

# Meyve Fruit Science Bilimi

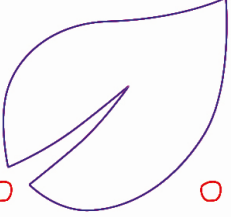
ISSN: 2148-0036 YIL/YEAR: 2021 CİLT/VOLUME: 8 SAYI/ISSUE: 2



Published by  
Fruit Research Institute Eğirdir, Isparta, TÜRKİYE

TAGEM JOURNALS

Meyve  
Fruit  
Science Bilimi



MARTEM  
MEYVECİLİK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

# Meyve Bilimi/Fruit Science

## Yayınlayan (Publisher)

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir/Isparta  
(Fruit Research Institute)

## Sahibi (Owner)

Dr. Şerif ÖZONGUN  
Müdür (Director)

## Bas Editör (Editor in Chief)

Dr. Hasan Cumhuri SARISU

## Editör Kurulu (Editorial Board)

Prof. Dr. Aydın UZUN  
Prof. Dr. Engin ERTAN  
Prof. Dr. Fatma Handan GİRAY  
Prof. Dr. Fatma KOYUNCU  
Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU  
Doç. Dr. Cenk KÜÇÜKYUMUK  
Doç. Dr. Emel KAÇAL  
Doç. Dr. Ersin ATAY  
Doç. Dr. Kadir UÇGUN  
Doç. Dr. Melike ÇETİNBAŞ  
Doç. Dr. Ayşe Nilgün ATAY  
Dr. Öğr. Üyesi Ebru ÖNEM  
Dr. Öğr. Üyesi Sebahattin YILMAZ  
Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz SESLİ  
Dr. Öğr. Üyesi Zehra BABALIK  
Dr. Gökhan ÖZTÜRK  
Uzman Fatma Pınar ÖZTÜRK  
(İsimler ünvanlara göre alfabetik sırayla yazılmıştır)

## Teknik Editör

Dr. Melih AYDINLI

## Danışma Kurulu (Advisory Board)

Doç. Dr. Emel KAÇAL  
Doç. Dr. Melike ÇETİNBAŞ  
Dr. İbrahim GÜR  
Dr. Melih AYDINLI  
Dr. Seçkin GARGIN  
Uzman Figen AKYÜZ  
Uzman Hakkı KOÇAL  
Uzman Rafet SARIBAŞ

(İsimler ünvanlara göre alfabetik sırayla yazılmıştır)

## İletişim Bilgileri (Contact Information)

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
PK.: 2 32500 Eğirdir / ISPARTA  
Tel: +90 246 313 2420-21  
Faks: +90 246 313 2425  
İnternet: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/meyve>

## Baskı (Printing)

Cilt (Volume): 8 Sayı (Issue): 2 Yıl (Year): 2021  
ISSN: 2148-0036 e-ISSN: 2148-8770

# İçindekiler (Contents)

Makale İsmi	Sayfa No
<b>Guava (<i>Psidium guajava</i> L.) Yetiştiriciliğine Genel Bir Bakış</b> An Overview of Guava ( <i>Psidium guajava</i> L.) Cultivation <b>Gizem GÜLER, Hamide GÜBBÜK, Berkay ÇELİK</b>	<b>23-29</b>
<b>Rizobakteri Uygulamalarının Bazı Turunçgil Çöğürlerinin Büyüme ve Gelişme Performansı Üzerine Etkileri</b> The Effects of Rhizobacteria Applications on the Growth and Development Performance of Some Citrus Seedlings <b>Tuççe SELVİ, Ertuğrul TURGUTOĞLU, Ahmet EŞİTKEN, Gizem GÜLER, M. Figen DÖNMEZ</b>	<b>30-33</b>
<b>Mutasyon Islahı Yolu İle Elde Edilen Kiraz Çeşit/Genotiplerinin Çatlama Durumlarının Belirlenmesi</b> Determination of Cracking Conditions of Cherry Varieties/Types Obtained by Hybridization and Mutation Breeding <b>Selma ÖZYİĞİT, Mehmet BAŞ, Adnan DOĞAN, Arzu ŞEN</b>	<b>34-45</b>
<b>Paclobutrazol'un Fuji Elma Çeşidinde Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi</b> Effect of Paclobutrazol on Yield and Fruit Quality in Fuji Apple cv. <b>Melih AYDINLI, Emel KAÇAL, İbrahim GÜR, Hakkı KOÇAL, Bilal YALÇIN, Gökhan ÖZTÜRK</b>	<b>46-52</b>



## Guava (*Psidium guajava* L.) Yetiştiriciliğine Genel Bir Bakış

Gizem GÜLER \*<sup>1</sup>, Hamide GÜBBÜK <sup>2</sup>, Berkay ÇELİK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

\* gizemguler88@gmail.com (Sorumlu Yazar)

### Özet

Guava (*Psidium guajava* L.), dünyada nemli tropikten subtropik koşullara kadar çok geniş bir ekolojide yetiştirilmektedir. Türkiye’de ise Akdeniz bölgesinin sahil kesiminde hobi ve kısmen de ticari olarak yetiştirilmeye başlanmıştır. Ticari yetiştiricilik, Mersin’in Silifke, Antalya’nın ise Gazipaşa ve Alanya ilçelerinde yapılmaktadır. Bununla birlikte, yola dayanımının sınırlı olması, bu meyve türünün dünyada olduğu gibi Türkiye’de de gıda endüstrisinde değerlendirilmesini gündeme getirmiştir. Gıda endüstrisinde aroma, reçel, marmelat ve meyve suyu sanayinde kullanıma şansı bulunmaktadır. Bu nedenle hazırlanan bu derlemede, guavanın morfolojik ve biyolojik özellikleri, ekolojik istekleri, önemli çeşitleri, çoğaltma yöntemleri, kültürel uygulamalar, besin değeri, kullanım alanları, sağlık açısından önemi, derim ve depolama konularına yer verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Psidium guajava* L., adaptasyon, ekoloji, tropik elma, vitamin C

## An Overview of Guava (*Psidium guajava* L.) Cultivation

### Abstract

Guava (*Psidium guajava* L.) is cultivated in a wide range of ecology from humid tropical to subtropical conditions around the world. It has started to be grown as a hobby and partly commercial in the coastal part of the Mediterranean region in Turkey. Commercial cultivation is common in the Silifke district of Mersin also Gazipaşa and Alanya districts of Antalya. However, the sensitivity for the transport has brought this fruit species to be evaluated in the food industry in Turkey as well as in the world. It can be used as flavor, jam, marmalade and fruit juice in the food industry. Consequently, in this review, morphological and biological characteristics of guava, ecological desires, important varieties, propagation methods, cultivation implementations, nutritional values, usage areas, health importance, harvesting and post harvesting technics are included.

**Keywords:** *Psidium guajava* L., adaptation, ecology, tropical apple, Vitamin C

### 1. Giriş

Guava (*Psidium guajava* L.), dünyada tropik ve subtropik iklim kuşağında yetiştirilme şansı olan bir türdür. Myrtaceae familyasının *Psidium* türü içerisinde yer alan guava, 150 tür arasında en popüler olanlarından birisidir (Samson, 1986). Vitamin ve mineraller açısından zenginliği nedeniyle "tropiklerin elması" olarak nitelendirilmekte ve tüketilmektedir. Guava, dünyanın farklı ülkelerinde farklı isimlerle anılmaktadır. İngilizce’de guava, Fransızca’da goyava, Filipince’de bayabas, Arapça’da juava, Belgalce’de goachhi, Hawaii dilinde kuawa ve Almanca’da guava ismi ile anılmaktadır. Ayrıca meyve şekline göre; ‘elma guava’, ‘limon guava’, ‘armut guava’ veya üretildiği ülkelere göre ‘Brezilya guava’sı’, ‘Gine guava’sı’ gibi değişik isimler ile adlandırılmaktadır (Irshad vd., 2020).

Guava, tropikal meyveler arasında minör meyve

grupları arasında yer almakta olup bu grup içerisinde en yüksek üretim payına sahip olan türdür. Guava üretimi, FAO istatistikleri ile ilgili üretim listesinde tek başına yer almamakta, mango ve mangosteen ile birlikte yer almaktadır. FAO’nun istatistik tahminlerine göre 2019 yılı mango, mangosteen ve guava üretimi 55.8 milyon ton olarak bildirilmiştir (FAO, 2021). Bu üretimin yaklaşık 6 milyon tonunun guava olduğu tahmin edilmektedir (Mitra, 2021).

Günümüzde tropik ve subtropik iklim kuşağına sahip 60’ın üzerinde ülkede yetiştiriciliği yapılmaktadır. En yüksek üretim payına sahip olan ülke Hindistan olup, bunu sırasıyla Pakistan, Brezilya, Meksika, Endonezya ve Tayland izlemektedir (Mitra, 2021). Ülkemizde ise henüz kapama bahçeler olmakla birlikte, özellikle Akdeniz bölgesinin sahil kesimlerinde hobi ve kısmen de ticari olarak yetiştir-



**Şekil 1.** Guava ağacının genel görünümü  
**Figure 1.** General view of guava tree

tiriciliği yapılmaya başlanmış olup Mersin'in Silifke, Antalya'nın Gazipaşa ve Alanya ilçelerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır.

## 2. Morfolojik ve Biyolojik Özellikleri

Guava; yaprağını dökmeyen, çalı formunda büyüyen, nemli koşullarda 6 - 9 m yüksekliğe kadar çok hızlı gelişebilen bir türdür. Gövdesi yeşilimsi kahverengi renkte ve kolay soyulabilir yapıdadır (Gill

vd., 2016). Dalları esnek yapıda, kahverengi renge sahip olup, ağacın tepe kısmı kubbe şeklinde büyüme gösterir ve yayvan bir taç yapısına sahiptir (Irshad vd., 2020) (Şekil 1). Yapraklar oval şekilli olup, yaklaşık 7 - 15 cm uzunluğunda, 3 - 5 cm çapında ve birbirine ters yönde gelişmektedir (Şekil 2A).

Guava'da çiçeklenme zamanı iklim koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Ekvatora yakın iklimlerde yıl boyu çiçeklenme, ülkemiz gibi subtropik koşullarda yılda iki defa çiçeklenme görülmektedir (Normand, 2002; Gill vd., 2016). Çiçekler bir yaşlı dalların odunlaşmış sürgünlerinin yaprak koltuklarında tek veya üçlü kümeler halinde meydana gelmektedir. Çiçekler 25 - 30 mm çapında, 4 - 5 adet beyaz renkli petal ve 4 - 5 adet yeşil renkli sepal yapraklara ve yeşilimsi anterlere sahip olup, çiçekleri hermafrodit yapıdadır (Şekil 2B). Çiçeklerde kendine tozlanma oranı %60-75 arasında farklılık göstermekle birlikte, yabancı tozlanma oranı %35 dolayındadır (Gill vd., 2016). Çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 120 - 220 gün arasında değişmektedir (Paull ve Duarte, 2012).

Guava meyveleri botanik açıdan üzüm sü meyve



**Şekil 2.** Guava yaprağının (A) ve çiçeğinin (B) genel görünümü  
**Figure 2.** General view of leaves (A) and flower (B) in guava



**Şekil 3.** Gelişmekte olan guava meyvelerinin genel görünümü  
**Figure 3.** General view of developing guava fruits

grubu içerisinde yer alır. Meyveleri yuvarlak, oval veya armut şeklinde, rengi ise başlangıçta koyu yeşildir (Şekil 3). Guava meyvesinin %20'sini meyve kabuğu, %50'sini meyve eti ve %30'unu ise tohum oluşturmaktadır. Olgun meyveler, içerdiği esterler ve terpenlerden dolayı güçlü ve keskin bir kokuya sahiptir (Mitra, 1997). Meyve çapı 2.5 - 10 cm, ortalama meyve ağırlığı ise 100 - 400 g arasında değişiklik göstermektedir. Meyve kabuğu pürüzsüz bir yapıda olup, rengi açık sarı ve yeşil tonlarındadır. Meyveler olgunlaştıkça dış kabuk rengi sarıya dönüşmektedir. Meyve et rengi ise genellikle kremsi-beyaz, kremsi-sarı veya pembe gibi değişik renk tonlarında olup, daha koyu kırmızıya yakın renk tonlarına da rastlanmaktadır



**Şekil 4.** Florida'da guava bahçesinden genel bir görünüm  
**Figure 4.** A general view of guava plantation in Florida

(Mitra vd., 2012; Gill vd., 2016; Irshad vd., 2020). Guava meyvesi iklimterik özellik göstermekte, genç meyveler sert yapıda ve ekşidir. Meyveler olgunlaştıkça yumuşamakta ve asit oranı düşerek tatlanmaktadır (Mitra, 2021). Guava meyvesinin içerisinde çok sayıda tohum bulunur. Tohumlar, sert ya da yarı sert yapıda olup meyve eti içerisinde gömülü halde bulunmaktadır (Yadava, 1996).

### 3. Çeşitler

Guavada yaklaşık 400'ün üzerinde çeşit bulunmaktadır. Ancak bu çeşitlerden yalnızca birkaçı ticari yetiştiricilikte kullanılmaktadır. Farklı ülkelerde guava yetiştiriciliği yapılan önemli ticari çeşitler Çizelge 1'de verilmiştir (Pommer vd., 2006; Singh, 2011). Guava çeşitleri üç grup altında sınıflandırılmaktadır (Menzel 1985; Jaiswal ve Amin, 1992). Birinci grup; tatlı ve asitliği düşük olan meyvelerden oluşmaktadır. Bu gruba giren meyveler çoğunlukla beyaz etli olup, 'Allahabad Safeda', 'Lucknow 49 (Sardar)' ve 'Tathem White' çeşitleri bu gruba örnek olarak gösterilebilir. İkinci grup; kırmızı ya da pembe et rengine sahip ve meyve eti oranı daha yüksek olan çeşitleri içermektedir. Bu gruptaki meyveler yüksek asitli olup, gıda sanayinde kullanılmaktadır. 'Ka Hua Kula' çeşidi bu gruba örnek olarak gösterilebilir. Üçüncü grup; işleme ve sofralık tüketime uygun tatlı çeşitlerdir. Bu gruba,

'Etheridge Seleccion', 'Oakey Pink' ve 'Fanretief' çeşitleri girmektedir.

Ülkelere göre de çeşitler farklılık göstermektedir. Örneğin; 'Allahabad Safeda', 'Sardar', 'Red Fleshed', 'Chittidar' ve 'Nasik', Hindistan'da en tanınmış çeşitleridir. Verimli olan bu çeşitler yeme kalitesi iyi olan tatlı gruba girmektedir. Bu grupların dışında Hawaii'nin tatlı grubuna giren çeşitlerinin arasında 'Beaumont', 'Ruby Supreme' ve 'Ka Hua Kula' ve Fildişi Sahilinde ise 'Supreme' ve 'Elisabeth' en popüler çeşitler olarak gösterilmektedir (Yadava, 1996). Ayrıca 'Etheridge Selection', 'Oakey Pink', 'Tathem White' ve 'Indonesian Seedless', çeşitleri önemli çeşitlerdir. Küba'nın sahip olduğu çeşitler ise bodur gelişme özelliği gösteren, armut şeklinde ve kırmızımsı pembe et rengine sahip çeşitler olup, bu gruba örnek olarak 'Roja Enana Cubana' ya da 'EAA 1840' çeşitleri gösterilebilir. Bu çeşitler taze tüketimde ya da endüstriyel olarak değerlendirilebilmektedir (Paull ve Duarte, 2012).

Guava meyveleri, tohum ya da tohumuz yapıda olabilmektedir. Bu durum meyve iriliğini etkilemektedir. Nitekim Nagar ve Raja Rao (1983), 'Allahabad Safeda' çeşidine ait çekirdekli meyvelerin, 'Allahabad Seedless' çeşidine ait çekirdeksiz meyvelerden daha iri olduğunu bildirmişlerdir. Guava gerek taze olarak gerekse de gıda sanayinde kullanıldığından popülaritesi gittikçe artmaktadır. Bu nedenle yeni çeşitler ve hibritler geliştirilerek son on yılda guava üretimi artışa geçmiştir (Singh, 2011).

### 4. Ekolojik İstekleri

Guava, farklı toprak koşullarında yetiştirilebilmektedir. Bununla birlikte yetiştiricilikte, organik maddece zengin, pH'sı 5-7 arasında değişen, drenajı iyi, hafif kumlu, killi-tınlı topraklar tercih edilmelidir. En kaliteli guava meyvelerinin, verimli olarak bilinen nehir kenarlarında yetiştirildiği bildirilmiştir (Gill vd., 2016). Toprak pH'sının 5'den düşük, 7'den yüksek olması durumunda ise öncelikle çinko ve sonrasında da demir eksikliği görülebilmektedir (Paull ve Duarte, 2012). Guava, taban suyu yüksek

**Çizelge 1.** Farklı ülkelerde ticari yetiştiriciliği yapılan önemli çeşitler

**Table 1.** Important commercial guava cultivars grown in different countries

Ülkeler	Çeşitler
Avustralya	Indonesian Seedless, Allahabad Safeda, Lucknow-49, Beaumont, Ka Hua Kula,
Brezilya	Paluma, Rica, Pedro Sato, Kumagai, Ogawa, Sassaoka, Yamamoto, Se'culo XXI
Kolombiya	Puerto Rico, Rojo Africano, Extranjero, Trujillo Costa Rica, Tai-kuo-bar
Küba	Enana Roja Cubana, EEA 1-23
Mısır	Bassateen El Sabahia, Bassateen Edfina, Allahabad Safeda
Hindistan	Allahabad Safeda, Lucknow-49 (Sardar), Banarsi Surkha, Apple Color, Chittidar, Nasik, Dholka, Dharwar, Habshi, Seedless, Red-Fleshed, Behat Coconut
Endonezya	Indonesian Seedless, Indonesian White
İsrail	Ben-Dov
Fildişi Sahili	Supreme, Elisabeth
Pakistan	Safeda, Allahabad, Red-Fleshed, Seedless, Karela, Apple Color
Tayvan	Tai-kuo-bar, Chung-Shan, Shih-Chi, Li-Tzy, Red, Jen-Ju, Shuei-Jing
Tayland	Glom Sali, Glom Toon Klau, Khao Boon Soom
ABD (Havai)	Beaumont, Ka Hua Kula, Hong Kong Pink, Indonesian Seedless



olan topraklara tolerans gösterebilirken, tuzlu topraklara çok hassastır (Morton 1987; Singh, 2007).

Sıcak ve nemli bölgelerde en iyi performansı göstermektedir. Yetiştiriciliğinin yapılacağı alanlarda yıllık yağışın 600 mm'nin altında olmaması gerekir. Bununla birlikte, yıllık yağışın 1000-2000 mm arasında olması ve mevsimlere dağılımının düzenli olması gerekmektedir. Guava ağaçları gelişme, optimum çiçeklenme ve meyve verimi için yeterli miktarda neme ihtiyaç duyar. Çiçeklenme döneminde kuraklık ya da nem miktarı düştüğünde meyve tutumu azaltılmaktadır. Ağaçların, küçük meyve döneminde su stresine maruz kalması sonucu meyve dökümleri meydana gelebilmektedir. Aşırı sulama ise aşırı vejetatif gelişmeyi arttırmaktadır (Yadava, 1996).

Guava, don tehlikesinin olmadığı deniz seviyesinden 1500 m yükseklikte bulunan bölgelerde yetiştirilebilmektedir. Yadava (1996); tarafından gelişme ve meyve tutumu için gerekli optimum sıcaklığı 23-28°C olduğu bildirilmiştir. Özellikle çiçeklenme döneminde sıcaklıkların düşmesi, verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Tropik meyve gibi düşünülse de subtropik koşullarda 1700 m yüksekliği aşan bölgelerde de yetiştirilebilmektedir. Bu özelliği ile dünyanın birçok bölgesinde yetiştirilebilme potansiyeline sahiptir. Kış aylarında, sıcaklığın uzun süreli -2 °C'de kalması, genç bitkilerin ölümüne neden olmaktadır (Paull ve Duarte, 2012). Gece sıcaklığı 5 - 7 °C olduğunda ise büyüme yavaşlamakta ve yapraklar morumsu renge dönüşmektedir.

### 5. Çoğaltma Yöntemleri

Guava, generatif (tohum) ve vejetatif (aşı, çelik vb.) yöntemler ile çoğaltılabilmektedir. Tohumla çoğaltıldığı zaman, yüksek oranda heterozigotik özellik göstermesi nedeniyle açılım meydana gelmektedir. Ayrıca, generatif çoğaltmada ağaçlar 4-5 yaşında meyveye yatarken, vejetatif olarak çoğaltıldıklarında 2-3 yaşında meyveye yatmaktadır. Bu sebeplerle ticari üretimde vejetatif çoğaltım yöntemleri kullanılmakta, tohumla çoğaltmadan sadece ıslah çalışmalarında yararlanılmaktadır (Martínez-De-Lara vd., 2004). Günümüzde guavanın çoğaltımında aşı, çelik, hava daldırması gibi vejetatif yöntemler kullanılmaktadır (Preece, 2003). Ticari guava yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkelerin çoğunda bahçe tesisinde aşıyla üretilmiş fidanlar tercih edilmektedir (Pereira vd., 2017).

### 6. Kültürel Uygulamalar

Toprak işleme; yabancı otları uzaklaştırmak, toprağı gevşetmek, sulamayı kolaylaştırmak ve köklerinin havalandırması için yapılan kültürel bir işlemdir. Guavanın kökleri yüzlek olduğundan derin sürüm yapılmamakta ve kök sisteminin zarar görmemesine dikkat edilmelidir (Singh, 2007).

Guava ağaçlarında gübreleme işlemi, ilk iki yıl için

de 15:15:15 oranında N:P:K ile başlamaktadır. Üçüncü yıldan itibaren 12:12:17 oranında N:P:K gübrelemesi ile devam etmektedir. Guava yetiştiriciliğinde bazen çinko ve bor eksikliği ile karşılaşmaktadır. Bu durumda ağaçlarda verim ve kaliteyi artırmak adına %0.3 - 0.5 oranında çinko sülfat ve %0.5 boraks püskürtme şeklinde uygulanmaktadır (Singh, 2007).

Guava yağışlı ve nemli ortamlarda iyi geliştiği için sulamaya dikkat edilmelidir. Yetiştiricilikte gerekli olan sulama suyu miktarı ve sıklığı; toprağın tipine, ekolojik koşullara, yıllık yağış miktarına ve ağaçların yaşına göre değişiklik gösterir. Dikimden sonraki ilk yıllarda genç fidanların vejetatif gelişimi için 2 -3 günde bir sulama yapılmalı, 2-5 yaşlarındaki fidanların gelişimi, optimum çiçeklenme ve meyve gelişimi için 4-5 günde bir sulama yapılmalıdır (Singh, 2007). Don tehlikesinin olduğu zamanlarda sulama yapılmamalıdır (González vd., 2000).

Guava yetiştiriciliğinde budama, ağaca şekil vermek ve uzun süre verim döneminde kalması için gereklidir. Ayrıca kültürel işlemler ve hasat kolaylığı için de guava ağacının budanması önemlidir. Subtropik koşullarda budama zamanı genellikle düşük kış sıcaklıklarının yaşandığı, tropik bölgelerde ise vejetatif büyümenin yavaşladığı dönemde yapılmaktadır. Ağaçlarda budama yapılmaması, ışık geçirgenliğini azaltırken, hasat, hastalık ve zararlılara karşı mücadeleyi de zorlaştırmaktadır. Bu durum, meyve verim ve kalitesini düşürmektedir (Lopes vd., 1984).

Guava yetiştiriciliğinde hastalıklar ülkelere göre değişiklik göstermektedir. Ancak bazı hastalıklar birçok ülkede benzerlik göstermektedir. Önemli fungal hastalıklar arasında solgunluk, antraknoz, geriye ölüm, yaprak dökümü, pas, kanser ve meyve çürüklüğü gösterilebilir. Bu hastalıklar arasında en yaygın görülen hastalıklardan biri solgunluktur. *Fusarium oxysporum* ve *Colletotrichum gloeosporioides* guavada yaygın olarak görülen solgunluk hastalıklarıdır (Singh, 2007). Bu hastalıkla mücadelede farklı araştırmacılar birkaç öneride bulunmuş olup; solgunluk gösteren ağaçlar tamamen kesilmesi ve bahçeden uzaklaştırılması, organik gübreleme ya da kireç uygulaması yapılmalı, optimum düzeyde azot ve çinko uygulanmalıdır. Guavada karşılaşılan diğer önemli hastalık ise antraknozdur. Bu hastalık birçok ülkede yaygın olarak görülmektedir. Antraknoz mücadelesi tam olarak mümkün olmamakla birlikte, bazı mücadele yöntemleri ile hastalık kontrol altına alınabilmektedir. Bu mücadele yöntemlerinden biri, 7 gün ara ile 3:3:50 oranında bordo bulamacı uygulamasıdır. Ayrıca bakır oksiklorür ve bakır oksit ile de hastalık önemli ölçüde kontrol altına alınabilmektedir (Misra, 2008). Bir diğer hastalık ise meyve çürüklüğüdür. *Guignardia* meyve çürüklüğü hastalığı, Hawaii'de özellikle meyvelerin ağaç üzerinde olgunlaşım yere düşmesi



**Şekil 5.** Derimi yapılmış guava meyvelerinden genel bir görünüm  
**Figure 5.** A general view of harvesting fruits in guava

ile ciddi bir problem haline gelmektedir. Bu hastalıkla mücadelede, *Penicillium vermoensenii*'ye dayanıklı anaçlar kullanılmaktadır. Buna ek olarak, kalsiyum uygulaması da bu hastalığın mücadelesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Paull ve Duarte, 2012).

### 7. Besin Değerleri, Kullanım Alanı ve Sağlık Açısından Önemi

Guava meyvesi, düşük kalorili olup, birçok vitamin ve mineral açısından zengindir. ABD Tarım Bakanlığı ulusal besin veri tabanına (USDA) göre; 100 g guava meyvesinin besin içeriği; 8.92 g şeker, 228.3 mg C vitamini, 624 IU A vitamini, 0.73 mg E vitamini, 2.6 µg, K vitamini, 5.2 mg likopen (yalnızca kırmızı meyve etine sahip çeşitlerde), 417 mg potasyum, 40 mg fosfor, 22 mg magnezyum, 18 mg kalsiyum olarak belirlenmiştir (USDA, 2014). Çeşitlere göre değişmekle birlikte fruktoz, glikoz ve sakkaroz türevleri şekerler meyve içeriğinde mevcuttur (Gill vd., 2016). Guava iyi bir kalsiyum ve demir kaynağı olup, fosfor açısından oldukça zengindir. Meyveleri yüksek oranda A, B1 (thiamin), B2 (riboflavin) ve C vitamini (askorbik asit) içermektedir. Guava meyvesinde bulunan C vitamini turuncgillerden 2-5 kat daha fazladır (Gill vd., 2016).

Guava; antioksidan, kan şekerini düzenleme, diyabet riskini azaltma, kolesterol seviyesini azaltma, kan basıncını dengeleme, enfeksiyonu önleme, hazımsızlığı önleme ve kanserle mücadele etme özelliği ile tanınmaktadır (Gill vd., 2016). Ayrıca lif (5.4 mg/ 100 g<sup>-1</sup>) ve karbonhidrat (14.32 g /100 g<sup>-1</sup>) içeriğinden dolayı ideal bir diyet meyvesidir (Uzzaman vd., 2018). Olgunlaşmış ve olgunlaşmamış meyvelerinin tüketiminin yanı sıra, yaprak ekstraktının antimikrobiyal özelliğe sahip olduğu birçok araştırmada rapor edilmiştir. Bu avantajın

dan dolayı, çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. İçerdiği vitamin ve minerallerden dolayı cilt sağlığı üzerinde de yararlı etkileri vardır. Guava püresi ile hazırlanan cilt maskeleri cilt lekeleri, sivilce, siyah nokta ve kırışıkları ortadan kaldırmaya yardımcı olmaktadır (Uzzaman vd., 2018). Bunlara ek olarak meyve kabuğu; kuma, ülser, ishal ve dizanteri gibi hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Yavada, 1996; Uzzaman vd., 2018). Ayrıca yapraklarından yapılan çaylar diyabetle mücadelede, ezilen yapraklar ise romatizma tedavisinde kullanılmaktadır (Morton 1987).

### 8. Derim ve Depolama

Guava klimakterik bir meyve türü olup, derim zamanının belirlenmesinde meyvede kabuk rengi önemlidir (Akamine ve Goo, 1979). Ayrıca derim zamanının belirlenmesinde tüketim şekli de önemli rol oynamaktadır. Örneğin, taze tüketimde meyveler tam olgunlaşmadan derilmelidir (Şekil 5). Ancak bu dönemde meyveler hassas olduğundan derim dikkatli bir şekilde elle yapılmalıdır. Endüstriyel amaçlı kullanımda ise meyveler, kabuk rengi yeşilden sarıya döndüğünde derilmelidir. Meyvelerin derimi, olgunlaşmanın yoğun olduğu dönemde 2-3 günde bir kademeli olarak yapılmalıdır. Derim zamanı gecikirse %35-40 arasında meyve kayıpları meydana gelebilmektedir. Toplanan meyveler direkt güneşe maruz bırakılmadan depolara taşınmalıdır. Aşırı olgun, Akdeniz meyve sineği (*Ceratitıs capitata* Wied.) zararı olan ve yere düşmüş meyveler direkt olarak imha edilmelidir (Singh, 2007).

Derimden hemen sonra taşıma sırasında fiziksel zararlanmayı önlemek için meyvelerin ya dış kısımları mutlaka bir kılıf içerisine geçirilmeli ya da meyveler büyük kutular yerine küçük kutular ile taşınmalıdır (Singh, 2007). Guava meyveleri çok çabuk bozulduğundan mümkün olduğunca çabuk tüketilmelidir. Tam derim zamanında derilen meyveler, depoda 1 hafta boyunca 7.2 °C 'de bozulmadan saklanabilir. Depolamada polietilen torbalara konan meyveler, 14 gün boyunca 8-10 °C sıcaklıkta muhafaza edilebilir (Singh, 2007).

### 9. Sonuç

Guava, tropik ve subtropik iklim kuşağında birçok ülkede ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan bir meyve türüdür. Vitamin ve mineraller açısından zenginliği ile dünyada, Çin'den Meksika'ya kadar birçok ülkede tanınmaktadır. Taze tüketimi yanında, gıda endüstrisinde (meyve suyu, nektar, salça,

püre ve reçel) çok yönlü kullanımı ile özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika pazarlarında popülerlik kazanmıştır. Ülkemizde ise yetiştiriciliği henüz istenen düzeyde olmamakla birlikte, soğuklara nispeten dayanıklı olması, taze tüketimi yanında, tamamlayıcı tıpta ve gıda endüstrisinde çok yönlü kullanım olanağına sahip olması nedeniyle gelecekte bu türün yetiştiriciliğine olan ilginin artacağı düşünülmektedir.

### Kaynaklar

Akamine EK, Goo T, 1979. Respiration and Ethylene Production in Fruits of Species and Cultivars of *Psidium* and Species of *Eugenia*. Journal of the American Society for Horticultural Science 10: 632 – 635.

Baradevanal G, Rajkumar BM, Singh S, Rajan S, 2018. Pests and Their Management. In: Omkar (Eds), Pests of Guava. Springer Singapore, India, 491-516.

Chapman KR, Saranah J, Paxton B, 1979. Induction of Early Cropping of Guava Seedlings in A Closely Planted Orchard Using Urea as A Defoliant. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 19:382-4.

FAO (2021) Statistical database. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Accessed 25 October, 2021.

Gill KS, 2016. Encyclopedia of Food and Health Book. In: Caballero B, Finglas P, Toldrá F (Eds), Guavas. Academic Press is an Imprint of Elsevier, Oxford, 270-277.

González E, Padilla JS, Esquivel F, Robles FJ, Perales MA, 2000. Tecnología Para Producir Guayaba En Calvillo, Fundación Produce. Follete Para Productores. Aguas Calientes, Mexico.

Irshad Z, Hanif MA, Ayub MA, Jilani MI, Tavallali V, 2020. Medicinal Plants of South Asia. 1st Edition, Academic Press is an Imprint of Elsevier, 735pp, Pakistan.

Jaiswal VS, Amin MN, 1992. Biotechnology of Perennial Fruit Crops, Biotechnology in Agriculture. In: Hammerschlag FA, Litz RE (Eds), Guava and Jackfruit. Wallingford; CABI Publishing, UK, 421-431.

Lopes JGV, Manica I, Koller OC, Riboldi J, 1984. Efecto De Seis Épocas De Poda En La Producción De Guayaba (*Psidium Guajaba* L) En Nova Hamburgo. Rio Grande do Sul, Brazil. Fruits 39: 393-397.

Martínez-De-Lara J, Barrientos-Lara MC, Reyes-De Anda AC, Delgado SH, Padilla-Ramírez JS, Pérez NM, 2004. Diversidad Fenotípica Y Genética En Huertas De Guayabo De Calvillo, Aguascalientes. Revista Fitotecnia Mexicana 27 (3):243-249.

Menzel CM, 1985. Guava: An Exotic Fruit with Potential in Queensland. Queensland Agriculture Journal 111 (2):93-98.

Mitra SK, 1997. Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits. CABI Publishing 448pp, India.

Mitra SK, Irenaues TKS, Gurung MR, Pathak PK, 2012. Taxonomy and Importance of Myrtaceae. Acta Horticulturae 959:23-34.

Mitra SK, 2021. Guava: Botany, Production and Uses. CAB International. 384pp, India.

Morton JF, 1987. Fruits of Warm Climates. 4th Edition, 505pp, Miami.

Misra AK, 2008. Important Diseases of Guava and Their Management. National Guava Symposium, 24 -26 November 2008, 8-14, India.

Nagar PK, Raja Rao T, 1983. Endogenous Auxins in Seeded and Seedless Fruits of Guava. Scientia Horticulturae 18:323-331.

Normand F, 2002. The Strawberry Guava: A New Fruit Species for Humid Areas in Reunion Island. Acta Horticulturae 575:245-251

Paull RE, Duarte O, 2012. Tropical Fruit-Volume II. Wallingford; CAB International, 384pp, England.

Pereira FM, Usman M, Mayer NA, Nachtigal JC, Maphanga ORM, Willemse S, 2017. Advances in Guava Propagation. Revista Brasileira De Fruticultura 39 (4):228.

Pérez-Gutiérrez RM, Mitchell S, Solis RV, 2008. *Psidium* Guajava: A Review of It's Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology. Journal of Ethnopharmacology. 117:1-27.

Pommer CV, Murakami KR, Watlington F, 2006. A Goiaba No Mundo. O Agronomo 58:22-26

Preece JE, 2003. A Century of Progress with Vegetative Plant Propagation. American Society for Horticultural Science, Alexandria. 38 (5):1015-1025.

Rajan S, Hudedamani U, 2019. Genetic Resources of Guava: Importance, Uses and Prospects. Springer Singapore.

Samson JA, 1986. Tropical Fruits. Tropical Agricultural Series, Longman. 336 pp, The Netherlands.

Singh G, 2007. Recent Development in Production of Guava. Acta Horticulture 735:161-176

Singh SP, 2011. Post-Harvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits. In: Yahia EM (Eds), Guava (*Psidium guajava* L.). Cambridge Woodhead Publishing, UK, 213-45.

USDA, 2014. National Nutrient Database for Standard. <https://www.usda.gov/> Accessed 25 October, 2021.

Uzzaman S, Akanda KM, Mehjabin S, Parvez GMM, 2018. A Short Review on A Nutritional Fruit; Guava, Toxicology and Research 1 (1):1-8.

Yadava UL, 1996. Progress in New Crops. In: Janick J (Eds), Guava Production in Georgia under Cold-Protection Structure, ASHS Press, United States of America, 451-457.





## Rizobakteri Uygulamalarının Bazı Turunçgil Çöğürlerinin Büyüme ve Gelişme Performansı Üzerine Etkileri

Tuğçe SELVİ<sup>1,\*</sup>, Ertuğrul TURGUTOĞLU<sup>1</sup>, Ahmet EŞİTKEN<sup>2</sup>, Gizem GÜLER<sup>1</sup>, M. Figen DÖNMEZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi

<sup>3</sup>Iğdır Üniversitesi

\* tugce.selvi@tarimorman.gov.tr (Sorumlu Yazar)

### Özet

Turunçgiller ticari olarak uygun bir anaç üzerine aşı yapılarak çoğaltılmaktadır. Anaçlar, biyotik/abiyotik stres faktörlerinin bulunduğu koşullarda yetiştiriciliğe olanak sağlayarak dünya'da Turunçgil yetiştiriciliğinin gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır. Bu çalışmada, farklı rizobakteri türlerinin (*Rhizobium* sp. SY-55, *Bacillus* sp. SK-63 ve *Herbaspirillum* sp. SY-48) bazı turunçgil (Troyer sitranji ve Yerli turunç) çöğürlerinin büyüme ve gelişme performansı üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, tohumlara ekim öncesi bakteri uygulaması yapılmıştır. Uygulamadan 8 ay sonra bitki gelişim parametreleri (bitki boyu, gövde çapı, kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı) ile ilgili ölçümler yapılmıştır. Sonuçlara göre, bakteri uygulaması yapılan Yerli turunç anaçlarında bitki boyunun, kontrol uygulamasına göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Gövde çapının ise bakteri uygulaması yapılan Troyer sitranji ve Yerli turunç anaçlarında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kök uzunluğu ile kök yaş-kuru ağırlığı da kontrol uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur. Araştırma sonucunda, bitki büyümesini destekleyen bakterilerin, turunçgil anaçlarının gelişimini hızlandırmada ve fidan üretim süresini kısaltmada olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Buna ilave olarak bakteri uygulaması, ekonomik ve çevresel avantajlar yanında tarımsal girdilerin kullanımını azaltma imkânı sağlamaktadır. Aynı zamanda turunçgil yetiştiriciliğini daha sürdürülebilir hale getirebileceği öngörülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Turunçgil, anaç, rizobakteri, çöğür gelişimi

### The Effects of Rhizobacteria Applications on the Growth and Development Performance of Some Citrus Seedlings

### Abstract

Citrus is commercially propagated by grafting onto a suitable rootstock. Rootstocks, which are important in the conditions of any biotic/abiotic stress factors in the world, provide an opportunity for the development of citrus cultivation. In this study, the effects of different rhizobacteria species (*Rhizobium* sp. SY-55, *Bacillus* sp. SK-63 and *Herbaspirillum* sp. SY-48) on the growth and development performance of seedlings of some citrus fruits (Troyer citrange and Common sour orange) were investigated. In the study, bacteria were applied to the seeds. Plant growth parameters (plant height, stem diameter, root length, root fresh weight and dry weight) were measured after 8 months from the bacteria application. According to the results, it was determined that the stem diameter of Troyer citrange and the Common sour orange rootstocks treated with bacteria was higher than the control application. In addition, root length and root fresh dry weight of Troyer citrange and the Common sour orange rootstocks were found to be higher than the control application. As a result of the research, it was determined that the bacteria that support plant growth have positive effects on accelerating the development of citrus rootstocks and shortening the nursery production period. In addition, the application of bacteria provides economic and environmental advantages as well as the opportunity to reduce the use of agricultural inputs. It is also envisaged that citrus cultivation can be made more sustainable.

**Keywords:** Citrus, rootstock, rhizobacteria, seedling growth

## 1. Giriş

Turunçgiller dünya çapında yetiştirilen ve pazarlanan, ekonomik önemi yüksek ürünler arasında yer almaktadır (Giassi vd., 2015). Türkiye, turunçgil yetiştiriciliği açısından uygun bir ekolojiye sahiptir ve üretimde dalgalanmalar olmakla birlikte genel bir artış görülmektedir (FAO, 2021). Üretimdeki önemli unsurlardan biri sağlıklı, adına doğru, anaç kalem uyuşma sorunu olmayan, güçlü gelişim gösteren, hastalık ve zararlılardan arı fidanlar ile üretime başlanmasıdır.

Turunçgillerin çeşitli iklim ve toprak koşullarında yetiştirilebilmesi için anaç kullanma gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde turunçgil yetiştiriciliğinde yaygın olarak turunç (*Citrus aurantium* L.) anaç, bunun yanında Ege Bölgesinde Carrizo ve Troyer (*C. sinensis* X *Poncirus trifoliata*) sitranjları, Karadeniz Bölgesinde Üç Yapraklı (*Poncirus trifoli-*

*ata*) anaçları kullanılmaktadır (Uzun vd., 6457). Anaçlar farklı özellikleri ile yetiştiricilikte karşılaşılan toprak ve iklim kaynaklı hastalıklar, verim, meyve kalitesi, erkencilik gibi birçok sorunun ortadan kaldırılması anlamında çeşitli yararlar sağlamaktadırlar (Esringü vd., 2016).

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2020 yılı içerisinde Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğüne ait kontrollü sera ve laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Araştırmada deneme materyali olarak Troyer sitranji ve Yerli turunç çöğürlerine ait tohumlar kullanılmıştır. Bakteri olarak azot (N) fiksetme özelliğine sahip *Rhizobium* sp. SY-55, fosfor (P) çözme özelliğine sahip *Bacillus* sp. SK-63 ve potasyum (K) çözme özelliğine sahip *Herbaspirillum* sp. SY-48



ırklar kullanılmıştır. Çalışmada tohum çimlendirme ortamı olarak steril kum-toprak-torf (1:2:1) içeren kasalar, çöğürlerin gelişme ortamı olarak steril kum-toprak-torf (1:2:1) içeren 16 cm çaplı plastik saksılar kullanılmıştır. Tohumlar,  $10^8$  hücre  $ml^{-1}$  yoğunlukta 1:1:1 oranında karıştırılarak hazırlanan bakteri çözeltisinde 20 dk bekletilmiştir. Bu uygulama 2020 yılı Nisan ayında yapılmıştır. Bakteri uygulanmış tohumların çimlenmesi tamamlandıktan sonra çöğürler 16 x 35 cm ebatlarındaki delikli plastik torbalara şaşırtılarak, sıcaklığı 23-25°C ve oransal nemi %50-60 arasında değişen plastik serada gelişmeye bırakılmıştır. Çöğürlere azot (N)-fosfor (P) ve potasyum (K) ve mikro element içerikli gübreler tüm sezon boyunca günlük olarak EC-pH metre yardımıyla uygulanarak damla sulama sistemi ile verilmiştir. Bakteri uygulamasından 8 ay sonra bakteri türlerinin çöğürler üzerindeki etkisini belirleyebilmek adına, morfolojik ölçümler (bitki boyu, gövde çapı, kök uzunluğu, kök kuru ve yaş ağırlık) yapılarak her çöğür çeşidinin gelişim seviyeleri belirlenmiştir.

Araştırmada incelenen parametrelerden; bitki boyu (cm), toprak üstünden sürgün ucuna kadar bir metre yardımı ile ölçülmüştür. Gövde çapı (cm), bitkilerin toprak seviyesinin 5 cm üzerinden bir kumpas yardımıyla ölçülerek kaydedilmiştir. Kök uzunluğu (cm), bitkiler topraktan söküldükten sonra köklerin başladığı noktadan kök ucuna olan mesafe bir metre yardımı ile ölçülerek belirlenmiştir. Bitki ve kökün yaş ağırlıkları (g), bitkinin kök boğazından kesilerek kök ve yeşil kısımları birbirinden ayrılarak hassas terazi vasıtasıyla tartılarak belirlenmiştir. Bitki ve kökün kuru ağırlıkları (g) ise yaş ağırlığı alınan bitki ve kökler, 48 saat 80 °C'de tutulduktan sonra hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

Araştırma, 5 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 bitki olacak şekilde kurularak, tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

### 3. Bulgular

Yapılan uygulamanın bitki boyu, gövde çapı, kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlıkları üzerine etkileri Çizelge 1'de verilmiştir. Bakteri uygulaması ya-

pılmış ve yapılmamış (kontrol) Troyer sitranjı ile Yerli turunç çöğürleri arasında gövde çapı ölçümü açısından istatistiksel farklılık önemli bulunurken diğer özellikler bakımından farklılık olmadığı belirlenmiştir. İstatistiki olarak fark olmamakla beraber, Yerli turunç çöğürlerinde bakteri uygulamasının yapıldığı uygulamadaki bitki boyunun (75.33 cm), kontroldeki bitki boyundan (59.33 cm) daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Bitki boyu üzerine bakteri uygulamasının etkileri çöğürlere göre nispi derecede farklılık göstermiştir.

Bakteri uygulaması, aşılama önemli bir parametreye olan gövde çapında her iki anaçta da değişken sonuçlara neden olmuştur. Uygulamalara göre Troyer sitranjı ve Yerli turunç çöğürlerinde gövde çapının kontrol grubuna göre artış gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek gövde çapı artışı 3.78 cm farkla yaklaşık iki katına yükselerek turunç çöğürlerinde meydana gelmiştir.

Kök uzunluğu Troyer sitranjı ve Yerli turunç çöğürlerinde kontrol grubuna göre artış göstermiş olup en yüksek kök uzunluğu artışı yine Yerli turunç çöğürlerinde gerçekleşmiştir. Gövde yaş ağırlığında kontrole göre en yüksek artış 15.10 g ile Yerli turunç çöğürlerinde gerçekleşmiş olup, kök yaş ağırlığında da en yüksek artış 13.08 g fark ile Yerli turunç çöğürlerinde meydana gelmiştir. Kök kuru ağırlığı kriterinde de yine en yüksek artış 5.92 g fark ile Yerli turunç çöğürlerinde gerçekleşmiştir.

### 4. Tartışma ve Sonuç

Bazı turunçgil çöğürlerinin (Troyer sitranjı, Yerli turunç) büyüme ve gelişmesi üzerine rizobakterilerin etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada incelenen parametreler açısından rizobakterilerin etkileri sadece gövde çapı ölçümünde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, bitki boyunun sadece Yerli turunç çöğürlerinde kontrol uygulamasına göre nispi bir artış sağladığı belirlenmiştir. Gövde çapı Troyer sitranjı çöğürlerinde rizobakteri uygulamasının etkili olduğu bulunmuştur. Kök uzunluğu açısından her iki çöğür üzerinde de daha yüksek değerler elde edilmiştir. Gövde yaş ağırlığı değerleri incelendiğinde, bakteri uygulanan çöğürlerin hepsinde ağırlık artışı olmakla beraber, Yerli turunç çöğürlerinde kontrole göre

**Çizelge 1.** Rizobakteri uygulamalarının turunçgil anaçlarının büyüme ve gelişmeleri üzerine etkileri

**Table 1.** The effects of rhizobacteria applications on the growth and development of citrus rootstocks

Parametreler	Troyer sitranjı		Yerli turunç	
	Kontrol	Uygulama	Kontrol	Uygulama
Bitki boyu (cm)	75,33 ± 9,76 <sup>0D</sup>	71,00 ± 1,60	59,93 ± 3,70	75,33 ± 12,43
Gövde çapı (mm)	5,95 ± 1,15 bc	6,79 ± 0,86 b	4,72 ± 0,43 c	8,50 ± 0,81 a
Kök uzunluğu (cm)	38,17 ± 3,75 <sup>0D</sup>	38,30 ± 2,36	32,27 ± 4,84	40,70 ± 6,05
Gövde yaş ağırlığı (g)	56,44 ± 16,20 <sup>0D</sup>	61,81 ± 16,64	62,30 ± 6,25	77,40 ± 10,69
Gövde kuru ağırlığı (g)	35,89 ± 3,46 <sup>0D</sup>	39,17 ± 1,35	42,21 ± 2,81	46,80 ± 10,37
Kök yaş ağırlığı (g)	46,07 ± 16,01 <sup>0D</sup>	51,37 ± 7,35	54,20 ± 11,87	67,28 ± 16,49
Kök kuru ağırlığı (g)	32,86 ± 8,62 <sup>0D</sup>	36,21 ± 3,82	40,65 ± 11,07	46,57 ± 16,83

\* Satır içerisinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunanlar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile harflendirilmiştir (p<0.05). 0D: Önemli Değil.

yaklaşık 15 g artış tespit edilmiştir. Kök yaş ağırlığı bakımından da Yerli turunc çöğürlerinde kontrole göre yaklaşık 13 g değerinde bir artış olduğu görülmüştür. Rizobakteri uygulamalarının Troyer sitranjı çöğürlerinde kök ve gövde yaş-kuru ağırlıkları üzerindeki etkilerinin kontrol uygulamasına yakın olduğu tespit edilmiştir. İlaveten Yerli turunc çöğürlerinde gövde ve kök kuru ağırlıkları da bakteri uygulamaları sonucunda kontrol gruplarına benzer bulunmuştur. Çalışma sonucunda, genel olarak fidan yetiştiriciliği süresini kısaltan gövde çapı bakımından Yerli turunc çöğürlerinin büyüme gelişimi üzerine rizobakterilerin etkisi açık bir şekilde görülürken, Troyer sitranjı çöğürlerinin gelişimine de katkı sağladığı belirlenmiştir. PGPR uygulamalarında kullanılan bakteri ırklarının etkinliği; bitki çeşidi, kültür koşulları, inokulumun kalitesi, toprak özellikleri, sıcaklık, nem, uygulama tekniği, toprak yapısı ve gübrelemeye göre değişmektedir. Uygun koşullar oluşmadığında biyolojik preparatın etkinliği azalabilmektedir (Çakmakçı, 2005). Yaptığımız çalışmada da bu faktörlerden çeşit farklılığının kullanılan bakterilerin toprakta bulunan diğer bakteri ırkları ile rekabet ederek kolonize olduğu ve diğer bakterilerin bu ortamda gelişemediği düşünülmektedir.

Türkiye’de ve dünyada bitki büyüme ve gelişimini arttıran rizobakterilerin bitkilerde vejetatif gelişme üzerine etkilerinin araştırıldığı birçok çalışma bulunmaktadır. Farklı meyve türlerinde, bitki gelişimi üzerine PGPR uygulamalarının etkisi birçok çalışmada incelenmiştir. Bakteri inokulasyonunun birçok meyve türünde faydalı etkilerinin olduğu belirtilmiştir. Kayısı ve elma ağaçlarında sürgün uzunluğu ve çapını arttırdığı bildirilmiştir (Burdman vd., 2000). Karakurt vd. (2010), tarafından bitki büyümesini teşvik eden rizobakteri uygulamalarının bazı şekerpare kayısı çöğürlerinin bitki boyu, gövde çapı, yıllık sürgün sayısı, sürgün çapı, sürgün boyu, yaprak alanı, yan kök sayısı ve kök çapı üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, kayısı çöğürlerinin bitki toprak üstü aksamı ve kök gelişiminde arzu edilen etkiler göstermeleri nedeniyle, bu çöğürlerin daha kuvvetli gelişim göstereceği düşünülmektedir. Rizobakterilerin, daha kuvvetli gelişim gösteren anaçlarda, çeşitle uyuşma başarısını arttırdığı ifade edilmiştir (Karakurt vd. 2010). Kayısıda; Eşitken vd. (2003), arpada; Khalid vd. (2004) ve Şahin vd. (2004), kirazda; Eşitken vd. (2006), elmada; Aslantaş vd. (2007)’nin yürüttüğü araştırmalarda bakteri uygulamaları sonucu bitkilerin vejetatif gelişimlerinde artış olduğu tespit edilmiştir. De Silva vd. (2000) yaban mersini üzerine yaptığı çalışmada rizobakteri uygulamalarının yüksek oranda kireçli topraklarda bitki direncini arttırarak gelişimini teşvik ettiğini bildirmişlerdir. Elmada yapılan bir başka bir araştırmada rizobakterilerin sürgün uzunluğu ve sürgün çapında önemli artışlar sağladığı bildirilmiştir (Karlıdağ vd., 2006). Bu doğ-

rultuda elde edilen veriler daha önce yapılan bakteri uygulaması etkilerinin araştırıldığı çalışmaları destekler niteliktedir.

“Eşme” ayva çeşidine ikili kombinasyon şeklinde *Pseudomonas fluorescens* ve *Rhodococcus rhodochrous* bakterileri uygulaması yapılmış ve kontrole göre uygulama yapılan ağaçlarda en yüksek sürgün uzunluğu Bakteri+NPK gübrelemesi yapılan ağaçlarda tespit edilmiştir (Gerçekçioğlu vd., 2018). Rizobakterilerin indol 3-asetik asit (IAA) sentezleme kabiliyetleri sayesinde kök gelişimine faydalı etkiler sağladığı, topraktan besin elementi alımını kolaylaştırarak ve bitki büyümesini arttırıcı maddeler sentezleyerek, bitkilerde büyüme ve gelişmeyi teşvik ettikleri bildirilmiştir. (Qessaoui vd., 2020)

Bu çalışmada, N fiksetme özelliğine sahip *Rhizobium* sp., P çözme özelliğine sahip *Bacillus* sp. ve K çözme özelliğine sahip *Herbaspirillum* sp. bakteri türleri kombine edilerek bazı turuncgil çöğürlerinin (Troyer sitranjı, Yerli turunc) büyüme ve gelişmesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçları; söz konusu bakteri türlerinin ülkemizde yaygın anaç olarak kullanılan Yerli turunc çöğürlerinde, bitki gelişim parametreleri (bitki boyu, gövde çapı, kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı) üzerinde kontrol uygulamasına göre etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar ışığında rizobakterilerin kullanımının ülkemiz turuncgil bölgelerinde yaygın anaç olan Yerli turunc anacı yanında özellikle satsuma mandarinlerinde anaç olarak kullanılan üç yapraklı melezlerinden biri olan Troyer sitranjı çöğürlerinin gelişimi hızlandırmak, kuru kütle üretimini arttırmak ve sonuçta fidanlık süresini kısaltmak, ekonomik ve çevresel avantajlarının yanında, tarımsal girdi kullanımını azaltma olanağı sağlayarak turuncgil fidan üretimini daha sürdürülebilir hale getirebileceği söylenebilir.

#### Kaynaklar

- Altın N, 2005. Bitki Gelişimini Uyarıcı Kök Bakterilerinin Genel Özellikleri ve Etkileri. *Anadolu Journal of Aegean Agricultural Research Institute*. 15 (2): 87 – 103.
- Aslantaş R, Çakmakçı R, Şahin F, 2007. Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria on Young Apples Trees Growth and Fruit Yield under Orchard Conditions. *Scientia Horticulture*. 111 (4): 371 -377.
- Burdman S, Jurkevitch E, Okon Y, 2000. Microbiol Interactions in Agriculture and Forestry. In: Subba RN, Dommergues YR (Eds), *Recent Advances The Use of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) in Agriculture*. Pub. Inc. UK, 29-250.
- Çakmakçı R, 2005. Bitki Gelişimini Teşvik Eden Rizobakterilerin Tarımda Kullanımı. Atatürk Üni-

- versitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 36 (1): 97-1007.
- Çakmakçı R, Dönmez MF, Erdoğan Ü, 2007. The Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria on Barley, Seed Lingrowth, Nutrient Uptake, Somesoil Properties and Bacterial Counts. Turk Journal of Agricultere and Forestry. 31: 189-199.
- De Silva A, Patterson K, Rothrock C, Moore J, 2000. Growth Promotion of Highbush Blueberry by Fungal and Bacterial Inoculants. Horticulturae Sience. 35 (7): 1228-1230.
- Esringü A, Kotan R, Bayram F, Ekinci M, Yıldırım E, Nadaroğlu H., Katırcıoğlu H, 2016. Sarımsak Yetiştiriciliğinde Farklı Bakteri Biyoformülasyonu Uygulamalarının Bitki Gelişimi Parametreleri, Verim ve Enzim Düzeyleri Üzerine Etkisi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı 214-227.
- Eşitken A, Karlıdağ H, Ercişli S, Turan M, Şahin F, 2003. The Effects of Spraying A Growth Promoting Bacterium on The Yield, Growth and Nutrient Element Composition of Leaves of Apricot (*Prunus armeniaca* L.cv. Hacıhaliloglu). Australian Journal of Agricultural Research. 54: 377-380.
- Eşitken A, Pirlak P, Turan M, Sahin F, 2006. Effects of Floral and Foliar Application of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on Yield, Growth of Nutrition of Sweet Cherry. Scientia Horticulturae. 1 (10): 324-327.
- FAO, 2021. İstatistical database. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Accessed 10 December, 2021
- R, Ertürk A, Atasever ÖÖ, 2018. Bitki Büyümesini Teşvik Edici Rizobakteri (PGPR) Uygulamasının Eşme Ayva Çeşidinde (*Cydonia vulgaris* L.) Bitki Gelişmesi Üzerine Etkileri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 35 (4): 89-96.
- Giassi V, Kiritani C, Kupper, KC, 2015. Bacteria as Growth-Promoting Agents for Citrus Rootstocks. Microbiological Research 190:46-54.
- Glick BR, Penrose DM, LiJ, 1998. A Model for The Lowering of Plant Ethylen Concentrations by Plant Growth-Promoting Bacteria. Journal of Theoretical Biology, 190: 63-68.
- Güneş A, Turan M, Güllüce M, Sahin F, Karaman MR, 2013. Farklı Bakteri Uygulamalarının Kaya Fosfatının Çözünürlüğü Üzerine Etkileri. Toprak Su Dergisi. 2 (1): 53-61.
- Jeon JS, Lee SS, Kim HY, Ahn TS, Song HG, 2003. Plant Growth Promotion in Soil by Some İnoculated Microorganisms. Journal of Microbiology. 41: 271-276.
- Karakurt H, Kotan R, Aslantaş R, Dadaşoğlu F, Karagöz K, Şahin F, 2010. Bitki Büyümesini Teşvik Eden Bazı Bakteri Strainlerinin 'Şekerpare' Kayısı Çöğürlerinin Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 41 (1): 7 - 12.
- Karlıdağ H, Eşitken A, Turan M, Şahin F, 2006. Effects of Root İnoculation of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on Yield, Growth and Nutrient Element Contents of Leaves of Apple. Scientia Horticulturae. 114: 16-20.
- Khalid A, Arshad M, Zahir ZA, 2004. Growth and Yield Response of Wheat to İnoculation with Auxin Producing Plant Growth Promoting Rhizobacteria. Pakistan Journal of Botany. 35 (4): 483-498.
- Şahin F, Çakmakçı R, Kantar F, 2004. Sugar Beet and Barley Yields in Relation to İnoculation with N2-Fixing and Phosphate Solubilizing Bacteria. Plant and Soil. Kluwer Academic Publishers. 265:123-129.
- Uzun A, Seday U, Kafa, G, 2013. Bazı Turunçgil Anaçlarının Valencia Late Portakalında Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Meyve Bilimi 1(1):18 -22.

## Mutasyon İslahı Yolu İle Elde Edilen Kiraz Çeşit/Genotiplerinin Çatlama Durumlarının Belirlenmesi

Selma ÖZYİĞİT<sup>1,\*</sup>, Mehmet BAŞ<sup>1</sup>, Adnan DOĞAN<sup>1</sup>, Arzu ŞEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü-Yalova  
selma.ozyigit@tarimorman.gov.tr (Sorumlu Yazar)

### Özet

Kiraz yetiştiriciliğinde, çeşit ve anaç seçimi, iklimsel adaptasyon, düzenli verim, hasat periyodunun genişletilmesi, pazar isteklerine uygun yeni çeşit ıslahı çalışmalarının yeterli olmaması gibi sorunların yanında meyvelerde ekonomik kayıplara neden olan yağmurdan kaynaklanan çatlama durumlarının olması önemli sorunlardan biridir.

Hasat öncesi ve hasat döneminde yağışlar nedeniyle meyvelerin çatlama durumu kiraz yetiştiriciliğinde önemli bir problemdir. Çatlamış meyvelerin pazar değeri olmadığından önemli gelir kayıplarına neden olmaktadır. Bu nedenle Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yürütölen "Mutasyon ve Melezleme Yolu ile Kendine Verimli ve İhracata Uygun Kiraz Çeşitlerinin Elde Edilmesi" projesi kapsamında elde edilen mutant çeşit aday kiraz genotiplerinin çatlama durumları belirlenmiştir. Bu çalışmada ele alınan kiraz çeşit ve genotiplerinde çatlama indeksi 22.33 ile 57.40 arasında değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kiraz, çatlama indeksi, mutant

## Determination of Cracking Conditions of Cherry Varieties/Types Obtained by Hybridization and Mutation Breeding

### Abstract

In cherry growing; varieties and rootstock selection, climatic adaptation, regular yield, expansion of harvest period, lack of new breeding activities suitable for market demands, as well as problems related to economic losses in fruits caused by rain cracking is one of the important problems.

Cracking of fruits due to precipitation before and during harvest is an important problem in cherry cultivation. Since cracked fruits have no market value, it causes significant income losses. For this reason, the cracking status of the mutant cultivar candidate cherry genotypes obtained within the scope of the project "Obtaining Self-fertile Cherry Varieties Suitable for Export by Mutation and Crossbreeding" carried out at Atatürk Horticultural Central Research Institute was determined. The cracking index of cherry cultivars and genotypes considered in this study ranged from 22.33 to 57.40.

**Keywords:** Cherry, mutant, cracking indexes

### 1.Giriş

Anadolu birçok meyve türünde olduğu gibi kirazında en eski kùltürünün yapıldığı bir yerdir. Yapılan çalışmalarda kirazın gen merkezinin Transkafkasya, Küçük Asya ve İran olduğu belirlenmiştir. Kiraz Türkiye'de geniş bir yayılma alanına sahiptir. Türkiye kirazın anavatanı olan bölge içerisinde. Dünyada 2000 civarında kiraz çeşidi mevcuttur. Önemli kiraz yetiştirici ölkeler; Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Türkiye, İtalya, Fransa ve Şili'dir

Türkiye dünya kiraz üretiminde önemli bir yer tutmaktadır. Yıllara ve iklim koşullarına göre değişmekle beraber üretim miktarı bakımından 664,224 ton ile (Çizelge 1) dünyada ilk sırada yer almaktadır (FAO, 2021).

Son yıllarda gerçekleşen gelişmelerle dünya kiraz

ıhracatında ilk sıralarda (3. sırada) yer alan ve Dünya çapında büyük bir kiraz üreticisi olan Türkiye dünya kiraz üretiminin yüzde 13'ünü karşılamaktadır. Değer olarak 2012 yılında 156,394 milyon dolarlık kiraz ihracatı gerçekleşirken 2016 yılında 182,539 milyon dolar olduğu belirtilmektedir. 2016 yılında Türkiye'nin kiraz ihracatı 182 milyon 539 bin dolar olurken, 2020 yılı ihracatı 87 bin ton ve 223 milyon 709 bin dolar olarak belirtilmektedir (ÜİB, 2021; FAO, 2021). 2020 yılında ise Türkiye kiraz ihracatı 87 bin tona ulaştığı bildirilmiştir.

Kiraz yetiştiriciliğinde, çeşit ve anaç seçimi, iklimsel adaptasyon, düzenli verim, hasat periyodunun genişletilmesi, pazar isteklerine uygun yeni çeşit ıslahı çalışmalarının yeterli olmaması gibi sorunların yanında meyvelerde ekonomik kayıplara neden olan yağmurdan kaynaklanan çatlama durumlarının olması önemli sorunlardan biridir.



**Çizelge 1.** Bazı kiraz üreticisi ülkelerin yıllara göre üretim miktarları (000)**Table 1.** Production amounts of some cherry producing countries by years (000)

Ülkeler	Üretim (ton)				
	2015	2016	2017	2018	2019
Türkiye	535,600	599,650	627,132	639,564	664,224
ABD	306,991	288,480	396,940	312,430	321,420
Şili	103,416	123,224	120,000	228,000	233,929
İtalya	111,119	94,888	118,259	114,800	98,600
Almanya	31,446	29,373	16,536	44,220	44,550
Fransa	41,726	34,733	40,464	29,370	32,120

Kaynak:www.fao.org

**Çizelge 2.** Yalova iline ait bazı iklim verileri (2016-2017- 2018)**Table 2.** Some climate data of Yalova province (2016-2017- 2018)

İklim verisi	2016		2017		2018	
	Mayıs	Haziran	Mayıs	Haziran	Mayıs	Haziran
Ortalama Sıcaklık (°C)	18.1	23.4	17.4	22.5	19.0	22.9
Ortalama Nem (%)	73.4	69.3	77.9	76.0	82.4	75.6
Yağış (kg/m <sup>2</sup> )	56.1	29.4	57.2	86.2	119.2	35.6

**Çizelge 3.** Çalışmada yer alan çeşit ve genotiplere ait pomolojik özellikler**Table 3.** Pomological characteristics of cultivars and genotypes included in the study

Çeşit/ Genotip	Meyve ağır. (g)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Çek. ağ. (g)	Sap uzun. (cm)	SÇKM (%)	M.E.S. (g)	Hasat Tarihi
0900 Ziraat	10.4	29.1	27.1	0.42	5.6	15.5	815.4	6-16/06
Early Burlat	7.6	25.6	23.0	0.30	3.7	12.5	528.5	10-22/05
Aldamla	10.5	27.8	25.2	0.50	6.0	15.9	858.2	6-20/06
Burak	10.3	28.4	25.6	0.46	6.0	15.9	837.3	6-20/06
50-28	10.9	29.2	25.8	0.52	5.4	20.7	771.0	6-20/06
30-53	8.9	26.9	25.4	0.45	5.9	15.7	900.5	7-19/06
30-56	9.7	27.5	25.8	0.50	6.0	14.4	890.7	7-19/06

SÇKM: Suda çözünür kuru madde; M.E.S: Meyve eti sertliği

Hasat öncesi ve hasattaki yağışlar nedeniyle meyvelerin çatlaması kiraz yetiştiriciliğinde önemli bir problemdir. Çatlamış meyvelerin pazar değeri olmadığından önemli gelir kayıplarına neden olmakta bu durum iç ve dış ticareti oldukça fazla etkilemektedir. Çatlamaya hassas çeşitlerin, hasat zamanı yağışlı geçen veya hava nemi yüksek olan yerlerde yetiştirilmemesi gerekmektedir.

Bu nedenle Türkiye’de ve Dünya’da meyve çatlaması üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Çalışmalarda kullanılan ve çatlama indeksleri belirlenen kiraz çeşitleri ticarete konu olan ve yaygın yetiştiriciliği yapılan çeşitlerde (Bing, Hedelfinger, 0900 Ziraat, Sue, Van gibi).

Bu çalışma ile Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde “Mutasyon ve Melezleme Yolu ile Kendine Verimli ve İhracata Uygun Kiraz Çeşitlerinin Elde Edilmesi” projesi kapsamında geliştirilen ve öne çıkan mutant çeşit ve genotiplerin çatlama durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde yürütülen melezleme ve mutasyonla ilgili islah çalışmasından elde edilen ve çeşit adayı olabilecek mutant genotip ve çeşitlerden ön plana çıkarılanların çatlama durumları belirlenmiştir.

Mutant tiplerden çeşit olarak tescil edilen ve ön çatlama denemeleri yapılan Burak ve Aldamla, 30-53, 30-56, 50-28 çeşit ve genotipleri ile 0900 Ziraat (çatlamaya dayanıklı) ve Early Burlat (çatlamaya hassas) çeşitleri kontrol olarak yer almıştır.

#### 2.1.1. İklim verileri

Yalova iline ait 2016-2017-2018 yıllarına ait ortalama sıcaklık, ortalama nem ve ortalama yağış durumu Çizelge 2’te verilmiştir (Anonim, 2018)

#### 2.1.2. Çalışmada yer alan çeşit ve tiplerin pomolojik özellikleri

Bu çalışmada yer alan çeşit ve genotiplere ait pomolojik ölçümler ve değerleri Çizelge 3’te verilmiştir.

## 2.2. Metot

### 2.2.1. Laboratuvar koşullarında çatlama denemeleri

Meyvelerde çatlamayı belirlemek amacıyla hasat sabah 08:00-10:00 arasında yapılmıştır. Hasat edilen meyveler bekletilmeden laboratuvara getirilerek meyveler çatlama testine alınmadan önce sapları sap çukuru hizasından meyveye zarar vermeden kesilmiştir (Şekil 1, 2, 3, 4, 5, 6). Sapları kesilen meyveler 2 lt’lik behlere konularak saf su ile meyvelerin üzeri tamamen kapanacak şekilde doldurulmuş ve 20 °C ± 1 °C’de 2-4-6 saat süreyle



Şekil 1. Meyve saplarının kesilmesi  
Figure 1. Cutting fruit stalks



Şekil 2. Sapları kesilen meyveler  
Figure 2. Fruits with the stems cut off



Şekil 3. Saf su içerisindeki meyveler  
Figure 3. Fruits in pure water



Şekil 4. Çatlamış meyvelerin ayrılması  
Figure 4. Separation of cracked fruit



Şekil 5. 2-4-6 saat süre sonunda çatlama görülen meyveler  
Figure 5. Fruits with cracking after 2-4-6 hours



Şekil 6. 2-4-6 saat süre sonunda çatlama görülen meyveler  
Figure 6. Fruits with cracking after 2-4-6 hours

bekletilmiştir (Christensen, 1972). Her 2 saatte bir sayım yapılarak çatlayan meyveler ayrılmıştır.

Çatlayan meyvelerin hangi kısımlarında nasıl ve ne boyutta çatlama oluştuğu sayılıp ölçülerek fotoğraflanmıştır.

Ayrıca çatlama indeksi;

$$ÇI = \frac{(5a + 3b + c) \times 100}{250}$$

Formüle göre hesaplanmıştır (Christensen, 1972)

a. 2 saatte çatlayan meyve sayısı,

b. 4 saat sonunda çatlayan meyve sayısı,

c. 6 saat sonunda çatlayan meyve sayısı,

Deneme materyalinde çatlama indeksi, oluşan çatlakların meyvenin hangi kısımlarında oluştuğu ve ebatları sayılıp ölçülmüştür. Denemede her çeşit ve tipten 200 adet meyve alınıp 150 adedinde çatlama testi uygulanmış 50 adedinde ise pomolojik (meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, suda çözünür kuru madde, meyve eti sertliği v.d) ölçümler yapılmıştır.

Bu çalışma optimum hasat zamanında yürütülmüştür.

Deneme 3 tekerrürlü, her tekerrürde 50 meyve olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmıştır. Elde edilen veriler varyans analiz testine tabi tutulmuştur. Önemli çıkan ortalamalarda çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

### 3. Bulgular

Bu çalışmada mutant tiplerden çeşit olarak tescil edilen ve ön çatlama denemeleri yapılan Burak, Aldamla, 30-53, 30-56, 50-28 çeşit ve tipleri yer almıştır.

Kontrol olarak 0900 Ziraat (çatlamaya dayanıklı) ve Early Burlat (çatlamaya hassas) çeşitleri kullanılmıştır.

#### 3.1. 2016 Yılına ait bulgular

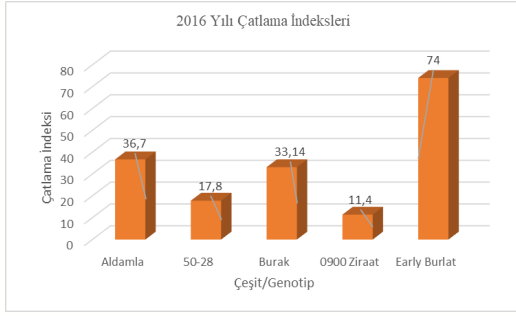
2016 yılında çalışmada yer alan çeşit ve tiplerin çatlama indeksi olgunlaşma döneminde 11.4-74.0 arasında değişmiştir (Şekil 7). Meyvelerde çatlamlar genellikle yanak, sap çukuru ve çiçek burnunda gerçekleşirken çok az oranda karın çizgisinde olmuştur. 2016 yılı çalışmalarına ait değerler Çizelge 4'te verilmiştir.

2016 yılında laboratuvar koşullarında yapılan suni çatlama çalışmalarında çeşitlere göre değişmekle beraber sap çukuru çatlamları en düşük %19.5 ile Early Burlat çeşidinde olurken en yüksek oran %27.4 ile Burak çeşidinde belirlenmiştir. Denemede yer alan diğer çeşit ve tiplerde sap çukuru çatlamları sırasıyla, 0900 Ziraat (%25.8), Aldamla (%26.6) ve 50-28 (%26.7) olarak gerçekleşmiştir.

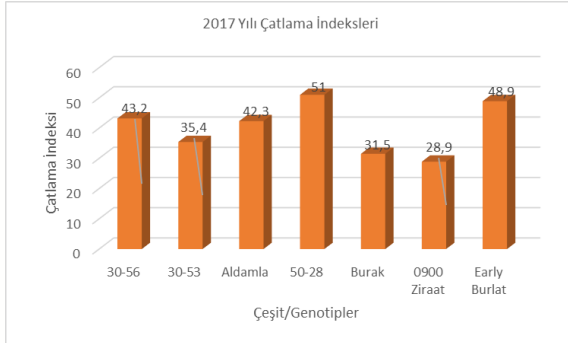
Çiçek burnu çatlamları en düşük %18.4 ile 0900 Ziraat çeşidinde, en yüksek oran ise %74 Early Burlat çeşidinde tespit edilmiştir. Diğer tip ve çeşitlerde ise sırasıyla 50-28 (%22.4), Burak (%23.4), Aldamla (%33.4) oranında belirlenmiştir.

Çatlama gösteren meyvelerin yanak kısmında meydana gelen çatlamlar sırasıyla Early Burlat (%6.5), Burak (%16.7), Aldamla (%17.6), 50-28 genotipi (%17.8) ve 0900 Ziraat (%19.0) olarak saptanmıştır. Meyvelerin karın çizgisi bölümünde oluşan çatlamlar ve oranları sırasıyla Aldamla (%4.4), Burak (%5.6), 50-28 genotipi (%7.5) olarak belirlenmiştir. Ayrıca 0900 Ziraat ve Early Burlat çeşitlerinde (kontrol çeşitler) karın çizgisinde herhangi bir çatlama oluşmamıştır.

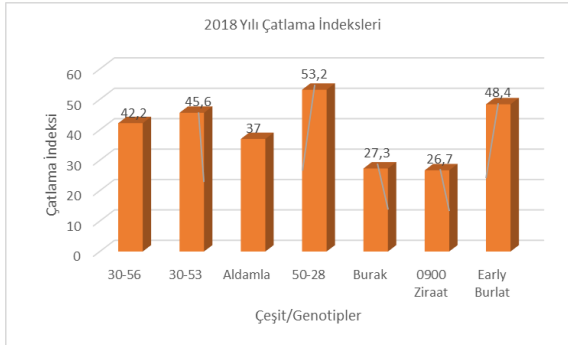
2016 yılı çalışmalarında meyve kabuğunda oluşan bozulmalara bakıldığında ise sırasıyla Aldamla (%)



**Şekil 7.** Çeşit ve tiplerin çatlama indeksleri (2016)  
**Figure 7.** Cracking indexes of cultivars and types (2016)



**Şekil 8.** Çeşit ve tiplerin çatlama indeksleri (2017)  
**Figure 8.** Cracking indexes of cultivars and types (2017)



**Şekil 9.** Çeşit ve tiplerin çatlama indeksleri (2018)  
**Figure 9.** Cracking indexes of cultivars and types (2018)

3.7), Burak (%10.8), 50-28 genotipi (%12.3), 0900 Ziraat (%15.3) oranlarında oluşmuştur.

Denemede yer alan çeşitlerde oluşan çoklu çatlama durumları da dikkate alınmıştır. Yapılan sayımlarda tip ve çeşitlerde çoklu çatlama oranları sırasıyla 50-28 genotipi (%13.3), Aldamla (%14.3), Burak (%15.6) ve 0900 Ziraat (%21.5) olarak belirlenmiştir. Ayrıca Early Burlat çeşidinde çoklu çatlama görülmemiştir.

Çatlamaların boyutları çeşit ve tiplere göre değişmekle beraber uzunluk 3.63-9.90 mm arasında olurken genişlik 1.52-2.33 mm arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 5).

Meyvelerde oluşan çatlama uzunluk ve genişlikleri ölçülerek ortalamaları Çizelge 6'da toplu halde verilmiştir. 2 saatlik süre sonunda en uzun çatlama Early Burlat (9.90 mm) çeşidinde olurken en kısa çatlama 0900 Ziraat (4.86 mm) çeşidinde, 4. saatte yapılan ölçümlerde ise en uzun çatlama 50-28 (9.66 mm) genotipinde, en kısa çatlama 0900 Ziraat (3.63 mm) çeşidinde gerçekleşmiştir. 6. saat sonunda ise en uzun çatlama Burak (9.22 mm) çeşidinde, en kısa Early Burlat (6.17 mm) belirlenmiştir.

Çeşit ve genotiplerde oluşan çatlama genişliklerine bakıldığında 2. saatte Burak (1.52 mm) çeşidinde en dar, Early Burlat (2.33 mm) çeşidinde ise en geniş çatlama belirlenmiştir. 4. saatte ise Burak (1.75 mm) en dar, Early Burlat (2.17 mm) en geniş, 6. saat sonunda ise Aldamla (2.07 mm) en geniş 50-28 (1.91 mm) genotipinde en dar çatlama belirlenmiştir.

### 3.2. 2017 Yılına ait bulgular

2017 yılı çalışmalarında Burak, Aldamla, 30-56, 30-53, 50-28 mutant kiraz çeşit ve genotipleri yer almıştır.

Çalışmada yer alan çeşit ve tiplerin çatlama indeksleri olgunlaşma döneminde 28.9-51 arasında değişmiştir. Meyvelerde çatlama genellikle yanak, sap çukuru ve çiçek burnunda gerçekleşirken çok az oranda karın çizgisinde olmuştur. Çeşit ve tiplere ait çatlama indeksleri grafik olarak Şekil 8'de verilmiştir.

2017 yılında yapılan çalışmalarda meyvelerin sap çukuru kısmında en düşük çatlama oranı Aldamla (%10.0), 30-56 (%16.3), Early Burlat (%16.4), 30-53 (%18.2), 50-28 (%25.0) ve Burak (%27.8) izlemiştir.

Çatlayan meyvelerin çiçek burnunda oluşan çatlamalara bakıldığında sırasıyla 30-56 (%11.3), 30-53 (%14.5), 50-28 (%16.9), Burak (%26.1), Early Burlat (%35.5), Aldamla (%42.0) ve 0900 Ziraat (%67.6) şeklinde bir sıralanma belirlenmiştir.

Çatlayan meyvelerin yanak kısmında oluşan çatlama ise sırasıyla Early Burlat (%6.6), 0900 Ziraat (%7.6), Aldamla (%14.0), Burak (%24.3), 50-28 (%25.7), 30-53 (%31.8) olarak belirlenmiştir.

Karın çizgisinde oluşan çatlama ise sırasıyla Burak (%0.9) Aldamla ve 0900 Ziraat (%1.0), 30-56 (%2.8), 50-28 (%4.0), 30-53 (%4.5) olarak belirlenirken Early Burlat çeşidinde karın çizgisinde çatlama oluşmamıştır.

Meyvelerin saf su içerisinde bekleme sırasında kabukta bozulmalarda gözükmemektedir. Meyve kabuğunun bozulma oranları sırasıyla 30-56 (%0.8), Burak (%0.9), 30-53 ve Aldamla (%1.0), Early Burlat (%6.0), 0900 Ziraat (%7.6) olmuştur. Ayrıca 50-

**Çizelge 4.** Denemede yer alan çeşit ve tiplere ait çatlama yeri, oranları ve çatlama indeksi (2016)**Table 4.** Cracking location, rates and cracking index of the cultivars and types in the experiment (2016)

Çeşit/Genotip	Çatlama Yeri (%)			Karın çizgisi	Kabukta bozulma	Çoklu çatlama	Çatlama indeksi
	Sap çukuru	Çiçek burnu	Yanak				
Aldamla	26.6	33.4	17.6	4.4	3.7	14.3	36.7
50-28	26.7	22.4	17.8	7.5	12.3	13.3	17.8
Burak	27.4	23.4	16.7	5.6	10.8	15.6	33.4
0900 Ziraat	25.8	18.4	19.0	--	15.3	21.5	11.4
Early Burlat	19.5	74.0	6.5	--	--	--	74.0

**Çizelge 5.** Meyvelerde oluşan çatlama boyutları (2016)**Table 5.** Dimensions of cracks in fruits (2016)

Çeşit/Genotip	Çatlama						Çatlama indeksi
	Uzunluk (mm)			Genişlik (mm)			
	2 Saat	4 Saat	6 Saat	2 Saat	4 Saat	6 Saat	
Aldamla	6.87	8.16	8.70	2.01	2.03	2.07	36.7
50-28	7.00	9.66	8.31	1.62	1.86	1.91	17.8
Burak	5.61	8.69	9.22	1.52	1.75	2.11	33.4
0900 Ziraat	4.86	3.63	6.83	2.14	1.97	2.05	11.4
Early Burlat	9.90	7.14	6.17	2.33	2.17	2.05	74.0

**Çizelge 6.** Denemede yer alan çeşit ve tiplere ait çatlama yeri, oranları ve çatlama indeksi (2017)**Table 6.** Cracking location, rates and cracking index of the cultivars and types in the experiment (2017)

Çeşit/Genotip	Çatlama Yeri (%)			Karın çizgisi	Kabukta bozulma	Çoklu çatlama	Çatlama indeksi
	Sap çukuru	Çiçek burnu	Yanak				
30-56	16.3	11.3	32.6	2.8	0.8	36.2	43.2
30-53	18.2	14.5	31.8	4.5	1.0	30.0	35.4
Aldamla	10.0	42.0	14.0	1.0	1.0	32.0	42.3
50-28	25.0	16.9	25.7	4.0	--	28.4	51.0
Burak	27.8	26.1	24.3	0.9	0.9	20.0	31.5
0900 Ziraat	--	67.6	7.6	1.0	7.6	16.2	28.9
Early Burlat	16.4	35.5	6.6	--	6.0	35.5	49.9

**Çizelge 7.** Meyvelerde oluşan çatlama boyutları (2017)**Table 7.** Dimensions of cracks in fruits (2017)

Çeşit/Genotip	Çatlama						Çatlama indeksi
	Uzunluk (mm)			Genişlik (mm)			
	2 Saat	4 Saat	6 Saat	2 Saat	4 Saat	6 Saat	
30-56	13.54	10.67	7.95	2.15	1.96	1.45	43.2
30-53	12.08	10.12	9.04	1.75	1.58	1.52	35.4
Aldamla	8.59	8.39	7.42	1.65	1.56	1.72	42.3
50-28	9.62	9.99	10.24	1.88	1.83	1.96	51.0
Burak	8.60	7.85	8.73	1.73	1.60	1.72	31.5
0900 Ziraat	7.67	8.87	6.50	1.81	1.51	1.38	28.9
Early Burlat	8.61	8.14	6.24	1.92	1.78	1.52	49.9

28 genotipinde herhangi bir bozulma saptanmamıştır.

Denemeler sırasında meyvelerde çoklu çatlama da görülmektedir. Bu, meyvenin tek bir kısmında değil birçok kısmında olmaktadır. Meyvelerde oluşan çoklu çatlama oranları sırasıyla 0900 Ziraat (% 16.2), Burak (%20.0), 50-28 (%28.4), 30-53 (% 30.0), Aldamla (%32.0), Early Burlat (%35.5) ve 30-56 (%36.2) olarak belirlenmiştir. Çeşit ve genotiplerde oluşan çatlama durumları ve oranları Çizelge 6' da toplu olarak verilmiştir.

Meyvelerde oluşan çatlama boyutları ve genişlikleri (2.-4.-6. saatte) ölçülerek ortalamaları Çizelge 7'de toplu olarak verilmiştir. 2 saat sonunda

yapılan ölçümlerde çatlama boyutları çeşit ve genotiplere göre değişmekle beraber uzunluk 7.62 mm (0900 Ziraat)-13.54 mm (30-56) arasında olurken, genişlik 1.65 mm (Aldamla)-2.15 mm (30-56) arasında gerçekleşmiştir.

4. saatte yapılan ölçümlerde ise çatlama boyutları 7.85 mm (Burak)-10.12 mm (30-53) arasında değişirken genişlik 1.51 mm (0900 Ziraat)-1.96 mm (30-56) arasında olmuştur.

6.saat sonunda yapılan ölçümlerde ise çatlama boyutları 6.24 mm (Early Burlat)-10.24 mm (50-28) arasında değişirken genişlikler 1.38 mm (0900 Ziraat)-1.96 mm (50-28) arasında olmuştur. Çatlakların boyutlarına ait değerler Çizelge 7'de



verilmiştir.

### 3.3. 2018 Yılına ait bulgular

Çalışmanın 3. yılında yapılan suni çatlama denemelerinde 30-56, 30-53, Aldamla, Burak, 50-28, 0900 Ziraat (Kontrol) ve Early Burlat (Kontrol) çeşit ve genotipleri kullanılmıştır.

2018 yılı çalışmalarında çatlama indeksleri 26.7-53.2 arasında değişmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde en düşük (26.7) çatlama indeksi belirlenirken bunu sırasıyla Burak (27.3), Aldamla (37.0), 30-56 (42.2), 30-53 (45.6), Early Burlat (48.4), ve 50-28 (53.2) çeşit ve genotipler izlemiştir. Çeşit ve genotiplere ait çatlama yeri, oranları Çizelge 8'de ve çatlama indeksi Şekil 9'da verilmiştir.

2018 yılında çatlamanın meyvelerin sap çukuru kısmında olan çatlama oranları %4.6-%50 arasında değişmiştir. Sap çukuru çatlamları en düşük 0900 Ziraat (%4.6) çeşidinde olurken bunu sırasıyla 30-56 (%14.3), Early Burlat (%20.0), Aldamla (%21.9), Burak (%29.0), 30-53 (%47.4) ve 50-28 (%50.0) izlemiştir.

Çatlamanın meyvelerin çiçek burnu çatlamlarının %4.0-%52.9 arasında değiştiği görülmektedir. En az çiçek burnu çatlama oranları Burak (%4.0) çeşidinde görülürken bunu sırasıyla 30-56 (%4.8), 30-53 (%5.3), Aldamla (%9.3), 50-28 (%10.0), Early Burlat (%50.0) ve 0900 Ziraat (%52.9) izlemiştir.

Çatlamanın meyvelerin yanak kısımlarında oluşan çatlama oranları %10.5-%20 arasında değişmiştir. Çeşit ve genotiplerde oluşan yanak çatlamları sırasıyla Early Burlat (%10.0), 30-53 (%10.5), Burak (%13.1), Aldamla (%15.6), 30-56 (%19.0), 0900 Ziraat (%19.5) ve 50-28 (%20.0) olarak belirlenmiştir.

Meyvenin karın çizgisinde oluşan çatlamlar %3.1-%11 arasında olmuştur. Çeşit ve genotiplerde oluşan karın çizgisi çatlamları sırasıyla Aldamla (%3.1), 50-28 (%3.7), 0900 Ziraat (%5.7) ve Burak (%11.0) olarak belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada yer alan Early Burlat, 30-53, 30-56 çeşit ve genotiplerde herhangi bir karın çizgisi çatlama oluşmamıştır.

Çalışma sırasında çatlamanın bazı meyvelerde birden fazla çatlama belirlenmiştir. Çeşit ve genotiplerde çoklu çatlamlar %10.5-%24 arasında değişmiştir. En az çoklu çatlama oranı 30-53 (%10.5) belirlenirken bunu sırasıyla 50-28 (%13.7), 30-56 (%14.3), 0900 Ziraat (%17.2), Early Burlat (%20.0), Aldamla (%20.3), ve Burak (%24.0) çeşit ve genotipleri izlemiştir.

Çalışma sırasında bazı genotip ve çeşitlerin meyve kabuğunda da bozulmalar oluşmuştur. Meyve kabuğunda oluşan bozulmalar %2.5-%47.6 arasında değişmiştir.

2016-2018 yılları arasında yapılan çalışmalarda oluşan çoklu çatlamlar;

Çiçek burnu + Sap çukuru

Çiçek burnu + Yanak

Çiçek burnu + Yanak + yanak

Çiçek burnu + Çiçek burnu

Çiçek burnu + Sap çukuru + Yanak

Sap çukuru + Yanak

Sap çukuru + Yanak + Yanak

Sap çukuru + Sap çukuru olarak gerçekleşmiştir.

Laboratuvar ortamında yapılan suni çatlama çalış-

**Çizelge 8.** Denemede yer alan çeşit ve tiplere ait çatlama yeri, oranları ve çatlama indeksi (2018)

**Table 8.** Cracking location, rates and cracking index of the cultivars and types in the experiment (2018)

Çeşit/Genotip	Çatlama Yeri (%)			Karın çizgisi	Kabukta bozulma	Çoklu çatlama	Çatlama indeksi
	Sap çukuru	Çiçek burnu	Yanak				
30-56	14.3	4.8	19.0	--	47.6	14.3	42.2
30-53	47.4	5.3	10.5	--	26.3	10.5	45.6
Aldamla	21.9	9.3	15.6	3.1	29.7	20.3	37.0
50-28	50.0	10.0	20.0	3.7	2.5	13.7	53.2
Burak	29.0	4.0	13.1	11.0	18.0	24.0	27.3
0900 Ziraat	4.6	52.9	19.5	5.7	--	17.2	26.7
Early Burlat	20.0	50.0	10.0	--	--	20.0	48.4

**Çizelge 9.** Meyvelerde oluşan çatlamların boyutları (2018)

**Table 9.** Dimensions of cracks in fruits (2018)

Çeşit/Genotip	Çatlama						Çatlama indeksi
	Uzunluk (mm)			Genişlik (mm)			
	2 Saat	4 Saat	6 Saat	2 Saat	4 Saat	6 Saat	
30-56	6.58	6.20	6.43	1.40	1.38	1.39	42.2
30-53	3.90	7.47	6.58	1.28	1.70	1.25	45.6
Aldamla	7.77	6.98	6.80	1.54	1.24	1.30	37.0
50-28	6.51	6.70	5.05	1.53	1.38	1.38	53.2
Burak	8.92	6.75	6.08	1.84	1.37	1.44	27.3
0900 Ziraat	7.51	8.12	6.56	1.47	1.49	1.50	26.7
Early Burlat	6.15	6.57	5.92	1.62	1.55	1.62	48.4



Şekil 10. Sap çukuru çatlaması  
Figure 10. Stalk pit cracking



Şekil 11. Sap çukuru çatlaması  
Figure 11. Stalk pit cracking



Şekil 12. Çiçek burnu çatlaması  
Figure 12. Flower tip cracking



Şekil 13. Çiçek burnu çatlaması  
Figure 13. Flower tip cracking



Şekil 14. Kabukta bozulma  
Figure 14. Crust deterioration



Şekil 15. Karın çizgisinde çatlama  
Figure 15. Cracking in the abdominal line



Şekil 16. Çoklu çatlamlar  
Figure 16. Multiple cracks



Şekil 17. Çoklu çatlamlar  
Figure 17. Multiple cracks



Şekil 18. Yanakta oluşan çatlamlar  
Figure 18. Cracks in the cheek



Şekil 19. Yanak ve karın çizgisi çatlamları  
Figure 19. Cheek and abdominal line cracks

malarında meyvelerde oluşan çatlakların ebatları da ölçülmüştür. Yapılan ölçümler Çizelge 9'da verilmiştir.

İlk 2 saatte çatlayan meyvelerde yapılan ölçümlerde en kısa çatlama 30-53 (3.90 mm) olurken bunu sırasıyla Early Burlat (6.15 mm), 50-28 (6.51 mm), 30-56 (6.58 mm), 0900 Ziraat (7.51 mm), Aldamla (7.77 mm), Burak (8.92 mm) çeşit ve genotipleri izlemiştir. 30-53 (3.9 mm) genotipinde oluşan çatlamlar %5'in altında olmasından dolayı hafif çat-

lak olarak sınıflandırılmıştır. Diğerleri şiddetli çatlak (%5 ≤) sınıfında yer almıştır.

İlk 2 saatte oluşan çatlamların genişliklerine bakıldığında ise genişliklerin 1.28 mm-1.84 mm arasında değişmiştir. En dar çatlama 30-53 (1.28 mm) olurken bunu sırasıyla 30-56 (1.40 mm), 0900 Ziraat (1.47 mm), 50-28 (1.53 mm), Aldamla (1.54 mm), Early Burlat (1.62 mm) ve Burak (1.84 mm) ve çeşit ve genotipleri izlemiştir.

4 saat sonunda çatlayan meyvelerde yapılan ölçümlerde en kısa çatlama 30-56 (6.20 mm) olurken en uzun çatlama 30-53 (7.47 mm) genotipinde gerçekleşmiştir. Diğer çeşit ve tiplerde ise sırasıyla Early Burlat (6.57 mm), 50-28 (6.70 mm), Burak (6.75 mm), Aldamla (6.98 mm) olarak belirlenmiştir.

4 saat sonunda çatlakların genişliklerine bakıldığında en dar çatlama Burak (1.37 mm), çeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla, 50-28 ve 30-56 (1.38 mm), 0900 Ziraat (1.49 mm), Early Burlat (1.55 mm), 30-53 (1.70 mm) olarak belirlenmiştir.

6. saat sonunda oluşan çatlakların uzunlukları ölçüldüğünde en kısa çatlamanın 50-28 (5.05 mm)'de olduğu belirlenirken bunu sırasıyla Early Burlat (5.92 mm), Burak (6.08 mm), 30-56 (6.43 mm), 0900 Ziraat (6.56 mm), 30-53 (6.58 mm), Aldamla (6.80 mm) çeşit ve genotipleri izlemiştir.

6 saatin sonunda yapılan ölçümlerde çatlakların genişliği ise sırasıyla 30-53 (1.25 mm), Aldamla (1.30 mm), 50-28 (1.38 mm), 30-56 (1.39 mm), Burak (1.44 mm), 0900 Ziraat (1.50 mm) ve Early Burlat (1.62 mm) olarak saptanmıştır.

Bu ölçümler sonunda 2. saatte 30-53 (5 mm'nin altında) genotipinde oluşan çatlaklar hafif çatlak olarak sınıflandırılmıştır. Diğerleri şiddetli çatlak sınıfında yer almıştır.

**Çizelge 10.** Çeşit ve tiplerin 2016, 2017, 2018 yıllarındaki çatlama indeksi ortalamaları  
**Table 10.** Cracking index averages of cultivars and types in 2016, 2017, 2018

Yıl Çeşit/Genotip	2016	2017	2018	Ort.	Gruplandırma (Milatović ve Đurović, 2010)	Gruplandırma (Greco ve ark., 2008)
Early Burlat	74.00 a	49.80 bcd	48.40 b-e	57.40 A	Çok Hassas $\geq 50.1$	Çok hassas $\geq 40$
50-28	45.13 c-f	51.00 bcd	53.20 bc	49.78 B		
Aldamla	35.20 g-j	42.30 d-g	37.00 f-ı	38.17 D	Hassas 30.1-50.0	
Burak	33.15 h-k	31.50 h-k	27.25 jkl	30.63 E		Hassas $\geq 20$ - $\leq 40$
0900 Ziraat	11.40 m	28.90 ijk	26.70 jkl	22.33 F	Orta Hassas 10.0-30.0	
Ortalama	37.33 B	41.50 A	38.16 B			

Cv: %9.87: LSD Yıl : 1.89 LSD Çeşit : 3.08 LSD Yıl\*Çeşit : 5.34

**Çizelge 11.** Tüm çeşit ve tiplerin hassasiyetlerinin gruplandırılması (2017)**Table 11.** Grouping of sensitivities of all cultivars and types (2017)

Yıl Çeşit/Genotip	2017	Gruplandırma (Milatović ve Đurović, 2010)	Gruplandırma (Greco ve ark., 2008)
50-28	51.00 ab	Çok Hassas $\geq 50.1$	
Early Burlat	49.80 ab		Çok hassas $\geq 40$
30-56	48.20 bc		
Aldamla	42.30 bc	Hassas 30.1-50.0	
30-53	35.40 cd		
Burak	31.50 d		Hassas $\geq 20$ - $\leq 40$
0900 Ziraat	28.90 d	Orta Hassas 10.0-30.0	

Cv: %11.24 LSD: 6.12

a) Hafif: 5 mm'nin altında olan çatlaklar

b) Şiddetli: 5 mm ve 5 mm üstünde olan çatlaklar

Çalışmada elde edilen çatlama indeksi verileri (2016, 2017, 2018) çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. İstatistiki analiz sonuçları Çizelge 10'da verilmiştir.

Çalışmada yer alan kiraz çeşit ve tiplerinin çatlama indeksleri yıllara göre istatistiki açıdan farklılık göstermiştir. Ortalamalar  $p < 0,05$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Yıllara göre en fazla çatlama indeksi ortalama 41.50 ile 2017 yılında gerçekleşirken 2016 ve 2018 yıllarında birbirlerine yakın çatlama indeksi belirlenmiştir.

Bu sonuçlara göre çalışmada yer alan çeşitler çatlama indekslerine göre çok hassas, hassas ve orta hassas olarak gruplandırılmıştır (Çizelge 10).

Ele alınan çeşit ve tipler bakımından çatlama indeksleri  $p < 0,01$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Early Burlat çeşidi 57.40'lık çatlama indeksi ile A gurubunda yer alarak en hassas çeşit olarak belirlenmiştir. 0900 Ziraat (22.33) çatlama indeksi en düşük çeşit olarak saptanmıştır (Çizelge 10 ve Şekil 20).

Yapılan çalışmada yıllar ve çeşitler arasında interaksyon  $p < 0,01$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Çatlama indeksi en fazla 2016 yılında Early Burlat (74.00) çeşidinde; en düşük çatlama indeksi ise 0900 Ziraat (11.40) çeşidinde gerçekleşmiştir.

Çalışmada her yıl bazı tiplerden denemeyi yürütecek kadar yeterli ürün almak mümkün olmamıştır. Bunun nedeni verim miktarında düşüş, hasat za-

manı ve öncesinde yağın yağmur gibi etkenlerdir.

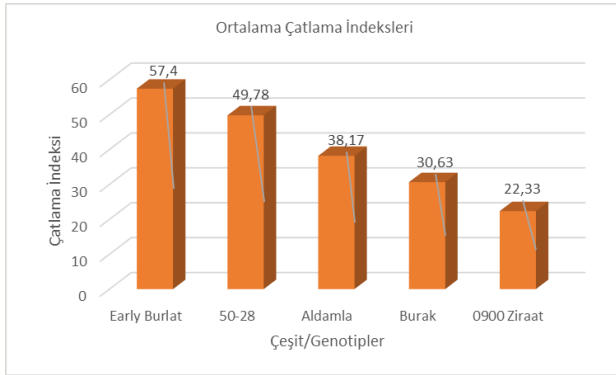
Bu nedenle Çizelge 12' de yer alan çeşitlerle deneme tek yıl (2017) yapılabilmektedir. Bu sonuçlar yeterli olmasa da çeşit ve tipler hakkında bilgi sahibi olunması açısından eklenmiştir (Çizelge 11 ve Şekil 21)

Çizelge 11 ve Şekil 21'e göre 2017 yılında çatlama indeksi en fazla 50-28 (51.00) genotipinde gerçekleşmiştir. En az çatlama indeksi ise Ziraat çeşidinde (28.90) belirlenmiştir.

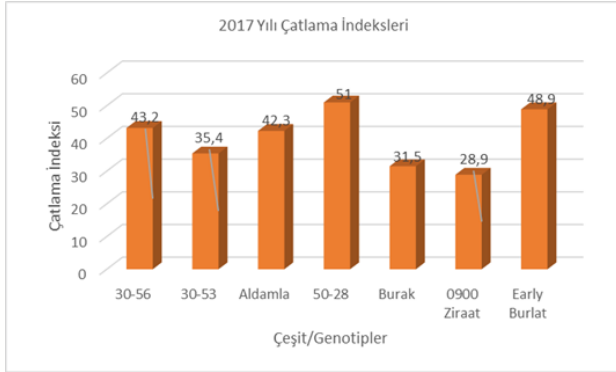
#### 4. Tartışma ve Sonuç

Meyvelerde oluşan çatlamlar gövde, çiçek burnu ve yan çatlaklar olarak belirtilmektedir (Christensen, 1972; Measham vd., 2009, 2010). Yürütülen bir çalışmada Summit, Sunburst, Regina ve Van'da çatlamların çiçek burnu, sap çukuru ve yanaklarda, Sylviada ise genellikle yanaklarda olduğunu belirtmişlerdir (Measham vd., 2014). Bu çalışmada da meyvelerde oluşan çatlamlar genellikle çiçek burnu, sap çukuru ve yanaklarda meydana gelmiştir. Ancak çalışmada yer alan çeşit ve tiplerde az da olsa karın çizgisinde de çatlamlar oluşmuştur.

Çatlama durumlarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada Sue (10), Lapins (25) ve Van'ın (50-100) çatlama indeksi gösterdiğini saptamışlardır (Yamamoto ve ark., 1990, Yamamoto vd., 1996, Roser, 1996, Lane vd., 2000.). Başka bir çalışmada da Summer Sun (74) ve Skeena (65) çatlama duyarlı çeşitler olarak belirlenmiştir (Vercammen vd., 2008). Bu çalışmada 2017 yılında en az çatlama indeksi kontrol olarak yer alan 0900 Ziraat (20.9)



**Şekil 20.** Çeşit ve tiplerin ortalama çatlama indeksleri  
**Figure 20.** Average cracking indexes of cultivars and types



**Şekil 21.** 2017 yılı ortalama çatlama indeksleri  
**Figure 21.** Average crack indexes for 2017

çeşidinde, en fazla çatlama indeksi ise 50-28 (51.0) genotipinde belirlenmiştir.

Anderson ve Richardson (1982), Napolyon çeşidini kullandıkları çatlama deneylerinde suda çözünür kuru madde, ozmotik basınç ve meyve suyu oranının önemli olduğunu belirtirken; Sekse (1987), suda çözünür kuru madde içeriği ile çatlama duyarlılığı arasında bir ilişki olmadığını, büyük meyveli çeşitlerin küçük meyveli çeşitlere göre çatlama daha duyarlı olduklarını belirtmektedir. Ele aldığımız çeşit ve tiplerde suda çözünür kuru madde (SÇKM) oranı yüksek olan 50-28 (% 20.7)'de yüksek çatlama indeksi (49.78) belirlenmiştir. Ayrıca çatlama indeksi en yüksek çeşitlerden olan Early Burlat (57.40)'da en düşük SÇKM (% 12.5) oranı saptanmıştır. Buna göre SÇKM oranı ile çatlama duyarlılığı arasında bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.

Kiraz çeşitlerinin çatlama duyarlılıkları farklılık göstermektedir. Çatlama eğilimi genetik ve çevresel bileşene bağlanabilir (Webster ve Cline, 1994). Bu nedenle Demirsoy ve Demirsoy (2004) ve Demirsoy ve Bilgener (2000), çatlama duyarlılıkları farklı olan 8 kiraz çeşidinde (Türkoğlu, İzmit, Bal Kalp, Arap, Otabatmaz, Bing, Bella di Pistoia ve 0900 Ziraat) epidermal özelliklerini belirleyerek çatlama

ile bu özelliklerin arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, Bal Kalp, Bing, Arap ve Türkoğlu çeşitlerinin ince kutikula sahip olduklarından fazla çatlama gösterirken, 0900 Ziraat ve Bella di Pistoia çeşitlerinin kalın kutikülden dolayı düşük oranda çatlama gösterdiklerini belirtmektedirler. Ayrıca 2008-2010 kirazda çatlama indeksini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada Mazzard anacı üzerine aşı 17 kiraz çeşidinin kullanıldığı çalışmada çeşitler arasında çatlama indeksinin farklılık gösterdiği ve en düşük Sue (3.8), en yüksek Bigarreau Jabulay (72.7) belirlenmiştir (Milatović ve ark. 2011). Aynı araştırmacılar Shelan (15.3) ve Summer Sun (63.9) çatlama indeksi gösterdiklerini bildirmektedirler. Bu çalışmada da 0900 Ziraat (28.90), Burak (31.5) ve 30-53 (35.4) düşük çatlama indeksi gösteren çeşit ve tiplerdir.

Saraybosna'da yapılan bir başka çalışmada ise Early Burlat çeşidinin çatlama karşı en yüksek duyarlılık gösterdiği belirtilmektedir (Stojanovic ve ark., 2013). Çalışmamızda da Early Burlat çeşidi yıllar ortalaması ile (57.4) çatlama en fazla duyarlılık gösteren çeşit olmuştur.

Milatović ve Đurović (2010), yaptıkları bir çalışmada meyve çatlama indeksinin ortalama değeri, Chelan çeşidinde (12.3) en düşük ve en yüksek Summer Sun çeşidinde (%67.4) belirlenmiştir. Kiraz çeşitlerinin çatlama duyarlılığının sınıflandırılmasına göre, incelenen çeşitleri üç gruba ayırmışlardır;

1. Orta duyarlı (çatlama indeksi 10.1–30.0): Chelan, Regina, Early Lory, Kordia, Early Star
2. Duyarlı (çatlama indeksi 30.1–50.0): Penny, Glacier, Sunburst, Summit, Van
3. Çok duyarlı (çatlama indeksi >50.1): Cristalina, Skeena ve Summer Sun olarak belirtmişlerdir.

Vercammen vd. (2008), Belçika'da Gisela 5 anacı üzerine aşı 8 kiraz çeşidinde meyve çatlama durumlarını inceledikleri çalışmada en duyarlı çeşitlerin Summer Sun (74) ve Skeena (65) olduğunu belirtmektedirler.

Demirtaş vd. (2014), Eğirdir'de yaptıkları bir çalışmada Big Lory 53.73 ve Prime Giant'da 38.30 çatlama indeksi tespit etmişler ve araştırmacılar bu iki çeşidin çok hassas (Big Lory) ve hassas (Prime Giant) grupta olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada da;

50-28 (51.00) tipi çok hassas (Milatović ve Đurović (2010)



Early Burlat (49.80), 30-56 (48.20), Aldamla (42.30) ve Burak (31.50) çeşit ve tipleri hassas, 0900 Ziraat (22.33) orta hassas grupta yer almışlardır.

Greco vd. (2008), Bari'de 30 kiraz çeşidi ile yaptıkları denemelerinde çatlamanın genetik yatkınlık (Cline ve Webster, 1994) ile bağlantılı olduğunu belirtmişlerdir.

Aynı araştırmacılar çalışmalarında yer alan kiraz çeşitlerini çatlama indekslerine göre;

1-Çok hassas  $\geq 40$  – New Star, Garnet, Sam, Larian, Sylvia

2-Hassas  $\geq 20$ – $\leq 40$  – Big Lory, Celeste, Giorgia, Bing, Stark Hardy Giant, Lambert

3-Orta Hassas  $\geq 10$ – $\leq 20$  – Summit, Sunburst, Belge

4-Dayanıklı  $\leq 10$  – Lapins, Hadelfinger, Linda, Adriana, 4 gruba ayırmışlardır.

Buna göre bu çalışmada ise ;

50-28 (51.00), Early Burlat (49.80), 30-56 (48.20), Aldamla (42.30) çok hassas,

Burak (31.50), 0900 Ziraat (22.33) çeşitleri hassas grupta yer almıştır.

Çalışmamızda yer alan çeşit ve tipler arasında çatlamaya dayanıklılık ( $\leq 10$ ) belirlenmemiştir.

Bing, Brooks, Skeena çeşitlerinin çatlamaya karşı çok hassas olduğunu bildirmektedirler (Balbontin vd., 2013; Quero-Garcia vd., 2017). Kirazda meyve çatlaması araştırma odağı olmuş ve bir çok araştırmacı tarafından bu konu üzerinde çalışmalar yürütülmüş (Christensen, 1973; Greco, 2005; Koumanov, 2015; Kertesz ve Nebel, 1935; Measham vd., 2009; Sekse, 1998) ve bazı yorumlar yapılmıştır (Balbontin vd., 2013; Knoche ve Winkler, 2017; Sekse, 2005; Simon, 2006). Ancak, çatlama ilgili mekanizma tamamen açıklanamamıştır.

Yağmur kaynaklı çatlama karmaşık bir olgudur ve oluşumu ile ilişkili birçok faktör vardır. Çatlamayı etkileyen başlıca faktörlerin çeşit, yetiştirme koşulları, sulama yönetimi, anaç, meyve büyüklüğü, ozmotik potansiyeli olduğu belirtilmektedir (Christensen, 1976; Christensen, 1994; Christensen, 1996; Christensen, 2000; Considine ve Kriedeman, 1972; Kertesz ve Nebel, 1935; Lane vd., 2000; Moing vd., 2004; Roser, 1996; Sawada, 1931; Sekse, 1998; Verner ve Blodgett, 1931; Yamamoto vd., 1990). Birçok çalışma bu karmaşık olayı ilgilendirse de, meyve çatlaması ile ilgili temel mekanizma tam olarak anlaşılmamış olmasına rağmen çatlamının tek bir nedenle açıklanamayacağı (Measham, 2010) meyvelerin suyu hızlı bir şekilde alması ile ilişkilendirilebileceği bildirilmektedir (Christensen, 1973; Kertesz ve Nebel, 1935; Measham, 2009; Moing vd., 2004; Sekse, 1995).

Mikro çatlaklar (Knoche ve Peschel, 2006; Peschel ve Knoche, 2005) yağış yoluyla aşırı su alımının bir sonucu olarak bireysel hücrelerin patlaması, membran geçirgenliğini bozabilen ve hücre duvarlarını zayıflatabilen apoplast içine malik asit oluşumunu belirtmektedirler (Winkler vd., 2015). Çatlamının meyve içine net bir su akışı sonucu olduğu varsayılmakta ve meyve hacminde ve yüzey alanında bir artışa neden olduğu bununda gergin bir meyve kabuğuna neden olduğu (Engin ve Akçal, 2013; Winkler ve Knoche, 2018) bildirilmektedir.

Sonuç olarak; Kiraz yetiştiriciliğinde, çeşit ve anaç seçimi, iklimsel adaptasyon, düzenli verim, hasat periyodunun genişletilmesi, pazar isteklerine uygun yeni çeşit ıslahı çalışmalarının yeterli olmaması gibi sorunların yanında meyvelerde ekonomik kayıplara neden olan yağmurdan kaynaklanan çatlamaların olması (Engin ve Akçal, 2013) önemli sorunlardan biridir.

Hasat öncesi ve hasattaki yağışlar nedeniyle meyvelerin çatlaması kiraz yetiştiriciliğinde önemli bir problemdir. Çatlamış meyvelerin pazar değeri olmadığından önemli gelir kayıplarına neden olmakta bu durum iç ve dış ticareti oldukça fazla etkilemektedir. Çatlamaya hassas çeşitlerin, hasat zamanı yağışlı geçen veya hava nemi yüksek olan yerlerde yetiştirilmemesi ve çeşit seçiminde çok dikkat edilmesi gerekir. Ayrıca ağaçlarda dengeli besleme ve sulamaya dikkat edilmeli. Son yıllarda yenilebilir kaplama maddeleriyle yapılan çalışmalar sonucunda çatlamayı önlemek amacıyla bu maddeler kullanılabilir.

## 5. Kaynaklar

Anonim, 2018. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Yalova İli Meteorolojik Verileri.

Andersen, P.C. and D.G. Richardson., 1982. A Rapid Method to Estimate Fruit Water Status With Special Reference to Rain Cracking of Sweet Cherries. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107:441-444.

Balbontin, C., Ayala H. R., Bastias M., Tapia G., Ellena M., C., Yuri J. A., Quero-Garcia J., Rios J. C., Silva H., 2013. Cracking In Sweet Cherries: A Comprehensive Review From A Physiological, Molecular and Genomic Perspective. Chil. J. Agric. Res. 73, 66-72.

Christensen, J.V., 1972. Cracking in Cherries. III. Determination of Cracking Susceptibility. Acta Agric. Scand., 22: 128-136.

Christensen, J.V., 1973. Cracking in cherries IV. Cracking Susceptibility in Relation to Growth Rhythm of the Fruit. Acta Agriculturae Scandinavica 23; 52-54.

Christensen, J.V., 1976. Revnedannelse i Kirsebaer. Tidsskrift fur Planteavl, 80: 289-324.

Christensen, J.V., 1994. Causes of The Cracking.

- Proc. Int. Conf. on Cracking in Cherries, Michigan, USA, 4–9 February. Dept. Hort., Michigan State University, East Lansing, MI, P.7.
- Christensen, J.V., 1996. Rain-induced Cracking of Sweet Cherries: Its Causes and Prevention. P. 297–327. In Webster, A.D., and N.E. Looney (Eds.) Cherries: Crop Physiology, Production And Uses. CAB International, London, UK.
- Christensen, J.V., 2000. Performance in Denmark of 16 European Varieties of Sweet Cherry. Journal of American Pomological Society 54:172–176.
- Considine J.A., Kriedeman P.E., 1972. Fruit Splitting in Grapes. Determination of the Critical Turgor Pressure. Aust. J. Agric. Res.,13: 17–24.
- Demirsoy, L., Bilgener Ş., 2000. Meyve Çatlamasına Hassasiyet Bakımından Bazı Kiraz Çeşitlerinin Kültür ve Epidermal Özellikleri Üzerine Kimyasal Uygulamalarının Etkileri. T. J. Agric. For., 24: 541–550.
- Demirsoy, L., Demirsoy H., 2004. The Epidermal Characteristics of Fruit Skin of Some Sweet Cherry Cultivars in Relation to Fruit Cracking. Pak. J. Bot., 36(4): 725–731.
- Demirtaş, İ., Sarısu H. C., Gür İ., Koçal H., Güneyli A., 2014. Determination of Cracking Resistance and Fruit Quality Parameters of Big Lory and Prime Giant Cherry Cultivars Under the Ecological Conditions of Eğirdir (Isparta). Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi.
- Engin, H., Akçal A., 2013. Kiraz Yetiştiriciliği, Lapseki Kirazı. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yayını.
- FAO, 2021. Food and Agriculture Data. <https://www.fao.org/faostat>.
- Greco, P., Palasciano, M., Mariani R., Pacifico A., Godini, A., 2005. Susceptibility to Cracking of Thirty Sweet Cherry Cultivars. In V. International Cherry Symposium 795 (pp. 379–382).
- Greco, P., Palasciano, M., Mariani, R., Pacico, A., Godini, A., 2008. Susceptibility to Cracking of Thirty Sweet Cherry Cultivars. Acta Horticulturae, 795, 379–382.
- Koumanov, K., 2015. On the Mechanisms of the Sweet Cherry (*Prunus avium* L.) Fruit Cracking: Swelling or Shrinking? Scientia Horticulturae 184:169–170. DOI: 10.1016/j.scienta. 2015.01.002
- Kertesz, Z.I., Nebel B.R., 1935. Observations on the Cracking of Cherries. Plant Physiol., 10:763–771.
- Knoche, M., Peschel S., 2006. Water on the Surface Aggravates Microscopic Cracking of the Sweet Cherry Fruit Cuticle. J. Amer. Soc.Hort. Sci. 131:192–200.
- Knoche M., Winkler A., 2017. Rain-Induced Cracking of Sweet Cherries. Cab International 2017. Cherries: Botany, Production and Uses. Chapter 7, p: 140–165.
- Lane W.D., Meheriuk M., McKenzie D.L., 2000. Agriculture and Agri-Food Canada, Pacific Agri-Food Research Centre, Summerland, B.C., V0H 1Z0, Canada Hortscience 35(2):239–242.
- Measham P.F., Bound A., Gracie J., Wilson S.J., 2009. Incidence and Type of Cracking in Sweet Cherry (*Prunus avium* L.) are Affected by Genotype and Season. Crop & Pasture Science 60:1002–1008.
- Measham P.F., Gracie A.J., Wilson S.J., Bound S.A., 2010. Vascular Flow of Water Induces Side Cracking in Sweet Cherry (*Prunus avium* L.) Advances in Horticultural Science 24:243–248.
- Measham P.F., Gracie A.J., Wilson S.J., Bound S.A., 2014. Acta Horticulturae 1020(1020):217–222 DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1020.31.
- Milatovic D., Durovic D., 2010. Susceptibility of Sweet Cherry Cultivars to Rain Induced Fruit Cracking. Journal of Pomology, 44, 171–172 (2010) 115–121
- Milatović D., Đurović D., Đorđević B., 2011. Rain Induced Fruit Cracking of Sweet Cherries and Methods of Its Prevention. Radovi sa XXVI Savetovanja Unapređenje Proizvodnje Voća i Grožđa, Vol. 17. br.5. UDC:634.23+622.248.5:631.576+632
- Moing A., Renaud C.H., Christmann H., Foulihu L.X, Tauzin Y., Zanetto A., 2004. Is There a Relation Between Changes in Osmolarity of Cherry Fruit Flesh or Skin and Fruit Cracking Susceptibility? Journal of the American Society for Horticultural Science 129:635–641.
- Peschel, S., Knoche. M., 2005. Characterization of Microcracks in the Cuticle of Developing Sweet Cherry Fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci.130:487–495.
- Quero-Garcia, J., Lezzoni A. F., Lang G. A., 2017. Cherries: Botany, Production and Uses. CAB International. • ISBN: 978 1 78064 837 8.
- Roser, I. 1996. Investigations on Cracking Susceptibility of Sweet Cherry Cultivars. Acta Hort. 410:331–337.
- Sawada, E. 1931. Studies on the Cracking of Sweet Cherries. Agric. And Hort. 6, 865–92.
- Sekse, L. 1987. Fruit Cracking in Norwegian Grown Sweet Cherries. Acta Agr. Scand. 37:325–328.
- Sekse, L., 1995. Cuticular Fracturing in Fruits of Sweet Cherry (*Prunus avium* L.) Resulting from Chancing Soil Water Contents. J.Hort. Sci. 70(4):631–635.
- Sekse, L. 1998. Fruit Cracking Mechanism in Sweet Cherries (*Prunus avium* L.)—A Review. Acta Hort.,

468: 637–648.

Sekse I. 2005. Fruit Cracking in Sweet Cherries an Integrated Approach. *Acta Hort.* 667,p. 471–474.

Simon, G. 2006. Review on Rain Induced Fruit Cracking of Sweet Cherries (*Prunus avium* L.), Its Causes and the Possibilities of Prevention. *International Journal of Horticultural Science* 2006, 12 (3): 27–35 Agroinform Publishing House, Budapest, Printed in Hungary ISSN 1585–0404.

Stojanovic,M., Kulina M., Milatovic D., Alic-Dzanovic Z., 2013. Susceptibility of Sweet Cherry Cultivars to Rain Induced Fruit Cracking in the Region of Sarajevo Dol: 10.7251/Agren1302179s.

UİB, 2021. Uludağ İhracatçılar Birliği Bülteni..<https://www.uib.org.tr>.

Winkler A., Knoche M.,2018. Predicting Osmotic Potential from Measurements of Refractive Index in Cherries, Grapes and Plums. *Plos ONE* 13 (11):E0207626 DOI: 10.1371/journal.pone.0207626.

Verner, L., Blodgett E.C., 1931. Physiological studies of the Cracking of Sweet Cherries. *Univ., Idaho Bull.*, 184: 14.

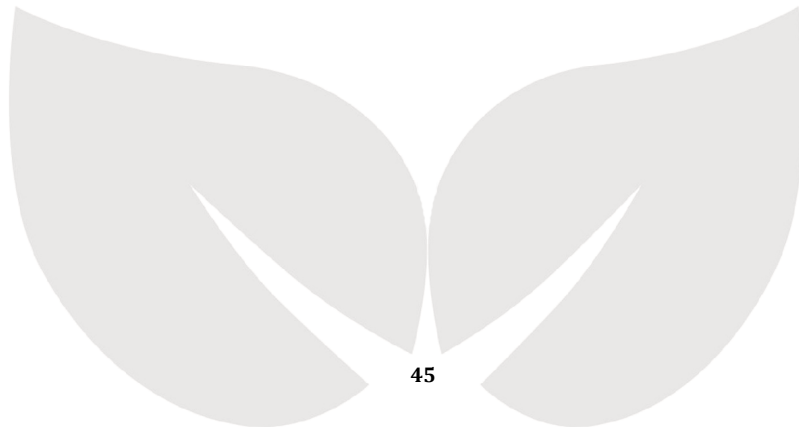
Vercammen, J., Vanrykel T., Daele G., 2008. Cracking of Sweet Cherries: Past Tense? *Acta Horticulturae* 795(795):463–468 2008 DOI: 10.17660/ActaHortic.2008.795.70.

Webster, A.D., Cline J.A.. 1994. Cherries Cracking the problem. *Grower*, 121(22): 14–15.

Winkler, A., Ossenbrink M., Knoche M., 2015. Malic Acid Promotes Cracking of Sweet Cherry Fruit. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 140:280–287

Yamamoto, T., Kudo M., Watanabe S., 1990. Fruit Cracking and Characteristics af Fruit Thickening in ‘Satonishiki’ Cherry. *Journal Japanese Soc. Hort. Sci.*, 59(2): 325–332. (Received For Publication 16 March 2004)

Yamamoto, T., Sugai E., Niida T., 1996. Interrelationship Between the Characteristics of Fruit Growth and Cracking Susceptibility in Apple and Sweet Cherry Cultivars. *J. Jpn. Soc. Hort. Sci.* 64:787–799.



## Paclobutrazol'un Fuji Elma Çeşidinde Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi

Melih AYDINLI<sup>1,\*</sup>, Emel KAÇAL<sup>1</sup>, İbrahim GÜR<sup>1</sup>, Hakkı KOÇAL<sup>1</sup>, Bilal YALÇIN<sup>1</sup>, Gökhan ÖZTÜRK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, 32500/İSPARTA  
melih.aydinli@tarimorman.gov.tr (Sorumlu yazar)

### Özet

Bu çalışmanın amacını, Paclobutrazol (PBZ)'un Fuji elma çeşidinde verim ve meyve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi oluşturmaktadır. Çalışmada 10, 20 ve 40 ppm PBZ ile kontrol olmak üzere 4 uygulama yer almıştır. PBZ uygulamaları, taç yapraklar döküldükten hemen sonra ve 1. uygulamadan 25 gün sonra olmak üzere iki kez yapılmıştır. PBZ uygulamaları verimi etkilemekle birlikte en düşük verim 20 ppm PBZ uygulamasında elde edilmiştir. Meyve ağırlığı ve meyve eni 40 ppm PBZ dozunda, meyve boyu ise 20 ppm ve 40 ppm uygulamalarında önemli derecede azalış göstermiştir. PBZ dozları, meyve eti sertliği (N), titre edilebilir asitlik (%) ve suda çözünebilir kuru madde (%) oranını kontrole göre artırmıştır. Meyve eti sertliği ve titre edilebilir asitlik oranı için en yüksek değerler 20 ppm uygulamasında, ŞÇKM miktarı ise 40 ppm uygulamasında elde edilmiştir. PBZ uygulamalarının L\* değeri üzerine etkisi önemsiz bulunurken, uygulamalar a\* değerini arttırmış, b\* değerini ise kontrol uygulamasına göre azaltmıştır. Sonuç olarak Fuji elma çeşidinde PBZ uygulamaları ile meyve kalite kriterlerinin arttığı söylenebilir. Kesin kaniya varmak adına uygulamaların yıl tekrarlamalı ve en uygun uygulama zamanını belirlemeye yönelik olarak yapılması gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Meyve kalitesi, kabuk rengi, *Malus x domestica*, paclobutrazol

### Effect of Paclobutrazol on Yield and Fruit Quality in Fuji Apple cv.

### Abstract

The aim of this study was to determine the effect of Paclobutrazol (PBZ) on the yield and fruit quality on the Fuji/MM106 apple. Four different treatments were performed in the study: 10, 20, 40 ppm and control. PBZ treatments were carried out twice, after petal fall and 25 days after the first treatment. The yield was lowest in the 20 ppm PBZ treatment, but the differences between treatments were insignificant. Fruit weight, fruit diameter, and fruit length were significantly decreased at 40 ppm PBZ. PBZ doses were increased fruit flesh firmness (N), titratable acidity (%) and soluble solids content (%) compared to control. The highest value for flesh firmness and titratable acidity were obtained at 20 ppm treatment, and the amount of total soluble solids at 40 ppm treatment. While the effect of PBZ treatments on the L\* value was found to be insignificant, the treatments increased the a\* value and decreased the b\* value compared to the control. As a result, it can be said that fruit quality criteria increased with PBZ treatments in Fuji apple cultivar. In order to reach a definite conclusion, the treatments should be repeated for years and should be done to determine the most appropriate spray time.

**Keywords:** Fruit quality, skin color, *Malus x domestica*, paclobutrazol

## 1. GİRİŞ

Elma (*Malus domestica*) yerkürede tarımsal üretime olanak sağlayan hemen her bölgede yetiştirilebilen ve bölgesel adaptasyon yeteneği yüksek olan önemli bir meyve türüdür. Öyle ki Sibiry ve Çin'in Kuzeyi gibi oldukça soğuk bölgelerden, Kolombiya ve Endonezya gibi çok sıcak yerlere kadar adaptasyon sağlamış durumdadır (Hampson vd. 2000).

Dünya'da çok erken dönemden çok geç döneme kadar geniş bir aralıkta hasat edilebilen, farklı gelişme kuvveti, renk, görünüm ve tatlarda 7.500'ün üzerinde elma çeşidi bulunmakla birlikte çok azı ticari değere sahiptir. Bu çeşitler içinde Red Delicious (kırmızı çeşitler) ve Golden Delicious grubu (sarı çeşitler) pek çok ülkede yetiştiriciliği yapılan önemli geleneksel çeşitlerdir (Kaçal vd., 2017). WAPA (The World Apple and Pear Association)'nın 2019 yılı verilerine göre Avrupa Birliği (AB) elma

üretiminde ilk üç sırayı Golden Delicious, Gala ve Red Delicious; Güney Yarıküre'de Gala, Fuji ve Red Delicious; ABD'de Gala, Red Delicious ve Fuji çeşitleri almıştır (WAPA, 2021). Dünya'nın en büyük elma üreticisi olan Çin'de Fuji elma çeşidi, toplam elma üretiminin yaklaşık %70'ini oluşturmaktadır. Gala, Qingguan, Red Delicious ve Golden Delicious Çin elma sektöründe Fuji çeşidinden sonraki başlıca diğer çeşitlerdir (Kaçal vd., 2017). Türkiye'de ise elma üretimindeki en büyük payı, Red Delicious grubu çeşitler ile Golden Delicious çeşitleri almaktadır (TUİK, 2021).

Kalite, meyvenin morfolojik ve organoleptik özelliklerine bağlı olan, ancak aynı zamanda sıcaklık ve ışık gibi iklimsel faktörler ile agroteknik uygulamalardan da etkilenen karmaşık bir özelliktir (Arakawa, 1991; Bonany vd., 2014; Kaçal vd., 2019). Meyve şekli, boyutu, rengi, çözünür kuru



madde içeriği, asitliği ve sertliği elma kalite standartlarını tanımlarken en çok dikkate alınan parametrelerdir (Corollaro, 2014). Meyve kalitesi genetik olarak belirlenmekle birlikte, ekolojik faktörler, anaç, budama, terbiye, dikim sıklığı, sulama, bitki besin elementi uygulamaları ve bitki gelişimini teşvik eden maddelerin dışsal uygulamalarından da etkilenebilmektedir (Westwood, 1995).

Triazol ailesinin bir üyesi olan Paclobutrazol (PBZ), bitkilerde büyüme düzenleyici bir özelliğe sahiptir (Samaan ve Nasser, 2020). Tarımda geniş olarak kullanım olanağı bulan PBZ, gibberellinlerin doğal bir antagonistidir ve gibberellin biyosentezini engelleyerek büyümeyi kısıtlamaktadır (Davis ve Curry, 1991; Fletcher vd., 2000; Desta ve Amare, 2021). PBZ aktif bir kimyasal olup yaprakтан veya topraktan uygulanabilir (Barrett, 2001). Bugüne kadar elmada yapılan çalışmalarda, PBZ uygulamalarının McIntosh çeşidinin kırmızı renk oluşumuna katkı sağladığı (Martin vd., 1987; Elfyng vd., 1990), Breaburn ve Oregon Spur Delicious çeşitlerinde meyve boy/çap oranlarını azalttığı, Oregon Spur Delicious çeşidinde meyve eti sertliğini arttırdığı (Khurshid vd., 1997a) ve Gardiner Delicious çeşidinde SÇKM miktarını arttırdığı (Greene, 1986) belirlenmiştir. Benzer sonuçlar, farklı meyve türlerinde yapılan çalışmalar ile de desteklenmektedir (Marini, 1986; Webster, 1986; Yeshitela vd., 2004; Samaan ve Nasser, 2020).

Bu çalışmada; farklı dozlarda yaprakтан uygulanan PBZ'nin, Fuji elma çeşidinde verim ve meyve kalite faktörleri üzerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, Isparta ili Eğirdir ilçesinde bulunan Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde (MAREM), 4m x 3m sıra arası ve sıra üzeri dikim mesafelerinde tesis edilmiş, MM106 elma klonal anaçı üzerine aşılı 7 yaşındaki "Fuji" elma çeşidinde yürütülmüştür. Çalışma alanı killi-tınlı toprak yapısına sahip olup haftada iki kez fertigasyon sistemi ile sulanmıştır. Çalışma süresince budama, gübreleme vb. bahçe uygulamaları rutin olarak gerçekleştirilmiştir.

### 2.1. PBZ uygulamaları

Çalışmada, 250g/L Paclobutrazol (PBZ) içeren bir ticari preparat kullanılmıştır. Önceden belirlenmiş sağlıklı ağaçlara, PBZ'nin 10, 20 ve 40 ppm'lik dozları taç yaprakların dökümünden hemen sonra (27 Nisan) ve ilk uygulamadan 25 gün sonra (21 Mayıs) olacak şekilde, ağacın üst kısmına 2,7 atmosfer basınçlı sırt pülverizatörü kullanılarak püskürtme tekniği ile uygulanmıştır. Ayrıca PBZ'nin etkisini belirleyebilmek için araştırmada kontrol (0 ppm) uygulamaları da yer almış ve bu ağaçlara sadece su püskürtülmüştür.

### 2.2. Pomolojik analizler

Hasat döneminde her ağacın verim değerleri kaydedilmiş, her tekerrürde rastgele seçilen 20 adet meyvede meyve ağırlığı (g) (0,01g'ye hassas terazi), meyve boyu (mm) (0.01 mm hassas kumpas), meyve eni (mm) (0.01 mm hassas kumpas), meyve eti sertliği (N) (GÜSS tekstür cihazı), pH, titre edilebilir asitlik (% TEA) (Mettler Toledo T50), SÇKM (%) (dijital refraktometre) ve meyve kabuk rengi (L\*, a\* ve b\*) (Minolta CR-400 renk cihazı) ölçümleri yapılmıştır.

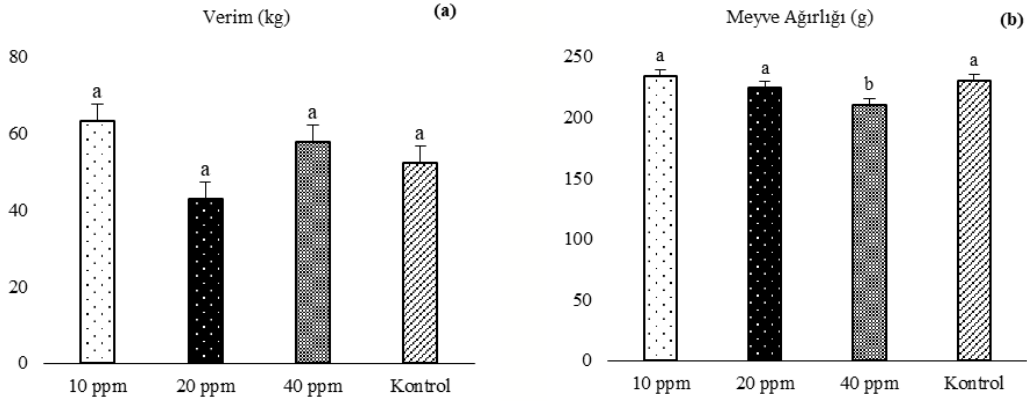
### 2.3. İstatistiksel analizler

Çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 4 ağaç olacak şekilde kurulmuştur. Elde edilen bulgular, JMP8 istatistik programında, varyans analiz yöntemi ile F testine göre kontrol edildikten sonra, uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir.

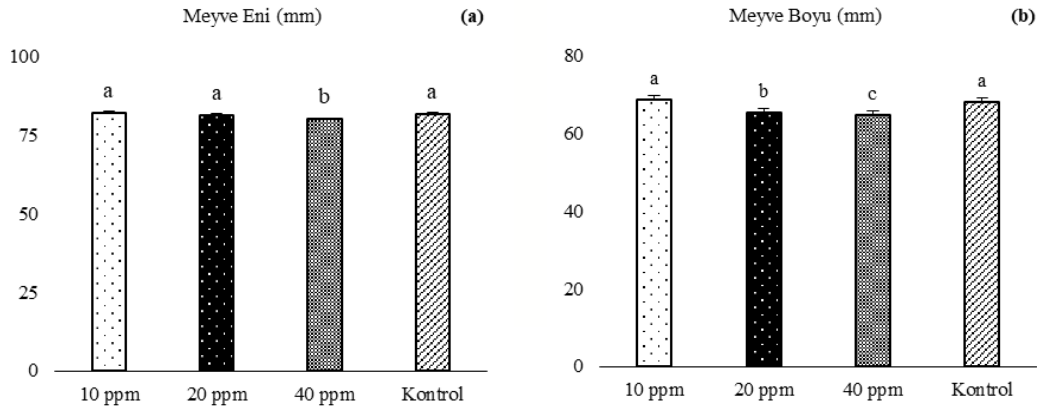
## 3. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 3.1. PBZ uygulamalarının verim, meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu üzerine etkileri

Çalışmada, toplam verim ve meyve ağırlığı bakımından elde edilen sonuçlar Şekil 1'de sunulmuştur. PBZ uygulamaları arasında önemli bir farklılık bulunmasına rağmen ( $p/6.61$ ) en yüksek verim değeri 10 ppm uygulamasında (63.26 kg) elde edilmiştir (Şekil 1a). Bu değeri, 40 ppm (57.75 kg) uygulaması izlemiş, en düşük verim değeri ise 20 ppm (42.83 kg) uygulamasında belirlenmiştir. Farklı bitki türlerinde yapılan çalışmalarda, PBZ uygulamalarının verim üzerine etkileri ile ilgili farklı sonuçlar elde edilmiştir (Singh, 2000; Giovinazzo vd., 2001; Samaan ve Nasser, 2020). Struve vd. (1989) Golden Delicious, Khurshid vd. (1997b) Breaburn ve Oregon Spur Delicious elma çeşitlerinde, PBZ uygulamalarından bir yıl sonra verimin arttığını, Zhang vd. (2016) de PBZ uygulamalarından bir yıl sonra çiçeklenme oranının arttığını bildirmişlerdir. Benzer olarak Sha vd. (2021), Fuji elma çeşidinde sonbaharda yapılan PBZ uygulamalarının uygulama yılını takip eden yıllarda verimi arttırdığını belirlemişlerdir. Bu sonuçlara karşın yapmış olduğumuz çalışmada, PBZ uygulamalarının verim üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Literatür ile elde etmiş olduğumuz sonuçlar arasındaki bu fark, PBZ'nin uygulama tekniği ile uygulama zamanlarındaki farklılığın bir sonucu olarak ortaya çıkmış olabilir. Nitekim Christov vd. (1995); PBZ uygulama zamanlarının verimde değişkenliklere neden olabileceğini bildirmişlerdir. Uygulamaların meyve ağırlığına etkisi incelendiğinde; kontrol (230.35 g), 10 ppm (233.80 g) ve 20 ppm (224.19 g) dozları meyve ağırlığı bakımından aynı grupta yer alırken, 40 ppm (210.83 g) dozunda meyve ağırlığı, diğer uygulamalara göre istatistiksel olarak önemli derecede azalmıştır ( $p<0.0001$ ).



**Şekil 1.** PBZ uygulamalarının toplam verim (a) ve meyve ağırlığı (b) üzerine etkisi ( $p/6.61$ ;  $p/6.6667$ )  
**Figure 1.** Effect of PBZ treatments on total yield (a) and fruit weight (b) ( $p/6.61$ ;  $p/6.6667$ )



**Şekil 2.** PBZ uygulamalarının meyve eni (a) ve meyve boyu (b) üzerine etkisi ( $p/6.67$ ;  $p/6.6667$ )  
**Figure 2.** Effect of PBZ treatments on total width (a) and fruit length (b) ( $p/6.67$ ;  $p/6.6667$ )

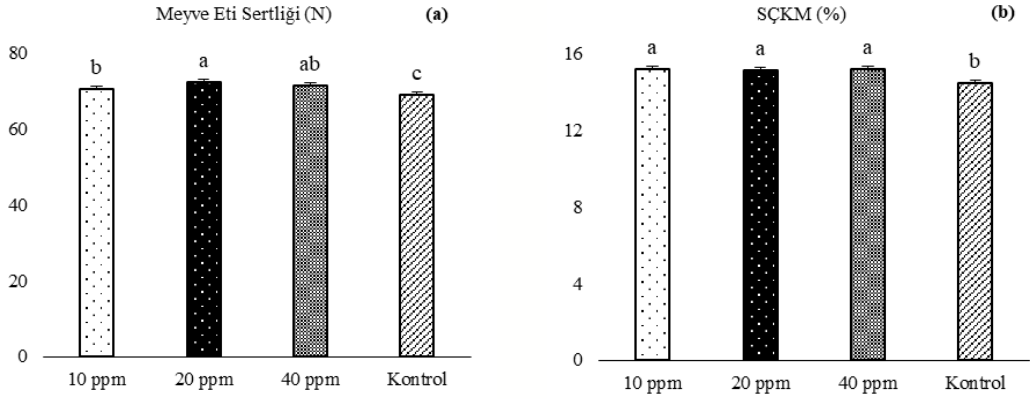
Greene (1986, 1991) ve Khurshid vd. (1997a) de çalışmalarında PBZ uygulamalarının meyve ağırlığını azalttığını, meyve ağırlığında meydana gelen bu azalışın meyve boy/en oranındaki azalışla ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda meyve boy/en oranı (makalede belirtilmedi), meyve ağırlığında da olduğu gibi PBZ uygulamaları ile azalış göstermiştir. Bu durum, Khurshid vd. (1997a)'nın da bildirdiği gibi meyve ağırlığındaki azalışı açıklayabilir.

40 ppm PBZ dozu meyve enini (80.06 mm), diğer uygulamalara kıyasla önemli derecede azaltmıştır (Şekil 2a;  $p/6.67$ ). Meyve eni üzerine diğer uygulamalar arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, en yüksek meyve eni 10 ppm (82.24 mm) PBZ dozunda ölçülmüştür. Meyve boyu bakımından ise kontrol (68.13 mm) ve 10 ppm (68.77 mm) dozları arasında fark oluşmamış ancak PBZ dozu arttıkça meyve boyu azalmıştır (Şekil 2b;  $p<0.0001$ ). Öyle ki boy bakımından daha kısa meyveler 40 ppm (64.87 mm) dozunda belirlenmiş ve bu uygulama, 20 ppm (66.45 mm) dozu dahil olmak üzere diğer uygulamalardan oldukça farklı bulunmuştur. Çiçeklenme sonrası erken dönemde yapı-

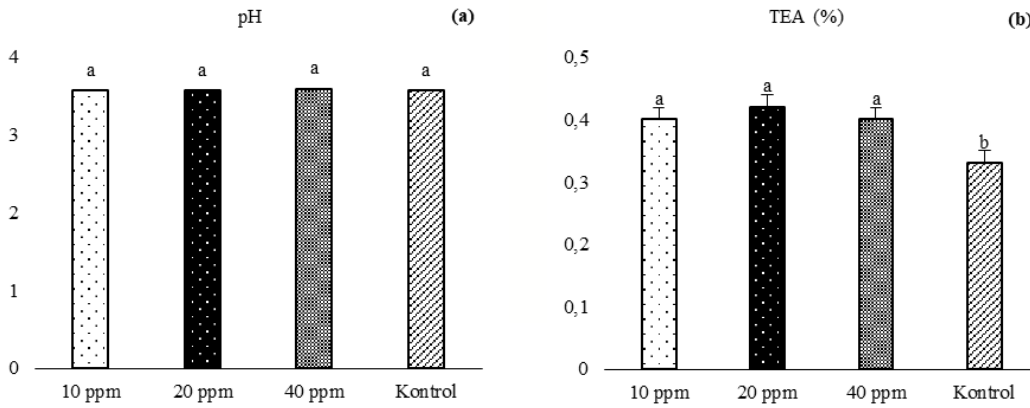
lan PBZ uygulamalarının elmalarda meyve eni ve boyunu azalttığı bilinmektedir (El-Khoreiby vd., 1990; Khurshid vd., 1997a). Kim vd. (2012) PBZ'nin bitki hormonlarının seviyesinde modifikasyona neden olarak büyüme ve gelişmeyi oldukça çarpıcı bir şekilde etkileyebildiğini ifade etmiştir. Gibberellinler hücrelerin uzamasını uyaran bitki büyümesini düzenleyici maddelerdir (Desta ve Amare, 2021) ancak dışsal PBZ uygulamalarında biyosentezi engellenmektedir (Sponsel, 1995). PBZ uygulamalarının meyve büyüklüğünü azaltıcı etki göstermesinin başlıca edeninin, PBZ tarafından meyve ve tohum gibi gelişmekte olan dokularda bol miktarda bulunan gibberellinlerin (Ross vd. 2002) biyosentezinin sekteye uğraması ile ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz.

### 3.2. PBZ uygulamalarının meyve eti sertliği, ŞCKM, pH ve TEA üzerine etkileri

Meyve eti sertliği bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.001$ ). Tüm PBZ dozları, meyve eti sertliğini kontrole kıyasla arttırmıştır (Şekil 3a). En düşük



**Şekil 3.** PBZ uygulamalarının meyve eti sertliği (a) ve SÇKM (b) üzerine etkisi ( $p/6.667$ )  
**Figure 3.** Effect of PBZ treatments on flesh firmness (a) and total soluble solids (b) ( $p/6.667$ )

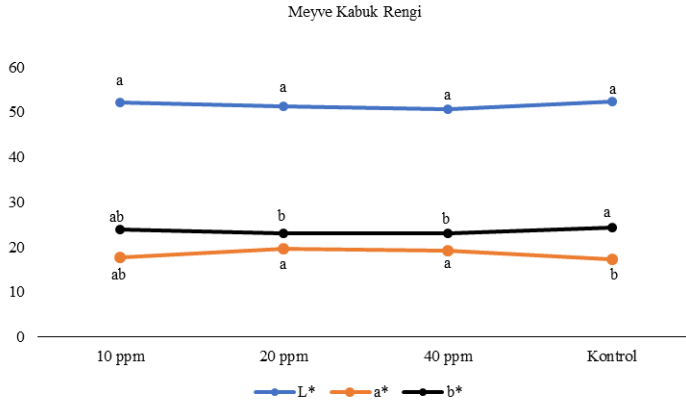


**Şekil 4.** PBZ uygulamalarının pH (a) ve %TEA (b) üzerine etkileri ( $p/6.61$ ;  $p/6.6667$ ).  
**Figure 4.** Effect of PBZ treatments on pH (a) and titratable acidity (b) ( $p/6.61$ ;  $p/6.6667$ )

meyve eti sertliği kontrol (68.94 N) uygulamasında elde edilmiştir. 10 ppm uygulaması, PBZ uygulamaları içerisinde ise en düşük meyve eti sertliğine (70.68 N) sahip uygulama olmuştur. Çalışmadaki en yüksek meyve eti sertliği ise 20 ppm (72.31 N) uygulamasında belirlenmiştir. PBZ uygulamalarının elmada meyve eti sertliğini artırdığı bilinmektedir (Steffens vd., 1985; Greene, 1986; Khurshid vd., 1997a; Sha vd., 2021) ve çalışmamızda literatür ile uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. Meyve eti sertliği elmaların depolanması ve taşınması için önemli bir indekstir (Sha vd., 2021). Bir meyvenin meyve eti sertliği ise hücre sayısı ve hücre büyüklüğü ile ilişkilidir (Bound, 2005). Büyük hücreli meyveler daha yumuşak dokulu olurken (Jones vd., 1998), daha sert meyveler ise fazla sayıda hücre oluşması ancak bu hücrelerin büyüklüğünün minimum seviyede tutulması ile gerçekleşmektedir (Martin vd., 1964). PBZ bitkilerde gibberellin sentezini engellemekte fakat sitokinin sentezini teşvik etmektedir (Desta ve Amare, 2021). Başlıca hücre bölünmesinden sorumlu olan sitokininlerin sentezlendikleri yerler arasında genç meyveler ve gelişen tohumlar da

bulunmaktadır. Elmalarda en yoğun hücre bölünme safhası ise küçük meyve dönemi yani döllemeyi takip eden 35-40 günlük süreyi kapsamaktadır (Kaşka ve Kargı, 2007). Çalışmamızda PBZ uygulamaları hücre bölünme evresinin en hızlı olduğu dönemde yapıldığından, meyve etindeki sertliğin bu faktör tarafından etkilendiğini düşünmekteyiz.

PBZ uygulamaları, meyvenin SÇKM içeriğini kontrol (%14.45) uygulamasına göre önemli derecede artırmıştır ( $p/6.667$ ). Uygulamalar arasında ise SÇKM oranı bakımından herhangi bir fark bulunmamakla birlikte (Şekil 3b) en yüksek SÇKM içeriği 40 ppm (%15.20) uygulamasından elde edilmiştir. Bugüne kadar farklı türlerde yapılan bazı çalışmalarda PBZ uygulamaları neticesinde SÇKM içeriğinin artış gösterdiği belirlenmiştir (Jain vd. 2002; Yeshitela vd. 2004; Burondkar vd. 2013; Samaan ve Nassar, 2020). Elmada PBZ uygulamalarının topraktan yapılması sonucunda SÇKM miktarının etkilendiği veya azaldığı (Johnson ve Legge, 1985; Khurshid vd. 1997b), yapraktan uygulandığında ise artış gösterdiği (Naida vd. 2017; Sha vd. 2021) farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Çalış-



**Şekil 5.** PBZ uygulamalarının meyve kabuk rengi üzerine etkileri ( $p/6.61$ )  
**Figure 5.** Effect of PBZ treatments on fruit skin color ( $p/6.61$ )

mamızda PBZ yapraklardan uygulanmış ve meyvedeki SÇKM içeriği artış göstermiştir.

PBZ uygulamaları, meyvenin pH içeriğini etkilememiştir (Şekil 4a;  $p/6.61$ ). Buna karşın, titre edilebilir asit miktarı üzerine uygulamaların etkisi, kontrol uygulamasına göre önemli bulunmuştur (Şekil 4b;  $p/6.6667$ ). PBZ konsantrasyonuna göre TEA miktarı etkilenmezken, kontrol (%0.33) uygulamasına göre TEA değeri artış göstermiştir. PBZ dozları arasında en yüksek TEA içeriği ise 20 ppm (%0.42) uygulamasında belirlenmiştir. PBZ'nin meyve kalitesi üzerine olumlu etkilerinden biri meyvedeki asitlik oranını azaltmasıdır ve bugüne kadar gerek elmada gerekse farklı türlerde yapılan çalışmalar bu sonucu desteklemektedir (Webster, 1986; Khurshid vd., 1997a; Jain vd. 2002; Burondkar vd., 2013; Samaan ve Nasser, 2020; Sha vd., 2021). Yapmış olduğumuz çalışmada da PBZ uygulamalarının, meyvedeki asit oranını azalttığı belirlenmiştir.

### 3.3. PBZ uygulamalarının meyve kabuk rengi üzerine etkileri

Şekil 5, PBZ uygulamalarının meyve kabuk rengi üzerine etkilerini göstermektedir. Açıklık-koyuluğu ifade eden L\* değeri üzerine uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur ( $p/6.61$ ). Uygulamalar, a\* değerini kontrole (17.22) göre önemli derecede arttırmış ( $p/6.61$ ), en yüksek a\* değeri 20 ppm (19.54) ve 40 ppm (19.28) PBZ uygulamalarından elde edilmiş ve uygulamalar arasındaki fark  $p/6.61$  düzeyinde önemli bulunmuştur. b\* değeri 20 ppm (23.07) ve 40 (23.01) ppm PBZ uygulamalarında, kontrol (24.33) ve 10 ppm (23.91) PBZ uygulamasına göre daha düşük değeri alırken, en yüksek değer kontrol uygulamasından elde edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Elmada renk oluşumu genetik olarak belirlenmekle birlikte, ışık ve sıcaklık gibi faktörler kırmızı rengi oluşturan antosiyanin sentezinin düzenlenmesinde yer alan en önemli dış faktörlerdir (Liv vd., 2004;

Ban vd., 2009). Renk oluşumunun sorun olduğu Fuji gibi çeşitlerde meyve renginin artırılması amacıyla yapılan kültürel uygulamalara aynı zamanda bitki büyüme düzenleyicilerin (BBD) kullanımı da eşlik etmektedir. Bu amaçla Kaçal (2011) tarafından elmada en yaygın kullanılan BBD'nin etilen olduğu bildirilmiştir. Ayrıca PBZ'nin de elmada renk oluşumuna katkı sağladığı görülmektedir (Martin vd., 1987; Elfying vd., 1990). Öyle ki Naira vd. (2017) Red Delicious elma çeşidinde PBZ uygulamaları-

nın meyvedeki antosiyanin miktarını arttırdığı ifade edilmiştir. Çalışmamızda antosiyanin konsantrasyonundaki artışı ifade eden L\* değerinin PBZ uygulamaları ile nispeten azaldığı, kırmızı (a\*) ve sarı (b\*) renk olarak tanımlanan a\* ve b\* değerlerinde ise sırasıyla artış ve azalış olduğu belirlenmiştir.

### SONUÇ

Elmada en önemli kalite parametreleri meyve eti sertliği ile özellikle kırmızı çeşitlerde renklenme durumudur. Bahsedilen özellikler üzerine genetik kodlama birincil derecede etkili olsa da yapılan kültürel uygulamalar ve bitki büyüme düzenleyicilerin kullanımı bu duruma katkı sağlamaktadır. Dünya elma ticaretinde önemli bir konumda bulunan Fuji grubu, renklenme sorunu nedeniyle ülkemizde yeterli ilgi görmemektedir. Bu noktadan hareketle planladığımız çalışmada; erken dönemde yapraklardan uygulanan paclobutrazolün verimi etkilemeden, renklenmeyi arttırdığı belirlenmiştir. İlave olarak özellikle soğukta muhafaza süresi üzerine oldukça etkili olan meyve eti sertliği PBZ uygulamaları ile artış göstermiştir. Duyusal özellikler bakımından yeme kalitesini oluşturan SÇKM ve asitliğin de uygulamalar ile birlikte olumlu şekilde değiştiği görülmüştür. Ayrıca PBZ uygulamaları her ne kadar meyve iriliğini azaltsa da tüm meyvelerin birinci sınıf pazar değeri taşıdığı belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçları bir bütün olarak değerlendirildiğinde; Fuji elma çeşidinde PBZ uygulamalarının meyve kalitesi üzerine olumlu etki sağladığını ifade etmek kanaatimizce yanlış olmayacaktır. Ancak farklı ekolojilerde, değişken dozlarda ve değişik fenolojik safhalarda çalışmaların yapılması gerekmektedir. Ayrıca çevre ve insan sağlığı açısından meyvelerde kalıntı analizlerinin yapılması, PBZ kullanımında daha doğru sonuçların elde edilmesine olanak sunacaktır.



## Teşekkür

Araştırmamızın yürütülmesinde, arazi ve laboratuvarlarının kullanılmasına olanak sağlayan Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ile Paclobutrazol etki maddeli ticari preparatı temin ettiğimiz Gudea Crop Science Kimya Sanayi ve Tic. Ltd. Şti'ne teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

Arakawa O, 1991. Effect of Temperature on Anthocyanin Synthesis in Apple Fruit as Affected by Cultivar, Stage of Fruit Ripening and Bagging. *Journal of Horticultural Science* 66: 763-768.

Ban Y, Kondo S, Ubi BE, Honda C, Bessho H, Moriguchi T, 2009. UDP-sugar biosynthetic pathway: contribution to cyanidin 3-galactoside biosynthesis in apple skin. *Planta* 230(5): 871-881.

Barrett JE, 2001. Mechanisms of action. In: Tips on regulating growth of floriculture crops. Ball Publishing, 32-47, Batavia.

Bonany J, Brugger C, Buehler A, Carbó J, Codarin S, Donati F, Schoorl F, 2014. Preference Mapping of Apple Varieties in Europe. *Food Quality and Preference* 32: 317-329.

Bound SA, 2005. The impact of selected orchard management practices on apple (*Malus domestica* L.) fruit quality. University of Tasmania, PhD Thesis, 190, Hobart.

Burondkar MM, Rajan S, Upreti KK, Reddy YTN, Singh VK, Sabale SN, Naik MM, Ngade PM, Saxena P, 2013. Advancing Alphonso mango harvest season in lateritic rockysoils of Konkan region through manipulation in time of paclobutrazol application. *Journal of Applied Horticulture* 15: 178-182.

Christov C, Tsvetkov I, Kovachev V, 1995. Use of paclobutrazol to control vegetative growth and improve fruiting efficiency of grapevines (*Vitis vinifera* L.). *Bulgarian Journal of Plant Physiology* 65: 64-71.

Corollaro ML, 2014. Sensory and Instrumental Profiling of Apples: A New Tool For Quality Assessment. PhD Dissertation, Università di Bologna, 174p, Bologna, Italy.

Davis TD, Curry EA, 1991. Chemical regulation of vegetative growth. *Critical Reviews in Plant Sciences* 10: 151-88.

Desta B, Amare G, 2021. Paclobutrazol as a plant growth regulator. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture* 8(1): 1-15.

Elfying DC, Loughheed EC, Chu CL, Cline RA, 1990. Effects of diaminozide, paclobutrazol and uniconazole treatment on "McIntosh" apples at harvest and following storage. *Journal of American Society for Horticultural Science* 115: 750-756.

EL-Khoreiby AM, Unrath CR, Lehman LJ, 1990. Paclobutrazol spray timing influences apple tree growth. *HortScience* 25(3): 310-312.

Fletcher R, Gilley A, Sankhla N, Davis T, 2000. Triazoles as plant growth regulators and stress protectants. *Horticultural Reviews* 24: 55-137.

Giovinazzo R, Souza-Machado V, Hartz TK, 2001. Paclobutrazol responses with processing tomato in France. *Acta Horticulturae* 542: 355-358.

Greene DW, 1986. Effect of paclobutrazol and analogs on growth, yield, fruit quality, and storage potential of 'Delicious' apples. *Journal of American Society for Horticultural Science* 111(31): 328-332.

Greene DW, 1991. Reduced Rates and Multiple Sprays of Paclobutrazol Control Growth and Improve Fruit Quality of "Delicious" Apples. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 116(5): 807-812.

Hampson CR, Quamme HA, MacDonald RA, Lane WD, Lapins KO, 2000. Silken, Creston and Chinook: Three New Apples from Canada. *Acta Horticulturae* 538: 711-714.

Jain SK, Sing R, Misra KK, 2002. Effect of paclobutrazol on growth, yield and fruit quality of lemon (*Citrus limon*). *The Indian Journal Agricultural Science* 72: 488-490.

Johnson DS, Legge AP, 1985. Effects of preharvest agronomic factors on the storage quality of fruit. Report of East Malling Research Station 108-109.

Jones KM, Bound SA, Miller P, 1998. Crop regulation of pome fruit in Australia.

Kaçal E, 2011. Bitki Gelişimini Düzenleyiciler. İçinde: Elma Kültürü. Adım Ofset, 393-410, Konya.

Kaçal E, Öztürk G, Gür İ, Aydın M, Koçal H, Altındal M, Yıldırım AN, 2019. Crop Load Management with Blossom Thinners in 'Redchief' Apple and Their Effects on Fruit Mineral Composition. *Erwerbs-Obstbau* 61: 231-236.

Kaçal E, Seymen T, Öztürk G, 2017. Elmada Çeşit Eğilimleri. *Tarım Türk, Ocak-Şubat Sayı: 63, sayfa 50-52.*

Kaşka N, Kargı SP, 2007. Meyve Ağaçları Fizyolojisi: Büyüme ve Gelişme. Nobel Kitabevleri, 243, Antalya.

Khurshid T, McNeil DL, Trought MCT, Hill GD, 1997a. The response of young 'Braeburn' and 'Oregon Spur Delicious' apple trees growing under an ultra-high density planting system to soil-applied paclobutrazol: II. Effect on fruit quality at harvest and during storage. *Scientia horticulturae* 71: 189-196.

Khurshid T, McNeil DL, Trought MCT, Hill GD, 1997b. The response of young 'Braeburn' and

- 'Oregon Spur Delicious' apple trees growing under an ultra-high density planting system to soil-applied paclobutrazol: I. Effect on reproductive and vegetative growth. *Scientia horticulturae* 72(1): 11-24.
- Kim J, Wilson RL, Case JB, Binder BM, 2012. A comparative study of ethylene growth response kinetics in eudicots and monocots reveals a role for gibberellin in growth inhibition and recovery. *Plant Physiology* 160: 1567-1580.
- Li XJ, Hou JH, Zhang GL, Liu RS, Yang YG, Hu YX, Lin JX, 2004. Comparison of anthocyanin accumulation and morpho-anatomical features in apple skin during color formation at two habitats. *Scientia Horticulturae* 99(1): 41-53.
- Marini RP, 1986. Growth and cropping of 'Red haven' peach trees following foliar applications of flurprimidol and paclobutrazol. *Journal of American Society for Horticultural Science* 111: 849-853.
- Martin D, Lewis TL, Cerny J, 1964. Apple fruit cell numbers in relation to cropping alternation and certain treatments. *Australian Journal of Agricultural Research* 15: 905-919.
- Martin GC, Yoshikawa F, James HL, 1987. Effect of soil application of paclobutrazol on growth, pruning time, flowering, yield and quality of "Flavorerest" peach. *Journal of American Society for Horticultural Science* 112(6): 915-921.
- Naira A, Moieza A, Bhat MY, Sharma MK, 2017. Paclobutrazol and summer pruning influences fruit quality of red delicious apple. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology* 10 (3): 349-356.
- Ross JJ, O'Neill DP, Wolbang CM, Symons GM, Reid JB, 2002. Auxin-gibberellin interactions and their role in plant growth. *Journal of plant growth regulation*, 20(4): 336-353.
- Samaan M, Nasser MA, 2020. Effect of Spraying Paclobutrazol (PP333) on Yield and Fruit Quality of Crimson Seedless Grape. *Journal of Plant Production* 11: 1031-1034.
- Sha J, Ge S, Zhu Z, Du X, Zhang X, Xu X, Wang F, Chen Q, Tian G, Jiang Y, 2021. Paclobutrazol regulates hormone and carbon-nitrogen nutrition of autumn branches, improves fruit quality and enhances storage nutrition in 'Fuji' apple. *Scientia Horticulturae* 282: 110022.
- Singh Z, 2000. Effect of (2RS, 3RS) paclobutrazol on tree vigour, flowering, fruit set and yield in mango. *Acta Horticulturae* 525: 459-462.
- Sponsel VM, 1995. The biosynthesis and metabolism of gibberellins in higher plants. In: Davis PJ, editor. *Plant hormones: physiology, biochemistry, and molecular biology*. 2nd ed. Dordrecht: Kluwer Academic Pub.
- Steffens GL, Wang SY, Faust M, Byun JK, 1985. Growth, carbohydrate, and mineral element status of shoot and spur leaves and fruit of 'Spartan' apple trees treated with paclobutrazol. *Journal of American Society for Horticultural Science* 110: 850-855.
- Struve DK, Miller DD, Ferree DC, 1989. Chemical growth retardants increase seed yield in apple trees. *Journal of Environmental Horticulture* 7(21): 75-79.
- TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim tarihi: 19.12.2021. (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>)
- WAPA, 2021. The World Apple and Pear Association. Erişim tarihi: 19.12.2021. ([http://www.wapa-association.org/asp/page\\_1.asp?doc\\_id=447](http://www.wapa-association.org/asp/page_1.asp?doc_id=447))
- Webster AD, Quinlan JD, Richardson PJ, 1986. The influence of paclobutrazol on growth and cropping of sweet cherry cultivar. The effect of annual soil treatments on the growth and cropping of cultivar 'early rivers'. *Journal of Horticultural Science* 61: 471-478.
- Westwood MN, 1995. *Temperate-zone pomology, physiology and culture*, Third Edition. Timber Press, ISBN-0-8819-2253-6, 523p. Portland, Oregon.
- Yeshitela T, Robbertse PJ, Stassen PJC, 2004. Paclobutrazol suppressed vegetative growth and improved yield as well as fruit quality of 'Tommy Atkins' mango (*Mangifera indica*) in Ethiopia. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 32(3): 281-293.
- Zhang S, Zhang D, Fan S, Du L, Shen Y, Xing L, Li Y, Ma J, Han M, 2016. Effect of exogenous GA3 and its inhibitor paclobutrazol on floral formation, endogenous hormones, and flowering-associated genes in 'Fuji' apple (*Malus domestica* Borkh.). *Plant Physiology and Biochemistry* 107: 178-186.

# Makale Hazırlama İlkeleri

Meyve Bilimi/Fruit Science Dergisi hakemli bir dergi olup, yılda 2 kez basılır. Dergi Türkçe veya İngilizce olarak meyve ve bağ alanlarındaki orijinal araştırma makaleleri ve derleme türü makaleleri kabul eder. Makalelerin daha önce herhangi bir yerde yayınlanmamış olması ve yayın haklarının verilmemiş olması gerekir. Yayınlanmak üzere gönderilen eser yayın ilkeleri doğrultusunda Editör kurulu tarafından yayına uygun olma şartları aranır. Editör kurulu eseri dergide yayınlanabilecek nitelikte bulmadığı makaleleri hakemlere göndermeden iade kararı verme hakkına sahiptir. Çalışmaların bilimsel etik açısından her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Makaleler, A4 boyutundaki kağıda 12 punto Times New Roman yazı karakteri ile çift satır aralıklı, her yönden 3 cm boşluk bırakacak şekilde yazılmalıdır.

Makalenin sayfaları ve her sayfada satırlar numaralandırılmalıdır.

Yazar ad(lar)ı açık olarak yazılmalı ve unvan belirtilmemelidir.

Dergiye sunulan eser, kapak sayfası ve makale olmak üzere iki ana bölümden oluşmalıdır.

**1. Kapak Sayfası:** Makalenin Türkçe ve İngilizce başlıkları ile yazar ad ve açık adresleri, makale türü (araştırma veya derleme) ve dergi kapsamındaki hangi alana girdiğine ilişkin bilgileri içermelidir. Ayrıca sorumlu yazar ve tüm iletişim bilgileri kapak sayfasında verilmelidir

**2. Makale:** Türkçe Başlık, İngilizce Başlık, Türkçe "Özet" ve "Anahtar kelimeler", İngilizce "Abstract" ve "Keywords", Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür (varsa), Kaynaklar, Şekil ve Çizelge bölümlerinden oluşmalıdır.

Derleme makalelerinde yazar(lar), Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç bölümleri yerine konuya uygun başlık düzenlemeleri yapabilirler.

Makale, "Kaynaklar" bölümü şekil ve çizelgeler dahil 16 sayfadan uzun olmamalıdır.

## Makale Başlığı

Kısa ve kapsayıcı olmalı, on beş kelimeyi geçmemeli ve kelimelerin ilk harfi büyük olmak üzere küçük harfle ve koyu yazılmalıdır. İngilizce başlık aynı biçimde ve bir satır boşluk bırakılarak yazılmalıdır.

## Özet ve Anahtar Sözcükler

Türkçe "Özet" ve İngilizce "Abstract" 180 kelimeyi geçmemelidir. Özet, çalışmanın amacını, yöntemini ve sonuçlarını özetlemelidir. Özeti bir satır altına mümkünse başlıkta bulunmayan, çalışmanın içeriği ile doğrudan ilişkili ve dizinlenmeyi kolaylaştıracak en fazla 5 anahtar sözcük yazılmalıdır.

## Makale Metninde Başlıklar

"Kaynaklar ve varsa Teşekkür" bölümleri hariç tüm ana ve alt başlıklar numaralandırılmalıdır. Ana başlıklarda ve 1. derecede alt başlıklarda kelimelerin ilk harfleri, diğer alt başlıklarda ise ilk kelimenin baş harfi büyük yazılmalıdır. Tüm başlıklar koyu yazılmalıdır.

**Giriş:** Bu bölümde; çalışmanın konusu özetlenmeli, konu hakkındaki mevcut bilgi doğrudan ilişkili önceki çalışmalarla değerlendirilmeli ve bilgi üretimine ihtiyaç duyulan hususlar vurgulanıp çalışma ile ilişkilendirilmelidir. Son olarak çalışmanın amacı net ve açık bir şekilde ifade edilmelidir.

**Materyal ve Yöntem:** Bu bölümde; çalışmada kullanılan canlı ve cansız materyaller, uygulanan yöntemler, değerlendirilen ölçütler, uygulanan deneme desenleri veya örnekleme yöntemleri ile istatistiksel analizler ve güven sınırları gerektiğinde kaynaklarla da desteklenerek açık ve net biçimde anlatılmalıdır. Bu amaçla gerektiğinde alt başlık kullanılmalıdır.

**Bulgular:** Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular şekil ve çizelgeler yardımıyla ve istatistiksel analizlere dayalı olarak açık ve net bir biçimde verilmelidir. Şekil ve çizelgelerdeki tüm verilerin metin içinde tekrarından kaçınılmalı, vurgulayıcı noktalar anlatılmalıdır. Aynı veriler hem grafik hem de çizelge ile verilmemeli, konuya en uygun araç seçilmeli, anlatımda tekrarlayan cümle ve ifadelerden kaçınılmalı-

---

dır.

**Tartışma ve Sonuç:** Bu bölümde elde edilen bulgular, uyum ve zıtlık açısından önceki çalışmalarla karşılaştırılmalı, doldurduğu bilgi açığı vurgulanmalı, önceki bölümlerdeki ifadelerin olduğu gibi tekrardan kaçınılmalıdır. Son olarak ulaşılan nihai sonuç ve varsa öneriler verilmelidir. Makale düzeninde bölümlerin "Bulgular ve Tartışma" ve/veya "Sonuç" şeklinde düzenlenmesi mümkün ve yazar(lar)a bağlıdır.

**Teşekkür:** Gerekli ise bu bölümde çalışmaya veya makaleye katkı veren kişiler, destekleyen kurumlar (varsa proje numaralarıyla) belirtilmelidir.

### Şekiller ve Çizelgeler

Makalelerde fotoğraf, grafik, şekil, şema ve benzerleri "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak adlandırılmalıdır.

Tüm şekil ve çizelgeler kendi içlerinde numaralandırılmalı ve makalenin sonuna yerleştirilmelidir.

Şekil ve çizelge iç yazılarında 8 puntodan büyük punto kullanılmamalıdır. Şekil ve çizelgelerin enleri 8 cm veya 17 cm ve zorunlu ise boyutları en fazla 17x23 cm olmalıdır.

Makalelerde fotoğraflar gri tonlamalı, 300 dpi çözünürlükte ve JPG formatında olmalı ve mutlaka sonuçların açıklanmasında bilgilendirici nitelik taşımalıdırlar.

Basım için kullanılacak fotoğraflar renkli veya gri tonlamalı olabilir.

Yazarlar makalede kullandıkları şekillerin baskı kalitelerini kontrol etmeli ve yüksek kalitede basıma uygun şekiller kullanmalıdırlar.

Çizelgelerde dikey çizgi kesinlikle bulunmamalı, istatistiksel önemliliklerin belirtilmesinde mümkün olduğunca P değerleri verilmeli veya "\*" gibi sembollerin açıklaması mutlaka yapılmalıdır. İstatistiksel karşılaştırmalar için küçük harf kullanılmalı ve açıklamalarda hangi karşılaştırma yönteminin kullanıldığı ve önem düzeyi belirtilmelidir. Çizelge ve şekil başlıkları ve açıklamaları kısa, öz ve tanımlayıcı olmalı ve Türkçe ve İngilizce yazılmalıdır.

Şekil ve çizelgelerde kısaltma kullanılmış ise hemen altında kısaltmalar açıklanmalıdır.

Parçalardan oluşan şekiller gruplandırılmalı veya yüksek kalitede TIF formatına dönüştürülmelidirler.

### Birimler

Makalelerde SI (Systeme International d'Units) birim sistemi kullanılmalıdır. Ondalık ayracı olarak nokta kullanılmalıdır. Birimlerde "/" kullanılmamalı ve birimler arasında bir boşluk bırakılmalıdır (örneğin: 7.5 kg/ha değil, 7.5 kg ha<sup>-1</sup>; 21.5 g/cm<sup>3</sup> değil, 21.5 g cm<sup>-3</sup>; 2.3 µmol/s/m<sup>2</sup> değil, 2.3 µmol s<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>).

### Kısaltmalar ve Semboller

Makale başlığı ve başlıklarda kısaltma kullanılmamalıdır. Gerekli olan kısaltmalar kavramların ilk geçtiği yerde parantez içinde verilmelidir. Kısaltmalarda ve sembollerin kullanımında ilgili alanın evrensel kurallarına uyulması zorunludur.

### Latince İsimler

Latince isim ilk geçtiği yerde otör adıyla verilmeli, daha sonra geçtiği yerlerde uluslararası kabul görmüş kısaltmalar kullanılmalıdır. Tüm latince isimler italik olarak yazılmalı, ancak yazımda ve gösterimde ilgili alanın evrensel yazım kurallarına uyulmalıdır. Örnek: "*Malus communis* (L.)...dır.", "*M. communis*...".

### Kimyasallar

Çalışmalarda kullanılan kimyasallar, çalışma konusu gerektirmedikçe ve zorunlu olunmadıkça ticari adlarıyla verilmemelidir.



---

## Formüller

Makalelerde formüller "Eşitlik" olarak adlandırılmalı, gerektiğinde numaralandırılmalı, numara formülün yanında sağa dayalı olarak parantez içinde gösterilmeli ve eşitlikler mümkün olduğunca tek satıra (çift sütunda 8 cm) sığdırılmalıdır.

## Kaynaklar

Metin içinde verilen her kaynak, kaynaklar bölümünde mutlaka yer almalıdır. Makaledeki yanlış atıf ve kaynak gösterimlerine ait sorumluluk yazar(lar)a aittir. Bir başka yayından alınan şekil veya çizelge kullanılacaksa, şekil veya çizelgenin açıklamasında da mutlaka kaynak gösterilmelidir. Kaynaklar bölümünde, makalede atfı yapılan tüm basılmış veya basıma kabul edilmiş eserler alfabetik olarak (yazarların soyadlarına göre) ve orijinal dilinde verilmeli ve kaynak isimlerinde kısaltma yapılmamalıdır.

Metin içerisindeki tek yazarlı yayınlar (Atasay, 2015) şeklinde verilmelidir. İki yazarlı yayınlarda yazarların soyadları arasına "ve" bağlacı yazılmalıdır. İkiyden fazla yazarlı yayınlar kaynak olarak gösterildiğinde ilk yazarın soyadından sonra ve diğerleri anlamına gelen "vd." kullanılmalıdır. Birden fazla kaynak gösterilecekse en eski tarihli yayından en yeni yayına doğru sıralanmalı ve tarihlerden sonra noktalı virgül (;) konulmalıdır.

## Örnekler

Burton (1947); Sayan ve Karaguzel (2010), Atasay vd. (2011), Keeve vd. (2000), (Van Harten, 2002), (Karaguzel ve Altan, 1995), (Burton, 1947; Keeve vd., 2000; Karaguzel, 2005; Atasay vd., 2013a,b), (Gulsen vd., 2010; Sayan ve Karaguzel, 2010).

## Kitap

Taiz L, Zeiger E, 2002. Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Jaeger JC, Cook NGW, 1979. Fundamentals of Rock Mechanics. Chapman and Hall, 593pp, London.

## Kitaptan bölüm

Küçükyumuk C, 2011. Elma Kültürü. (Ed: Akgül H, Kaçal E, Öztürk FP, Özongun Ş, Atasay A, Öztürk G), Sulama. Adım Ofset, Konya, 243-274.

Tsaftaris A, Kapazoglou A, Darzentas N, 2012. Plant Biotechnology and Agriculture. In: Altman A, Hasegawa PM (Eds), From Epigenetics to Epigenomics and Their Implications in Plant Breeding. Academic Press is an Imprint of Elsevier, USA, 207-226.

## Makale

Atay E, Pırlak L, Atay AN, 2010. Determination of Fruit Growth in Some Apple Varieties. Journal of Agricultural Sciences 16 (1): 1-8.

Mukherjee P, Husain N, Misra SC, Rao VS, 2010. *In Vitro* Propagation of a Grape Rootstock, DeGrasset (*Vitis champinii* Planch.): Effects of Medium Compositions and Plant Growth Regulators. Scientia Horticulturae 126:13-19.

## Basımda olan makale (Dergi tarafından kabul edilmiş olmalıdır)

Wójcik P, Gubbuk H, Akgül H, Günes E, Uçgun K, Koçal H, Küçükyumuk C, 2010. Effect of Autumn Calcium Spray at a High Rate on 'Granny Smith' Apple Quality and Storability. Journal of Plant Nutrition, In Press.

Onursal CE, Çalhan Ö, Eren İ, Çetinbaş M, Butar S, Demirtaş İ, 2013. Derim Öncesi Aminoetoksinvinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. TABAD, Basımda.

## Tez

Babalık Z, 2012. Tuz ve Su Stresinin Asmaların Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 249s, Isparta.

---

Cohen SD, 2009. Investigating the Effects of Temperature on Secondary Metabolism in *Vitis vinifera* L. cv. Merlot Berries. Oregon State University, PhD Thesis, 160p, Corvallis, USA.

### **Sempozyum ve kongre bildirileri**

Eren İ, Karamürsel ÖF, Pektaş M, Karamürsel D, Çalhan Ö, 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim 2008, 93-98, Antalya.

Tezcan L, Gunay G, 1997. Hydrogeology of the Kirkgozler Springs. International Conference on Water Problems, 17-21 November, Nicosia, North Cyprus, 76-84pp.

### **Teknik rapor**

Meşhur M, Yoldemir O, 1983. Köyceğiz, Datça Arasında Kalan Alanın Jeolojisi. TPAO Rapor No:1732, 185s.

### **Standartlar**

TSE 2478, 1976. Odunun Statik Eğilmede Elastikiyet Modülün Tayini. TSE, I. Baskı, Ankara.

ASTM 907, 1982. Standart Definitions of Terms Relation to Adhesives. ASTM, Philadelphia.

### **İnternette yayınlanan makale**

Ören T., 1998. Bilişimde Özenli Türkçe. Erişim Tarihi: 23.05.2012. <http://www.site.uottawa.ca/~oren/pubs/pubs-1998/pubs-1998-03-BOT.pdf>

Yayın tarihi bilinmiyorsa erişim tarihi yayın tarihi olarak yazılır.

### **Devlet Kurumlarının internet sayfasından alıntı**

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü ya da DMİGM), 2009. İl ve İlçelerimize Ait İstatistikî Veriler. Erişim Tarihi: 03.04.2009. <http://www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx>

### **Firmaların internet sayfasından alıntı**

Benton Foundation, 1998. Barriers to Closing the Gap. In Losing Ground Bit by Bit: Low-Income Communities in the Information Age (chap. 2). Erişim Tarihi: 25.06.2008. <http://www.benton.org/Library/Low-Income/two.html>

### **DOI ve internetten alınan bilgi**

Gülşen O, Kaymak S, Özongun S, Uzun A, 2010. Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO (2010) Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July, 2010.



---

# Manuscript Preparation Guidelines

Fruit Science is peer-reviewed journal and published twice a year. The Journal accepts original research articles and reviews in fruit and viticulture studies as Turkish and English language. Submission of an article implies that the presented work has not been published previously and copyright of article has not been given previously. A submitted paper will be pre-reviewed by the editorial board and it should be comply with principles of Fruit Science for publishing. Before they send it to reviewers editorial board has the right to return the articles which do not comply with the principles of the Journal. All the responsibility of articles belongs to Authors that articles are ethical or not.

Manuscripts should be prepared on A4-size paper in 12 point, Times New Roman font, double line spaced, leaving 3 cm blank spaces on all four margins of each page.

Each page of the manuscript and each line on page should be numbered.

Authors' names should be written in clear , and titles should not be written

Manuscript submitted to the journal should consist of two main parts: the cover page and the manuscript.

**1. Cover page:** Should contain the title, names of the author(s) and addresses and type of manuscript (original study or review), the area the manuscript belongs to within the scope of the journal. The cover page should contain the corresponding author's name and full contact details.

**2. Manuscript:** The manuscript should not be longer than 16 pages, double line spaced, including the "References "section (excluding any figures and tables), and must have the following sections:

## Manuscript title

Must be short and inclusive, not to exceed fifteen words, and the first letter of the words to be written in uppercase and rest in lowercase letters, in bold.

**Abstract and keywords:** The abstract should not exceed 180 words, and it should summarize the objective of the study, the methods employed and the results. A maximum of five keywords, directly related to the subject matter and not employed in the title, should be recorded directly below the abstract.

**Titles within the manuscript:** Except for the "References" all the main and sub-titles should be numbered. The first letters of the first words in the main and first sub titles should be written in capital letters. All titles should be written in bold.

**Introduction:** In this section, the subject of the study should be summarized, previous studies directly related to the study should be evaluated with the current knowledge of the subject, and the issues associated with production of the information needed are highlighted. Finally, the objective of the study should be clearly and explicitly stated.

**Material and methods:** In this section, all the materials employed in the study, the methods used, criteria evaluated, sampling methods applied, experimental design with statistical analysis and the confidence limits should be clearly explained.

**Results:** In this section the findings of the study should be presented clearly and explicitly with the help of figures, tables, and statistical analysis. Duplication of data presented in the Figures and Tables should be avoided, and the most appropriate tool should be employed.

**Discussion and Conclusion:** The findings of the study should be discussed with the results of previous studies, in terms of their similarity and contrast, and information gap filled by the study should be emphasized. Finally, conclusions and recommendations should be given. The manuscript layout of this section can be entitled "Results and Discussion" and / or "Conclusions" depending on author(s) preference.

For the reviews, the author(s) can make appropriate title arrangements.



---

**Acknowledgement:** People who contribute to the manuscript and/or the study and the funding agency (project numbers, if any) must be specified.

### **Figures and tables**

In submitted manuscripts all photographs, graphics, figures, diagrams and the like must be named as "Figure", and lists of numerical values as "Table".

All figures and tables should be numbered and placed at the end of the manuscript.

The font of the letters within Figures and Tables used should be no larger than 8 points.

Figure and table widths should be 8 cm or 17 cm and, if necessary, dimensions of up to 17x23 cm.

Figures should have high resolution, minimum 300 dpi in jpg format.

For publication the figures can be colored or grayscale.

The images should be informative in explaining the results.

The authors must check the printing quality of the figures and should use high quality figures suitable for printing.

Use of vertical lines in the tables is unacceptable ; statistical significance should be stated using *P* values as much as possible, or using the "\*" symbols for which description should be given.

Small case lettering should be used for statistical grouping, and the statistical comparison method and significance level specified.

Table and figure captions and descriptions should be short, concise, and descriptive. Abbreviations should be explained immediately if used within the Figures and tables. Those images composed of pieces should be grouped and converted into high-quality TIF format.

### **Units**

For manuscripts SI (International System of Units) unit system is used. In units, "/" should not be used and there should be a space between the units (for example: 5.6 kg ha<sup>-1</sup>, instead of 5.6 kg/ha; 18.9 g cm<sup>-3</sup>, instead of 18.9 g/cm<sup>3</sup>; 1.8 μmol s<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>, instead of 1.8 μmol/s/m<sup>2</sup>).

### **Abbreviations and symbols**

Abbreviations should not be used in the manuscript title or in the subtitles. The necessary abbreviations at their first mention should be given in parentheses. Universal rules must be followed in the use of abbreviations and symbols.

### **Latin names and chemicals**

The authority should be given when the Latin names are first used in the abstract and the text. For example: "*Lupinus varius* (L.) is ...", "*L. varius* ... grown in the..." Latin names should be written in italics. The trade mark of chemicals used in the studies should not be given unless it is absolutely necessary to do so.

### **Formulas**

In manuscripts, formulas should be called "Equation" and numbered as necessary, the numbers next to the formulas leaning right shown in brackets and the equations should be fitted in a single line (double-column, 8 cm), if possible. The author (s) is/are encouraged to visit the web site to see the latest issue of the journal.

### **References**

In the text, "the author's surname and the year" method should be used for identification of references. A reference identified by means of an author's surname should be followed by the date of the reference in parentheses. For identification of references provided by two authors, "and" should be used

---

between the surnames of authors. When there are more than two authors, only the first author's surname should be mentioned, followed by 'et al.'. In the event that an author cited has had two or more works published in the same year, the reference, both in the text and in the reference list, should be identified by a lower case letter like 'a' and 'b' after the date to distinguish between the works. When more than one reference is given at the end of a sentence, the references should be chronologically ordered, those of same date in alphabetical order. References should be listed at the end of the manuscript in alphabetical order in the References section. The original language of reference should be employed and journal's name should not be abbreviated. Authors are fully responsible for the accuracy of the references they provide.

### **Examples**

Burton (1947); (Sayan and Karaguzel, 2010), Keeve et al., (2000), (Van Harten, 2002), (Karaguzel and Altan, 1995), (Burton, 1947; Keeve et al., 2000; Yilmaz, 2004a,b; Karaguzel, 2005, 2006; Gulsen et al., 2010; Sayan and Karaguzel, 2010).

### **Book**

Taiz L, Zeiger E, 2002. Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Jaeger JC, Cook NGW, 1979. Fundamentals of Rock Mechanics. Chapman and Hall, 593pp, London.

### **Book Chapter**

Küçükymuk C, 2011. Elma Kültürü. (Ed: Akgül H, Kaçal E, Öztürk FP, Özongun Ş, Atasay A, Öztürk G), Sulama. Adım Ofset, Konya, 243-274.

Tsaftaris A, Kapazoglou A, Darzentas N, 2012. Plant Biotechnology and Agriculture. In: Altman A, Hasegawa PM (Eds), From Epigenetics to Epigenomics and Their Implications in Plant Breeding. Academic Press is an Imprint of Elsevier, USA, 207-226.

### **Journal**

Atay E, Pırlak L, Atay AN, 2010. Determination of Fruit Growth in Some Apple Varieties. Journal of Agricultural Sciences 16 (1): 1-8.

Mukherjee P, Husain N, Misra SC, Rao VS, 2010. *In Vitro* Propagation of a Grape Rootstock, DeGrasset (*Vitis champinii* Planch.): Effects of Medium Compositions and Plant Growth Regulators. Scientia Horticulturae 126:13-19.

### **Article in press (The article must be accepted by the Journal)**

Wójcik P, Gubbuk H, Akgül H, Günes E, Uçgun K, Koçal H, Küçükymuk C, 2010. Effect of Autumn Calcium Spray at a High Rate on 'Granny Smith' Apple Quality and Storability. Journal of Plant Nutrition, In Press.

Onursal CE, Çalhan Ö, Eren İ, Çetinbaş M, Butar S, Demirtaş İ, 2013. Derim Öncesi Aminoetoksivinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. TABAD, Basımda.

### **Thesis**

Babalık Z, 2012. Tuz ve Su Stresinin Asmaların Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 249s, Isparta.

Cohen SD, 2009. Investigating the Effects of Temperature on Secondary Metabolism in *Vitis vinifera* L. cv. Merlot Berries. Oregon State University, PhD Thesis, 160pp, Corvallis, USA.

### **Full-text and abstract congress/symposium book**

Eren İ, Karamürsel ÖF, Pektaş M, Karamürsel D, Çalhan Ö, 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim 2008, 93-98, Antalya..

Tezcan L, Gunay G, 1997. Hydrogeology of the Kirkgozler Springs. International Conference on Water



---

Problems, 17-21 November, Nicosia, North Cyprus, 76-84pp.

### **Standarts**

TSE 2478, 1976. Odunun Statik Eğilmede Elastikiyet Modülün Tayini. TSE, I. Baskı, Ankara.

ASTM 907, 1982. Standart Definitions of Terms Relation to Adhesives. ASTM, Philadelphia.

### **Journal from internet**

Ören T, 1998. Bilişimde Özenli Türkçe. Erişim Tarihi: 23.05.2012. <http://www.site.uottawa.ca/~oren/pubs/pubs-1998/pubs-1998-03-BOT.pdf>

### **Information from componies web pages**

Benton Foundation, 1998. Barriers to Closing the Gap. In Losing Ground Bit by Bit: Low-Income Communities in the Information Age (chap. 2). Erişim Tarihi: 25.06.2008. <http://www.benton.org/Library/Low-Income/two.html>

Dupont CO, 2011. Erişim Tarihi: 14.02.2011. <http://www.dupont.ca>

### **DOI and received information from the internet**

Gulsen O, Kaymak S, Ozongun S, Uzun A, 2010. Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO, 2010. Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July, 2010.



**Makale Başvuru ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi**  
**(Journal Manuscript Submission and Copyright Transfer Agreement)**

<b>Yazar(lar)</b> <b>(Author(s))</b>	
<b>Makale Başlığı</b> <b>(Article Title)</b>	
<b>Makale Türü</b> <b>(Article type)</b>	<input type="checkbox"/> <b>Araştırma (Research article)</b> <input type="checkbox"/> <b>Derleme (Review)</b> <input type="checkbox"/> <b>Diğer (Other)</b>

**Sorumlu Yazarın Bilgileri (Corresponding Author's Information)**

<b>Adı Soyadı</b> <b>(Name)</b>		<b>Adres</b> <b>(Address)</b>	
<b>E-posta</b> <b>(E-mail)</b>			
<b>Telefon</b> <b>(Phone)</b>		<b>Faks</b> <b>(Fax)</b>	

**Bu makalenin yazarları olarak,**

- Makalenin "Meyve Bilimi" dergi baş editörlüğüne ulaşıncaya kadar Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nün hiçbir sorumluluk taşımadığını,
- Sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu ve başka bir yerde yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere herhangi bir yerde sunulmamış olduğunu,
- Makalenin etik kurallara uygun ve belirtilen materyal ve yöntemler kullanıldığında herhangi zarara ve yaralanmaya neden olmayacağını,
- Tüm yazarların makaleyi görüp onayladığını ve tüm sorumluluğu üstlendiğini
- Makalenin telif hakkından feragat ederek bu hakkı Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'ne devrettiğimizi ve Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nü makalenin yayımlanabilmesi konusunda yetkili kıldığımızı kabul ve taahhüt ederiz.  
**As the author (s) of the article submitted, we hereby accept and agree;**
- *Directorate of Fruit Research Station does not carry any responsibility until the article arrives at the Bureau of Editor in Chief of the "Fruit Science",*
- *This article is an original work and the article has not been previously published and has not been submitted for publication elsewhere,*
- *This article is in compliance with ethical rules and will not cause any damage or injury when the materials and methods described herein are used,*
- *All the authors have seen, read and approved the article and they here take the full responsibility for the contents of the article.*
- *We accept that by disclaiming the copyright of the article, we transfer this right to the Directorate of Fruit Research Station and authorize the Directorate of Fruit Research Station in respect of publication of the article.*

\*Satır sayısı yazar sayısı kadar olmalıdır, yetersizse artırılabilir.

\* The number of rows must be equal to the number of authors. If it is insufficient, it must be increased.

- Bu belge tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır.
- Bütün imzaların ıslak imza olması zorunludur.
- Basıma kabul edilsin veya edilmesin dergiye sunulan makaleler iade edilmez ve esere ait tüm materyaller (fotoğraflar, orijinal şekiller ve diğerleri), dergi editörlüğüne iki yıl süreyle saklanır ve süre bitiminde imha edilirler.
- Bu belgeyi lütfen elektronik posta ile Editöre gönderiniz.
- *This document must be signed by all of the authors.*
- *All the signatures must be wet signatures.*
- *Whether accepted for publication or not, articles submitted to the journal are not returned and all the materials (photographs, original figures and tables, and others) are kept for two years and destroyed at the end of this period of time.*
- *Please send this document as an email attach to the Editor.*