



Araştırma Makalesi/Research Article

Somali Koşullarında Yetiştirilen Farklı Papaya Çeşitlerinin Fenolojik Özellikleri ve Verim Performansları

Hafid Elmi Ahmed¹ 

Hakan Engin^{1*} 

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 17100/Çanakkale.

* Sorumlu yazar: hakanengin@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 20.04.2022

Kabul Tarihi: 28.09.2022

Öz

Çalışma, 2019-2020 arasında Somali'nin Shabelle bölgesindeki Afgoye şehrinden 10 km uzakta açık alanda yürütülmüştür. Araştırmada, Somali koşullarında farklı papaya çeşitlerinin fenolojik özellikleri ve verim açısından gösterdikleri performansları belirleyerek, üreticiye uygun çeşit önermek amaçlanmıştır. Denemede materyal olarak dişi ve erkek ağaç oranının dengelenmesine ihtiyaç duymaksızın, üreticilerin yetiştirebilecekleri, ihracatta tercih edilen ve hermafrodit çeşit olan 'Eksotika II' ve yerel bir çeşit olan 'Somali Papaya' kullanılmıştır. Hermafrodit çeşit 'Eksotika II' Malezya Tarımsal Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü'den (MARDI) temin edilmiştir. 'Eksotika II' ve 'Somali Papaya' tohumları maxpeat torf içeren 7x9'luk viyollerde çimlendirilerek gelişmeleri sağlanmıştır. Boyları 50 cm'e ulaşan papaya fidanları 3x3 metre olacak şekilde bahçeye dikilerek yetiştirilmiştir. 'Eksotika II' papaya ağaçları ve 'Somali Papaya' yerel çeşidinin dişi ağaçlarında ağaç yüksekliği (cm), gövde kalınlığı (cm), ağaç başına yaprak sayısı (adet), dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün), çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre (gün), ağaç başına meyve ağırlığı (kg) ve meyve tutumu (adet/ağaç), değerleri araştırılmıştır. *In vivo* ortamda, 'Eksotika II' ve 'Somali Papaya' çeşidinin tohumları 15 gün içerisinde çeşide bağlı olarak % 58 (Eksotika II) ile % 67 (Somali Papaya) arasında çimlenme göstermişlerdir. Ağaç yüksekliği, dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre, çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre, ağaç başına meyve ağırlığı ve meyve tutumu değerleri 'Eksotika II' ve 'Somali Papaya' çeşidinin dişi ağaçlarında birbirine benzer sonuçlar vermiştir. Gövde kalınlığı ve ağaç başına yaprak sayısı bakımından 'Eksotika II' çeşidi yerel çeşide göre daha yüksek değerlere sahiptir. Ağaç başına meyve ağırlığı en yüksek çeşit 41.17 kg ile 'Eksotika II' papaya' çeşididir. 'Somali Papaya' yerel çeşidi (dioik) papaya ağaçlarından verim alınabilmesi için gerekli olan dişi ve erkek ağaç oranı yaklaşık 93 gün (dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre) sonra belirlenebilmektedir. Çiçek yapılarına göre dişi veya erkek olduğu belirlenen ağaçlar arasından dişi ağaçlar ile verimsiz erkek ağaçların %25'ini bırakılarak diğerlerinin teklendiği 'Somali Papaya' sı gibi dioik çeşitlerin yerine, 'Eksotika II' çeşidi papaya yetiştiricilere önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Eksotika II, Hermafrodit, Papaya, Somali.

Phenological Characteristics and Yield Performances of Different Papaya Varieties Cultivated in Somali

Abstract

The study was carried out in an open field 10 km away from Afgoye city in Shabelle region of Somalia between 2019 and 2020. In this study, it was aimed to propose a suitable variety to the producer by determining the performance of different papaya varieties in terms of phenological properties and yield under Somalia conditions. In the experiment, without the need to balance the ratio of male and female trees and hermaphrodite variety 'Exotica II' and a local variety 'Somali Papaya' were used, which producers can grow and preferred for export. Hermaphrodite cultivar 'Exotica II' was obtained from Malaysia Agricultural Research and Development Institute (MARDI). The seeds of 'Exotica II' and 'Somali Papaya' were germinated in 7x9 viols containing maxpeat peat and their development was ensured. Papaya seedlings reaching 50 cm in length were grown by planting in the garden as 3x3 meters. Tree height (cm), trunk thickness (cm), number of leaves per tree, time from planting to first bloom (days), time from first bloom to harvest (day), fruit weight per tree (kg) and fruit set (number/tree) values were investigated in 'Exotica II' papaya trees and female trees of 'Somali Papaya' local

variety. *In vivo*, the seeds of the 'Exotica II' and 'Somali Papaya' cultivars germinated between 58% (Exotica II) and 67% (Somali Papaya) depending on the variety within 15 days. Tree height, time from planting to first flowering, time from blooming to harvest, fruit weight per tree and fruit set values were similar to each other in female trees of 'Somali Papaya' and 'Eksotika II'. In terms of trunk thickness and number of leaves per tree, it was determined that the 'Eksotika II' cultivar had higher values than the local cultivar. The cultivar with the highest fruit weight per tree is 'Exotica II' papaya' with 41.17 kg. The ratio of male and female trees required for yielding the 'Somali Papaya' local variety (dioic) papaya trees can be determined after 93 days (the time from planting to the first flowering). Among the trees that are determined to be male or female according to their flower structures, the 'Exotica II' variety is recommended to papaya growers instead of dioic varieties such as 'Somali Papaya' that are left the female and 25% of unproductive male trees.

Keywords: Eksotika II, Hermaphrodite, Papaya, Somalia.

Giriş

Papaya (*Carica papaya* L.), tropik ve subtropik bölgelerde yetiştirilen en önemli meyve türlerinden biridir. Caricaceae familyasına ait olan papayanın, *Carica*, *Jacaratia*, *Jarilla* ve *Cylicomorpha* olmak üzere dört farklı cinsi bulunmaktadır. Somatik kromozom sayısı 18 olan dikotiledon bir bitkidir (Nakasone ve Paull, 1998). Papaw, pawpaw (Avustralya'da) ve Mamao (Brezilya'da) olarak da bilinen papaya, tropik meyve türleri arasında muz, mango ve ananastan sonra dünyada en çok tüketilen meyvedir (Ahmed ve Engin, 2021). Amerika'da *C.papaya*'nın kökeninin farklı olduğu düşünülse de *C. papaya*'nın doğu ve orta Amerika, Meksika ve Panama'ya kadar uzanan dağlık bölgelerden yayıldığı tahmin edilmektedir (Borokini, 2011). XI. yüzyılda İspanyol keşifleri sırasında Karayip adaları ve Güneydoğu Asya'ya, oradan da Afrika ve Pasifik'e kadar yayılım göstermiştir (Villegas ve Adelson, 2000). XIII. yüzyılın başlarında Hawai'de tüketilmeye başlanmış ve 1948 yılında ihraç edilen bir meyve türü olmuştur (Fitch, 2005).

Papaya meyvesinin besin değerinin çok yüksek olduğu ve yaygın olarak tüketilen 35 meyve arasında antioksidan vitaminler (A, C ve E), tiamin, folat, riboflavin, niasin, potasyum, demir, kalsiyum ve lif için önerilen günlük alım yüzdesine göre ilk sırada yer aldığı bildirilmektedir (Chandrika ve ark., 2003; Ming ve ark., 2008). Papaya meyvesi genellikle taze olarak tüketilmekle birlikte içeceklerde de kullanılmaktadır. Gıda sanayinde sakız üretimi ve sütün pıhtılaşması için gıda işlemede yaygın olarak kullanılan papain (EC: 3.4.22.2) adlı bir proteolitik enzim üretir. Papain ayrıca sindirime yardımcı olmak, şişliği azaltmak, ateş ve ülser tedavisi gibi çok çeşitli tıbbi uygulamalarda kullanılabilir. Ayrıca kimya ve ilaç endüstrilerinde sabun, şampuan, losyon, cilt bakım ürünleri ve diş macunlarının yapımında da kullanılmaktadır (Aravind ve ark., 2013).

Günümüzde tropik ve subtropik iklime sahip yaklaşık 50 farklı ülkede papaya yetiştiriciliği yapılmaktadır (McGuire, 2013; Williams ve ark., 2013). Türkiye'nin başta Akdeniz Bölgesi olmak üzere subtropik bölgeleri papaya yetiştiriciliği açısından potansiyele sahip görülmektedir. Papayanın hızlı gelişebilmesi, yüksek adaptasyon yeteneği, kolay yetiştirilebilmesi ve çok kısa sürede ekonomik getirisinin olması bu meyve türünün yetiştiriciliğinin Türkiye'nin subtropik bölgelerinde yaygınlaşmasını sağlayabilir. Papaya tropik bir meyve türü olmasına rağmen, subtropik iklim koşullarında da ekonomik bir şekilde yetiştiriciliği yapılabilmektedir (Allan, 2005).

Papaya yetiştiriciliğinde sıcaklık ve nem en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Gelişme dönemi boyunca aylık yağışın 100 mm'nin ve oransal nemin % 65'in üzerinde olması yetiştiricilik açısından önem taşımaktadır (Storey, 1969). Papaya, gelişme döneminde özellikle de dikim ve sonrası, çiçeklenme ve meyve tutumundan sonra düzenli bir sulamaya ihtiyaç duymaktadır. Toprağın sürekli nemli olmaması, çiçek ve meyve dökümlerine neden olmaktadır (Kumar ve Kumar, 2016). Tavsiye edilen sulama yöntemleri damla ve yağmurlama sulamadır. Hızlı gelişen ve büyüyen bir meyve olan papayadan, kaliteli iyi verim alınabilmesi, gelişme dönemlere göre gübre verilmesine bağlıdır (Villegas, 1997). Papaya dikimi öncesi çiftlik gübresi uygulanmalı, toprağın fiziksel yapısı düzenlenmeli ve su tutma kapasitesi artırılmalıdır (Allan ve Carlson, 2007). Papaya yetiştiriciliğinde diğer meyve türlerinde olduğu gibi bir budama uygulaması yapılmamaktadır. Gelişim periyodu boyunca sadece, kurumuş ve yaşlanmış yapraklar kesilerek çıkarılmaktadır (Mulyoutami ve ark., 2009). Papaya meyveleri hasattan sonra olgunlaşabilmektedir. Bir başka ifade ile klimakterik özellik göstermektedir. Bu nedenle hasadın erken yapılması meyve kalite özelliklerinin bozulmasına neden olmaktadır. Hasat zamanının belirlenmesinde meyve eti sertliği, kuru madde miktarı ve meyve kabuk rengi en önemli kriterleri oluşturmaktadır (Carvalho ve ark., 2014).

Papaya üretiminin yapıldığı bölgelerde yüzlerce farklı tip ve çeşit bulunmasına rağmen, yetiştiriciliği yapılan çeşit sayısının oldukça az olduğu ve ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan papaya çeşitlerinin, 'Solo', 'Sunrise Solo', 'Tainung' ve 'Red Lady' olduğu ifade edilmektedir (Villiers, 1999). Papaya, çok yıllık, yarı odunsu tek bir gövdeye sahip ve 8m dikine büyüyeabilen bir meyve türüdür (Morton, 1987). Papaya çiçeklerinin özelliklerine göre farklı cinsiyet durumları ortaya çıkmaktadır. Erselik, erkek ve dişi çiçekler ayrı bitkilerde (trioecism) bulunmaktadır. Başka bir ifade ile erselik çiçekli bitkiler, erkek bitkiler ve dişi bitkiler olmak üzere cinsiyet bakımından farklı üç ayrı grup bitki bulunmaktadır (trioecious). Dallanmış şekilde çok fazla çiçek taşıyan ve her çiçekde bir tane anter bulunan fakat dişi organı bulunmayan erkek papaya ağaçları verimsizdir. Erkek papaya ağaçlarında bulunan çiçeklerin erkek organları fonksiyonel olduğundan tozlanmayı sağlar. Yapışkan kümeler halinde üretilen çiçek tozu, böcekler tarafından dişi çiçeklere taşınır (Chan, 1995). Dişi papaya ağaçları, kısa sapları üzerinde her biri tamamen gelişmiş bir pistile sahip dişi çiçekleri taşır. Dişi ağaçlar üzerinde bulunan çiçekler, tozlanma ve döllenenmeden sonra gelişerek papaya meyvesini oluşturur. Nadir sayıda papaya ağacı ise erselik (biseksüel) çiçeklere sahiptir. Günümüz yetiştiriciliğinde iyi bir verim alabilmek için biseksüel çiçeklere sahip papaya ağaçları, erkek ve dişi ağaçların yerini almaktadır. Erselik papaya ağaçlarının çoğu fonksiyonel dişi ve erkek organlara sahiptir. Çiçek açılmazsa bile anterler açılıp çiçek tozları stigma üzerine dağılır ve meyve tutumu olur (Ahmed ve Engin, 2021). İlk olarak, Hawaii Araştırma Merkezinde, 'Solo' papaya ağaçlarının biseksüel çiçeklere sahip olduğu araştırmacıların dikkatini çekmiştir. 'Solo' dişi papaya ağaçlarında meyveler yuvarlak, biseksüel ağaçlarda ise armut şeklindedir (Villiers, 1999). Hawaii'de ıslah yoluyla geliştirilen biseksüel papaya meyvesine "Solo" adı verilmiştir. Daha sonrasında biseksüel 'Solo' standart papaya çeşidi haline gelmiş ve bunu günümüzde biseksüel papaya 'Eksotika' ve 'Eksotika II' çeşitleri takip etmiştir.

Ticari papaya yetiştiriciliği için biseksüel çeşitler tercih edilmelidir. Erkek papaya ağaçlarının meyve vermedikleri için ekonomik açıdan faydaları yoktur. Üretim maliyetini artıran bu tip ağaçların bahçeden uzaklaştırılmaları gerekmektedir. Fakat papaya ağaçlarının cinsiyeti fenotipik olarak çiçeklenme öncesinde belirlenemez. Papaya, Somali'de muzdan sonra en çok üretilen meyve türü olmasına rağmen, anket çalışmaları haricinde bugüne kadar Somali'de Papaya ile ilgili kayıtlı bilimsel bir çalışma yapılmamıştır. Papaya üreticileri yerel bir çeşit olan 'Somali Papaya'sı yetiştirmektedirler. 'Somali Papaya'sında erkek ve dişi çiçekler ayrı ağaçlar üzerinde bulunmaktadır (dioecious). 'Somali Papaya'sının erkek (male) ağaçlarında, erkek çiçekler meydana gelmesine rağmen, nadiren de olsa erkek çiçekte iz halinde bulunan yumurtalığın gelişmesiyle ekonomik değeri olmayan küçük meyveler oluşmaktadır (Ahmed ve Engin, 2021). Dişi (female) ağaçlar ise sadece dişi çiçekleri meydana getirmektedir. Verim alınabilmesi için dişi ve erkek ağaç oranının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Ağaçların cinsiyetleri ilk çiçekler meydana gelince belli olmaktadır. Dişi ve erkek ağaç oranı sağlamak için her çukura iki veya üç bitki dikmek ve tozlanma tamamladıktan sonra verimsiz erkek ağaçların %25'ini bırakmak suretiyle teklemeye (erkek ağaçların kesilerek bahçeden uzaklaştırılması) uygulaması yapılmaktadır. Bu çalışmada, papaya yetiştiriciliğinin en büyük sorunlardan biri olan cinsiyet belirlenmesi ve 'Eksotika II' (biseksüel çeşit) ile yerel 'Somali Papaya'sının (dioik çeşit) bazı fenolojik özellikleri ile verim açısından gösterdikleri performansları ortaya koymak hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bitki Materyali

Çalışma 2019-2020 arasında Somali'nin Shabelle bölgesindeki Afgoye şehrinde papaya (*Carica papaya* L.) çeşitlerinde yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü bölgede ortalama sıcaklık 27°C ve nem oranı %70 ile %80 arasında değişim göstermektedir. Araştırmada biri yerel (Somali Papaya) olmak üzere iki farklı papaya çeşidi kullanılmıştır. İkinci çeşit (Eksotika II) Malezya Tarımsal Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü'den getirilmiştir. Eksotika II (Şekil 1A) ve Somali Papaya (Şekil 1B) tohumları açık ortamda, maxpeat torf içeren 7x9'luk viyollere ekilmiş (Şekil 1C) ve çimlendirilmiştir (Şekil 1D). Yaklaşık 50 cm'e ulaşan papaya fidanları (Şekil 1E) 3x3 metre olacak şekilde bahçeye dikilerek yetiştirilmiştir (Şekil 1F).

'Somali Papaya' yerel çeşidi, bodur olduğu için hasadı daha kolay olan çeşittir. Yetiştiriciliği, Somali'de küçük toprak sahipleri ve orta ölçekli çiftlikler arasında oldukça yaygındır. Tohumların çimlenmesinden 7 ay sonra meyve vermeye başlayan ağaçlar yaklaşık 3 yıl boyunca meyve vermeye

devam eder. Ağaçlar sürekli meyve verdiği için yıl boyunca hasat devam etmektedir (Ahmed ve Engin, 2021).

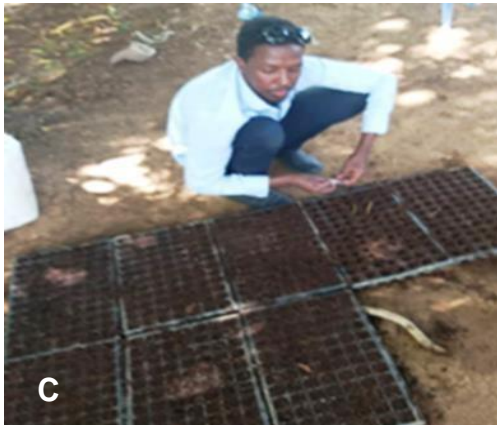
'Eksotika II' çeşidi, yeni bir Malezya papaya çeşididir. 'Eksotika', 'Sunrise Solo' ve 'Subang 6' çeşidinin bir meleziidir ve hat 20 olarak da adlandırılmaktadır. Malezya Tarımsal Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü (MARDI) tarafından 7 yıllık ıslah ve seleksiyondan sonra geliştirilmiştir. Malezya'nın ekonomik açıdan en önemli meyvelerinden biri olan 'Eksotika II', sadece Malezya iç ticareti için üretilmekle kalmamakta, aynı zamanda papaya ana ithalatçıları olan Singapur ve Hongkong'a da ihraç edilmektedir (Ali., 2011). Erselik çiçek yapısına sahip olan 'Eksotika II' papaya ağaçları fonksiyonel dişi ve erkek organlara sahiptir.

Papaya Çiçek/Ağaç Yapısı ve Tekleme Uygulaması

Papaya fidanları cinsiyet durumlarına göre üç farklı (erkek, dişi ve biseksüel) ağaç meydana getirmektedirler. Araştırmamızda kullanılan 'Somali Papaya' yerel çeşidinin erkek ağaçlar (Şekil 2A), sadece çiçek tozu üreten erkek çiçekleri (Şekil 3A) meydana getirir ve meyve vermezler. Papaya yetiştiriciliğinin belirli bir aşamasında bu verimsiz erkek ağaçlar, büyük bıçaklar yardımıyla gövdenin toprağa yakın bölgesinden kesilerek teklemeye uygulaması yapılmaktadır (Şekil 2D).

'Somali Papaya'sının dişi ağaçları (Şekil 2B) sadece dişi çiçekleri (Şekil 3B) meydana getirirler ve tozlanma gerçekleşmediğinde yenilmeyen küçük meyveleri oluştururlar.

Çalışmamızda yer alan ikinci çeşit olan 'Eksotika II' papaya ağaçları fonksiyonel dişi ve erkek organlara sahiptir. Bu çeşidin biseksüel ağaçları (Şekil 2C) hem erkek organları hem de dişi organı ve yumurtalıkları bulunan çiçekleri (Şekil 3C) meydana getirirler.





Şekil 1. 'Somali Papaya' ve 'Exotika II' papaya çeşitlerinin gelişim dönemleri. A) . 'Exotika II' tohumları. B) 'Somali Papaya' tohumları. C) Maxpeat torf içeren 7x9'luk viyollere ekimi yapılmış papaya tohumları. D) Çimlenmiş papaya tohumları. E) Yaklaşık 50 cm'lik papaya fidanı. F) 3x3 m aralıklarla yetiştirilmiş papaya ağaçları.

Figure 1. Developmental periods of 'Somali Papaya' and 'Exotika II' papaya cultivars. A) . 'Exotika II' seeds. B) 'Somali Papaya' seeds. C) Papaya seeds sown in 7x9 viols containing Maxpeat peat. D) Germinated papaya seeds. E) Papaya seedlings of about 50 cm. F) Papaya trees grown in 3x3 m spacings.

'Exotika II' papaya ağaçların çiçekleri kendi kendine tozlanabilir ve kaliteli meyveler elde edilebilir. Çalışmamızda 'Somali Papaya' çeşidinin erkek ve dişi orantısını kurmak için her çukura üç tane fidan dikimi yapılmış ve çiçeklenme döneminde tekleme yaparak her çukurda tek bir bitki bırakılmıştır (Şekil 2D).





Şekil 2. 'Somali Papaya' ve 'Ekstotika II' papaya çeşitlerinin ağaçları. A) 'Somali Papaya'sının erkek (male) ağaçları. B) 'Somali Papaya'sının dişi (female) ağaçları. C) 'Ekstotika II' papaya ağaçları. D) 'Somali Papaya'sının erkek (male) ağaçlarına yapılan teklemeye uygulaması.

Figure 2. Trees of 'Somali Papaya' and 'Exotika II' papaya cultivars. A) Male trees of the 'Somali Papaya'. B) Female trees of the 'Somali Papaya'. C) 'Exotika II' papaya trees. D) Cutting off two trunk to male trees of 'Somali Papaya'.

Ölçümler

'Ekstotika II' ve 'Somali Papaya' yerel çeşidine ait tohumların çimlenme oranı, *In vivo* ortamda 15 günlük bir zaman dilimi sonunda çimlenen tohumların % olarak orandır. Deneme alanına her iki papaya çeşidinden 60 adet fidan dikilmiş ve teklemeye uygulaması tamamlandıktan sonra her iki papaya çeşidinde de 15'er ağaç üzerinde ölçümler gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. 'Somali Papaya' ve 'Ekstotika II' papaya çeşitlerinde görülen farklı çiçek tipleri. A) 'Somali Papaya'sının erkek çiçekleri. B) 'Somali Papaya'sının dişi çiçekleri. C) 'Ekstotika II' papaya hermafrodit çiçek.

Figure 3. Different flower types seen in 'Somali Papaya' and 'Exotika II' papaya cultivars. A) Male flowers of 'Somali Papaya'. B) Female flowers of 'Somali Papaya'. C) 'Exotika II' papaya hermaphrodite flower.

Ağaç yüksekliği, toprak yüzeyinden tepe noktasına kadar olan boyları cm olarak ölçülmüştür (Şekil 4A). Gövde kalınlığı, toprak yüzeyinin 1 m üstünden gövde çevresi (cm) ölçülerek belirlenmiştir. Yaprak sayıları, ağaçlar üzerindeki tüm yapraklar sayılarak adet olarak belirlenmiştir. Dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün), çiçeklenmeden hasada (Şekil 4B) kadar geçen süre (gün), ağaç başına meyve ağırlığı (kg) ve meyve tutumu (adet/ağaç), değerleri hesaplanmıştır.

Ölçümler, ‘Somali Papaya’ yerel çeşidinin dişi ağaçları ve ‘Eksotika II’ papaya ağaçları üzerinde yapılmıştır.



Şekil 4. Papaya ağaçlarında ölçüm ve hasad. A) Ağaç yüksekliği ölçümü (Eksotika II). B) ‘Somali Papaya’ sının olgunlaşmış meyveleri.

Figure 4. Measurement and harvesting of papaya trees. A) Tree height measurement (Exotika II). B) Ripe fruits of 'Somali Papaya'.

İstatistiksel analizler

Deneme tesadüf bloklar deneme tertibine göre yapılmıştır. Elde edilen veriler SAS® istatistik programı yardımıyla varyans analizine tabi tutularak “Asgari Önemli Farklılık” (LSD) çoklu karşılaştırma testiyle %5 düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Farklı papaya (*Carica papaya* L.) çeşitlerine ait tohumlarının çimlenme oranının *in vivo* şartlarda % 3,3 ile % 70,7 *in vitro* şartlarda ise % 70,3 ile % 74 arasında değişiklik gösterdiği ifade edilmektedir (Bhattacharya ve Khuspe, 2001). *In vivo* ortamda, maxpeat torf içeren viyollere ekilen ‘Eksotika II’ ve ‘Somali Papaya’ çeşidinin tohumları yaklaşık 2 hafta içerisinde çimlenmişlerdir. Bu süre zarfında çeşide bağlı olarak % 58 (Eksotika II) ile % 67 (Somali Papaya) arasında çimlenme gözlemlenmiştir.

‘Eksotika II’ ve ‘Somali Papaya’ çeşidinin dişi ağaçlarında ağaç boyu, dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre, çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre, ağaç başına meyve ağırlığı ve meyve tutumu değerleri birbirine benzer sonuçlar vermiştir ($p < 0,05$). Gövde çevresi ve ağaç başına yaprak sayısı değerlerinin istatistiksel anlamda önemli ($p < 0,05$) olduğu tespit edilmiştir. ‘Eksotika II’ papaya ağaçları ve ‘Somali Papaya’ yerel çeşidinin dişi ağaçlarında ağaç boyu (cm), gövde çevresi (cm), ağaç başına yaprak sayısı (adet), dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün), çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre (gün), ağaç başına meyve ağırlığı (kg) ve ağaç başına meyve sayısı (adet/ağaç) değerleri çizelge 1’de verilmiştir. Gövde çevresi ve ağaç başına yaprak sayısı bakımından ‘Eksotika II’ çeşidi, yerel çeşide göre daha yüksek değerlere sahiptir (Çizelge 1).

Table 1. Tree height (cm), stem thickness (cm), number of leaves per tree (pieces), time from planting to first flowering (days), time from flowering to harvest (days), fruit weight per tree (kg) and fruit number per tree (pieces/tree) of Eksotika II and 'Somali Papaya' cultivars.

Çizelge 1. Eksotika II' ve 'Somali Papaya' çeşidinin ağaç yüksekliği (cm), gövde kalınlığı (cm), ağaç başına yaprak sayısı (adet), dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün), çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre (gün), ağaç başına meyve ağırlığı (kg) ve ağaç başına meyve sayısı (adet/ağaç) değerleri.

Ölçümler	Çeşitler		
	Eksotika II	Somali Papaya	LSD
Ağaç boyu (cm)	224.33	205.80	39.64 Ns
Gövde çevresi (cm)	46.67	39.67	5.73**
Ağaç başına yaprak sayısı (adet)	40.0	28.0	5.7**
Çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün),	109.00	93.30	28.27 Ns
Çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre (gün)	157	148.33	32.12 Ns
Ağaç başına meyve ağırlığı (kg)	41.177	40.53	27.37 Ns
Ağaç başına meyve sayısı (adet/ağaç)	43.33	42.67	11.93 Ns

* Önemli, ** Çok Önemli, Ns (Önemsiz) LSD (En Az Anlamlı Fark)

Araştırma kapsamında, 'Eksotika II' ve 'Somali Papaya' çeşidinin dişi ağaçlarında ağaç yüksekliği (cm) farklılıklarının önemli bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir. En uzun ağaçlar ortalama 224 cm ile 'Eksotika II' papaya çeşidinde tespit edilirken, en kısa boylu ağaçlar 205 cm ile 'Somali Papaya' çeşidinin dişi ağaçlarında belirlenmiştir (Çizelge 1). Papaya ağaçlarının boy gelişimi üzerine 2014 yılında yapılan bir araştırmada ağaç yüksekliğinin iklime göre değişiklik gösterebileceği ifade edilmekle birlikte, çeşit faktörünün ana etken olduğu bildirilmektedir. 'Sunrise Solo' papaya çeşidinde ortalama 237 cm ölçülen ağaç boyu, bodur gelişim gösteren 'Pusa' çeşidinde yaklaşık yarısı kadardır (Das ve Dinesh, 2014).

Gövde çevresi karşılaştırıldığı zaman her iki papaya çeşidine ait ortalamalar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Gövde çevresi en fazla olan çeşit 'Eksotika II' (46,6 cm) ve en az olan çeşit 'Somali Papaya' (39,6) yerel çeşididir. Papaya yetiştiriciliğinde kalın gövdeye sahip olan çeşitlerin daha büyük meyvelere sahip oldukları ifade edilmektedir (Tulasigeri ve ark., 2017).

'Eksotika II' çeşidi ağaçlarında ortalama 40 yaprak tespit edilirken, bu sayı 'Somali Papaya' çeşidinde ortalama 28 adettir. Her iki çeşit arasında ağaç başına yaprak sayısı değerlerine ait ortalamalar istatistiksel anlamda önemlidir ($p < 0,05$). Papaya ağaçları üzerinde bulunan yaprak sayılarının iklime ve çeşide göre değişiklik gösterebileceği ve bu sayının ortalama 30 (ağaç/yaprak) ifade edilmektedir (Tyagi ve ark., 2015).

İlk çiçeklenmeye kadar geçen süre 'Eksotika II' çeşidinde 109 gün ve 'Somali Papaya' çeşidinde yaklaşık 93 gündür. Her iki çeşitte de ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre arasında önemli bir farklılık yoktur. Bu sürenin farklı papaya (*Carica papaya* L.) çeşitlerinde 3 ile 4 aylık bir zaman dilimi içerisinde olduğu bildirilmektedir (Tyagi ve ark., 2015). Papaya yetiştiriciliğinde ağaçlar üzerinde ilk çiçeklerin görüldüğü zaman oldukça büyük önem taşımaktadır. Bunun nedeni ise tohum kaynağına bağlı olarak şekillenen biseksüel, erkek ve dişi ağaç ayrımının yapılabildiği dönemdir. Bu dönemde papaya ağaçlarına tekleme olarak adlandırılan her 4 verimsiz erkek ağacın 3'ünün kesilerek çıkarıldığı bir uygulama yapılmıştır. Bunun nedeni hem birim alana düşen verimsiz erkek ağaç sayısının azaltılması, hem de tozlanma için gerekli olan erkek ağaç oranının oluşturulmasıdır. Dikiminden yaklaşık 3 ay sonra 'Somali Papaya'sının dişi ağaçlarında ilk çiçekler belirlenmiştir. Bu süre, üzerinde çalışılan farklı tip ve çeşit papaya ağaçları arasında belirlenen en kısa değere çok yakındır. Çok sayıda papaya çeşit ve tiplerinin kullanılarak yapılan bir çalışmada en erken çiçek oluşumunun 87 günle Selection-1(GJP-1)'de tespit edilmiştir (Varu, 2020).

Çiçeklenme başlangıcından ilk meyvelerin hasadına kadar geçen gün değerlerinde, çeşitler arasında istatistiksel anlamında önemli bir fark yoktur. Her iki çeşitte de bu süre yaklaşık olarak 5 aydır. İlk çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 'Eksotika II' çeşidinde 157 ve 'Somali Papaya' çeşidinde yaklaşık olarak 148 gündür. Bu sonuçlar Varu (2020)'nin bulgularıyla farklılık göstermektedir. Bunun nedeni genetik özellikler, ekoloji veya yetiştirme koşulları olabilir. İlk çiçeklerin görülmesinden, ilk meyvelerin olgunlaşması arasında geçen sürenin incelenen 9 farklı papaya tip ve çeşidinde 232 ile 253 gün aralığında değişiklik gösterdiği ifade edilmektedir. Bu süre en kısa 232 günle 'Selection-4' (GJP-4)'de belirlenirken, en uzun 253 günle 'Pusa Dwarf' papaya çeşidinde saptanmıştır.

Ağaç başına meyve ağırlığı ve ağaç başına meyve sayısı değerleri, incelenen her iki çeşit arasında istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 1). Ağaç başına en yüksek meyve ağırlığı (41,18 kg) 'Eksotika II' çeşidinde kaydedilmiştir. 'Somali Papaya' çeşidinde bu değer, 40,5

kilogramdır. Meyve sayısı, 'Eksotika II' çeşidinde ağaç başına ortalama 43 adettir. Bu sayı, 'Somali Papaya' çeşidinde 42 adet olarak saptanmıştır. Papaya yetiştiriciliğinde fazla sayıda bulunan verimsiz tip ve çeşit varlığı göz önünde bulundurulduğunda meyve verimi en önemli yetiştiricilik kriterlerinden biridir (Meena ve ark., 2012). Bu durumda çeşit, verimi etkileyen en önemli faktördür. Varu (2020) bir ağaç üzerinde bulunan toplam meyve sayısının 22 ile 37 arasında değişim gösterdiğini ifade etmektedir. Araştırmada yer alan her iki papaya çeşidinde de ağaç başına düşen meyve sayısı 40'ın üzerindedir. Verim ve verim özelliklerindeki farklılıklar, genetik yapılarına göre farklı kaynaklardan gelen papaya ağaçlarından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca fotosentez ve solunuma etki eden çeşitli fizyolojik olaylar nedeniyle de olabilir. Bu bulgular, Anh ve ark. (2011), Kumar ve ark. (2015) ve Tyagi ve ark. (2015) papaya ağaçlarında verim üzerine yaptıkları çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Yapılan çalışma ve gözlemlere dayanarak, dişi ve erkek oranını belirlemek için her çukura iki veya üç fidan dikmek ve çiçeklendiğinde verimsiz erkek bitkileri %75'ini teklemek yerine, dişi ve erkek oranının ayarlanmasına ihtiyaç duymaksızın, rahatlıkla yetiştirilebilecek hermafrodit olan 'Eksotika II' papaya çeşidi yetiştiriciler için tavsiye edilebilir niteliktedir. 'Eksotika II' papaya çeşidinin kullanımı, cinsiyet belirlenme sorunu ortadan kaldırarak, standart meyve üretimine olanak sağlayacaktır. Ayrıca 'Eksotika II' ve 'Somali Papaya' yerel çeşidin fenolojik ve verim değerlerin bilinmesi, homojen bahçelerin kurulmasına ve papaya meyvelerinin kolaylıkla pazarlara ulaşmasını sağlayacaktır. 'Eksotika II' gibi hermafrodit papaya çeşitlerinin üreticiler tarafından kabul edilebilmesi için yayın yapılması önemlidir. Bu durum, farklı irilik ve şekillerde meyvelerin olduğu yerel tip ve çeşit yetiştiriciliğini azaltacaktır.

Çalışmanın yapıldığı Somali'de ve ülkemizde papaya yetiştiriciliği konusunda çok az sayıda bilimsel çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma, Somali'de ve ülkemizin başta Akdeniz Bölgesi olmak üzere subtropik bölgelerinde hızlı büyüyen ve pazar değeri yüksek bir meyve olan papaya konusunda üreticilere önemli katkılar sağlayacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Eğitimini tamamlayan Hafid Elmi Ahmed'in tezinden özetlenmiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Kaynaklar

- Ahmed, H.E., Engin, H., 2021. Phenological characteristics and yields of Eksotika-2 and Somali local papaya cultivars under Somali conditions. Usbık 2021 Online international congress on natural sciences E-Book 26-28.
- Ali, A., Muhammad, M., Sijam, K., Siddiqui, Y., 2011. Effect of chitosan coatings on the physicochemical characteristics of Eksotika II papaya (*Carica papaya* L.) fruit during cold storage. Food chemistry, 124(2): 620-626.
- Allan, P., 2005. Phenology and production of carica papaya 'Honey Gold' under cool subtropical conditions. I International symposium on papaya. 740: 217-223.
- Allan, P., Carlson, C., 2007. Progress and problems in rooting clonal carica papaya cuttings. South african journal of plant and soil, 24(1): 22-25.
- Anh NT, Trang PN, Hong NTB, Hoan NG., 2011. Evaluating agronomic characteristics of twelve local papaya (*Carica papaya* L.) varieties in Viet Nam. Bull. Inst. Trop. Agr. 34: 15-22.
- Aravind G., Bhowmik D., Duraivel S., Harish G., 2013. Traditional and medicinal uses of carica papaya. Journal of medicinal plants studies. 1: 7-15.
- Bedoya G.C., Nunez V., 2007. A SCAR marker for the sex types determination in Colombian genotypes of *Carica papaya*. Euphytica. 153: 215-220.
- Bhattacharya, J., Khuspe, S., 2001. In vitro and in vivo germination of papaya (*Carica papaya* L.) seeds. Scientia horticulturae. 91: 39-49.

- Borokini, T. I., 2011. Ethnomedicinal significance, mineral composition and phytochemical constituents of carica papaya in Oyo state, Nigeria. *International journal of current research*. 4 (03): 043-048.
- Carvalho, C. P., Velasquez, M. A., Rooyen, Z., 2014. Determination of the minimum dry matter index for the optimum harvest of 'Hass' fruits in Colombia. *Agronomía Colombiana*. 32(3): 399-406.
- Chan, Y. K., 1995. Development of F1 hybrids of papaya (*Carica papaya* L.) seed production and performance of F1 hybrids. Chan Ying Kwok (Doctoral dissertation, University of Malaya).
- Chandrika U.G., Jansz E.R., Wickramasinghe S.M.D.N., Warnasuriya N.D., 2003, Carotenoids in yellow and red fleshed papaya (*Carica papaya* L), *J Sci Food Agric*. 83:1279-1282.
- Das, S. C., Dinesh, M. R., 2014. Studies on fruit set and germination in some papaya cultivars. *Acta Hort*. 1022: 87- 90.
- Fitch, M. M., 2005. *Carica papaya*. General editor. Gabrielle j. persley. The Doyle foundation, Glasgow, Scotland. 174.
- Kumar M, Prasad Y, Kumar M, Prakash S, Kumar S., 2015. Evaluation of genetic variability, genetic advance, heritability and character association for yield and its contributing traits in papaya. *Society plant research*. 28(2): 99-102.
- Kumar, R., Kumar, V., 2016. Physiological disorders in perennial woody tropical and subtropical fruit crops- review.
- McGuire, S., 2013. World food programme and international fund for agricultural development. The state of food insecurity in the world 2012. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition. Rome, FAO. *Advances in nutrition*. 4(1): 126-127.
- Meena, B.S., Varma, L.R., Mehta, R.S., 2012. Evaluation of papaya varieties under North Gujarat conditions. *Indian J. Hort*. 69(1): 114-116.
- Ming R., Hou S., Feng Y., Yu Q., Dionne-Laporte A., Saw J.H., Senin P., Wang W., Ly BV., Lewis K.L., 2008. The draft genome of the transgenic tropical fruit tree papaya (*Carica papaya* Linnaeus), *Nature*. 452: 991-996.
- Morton, J., 1987. *Carica papaya* L. In. *Fruits of warm climates*, 336-346.
- Mulyoutami, E., Rismawan, R., Joshi, L. 2009. Local knowledge and management of simpukng (forest gardens) among the dayak people in East Kalimantan, Indonesia. *Forest ecology and management*. 257(10): 2054-2061.
- Nakasone, H. Y., Paull, R. E., 1998. *Tropical fruits*. Oxon: CAB International.
- Storey, W.B., 1969. *Papaya (Carica papaya) F.P. Outlines of perennial crop breeding in the tropics*. Ferwerda and F. Wit (eds.). Wageningen Netherlands. 1: 389-407.
- Tulasigeri, G., Prakash, D. P., Sagar, B. S., Beerappa, J., 2017. Evaluation of papaya varieties for yield and quality parameters under northern dry zone of Karnataka, India. *Int J Curr Microbiol App Sci*, 6(10): 2516-2523.
- Tyagi, M., Singh, H., Jawandha, S. K., 2015. Performance of papaya cultivars grown under protected conditions. *Indian J. Hort*. 72 (3): 334-337.
- Varu, D.K., 2020. Evaluation of various selections on growth, flowering, yield and quality in papaya. *International journal of chemical studies*. 8(1): 1105-1111.
- Villegas V.N., 1997. *Carica papaya* L. In: EWM verheij, RE coronel, eds. *Plant resources of Southeast Asia 2: Edible fruits and nuts*. PROSEA Foundation, Bogor, Indonesia.
- Villegas, M. F., Adelson, N., 2000. Civil society participation in world bank and inter-american development bank programs. *The Case of Mexico*. *Global Governance*. 6: 473.
- Villiers, E. A., 1999. *The Cultivation of papaya book*. Institute for tropical and subtropical crops, ISBN 0-0620-23282- X. pp. 98.
- Williams, D., Pun, S., Chaliha, M., Scheelings, P., Hare, T., 2013. An unusual combination in papaya (*Carica papaya*). The good (glucosinolates) and the bad (cyanogenic glycosides). *Journal of food composition and analysis*. 29(1): 82-86.