

FARKLI ANAÇLAR ÜZERİNE AŞILI BAZI KIRAZ VE ELMA ÇEŞİTLERİNDE STOMA YOĞUNLUĞU VE STOMA BOYUTLARI¹

Hatice GÜLEN²

Nezihe KÖKSAL³

Atilla ERİŞ⁴

ÖZET

Çalışmada Gisela 5 ve Mazzard (*P. avium*) anaçları üzerine aşılı Sweetheart ve Lapins kiraz çeşitleri ile MM 106 ve çöğür üzerine aşılı Red Chief, Jersey mac ve Elite elma çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Her iki meyve türünde de denemede yer alan çeşitlerin yapraklarının alt ve üst yüzeyleri mikroskopik olarak incelenmiş ve yaprakların hipostomatik oldukları belirlenmiştir. Değerlendirmeler sonucunda her iki meyve türünde de anaçların stoma yoğunluğuna etkisi önemli bulunmuştur. Ayrıca, kiraz çeşitlerinde anaçların stoma boyutuna etkisinin önemli olduğu bulunurken; elma çeşitlerinde stoma boyutlarına etkisi saptanamamıştır. Aynı şekilde, Gisela-5 üzerine aşılı kiraz çeşitlerinin yapraklarındaki stoma yoğunluğu Mazzard'a aşılı olanlardan daha az bulunmuştur. Elmalarda ise, MM106 üzerine aşılı bitkilerin yapraklarının çöğüre aşılı olanlardan daha fazla sayıda stomaya sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Stoma Yoğunluğu, Stoma Büyüklüğü, Anaç, Elma, Kiraz

SUMMARY

STOMA DENSITY AND STOMA SIZE OF SOME CHERRY AND APPLE CULTIVARS GRAFTED ON DIFFERENT ROOTSTOCKS

In this study, Sweetheart and Lapins cherry varieties grafted on Gisela-5 and Mazzard (*P. avium*) rootstock; and Red Chief, Jersey mac and Elite apple cultivars on MM 106 and seedling rootstocks were evaluated. The stomata were observed microscopically and it was determined that the leaves were hypostomatic. Results indicated that effect of rootstocks on the stoma density was significant in both species. In addition, rootstocks affected the stoma size in cherry cultivars whereas they did not affect stoma size in apple. Moreover, stoma density in the cherry varieties grafted on Gisela-5 was less than that grafted on Mazzard. In apple, scions grafted on MM 106 had more stomata in their leaves than that grafted on seedling rootstock.

Keywords: Stoma Density, Stoma Size, Rootstock, Apple, Cherry

¹Yayın Kuruluna geliş tarihi: Kasım, 2003

²Dr., Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Görükle/BURSA

³Uz., Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Görükle/BURSA

⁴Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Görükle/BURSA

GİRİŞ

Meyve yetiştiriciliğinde anaçların kullanımı büyük öneme sahiptir. Anaçlar, genellikle ağaçların şekil ve büyüklüğünün kontrolü, gençlik kısırlığı döneminin kısaltılması, meyve kalitesinin iyileştirilmesi, hastalık ve zararlılara dayanıklılık ve farklı ekolojik koşullara uyum amaçlarına dönük olarak kullanılmaktadır (14). Bu özelliklerden bitkilerin farklı ekolojik koşullara uyumu ve olumsuz çevre koşullarına dayanımı için ise, temel olarak bitki-su ilişkileri önem taşımaktadır. Bitki su dengesinin kontrolü çok yönlü bir mekanizma olup toprak, iklim, yön, konum ve kültürel uygulamalar gibi çevre koşullarının yanı sıra bitkinin tür ve çeşidi ile kendi yapısı da bu dengenin değişimine etki etmektedir (5).

Bitki, metabolik aktivitesi sırasında gereksinim duyduğu suyu kökleri ile ve erimiş besin maddeleri ile birlikte alır. Çeşitli organlarda değişik amaçlarla kullanılan su daha sonra bitki tarafından dışarı atılır. Bitkilerde esas olarak buhar halinde gerçekleşen ve transpirasyon olarak tanımlanan su kaybının büyük oranla gerçekleştiği organlar ise yapraklardır. Yapraklardaki terleme olayı kütikula veya stomalar aracılığı ile olurken bunlardan stomatal transpirasyon daha büyük öneme sahiptir (7). Dolayısıyla yapraklardaki stoma yoğunluğu ve stomaların hareketi ile bitkinin yitirdiği su ve bitki-su dengesi arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Stomaların büyüklük ve yoğunluklarının bitki tür ve çeşidi ile bitkinin yetişme koşullarına göre farklılık gösterdiği çeşitli sebze türlerinde (13), asma (3, 6), kestane (12) ve turuncgillerde (15) yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Ayrıca, stomaların birim alandaki yoğunluğu ve hareketi üzerine çevre koşullarının ve bazı dışsal uygulamaların da etkili olduğu bilinmektedir (5, 8, 13).

Yapraklardaki stomaların yoğunluğu ve hareketleri üzerine içsel ve dışsal birçok faktörün etkili olduğu bilinmekle beraber (3, 4, 7, 8, 13); meyve yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahip olan anaçların üzerine aşılanan çeşitlerin yapraklarındaki stoma yoğunluğu üzerine etkisinin araştırıldığı sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (2, 6, 10). Dolayısıyla, meyve tür ve çeşitleri için

kullanılan anaçların bu yöndeki etkilerinin bilinmesi, farklı ekolojilerde ve farklı koşullarda yapılacak yetiştiricilikte büyük öneme sahiptir. Bu açıdan konuya yaklaşarak yapılan çalışmada, farklı anaçlar üzerine aşıli kiraz ve elma çeşitlerinde stoma yoğunlukları ve boyutları üzerine anaçların etkisi incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmalarda, Gisela-5 ve Mazzard (*P. avium*-tohum) anaçları üzerine aşıli 2 yaşlı Sweatheart ve Lapins kiraz çeşitleri ile MM 106 ve elma çöğürü üzerine aşıli 3 yaşlı Red Chief, Jarseymac ve Elite elma çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Anaçlar da, ayrıca değerlendirilmeye alınmıştır.

Metot

Çalışma, Bursa ekolojik koşullarında 2003 yılı Eylül ayı başında normal bakım işlemlerinin yapıldığı, ağır bünyeli, orta alkali pH'da, tuzluluk problemi olmayan toprak koşullarında yapılmıştır (11). Örnekler, ağaçların dört farklı yönündeki yıllık sürgünlerden gelişmesini tamamlamış olgun yapraklardan sabah 9-11 saatleri arasında toplanmıştır (9). Yaprakların alt ve üst epidermis tabakası yırtılmış ve yaprak yüzeyinden ayrıldıktan sonra saf su damlatılarak lam ve lamel arasına yerleştirilmiştir. Preparatlar 10x40 büyütme mikroskop altında incelenmiş ve oküler mikrometre yardımı ile stomalar sayılarak boyutları ölçülmüştür. Üç farklı ağaçtan toplanan yaprakların farklı bölgelerinden alınan (yaprak ucu, ortası ve yaprak sapına yakın kısım) üç örnek üzerinde üçer farklı bölgede 3'er sayım ve ölçüm yapılmıştır. Böylece her bir örnek için toplam 27 sayım ve ölçüm gerçekleştirilmiştir. Sonuçların varyans analizleri 0.05 önemlilik seviyesinde BARNES bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar ise MSTAT-C bilgisayar programında 0.05 önemlilik seviyesinde LSD testi ile değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yapılan incelemeler sonucunda denemede yer alan kiraz ve elma çeşitlerinin “hipostomatik” yapraklara sahip olduğu anlaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle stomalar sadece yaprağın alt yüzeyinde görülebilmektedir. Gisela-5 ve Mazzard anaçları üzerine aşılı Sweetheart ve Lapins kiraz çeşitlerinin yapraklarının alt yüzeyine ait stoma yoğunluğu ile stoma boyutlarının sonuçları Çizelge 1’de görülmektedir.

Değerlendirmeler, stoma yoğunluğu üzerine çeşidin ve anaç etkisinin önemli olduğunu göstermiştir. Ayrıca, çeşit ve anaç arasında bir interaksiyon belirlenmiştir. Genelde her iki kiraz çeşidinde de Gisela-5 anaç üzerine aşılı ağaçların yapraklarındaki stoma yoğunluğu Mazzard’a aşılı olanlardan daha düşük olmuştur. En yüksek stoma yoğunluğu Mazzard’a aşılı Sweetheart çeşidinde saptanırken, en düşük stoma yoğunluğu Gisela-5 anaçına aşılı yine Sweetheart çeşidinde gözlenmiştir. Buna göre

Çizelge 1. Farklı anaçlar üzerine aşılı kiraz çeşitlerinin yapraklarının alt epidermisindeki stoma yoğunluğu ve stoma büyüklükleri².

Table 1. Stoma density and stoma size of lower epidermis of the leaves of the cherry cultivars grafted on different rootstocks².

Çeşit Cultivar	Anaç Rootstock	Stoma yoğunluğu (adet/mm ²) Stoma density (amt./mm ²)	Stoma eni Stoma width (μ)	Stoma boyu Stoma length (μ)
Sweetheart	Gisela-5	202.38 d	22.50 a	29.17 b
	Mazzard	469.39 a	17.50 c	23.33 d
Lapins	Gisela-5	392.86 c	19.17 bc	24.17 c
	Mazzard	418.37 b	20.83 ab	32.50 a
İstatistiksel analiz		Statistical analysis		
Çeşit	Cultivar	*	Ö.D. N.S.	Ö.D. N.S.
Anaç	Rootstock	*	*	Ö.D. N.S.
Çeşit x Anaç	Cultivar x Rootstock	*	*	*

²Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

²Mean separation within columns by LSD mutiple test at, 0.05 level

Ö.D.: Önemli değil N.S.: Nonsignificant

*İncelenen parametrelerde istatistiki bakımdan fark önemlidir (P<0.05) *Significant at P< 0.05

anaç farklılığı en fazla Sweetheart çeşidini etkilemiştir. Stomaların eni üzerine çeşidin etkisi önemsiz olurken anaç ve anaç ile çeşidin interaksiyonu önemli bulunmuştur. Stoma boyu dikkate alındığında ise çeşit ve anaç arasında bir interaksiyon bulunurken çeşidin veya anaç etkisi önemsiz olmuştur.

MM 106 ve elma çöğürü üzerine aşılı Red Chief, Jersey mac ve Elite elma çeşitlerinin yapraklarının alt yüzeyine ait stoma yoğunluğu ile stoma boyutlarının sonuçları Çizelge 2’de görülmektedir. Stoma yoğunluğu açısından çeşitler arası ilişki önemsiz olurken; anaç çeşitlerindeki etkisi önemli bulunmuştur. Ayrıca, anaçlar ve çeşitler arasında interaksiyon görülmüştür. Genelde MM 106 üzerine aşılı ağaçla-

rın yapraklarındaki stoma yoğunluğu çöğüre aşılı olanlardan daha yüksek bulunmuştur. En yüksek ve en düşük stoma yoğunluğu sırasıyla MM 106 ve çöğüre aşılı Elite çeşidinde saptanmıştır. Buna göre, anaç farklılığı en fazla Elite çeşidini etkilemiştir. Stoma eni ve stoma boyu dikkate alındığında ise, anaç veya çeşidin etkisi önemsiz bulunmuş ve çeşitler ile anaçlar arasında da bir interaksiyon görülmemiştir.

Denemelerde yer alan kiraz ve elma anaçlarının yapraklarının alt epidermisindeki stoma yoğunluğu ile stoma boyutlarının sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir. Kiraz anaçlarından Mazzard, Gisela 5’e göre daha fazla stomaya sahip bulunmuştur. Ayrıca Mazzard’a ait stomaların

Çizelge 2. Farklı anaçlar üzerine aşılı elma çeşitlerinin yapraklarının alt epidermisindeki stoma yoğunluğu ve stoma büyüklükleri².

Table 2. *Stoma density and stoma size of lower epidermis of the leaves of the apple cultivars grafted on different rootstocks².*

Çeşit Cultivar	Anaç Rootstock	Stoma yoğunluğu (adet/mm ²) Stoma density (amt./mm ²)	Stoma eni Stoma width (μ)	Stoma boyu Stoma length (μ)
Red Chief	MM 106	501.70 c ²	22.50	30.83
	Çöğür Seedling	459.18 e	22.50	31.67
Jerseymac	M106	522.11 b	22.50	30.00
	Çöğür Seedling	469.39 d	20.83	31.67
Elite	M106	547.62 a	21.67	32.50
	Çöğür Seedling	442.18 f	21.67	28.33
İstatistiksel analiz Statistical analysis				
Çeşit	Cultivar	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S
Anaç	Rootstock	*	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S
Çeşit x Anaç	Cultivar x Rootstock	*	Ö.D. N.S	Ö.D. N.S

²Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

²Mean separation within columns by LSD mutiple test at, 0.05 level, Ö.D.: Önemli değil N.S.: Nonsignificant

*İncelenen parametrelerde istatistiki bakımdan fark önemlidir (P<0.05) *Significant at P< 0.05.

Çizelge 3. Denemede yer alan kiraz ve elma anaçlarının yapraklarının alt epidermisindeki stoma yoğunluğu ve stoma büyüklükleri.

Table 3. *Stoma density and stoma size of lower epidermis of the leaves of the apple and cherry rootstocks evaluated in this study.*

Anaç Rootstock	Stoma yoğunluğu(adet/mm ²) Stoma density (amt./mm ²)	Stoma eni Stoma width (μ)	Stoma boyu Stoma length (μ)
Gisela-5	358.84±10.34	18.33±0.83	29.17±2.21
Mazzard	386.05±11.90	20.83±1.67	32.50±1.44
MM 106	656.46±30.23	16.67±0.83	25.00±2.50
Çöğür Seedling	307.82±22.11	19.17±0.83	28.33±2.21

boyutları Gisela 5'e göre daha büyük olmuştur. Elmalarda ise vegetatif anaç olan MM 106'nın stoma yoğunluğu çöğürün stoma yoğunluğunun hemen hemen iki katı kadar bulunmuştur. Ancak MM 106'nın stoma boyutlarının çöğüre göre daha küçük olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, anaçların stoma yoğunluğundaki farklılıkları çeşitlere paralel olarak yansımıştır. Başka bir deyişle, kirazda Mazzard anacı Gisela 5'den daha fazla stoma yoğunluğuna sahip olduğu için (Çizelge 3), Mazzard üzerine aşılı Sweetheart ve Lapins çeşitlerinin yapraklarındaki stoma yoğunluğu Gisela-5'e aşılı olanlardan daha fazla olmuştur (Çizelge 1). Aynı şekilde MM 106 anacı çöğüre göre daha fazla stomaya sahip olduğu için (Çizelge 3) üzerine aşılı üç elma çeşidinin yapraklarındaki stoma yoğunluğu çöğüre göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2). Stoma boyutlarında ise benzer bir paralellik söz konusu değildir.

Bahçe bitkilerinde ıslah çalışmalarında genotiplerin bazı fizyolojik özelliklerinin belir-

lenmesinde stoma sayım ve ölçümlerinden yaygın bir şekilde yararlanılmaktadır (6, 12, 13, 15). Anaçların üzerine aşılana çeşidin yapraklarındaki stoma yoğunluğu ile stoma sayısına etkisi üzerine ise, bugüne kadar yapılan sınırlı sayıdaki çalışmada (2, 6, 9), kullanılan anaçların çeşitler üzerindeki stoma yoğunluğuna etki ettiği belirtilmektedir ki, bu da bizim sonuçlarımızla paralellik göstermektedir. Örneğin, 41 B ve 110 R anaçları üzerine aşılı 9 asma çeşidi karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde, 41 B anacının 110 R anacına göre daha fazla stoma yoğunluğuna neden olduğu belirlenmiştir (2).

Öte yandan, Eriş ve Soylu (6) ise, Kober 5BB anacı üzerine aşılı 15 asma çeşidinin stoma yoğunluklarını incelediklerinde; çeşitler arasında önemli farklılıklar saptamışlardır. Elma klon anaçlarından birisi olan M9 üzerine aşılı ağaçların yapraklarında ise, stomayı çevreleyen bekçi hücrelerinin su dengesindeki rolünün çöğür üzerine aşılı olan ağaçlardaki yapraklara oranla daha fazla olduğu açıklanmaktadır.

Ayrıca, su stresinin olmadığı koşullarda M9, M26, M7, M2, MM106 ve M111 gibi vegetatif anaçlar üzerine aşılı 'Delicious' çeşidinde transpirasyon oranlarının farklı olmadığı da görülmüştür (10).

Metabolik aktiviteler sırasında bitki bünyesindeki su dengesinin kurulması için, topraktan suyun alınmasında rol oynayan kökler ve transpirasyon ile su kaybında rol oynayan yapılar ve özellikle stomalar büyük öneme sahiptir. Anaç kullanılarak yapılan meyve yetiştiriciliğinde anaçların kökler üzerindeki etkisi oldukça önemlidir. Kökler üzerinde yapılan çalışmalar, saçak köklerin su alımlarının daha iyi olduğunu ve topraktaki mevcut suyu daha etkin bir şekilde kullanabildiklerini göstermiştir (1). Meyvecilikte kullanılan vegetatif anaçların çöğüre oranla saçak kök oluşumunu arttırdıkları ve bu köklerin toprak altında yüzeysel yer aldıkları bilinmektedir. Bu anlamda, vegetatif anaçlar bitkideki su dengesinin kurulmasında daha etkili olmaktadır. Buradaki çalışmada da gösterildiği gibi, bitki-su ekonomisi açısından transpirasyonda önemli rol oynayan stomalar üzerinde kullanılan anaçların etkisi, özellikle çevre şartlarına uyum açısından, gözardı edilemeyecek kadar önemli görülmektedir. Dolayısıyla, özellikle kurak ve sulama olanaklarının sınırlı olduğu yerlerde yapılacak yetiştiriciliklerde dikkate alınmak üzere, anaç x çeşit ilişkisinde stomadial özelliklerin belirlenmesinin önemi çok açık olarak anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Blum, A., 1988. Plant Breeding for Stress Environments. *CRC Pres, Boca Raton. pp. 54-63.*
2. Düzenli, S., ve F. Ergenoğlu, 1988. Yüksek Terbiye Sisteminde Değişik Şekiller Verilmiş Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Kültür Çeşitlerinde Stoma Dağılımlarının Araştırılması. *Türkiye III. Bağcılık Sempozyumu Bildiri Özetleri. s:19.*
3. Eriş, A., 1979. Asmalarda Stoma Hareketlerini Düzenleyen Bazı İç ve Dış Faktörler. *A.Ü.Z.F. Yay. 694. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 15 s.*
4. _____, 1981. Bazı Biber Çeşitlerinin Fidelelerinde Yaprakların Stoma Dirençlerine Salisilik Asit'in Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. *Doğa Bilim Dergisi, Vet. Hay./Tar.Orm. (5): 235-238.*
5. Eriş, A., 1998. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. *U. Ü. Zir. Fak. Ders Notları, No:11, IV. Baskı, Bursa. 152 s.*
6. _____, ve A. Soylu, 1990. Stomatal Density in Various Turkish Grape Cultivars. *Vitis Special Issue pp: 382-389.*
7. _____, K. Abak ve R. Yanmaz, 1980. Domates ve Fasulye Fidelelerinin Yapraklarında Toplam ve Açık Stoma Sayısı Üzerine GA₃, CEPA B-9 ve CCC'nin Etkileri. *TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi. Adana. s:259-273.*
8. Kaiser, H., and L. Kappen, 2001. Stomatal Oscillations at Small Apertures: Indications for a Fundamental Insufficiency of Stomatal Feedback-control Inherent in the Stomatal Turgor Mechanism. *J. Exp. Bot. (52):1303-1313.*
9. Kanemasu, E. T., G. W. Thurtell and C. B. Taner, 1969. Design, Calibration and Field Use of a Stomatal Diffusion Porometer. *Plant Physiol. (44): 881-885.*
10. Marro, M., and F. Cereghini, 1977. Observations on Various Morphological and Functional Aspects of Spurs on Richard Apples on Seedling an M9 Rootstocks. *Hort. Abst. (47): Nr. 1169.*
11. Özgüven, N. Ç., ve A. V. Katkat, 1997. Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Topraklarının Verimlilik Durumunun Belirlenmesi. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg. (13): 43-54.*
12. Şahin, T., 1989. Seleksiyonla Elde Edilmiş Bazı Önemli Kestane Çeşitlerinin Yaprak Morfolojileri ve Stoma Dağılımları Üzerinde Araştırmalar. *Ulud. Üniv. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bit. Anabilim Dalı, Yük. Lisans Tezi, Bursa. 86 s.*
13. Yanmaz, R., ve A. Eriş, 1983. Bazı Sebze Türlerinin Yapraklarındaki Stoma Sayıları. *A.Ü.Z.F. Yay. 33: 94-102.*
14. Yılmaz, M., 1994. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. *Ç.Ü. Basımevi, Adana. 151s.*
15. Zhou, J., Y. Hirata, I. Nou, H. Shiotani and T. Ito, 2002. Interactions Between Different Genotypic Tissues in Citrus Graft Chimeras. *Euphytica 126:355-364.*

