

## Domateste Kullanılan Farklı Anaçların Bitki Büyümesi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Tuba TOPÇU<sup>1</sup> Hakan AKTAŞ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta  
\*Sorumlu yazar: hakanaktas@isparta.edu.tr

Geliş tarihi: 05.09.2019, Yayına kabul tarihi: 11.02.2020

**Özet:** Bu çalışmada, domateste kullanılan farklı anaçların; bitki büyümesi, meyve kalitesi ve verim üzerindeki etkileri incelenmiştir. Beaufort F<sub>1</sub>, Kingkong F<sub>1</sub>, Hamarat F<sub>1</sub>, Arazi F<sub>1</sub>, Spirit F<sub>1</sub> anaç olarak, Ayer 38 F<sub>1</sub> domates çeşidi kalem olarak kullanılmıştır. Kontrol olarak aşısız Ayer 38 F<sub>1</sub> ve kendine aşılı Ayer 38 F<sub>1</sub> /Ayer 38 F<sub>1</sub> kombinasyonları kullanılmıştır. Kalem çapı, meyve sertliği, salkım arası mesafe, yaprak sayısı, bitki boyu, EC, pH, titre edilebilir asitlik, suda çözülebilir kuru madde miktarı, meyve yüksekliği ve meyve çapı anaç kullanımıyla etkilenmemiştir. Ancak Anaç çapı, erkenci verim, toplam verim, meyve ağırlığı ve toplam meyve sayısı bakımından artış belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, anaç çaplarının 14.5 mm-19.8 mm, toplam verimin 8.83-14.43 kg/m<sup>2</sup>, bitki başına düşen meyve sayısının 21.5-54.5 adet arasında değiştiği saptanmıştır. Hamarat anaçı üzerine aşılanan Ayer 38 F<sub>1</sub> çeşidi diğer aşı kombinasyonlarına göre daha yüksek toplam verime ulaşmıştır. Sonuç olarak, uygun anaç seçimi ile domates verim ve meyve kalitesinin olumlu yönde etki edebileceği belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Aşılı Fide, Meyve Kalitesi, Domates, Verim, Anaç

### Determination of the Effects of Different Rootstocks Used in Tomato on Plant Growth, Yield and Fruit Quality

**Abstract:** In this study, different rootstocks used in tomato; effects on plant growth, fruit quality and yield were investigated. Beaufort F<sub>1</sub>, Kingkong F<sub>1</sub>, Hamarat F<sub>1</sub>, Arazi F<sub>1</sub>, Spirit F<sub>1</sub> were used as rootstock, Ayer 38 F<sub>1</sub> was used as the scion. Ayer 38 F<sub>1</sub> non-grafted and also Ayer 38 F<sub>1</sub> /Ayer 38 F<sub>1</sub> self-grafted plants combinations were as the control used. Scion diameter, fruit firmness, internode length, number of leaves, plant high, EC and pH value of juice, titratable acidity, soluble dry matter content, fruit height, fruit diameter were not affected by rootstocks. However, an increase in rootstock diameter, early yield, total yield, fruit weight, total fruit number were observed by rootstocks. According to the result, it was observed that rootstock diameter ranged 14.5 mm-19.8 mm, total yield 8.83-14.43 kg/m<sup>2</sup>, the number of fruits per plant ranged from 21.5-54.5. The effects of scion/rootstock combination on total yield were significant and Ayer 38 F<sub>1</sub> /Hamarat grafting combination resulted in higher yield than the other grafting combinations. Consequently, it was determined that tomato yield and fruit quality could be positively affected by appropriate rootstock selection.

**Keywords:** Grafting seedling, Fruit Quality, Tomato, Yield, Rootstock

### Giriş

Domates yetiştiriciliği yapılan sebze türleri içerisinde en önemli 3 türden bir tanesi olması yanında tüketim miktarı açısından da dünyanın en önemli sebzesi konumundadır (Dolaris, vd., 2004, Tatar ve Pirinç, 2017). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine

göre, 2017 yılında dünyada 4.848.384 ha alanda 182.299. 656 ton domates üretimi gerçekleşmiştir. Bu üretim alanının %37'sine sahip Çin 59.5 milyon ton ile birinci sırayı almakta, onu 20.8 milyon ton ile Hindistan izlemekte Türkiye ise 12.8 milyon ton üretim ile üçüncü sırada yer almaktadır. Sürekli aynı tür ürünlerin yetiştirilmesi, uzun yıllar bilinçsizce

kullanılan kimyasal gübre ve zirai ilaçlar sera topraklarının yorulmasına, hastalık ve zararlı popülasyonunun artmasına sebep olmaktadır. Bu sorunların giderilmesi için dayanıklı çeşitlerin kullanılması, toprak sterilizasyonu, topraksız kültür gibi çözüm yollarının yanında toprak kökenli patojenlere dayanıklılıkları ile bilinen aşılı fide kullanımı da bir çözüm yolu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sebzecilikte aşılama ve aşılı fide kullanımı, tarım alanları sınırlı olduğu için bitki rotasyonu olmayan ve sürekli üretim yapmak zorunda olan Japonya, Kore gibi ülkelerde başlamış; daha sonra bazı Avrupa ve Asya ülkelerinde de gelişmiştir. İlk aşılama işlemi 20. yüzyılın ilk çeyreğinde *Fusarium solgunluğu* sebebiyle Kore ve Japonya'da verim azalmasının önüne geçmek için karpuzun (*Citrullus lanatus*) su kabağı (*Lagenaria siceraria*) üzerine aşılama ile gerçekleştirilmiştir (Edelstein, 2004).

Başarılı bir sebze yetiştiriciliğinin uygun çeşit, sağlıklı tohum seçimi, anaç ve çeşit kombinasyonunun iyi seçilmesi ve yüksek kaliteli fide üretimine bağlı olduğu artık bilinen bir gerçektir. Bu doğrultuda anaç ve çeşit kombinasyonunun iyi seçilebilmesi için farklı aşı yöntemleri (Vuruşkan, 1989), anaç özellikleri (Karaağaç, 2013; Söylemez, 2014), anaç/çeşit kombinasyonları (Çeliktöpus, 2014), uyuma durumları (Yetişir, 2001; Yarşı, 2003) üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Elbette doğru anaç/kalem kombinasyonu aşı başarısını etkileyen en önemli unsurların başında gelmektedir. Bu nedenle anaçların özelliklerinin belirlenmesi, çeşitlerle uyum performanslarının incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu araştırma

domateste kullanılan farklı anaçların kalem üzerinde yapmış olduğu bazı etkilerini belirlemeye yönelik olarak planlanmıştır. Bu kapsamda beef (iri) tipi bir domates çeşidinin hem anaçlı hem de kendi üzerine aşılama sonucu anaçlarla göstermiş olduğu bazı farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Denemede bitkisel materyal olarak piyasada ticari olarak en çok bulunan Beaufort, Kingkong, Hamarat, Arazi ve Spirit hibrit anaçları kullanılmış kalem olarak da Beef (iri) tipi olan Ayer 38 F1 hibrit domates çeşidi kullanılmıştır (Çizelge 1). Aşısız 38 F1 kontrol uygulaması olarak kabul edilmiş ancak aşılama işleminin neden olabileceği bir farklılığı ortadan kaldırmak amacıyla kendine aşılı Ayer 38 F1/Ayer 38 F1 kombinasyonu da denemede yer almıştır. Tüm tohum ekimleri ve aşım işlemleri Antalya ilinde bulunan Ayer Tarım Fide işletmesinde yapılmıştır.

Kalem ve anaç tohum ekim odalarında ekilip çimlendirme odalarında çimlendirildikten sonra aşı öncesi fide yetiştirmesi amacıyla fidelik bölümüne alınmış ve anaç-kalem aşılama aşısı bölümünde yapıldıktan sonra aşı odasına alınıp, fidelik bölümünde yetiştirilmiştir.

Dikime hazır hale gelen 2-3 gerçek yapraklı olan fideler aşı noktaları toprak yüzeyinde kalacak şekilde 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 adet bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre çift gövde aşılı fideler sıra üzeri 80 cm, aşısız fideler sıra üzeri 40 cm, sıra araları 120 cm mesafe olacak şekilde plastik seraya dikimleri gerçekleştirilmiştir. Deneme 8. salkıma kadar yetiştirilmiştir. 8. salkıma gelen bitkilerde uç alma işlemi yapılmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan anaçların ve kalemin özellikleri

Table 1. Characteristics of rootstocks and scion used in the experiment

Anaç Rootstock	Üretici Firma Producing company	Tür Species	Özellikler* Specifications
Beaufort	Antalya Tarım	<i>S. lycopersicum</i> x <i>L. hirsutum</i>	ToMV, Fol0,1, For, Pl, Va, Vd, Ma, Mi, Mj
Kingkong	Rjik Zwaan	<i>S. lycopersicum</i> x <i>L. hirsutum</i>	ToMV0-2, Fol0,1, For, Pl, Va, Vd, Ma, Mi, Mj
Arazi	Syngenta	<i>S. lycopersicum</i>	Fol 0,1, For, V, Pl, N
Hamarat	Multi Tarım	<i>S. lycopersicum</i>	V, For, N
Spirit	Nunhems	<i>S. lycopersicum</i>	ToMV, Va, Vd, Fol0,1, Pl, For, N, Pst
Ayer 38	Ayer Tarım	<i>S. lycopersicum</i>	ToMV, Mi, Fol0,1,2

\*ToMV:Domates mozaik virüsü; Fol:*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*; For:*Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*; Pl: Corky root rot; Va:*Verticillium albo-atrum*; Vd:*Verticillium dahliae*; Ma:*Meloidogyne arenaria*; Mi:*Meloidogyne incognita*; Mj: *Meloidogyne javanica*; N: Ma, Mi, Mj; V: Va, Vd; Pst:*Pseudomonas syringae* pv. tomato

### Araştırmada Yapılan Gözlemler ve Yöntemler

**Anaç çapı (mm):** Dijital kumpas yardımı ile dikimden 60-65 gün sonra aşu noktasının altından “mm” olarak ölçülmüştür.

**Kalem gövde kalınlığı (mm):** Dijital kumpas yardımı ile dikimden 60-65 gün sonra aşu noktasının 1-2 cm üzerinden, kalemin gövdesinin ortasından ve tepe noktasının 5-10 cm altından “mm” olarak ölçülmüştür.

**Bitki boyu (cm):** Bitkilerin tepe alınmadan önceki uzunluğu dikimden 85-90 gün sonra bir şerit metre yardımı ile “cm” olarak ölçülmüştür.

**Yaprak sayısı (adet):** Dikimden 65 gün sonra ana gövde üzerindeki boğumların sayısı sayılarak belirlenmiştir.

**Meyve ağırlığı (g):** Yapılan her hasatta her bir tekerrürü temsil edecek 10 adet meyve rastgele olarak seçilmiştir. Seçilen meyveler laboratuvarında  $\pm 0.01$  g hassasiyetindeki terazi ile tartılarak ortalama meyve ağırlıkları belirlenmiş ve sonuçlar gr olarak verilmiştir.

**Meyve çapı (cm):** Meyve ağırlığını belirlemede kullanılan meyveler üzerinden çap ölçümleri yapılmıştır. Çap ölçümü, meyvelerin en geniş yerinden olacak şekilde dijital kumpasla ölçülmüş, sonuçlar mm olarak verilmiştir.

**Meyve boyu (cm):** Meyve boyu belirlenirken, meyvenin en uç noktasından sap başlangıcına kadar olan kısım ölçülmüştür. Ölçümlerde dijital kumpas kullanılarak, sonuçlar mm olarak verilmiştir.

**Erkenci verim (kg/m<sup>2</sup>):** İlk iki hasadın toplamı erkenci verim olarak alınmıştır. Verim kg/m<sup>2</sup> olarak verilir.

**Toplam verim (kg/m<sup>2</sup>):** Sezon boyunca yapılan hasatlar toplanarak toplam verim bulunmuştur.

**Meyve sayısı (adet):** Her hasatta tekerrürlerdeki 15 adet bitkiden hasat edilen meyveler sayılmıştır.

**Ortalama meyve ağırlığı (g):** Hasat edilmiş meyvelerden ait olduğu deneme parseline temsil eden 10 adet meyve ayrı ayrı tartılarak ortalama meyve ağırlığı tespit edilmiştir.

**Meyve rengi:** Meyve rengi, her tekerrürde 3 adet domates meyvesinin ekvator bölgesinden örneğinin bütünü temsil edecek şekilde üç ayrı ölçüm yapılmıştır. Yapılan tüm hasatların ortalaması Minolta kolorimetresi (CR-400, MinoltaCo., Tokyo, Japonya) ile CIE L\* a\* b\* cinsinden ölçülmüştür.

**Meyve sertliği:** Brookfield marka tekstür cihazında TA 39 2 mm’lik uç kullanılarak, 4. hasatta her tekerrürde 3 adet domates meyvesinin ekvatoriyel

düzlemde iki farklı noktasından ölçülerek değerler Newton olarak meyve sertlik değeri hesaplanmıştır.

Meyvede tat ve aroma: Duyusal Analizlerde 5 eğitilmiş panelist domateste tat, aroma açısından değerlendirme yapmak üzere aşağıda belirtilen skalaya göre puanlama yapmışlardır (Akev vd., 2018). Puanlamada 1: Çok kötü, 2: Kötü, 3: Orta, 4: İyi, 5: Çok iyi olarak ifade edilmiştir.

Suda çözünür kuru madde (SÇKM-Briks) miktarı: Meyvelerin suda çözünebilir kuru madde içeriklerini ölçmek için domates meyvelerinin suyu "A. Krüss Optronic" marka dijital refraktometre yardımıyla suda çözünür kuru madde miktarı % cinsinden ölçülmüştür.

Titre edilebilir asit (TA) miktarı: Meyve suyundaki toplam asitliği saptamak amacıyla parsellerden alınan meyve örnekleri, katı meyve sıkacağına sıkılarak, meyve suları elde edilmiştir. Elde edilen meyve suyundan, 10 ml alınarak erlenmayere konulmuştur. Daha sonra seyreltilen bu örnekler fenolftalein indikatörlüğünde 0.1 N'lik sodyum hidroksit (NaOH) ile büretle titre edilerek titre edilebilir asit miktarı sitrik asit cinsinden belirlenmiştir. Rengin hafif pembeye dönüşmesiyle, titrasyona son verilmiş ve harcanan NaOH miktarına göre, titre edilebilir asitlik,  $Asitlik = (NaOH \text{ faktörü} \times \text{harcanan NaOH miktarı} \times 0.006404 \times 100) \div (\text{titre edilen örneğin gerçek miktarı})$  bu formülle hesaplanmıştır (Karaçalı, 2014).

EC ve pH değeri: EC ve pH değerleri; meyve suyunda cam elektrotlu "Senmatic" marka dijital EC- pH metre yardımıyla ölçülmüştür.

Verilerin Değerlendirilmesi; Araştırma, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemeden elde edilen verilerin

istatistiksel analizi bilgisayarda SAS 6.0 istatistik paket programında varyans analizi kullanılarak yapılmıştır (Martinez vd., 2012). Ortalamalar arasındaki farklılıkları belirlemek için %5 önem düzeyinde ( $P < 0.05$ ) LSD testi yapılmıştır. Ölçülen bazı parametrelerin birbiri ile ilişkisini belirlemek amacıyla korelasyon ve regresyon analizleri yapılmış, korelasyon katsayıları ile regresyon grafik, eşitlik ve  $R^2$  değerleri verilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Araştırmada bitki gelişimi ilgili parametrelerden; bitki boyu, yaprak sayısı, kalem çapı ve üst gövde çapı bakımından anaçların etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunurken, anaç çapı %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Çürük vd. (2009), Pala ve Faselis patlıcan çeşitlerini *S. torvum* anacı üzerine aşılama ve aşılama sonucunda Pala çeşidinde bitki boyu artarken, Faselis çeşidinde ise bitki boyunun azaldığını rapor etmişlerdir.

Aşı kombinasyonları arasındaki anaç çapları Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre anaç çapı, denemede kullanılan farklı anaçlara bağlı olarak değişiklik göstermiştir. En kalın anaç çapı 19.87 mm ile Arazi anacından, en ince anaç çapı 14.55 mm ile aşısız kontrol olarak kullanılan Ayer 38 F1'den elde edilmiştir. Anaç çapı ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda da benzer sonuçlar alındığı bildirilmiştir. Örneğin Yarşi ve Rad, (2004)'de patlıcanda yaptıkları çalışmada aşılı bitkilerin anaç çaplarının kontrol grubuna göre daha kalın olduklarını, yine Kurum (2010)'da hıyarda yaptığı çalışmada aynı bizim çalışmamızdaki gibi anaç çapının denemede kullanılan farklı anaçlara bağlı olarak değişiklik gösterdiğini bildirmiştir.

Anaç ve kalemlerin gövde kalınlıkları anaç çeşidine göre etkilenmektedir. Yapılan araştırmalar anaç-kalem uyumunu göstermesi açısından anaç çapı ve kalemin gövde kalınlığı değerleri aşı başarısı ve aşı tutumu için önemli olduğunu, anaç ve kalem kalınlığının benzer olması aralarındaki uyumun iyi olduğu yönündedir (Lee vd., 2010). Bizim araştırmamızda en kalın gövde çaplarını Arazi, Beaufort, Spirit anaçları oluştururken, en zayıflar Hamarat, Kinkong anaçlarından elde edilmiştir. Yapılan diğer birçok araştırma

sonuçlarına göre aşılı bitkiler genellikle daha kalın gövde çapları oluşturmaktadır. Örneğin; Beaufort, Heman ve Suriye yerli domates anaçlarının gövde çaplarını karşılaştıran Mohammed vd. (2009), Beaufort anaçının en kalın gövde çapına sahip olduğunu saptamışlardır. Öte yandan, Pala ve Faselis patlıcan çeşitlerini, *S. torvum* anaç üzerine aşılayan Çürük vd. (2009), aşılama sonucunda her iki çeşidin de gövde çapında artış meydana geldiğini rapor etmişlerdir.

Çizelge 2. Aşı kombinasyonlarının anaç çapı (mm), kalem gövde kalınlığı (mm), bitki boyu (cm) ve yaprak sayısı (adet) üzerine etkileri

Table 2. Effects of grafting combinations on rootstock diameter (mm), scion stem thickness (mm), plant height (cm) and number of leaves

Anaç Adı Rootstock name	Anaç çapı(mm) Rootstock diameter	Kalem gövde kalınlığı (mm) Scion stem thickness	Bitki boyu (cm) Plant lenght	Yaprak sayısı (adet) Nuber of leaf
Arazi	19. 87a*	12.82 ab	239.25	30.00
Beaufort	19. 40 a	13.25 ab	226.75	28.00
Spirit	18. 88 a	13.55 a	242.75	30.50
Hamarat	17. 10 b	13.15 ab	234.25	29.00
Kingkong	16. 90 b	12.97 ab	245.75	31.25
A38/A38	15. 78 bc	12.80 ab	237.00	28.75
A38 (Kontrol)	14. 55 c	12.52 b	224. 75	27.75
LSD (%5)	1.60	0.94	öd**	öd
R <sup>2</sup>	0.81	0.34	0.24	0.23
CV	6.15	4.89	7.65	10.75

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen aşı kombinasyonları arasındaki farklılık İstatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P≤0.05). \*\* öd: önemli değil

Erkenci verimle ilgili aşı kombinasyonlarının arasındaki fark istatistiksel olarak %5 düzeyinde farklı bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3 incelendiğinde anaçların erkenci verimi etkilediği görülmektedir. Erkenci verim Sprit anaç üzerine aşılanan bitkilerde ilk sırada yer almıştır. Daha sonra bunu Arazi ve Hamarat anaç üzerine aşılanan bitkiler takip etmiştir. Aşısız 38 F1 en son sırada yer almıştır. Konu ile ilgili, Jebari vd. (2008), yaptıkları çalışmada iki kavun çeşidini

(Pancha ve Proteo) üç anaç (Emphasis, Strong Tosa ve TZ 148) üzerine aşılamışlar; Strong Tosa ve TZ 148 anaçları üzerine aşılı bitkilerin bitki gelişimini teşvik ettiğini ve kontrolle karşılaştırıldığında erkenci ve toplam verimi arttırdığını bildirmişlerdir. Yine, Yarşi vd. (2008) hıyarla ilgili yaptıkları çalışmada anaçların erkenci ve toplam verim artışına neden olduğunu belirlemişlerdir. Toplam verimle ilgili aşı kombinasyonları arasındaki fark istatistiksel olarak %5 düzeyinde farklı

bulunmuştur. Farklı anaçlar üzerine aşılanmış Ayer 38 F1 domates çeşidinde anaçların toplam verime etkisi Çizelge 3’de verilmiştir. En yüksek toplam verim Hamarat üzerine aşılan bitkilerde gözlemlenirken, Ayer 38/Ayer 38 kombinasyonu ve aşısız Ayer 38 F1 çeşidinde en düşük verim elde edilmiştir. Aşılı fide kullanımının verim üzerine etkileri çalışmalara göre farklılık göstermiştir. Yarşi ve Rad (2004), tarafından yapılan çalışmada aşılama ile toplam verimde %77 artış tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar, patlıcan ve domates üzerinde yapılan (Pogonyi vd., 2005; Colla vd., 2006; Yasinok vd., 2009; Khah, 2011; Turhan vd., 2011; Sanchez-Rodriguez vd., 2012)

araştırmalarda da belirlenmiştir. Biberde yapılan başka bir çalışmada ise ticari anaç üzerine aşılanan bitkiler aşısız bitkilere ve kendine aşılan bitkilere oranla daha fazla verim artışı göstermiştir (Tuğ, 2011). Bizim çalışmalarımızın aksine, Oka vd. (2004) biberde, Marsic ve Osvald (2004) ve Aydın (2006) domateste, Ulukapı ve Onus (2005) örtüaltı koşullarında domateste, aşılı bitkiler ile kontrol grubu bitkileri arasında önemli bir farkın olmadığını belirtmişlerdir. Dört domates çeşidini Maxifort anacı üzerine aşılayan Gajc-Wolska vd. (2010), aşılanan domates bitkilerinde toplam meyve veriminin aşısızlara göre daha düşük olduğunu bulmuşlardır.

Çizelge 3. Anaçların erkenci ve toplam verime etkisi  
Table 3. Effect of rootstocks on early and total yield

Anaç Adı Rootstock name	Erkenci Verim (kg/m <sup>2</sup> ) Early yield (kg/m <sup>2</sup> )	Toplam Verim (kg/m <sup>2</sup> ) Total yield (kg/m <sup>2</sup> )
Arazi	8.56 a*	13.35 a
Beaufort	8.20 ab	13.62 a
Spirit	8.89 a	14.29 a
Hamarat	8.38 a	14.43 a*
Kingkong	8.06 ac	13.28 a
A38/A38	5.97 c	8.83 b
A38 (Kontrol)	5.93 c	9.73 b
LSD (%5)	2.19	3.20
R <sup>2</sup>	0.49	0.61
CV	19.08	17.2

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05)

Çizelge 4 incelendiğinde anaçların meyve ağırlığına etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde farklı bulunmuştur. Beaufort anacı 220 gr meyve ağırlığıyla ilk sırayı alırken, kendi üzerine aşılan bitkilerde (A38/A38) 188 gr ağırlığıyla en düşük meyve ağırlığına sahip olmuştur. Colla vd. (2006) tarafından yapılan çalışmada da aşılı fide kullanımının meyve ağırlığı ve meyve şekline %22-46 oranında pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan farklı bir çalışmada aşılı bitkilerin daha

fazla verim verdiği, fazla verimin meyve sayısının artışından değil, ortalama meyve ağırlığının artışından kaynaklandığını bildirmişlerdir (Pek vd., 2007). Romano ve Paratore (2001), tarafından aşılama ile verimde farklılıkların çıkmasının en büyük etkenin meyve büyüklüğündeki artış olarak gösterilmiştir. Öztekin vd. (2013) Beaufort ve Maxifort anacı üzerine aşılanan domates bitkilerinin ortalama meyve ağırlığının kendi üzerine aşılanan bitkilerden daha yüksek olduğunu

bildirmişlerdir. Turhan vd. (2011), yaptıkları çalışmalarında, domateste anaç kullanımı ile ortalama meyve ağırlığının arttığını tespit etmişlerdir. Anaçların meyve şekili üzerine etkilerinin de incelendiği bu çalışmada kontrol bitkileri ile farklı anaçlar üzerine aşılanarak yetiştirilen Ayer 38 F1 domates çeşidinin ortalama meyve çapı ve meyve boyu üzerine istatistiki olarak bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Anaçların meyve çapına (cm), meyve boyuna (cm) etkisi ve duyusal analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Yaptığımız çalışmada aşılanmanın meyve boyu ve meyve çapına etkisinin istatistiki olarak önemsiz bulunması Yarşi vd. (2008), farklı anaçların Kybele F1 hıyar çeşidinde verim, kalite ve bitki gelişimine etkisini inceledikleri çalışmaları bizim sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Bizim çalışmamızın aksine Braz vd. (2008), kavunda yaptıkları çalışmada 12 adet anacın, anaç-kalem uyumu, verim ve meyve kalitesi üzerine etkisini araştırmış ve su kabağı türüne ait anaçların kavunla en iyi uyum sağladıklarını belirtmiş meyve çapı açısından anaçların etkisinin istatistiksel anlamda önemli olduğunu bildirmişlerdir. Toplam meyve sayısında en kötü sonuç aşısız bitkilerde 281 adet olarak saptanmış, en iyi sonuç ise Hamarat anacı üzerine aşılanmasından 810 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Kacjan Marsic ve Osvald (2004)'ın yaptıkları çalışmada Belle ve Monroe domates çeşitlerini PG3 ve Beaufort anaçları üzerine aşılamış ve aşı yapılmamış kontrol bitkileri ile karşılaştırmışlardır. Belle çeşidi her iki anaçta da kontrolden daha düşük meyve sayısı oluştururken, Monroe çeşidi Beaufort anacı üzerine aşılandığında meyve sayısı en fazla olmuştur. Ancak, Öztekin vd. (2013) Beaufort ve Maxifort anacı üzerine aşılanan domates bitkileri ile kendi üzerine aşılanan bitkilerin

meyve sayısı bakımından önemli bir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Duyusal analiz sonuçlarında, araştırmada 5 kişi panelist olarak yer almıştır. Panelistler, domates tadına yönelik olarak 0 (çok kötü) – 5 (çok iyi) skalasını kullanmışlardır. Yapılan panel testinden elde edilen verilere göre, en yüksek değer Kingkong üzerine aşılanan bitkilerin meyvelerinde en düşük ise Beaufort anacı üzerine aşılan bitkilerin meyvelerinde elde edilmiştir (Çizelge 4).

Bizim araştırmamızda farklı anaçlar üzerine aşılanan domateste meyve kalitesinin kimyasal özelliklerine etkisini belirlemek için meyve suyu EC ve pH, SÇKM, titre edilebilir asit miktarı, meyve sertliği ve meyve rengi değerlerine ait verilere varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda aralarında çok büyük farklar görülmemiştir. Anaçların meyve suyu EC ve pH'ı üzerine etkisi önemsiz çıkmıştır. Meyve suyunun EC değeri en yüksek 7.0 ile Spirit anacında, en düşük 6.0 ile Hamarat anacına aşılan bitkilerinde ölçülmüştür. Meyve suyu pH değeri bakımından incelendiğinde en yüksek değere 4.3 ile Beaufort anacına aşılan bitkiler sahipken en düşük 4.1 ile Arazi, Hamarat, A38/A38 anacı olmuştur (Çizelge 5). SÇKM miktarı hem aşılan bitkilerde hem de aşısız bitkilerde birbirine yakın çıkmakla birlikte, SÇKM de değişen bir birim bile tat ve aroma yönünden önemli olabilmektedir. Genel anlamda anaç kullanımı ile SÇKM miktarında bir azalma gözlenirken, aşısız kontrol bitkilerinde SÇKM daha yüksek belirlenmiştir. Bu durum anaçların kalem meyvelerinde kuru madde miktarını olumsuz yönde etkilediği yönündedir. Bu durum artan meyve sayısı ile açıklanabilir (Çizelge 4). Bu çalışmada elde edilen titrasyon asitliği bulguları, aşılan ve aşısız domates fidelerinde titrasyon asitliğinin önemli düzeyde

değişmediğini göstermiştir. Kendi üzerine aşılı bitkiler 0.67 ile ilk sırada yer alırken en son sırayı 0.50 ile Arazi üzerine aşılı fideler takip etmiştir. Anaçların meyve suyu EC ve pH, SÇKM ve titre edilebilir asit miktarı değerleri Çizelge 5.' de verilmiştir. Meyve sertliği sonuçları, istatistiksel analiz miktarları 5.4 N ile 6.4 N arasında ölçülmüştür. Yapılan birçok araştırmada özellikle aşılı domateslerde yukarıda ölçümleri yapılan parametrelerin aşılama ile değiştiği yönündedir. Turhan vd., (2011), aşılı domates bitkilerinin pH üzerine önemli bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Geboloğlu vd. (2011) 8 domates anacı kullanarak yaptıkları çalışmada; en yüksek pH'yı Body anacından, en düşük pH'yı ise ES30501 anacından elde etmişlerdir. Khah vd.

(2006), aşılı ve aşısız domatesteste, meyve suyunda çözünebilir toplam kuru madde miktarında önemli düzeyde farklılık olmadığını vurgularken, Qaryouti vd. (2007), bu parametrenin aşılı fidelerde daha düşük, Balliu vd. (2008) ise aşılı fidelerde daha yüksek olduğunu vurgulamıştır. Geboloğlu vd. (2011), 8 anaç ve iki domates çeşidi kullanarak yaptıkları çalışmada anaçların, titre edilebilir asitlik üzerine etkisinin önemsiz, çeşitlerin etkisinin ise önemli olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Pogonyi vd. (2005), Turhan vd. (2011) domatesteste; Khah (2011), patlıcanda yaptıkları çalışma sonuçlarına göre aşılamanın titre edilebilir asitlik üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4. Anaçların meyve ağırlığı, çapı, boyu, sayısı ve duyusal test üzerine etkisi (g)  
Table 4. Effect of rootstocks on fruit weight (g), fruit diameter (cm), fruit length (cm) and sensory test results

Anaç Adı Rootstock name	Meyve ağırlığı (g) Fruit weight	Meyve çapı (cm) Fruit diameter	Meyve boyu (cm) Fruit length	Meyve Sayısı (adet/15 bitki) Fruit number	Duyusal* Test Sensory test
Arazi	210.25 ab	7.7	6.3	730.50 ab	3
Beaufort	220.75 a*	7.6	6.3	682.00 b	2
Spirit	199.75 bc	7.3	5.9	768.00 ab	4
Hamarat	215.00 ab	7.1	6.0	810.75 a*	4
Kingkong	214.25 ab	7.4	6.0	750.75 ab	5
A38/A38	188.00 c	7.3	5.9	555.25 c	3
A38	209.75 ab	7.8	6.2	281.00 d	3
LSD (%5)	19.66	öd	öd	108.69	
R <sup>2</sup>	0.67			0.89	
CV	6.35			11.18	

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P≤0.05). \*Duyusal analiz puanlamada 1: Çok kötü, 2: Kötü, 3: Orta, 4: İyi, 5: Çok iyi

Colla vd. (2006)' da anaçların titre edilebilir asitliği etkilemediğini bildirmişlerdir. Duyusal analiz sonuçlarında, araştırmada 5 kişi panelist olarak yer almıştır. Panelistler, domates tadına yönelik olarak 0 (çok kötü) – 5

(çok iyi) skalasını kullanmışlardır. Yapılan panel testinden elde edilen verilere göre, en yüksek değer Kingkong üzerine aşılanan bitkilerin meyvelerinde en düşük ise Beaufort anacı üzerine aşılı bitkilerin meyvelerinden elde edilmiştir.



Çizelge 5. Anaçların meyve suyu EC ve pH, suda çözünabilir kuru madde (briks) ve titre edilebilir asit miktarlarına (TEA) etkisi  
 Table 5. Effect of rootstocks on fruit juice EC and pH, brix and titratable acid content (TA)

Anaç Rootstock	EC (ds/m) EC (ds/m)	pH pH	SÇKM (%) Brix (%)	TEA TA
Arazi	6.7	4.1	4.1	0.50
Beaufort	6.8	4.3	4.1	0.54
Spirit	7.0	4.2	4.3	0.64
Hamarat	6.0	4.1	4.1	0.57
Kingkong	6.6	4.2	4.3	0.66
A38/A38	6.7	4.1	4.5	0.67
A38	6.8	4.2	4.6	0.67
LSD (%5)	öd*	öd	öd	öd

\*öd: önemli değil

Yaptığımız çalışmada, meyve sertliği ve meyve rengi değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Meyve sertliği en fazla kendi üzerine aşılı bitkilerden alınırken, en düşük ölçüm Arazi anacına ait aşılı bitkilerden toplanan meyvelerden elde edilmiştir (Çizelge 6). Konu ile ilgili yapılan araştırmalarda ise aşılı meyvelerin hıyarda (Kurum, 2010), kavunda (Yarşi, 2003; Colla vd., 2006) meyve etinde kontrol grubuna göre artış gösterdiği yönündedir.

Bu çalışmaların aksine, Khah vd. (2006) ve Quaryouti vd. (2007), aşılı ve aşısız domates fidelerinin, meyve eti

sertliği üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Nitekim, benzer sonuçlar bizim araştırma bulgularımız ile uyum içindedir. Öztekin (2009), yaptıkları çalışmada (L, a, b, hue ve kroma) değerlerini incelemiş; anaç kullanımının etkisinin yetiştirme dönemlerine göre farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Nitekim, Dizdaroğlu (1985) domateslerde yaptığı çalışmasında aşılama ile renk değerlerinde bir değişiklik olmadığını belirtmiştir. Söylemez (2014), anaçların meyve kabuk rengi L değeri üzerine etkili olmadığı fakat a ve b değerlerinin farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Çizelge 6. Anaçların meyve sertliği ve meyve rengi üzerine etkisi  
 Table 6. Effect of rootstocks on fruit hardness and fruit color

Anaç Adı Rootstock name	Meyve sertliği (N) Fruit firmness	Renk Color				
		L	a	b	hue (°)	kroma(C)
Arazi	5.4	40.6	22.3	26.3	49.6	34.6
Beaufort	5.6	41.4	22.8	27.9	50.5	36.2
Spirit	5.9	39.9	22.4	25.4	48.5	34.2
Hamarat	6.1	41.2	22.7	27.2	50.0	35.6
Kingkong	5.6	39.7	21.9	25.4	49.1	33.6
A38/A38	6.4	40.6	22.7	25.7	49.3	35.0
A38	5.8	39.8	24.2	24.7	45.7	34.4
LSD (%5)	öd*	öd	öd	öd	öd	öd

\*öd: önemli değil

## Sonuç

Hem toprak patojenlerine karşı hem de verim ve meyve kalitesine olan katkılarından dolayı aşılı fide kullanımı her geçen gün artmaktadır. Bu tez çalışmasıyla domates bitkisinin örtü-altı koşullarında yetiştiriciliğinde aşılı fidenin kullanılabilirliği ve özellikle iri tip domateste kullanılan farklı anaçların, bitki gelişimi, verimi ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada kalem olarak Ayer 38 F1 iri segment bir çeşit seçilmiştir. Anaç olarak ise Beaufort (Antalya Tarım), Kingkong (Rijk zwaan), Hamarat (Multi Tarım), Arazi (Syngenta) ve Spirit (Nunhems) anaçları, kendi üzerine aşılı (Ayer 38/Ayer38 F1) kombinasyonu ve aşısız olarak sadece kalem kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve yapılan gözlem sonuçlarına göre:

İlk çiçekler Hamarat anacı üzerine aşılı fidelerde görülmüştür. Daha sonra sırayla Kingkong, Ayer 38/Ayer 38, Spirit, Arazi, Beaufort ve en son olarak aşısız Ayer 38 de çiçeklenme görülmüştür. Bu sonuçlara göre aşılı fidelerin aşısız fidelerden daha erken çiçek açtığı belirlenmiştir. Aynı şekilde aşılı fideler aşısız fidelere göre daha erken hasat olgunluk süresine ulaşmıştır. Ancak, bitki boyu, yaprak sayısı, kalem çapı (mm) gibi kriterler açısından aşılı ve aşısız fide arasında istatistiki bir farklılığın olmadığı saptanmıştır.

Hem aşılı hem de aşısız (kontrol) yetiştiricilikte toplam verim değerleri incelendiğinde genel olarak, aşılı fide ile yetiştiricilik yapılan parsellerde toplam verimin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Erkenci verim bakımından Spirit anacı öne çıkarken toplam verimde ise Hamarat anacı en yüksek verim değerlerine ulaşmıştır. Yine araştırmada meyve sayısı bakımından Hamarat

anacının ön plana çıktığı belirlenmiştir. Bitki boyu ve yaprak sayısı bakımından anaçlar arasında herhangi bir farklılık gözlemlenmezken, bazı anaçlar (Hamarat) üzerine aşılı kalemlerin daha fazla sayıda meyve tutumu sağladığı belirlenmiştir. Bu durum uygun kombinasyon seçilmesi durumunda anaç kalemin elde edilen besin elementlerini ve karbonhidratları daha etkin kullanılmasıyla açıklanabilir.

Meyve ağırlıkları incelendiğinde ise Beaufort anacının diğer anaçlara göre daha iri meyveler oluşturduğu gözlemlenmiştir. Ancak bu durum daha az sayıda meyve tutumu ile meyve ağırlığının arttığı şeklinde açıklanabilmektedir.

Meyve kalite kriterleri bakımından yapılan değerlendirmede; meyve suyu EC ve pH, SÇKM, titre edilebilir asit miktarı, meyve sertliği ve meyve rengi değerleri açısından aşılı ve aşısız yetiştiricilikte önemli bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar ışığında, domates yetiştiriciliğinde doğru anaç ve doğru çeşit seçiminin, verimi olumlu yönde etkileyebileceği, anaç seçiminin aynı zamanda meyve ağırlığı ve meyve sayısı üzerine de olumlu etkiler yaptığı belirlenmiştir. Bu nedenle aşılı yetiştiricilikte domatesin verimine ve meyve kalitesine etkisinden söz edebiliriz. Her ne kadar toprak kökenli hastalıklara karşı test yapılmasa da, yapılan fenolojik gözlemlerde, aşılı fidelerin aşısızlara göre daha toleranslı olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, anaçlarda biyotik ve abiyotik koşullara toleranslık öncelikli hedef olurken, aşağıdaki koşullara da dikkat edilerek anaç seçimleri yapılması gerektiği düşünülmektedir.

- Anaç seçerken, mutlaka kalem ile doğru uyum gösterip, göstermediği test edilmelidir.

- Toprak kökenli hastalık ve zararlıların olduğu alanlarda seçilen anacın bu hastalık ve zararlılara karşı toleranslık durumuna dikkat edilmesi gereklidir.

- Anaç kalem seçiminde yetiştirme şartları dikkate alınarak, stres koşullarına karşı en uygun anaç seçiminin yapılmasına dikkat edilmelidir. Örneğin; bu çalışmada anaçlar çiçek burnu çürüklüğüne karşı farklı tepkiler göstermiştir.

### Kaynaklar

Aydın, Ö. 2006. Biberde Farklı Aşılama Yöntemleri ve Anaçların Büyüme ve Gelişme Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Balliu, A., Vuksani, G., Kaçiu, S. 2008. Grafting Effects on Tomato Growth Rate, Yield and Fruit Quality Under Saline Irrigation Water. *Acta Horticulturae*, 801, 1161-1166.

Braz, L.T., Ito, L.A., Charlo, H.C.O., Castoldi, R. 2008. Proceedings of The International Symposium on Seed Enhancement and Seedling Production Technology. *Acta Horticulturae*, 771, 175-180.

Colla, G., Roupael, Y., Cardarelli, M., Massa, D., Salerno, A., Rea, E. 2006. Yield, Fruit Quality and Mineral Composition of Grafted Melon Plants Grown Under Saline Conditions. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 81(1): 146-152.

Çeliktöpus, E. 2014. Farklı Anaç-Aşı Kombinasyonlarının Su ve Fosfor Eksikliği Koşullarında Domates Bitkisinin Su Kullanım Randımanı ile Verim ve Meyve Kalitesine

- Erkencilik veya diğer istenen bazı kriterler (toplam verim, meyve ağırlığı, meyve sayısı, vd.) var ise kullanılan anaç bu kriterler göz önüne alınarak belirlenmelidir.

### Açıklamalar

Bu çalışma Tuba TOPÇU tarafından hazırlanan "Domateste Kullanılan Farklı Anaçların Bitki Büyümesi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi" isimli Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Çürük, S., Daşgan, H.Y., Mansuroğlu, S., Kurt, G., Mazmanoğlu, M., Antaklı, Ö., Tarla, G., 2009. Grafted Eggplant Yield, Quality and Growth in 'Infested Soil With *Verticillium dahliae* and *Meloidogyne incognita*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44 (12):1673-1681

Dizdaroğlu, A. 1985. Sera Domates Üretiminde Aşı Uygulaması ile Elde Edilen Çift Kök Sistemine Sahip Domateslerin Verim ve Kalite Yönünden Üstünlükleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir

Dorais, M., vd., 2004. Greenhouse Tomato Fruit Cuticle Cracking. *Horticultural Reviews*, 30, 163-184.

Edelstein, M., 2004. Grafting Vegetable-Crop Plants. *Acta Horticulturae*, 659(1): 235-238.

FAO, (2017). Food and Agriculture Organization of United Nations. <http://www.fao.org> (Son erişim tarihi:14.03.2019)

Gajc-Wolska, J., Lyszkowska, M., Zielony, T., 2010. The Influence of

- Grafting and Biostimulators on The Yield and Fruit Quality of Greenhouse Tomato Cv. (*Lycopersicon esculentum Mill.*) Grown in The Field. *Vegetables Crops Research Bulletin*, 72 (1): 63-70.
- Geboloğlu, N., Yılmaz, E., Çakmak, P., Aydın, M., Kasap, Y., 2011. Determining of The Yield, Quality and Nutrient Content of Tomatoes Grafted on Different Rootstocks in Soilless Culture. *Scientific Research and Essays*, 6 (10): 2147-2153.
- Jebari, H., Abdallah, H.B., Zouba, A., 2008. Management of *Monosporascus cannonballus* Wilt of Muskmelons by Grafting Under Geothermally Heated Greenhouses in The South of Tunisia. *Acta Horticulturae*, 807, 661-666.
- Kacjan Maršič, N., Osvald, J., 2004. The Influence of Grafting on Yield of Two Tomato Cultivars (*Lycopersicon esculentum Mill.*) Grown in a Plastic House. *Acta Agriculturae Slovenica*, 83 (2): 243-249.
- Karaağaç, O. 2013. Karadeniz Bölgesinden Toplanan Kestane Kabağı ve Bal Kabağı Genotiplerinin Karpuz Anaçlık Potansiyellerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Karaçalı, İ. 2014. Bahçe Bitkilerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, Ege Üniversitesi Basımevi.
- Khah, E.M., Kakava, E., Mavromatis, A., Chachalis, D., Goulas, C., 2006. Effect of Grafting on Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicon esculentum Mill.*) in Greenhouse and Open-Field. *Journal of Applied Horticulture*, 8(1): 3-7.
- Khah, E.M. 2011. Effect of Grafting on Growth, Performance and Yield of Aubergine (*Solanum melongena*) in Greenhouse and Open-field. *International Journal of Plant Production*, 5(4): 359-366.
- Kurum, R. 2010. Hıyar (*Cucumis sativus L.*) Yetiştiriciliğinde Farklı Anaç/Çeşit Kombinasyonlarının Bitki Gelişimi, Verim ve Bitki Besin Elementleri Kapsamları Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Lee, J.M., Kubota, C., Tsao, S.J., Bie, Z., Echevarria, P.H., Morra, L., Oda, M., 2010. Current Status of Vegetable Grafting Diffusion, Grafting Techniques Automation. *Scientia Horticulturae*, 127, 93-105.
- Marsic N.K., Osvald J., 2004. The Influence of Grafting on Yield of Two Tomato Cultivars (*Lycopersicon esculentum mill.*) Grown in Plactic House. *Acta Agriculturae Slovenica*, 83 (2): 243-249.
- Martinez, J.P., Antunez, A., Pertuze, R., Acosta, M.D.P., Palma, X., Fuentes, L., Ayala, A., Araya, H., Lutts, S., 2012. Effects of Saline Water on Water Status, Yield and Fruit Quality of Wild (*Solanum chilense*) and Domesticated (*Solanum lycopersicum var. cerasiforme*) Tomatoes. *Experimental Agriculture*, 48 (4): 573-586.
- Mohammed, S.M.T., Humğdan, M., Boras, M., Abdalla, O.A., 2009. Effect of Grafting Tomato on Different Rootstocks on Growth and Productivity Under Glasshouse Conditions. *Asian*

- Journal of Agricultural Research, 3 (2): 47-54.
- Oka, Y., Offenbach, R., Pivonia, S., 2004. Pepper Rootstock Graft Compatibility and Response to *Meloidiogyne javanica* and *M. incognita*. Journal of Nematology, 36 (2): 137-141.
- Öztekin, G.B. 2009. Aşılı Domates Bitkilerinde Tuz Stresine Karşı Anaçların Etkisi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Öztekin, G.B., Tüzel, Y., Tüzel, I.H., 2013. Does Mycorrhiza Improve Salinity Tolerance in Grafted Plants. Scientia Horticulturae, 149, 55-60.
- Pek, Z., Pogonyi, A., Helyes, L., 2007. Effects of Root Stock on Yield and Fruit Quality of Indeterminate Tomato (*Lycopersicon lycopersicum L. Karsten*). Cereal Research Communications, 35(2): 909-912.
- Pogonyi, A., Pek, Z., Helyes, L., Lugasi, A., 2005. Effect of Grafting on The Tomato's Yield, Quality and Main Fruit Components in Spring Forcing. Acta Alimentaria, 34(4): 453-462.
- Qaryouti, M.M., Qawasmi, W., Hamdan H., Edwan M., 2007. Tomato Fruit Yield and Quality as Affected by Grafting and Growing System. Acta Horticulturae, 741. 199-206.
- Romano, D., Paratore, A., 2001. Effects of Grafting of Tomato and Eggplant. Acta Horticulturae, 559, 149-154
- Sanchez- Rodriguez, E., Ruiz, J.M., Ferreres, F., Moreno, A.M., 2012. Phenolic Profiles of Cherry Tomatoes as Influenced by Hydric Stress and Rootstock Technique. Food Chemistry, 34, 775-782.
- Söylemez, S. 2014. Topraksız Yetiştirilen Aşılı Domateslerde Besin Kaynaklı Tuzluluk Seviyelerinin (EC) ve Anaçların Bitki Büyümesi, Verim ve Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim dalı, Şanlıurfa.
- Tatar, M., Pirinç, V., 2017. Türkiye Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Sanayi Domatesi Üretim Potansiyeli. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(2): 11-20.
- Tuğ, S. 2011. Biberde (*Capsicum annuum L.*) Aşılı Bitki Üretme ve Yetiştirme Çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Turhan, A., Özmen, N., Serbeci, M.S., Şeniz, V., 2011. Effects of Grafting on Different Rootstocks on Tomato Fruit Yield and Quality. Horticultural Science, 38, 142-149.
- Ulukapı, K., Onus, A. N., 2005. Aşılı Fide Kullanımının F1 191 Domates Çeşidinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gap IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa, 1314-1317.
- Yarşi, G. 2003. Sera Kavun Yetiştiriciliğinde Aşılı Fide Kullanımının Verim, Meyve Kalitesi ve Bitki Besin Maddeleri Alımı Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yarşi, G., Rad, S., 2004. Cam Serada Aşılı Fide Kullanımının Faselis F1 Patlıcan Çeşidinde Verim, Meyve Kalitesi ve Bitki Büyümesine Etkisi. Alata Bahçe Kültürleri

- Araştırma Enstitüsü Dergisi, Mersin, 3, 16-22.
- Yarşi, G., Rad, S., Çelik, Y., 2008. Farklı Anaçların Kybele F<sub>1</sub> Hıyar Çeşidinde Verim, Kalite ve Bitki Gelişimine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (1): 27-34.
- Yasinok, A.E., Sahin, F.I., Eyidogan, F., Kuru, M., Haberal, M., 2009. Grafting Tomato Plant on Tobacco Plant and its Effect on Tomato Plant Yield and Nicotine Content. Journal of the Science of Food and Agriculture, 89, 1122-1128.
- Yetişir H. 2001. Karpuzda Aşılı Fide Kullanımının Bitki Büyümesi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri ile Aşı Yerinin Histolojik Açıdan İncelenmesi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Vuruşkan, M.A. 1989. Farklı Aşı Yöntemlerinin Patlıcan / Domates Aşı Kombinasyonunda Başarı ve Verim Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.