

## Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2019, 56 (3):319-326  
DOI: [10.20289/zfdergi.508122](https://doi.org/10.20289/zfdergi.508122)

Funda YOLDAŞ<sup>1a\*</sup>

Dilek KANDEMİR<sup>2a</sup>

Nur Kobal BEKAR<sup>3a</sup>

Ahmet BALKAYA<sup>4a</sup>

Münevver GÖÇMEN<sup>5a</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksekokulu, Ödemiş, İzmir

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun Meslek Yüksekokulu, Samsun

<sup>3</sup>Tarım ve Orman Bakanlığı, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun

<sup>4</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

<sup>5</sup>Antalya Tarım Hybrid Seeds, Antalya

<sup>1a</sup> Orcid No:0000-0001-6205-9751

<sup>2a</sup> Orcid No:0000-0002-3097-3394

<sup>3a</sup> Orcid No:0000-0001-7803-4380

<sup>4a</sup> Orcid No:0000-0001-9114-615X

<sup>5a</sup> Orcid No:0000-0001-2345-6789

\*sorumlu yazar: [funda.yoldas@ege.edu.tr](mailto:funda.yoldas@ege.edu.tr)

### Anahtar Sözcükler:

Hıyar, anaç, bal kabağı, aşılı fide, verim, sera

### Keywords:

Cucumber, rootstock, pumpkin, grafted seedling, yield, greenhouse

### Farklı Bal Kabağı Anaç Adayları ile Aşılı Hıyar Çeşitlerinin Küçük Menderes Havzasındaki Verim ve Kalite Performanslarının Belirlenmesi

Determination of Yield and Quality Performances of Cucumber Cultivars Grafted with Different Pumpkin Rootstock Candidates on Küçük Menderes Basin

Alınış (Received): 04.01.2019

Kabul Tarihi (Accepted): 25.02.2019

### ÖZ

**Amaç:** Anaç ıslah programında geliştirilen bal kabağı anaç adaylarının örtüaltı hıyar yetiştiriciliğinde verim ve meyve kalite özellikleri bakımından performanslarının ticari anaçlarla ve aşısız bitkilerle karşılaştırarak, en uygun ümitvar anaç adaylarının belirlenmesidir.

**Materyal ve Metot:** Araştırmada, tür içi 10 adet melez bal kabağı anaç adayı ve iki ticari kabak anaç (TZ148 ve RS841) ile Maya ve Sardes ticari çeşitleri kalem olarak kullanılmıştır. Tüm anaçlar, Sardes ve Maya çeşitleri ile aşılanmıştır. Ayrıca, aşısız Maya ve Sardes çeşitleri, kontrol bitkileri olarak değerlendirilmiştir. Meyve kalite ve verim unsurlarının belirlenmesine yönelik olarak; meyve boyu (cm), meyve çapı (cm), meyve şekil indeksi, meyve eti sertliği (kg/cm<sup>2</sup>), suda çözünabilir kuru madde (%), titre edilebilir asitlik (mval/100 ml), ortalama meyve ağırlığı (g), bitki başına meyve sayısı (adet), erkenci verim (kg/da) ve dekara verim (kg/da) değerleri incelenmiştir.

**Bulgular:** Araştırma sonucunda; aynı anaç üzerine aşılanan farklı hıyar çeşitlerinde incelenen meyve kalite özelliklerinin önemli düzeyde farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Ümitvar kabak anaçlarıyla aşılanan hıyar bitkilerinin, aşısız kontrol bitkilerine göre erkenci verim ve dekara verim değerleri yönünden daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır.

**Sonuç:** Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, aşılı hıyar bitkisi üretiminde geliştirilen RS9 ve RS13 hibrit bal kabağı anaç adaylarının, aşılı hıyar fidesi üretiminde ticari anaç potansiyellerinin oldukça yüksek olduğunu göstermiştir.

### ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to compare the yield and fruit characteristics of the pumpkin rootstock candidates with commercial rootstocks and nongrafted plants in order to determine the most appropriate rootstock candidates.

**Material and Methods:** In this research, 10 hybrid pumpkin rootstock candidates, two commercial rootstocks (TZ148 and RS841 cv.) were used as rootstocks. The rootstocks were grafted with Sardes and Maya commercial varieties and the nongrafted Sardes and Maya cultivars were used as the control. In order to determine the effect of rootstocks on cucumber fruit quality and yield components; fruit length (cm), fruit diameter (cm), fruit firmness (kg/cm<sup>2</sup>), soluble solids content (%), the titratable acidity (mval/100 ml), mean fruit weight (g), fruit number per plant, early and total yield (kg/da) parameters were examined.

**Results:** It was determined that the properties examined in different cucumber varieties on the same rootstock differed significantly. In general, the cucumber plants grafted onto promising pumpkin rootstocks shown better results in terms of yield compared to nongrafted control plants.

**Conclusion:** The results obtained from this study show that despite the preference of *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* hybrid rootstocks in grafted cucumber production, native RS9 and RS13 hybrid pumpkin candidates have economic potentials in the production of grafted cucumber seedlings.

## GİRİŞ

Sebze türlerinde verim ve kalitenin yüksek olması ekonomik açıdan oldukça önemli iki özelliktir. Ancak, olumsuz çevre faktörleri, hastalıklar ve zararlılar nedeniyle, sebze üretiminde verimlilik unsurlarında zaman içerisinde azalma olmaktadır. Sebze yetiştiriciliğinde karşılaşılan bu olumsuzluklara karşı son yıllarda öncelikle aşıli fide kullanımı önemli oranlarda artış göstermiştir. Aşılamanın genel olarak amacı, toprak kaynaklı patojenlerin neden olduğu enfeksiyonlara karşı koruma sağlamak; tuzluluk, kuraklık, düşük veya yüksek sıcaklık gibi abiyotik stres faktörlerine karşı toleransı artırmaktır (Davis ve ark., 2008a; Tüzel ve ark., 2009; King ve ark., 2010; Kurumbein ve Schwarz, 2011; Velkov ve Pevicharova, 2016). Belirtilen bu faydaları nedeniyle, ülkemizde hem *Solanaceae* hem de *Cucurbitaceae* familyası sebze türlerinde aşıli fide kullanımına olan üretici talebi artmıştır (Karaağaç ve Balkaya 2013; Balkaya ve ark., 2015; Tüzel ve ark., 2015; Güngör ve Balkaya 2016; Karaağaç ve ark., 2018).

*Cucurbitacea* familyasına ait bir sebze türü olan hıyar, dünyada ve ülkemizde üretilen en önemli sebze türlerindedir. Türkiye hıyar üretim miktarı, 1.827.782 tondur. Bu üretim miktarı değerinin %61,4'ünü örtüaltı hıyar yetiştiriciliği oluşturmaktadır (TÜİK, 2018). Ülkemizde farklı yetiştirme dönemlerine uygun verim ve kalite yönünden oldukça iyi niteliklere sahip hibrit hıyar çeşitlerinin sayısı ve kullanımı her geçen gün artış göstermektedir. Hibrit çeşitlerin kullanım oranının artış göstermesine rağmen, özellikle seralarda yoğun üretim ve monokültür yetiştiricilik nedeniyle toprak kaynaklı hastalıklar, zararlılar, tuzlu veya alkali toprak koşulları ve toprak yorgunluğu gibi problemler, yetiştiricilikte istenilen verim ve kaliteye ulaşılmasını engellemektedir (Vural ve ark., 2000). Bu sorunları azaltmak için çevreye dost bir uygulama olan, aşıli fide ile hıyar yetiştiriciliği yapılması önerilmektedir. Önceki çalışmalarda, hıyarda aşılamanın, kullanılan anaca bağlı olarak bitki gücünü artırdığı, erkencilik sağladığı ve stres faktörlerine dayanım üzerinde olumlu yönde etkileri olduğu bildirilmiştir (Lee ve Oda, 2010; Schwarz ve ark., 2010; Velkov ve Pevicharova, 2016; Bekar ve ark., 2017;). Anaç kullanımının hıyar meyve verimini artırdığı (Seong ve ark., 2003; Davis ve ark., 2008a; Marsic ve Jakse, 2010; Zhou ve ark., 2010), ancak zayıf anaçlar üzerine aşılanmış bitkilerde ise daha düşük verim değerlerinin elde edildiği belirlenmiştir (Singh ve Soltan, 2016). Ayrıca aşılamanın, stres koşulları altında meyve kuru madde ve suda çözünabilir şeker içeriği üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu da birçok araştırmacı tarafından tespit edilmiştir (Seong ve ark., 2003; Zhu et al., 2006a; Zhu et al., 2006b; Zhong and Bie, 2007).

Aşıli fide üretiminde anaç seçimi oldukça önemlidir (Schwarz ve ark., 2010; Colla ve ark., 2012; Balkaya 2014). Davis ve ark. (2008b) ve Edelstein ve ark. (2017), anaç/kalem kombinasyonlarının belirli iklim ve coğrafik koşullar dikkate alınarak seçilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Hıyar, *Cucurbitaceae* familyasında yer alan diğer türlerin (*Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita ficifolia*, *Lagenaria* spp., *Lufta* spp.) üzerine veya tür içi ve türler arası melez anaçlar üzerine aşılanabilmektedir (Lee ve Oda, 2003, Cohen ve ark., 2007; Edelstein ve ark., 2014; Edelstein ve ark., 2017). Fide üretim tesislerinde son yıllarda hıyara anaç olarak daha

çok *C. moschata* tür içi ve *C. maxima* x *C. moschata* türler arası melez anaçları kullanılmaktadır (Davis ve ark., 2008b; Balkaya 2014).

Ülkemizde aşıli fide sektörü çok hızlı bir gelişme göstermesine rağmen; sebze türlerinin aşılmasında kullanılan anaçlar genellikle yurt dışından ithal edilen çeşitlerden oluşmaktadır. Son yıllarda sayıları az da olsa özel sektör ve üniversiteler tarafından yerli anaç geliştirilmesine yönelik olarak yürütülen ıslah çalışmaları vardır (Karaağaç ve Balkaya, 2013; Kurum ve Firat, 2014; Balkaya ve ark., 2018) Bunlardan birisi de TUBITAK-TEYDEB tarafından desteklenen ve Üniversite-Sanayi işbirliği kapsamında gerçekleştirilen "Kabak (*Cucurbita* spp.) genetik kaynaklarının hıyar (*Cucumis sativus* L.) anaç ıslah programında değerlendirilmesi ve yerli hibrit anaçlarının geliştirilmesi" projesidir (Göçmen ve ark., 2014). Anaç ıslahı projesi kapsamında, tür içi bal kabağı melezlerinden selekte edilen 10 adet bal kabağı anaç adayı olarak geliştirilmiştir. İzmir-Menderes İlçesi ve çevresi ülkemizde aşıli hıyar yetiştiriciliğinin en yaygın olduğu üretim alanlarından birisini oluşturmaktadır. Bu çalışmada da, anaç ıslah programı ile geliştirilen ümitvar bal kabağı anaç adaylarının, İzmir-Ödemiş ilçesi ve çevresinde yapılan aşıli hıyar yetiştiriciliğinde verim ve meyve kalite özellikleri üzerindeki etkileri, mevcut ticari kabak anaçlarıyla karşılaştırılması ve üstün yerli anaçların seçilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Çalışmada, Göçmen ve ark. (2014) tarafından geliştirilen 10 adet hibrit bal kabağı anaç aday ve 2 adet ticari kabak anacı (TZ148, RS841) kullanılmıştır. Arazi ve laboratuvar çalışmalarında kolaylık sağlaması amacıyla, denemede kullanılan melez bal kabağı genetik materyalleri; çalışma kod numaralarıyla (RS7, RS8, RS9, RS13, RS15, RS16, RS17, RS18, RS26 ve RS35) isimlendirilmiştir. Belirtilen anaçlar, Maya ve Sardes hıyar çeşitleriyle aşılanmıştır. Ayrıca, aşısız Maya ve Sardes çeşitlerine ait bitkiler kontrol uygulaması olarak çalışmada yer almıştır.

### Metot

Çalışma, İzmir'in Ödemiş İlçesinde bulunan (Enlem 38° 13' 52" K, Boylam 27° 58' 19" D, rakım 121 m) ısıtma yapılmayan bir üretici serasında yürütülmüştür. Araştırma için bal kabağı anaç genotiplerinin ve hıyar çeşitlerinin fide eldesi ve aşılama işlemleri, Antalya Tarım A.Ş'nin fide üretim tesislerinde gerçekleştirilmiştir.

Anaç/kalem kombinasyonlarına ait aşıli fideler ile aşısız fideler, 16 Nisan 2014 tarihinde seraya dikilmiştir. Dikim, 80 cm sıra arası ve 40 cm sıra üzeri mesafelerde olacak şekilde çift sıra dikim sistemine göre gerçekleştirilmiştir. Çift sıra arası mesafe 50 cm'dir. Deneme arazisinden alınan toprak analiz sonuçlarına göre düzenli bir gübreleme programı uygulanmıştır. Ayrıca, yetiştiricilik boyunca sulama ve ilaçlama gibi bakım işlemleri de kontrollü bir şekilde yapılmıştır.

### Meyve kalite özellikleriyle ilgili yapılan ölçüm ve analizler

Çalışmada yer alan farklı anaç/kalem kombinasyonlarına ait aşıli hıyar bitkilerinde ve aşısız hıyar çeşitlerinde meyve

kalite özellikleri yönünden; meyve boyu (cm), meyve çapı (cm), meyve eti sertliği (kg/cm<sup>2</sup>), suda çözünebilir kuru madde (%) ve titre edilebilir asitlik (mval/100ml) özellikleri incelenmiştir. Meyve çapı meyvenin ekvatorial bölgesinden kumpas ile ölçülmüştür. Meyve eti sertliği, penetrometreyle 8 mm'lik uç kullanılarak meyve boyunca üç bölgeden (baş ve uç kısımdan 3 cm içerden ve ortadan, ince bir kabuk tabakası alındıktan sonra) ölçülerek ortalaması alınmıştır. Meyve kalite analizleri ile ilgili tüm ölçümler her hasat döneminde her bir uygulamadan 9 adet meyvede gerçekleştirilmiştir.

Aşılı ve aşısız hıyar bitkileri verimlilik unsurları (ortalama meyve ağırlığı (g), bitki başına ortalama meyve sayısı (adet/bitki), bitki başına verim (kg/bitki), erkenci verim (kg/da), dekara verim (kg/da) ve erkenci verimin toplam verim içerisindeki oranı (%)) yönünden de değerlendirilmiştir. Ayrıca hasat başlangıcından itibaren ilk 4 hasada ait verim değerleri erkenci verim olarak değerlendirilmiştir (Kurum, 2010; Bekar

ve ark., 2017). Çalışmada ilk hasat 19.05.2014 tarihinde ve son hasat ise 15.07.2015 tarihinde yapılmıştır. Hasat haftada 3 kez olmak üzere 8 hafta boyunca toplam 24 defa yapılmıştır.

#### Verilerin değerlendirilmesi

Çalışma, 3 tekerrürlü olarak ve her bir tekerrürde 20 bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi, JMP 5.01 istatistik programında varyans analiziyle yapılmıştır.

#### ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

##### Anaçların Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri Meyve boyu ve meyve çapı

Çalışmada, ortalama meyve boyu ve meyve çapı değerleri yönünden Maya çeşidi ile aşılı anaçların etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde (P<0.01) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Aşılı ve aşısız hıyar meyvelerinde meyve boyu (cm) ve meyve çapı (cm) özellikleri

**Table 1.** Fruit length (cm) and fruit diameter (cm) characteristics of grafted and ungrafted cucumber fruits

Kalem	Maya		Sardes					
	Anaç (RS)	Meyve boyu (cm)	Meyve çapı (cm)	Meyve boyu (cm)	Meyve çapı (cm)			
RS7	18.88	ab	3.68	ab	17.54	bc	3.20	e-g
RS8	17.79	de	3.43	ef	16.25	de	3.13	f-g
RS9	18.00	cd	3.72	a	17.88	b	3.63	a
RS13	17.33	e	3.63	a-c	17.54	bc	3.42	b-d
RS15	17.88	de	3.38	f	15.54	e	2.81	h
RS16	19.21	a	3.56	b-e	17.17	bc	3.22	d-g
RS17	18.13	cd	3.47	d-f	17.63	b	3.49	a-c
RS18	18.58	a-c	3.48	d-f	19.13	a	3.51	a-b
RS26	18.63	a-c	3.49	c-f	17.88	b	3.40	b-e
RS35	18.25	b-d	3.48	d-f	15.75	e	3.03	g
TZ148	17.89	de	3.46	e-f	12.42	f	3.29	g-f
RS841	19.21	a	3.61	a-d	17.46	bc	3.61	ab
Kontrol	17.67	de	3.56	b-e	16.75	cd	3.53	ab
P<	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Maya çeşidiyle aşılı ve aşısız bitkilerde ortalama meyve boyu değerleri, 17.33 cm - 19.21 cm arasında değişmiştir. En uzun meyve boyu değerleri RS841 (19.21 cm), RS16 (19.21 cm) ve RS7 (18.88 cm) anaçları üzerine aşılı hıyar bitkilerinde ölçülmüştür. Aşısız maya çeşidinde meyve boyu değeri, RS13/Maya kombinasyonu hariç diğer kombinasyonlardan daha düşük olmuştur. Anaç/Sardes kombinasyonlarında da ortalama meyve boyu değerleri, istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık göstermiştir. RS18/Sardes kombinasyonunda en uzun meyve boyu değeri 19.13 cm olarak ölçülmüştür. Ayrıca, 12.42 cm değeri ile en kısa meyve boyu, TZ148/Sardes kombinasyonunda tespit edilmiştir. Sardes hıyar çeşidiyle aşılı TZ148, RS15 ve RS35 kombinasyonlarında, kontrol bitkilerinden daha kısa meyve boyu değerleri ölçülmüştür (Çizelge 1).

Anaç/Maya kombinasyonlarında; ortalama meyve çapının 3.38 cm ile 3.72 cm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Bu değer, Sardes kombinasyonlarında 2.81 cm - 3.63 cm arasında ölçülmüştür. Ayrıca, 2.81 cm ile en düşük meyve çapı değeri RS15/Sardes kombinasyonunda ve en yüksek meyve çapı değeri ise 3.72 cm ile RS9/Maya kombinasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Aşılamanın hıyarda meyve kalitesi üzerine etkisi konusunda bazı araştırmacılar arasında farklı görüşler bulunmaktadır. Bu farklılıklar; yetiştirme ortam faktörlerinden ve kullanılan anaç/kalem kombinasyonlarından kaynaklanıyor olabilir. Ancak, hıyarda aşılamanın hem yeterli büyüme koşullarında, hem de stres faktörlerinin olduğu koşullarda meyve kalite özellikleri üzerine genel olarak olumlu etki yaptığı ve meyve kalitesinin kullanılan anacın kısmen kök sistemine bağlı olduğu bildirilmiştir. Kuvvetli kök sistemine sahip anaçların, su ve besin maddesi alımındaki artışa bağlı olarak bazı kalite özelliklerini artırdığı ifade edilmiştir (Davis ve ark., 2008a; Rouphael ve ark., 2010; Uysal, 2010; Yassin ve Hussen 2015). Davis ve

ark., (2008a) hıyarda aşılamanın özellikle meyve boyutları, üzerine olumlu etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Ya-qin ve Zhi-long (2007), *Cucurbita ficifolia* anacı üzerine aşılı iki farklı hıyar çeşidinde meyve boyu ve meyve çapı değerlerinin, aşısız bitkilerden daha yüksek ve önemli düzeyde farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, meyve boyu ve meyve çapı değerleri üzerine, aşıda kullanılan anaçlar kadar, çeşitlerin de etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

**Meyve eti sertliği, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asitlik** incelenen hıyar anaç/kalem

kombinasyonlarında anaçların meyve eti sertliği üzerine etkisinin çok önemli düzeyde olduğu bulunmuştur. Meyve eti sertliği yönünden, Maya çeşidinde en yüksek değerler; RS13 (5.57 kg/cm<sup>2</sup>), RS35 ve TZ148 (5.40 kg/cm<sup>2</sup>) ve RS8 (5.37 kg/cm<sup>2</sup>) anaçlarına aşılı bitkilerde ölçülmüştür. Anaç/Sardes kombinasyonlarında ise en yüksek meyve eti sertliği 5.93 kg/cm<sup>2</sup> değeri ile TZ148/Sardes kombinasyonunda ve en düşük meyve eti sertliği ise 4.27 kg/cm<sup>2</sup> değeri ile aşısız Sardes çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Aşılı ve aşısız hıyar meyvelerinde meyve eti sertliği (kg/cm<sup>2</sup>), SÇKM (%) ve titre edilebilir asitlik (mval/100 ml) değerleri

**Table 2.** Fruit firmness (kg/cm<sup>2</sup>), TSS (%) and titratable acidity (mval/100 ml) characteristics of grafted and ungrafted cucumber fruits

Kalem	Maya			Sardes		
	Meyve eti sertliği (kg/cm <sup>2</sup> )	SÇKM (%)	Titre edilebilir asitlik (mval/100 ml)	Meyve eti sertliği (kg/cm <sup>2</sup> )	SÇKM (%)	Titre edilebilir asitlik (mval/100 ml)
RS7	4.53 f-g	2.90 de	0.095 b-e	5.27 b	2.83 d	0.090 d
RS8	5.37 ab	2.97 c-d	0.080 e	5.23 b	2.95 b-d	0.095 cd
RS9	5.20 bc	2.97 c-e	0.130 a-c	4.33 e-f	3.08 a-c	0.090 d
RS13	5.57 a	3.02 b-d	0.090 c-e	4.40 e-f	2.95 b-d	0.100 b-d
RS15	5.23 bc	3.25 a	0.130 a-c	4.60 d-f	3.30 a	0.140 ab
RS16	4.97 c-e	3.00 c-e	0.095 b-e	4.43 e-f	2.85 d	0.100 b-d
RS17	4.73 ef	3.02 b-d	0.135 ab	4.73 c-e	2.97 b-d	0.135 a-c
RS18	4.87 de	2.97 c-e	0.085 de	5.07 bc	2.77 d	0.095 cd
RS26	4.23 g	2.82 e	0.140 a	4.40 ef	2.97 b-d	0.150 a
RS35	5.40 ab	3.15 a-c	0.150 a	5.10 bc	2.87 cd	0.125 a-d
TZ148	5.40 ab	2.92 de	0.160 a	5.93 a	2.87 cd	0.130 a-d
RS841	4.83 ef	2.93 de	0.090 c-e	4.93 b-d	2.87 cd	0.100 b-d
Kontrol	5.17 b-d	3.20 ab	0.123 a-d	4.27 f	3.12 ab	0.115 a-d
P	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.05	<0.05

Davis ve ark., (2008b) aşılı hıyar bitkilerinde meyve eti sertliğinin arttığını bildirmişlerdir. Bekar ve ark. (2017) tarafından yapılan bir çalışmada; kullanılan anaçların, meyve eti sertliğini Gordion ticari çeşidinde önemli düzeyde etkilediğini, ancak Sardes çeşidinde meyve eti sertliği üzerine istatistiksel olarak önemli etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar aşılı anaç/kalem kombinasyonlarının büyük bir çoğunluğunun, aşısız hıyar çeşitlerine göre daha yüksek meyve eti sertliğine sahip olduklarını saptamışlardır. Yapılan çalışmalarda aşılamanın, genel olarak meyve eti sertliğini artırdığı (Roberts ve ark., 2005; Taylor ve ark., 2006; Huitrón-Ramírez ve ark., 2009) ve çeşide bağlı olarak meyve eti sertliğinin değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir. (Yamasaki ve ark., 1994; Yetişir ve ark., 2003; Davis ve Perkins-Veazie 2005; Bruton ve ark., 2009). Yapılan bu çalışmada da, meyve eti sertliği kullanılan anaç ve çeşitlere göre değişiklik göstermiştir. Sardes çeşidiyle aşılı tüm anaçlarda meyve eti sertliği değerleri, aşısız Sardes çeşidinden daha yüksek olarak ölçülmüştür.

Çalışmada kullanılan anaç/kalem kombinasyonlarının, hem SÇKM hem de titre edilebilir asitlik değerleri üzerine

etkilerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde (p<0.05) farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Kullanılan anaca bağlı olarak SÇKM değerleri; Maya çeşidinde, %2.82 (RS26) ile %3.25 (RS15) arasında ve Sardes çeşidinde ise %2.77 (RS18) ile %3.30 (RS15) arasında değişim göstermiştir. Her iki çeşitte de en yüksek SÇKM değeri, RS15 anacına aşılı bitkilerde tespit edilmiştir. Kontrol bitkilerinde SÇKM değerinin, RS15 anacı üzerine aşılı bitkiler hariç diğer anaçlar üzerine aşılı bitkilerden çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Yarşi ve ark. (2008), aşılı hıyar bitkilerinde SÇKM değerinin anaca bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar kullanılan ticari anaçlara bağlı olarak SÇKM değerinin %2.75 (CF) - %2.98 (Jumbo) arasında ve aşısız bitkilerde ise %2.78 olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada belirlenen SÇKM değerleri, farklı anaç/kalem kombinasyonlarında ve aşısız bitkilerde belirgin düzeyde farklılıklar göstermiştir. Farhadi ve ark. (2016), aşılınmamış hıyar bitkilerinde daha yüksek SÇKM değerleri tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da SÇKM değerleri, aşısız kontrol meyvelerine göre birçok anaçta daha yüksek değerlerde bulunmuştur.

Çalışmada, anaç/kalem kombinasyonlarına göre titre edilebilir asitlik değerleri 0.08 mval/100ml (RS8/Maya) ile 0.16 mval/100ml (TZ148/Maya) arasında değişim göstermiştir. RS 26 anaç adayı üzerine aşılı her iki çeşitte titre edilebilir asitlik değeri yüksek olmuştur (Çizelge 2). Haung ve ark. (2009), hem tuz stresi hem de stres olmayan koşullarda hıyar meyvelerinin titre edilebilir asitlik değerlerinin, Figleaf Gourd ve Chaofeng Kangshengwang anaçları üzerine aşılı bitkilerde kontrol bitkilerine göre daha yüksek olduğunu ve bu değerlerin kullanılan anaç ve tuz konsantrasyonuna göre %0.21 ile %40.0 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada hem ticari anaçların hem de anaç adaylarının her iki çeşitte de incelenen meyve kalite özellikleri üzerine etkileri genel olarak farklılık göstermiştir. Bu farklılıklar, anaç kalem arasındaki uyuma durumuna bağlı olabilir. Çünkü anaçtan kaleme olan su ve iyon akışı üzerine anaç kalem uyumu önemli düzeyde etkili olmaktadır (Salehi ve ark., 2008). Bazı kalite özellikleri yönünden elde edilen çalışma sonuçlarının, diğer çalışmalarla uyum göstermemesi, farklı anaç-kalem kombinasyonları ve farklı ortam koşullarından kaynaklanabilir.

#### Anaçların Verim Unsurları Üzerine Etkileri

En uygun anaç/kalem kombinasyonunun belirlenmesinde verim unsurları en önemli faktörlerden birisidir. Aşılı bitkilerde verim kullanılan anaca, çeşide ve yetiştiricilik yapılan çevre koşullarına göre değişen bir özelliktir, ancak kullanılan anaç daha fazla etkilidir (King ve ark., 2010; Velkov ve Pevicharova, 2016). İncelenen anaç/kalem kombinasyonları arasında ortalama meyve sayısı/bitki değerleri yönünden istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p < 0.01$ ) farklılıklar olduğu bulunmuştur (Çizelge 3).

Çalışmada aşısız ve farklı kabağ anaçları üzerine aşılı hıyarlarda ortalama meyve sayıları, 31.25 adet/bitki-60.17 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Maya çeşidiyle aşılana anaçlarda, bitki başına ortalama meyve sayısının en fazla

TZ148 (60.17 adet/bitki) ve RS9 (54.83 adet/bitki) anaçlarında; Sardes çeşidi ile aşılana anaçlarda ise RS841 (58.25 adet/bitki) ve TZ148 (54.58 adet/bitki) anaçlarından elde edilmiştir. Denemede en düşük meyve sayısı, RS8/Maya (31.25 adet/bitki) ve RS8/Sardes (31.33 adet/bitki) kombinasyonlarında tespit edilmiştir. Maya çeşidiyle aşılı RS15 ve RS35 anaçları hariç diğer tüm anaçlarda, ortalama meyve sayısı kontrol bitkilerine göre daha yüksek bulunmuştur. Sardes çeşidiyle aşılı bazı anaçlarda ortalama meyve sayısının, aşısız Sardes bitkilerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kullanılan anaç adayları içerisinde en yüksek ortalama meyve ağırlığı ve ortalama meyve sayısı değerleri RS9, RS13 ve RS 17 anaç adayları üzerine aşılı çeşitlerde belirlenmiştir (Çizelge 3). Davis ve ark. (2008a) ve Al-Debei ve ark. (2012); kuvvetli anaçlar üzerine aşılı çeşitlerde verimin, zayıf anaçlar üzerine aşılı çeşitlerden daha yüksek olduğunu ve verim artışının çoğunlukla bitki başına meyve sayısındaki artışa bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan birçok çalışma sonuçları da aşılamanın meyve sayısını artırıcı yönde olumlu yönde etkisinin olduğunu göstermiştir (Colla ve ark., 2006; Roupheal ve ark., 2008; Huitrón-Ramírez ve ark., 2009; Güngör, 2015; Bekar ve ark., 2017). Bu çalışma sonucunda genel olarak bitki başına meyve sayısı, aşılama ile artmış ve bu artış oranını kullanılan anaca göre değişkenlik göstermiştir.

Maya ve Sardes çeşidi ile aşılana anaçlarda ortalama meyve ağırlığı değerleri üzerine anaçların istatistiksel olarak önemli düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir. Anaç/Sardes kombinasyonlarında en yüksek ortalama meyve ağırlığı değerleri, TZ148 ve RS17 anaçları üzerine aşılı bitkilerde sırasıyla 138.47 g ve 130.93 g olarak belirlenmiştir. En düşük meyve ağırlığı değeri ise 109.21 g ile aşısız Sardes çeşidinde kaydedilmiştir. Araştırma sonucunda; aşılı hıyar bitkilerinde kullanılan anaçların büyük bir çoğunluğunun, kontrole göre ortalama meyve ağırlığını arttırdığı saptanmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Aşılı ve aşısız hıyar bitkilerinde meyve ağırlığı (g) ve meyve sayısı (adet/bitki) özellikleri

Table 3. Fruit weight (g) and fruit number (number/plant) characteristics of grafted and ungrafted cucumber plants

Kalem	Maya		Sardes	
	Ortalama meyve ağırlığı (g)	Ortalama meyve sayısı (adet/bitki)	Ortalama meyve ağırlığı (g)	Ortalama meyve sayısı (adet/bitki)
RS7	123.04 a-c	44.08 c	122.09 b-d	38.75 fg
RS8	118.25 bc	31.25 f	122.55 b-d	31.33 h
RS9	124.79 ab	54.83 b	119.07 b-d	52.17 bc
RS13	120.68 a-c	51.92 b	121.67 b-d	53.81 b
RS15	118.18 bc	36.58 de	122.56 b-d	31.41 h
RS16	125.63 ab	38.75 d	119.00 b-d	35.64 g
RS17	130.63 a	46.66 c	130.93 ab	52.25 bc
RS18	121.92 a-c	46.25 c	126.32 a-c	46.58 e
RS26	125.39 ab	45.00 c	121.72 b-d	48.58 de
RS35	121.40 a-c	34.80 e	116.31 cd	42.50 f
TZ148	112.39 c	60.17 a	138.47 a	54.58 ab
RS841	123.78 a-c	46.41 c	120.70 b-d	58.25 a
Kontrol	122.20 a-c	37.50 de	109.21 d	39.58 fg
P<	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01

Maya ve Sardes çeşitleriyle aşılardan hibrit bal kabağı anaç adaylarının erkenci verim ve toplam verim değerleri üzerine etkileri, Çizelge 4'de verilmiştir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde; her iki çeşitte de erkenci verim ve toplam verim değerleri üzerine kabak anaç adaylarının istatistiksel olarak çok önemli düzeylerde etkili olduğu bulunmuştur. Anaç/Maya kombinasyonlarında erkenci verim değerlerinin, 2560.42 kg/da (RS8) ile 5487.50kg/da (RS9) arasında olduğu ve Anaç/Sardes kombinasyonlarında ise 2614.58 kg/da (RS8) ile 5304.16 kg/da (RS841) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Sardes çeşidinde en yüksek erkenci verim değeri ticari anaçlarla aşılı hıyar bitkilerinde (5304.16kg-RS841, 5181.25 kg-TZ148) belirlenmiştir. Bu anaçları sırasıyla RS17 (5068.75 kg) ve RS9 (4706.25 kg) anaçları izlemiştir. Bekar ve ark. (2017) tarafından Samsun ekolojik koşullarında serada yapılan bir çalışmada, RS841 anaçıyla aşılı Sardes çeşidinde en yüksek erkenci verim değerinin 5240.08 kg olarak elde edildiği ve bu anaç RS17 (5202.17 kg) ve RS9 (4876.92 kg) anaçlarının izlediği belirlenmiştir.

Maya çeşidi ile aşılanmış anaç/kalem kombinasyonlarında en yüksek toplam verim değerleri, 17068,75 kg/da ile RS9, 16904.16 kg/da ile TZ148 ve 15654.16 kg/da ile RS13 anaçlarında belirlenmiştir. Maya hıyar çeşidiyle aşılı RS9 anaç, hem erkenci verim ve hem de yüksek toplam verim değerleri yönünden öne çıkmıştır. Anaç/Sardes kombinasyonlarında en yüksek toplam verim değerleri, TZ148 (18891.66kg/da) ve RS841 (17581.25kg/da) ticari anaçlarında kaydedilmiştir. Bu ticari anaçları 15654 kg/da ile RS17 anaç izlemiştir. Her iki çeşitte de en düşük verim değerleri, RS8 anaç üzerine aşılı bitkilerde (9220.83kg/da-Maya, 9547.91kg/da-Sardes)

belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; kontrol olarak kullanılan aşısız hıyar bitkilerinin, bazı anaç adaylarından (RS8, RS15, RS16 ve RS35) daha düşük toplam verim değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Erkenci verimin toplam verim içerisindeki oranı, Maya çeşidinde %23.2 (RS26) - %41.0 (Kontrol) arasında ve Sardes çeşidinde ise %21.0 (RS18 - %38.19 (RS15) arasında değişmiştir. Bu oranın, genel olarak her iki çeşitte de kontrol bitkilerinde daha yüksek (%41-Maya ve %37.8-Gordion) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Araştırma sonucunda, bal kabağı anaçlarının erkenci verim ile toplam verim değerleri üzerine etkisinin, kullanılan çeşitlere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Seong ve ark. (2003), kabak anaçları üzerine aşılı hıyar bitkilerinde, aşılı olmayan bitkilere kıyasla bitki başına verim değerinin %27 oranında arttığını, ancak zayıf anaçlar üzerine aşılanan bitkilerde ise daha düşük verim değerlerinin elde edildiğini bildirmişlerdir. Marsic ve Jakse (2010) aşılı hıyar bitkilerinde aşısız bitkilere göre %24 oranında verim artışı sağlandığını belirtmişlerdir. Bekar ve ark. (2017)'nin yaptığı çalışmada, aşılı hıyar yetiştiriciliğinde dekara toplam verim miktarı yönünden anaç/Sardes kombinasyonlarında özellikle RS17 ile RS8 nolu anaçların; anaç/Gordion kombinasyonlarında ise RS17 ile RS9 nolu anaçların daha fazla öne çıktığı bildirilmiştir. Bu çalışmada; Maya çeşidiyle aşılı RS9 anaç adayının, ticari anaçlarla (TZ148 ve RS841) aynı performansı gösterdiği ve toplam verim değerini aşısız bitkilere göre %32.91 oranında artırdığı belirlenmiştir. RS13 anaç adayı da, aşısız bitkilere göre verim miktarını %26.85 oranında artırmıştır. Sardes çeşidiyle aşılı RS17 anaç adayı, ticari anaç olan RS841 anaçıyla aynı verim performansını göstermiş ve verimi %37.1 oranında artırmıştır.

**Çizelge 4.** Aşılı ve aşısız hıyar bitkilerinde erkenci (kg/da) ve toplam verim (kg/da) özellikleri

**Table 4.** Early (kg/da) and total yield (kg/da) characteristics of grafted and ungrafted cucumber plants

Kalem	Maya					Sardes					
	Anaç	Erkenci verim (kg/da)	Toplam verim (kg/da)	Erkenci verim (%)		Erkenci verim (kg/da)	Toplam verim (kg/da)	Erkenci verim (%)			
RS7		4318.75	e	13540.62	d	31.9	2814.58	fg	11720.83	ef	24.0
RS8		2560.42	ı	9220.83	g	27.8	2614.58	g	9547.91	ı	27.4
RS9		5487.50	a	17068.75	a	32.1	4706.25	b	14893.75	d	31.6
RS13		4485.42	de	15654.16	b	28.7	4231.94	c	16355.69	c	25.9
RS15		3654.17	g	10797.91	f	33.8	3668.75	d	9635.41	hı	38.1
RS16		4416.67	de	12158.33	e	36.3	3363.89	de	10601.62	gh	31.7
RS17		4939.58	bc	15237.50	bc	32.4	5068.75	ab	17080.00	b	29.7
RS18		4202.08	ef	14087.50	d	29.8	3083.33	ef	14673.33	d	21.0
RS26		3277.08	h	14112.50	d	23.2	3572.92	d	14786.46	d	24.2
RS35		3213.89	h	10511.80	f	30.6	3122.92	ef	12358.33	e	25.3
TZ148		5191.66	b	16904.16	a	30.7	5181.25	a	18891.66	a	27.4
RS841		3916.66	fg	14341.66	cd	27.3	5304.16	a	17581.25	b	30.2
Kontrol		4697.92	cd	11452.08	ef	41.0	4062.50	c	10758.33	fg	37.8
P<		<0.01		<0.01			<0.01		<0.01		

## SONUÇ

Sebzelerde aşılama, çeşitli biyotik ve abiyotik stres faktörlerinin olumsuz etkilerinin azaltılması veya ortadan kaldırılması bakımından önemli bir tekniktir. Bu teknikte, daha iyi bir meyve verimi ve üstün meyve kalitesi için uygun anaç ve kalem seçimi oldukça önemlidir. Aşılı sebzelerde verim ve kalite artışı, kullanılan çeşit ve anaca, bunların uyum durumları ile birbirleri üzerindeki karşılıklı etkiye ve yetiştirildiği ortam faktörlerine bağlı olduğundan; en uygun anaçların seçimi zor bir iş haline gelmektedir. Bu çalışmada, anaç ıslah programı kapsamında elde edilen melez bal kabağı anaç adaylarının, aşılı hıyar fidesi üretimi açısından mevcut potansiyelleri ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur. Dekara verim değerleri yönünden anaç/Sardes kombinasyonlarında; özellikle ticari anaçların (TZ148, RS841) ve RS17 ile RS13 anaç adaylarının; anaç/Maya kombinasyonlarında ise TZ148 ve RS9 ile RS13 anaç adaylarının daha fazla öne çıktıkları saptanmıştır. Maya çeşidinde TZ148 ticari anacı aşısız bitkilere göre verimi %32.27

oranında ve RS9 anacı %32.91 oranında artırmıştır. Sardes çeşidinde ise TZ148 anacı kontrole göre verimi %43.05, RS841 anacı %38.81 ve RS17 anacı %37.01 oranında artırmıştır. Bu sonuçlar; belirtilen melez bal kabağı anaç adayları içerisinde özellikle RS9 ve RS13 anaç adaylarının aşılı hıyar fidesi üretiminde ticari anlamda önemli anaçlık potansiyellerinin olduğunu göstermektedir.

Aşılı fide kullanımının faydaları ve önemi nedeniyle yetiştiricilerin yüksek kaliteli aşılama fidelere talebi her geçen gün daha da artmaktadır. Bu kapsamda, gelecekte hem bu hıyar anaç ıslah programının tamamlanması ve diğer türler için de yeni anaçların geliştirilmesine yönelik çalışmaların sayısının artırılmasına gereksinim vardır.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmaya, TEYDEB-311O194 nolu proje kapsamında maddi olanak sağlayan TUBİTAK'a ve ayrıca Antalya Tarım A.Ş.'ye katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Al-Debei, H.S., İ. Makhadmeh, R.İ. Abu-Al, A.M. Al-Abdallat, J.Y. Ayad and N. Al-Amin. 2012. Influence of different rootstocks on growth and yield of cucumber (*Cucumis sativus* L.) under the impact of soil-borne pathogens in Jordan. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10(2): 343-349.
- Balkaya, A. 2014. Aşılı sebze üretiminde kullanılan anaçlar. *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 3(10): 4-7.
- Balkaya, A., M. Engiz, S. Ermiş, İ. Duman, A.N. Onus, M. Özcan, F.G. Çelikel, İ. Demir, D. Kandemir ve M. Özer. 2015. Bahçe bitkileri tohumluğu üretimi ve kullanımında değişimler ve yeni arayışlar. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi*, Ankara, 985-1010.
- Balkaya, A., İ. Erper, D. Kandemir ve H.Ş. Sarıbaş. 2018. Aşılı patlıcan üretiminde genetik kaynakların anaç ıslah programında değerlendirilmesi ve yerli hibrit anaçların geliştirilmesi. *SAN-TEZ Projesi*, Proje No: 0832.STZ.2014.
- Bekar, N.K., D. Kandemir ve A. Balkaya. 2017. Aşılı hıyar yetiştiriciliğinde kullanılan bal kabağı (*Cucurbita moshata* Duch.) anaçlarının meyve kalitesi ve verim unsurları üzerine etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(3): 36-45.
- Bruton, B.D., W.W. Fish, W. Roberts and T.W. Popham. 2009. The influence of rootstock selection on fruit quality attributes of watermelon. *The Open Food Science Journal*, 3: 15-34.
- Cohen, R., Y. Burger, C. Horev, A. nKoren and M. Edelstein. 2007. Introducing grafted cucurbits to modern agriculture: The Israeli experience. *Plant Disease*, 91(8): 916-923.
- Colla, G., Y. Roupahel and M. Carderelli. 2006. Effect of salinity on yield, fruit quality, leaf gas exchange, and mineral composition of grafted watermelon plants. *HortScience* 41(3): 622-627.
- Colla, G., Y. Roupahel, E. Rea and M. Cardarelli. 2012. Grafting cucumber plants enhance tolerance to sodium chloride and sulfate salinization. *Scientia Horticulturae*, 135: 177-185.
- Davis, A.R. and P. Perkins-Veazie. 2005. Rootstock effects on plant vigour and watermelon fruit quality. *Cucurbit Genetics Cooperative Report*, 29: 39-42.
- Davis, A.R., P. Perkins-Veazie, R. Hassell, A. Levi, S.R. King and X. Zhang. 2008a. Grafting effects on vegetable quality. *HortScience*, 43: 1670-1672.
- Davis, A.R., P. Perkins-Veazie, Y. Sakata, S. Lopez-Galarza, J.V. Marato, S.G. Lee, Y.C. Huh, Z. Sun, A. Miguel, S.R. King, R. Cohen and J.M. Lee. 2008b. Cucurbit grafting. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 27: 50-74.
- Edelstein, M., J. Tyutyunik, E. Falik, A. Meir, Y. Tadmor and R. Cohen. 2014. Horticultural evaluation of exotic watermelon germplasm as potential rootstocks. *Scientia Horticulturae* 165: 196-202.
- Edelstein, M., R. Cohen, A. Gur, M. Elkabetz, S. Pivonia, R. Grosch, P. Forster and D. Schwarz. 2017. Performance of interspecific Cucurbita rootstocks compared to theirparental lines. *Scientia Horticulturae* 216: 45-50.
- Farhadi, A., H. Aroei, H. Nemati, R. Salehi and F. Giuffrida. 2016. The effectiveness of different rootstocks for improving yield and growth of cucumber cultivated hydroponically in a greenhouse. *Horticulturae*, 2(1): 1-7.
- Göçmen, M., A. Balkaya, E.S. Kurtar, İ. Şimşek and O. Karaağaç. 2014. Kabak (*Cucurbita spp.*) genetik kaynaklarının hıyar (*Cucumis sativus* L.) anaç ıslah programında değerlendirilmesi ve yerli hibrit anaçlarının geliştirilmesi. *TUBİTAK-TEYDEB, Proje Sonuç Raporu (311O194)*, 140s.
- Güngör, B. 2015. Kabak anaç çeşit adaylarının aşılı mini karpuz yetiştiriciliğinde değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü YLTez*, Samsun.
- Güngör, B. ve A. Balkaya. 2016. Yerli kabak anaç çeşit adaylarının aşılı mini karpuzun vejetatif büyümesi üzerine kantitatif etkilerinin incelenmesi. *Bahçe Özel Sayı, VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri*, 2: 21-26.
- Huang, Y., R. Tang, Q. Cao and Z. Bie. 2009. Improving the fruit yield and quality of cucumber by grafting onto the salt tolerant rootstock under NaCl stress. *Scientia Horticulture*, 122(1): 26-31.
- Huitrón-Ramírez, M.V., M. Ricardez-Salinas and F. Camacho. 2009. Influence of grafted watermelon plant density on yield and quality in soil infested with melon necrotic spot virus. *HortScience*, 44(7): 1838-1841.

- Karaağaç, O. and A. Balkaya. 2013. Interspecific hybridization and hybrid seed yield of winter squash (*Cucurbita maxima* Duch.) and pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) lines for rootstock breeding. *Scientia Horticulturae*, 149: 9-12.
- Karaağaç, O., A. Balkaya ve N.E. Kafkas. 2018. Karpuzda (*Citrullus lanatus*) meyve kalitesi ve aroma özellikleri üzerine anaçların etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 33: 92-104.
- King, R., A.R. Davis, X. Zhang and K. Crosby. 2010. Genetics, breeding and selection of rootstocks for *Solanaceae* and *Cucurbitaceae*. *Scientia Horticulturae*, 127(2): 106-111.
- Krumbein, A. and D. Schwarz. 2011. Grafting – A chance to enhance flavour and health-promoting compounds in tomato fruits? In: International Symposium on Vegetable Grafting, 3 – 5 October, Viterbo, Italy.
- Kurum, R. 2010. Hıyar (*Cucumis sativus* L.) yetiştiriciliğinde farklı anaç/çeşit kombinasyonlarının bitki gelişimi, verim ve bitki besin elementleri kapsamları üzerine etkilerinin araştırılması. SDÜ, Fen Bil. Enst. Dok. Tezi, Isparta.
- Kurum, R. ve A.F. Fırat. 2014. Hıyarda Anaç Islah Projesi, BATEM.
- Lee, J.M. and M. Oda. 2003. Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. *Horticultural Reviews*, 28: 61-124.
- Lee, J.M. and M. Oda. 2010. Current status of vegetable grafting: diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae*, 127 (2): 93-105.
- Marsic, K.N. and M. Jakse. 2010. Growth and yield of grafted cucumber (*Cucumis sativus* L.) on different soilless substrates. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8(2): 654-658.
- Roberts, W., W. Fish, B. Bruton, T. Popham and M. Taylor. 2005. Effect of watermelon grafting of fruit yield and quality. Watermelon Research Group. *HortScience*, 40(3): 871.
- Rouphael, Y., C. Mariateresa, C. Giuseppe and R. Elvira. 2008. Yield, mineral composition, water relations, and water use efficiency of grafted mini-watermelon plants under deficit irrigation. *HortScience* 43(3): 730-736.
- Rouphael, Y., A.H. Mouneimne, C.M. Rivera, M. Cardarelli, A. Marucci and G. Colla. 2010. Allometric models for non-destructive leaf area estimation in grafted and ungrafted watermelon. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8 (1): 161-165.
- Salehi, R., A.K. Kashi and R. Javanpoor. 2008. Effect of grafting on survival of cucumber, watermelon and melon plants grafted onto *Cucurbita* spp. rootstocks by hole-insertion grafting. *Acta Horticulture (ISHS)*, 771: 141-144.
- Schwarz, D., Y. Rouphael, G. Colla and J.H. Venema. 2010. Grafting as a tool to improve tolerance of vegetables to abiotic stresses: Thermal stress, water stress and organic pollutants. *Scientia Horticulturae*, 127(2): 162-171.
- Seong, K.C., J.M. Moon, S.G. Lee, Y.G. Kang, K.Y. and Kim H.D. Seo. 2003. Growth, lateral shoot development, and fruit yield of white-spined cucumber (*Cucumis sativus* cv. Baekseong-3) as affected by grafting methods. *Journal of the Korean Society for Horticultural Science*, 44: 478-482.
- Singh, H. and M. Soltan. 2016. Vegetable grafting – a tool to improve vegetable productivity. *Advances in Plants & Agriculture Research*, 4(4): 302-303.
- Taylor, M., B. Bruton, W. Fish and W. Roberts. 2006. Cost benefit analyses of using grafted watermelons for disease control and the fresh-cut market. *Proceeding Cucurbitaceae*, 277-285.
- TÜİK. 2018. Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 14.10.2018)
- Tüzel, Y., H. Duyar, G. Öztekin ve A. Gül. 2009. Domates anaçlarının farklı dikim tarihlerinde bitki gelişimi, sıcaklık toplamı isteği, verim ve kaliteye etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46 (2): 79-92.
- Tüzel, Y., A. Gül, H.Y. Daşgan, G.B. Öztekin, S. Engindeniz ve H.F. Boyacı. 2015. Örtüaltı yetiştiriciliğinde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, 12-16 Ocak Ankara, 685-709.
- Uysal, N. 2010. Farklı anaçların sera hıyar yetiştiriciliğinde bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesine etkileri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Velkov, N. and G. Pevicharova. 2016. Effects of cucumber grafting on yield and fruit sensory characteristics. *Zemdirbyste-Agriculture*, 103(4): 405-410.
- Vural, H., D. Eşiyok ve İ. Duman. 2000. "Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme)" E.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, E.Ü Basımevi, s: 440, Bornova.
- Yamasaki, A., M. Yamashita and S. Furuya. 1994. Mineral concentrations and cytokinin activity in the xylem exudate of grafted watermelons as affected by rootstocks and crop load. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 62(4): 817-826.
- Ya-qin, Z. and B. Zhi-long. 2007. Effects of grafting on the growth and quality of cucumber fruits. *Acta Horticulturae*, 761: 341-347.
- Yarşi, G., S. Rad ve Y. Çelik. 2008. Farklı anaçların Kybele F1 hıyar çeşidinde verim, kalite ve bitki gelişimine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1): 27-34.
- Yassin, H. and S. Hussen. 2015. Reiview on role of grafting on yield and quality of selected fruit vegetables. *Global Journal of Science Frontier Research: (D) Agriculture and Veterinary*, 15(1): 1-15.
- Yetişir, H., N. Sarı and S. Yücel. 2003. Rootstock resistance to *Fusarium* wilt and effect on watermelon fruit yield and quality. *Phytoparasitica*, 31(2): 163-169.
- Zhong, Y.Q. and Z.L. Bie. 2007. Effects of grafting on the growth and quality of cucumber fruits. *Acta Horticulture*, 761: 341-347.
- Zhou, J., H. Hu, X. Li, R. Zhao, G. Li and P. Yang. 2010. Effects of rootstock on fruit yield and quality of hydroponically cultivated grafted cucumber under NaCl stress. *Acta Horticulturae*, 871: 63-70.
- Zhu, J., Z.L. Bie and Y.N. Li. 2006a. Evaluation of salt resistance of cucumber at seed germination and rootstock-seedling stages. *Scientia Agricultura Sinica*, 39(04): 772-778.
- Zhu, J., Z.L. Bie, R. Xu, M. Tang and Y. Pei. 2006b. Effects of different rootstocks on the growth, yield, and quality of cucumber fruits. *Journal of Huazhong Agricultural University* 5: 668-671.