



Alınış tarihi (Received): 04.04.2024

Kabul tarihi (Accepted): 03.05.2024

Aşılamanın Tuz Stresinde Domates Meyvesinin Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi

Nurullah BAYRAM^{1,*} Naif GEBOLOĞLU²

¹ Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, TOKAT

² Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

*Sorumlu yazar: nurullah.bayram8420@gop.edu.tr

ÖZET: Bu çalışmanın amacı domateste farklı anaçlar üzerine aşılamanın tuz stresi altında domates meyvelerinde kalite özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Denemede 9 farklı domates aşı anacı kullanılmıştır (Amaron F₁ (Antalya Tarım), Beaufort F₁ (Antalya Tarım, Monsanto), Hamarat F₁ 9T7379 (Multi Seeds), Embajador RZ F₁ (Rijk Zwaan), Armstrong F₁ 500292 (Syngenta), UG 5433 F₁, Suketto F₁ (United Genetics), Sarar F₁ ve Kalyon F₁ (Yüksel Tohum)). Aşısız ve kendi üzerine aşıli bitkiler kontrol olarak kullanılmıştır. Aşılama ticari çeşit olarak Alsancak F₁ sırik domates çeşidi (Yüksel Tohum) kullanılmıştır. Fideler 20 Nisan 2023 tarihinde dikilmiştir. Bitkiler serada topraksız tarım koşullarında ve torf + perlit (2:1) ortamında yetiştirilmiştir. Bitkilerin gübrelenmesinde Hoagland besin solüsyonu modifiye edilerek kullanılmıştır. Denemede kontrol ve 3 farklı tuz konsantrasyonu kullanılmıştır. Kontrol uygulamasında Hoagland besin solüsyonu çiçeklenmeye kadar EC 1,80 dS m⁻¹, çiçeklenmeden sonra EC 2,0 dS m⁻¹ olacak şekilde kullanılmıştır. Besin solüsyonunun pH'sı 6,5 olacak şekilde ayarlanmıştır. Tuz stresi uygulamasında 25, 50 ve 75 mM NaCl kullanılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş, her parselde 6 bitki yetiştirilmiştir. Çalışmada suda çözünebilir kuru madde, elektriksel iletkenlik, pH, titre edilebilir asit miktarı, ve meyve eti sertliği ölçümleri yapılmıştır. Tuz stresi domates meyvelerinde tat ve aromaya etki eden kalite parametrelerinde önemli artışlar sağlarken, aşı uygulamalarının etkisi anaçlara göre değişmiştir. Artan tuz konsantrasyonları suda çözünebilir kuru madde, titrasyon asitliği, elektriksel iletkenlik ve meyve eti sertliğinde lineer bir artış sağlamıştır. Meyve pH içeriği ile tuzluluk arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Kontrol bitkileri dışında 9 anaç içinde tuz stresi koşullarında bariz olarak bir anaç öne çıkmamıştır. Bununla beraber bazı aşı kombinasyonları kontrole göre kalite parametrelerinde artış sağlamıştır. Özellikle yüksek tuz konsantrasyonlarında aşılama suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asit miktarı ve meyve eti sertliğini artırmıştır.

Anahtar Kelimeler- SÇKM, pH, Elektriksel iletkenlik, Meyve sertliği, Titre edilebilir asit, Tuz stresi.

The Effect of Grafting on Some Quality Parameters of Tomato Fruit Under Salt Stress

ABSTRACT: The aim of this study was to investigate the effect of grafting on the quality characteristics of tomato fruits under saline conditions. Nine tomato rootstocks were used in the experiment (Amaron F₁ (Antalya Tarım), Beaufort F₁ (Antalya Tarım, Monsanto), Hamarat F₁ 9T7379 (Multi Seeds), Embajador RZ F₁ (Rijk Zwaan), Armstrong F₁ 500292 (Syngenta), UG 5433 F₁, Suketto F₁ (United Genetics), Sarar F₁ and Kalyon F₁ (Yüksel Tohum)). Nongrafted and self-grafted plants were used as control treatments. Alsancak F₁ undeterminate tomato variety (Yüksel Tohum) was used as scion. The seedlings were planted on April 20, 2023. Plants were grown in the greenhouse under soilless conditions and in peat + perlite (2:1) media. Modified Hoagland nutrient solution was used to fertilizing the plants. Control and 3 different salt concentrations were used in the experiment. In the control application, Hoagland nutrient solution was used with an EC of 1.80 dS m⁻¹ until flowering and an EC of 2.0 dS m⁻¹ after flowering. The pH of the nutrient solution was adjusted to 6.5. In the salt stress application, 25, 50 and 75 mM NaCl were used. The experiment was carried out with 3 replications according to the randomized plot design, and 6 plants were grown in each plot. In the study, soluble solid dry matter, electrical conductivity, pH, titratable acidity and fruit firmness were measured. While salt stress caused significant increases in quality parameters affecting taste and aroma in tomato fruits, the effect of grafting applications varied according to rootstocks. Increasing salt

concentrations resulted in a linear increase in soluble solid dry matter, titratable acidity, electrical conductivity and fruit firmness. No significant relationship was found between fruit pH content and salinity. Apart from the control plants, among the 9 rootstocks, none of the rootstocks stood out clearly under salt stress conditions. However, some grafting combinations provided an increase in quality parameters compared to the control. Especially at high salt concentrations, grafting increased the soluble solid dry matter, titratable acidity and fruit firmness.

Key words- *Brix, pH, Electrical conductivity, Fruit firmness, Titratable acidity, Salt stress.*

1. Giriş

Domates (*Solanum lycopersicum* L.) gerek dünyada gerekse ülkemizde önemli sebze türlerinden biridir. Ilıman iklim kuşağının yanında subtropik bölgelerde ve kış aylarında örtü altında yaygın olarak yetiştirilmektedir. İçerdiği besin değeri sayesinde çok yönlü tüketilebilen domates insan beslenmesinde de önemli bir yere sahiptir (Petro-Turza, 1986; Minoia ve ark. 2010). Domates yetiştiriciliğinde bitki gelişimi, verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen birçok biyotik ve abiyotik stres faktörü bulunmaktadır. Abiyotik stres faktörleri arasında en önemlilerinden biri tuzluluktur. Tuzluluk hem toprak kaynaklı ve hem de sulama suyu kaynaklı olabilmektedir. Toprak ve sulama suyu kaynaklı tuzluluğun yanı sıra, tarım alanlarında tuzluluk sorunu plansız sulama, yanlış gübreleme ve endüstriyel kirlilik nedeniyle de her geçen gün artmaktadır (Ouhibi ark. 2014; Farooq, 2021). Küresel olarak sulanan tarım arazilerinin %20'si ve kuru tarım yapılan alanların %2.1'i tuzluluk sorunuyla karşı karşıyadır (Munns ve Tester, 2008; Daliakopoulos ve ark. 2016). Dünya genelinde tarım alanlarının yaklaşık üçte biri tuzluluk riski ile karşı karşıya gelmiştir (Rengasamy, 2006; Squires ve Glenn, 2011). Dünyada her gün ortalama 2000 hektar tarım arazisi tuz zararı nedeniyle tarım dışı kalmaktadır (Qadir ve ark. 2014). Ayrıca, 2050 yılına kadar tarımsal arazilerinin % 50'sinin tuzluluk sorunu nedeniyle tarım yapılamaz hale geleceği tahmin edilmektedir (Ludwiczak ve ark. 2021).

Tuzluluk sorunu domatesinde içinde bulunduğu birçok sebze türünün yetiştiriciliğini sınırlandırmaktadır (Dasgan ve ark. 2002). Tuzluluk bitki gelişimini yavaşlatmakta, verim kayıplarına ve hatta bitkilerin ölümüne yol açmaktadır (Aktaş ve ark. 2006; Karni ve ark. 2010). Tuzluluk sorunu ile mücadelede değişik yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar arasında kimyasal yöntemler, PGPR uygulamaları, tuzun kök bölgesinden uzaklaştırılması için drenaj uygulamaları, bitki büyümesini teşvik eden hormonların dışsal olarak kullanılması, tuza tolerant çeşit ıslahı ve son yıllarda tuza toleranslı anaçlar üzerine aşılama yer almaktadır (Jain ve ark. 1990; Mills ve Tal, 2004; Goreta ve ark. 2008; Kaymak ve ark. 2009; Balliu ve ark. 2015; Rasel ve ark. 2021). Sebzelerde aşılama toprak kökenli biyotik stres faktörlerine karşı başarılı ve etkili şekilde kullanılmaktadır. Biyotik stres faktörlerinin yanında anaçların abiyotik stres faktörlerine karşı da toleranslı olacakları düşüncesiyle tuzluluk, kuraklık, alkali stresi v.b. abiyotik stres faktörlerine karşı etkileri de araştırılmaktadır (Rivero ark. 2003; Davis ark. 2008; Roupael ark. 2010; Keatinge ark. 2014; Singh ark. 2020). Aşılama sebzelerde anaca bağlı olarak değişmekle beraber genelde pazarlanabilir meyve sayısını (Lee ve ark. 1997), verimi (Kell ve Jaksch, 1998; Maync, 1999), erkenciliği ve meyve kalitesini artırdığı (Oda ve ark. 1996; Jaksch ve Kell, 1997; Ergun ve Aktaş, 2018), hasat dönemini uzattığı (Leoni ve ark. 1991) ve su kullanım randımanını artırdığı (Cohen ve Naor, 2002; Tüzel ve ark. 2007) belirtilmektedir. Ayrıca, türler arası melezlemelerle elde edilen anaçların meyve kalitesini artırdığı, bitki besin elementi alımını hızlandırdığı ve meyvede fenolik bileşikler, C vitamini, likopen ve flavonoid birikimini teşvik ettiği bilinmektedir (Riga ve ark. 2016).

Domates tuza orta düzeyde hassas sebzelerdendir. Tuzluluk sorunun olduğu koşullarda tuza toleranslı anaçlar üzerine aşılama yapılarak yetiştiriciliğinin yapılabileceği değişik araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır. Domateste aşılama toprak kökenli hastalıkların etkili olduğu ortamlarda verimde önemli artışlar sağlamasının yanında (Turhan ve ark. 2011), tuza toleransı ve su kullanım etkinliğini artırdığı (Oztekin ve ark. 2006), domates meyvelerinde tat, aroma ve titrasyon asitliğini yükselttiği (Santa-Cruz ve ark. 1999) değişik araştırmacılar tarafından ileri sürülmektedir.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde domateste aşılamanın gerek steril koşullarda ve gerekse stres koşullarında domatesin bitki gelişimi, verimi, kalitesi ve biyokimyasal yapısı üzerine belirli bir etkiye sahip olduğu ancak bu etkinin anaçlara göre farklılıklar gösterdiği anlaşılmaktadır. Domateste anaç ıslahı, ıslah çalışmalarının odaklandığı noktalardan biri olması nedeniyle her geçen gün yeni anaçlar ıslah edilmektedir. Bu nedenle de çok sayıda domates anacı geliştirilmiştir. Islah firmaları anaçları hakkında broşür bilgisinde biyotik stres faktörlerine dayanımları veya tolerantlıkları hakkında bilgi verirken, abiyotik stres faktörlerine karşı etkileri hakkında bir bilgi vermemektedirler. Buna ilaveten stres koşulları altında aşılı bitkilerin domates meyvelerinde kalite parametrelerini nasıl etkilediği konusunda da yeterli veri bulunmamaktadır. Bu durum ancak yapılan veya yapılacak çalışmalarla açıklık kazanacaktır. Bu çalışmada da domates aşılama sırasında kullanılan farklı anaçlar üzerine aşılamanın tuz stresi koşullarında domates meyvelerinde kalite özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2023 yılında Nisan-Aralık ayları arasında topraksız tarım serasında yürütülmüştür. Bitkiler 75×25×21 cm ölçülere sahip 24 litre hacimli ayaklı saksılarda yetiştirilmiştir. Yetiştirme ortamı olarak torf ve perlit karışımı (2 birim torf + 1 birim perlit) kullanılmıştır. Besin solüsyonlarının hazırlanmasında 1000 litrelik su tankları kullanılmıştır. Projede tuz kaynağı olarak %99 saflıkta sodyum klorür (NaCl) kullanılmıştır.

Denemede 9 farklı domates aşı anacı kullanılmıştır. Bunlar; Amaron F₁ (Antalya Tarım), Beaufort F₁ (Antalya Tarım, Monsanto), Hamarat F₁ 9T7379 (Multi Seeds), Embajador RZ F₁ (Rijk Zwaan), Armstrong F₁ 500292 (Syngenta), UG 5433 F₁, Suketto F₁ (United Genetics), Sarar F₁ ve Kalyon F₁ (Yüksel Tohum) anaçlarıdır. Aşılama ticari çeşit olarak Alsancak F₁ sırık domates çeşidi (Yüksel Tohum) kullanılmıştır. Bitkilerin aşılama United Genetics Türkiye fide firmasının Bafra tesislerinde yapılmış, aşılama slunt-cut yöntemi kullanılmıştır.

Denemede fideler 20 Nisan 2023 tarihinde dikilmiştir. Dikimde sıra arası 25 cm, sıra üzeri 110 cm olarak ayarlanmış, 75 cm uzunluğundaki her saksıda 3 bitki yetiştirilmiştir. Dikimden hemen sonra can suyu verilmiş ve daha sonraki sulamalarda suyun %20'si drene olacak şekilde sulamalar yapılmıştır. Sulama suyu ters osmoz sisteminden geçirilmiş ve ters osmoz sisteminden çıkan suyun EC değeri 0,20-0,30 dS m⁻¹, pH'sı 6,8 ölçülmüştür. Besin solüsyonu hazırlanırken Hoagland besin solüsyonu modifiye edilerek kullanılmıştır (Hoagland ve Arnon, 1950). Besin solüsyonunun hazırlanmasında azot 210 ppm, fosfor 100 ppm, potasyum çiçeklenmeye kadar 200 ppm, çiçeklenmeden sonra 300 ppm, kalsiyum 100 ppm, magnezyum ve kükürt 50 ppm, demir 3,0 ppm, bakır 0,03ppm, mangan ve bor 0,5 ppm, çinko 0,05 ppm ne molibden 0,01 ppm düzeyinde kullanılmıştır.

Denemede kontrol ve 3 farklı tuz konsantrasyonu kullanılmıştır. Kontrol uygulamasında Hoagland besin solüsyonu çiçeklenmeye kadar EC 1,80 dS m⁻¹, çiçeklenmeden sonra EC 2,0 dS m⁻¹ olacak şekilde kullanılmıştır. Besin solüsyonunun pH'sı 6,5 olacak şekilde ayarlanmıştır. pH düzenlenirken tarımsal nitrik asit kullanılmıştır.

Tuzluluk uygulamasında kontrol solusyonuna 25, 50 ve 75 mM NaCl ilave edilerek 3 tuz konsantrasyonu hazırlanmış ve bitkiler bu solusyonlarla sulanmıştır. Tuzluluk uygulanan besin solüsyonlarında pH 6,5 olarak ayarlanmıştır. Düzenli olarak drenaj çıktılarından ölçümler yapılmış ve drenaj sularında tuz konsantrasyonlarının aşılmasına dikkat edilmiştir. Drenaj suyunda tuz konsantrasyonu (EC değeri üzerinden hareket edilmiştir) uygulama dozunu aştığında tuz ilave edilmemiş kontrol besin solüsyonu ile sulama yapılarak kök bölgesindeki tuz konsantrasyonu kontrol edilmiştir.

Dikimden sonraki 3 gün gübresiz sulama yapılmış ve kökler yetiştirme ortamında gelişmeye başladığında tuz stresi uygulamalarına başlanmıştır. Bitkiler tek gövdeli yetiştirilmiş ve meyveler kırmızı oluma ulaştıklarında hasat edilmiştir. Çalışmada 9 anaç üzerine aşılı bitkilerin yanı sıra aşısız ve kendi üzerine aşılı bitkiler kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her parselde 6 bitki yetiştirilmiştir.

Çalışmada suda çözünebilir kuru madde (şçkm-brix) (%), elektriksel iletkenlik (EC) (ms/cm), pH, titre edilebilir asit miktarı (titrasyon asitliği) (%) (sitrik asit), ve meyve eti sertliği (Dilmaçunal ve ark. 2011; Gerçekçioğlu ve ark. 2019) ölçümleri yapılmıştır. Verilerin analizinde IBM SPSS 20 istatistik programı kullanılmış, uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile $P < 0,05$ önem düzeyine göre değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Farklı tuz konsantrasyonlarında aşılı ve aşısız bitkilerin meyve kalite parametresine etkileri genellikle anaçlara göre farklılıklar göstermiştir. Artan tuz konsantrasyonlarında ise genellikle kalite parametrelerinde artış gözlenmiştir. Besin solüsyonunda tuz konsantrasyonunun yükselmesi domates meyvelerinde SÇKM miktarında artış sağlamıştır. Tuz konsantrasyonu arttıkça SÇKM miktarı da lineer olarak artmış, tuz dozları arasındaki fark önemli çıkmıştır ($P < 0,01$). En düşük SÇKM miktarı kontrol ortamında elde edilirken, en yüksek miktar 75 mM tuz konsantrasyonundan elde edilmiştir. Aşı kombinasyonları arasında istatistiksel anlamda farklılıklar olmasına karşın ($P < 0,05$), SÇKM miktarı ile anaçlar arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Aşısız ve kendi üzerine aşılı kontrol bitkilerinin SÇKM miktarı ile Hamarat F₁, Beaufort F₁, Suketto F₁ ve Sarar F₁ anaçları üzerine aşılı bitkiler arasında fark önemli çıkmamıştır. Meyve SÇKM miktarı anaçlara bağlı olarak değişmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Farklı tuz konsantrasyonları ve aşı kombinasyonlarının domates meyvelerinde SÇKM içeriğine etkisi (%)

Table 1. Effects of different salt concentrations and graft combinations on soluble solid dry matter in tomato fruits (%)

Anaçlar	Tuz Konsantrasyonları (mM)				Ortalama
	0	25	50	75	
Hamarat F ₁	4,33 ± 0,25	7,33 ± 0,21	6,87 ± 1,37	8,17 ± 0,31	6,68 a
Beaufort F ₁	4,53 ± 0,12	6,10 ± 0,40	8,17 ± 0,40	7,97 ± 0,40	6,69 a
Amaron F ₁	4,23 ± 0,25	5,10 ± 0,20	6,53 ± 0,51	7,40 ± 0,46	5,83 c
Embajadore F ₁	4,80 ± 0,17	5,23 ± 0,40	7,07 ± 0,57	7,63 ± 0,61	6,18 b
Armstrong F ₁	4,43 ± 0,21	5,93 ± 0,21	6,70 ± 0,10	7,97 ± 0,06	6,26 b
UG-5433 F ₁	4,70 ± 0,26	6,03 ± 0,15	6,80 ± 0,46	6,67 ± 0,72	6,05 b
Suketto F ₁	4,73 ± 0,21	5,80 ± 0,35	6,80 ± 0,70	8,17 ± 0,25	6,38 ab
Sarar F ₁	4,80 ± 0,10	6,10 ± 0,26	7,67 ± 0,15	7,79 ± 0,35	6,59 a
Kanyon F ₁	4,73 ± 0,06	5,43 ± 0,32	7,10 ± 0,85	7,10 ± 0,35	6,09 b
Selfgrafted	5,20 ± 0,30	6,16 ± 0,65	7,03 ± 0,23	7,61 ± 0,36	6,50 ab
Nongrafted	5,57 ± 0,21	5,70 ± 0,20	6,90 ± 0,44	7,57 ± 0,90	6,44 ab
Ortalama	4,73 d	5,90 c	7,06 b	7,64 a	
F değeri ve önem düzeyleri Anaç: 7,28 * Tuz: 595,18 ** Anaç x tuz: 8,93 **					

Domates meyvelerinde titre edilebilir asit (TA) miktarı tuz konsantrasyonlarından önemli düzeyde etkilenmiştir ($P < 0,01$). Tuz konsantrasyonu arttıkça meyve TA içeriği de lineer olarak artmıştır. Tuz konsantrasyonu ile anaçlar arasında anlamlı bir ilişki bulunmamakla beraber, özellikle yüksek tuz konsantrasyonlarında TA miktarı aşılı bitkilerde daha yüksek bulunmuştur. Tuz uygulaması yapılmayan kontrol ortamında ise aşısız ve kendi üzerine aşılı bitkilerde TA miktarı anaçlara göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2). TA bakımından aşı kombinasyonları arasında önemli farklılıklar oluşmakla beraber ($P < 0,01$), bu farklılıklar bazı anaçlarda yüksek çıkarken, bazı anaçlarda aşısız ve kendi üzerine aşılı kontrol bitkilerinden daha düşük bulunmuştur.

Çizelge 2. Farklı tuz konsantrasyonları ve aşı kombinasyonlarının domates meyvelerinde titre edilebilir asit miktarına etkisi (%)

Table 2. Effects of different salt concentrations and graft combinations on titratable acidity in tomato fruits (%)

Anaçlar	Tuz Konsantrasyonları (mM)				Ortalama
	0	25	50	75	
Hamarat F ₁	6,36 ± 0,55	9,58 ± 0,71	10,90 ± 0,32	12,10 ± 0,62	9,73 ab
Beaufort F ₁	6,46 ± 0,41	9,53 ± 0,74	10,40 ± 0,98	11,26 ± 0,26	9,42 abcd
Amaron F ₁	6,35 ± 0,35	8,34 ± 0,89	10,28 ± 1,07	11,04 ± 0,94	9,00 cde
Embajadore F ₁	7,02 ± 0,50	7,56 ± 0,82	9,89 ± 0,30	10,72 ± 0,52	8,80 e
Armstrong F ₁	6,21 ± 0,24	8,97 ± 0,26	10,17 ± 0,20	10,96 ± 0,03	9,08 cde
UG-5433 F ₁	7,36 ± 0,65	9,49 ± 1,28	11,26 ± 0,23	11,96 ± 0,08	10,02 a
Suketto F ₁	6,63 ± 0,33	8,52 ± 0,90	10,41 ± 0,57	11,55 ± 0,83	9,28 abcd
Sarar F ₁	7,03 ± 0,45	8,36 ± 0,45	11,03 ± 0,82	11,20 ± 1,34	9,41 abcd
Kanyon F ₁	7,08 ± 0,21	8,03 ± 0,58	10,01 ± 1,24	10,94 ± 0,61	9,02 cde
Selfgrafted	7,14 ± 0,51	9,00 ± 1,06	9,52 ± 0,62	10,65 ± 0,17	9,07 cde
Nongrafted	8,17 ± 0,97	9,36 ± 0,60	9,43 ± 1,24	10,27 ± 0,28	9,31 abcd
Ortalama	6,89 d	8,79 c	10,30 b	11,14 a	
F değeri ve önem düzeyleri Anaç: 13,68 ** Tuz: 433,17 ** Anaç x tuz: 6,83 **					

Artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak meyvelerde elektriksel iletkenlik (EC) doğrusal olarak artmıştır. Tuz uygulaması yapılmayan kontrol parsellerinde EC miktarı en düşük bulunurken, en yüksek tuz konsantrasyonunda EC değeri de maksimum bulunmuştur. Tuz uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmıştır ($P < 0,01$). Aşılı kombinasyonları ile meyve EC düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamakla beraber, özellikle yüksek tuz konsantrasyonlarında anaçlar üzerine aşılı bitkilerin meyve EC değeri aşısız ve kendi üzerine aşılı bitkilere göre daha düşük çıkmıştır. Aşılı kombinasyonları arasındaki farklılıklar önemli çıkarken ($P < 0,01$), Hamarat F₁, Beaufort F₁ gibi anaçlar üzerine aşılardan domates meyvelerinin EC miktarı tuzlu ortamlarda daha düşük bulunmuştur (Çizelge 3). Tuz stresi uygulanmayan kontrol parsellerinde meyve EC düzeyi anaçlara ve kontrol bitkilerine göre değişik tepkiler vermiştir.

Çizelge 3. Farklı tuz konsantrasyonları ve aşılı kombinasyonlarının domates meyvelerinde elektriksel iletkenlik üzerine etkileri ($dS m^{-1}$).

Table 3. Effects of different salt concentrations and graft combinations on electrical conductivity in tomato fruits ($dS m^{-1}$).

Anaçlar	Tuz Konsantrasyonları (mM)				Ortalama
	0	25	50	75	
Hamarat F ₁	4,89 ± 0,22	5,97 ± 0,74	6,45 ± 0,81	7,79 ± 1,41	6,27 cd
Beaufort F ₁	4,79 ± 0,20	5,73 ± 0,15	6,08 ± 0,93	6,93 ± 0,29	5,88 d
Amaron F ₁	4,47 ± 0,09	5,41 ± 0,35	7,60 ± 0,95	8,65 ± 0,59	6,53 abc
Embajadore F ₁	5,34 ± 0,26	5,96 ± 0,25	6,83 ± 0,81	8,21 ± 0,86	6,58 abc
Armstrong F ₁	5,17 ± 0,08	6,74 ± 0,18	7,05 ± 0,40	7,91 ± 0,65	6,72 abc
UG-5433 F ₁	5,11 ± 0,10	6,67 ± 0,21	7,77 ± 0,53	7,80 ± 0,71	6,84 ab
Suketto F ₁	5,07 ± 0,12	6,75 ± 1,42	6,96 ± 0,35	9,03 ± 0,24	6,95 ab
Sarar F ₁	4,61 ± 0,16	7,01 ± 0,42	6,94 ± 0,24	8,89 ± 1,16	6,86 ab
Kanyon F ₁	4,32 ± 0,25	6,32 ± 0,24	6,33 ± 0,67	8,97 ± 0,64	6,49 bc
Selfgrafted	4,61 ± 0,17	7,72 ± 0,49	6,90 ± 0,35	9,03 ± 0,54	7,07 a
Nongrafted	4,98 ± 0,20	6,26 ± 0,26	7,03 ± 0,21	9,27 ± 0,98	6,89 ab
Ortalama	4,85 d	6,41 c	6,91 b	8,41 a	

F değeri ve önem düzeyleri Anaç: 5,56 ** Tuz: 387,86 ** Anaç x tuz: 8,14 **

Domates meyvelerinde önemli kalite kriterlerinden biri olan meyve eti sertliği tuz konsantrasyonu arttıkça lineer olarak artmıştır. Tuz konsantrasyonları arasındaki farklılıklar $P < 0,01$ düzeyinde önemli çıkmıştır. Çalışmada tuz uygulaması yapılmayan kontrol parsellerinde Beaufort F₁ ve Armstrong F₁ anaçları üzerine aşılardan bitkilerin meyve eti sertliği aşısız bitkilere göre daha yüksek çıkarken, 25 mM tuz uygulamasında 6 anaç, 50 mM tuz uygulamasında 5 anaç, 75 mM tuz uygulamasında ise 6 anaç üzerine aşılardan bitkilerin meyve eti sertlikleri aşısız ve kendi üzerine aşılı bitkilere göre daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 4). Buradan hareketle tuz stresi olmayan ortamlarda aşılamanın meyve eti sertliğine katkısı az sayıda anaçta görülürken, tuz stresi koşullarında aşılamanın meyve eti sertliğini artırdığı anlaşılmaktadır. Aynı zamanda aşılı kombinasyonları arasındaki farklılıklar da önemli çıkmıştır ($P < 0,01$).

Çizelge 4. Farklı tuz konsantrasyonları ve aşı uygulamalarının domates meyvelerinde meyve eti sertliğine etkisi (Newton).

Table 4. Effects of different salt concentrations and graft applications on tomato fruit firmness (Newton).

Anaçlar	Tuz Konsantrasyonları (mM)				Ortalama
	0	25	50	75	
Hamarat F ₁	0,59 ± 0,09	0,63 ± 0,01	0,88 ± 0,06	0,97 ± 0,12	0,77 b
Beaufort F ₁	0,80 ± 0,05	0,86 ± 0,05	0,90 ± 0,05	0,92 ± 0,03	0,87 a
Amaron F ₁	0,59 ± 0,04	0,63 ± 0,03	0,83 ± 0,03	0,87 ± 0,03	0,73 c
Embajadore F ₁	0,49 ± 0,04	0,54 ± 0,03	0,63 ± 0,04	0,80 ± 0,05	0,62 e
Armstrong F ₁	0,77 ± 0,03	0,74 ± 0,04	0,74 ± 0,04	0,83 ± 0,03	0,77 b
UG-5433 F ₁	0,52 ± 0,03	0,71 ± 0,04	0,80 ± 0,05	0,85 ± 0,05	0,72 c
Suketto F ₁	0,57 ± 0,03	0,68 ± 0,03	0,73 ± 0,03	0,85 ± 0,05	0,71 c
Sarar F ₁	0,50 ± 0,05	0,83 ± 0,03	0,84 ± 0,01	1,00 ± 0,05	0,79 b
Kanyon F ₁	0,42 ± 0,03	0,70 ± 0,05	0,76 ± 0,04	0,80 ± 0,05	0,67 d
Selfgrafted	0,53 ± 0,03	0,50 ± 0,05	0,79 ± 0,01	0,83 ± 0,08	0,67 d
Nongrafted	0,60 ± 0,05	0,63 ± 0,03	0,69 ± 0,01	0,75 ± 0,05	0,67 d
Ortalama	0,58 d	0,68 c	0,78 b	0,86 a	

F değeri ve önem düzeyleri

Anaç: 14,99 ** Tuz: 368,28 ** Anaç x tuz: 10,81 **

Domates meyvelerinin pH değeri ile tuzluluk uygulamaları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Benzer şekilde aşılama ile de bir ilişkiden söz edilememektedir. Meyve pH değeri tuz stresi uygulanmayan parsellerde 7 anaçta kontrol parsellerine göre daha yüksek çıkarken, 25 mM tuz uygulamasında 5 anaçta kontrol bitkilerinden daha yüksek çıkmıştır. Bununla beraber 50 ve 75 mM tuz uygulamalarında ise hiçbir anaçın pH değeri kontrol bitkilerinden daha yüksek çıkmamıştır (Çizelge 5).

Sebze türlerinin çoğu tuz stresine hassas türlerdir ve tuz stresi yetiştiriciliği, verim ve kaliteyi önemli düzeyde sınırlandırmaktadır (Kusvuran ve ark. 2019). Domates bitkisi tuz stresine karşı orta derecede hassas sebzeler arasında yer almaktadır (Cuartero ve Fernandez-Munoz, 1998). Bu nedenle de gerek sulama suyunun tuzluluğu ve gerekse toprak tuzluluğu domates yetiştiriciliğini sınırlandıran önemli faktörlerdir. Tuz stresi domateste verim ve bitki gelişimini önemli düzeyde azaltırken, tat, aroma gibi kalite özelliklerinde artış sağlamaktadır. Yapılan çalışmalarda domates meyvelerinde önemli kalite parametreleri arasında yer alan ve tat ve aromayı iyileştiren ve aynı zamanda domatesin sanayilik değerini artıran likopen, elektriksel iletkenlik, SÇKM ve titre edilebilir asit miktarının tuz stresi altında yetişen domateslerde önemli düzeyde arttığı belirlenmiştir (Cornish ve Nguyen, 1989; Mitchell ve ark. 1991; Eltez ve ark. 2002; Wu ve ark. 2004; Krauss ve ark. 2006; Sato ve ark. 2006; Martinez ve ark. 2012). Domateste biyotik stres faktörlerine karşı etkili bir yöntem olan aşılamanın son zamanlarda tuz stresine karşı da etkili olduğu belirtilmektedir. Bu durumda tuz stresi altında aşılamanın domates meyvelerinde kalite artışına etkisini inceleyen araştırmacılar tuz stresi altında aşılamanın titre edilebilir asit miktarı ve SÇKM içeriğini artırdığını ancak bu etkinin kullanılan anaçta göre değiştiğini belirtmektedirler (Martonara ve ark. 2007; Flores ve ark. 2010). Ayrıca Öztekin (2009), tuz stresinin domateste kalite parametrelerini artırırken, pH azalmasına neden olduğunu, Gebeloğlu ve ark. (2011) ise, domateste aşılamanın normal toprak koşullarında SÇKM ve TA üzerine etkisinin olmadığını belirtmektedirler.

Çizelge 5. Farklı tuz konsantrasyonları ve aşı kombinasyonlarının domates meyvelerinde pH üzerine etkisi.

Table 5. Effects of different salt concentrations and graft combinations on pH in tomato fruits.

Anaçlar	Tuz Konsantrasyonları (mM)				Ortalama
	0	25	50	75	
Hamarat F ₁	4,43 ± 0,06	4,13 ± 0,06	4,47 ± 0,06	4,40 ± 0,00	4,36 c
Beaufort F ₁	4,60 ± 0,00	4,30 ± 0,10	4,50 ± 0,10	4,47 ± 0,06	4,47 ab
Amaron F ₁	4,40 ± 0,20	4,23 ± 0,06	4,43 ± 0,06	4,47 ± 0,06	4,38 c
Embajadore F ₁	4,50 ± 0,00	4,53 ± 0,06	4,50 ± 0,00	4,50 ± 0,00	4,51 ab
Armstrong F ₁	4,57 ± 0,06	4,50 ± 0,00	4,50 ± 0,17	4,47 ± 0,06	4,51 ab
UG-5433 F ₁	4,60 ± 0,00	4,53 ± 0,12	4,43 ± 0,06	4,43 ± 0,06	4,50 ab
Suketto F ₁	4,57 ± 0,06	4,53 ± 0,06	4,43 ± 0,06	4,47 ± 0,06	4,50 ab
Sarar F ₁	4,47 ± 0,06	4,53 ± 0,06	4,50 ± 0,00	4,50 ± 0,00	4,50 ab
Kanyon F ₁	4,60 ± 0,00	4,57 ± 0,06	4,47 ± 0,06	4,47 ± 0,06	4,53 a
Selfgrafted	4,43 ± 0,12	4,50 ± 0,10	4,47 ± 0,06	4,50 ± 0,00	4,48 ab
Nongrafted	4,23 ± 0,06	4,47 ± 0,06	4,67 ± 0,06	4,47 ± 0,06	4,46 b
Ortalama	4,49 a	4,44 b	4,49 a	4,47 ab	
F değeri ve önem düzeyleri		Anaç: 18,19 **	Tuz: 5,77 *	Anaç x tuz: 18,76 **	

Denemede bazı kalite parametreleri bakımından aşılama ve tuz stresi uygulamalarının etkilerinin anaçlara bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir. Benzer şekilde Fernandez-Garcia ve ark. (2004) domateste tuz stresi arttıkça SÇKM miktarının arttığını, ancak aşılamanın tuz stresi altında SÇKM artışı sağlamakla beraber oluşan farklılığın önemli olmadığını, meyve pH içeriği ile tuz stresi arasında anlamlı bir ilişki oluşmadığını belirtmektedirler. Bununla beraber Coban ve ark. (2020), tuza tolerant genotip üzerine hassas genotip aşılandığında meyve kuru madde miktarının arttığını, pH içeriğinin ise değişmediğini belirtmektedirler.

4. Sonuç

Domateste tuz stresi pH içeriği dışında meyve kalite parametrelerinde önemli düzeyde artış sağlamıştır. Bu artış aşısız bitkilerde de gözlenirken, aşılı bitkilerde de anaçlara göre farklılık olmakla beraber önemli düzeyde artışlar belirlenmiştir. Tuz stresinin etkili olduğu durumlarda uygun anaçların seçilmesi durumunda yetiştiricilik yapılabilmektedir. Bu durumda verimde ve bitki gelişmesinde kayıplar olmakla beraber kalite özelliklerindeki artışlar bu olumsuzluğu tolere edebilecektir.

5. Teşekkür

Bu çalışma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından 2022/108 numaralı proje ve TÜBİTAK tarafından 123O170 numaralı proje ile desteklenmiştir.

6. Kaynaklar

- Aktas, H., Abak, K., & Cakmak, I. 2006. Genotypic variation in the response of pepper to salinity. *Scientia horticulturae*, 110(3), 260-266.
- Balliu, A., Sallaku, G., Rewald, B., 2015. AMF inoculation enhances growth and improves the nutrient uptake rates of transplanted, salt-stressed tomato seedlings. *Sustainability*, 7(12), 15967-15981.
- Coban, A., Akhoundnejad, Y., Dere, S., & Dasgan, H.Y. 2020. Impact of salt-tolerant rootstock on the enhancement of sensitive tomato plant responses to salinity. *HortScience*, 55(1), 35-39.
- Cohen, S., Naor, A., 2002. The effect of three rootstocks on water use, canopy conductance and hydraulic parameters of apple trees and predicting canopy from hydraulic conductance. *Plant, Cell ve Environment*, 25(1), 17-28.

- Cornish, P. S., Nguyen, V. Q., 1989. Use of high soil solution electrical conductivity to improve the quality of fresh market tomatoes from coastal New South Wales. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 29(6), 893-900.
- Cuartero, J., Fernández-Muñoz, R., 1998. Tomato and salinity. *Scientia horticultrae*, 78(1-4), 83-125.
- Daliakopoulos, I. N., Pappa, P., Grillakis, M. G., Varouchakis, E. A., Tsanis, I. K., 2016. Modeling soil salinity in greenhouse cultivations under a changing climate with SALTMED: model modification and application in Timpaki, Crete. *Soil science*, 181(6), 241-251.
- Dasgan, H. Y., Aktas, H., Abak, K., & Cakmak, I. 2002. Determination of screening techniques to salinity tolerance in tomatoes and investigation of genotype responses. *Plant Science*, 163(4), 695-703.
- Davis, A. R., Perkins-veazie, P., Sakata, Y., Lopez-Galarza, S., Maroto, J. V., Lee, S. G., Lee, J. M., 2008. Cucurbit grafting. *Critical reviews in plant Sciences*, 27(1), 50-74.
- Dilmaçunal, T., Koyuncu, M. A., Aktaş, H., Bayindir, D., 2011. The effects of several postharvest treatments on shelf life quality of bunch tomatoes. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(2), 209-213.
- Eltez, R. Z., Tüzel, Y., Tüzel, İ. H., Ayşe, Gül., Demirelli, A., 2002. Besleyici film tekniğinde (NFT) sürekli ve fasıllı akışın domates yetiştiriciliğinde verim, kalite ve su tüketimine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(1).
- Ergun, V., Aktas, H. 2018. Effect of grafting on yield and fruit quality of pepper (*Capsicum annuum* L.) grown under open field conditions. *Scientific Papers. Series B. Horticulture*, 62:463-466.
- Farooq, H., Bashir, M. A., Khalofah, A., Khan, K. A., Ramzan, M., Hussain, A., Ahmad, Z., 2021. Interactive effects of saline water irrigation and nitrogen fertilization on tomato growth and yield. *Fresenius Environmental Bulletin*, 30(04), 3557-3564.
- Fernández-Garcí, N., Martínez, V., Cerdá, A., & Carvajal, M. 2004. Fruit quality of grafted tomato plants grown under saline conditions. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 79(6), 995-1001.
- Flores, F. B., Sanchez-Bel, P., Estañ, M. T., Martinez-Rodriguez, M. M., Moyano, E., Morales, B., Bolarín, M. C., 2010. The effectiveness of grafting to improve tomato fruit quality. *Scientia horticultrae*, 125(3), 211-217.
- 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.
- Gerçekçiöğlü, R., Asarkaya, U., Özatasever, Ö., 2019. '0900 Ziraat' Kiraz Çeşidinde Bor Uygulamasının Verim ve Meyve Kalitesine Etkisi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 8(3), 120-129.
- Goreta, S., Bucevic-Popovic, V., Selak, G. V., Pavela-Vrancic, M., Perica, S., 2008. Vegetative growth, superoxide dismutase activity and ion concentration of salt-stressed watermelon as influenced by rootstock. *The Journal of Agricultural Science*, 146(6), 695-704.
- Hoagland, D. R., Arnon, D. I., 1950. The water-culture method for growing plants without soil. *Circular. California agricultural experiment station*, 347(2nd edit).
- Jain, A. K., Sheline, R. K., Sood, P. C., Jain, K., 1990. Intrinsic states of deformed odd-A nuclei in the mass regions ($151 \leq A \leq 193$) and ($A \geq 221$). *Reviews of Modern Physics*, 62(2), 393.
- Jaksch, T., Kell, K., 1997. Grafting tomatoes ensures higher yields.
- Kaymak, H.Ç., Güvenç, İ., Yarali, F., & Dönmez, M.F. 2009. The effects of bio-priming with PGPR on germination of radish (*Raphanus sativus* L.) seeds under saline conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 33(2), 173-179.
- Keatinge, J. D. H., Lin, L. J., Ebert, A. W., Chen, W. Y., Hughes, J. A., Luther, G. C., Ravishankar, M., 2014. Overcoming biotic and abiotic stresses in the Solanaceae through grafting: current status and future perspectives. *Biological agriculture ve horticulture*, 30(4), 272-287.
- Kell, K., Jaksch, T., 1998. Comparison of rootstocks in tomato.
- Krauss, S., Schnitzler, W. H., Grassmann, J., Woitke, M., 2006. The influence of different electrical conductivity values in a simplified recirculating soilless system on inner and outer fruit quality characteristics of tomato. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(2), 441-448.
- Kusvuran, S., Talhouni, M., & Ellialtioglu, S.S. 2019. Chapter Nineteen Overview on the Growth and Physiological Response of Grafted and Non-Grafted Vegetable Crops Under Salinity Stress. *Trends in Landscape, Agriculture, Forest and Natural Science*, 246.
- Lee, J., Bang, H., Ham, H., 1997, October. Quality of cucumber fruit as affected by rootstock. In *International Symposium on Vegetable Quality of Fresh and Fermented Vegetables* 483 (pp. 117-124).
- Ludwiczak, A., Osiak, M., Cárdenas-Pérez, S., Lubińska-Mielińska, S., Piernik, A., 2021. Ozmotik stres veya iyonik kompozisyon: Mahsul türlerinin erken gelişimini hangisi daha fazla etkiler? *Tarım Bilimi*, 11 (3), 435.

- Martínez-Carrasco, L., Brugarolas, M., Martínez-Poveda, A., Ruiz, J. J., García-Martínez, S., 2012. Modelling perceived quality of tomato by structural equation analysis. *British Food Journal*, 114(10), 1414-1431.
- Martorana, M., Giuffrida, F., Leonardi, C., Kaya, S., 2006, February. Influence of rootstock on tomato response to salinity. In *VIII International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climates: Advances in Soil and Soilless Cultivation under 747* (pp. 555-561).
- Maync, A., 1999. Tomato cultivation in the unheated plastic tunnel-planting date, density, varieties.
- Mills, D., Tal, M., 2004. The effect of ventilation on in vitro response of seedlings of the cultivated tomato and its wild salt-tolerant relative *Lycopersicon pennellii* to salt stress. *Plant cell, tissue and organ culture*, 78, 209-216.
- Minoia, S., Petrozza, A., D'Onofrio, O., Piron, F., Mosca, G., Sozio, G., Carriero, F., 2010. A new mutant genetic resource for tomato crop improvement by TILLING technology. *BMC research notes*, 3, 1-8.
- Mitchell, JP, Shennan, C., Grattan, S.R., May, D.M., 1991. Su kılığı ve tuzluluk koşullarında domates meyve verim ve kalitesi. *Amerikan Bahçe Bitkileri Bilimi Derneği Dergisi*, 116 (2), 215-221.
- Munns, R., Tester, M., 2008. Mechanisms of salinity tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 59, 651-681.
- Oda, M., Nagata, M., Tsuji, K., Sasaki, H., 1996. Effects of scarlet eggplant rootstock on growth, yield, and sugar content of grafted tomato fruits. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 65(3), 531-536.
- Ouhibi, C., Attia, H., Rebah, F., Msilini, N., Chebbi, M., Aarouf, J., Lachaal, M., 2014. Salt stress mitigation by seed priming with UV-C in lettuce plants: Growth, antioxidant activity and phenolic compounds. *Plant Physiology and Biochemistry*, 83, 126-133.
- Öztekin, G, B, 2009. Aşılı domates bitkilerinde tuz stresine karşı anaçların etkisi. Ege Üniversitesi. *Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi*, 342.
- Öztekin, G., Tüzel, Y., Gül, A., Tüzel, I. H., (2006, August). Effects of grafting in saline conditions. In *XXVII International Horticultural Congress-IHC2006: International Symposium on Advances in Environmental Control, Automation 761* (pp. 349-355).
- Petro-Turza, M. (1986). Flavor of tomato and tomato products. *Food Reviews International*, 2(3), 309-351.
- Qadir, M., Quillérou, E., Nangia, V., Murtaza, G., Singh, M., Thomas, R. J., Noble, A. D. (2014, November). Economics of salt-induced land degradation and restoration. In *Natural resources forum* (Vol. 38, No. 4, pp. 282-295).
- Rasel, M., Tahjib-Ul-Arif, M., Hossain, M. A., Hassan, L., Farzana, S., Brestic, M., 2021. Screening of salt-tolerant rice landraces by seedling stage phenotyping and dissecting biochemical determinants of tolerance mechanism. *Journal of Plant Growth Regulation*, 40, 1853-1868.
- Rengasamy, P., 2006. World salinization with emphasis on Australia. *Journal of experimental botany*, 57(5), 1017-1023.
- Riga, P., Benedicto, L., García-Flores, L., Villaño, D., Medina, S., ve Gil-Izquierdo, Á., 2016. Rootstock effect on serotonin and nutritional quality of tomatoes produced under low temperature and light conditions. *Journal of Food Composition and Analysis*, 46, 50-59.
- Rivero, R. M., Ruiz, J. M., Romero, L., 2003. Role of grafting in horticultural plants under stress conditions. *Journal of food agriculture and environment*, 1, 70-74.
- Rouphael, Y., Schwarz, D., Krumbein, A., Colla, G., 2010. Impact of grafting on product quality of fruit vegetables. *Scientia horticulturae*, 127(2), 172-179.
- Santa-Cruz, A., Acosta, M., Rus, A., Bolarin, M. C., 1999. Short-term salt tolerance mechanisms in differentially salt tolerant tomato species. *Plant Physiology and Biochemistry*, 37(1), 65-71.
- Sato, S., Sakaguchi, S., Furukawa, H., Ikeda, H., 2006. Effects of NaCl application to hydroponic nutrient solution on fruit characteristics of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Scientia horticulturae*, 109(3), 248-253.
- Singh, H., Kumar, P., Kumar, A., Kyriacou, M. C., Colla, G., Rouphael, Y., 2020. Grafting tomato as a tool to improve salt tolerance. *Agronomy*, 10(2), 263.
- Squires, V. R., Glenn, E. P. 2011., *Salination, desertification and soil erosion* (Vol. 3, pp. 102-123). EOLSS Publications.
- Turhan, A., Ozmen, N., Serbeci, M. S., Seniz, V., 2011. Effects of grafting on different rootstocks on tomato fruit yield and quality. *Horticultural Science*, 38(4), 142-149.
- Tüzel, Y., Duyar, H., Öztekin, G. B., Ayşe, G., (2009). Domates anaçlarının farklı dikim tarihlerinde bitki gelişimi, sıcaklık toplamı isteği, verim ve kaliteye etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46(2), 79-92.
- Wu, A. J., Andriotis, V. M., Durrant, M. C., Rathjen, J. P., 2004. A patch of surface-exposed residues mediates negative regulation of immune signaling by tomato Pto kinase. *The Plant Cell*, 16(10), 2809-2821.