

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÖRTÜALTINA UYGUN DOMATES (*Solanum lycopersicum* L.) SAF
HATLARININ VERİM VE BAZI KALİTE KRİTERLERİ BAKIMINDAN
GENEL UYUM YETENEKLERİNİN VE HİBRİT GÜÇLERİNİN
BELİRLENMESİ**

SİNAN ZENGİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2010

**ÖRTÜALTINA UYGUN DOMATES (*Solanum lycopersicum* L.) SAF
HATLARININ VERİM VE BAZI KALİTE KRİTERLERİ BAKIMINDAN
GENEL UYUM YETENEKLERİNİN VE HİBRİT GÜÇLERİNİN
BELİRLENMESİ**

SİNAN ZENGİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2010

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖRTÜALTINA UYGUN DOMATES (*Solanum lycopersicum* L.) SAF
HATLARININ VERİM VE BAZI KALİTE KRİTERLERİ BAKIMINDAN
GENEL UYUM YETENEKLERİNİN VE HİBRİT GÜÇLERİNİN
BELİRLENMESİ

SİNAN ZENGİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 2009.02.0121.006 Proje Numarasıyla Akdeniz Üniversitesi Bilimsel
Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖRTÜALTINA UYGUN DOMATES (*Solanum lycopersicum* L.) SAF
HATLARININ VERİM VE BAZI KALİTE KRİTERLERİ BAKIMINDAN
GENEL UYUM YETENEKLERİNİN VE HİBRİT GÜÇLERİNİN
BELİRLENMESİ

SİNAN ZENGİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

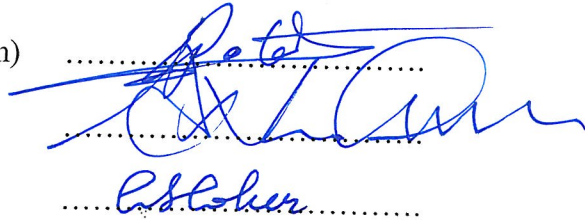
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 23/02/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından (97) not taktir edilerek
Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Ersin POLAT (Danışman)

Prof. Dr. A. Naci ONUS

Prof. Dr. Cengiz TOKER



ÖZET

ÖRTÜALTINA UYGUN DOMATES (*Solanum lycopersicum* L.) SAF HATLARININ VERİM VE BAZI KALİTE KRİTERLERİ BAKIMINDAN GENEL UYUM YETENEKLERİNİN VE HİBRİT GÜÇLERİNİN BELİRLENMESİ

Sinan ZENGİN

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ersin POLAT
Şubat 2010, 94 Sayfa

Hibrit çeşit ıslahında kullanılacak ebeveynlerin genel uyum yeteneklerinin belirlenmesi son derece önemlidir. Bu nedenle bu çalışmada, 15 adet örtüaltına uygun domates saf hattı ile 2 adet test edici (tester) hattın, line x tester analiz yöntemine göre melezlenmesiyle oluşturulan hibrit kombinasyonlardaki genetik yapıyı incelemek ve hatların genel uyum yetenekleri ile hibrit güçlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. 30 F₁ hibrit kombinasyon ve 17 ebeveyn, 2009 ilkbahar yetiştiricilik döneminde, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Sebzeçilik Bölümü'nde, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak denemeye alınmıştır.

Hatların genel uyum yetenekleri ve kombinasyonların hibrit güçleri 10 özellik için araştırılmıştır. Yapılan line x tester analizine göre; bitki başına toplam verimde 135-BH (816.122), bitki başına erkenci verimde 28-BH (363.389), ortalama meyve ağırlığında G-8 (30.520) ve meyve sertliğinde 28-BH (0.467), nolu hatlar en iyi genel uyum yeteneği gösteren hatlar olarak belirlenmiştir. Tester hatlar içerisinde ise 2-T nolu hat 1-T nolu hatta göre daha iyi genel uyum yeteneğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Meyve sertliği ve suda çözünen kuru madde miktarı eklemeli gen etkisi ve diğer sekiz özellik ise eklemeli olmayan gen etkisi tarafından kontrol edildiği bulunmuştur.

Bitki başına toplam verimde heterosis % -36.59 ile % 54.10 arasında iken, heterobeltiyosis % -50.83 ile % 29.85 arasında değişmiştir. Diğer bütün özelliklerde de heterosis ve heterobeltiyosisin pozitif ve negatif oranları bulunmuştur.

Bu çalışma sonucunda bütün özellikler dikkate alındığında 4-BH, 28-BH, 37-BH, 53-BH, 102-BH, 135-BH, G-8 nolu hatlar ile 2-T nolu tester hat ileriki ıslah çalışmaları için ümitvar hatlar olarak belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: *Solanum lycopersicum* L., genel uyum yeteneği, line x tester analizi, gen etkisi, heterosis

JÜRİ: Yrd. Doç. Dr. Ersin POLAT

Prof. Dr. A. Naci ONUS

Prof. Dr. Cengiz TOKER

ABSTRACT

DETERMINATION OF HYBRID VIGOR AND GENERAL COMBINING ABILITY FOR SOME TRAITS AND YIELD OF TOMATO (*Solanum lycopersicum* L.) INBRED LINES SUITABLE FOR GREENHOUSE

Sinan ZENGİN

M. Sc. Thesis in Horticulture
Adviser: Asst. Prof. Ersin POLAT
February, 2010, 94 pages

Determination of general combining ability of parents is very important in hybrid breeding. This research was carried out to investigate the genetic structure of the 30 F₁ hybrid tomato combinations established from 15 female lines and two male testers, to determine parents showing superior general combining ability and to evaluate the hybrid vigor. The 47 genotypes (30 F₁ and 17 parents) were planted in a randomized complete block design with three replications in a greenhouse at the Bati Akdeniz Agricultural Research Institute, Antalya, during the spring growing season of 2009.

General combining ability and hybrid vigor were investigated for ten traits. The best general combining ability effects among lines were possessed by 135-BH (816.122) for yield per plant; by 28-BH (363.389) for early yield per plant; by G-8 (30.520) for fruit weight and by 28-BH (0.467) for fruit firmness; Additive gene action was prevalent for fruit firmness and soluble solid content, whereas non-additive genetic variance was predominant in controlling other eight characters.

Heterosis values varied from -36.59% to 54.10%, while heterobeltiosis values ranged from % -50.83 to 29.85 in yield per plant. Heterosis and heterobeltiosis for other traits were also determined negative and positive values.

As a result, lines 4-BH, 28-BH, 37-BH, 53-BH, 102-BH, 135-BH, G-8 and tester 2-T were recommended as potential lines for future hybrid breeding based on general combining ability for all traits.

KEYWORDS: *Solanum lycopersicum* L., general combining ability, line x tester analysis, gene action, heterosis

COMMITTEE: Asst. Prof. Dr. Ersin POLAT (Adviser)

Prof. Dr. A. Naci ONUS

Prof. Dr. Cengiz TOKER

ÖNSÖZ

Ülkemizin tohumluk ihtiyacının karşılanması, dışa bağımlılığının azaltılması ve bu amaçla yerli tohumculuk sektörümüzün gelişerek rekabet edebilir hale gelmesi için Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesi ve kaliteli yerli hibrit çeşitlerimizin sayısının hızla artırılması gerekmektedir. İslah çalışmaları sermaye, zaman ve yoğun emeğe ihtiyaç duyması konuya bir kat daha önem kazandırmaktadır. F₁ hibrit çeşitler, verim ve kalitede önemli derecede bir artış sağlamanın yanında, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı veya tolerant olması insan ve çevre sağlığı bakımından daha güvenli üretim yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Hibrit domates çeşit geliştirme; populasyon oluşturma, hatların saflaşması (homozigotluk) için kendileme, hatların morfolojik, fenolojik ve agronomik özelliklerini belirleme, hatların genel uyum yeteneklerini değerlendirme, hatların özel uyum yeteneklerini değerlendirme, ticari çeşit ve tohum üretimi şeklinde 6 aşamadan oluşmaktadır. Hibrit çeşit geliştirmede en önemli aşamalardan bir tanesi ebeveyn olabilecek hatların belirlenmesidir. Bu nedenle, uyum yeteneği iyi olan kendilenmiş hatların geliştirilmesi ve uygun kombinasyonların bulunması gerekmektedir.

Bu çalışma sonucunda, genel uyum yeteneği yüksek olan hatlar, çeşit geliştirme amaçlı melezleme programına alınabilecektir. Ayrıca farklı ıslah programlarına populasyon oluşturmada da bu hatlar kullanılacaktır.

Yüksek Lisans çalışmamda tez danışmanlığını yürüten, çalışmalarımı yönlendiren, her türlü yardım ve desteği veren Sayın Danışman Hocam Yrd. Doç. Dr. Ersin POLAT' a (*Ak. Ü. Z. F.*) sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans tezi çalışmamda beni destekleyen “Türkiye F₁ Hibrit Sebze Çeşitlerinin Geliştirilmesi ve Tohumluk Üretiminde Kamu Özel Sektör İşbirliği Projesi” genel koordinatörü sayın Zir. Yük. Müh. Hüsnü EKİZ'e, arazi kullanımı ve enstitü imkanlarının sağlanmasında yardımlarını esirgemeyen Enstitü Müdürü sayın Dr. Suat YILMAZ'a ve diğer Enstitü idarecilerine teşekkür ederim.

İslah ve istatistik bilgisi ile desteğini her zaman gördüğüm sayın Zir. Yük. Müh. Ahmet EREN'e, arazi çalışmalarında yardımcı olan Dr. Aylin KABAŞ'a, Zir. Yük.

Müh. Asu OĞUZ'a, Zir. Yük. Müh. Ramazan ÖZALP'a, Zir. Yük. Müh. İbrahim ÇELİK'e, Zir. Müh. Aytekin AKTAŞ'a, tüm Sebzeçilik Bölümü arkadaşlarıma, laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan Zir. Yük. Müh. Seyla TEPE, Zir. Yük. Müh. Ertuğrul TURGUTOĞLU ve Zir. Müh. Şenay KURT'a, toprak ve su analizlerini yapan BATEM Bitki Besleme Bölümü teknik elemanlarına, maddi olarak projeyi destekleyen Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeler Yönetim Birimine, DPT ve TAGEM yetkililerine ve tüm arazi çalışmalarında yardımcı olan BATEM işçi personeline teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında beni anlayışla karşılayan ve destekleyen, büyük bir sabır ve özveri gösteren sevgili eşim Melek ZENGİN'e, oğlum Eren Mete ZENGİN'e ve aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI.....	5
2.1. Domatesin Üretim Miktarı ve Ticareti Hakkında Genel Bilgiler	5
2.2. Domates Hakkında Genel Bilgiler.....	8
2.3. Genel Uyum Yeteneği ve Hibrit Gücü ile İlgili Literatür Bilgileri	11
2.4. Domateste Verim ve Kalite Özellikleri ile İlgili Literatür Bilgileri	18
3. MATERYAL ve METOT.....	25
3.1. Materyal.....	25
3.1.1. Melezleme yapılan domates hatları	25
3.1.2. Denemede kullanılan ticari kontrol çeşitler.....	25
3.2. Metot.....	26
3.2.1. Genel uyum yeteneği melezlemesi ile ilgili çalışmalar	26
3.2.1.1. Ekim ve dikim	26
3.2.1.2. Melezleme..	27
3.2.1.3. Melez meyvelerde tohum çıkarma	27
3.2.2. Hatların genel uyum yeteneklerinin belirlenmesi ile ilgili deneme çalışmaları.....	29
3.2.2.1. Ekim, dikim ve deneme deseni.....	29
3.2.2.2. Yetiştiricilik süresince uygulanan kültürel işlemler	31
3.2.2.3. Deneme alanına ait toprak örneği analiz sonuçları ve gübreleme programı.....	32
3.2.2.4. Deneme kullanılan sulama sistemi ve sulama suyunun kalitesi	34
3.2.2.5. Hastalık ve zararlılarla mücadele	34
3.2.2.6. Hasat.....	35

3.2.2.7. İklimsel veriler.....	35
3.2.3. Fenolojik, morfolojik ve agronomik gözlemler.....	36
3.2.3.1. Bitki yapısı ile ilgili gözlem ve ölçümler.....	37
3.2.3.2. Çiçek yapısı ile ilgili gözlemler.....	37
3.2.3.3. Meyve yapısı ile ilgili gözlem ve ölçümler	37
3.2.3.4. Agronomik gözlem ve ölçümler	41
3.2.4. Genel uyum yeteneği analizi	41
3.2.5. Heterosis ve heterobeltiyosisin belirlenmesi	42
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	43
4.1. Morfolojik, Fenolojik ve Agronomik Özelliklerin Gözlem ve Ölçüm Sonuçları.....	43
4.1.1. Bitki yapısı ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları.....	43
4.1.2. Yaprak ve çiçek yapısı ile ilgili gözlem sonuçları.....	45
4.1.3. Meyve yapısı ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları.....	45
4.1.4. Meyve kabuk rengi ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları	53
4.1.5. Agronomik özellikler ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları.....	55
4.2. Hatların Genel Uyum Yetenekleri	57
4.2.1. Varyans analiz sonuçları ve özellikleri kontrol eden gen etkileri	57
4.2.2. Hatların genel uyum yetenek değerleri.....	60
4.2.2.1. Bitki başına toplam verim.....	60
4.2.2.2. Bitki başına erkenci verim	61
4.2.2.3. Dikimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı.....	61
4.2.2.4. Olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı	62
4.2.2.5. Meyve ağırlığı.....	62
4.2.2.6. Meyve sertliği	63
4.2.2.7. Suda çözünen kuru madde miktarı.....	63
4.2.2.8. Meyve suyunun pH değeri	63
4.2.2.9. Bitki boyu.....	64
4.2.2.10. Bitki gövde çapı	64
4.3. Kombinasyonların Hibrit Güçleri	65
4.3.1. Bitki başına toplam verim.....	65
4.3.2. Bitki başına erkenci verim.....	67
4.3.3. Meyve ağırlığı.....	67

4.3.4. Dikimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı.....	68
4.3.5. Olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı.....	71
4.3.6. Bitki boyu	71
4.3.7. Bitki gövde çapı.....	72
4.3.8. Meyve sertliği.....	72
4.3.9. Suda çözünen kuru madde miktarı	73
4.3.10. Meyve suyunun pH değeri.....	74
4.4. Verim ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişki.....	75
5. SONUÇ.....	79
6. KAYNAKLAR	82
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler:

°C	Santigrat derece
%	Yüzde
♀	Ana Hat
♂	Baba Hat
cm	Santimetre
C	Kroma
da	Dekar
EC	Elektriksel iletkenlik
E_{505}	505 nm’de okunan absorbans değeri
F ₁	İlk generasyon
g	Gram
h ²	Kalıtım derecesi
h°	Hue açığı değeri
ha	Hektar
kcal	Kilokalori
kg	Kilogram
mcg	Mikrogram
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
N	Newton
pH	Hidrojen konsantrasyonunun eksi logaritması
ppb	Milyarda bir kısım
ppm	Milyonda bir kısım
Wm ⁻²	Birim alana düşen standart güç birimi
\$	Dolar

Kısaltmalar:

A	Aditif Etki
AKİB	Akdeniz İhracatçı Birlikleri
BATEM	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
D	Dominans Etki
FAO	Food Agriculture Organization
H (%)	Heterosis
HB (%)	Heterobeltiyosis
IPGRI	International Board for Plant Genetic Resources
IU	International Unit
GUY	Genel Uyum Yeteneği
HPLC	High Pressure Liquid Chromatography
KORGEM	Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü
ÖUY	Özel Uyum Yeteneği
SÇKM	Suda Çözünen Kuru Madde Miktarı
SD	Serbestlik Derecesi
TKB	Tarım ve Köyişleri Bakanlığı
TTSM	Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü
TÜGEM	Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UPOV	International Union for the Protection of New Varieties of Plants
W	Alınan Numune Miktarı
V	Eriyiğin Sulandırıldığı Son Hacim

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Ana bitkilerde emaskülasyon.....	28
Şekil 3.2. Baba bitkilerde polen toplama	28
Şekil 3.3. Ana bitkilerde tozlama.....	28
Şekil 3.4. Melez meyveler.....	28
Şekil 3.5. Denemenin kurulduğu cam sera	29
Şekil 3.6. Deneme serasının uydu görünümü	30
Şekil 3.7. Tohum ekimi.....	30
Şekil 3.8. Viyollere şaşırtma	30
Şekil 3.9. İpe alınmış domates fideleri.....	31
Şekil 3.10. Sera içerisinde sıcak hava üflemleri ısıtma sistemi.....	32
Şekil 3.11. Serada gölgeleme	33
Şekil 3.12. Sera içi sıcaklık veri kaydedici	36
Şekil 3.13. Sera içi aylık ortalama sıcaklık değerleri.....	36
Şekil 3.14. Domates meyve şekilleri.....	38
Şekil 3.15. Meyve çiçek burnu izi şekli	39
Şekil 3.16. Meyve enine kesit şekli.....	39
Şekil 4.1. Meyve ağırlıkları farklı olan ebeveyn ve melez genotipin meyveleri	69

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Türkiye’de yıllar itibariyle domates ekim alanları ve üretim miktarları.....	6
Çizelge 2.2. Örtüaltında üretimi yoğun yapılan tekli hasada uygun domates çeşitleri.....	7
Çizelge 2.3. Yaş sebze ve meyve ihracat miktarı ve parasal değeri (2008 yılı)	8
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan domates hatları	25
Çizelge 3.2. Melezleme serasına ait toprak örneği analiz sonuçları	26
Çizelge 3.3. Gübreleme programı	27
Çizelge 3.4. Hibrit kombinasyonlar	27
Çizelge 3.5. Denemeye ait toprak örneği analiz sonuçları.....	33
Çizelge 3.6. Gübreleme programı	34
Çizelge 3.7. Sulama suyunun özellikleri.....	34
Çizelge 4.1. Genotiplere ait bitki ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları.....	44
Çizelge 4.2. Genotiplere ait yaprak ve çiçek yapısı ile ilgili gözlem sonuçları.....	46
Çizelge 4.3. Meyve yapısı ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları-1	48
Çizelge 4.4. Meyve yapısı ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları-2.....	50
Çizelge 4.5. Meyve yapısı ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları-3.....	52
Çizelge 4.6. Meyve kabuk rengi ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları.....	54
Çizelge 4.7. Bazı agronomik özelliklerin gözlem ve ölçüm sonuçları	56
Çizelge 4.8. Domateste incelenen bazı özelliklere ait line x tester varyans analiz sonuçları (kareler ortalaması)-1	58
Çizelge 4.9. Domateste incelenen bazı özelliklere ait line x tester varyans analiz sonuçları (kareler ortalaması)-2	58
Çizelge 4.10. Hatların bazı özellikler için genel uyum yetenek değerleri-1	61
Çizelge 4.11. Hatların bazı özellikler için genel uyum yetenek değerleri-2.....	64
Çizelge 4.12. Hibrit kombinasyonların agronomik özellikleri için heterosis ve heterobeltiyosis oranları (%)	66
Çizelge 4.13. Hibrit kombinasyonların bazı özelliklerinde heterosis ve heterobeltiyosis oranları (%)	70
Çizelge 4.14. Hibrit kombinasyonların meyve özelliklerinde heterosis ve heterobeltiyosis oranları (%).....	73
Çizelge 4.15. Verim ve kalite özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları.....	76

1. GİRİŞ

Domates (*Solanum lycopersicum* L.), patlıcangiller (*Solanaceae*) familyasından tropik bölgelerde çok yıllık diğer bölgelerde tek yıllık yetiştirilen bir kültür bitkisidir. Domatesin bütün türleri $2n=24$ adet kromozoma sahiptir (Spooner vd 2005). Anavatanı, Güney Amerika ülkesi olan Peru, Ekvator ve Şili'nin dağlık bölgeleridir. Ayrıca bugün yetiştirilen domatese benzer akraba tipler Galapagos Adaları'nda da tespit edilmiştir. Domates, ilk defa Meksikalılar tarafından kültüre alınmış ve buradan dünyaya yayılmıştır. Amerika'nın keşfinden sonra, bu kıtaya gelen gemiciler vasıtasıyla Avrupa'ya götürülmüş ve kültürü yapılmaya başlanmıştır. 1850'li yıllarda Sultan Abdülmecit tarafından Osmanlı sarayına girmiş, 1900'lü yılların başında Adana'da yetiştirilmeye başlanmıştır. Fakat halk tarafından yoğun olarak yetiştiriciliği ve tüketimi 1950'li yıllardan sonra olmuştur (Yılmaz vd 2008).

Domates demir, potasyum, kalsiyum ve fosfor mineralleri ile A, B ve C vitaminleri açısından oldukça zengin bir sebzedir. Ayrıca bünyesinde; su, karbonhidrat, protein, selüloz ve likopen, beta karoten, beta cryptoxanthin, phytosterols, lutein, zeaxanthin gibi bitki sterollerini bulunması insan sağlığı ve beslenmesi açısından pek çok fayda sağlamaktadır (Ensminger vd 1995). Birçok faydası olan domatesin, taze olarak tüketilmesinin yanı sıra salça, ketçap, kurutmalık, sos ve turşu şeklinde de tüketilmektedir.

Dünya'da, 4.64 milyon hektar alandan, 129.64 milyon ton domates üretilmektedir. En çok domates üretiminin yapıldığı ülke Çin'dir. Çin'i sırasıyla ABD, Türkiye, Hindistan ve İtalya takip etmektedir. Türkiye, dünya domates üretiminin % 8.4'ünü karşılamakta olup, 300 000 hektar alanda, 10.98 milyon ton domates üretmekte ve 36.61 ton/ha ortalama verime sahiptir (FAO, 2009). Türkiye sebze üretimi içerisinde, örtüaltı sebze üretiminin payı % 16.7'dir. Örtüaltı sebze üretiminde, 2.1 milyon ton üretim ile domates ilk sırada yer almaktadır (TUİK 2008).

Türkiye, 2008 yılında yaş sebze ve meyve ihracatından 1.76 milyar ABD \$ gelir elde etmiştir. Yaş sebze ve meyve ihracatı içerisinde en fazla ihraç edilen ürün domatestir. Domatesin, 483 317 tonu ihraç edilmiş ve 426 milyon ABD \$ gelir elde

edilmiştir. (AKİB 2009). Toplam domates üretiminin yaklaşık % 5 ihraç edilmekte ve ihracat miktarının çok büyük bir kısmı da örtüaltı domates üretiminden sağlanmaktadır.

Açık ve örtüaltı alanlarda meyve büyüklüğü açısından çok farklı domates çeşitleri yetiştirilmektedir. Meyveleri 20 g'dan küçük olan çeşitlere kiraz (cherry) domates ve 200 g'dan ağır olan çeşitlere ise iri (beef) domates denmektedir (Causse vd 2007a). Açık alanlarda sofralık ve sanayiye yönelik oturak çeşitler yetiştirilmektedir. Seralarda ise genellikle tekli hasada uygun (150-200 g) çeşitler yetiştirilmekle birlikte iri, salkım, kokteyl, kiraz (cherry) ve erik (plum) çeşitlerde yetiştirilmektedir. Örtüaltı domates yetiştiriciliğinde % 100 F₁ hibrit çeşitler kullanılmakta olup, domates çeşitlerinin % 75-80'ni tekli hasada uygun domates çeşitleri oluşturmaktadır. Son 20 yıl içerisinde kamu ve özel sektör firmaları tarafından 577 adet domates çeşidi tescil edilmiş olmasına rağmen, bu çeşitlerin çok büyük bir kısmı yabancı orijindir (Anonim 2009).

Ülkemizde 1970'li yıllarda Araştırma Enstitüleri ve Üniversitelerde başlatılmış olan hibrit sebze tohum geliştirme çalışmaları, geçen 40 yıl içerisinde önemli gelişmeler sağlamıştır. 1980'li yıllarda tohumluk fiyatlarının ve ithalatının serbest bırakılmasıyla, özel sektör tohum üretimi ve çeşit geliştirme çalışmalarına aktif olarak girmiştir (Fırat vd 2002). Türkiye'de 2008 yılı verilerine göre 185 adet tohumculuk firması mevcut olup, bunun 80'i sebze tohumculuğu alanında faaliyet göstermektedir (Anonim 2009).

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2007 yılı verilerine göre; Türkiye 8 milyon ABD \$ değerinde sebze tohumu ihraç ederken, sebze tohumu ithalatı için 75 milyon ABD \$ döviz ödemiştir. Sebze tohumu için ödenen dövizin çok büyük bir kısmını hibrit domates tohumu oluşturmaktadır. Domates tohumu 8234 kg ithal edilmiş olup, bunun 3086 kg'ı standart ve 5148 kg'ı hibrit tohumdan oluşmuştur. Yerli üretim ise, 30 674 kg olup; 29 910 kg'ı standart ve 764 kg hibrit tohumdur (Anonim 2008). Açıkça görüldüğü gibi; ihtiyacımız olan hibrit domates tohumluk miktarının çok büyük bir kısmı ithalat yoluyla karşılanmakta ve milyonlarca dolar döviz yurtdışına gitmektedir. Her yıl ödenen milyonlarca dolar dövizin ülkemizde kalması yerli çeşitlerin geliştirilmesi ile mümkün olacaktır. Tohum ithalatının azaltılması ve yerli hibrit çeşitlerin geliştirilmesi üniversite, kamu ve özel firmaların AR-GE faaliyetlerin artmasına bağlıdır. Özellikle ıslah

çalışmaları bilgi, tecrübe, sermaye, zaman ve yoğun emeğe ihtiyaç duyması konuya bir kat daha önem kazandırmaktadır.

F₁ hibrit çeşit en az iki farklı genotipin melezlenmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Genellikle ebeveynlerinden daha yüksek verim vermekte ve sadece bir üretim sezonunda kullanılmaktadır. Hibrit domates çeşit geliştirme; populasyon oluşturma, hatların saflaşması (homozigotluk) için kendileme, hatların morfolojik, fenolojik ve agronomik özelliklerini belirleme, hatların genel uyum yeteneklerini değerlendirme, hatların özel uyum yeteneklerini değerlendirme, ticari çeşit ve tohum üretimi şeklinde 6 aşamadan oluşmaktadır (Fehr 1991).

Hibrit çeşit geliştirmede en önemli adım uyum yeteneği iyi olan kendilenmiş hatların belirlenmesi ve uygun kombinasyonların bulunmasıdır. Bir hattın melez generasyona arzulan performansı aktarabilme yeteneği, o hattın uyum yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Poehlman, 1979). Genel ve özel uyum yetenekleri, melez kombinasyonlarında saf hatların potansiyel değerini belirten en önemli göstergedir. Genel uyum yeteneği yüksek olan hatlar, çeşit geliştirme amaçlı melezleme programına alınmaktadır. Ayrıca farklı ıslah programlarına populasyon oluşturmada da bu hatlar kullanılmaktadır. Genel Uyum Yeteneği (GUY) eklemeli gen etkisine, Özel Uyum Yeteneği (ÖUY) ise eklemeli olmayan gen etkisine dayanmaktadır (Poehlman 1979, Falconer 1981). Eklemeli gen etkisi, genlerin ortalama etkilerinin toplanmasıyla ifade edilirken, eklemeli olmayan gen etkisi ya da dominant gen etkisi ortalamalardan sapmaların toplamı olarak ifade edilir (Fehr 1991).

Melezleme sonucu elde edilen hibrit kombinasyonun verim ve kalite özellikleri açısından ebeveynlerinden üstün olması heterosis (hibrit gücü) olarak tanımlanmaktadır (Falconer 1981). Heterosis dominans, üstün dominans ve epistatik olmak üzere üç farklı teori ile açıklanmaktadır. Bu teoriler içerisinde en fazla kabul gören dominanslık teorisi göre, ebeveynlerdeki özellikleri kontrol eden farklı dominant genlerin F₁ hibrit bireyinde toplanması ile üstün bireyler ortaya çıkmaktadır (Xiao vd 1995). Bir melezde ortaya çıkacak heterosis düzeyi, ebeveyn olarak kullanılacak kendilenmiş hatlara veya populasyonlar arasındaki genetik farklılığa bağlıdır (Moll vd 1962). Genetik farklılığın heterosis düzeyine etkisi ebeveyn hatların gen frekanslarındaki farklılıklara bağlı olarak artmaktadır (Hallauer ve Miranda 1988). Domateste heterosis üzerine çalışmalar 20.

yüzyılın başlarına kadar uzanmaktadır (Hedrick ve Booth 1907). Domates kendine döllenen bir bitki olmasına rağmen heterosis gözlenmektedir. Heterosisin gözlenmesinde yabani genotiplerin yabancı tozlanması ile açıklanmaktadır (Rick 1950). Domateste yapılan çalışmalarda verim ve verim bileşenlerinde % 50-60'dan daha fazla heterosis gözlenmektedir (Kravchenko 1990, Wehner 1997).

“Örtüaltına Uygun Domates (*Solanum lycopersicum* L.) Saf Hatlarının Verim ve Bazı Kalite Kriterleri Bakımından Genel Uyum Yeteneklerinin ve Hibrit Güçlerinin Belirlenmesi” konulu yüksek lisans çalışması ile örtüaltına uygun domates saf hatlarının line x tester analiz yöntemine göre melezlenmesiyle oluşturulan hibrit kombinasyonlarda genetik yapıyı incelemek ve hatların genel uyum yetenekleri ile hibrit güçlerini belirlemek amaçlanmaktadır.

2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI

2.1. Domatesin Üretim Miktarı ve Ticareti Hakkında Genel Bilgiler

Dünya’da 2008 yılında, 54.1 milyon hektar alanda, 916.1 milyon ton sebze üretilmiştir. En fazla sebze üretimin yapıldığı ülke 457.7 milyon ton ile Çin’dir. Türkiye 27.1 milyon sebze üretimi ile Çin, Hindistan ve ABD’den sonra 4. sırada yer almaktadır. Dünya toplam sebze üretim miktarı içerisinde, 4.6 milyon hektar alandan, 129.6 milyon ton üretim ile domates ilk sırada yer almaktadır. Domatesi sırasıyla; karpuz (99.1 milyon ton), lahana (69.6 milyon ton), soğan (66.8 milyon ton), hıyar (44.3 milyon ton), patlıcan (32.6 milyon ton), kavun (28.0 milyon ton), biber (27.8 milyon ton) ve havuç (27.3 milyon ton) izlemektedir (FAO, 2009).

En fazla domates üretimi yapan ülkeler; Çin (33.8 milyon ton), ABD (12.5 milyon ton), Türkiye (10.9 milyon ton) ve Hindistan (10.2 milyon ton)’dır. Dünya ortalama domates verimi 24.7 ton/ha’dır. Dünya domates üretiminde 3. sırada yer alan Türkiye, 36.6 ton/ha verim ile 53. sırada yer almaktadır. En yüksek verim 480.0 ton/ha ile Hollanda’dır. Bu ülkeyi, İngiltere (410.6 ton/ha), İzlanda (400.7 ton/ha), Belçika (400.0 ton/ha) ve Danimarka (400.0 ton/ha) takip etmektedir. (FAO, 2009).

Dünya sebze üretiminde ön sıralarda yer alan Türkiye’de, 2008 yılında 27.1 milyon ton sebze üretilmiştir. En fazla üretim miktarına sahip sebze, 10.98 milyon ton üretim ile domatestir. Bu türü, karpuz (4.00 milyon ton), soğan (2.00 milyon ton), biber (1.79 milyon ton), kavun (1.74 milyon ton), hıyar (1.67 milyon ton) ve patlıcan (0.81 milyon ton) izlemektedir (FAO 2009).

Türkiye’nin domates ekim alanı 1985 yılında 134 000 hektar iken, makineleşme, tohum ve fide sektörünün gelişmesi ve ihracatın artmasıyla birlikte 2008 yılında domates ekim alanını 300 000 hektar alana çıkmıştır. Üretim miktarı 1985 yılında 4.9 milyon ton iken, 2008 yılında 10.9 milyon tona ulaşarak, üretim miktarında da büyük bir artış gözlemlenmiştir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Türkiye’de yıllar itibariyle domates ekim alanları ve üretim miktarları

Yıllar	Ekim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (ton)
1985	134 000	4 900 000
1990	158 800	6 000 000
1995	175 000	7 250 000
2000	225 000	8 890 000
2005	270 000	10 050 000
2007	270 000	9 945 043
2008	300 000	10 985 400

Örtüaltı yetiştiriciliği cam ve plastik seralar ile alçak ve yüksek tünelleri kapsamakta olup, Türkiye’nin örtüaltı alanları 49 200 hektardır (Yılmaz vd 2008). Toplam örtüaltı yetiştiriciliğinin % 95’ini sebze, % 5’ini meyve ve süs bitkileri oluşturmaktadır. Türkiye örtüaltı sebze üretimi 4.3 milyon ton olmakla birlikte toplam sebze üretiminin % 16.7’sini karşılamaktadır. Örtüaltı sebze üretimi içerisinde 2.1 milyon ton üretim ile domates ilk sırada yer almaktadır. Bu türü, hıyar (920 000 ton), karpuz (605 000 ton), biber (251 000 ton) ve patlıcan (247 000 ton) izlemektedir.

Örtüaltı domates üretimi 1950’li yıllarda başlamış ve 1990’lı yıllardan sonra üretim miktarında önemli bir artış gözlemlenmiştir. İlk yıllarda tekli hasada uygun domates çeşitleri yetiştirilirken, üretim ve ihracatın artması ile birlikte salkım, kokteyl, kiraz ve erik gibi meyve büyüklüğü ve şekli farklı olan domates tiplerinin yetiştiriciliği de yaygınlaşmıştır. Günümüzde halen örtüaltı üretiminin % 75-80’ni tekli hasada uygun domates çeşitleri oluşturmaktadır. Örtüaltı tarımında yoğun yetiştiriciliği ve üretimi yapılan tekli hasada uygun domates çeşitleri Çizelge 2.2’de verilmiştir (Anonim 2009).

Türkiye’de 2008 yılına kadar kamu ve özel sektör tarafından 577 adet standart ve hibrit domates çeşidi tescil ettirilmiştir (Anonim 2009). Bu çeşitlerin 555 adedi hibrit ve 22 adedi standart domates çeşididir. Hibrit domates çeşitlerinin 93’ü yerli ve 463’ü yabancı orijinli çeşitlerden oluşmaktadır. Standart domates çeşitlerinin ise 13’ü yerli ve 9’u yabancı orijinli çeşittir.

Çizelge 2.2. Örtüaltında üretimi yoğun yapılan tekli hasada uygun domates çeşitleri

Çeşit Adı	Tescil Ettiren Kuruluş
Selin F ₁	Toros Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Gökçe 191 F ₁	Toros Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Deniz F ₁	Toros Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Tülin F ₁	Toros Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Caracas F ₁	Toros Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Elif 190 F ₁	Toros Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
M 9 F ₁	Agrotek Tohumculuk
M 16 F ₁	Agrotek Tohumculuk
M 19 F ₁	Agrotek Tohumculuk
M 74 F ₁	Agrotek Tohumculuk
Özer F ₁	Alanya Tohumculuk
BT 134 F ₁	Bursa Tohum
Mikado F ₁	Hazera
Fantastic F ₁	Hazera
Bahar F ₁	Hazera
Yankı F ₁	İstanbul Tohumculuk
Billur F ₁	İstanbul Tohumculuk
Maydo F ₁	May Tohum
Velasco F ₁	Seto Tohumculuk
Velocity F ₁	Seto Tohumculuk
Atak F ₁	Seto Tohumculuk
Malike F ₁	Su Tarım
Pascal F ₁	Syngenta
Newton F ₁	Syngenta
İlgın F ₁	Seminis
Alsancak F ₁	Yüksel Tohum
Prences F ₁	Yüksel Tohum
Edison F ₁	Fito
Kardelen F ₁	Bircan Tarım
Astona RN F ₁	Nunhems

Türkiye 2008 yılı yaş sebze ve meyve ihracatından 1.76 milyar ABD \$ gelir elde etmiştir. Çizelge 2.3’de başlıca ihracat ürün gruplarının ihracat miktarları ve parasal değerleri verilmiştir (AKİB 2009). Yaş sebze ve meyve ihracatı içerisinde en fazla ihracat edilen ürün 483 317 ton satış miktarı ve 426 milyon ABD \$ parasal değer ile domatestir. Domates ihracatının büyük bir kısmı örtüaltı üretiminin yoğun yapıldığı aylardadır. Genellikle ihracat kış aylarında Rusya, Romanya, Ukrayna, Almanya ve Arap Ülkeleri’ne yapılmaktadır.

Çizelge 2.3. Yaş sebze ve meyve ihracat miktarı ve parasal değeri (2008 yılı)

Ürün	İhracat Miktarı (ton)	Parasal Değeri (milyon ABD \$)
Domates	483 317	426
Limon	226 674	206
Mandarin	313 846	204
Üzüm	202 579	171
Kiraz ve Vişne	28 617	115
Portakal	157 360	95
Greyfurt	128 665	82
Biber	78 998	78
Hıyar	88 469	65
Şeftali	43 039	37
Diğer	584 803	279

2.2. Domates Hakkında Genel Bilgiler

Domates (*Solanum lycopersicum* L.), 3000'den fazla türü içeren patlıcangiller (Solanaceae) familyasından, tropik bölgelerde çok yıllık, diğer bölgelerde tek yıllık yetiştirilen bir kültür bitkisidir. *Lycopersicon* türleri diploid ve $2n=24$ kromozom sayısına sahiptir (Spooner vd 2005). *Lycopersicon* alttürü altında kültür domatesi (*Solanum lycopersicum*) ve yabani türler (*Solanum cheesmanii*, *Solanum chilense*, *Solanum chmielewskii*, *Solanum corneliomuelleri*, *Solanum habrochaites*, *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*, *Solanum neorickii*, *Solanum pennellii*, *Solanum peruvianum*, *Solanum pimpinellifolium*) bulunmaktadır (Peralta vd 2005). Yabani türler içerisinde özellikle de *S. chilense* ve *S. peruvianum* gibi kendine uyumsuz türlerde çok büyük genetik farklılık vardır (Rick 1988). Kendine uyumsuz bir türdeki yalnız bir aksesyon içerisindeki genetik varyans, kendine uyuşan bir türdeki bütün aksesyonlardan çok daha fazladır (Miller ve Tanksley 1990, Breto vd 1993, Sacks vd 1997, Egashira vd 2000). Yabani türlerdeki genetik varyasyon bazı özellikler için araştırılmış ve domates ıslahının kullanımına sunulmuştur (Walter 1967, Rick ve Chetelat 1995). Domates çeşitlerindeki genom, yabani türlerdeki genetik varyansın %5'den daha azını içermektedir. (Miller ve Tanksley, 1990).

Domatesin anavatanı, Güney Amerika ülkeleri olan Peru, Ekvator ve Şili'nin dağlık bölgeleridir. Ayrıca bugün yetiştirilen domatese benzer akraba tipler Galapagos Adaları'nda da tespit edilmiştir. Kültüre alındığı yer ve zaman kesin olarak bilinmemektedir (Peralta ve Spooner 2007). Kültüre alınması ile ilgili Peru ve Ekvator

olmak üzere 2 hipotez bulunmaktadır. Kültüre alınma yeri ve zamanı kesin olmamasına rağmen Meksika hipotezi daha geçerlidir (Larry ve Joanne 2007). Domatesin Avrupa'ya 16. yüzyılda girdiği tahmin edilmektedir. Literatürde ilk olarak Matthiolus (1544) tarafından sınıflandırılmıştır. Kültürü zor olmamasına rağmen, 19. yy sonlarında veya 20. yy başlarında ekonomik önem kazanmıştır (Lehmann 1955, Rick 1978, 1995).

Kültüre alma, yabani formlardan kültür formunu ayıran pek çok morfolojik ve fizyolojik özelliği ortaya çıkarmıştır. Bu karakterler genel anlamda kültür formu sendromu olarak kabul edilmektedir (Frery ve Doganlar 2003). Genellikle sendrom karakteristikleri, bitkinin tüketim kısımlarında büyüme ve morfolojik değişimler, tohumda dormansinin ve düzensizliklerin azalması ve kaybolması, erkenciliğin artması ve daha yoğun bitki habitüsüdür (Frery ve Doganlar 2003). Genom haritalama ve kantitatif genetik analizlerin gelişmesi ile pek çok üründe kültür formuna dönüşme süreci ile ilgili özellikler belirlenmiştir (Poncet vd 2004).

Domateste kültür formu sendromu özellikleri; erkencilik, bitki yüksekliği gibi bitki habitüsü ve meyve şekli, renk, büyüklük gibi meyve özelliklerini içerir. Bu sendrom özelliklerinin temelini oluşturan kalitatif genler ve kantitatif özellik lokusları (QTLs) belirlenmiştir (Grandillo ve Tanksley 1996, Doganlar vd 2000a, Frery ve Doganlar 2003, Tanksley 2004). Domatesin kültüre alma sürecinde en belirgin özellik meyve büyüklüğündeki artmadır. Yabani tür domateslerde meyveler çok küçüktür. Bugünkü kültür çeşitleri içerisinde büyüklük lokusları tarih öncesi zamanda küçük yabani domateslerden transfer olmuştur. Domates büyümesindeki değişimin pathway evrimi tam olarak bilinmemektedir. Mutasyon sonucunda meyvelerin irileştiği tahmin edilmektedir. Kültür domatesi ile yabani domates genotiplerinin melezlenmesi sonucunda meyve büyüklüğünü kontrol eden 6 lokus bulunduğu ortaya konmuştur (Tanksley 2004). Bunlardan bir tanesi meyve ağırlığını % 30 kadar artıran meyve ağırlığı (fruit weight 2.2=fw2.2) lokusudur. Domatesin evrimindeki ilk ve en önemli adım fw2.2 lokusundaki mutasyondur (Alpert vd 1995, Frery vd 2000).

Domatesin evrimindeki önemli bir aşama da meyve şeklindeki değişimdir. Yabani domates türlerinin meyveleri genellikle yuvarlak iken, kültür domateslerin meyveleri yuvarlak, basık, yüksek, armut, erik gibi pek çok farklı şekildedir. Meyve

büyükülüğü ve şeklindeki değişmenin yanı sıra tohumun ağırlığı da değişmiştir. Yabani türlerde tohum küçük, kültür domateslerinde ise büyüktür. Tohum büyükülüğünü kontrol eden sw4.1 (seed weight 4.1=sw4.1) lokusu en önemli lokusdur. Tohum büyükülüğünü kontrol eden lokuslar ile meyve ağırlığı ve suda çözünebilir kuru madde içeriğini kontrol eden lokuslar birbirine yakındır. Tohum ağırlığı ile meyve ağırlığı arasında pozitif, suda çözünebilir kuru madde içeriği arasında negatif korelasyon vardır (Goldman vd 1995, Grandillo ve Tanksley, 1996).

Rick (1995)'e göre; domatesin kültür formuna dönüşmesi ve gelişmesi, anter konisi ile stigmanın pozisyonundaki değişme ile olmuştur. Yabani türlerde stigma anter konisinin dışındadır. Stigmanın dışarıda olması ve uygun tozlayıcının olmaması meyve tutumunu düşürmüştür. Domates Avrupa'ya girdikten sonra, stigması daha kısa bitkiler seleksiyonla seçilmiş ve böylece stigması kısalmış birçok çeşit geliştirilmiştir. Stigmanın kısalması ve anter konisi içerisinde yer alması yabancı tozlanmayı azaltmış ve modern varyetelerde meyve tutumunu artırmış, fakat genetik varyasyonu azaltmıştır.

Amerika Birleşik Devletlerinde ilk hibrit domates Burpee Hybrid, Dr. Owen Shiffriss tarafından geliştirilmiştir (Atanassova ve Georgiev 2007). Bulgaristan'da ilk hibrit domates (Saria x Komet) melezlemesi sonucu Prof. Daskaloff tarafından 1932 yılında gerçekleştirilmiştir (Daskaloff 1937). Japonya'da Prof. Fujii tarafından 1938 yılında Fukuju çeşidi geliştirilmiştir (Fujii 1948). Fransa'da Fournaise F₁ 1951 yılında Vilmorin tarafından, İsrail'de 1971 yılında Volkani Center tarafından Urit çeşidi, Çin'de ise 1969 yılında ilk hibrit domates çeşidi geliştirilmiştir (Pilowski 1971, Philouze 1986, Wang vd 1988).

Ensminger vd (1995) tarafından domatesin zengin bir besin içeriğine sahip olduğu belirtilmiştir. Yaptıkları araştırmada 100 g taze domates meyvesinde; su % 95, enerji miktarı 22 kcal, protein 1 g, yağ 0.2 g, karbonhidratlar 4.7 g, lif 0.5 g, kalsiyum 13 mg, fosfor 27 mg, sodyum 3 mg, magnezyum 17.7 mg, potasyum 244 mg, demir 0.5 mg, çinko 0.2 mg, bakır 0.01 mg, vitamin A 900 IU, vitamin D 0, vitamin C 23 mg, tiamin 0.06 mg, riboflavin 0.04 mg, niasin 0.7 mg, pantolik asit 0.33 mg, vitamin B6 0.1 mg, folik asit 39 mcg, biyotin 4 mcg, vitamin B-12 0 bulunmuştur.

Araştırmacılar, birçok çalışmada, domates genotiplerinin morfolojik karakterizasyonunu International Board for Plant Genetic Resources (IPGRI) göre yapmaktadır. IPGRI (1996)'e göre bitki ve meyve özellikleri;

- a) Bitki büyüme şekli; minyatür cüce, cüce, yer, yarı sırk, sırk,
- b) Bitki habitüsünü; küçük, orta, geniş,
- c) Yaprak tipi; kıvrımlı, patates yapraklı, standart, kıvrıkcık,
- d) Salkımdaki çiçek sayısı; düşük, orta, yüksek,
- e) Çiçek salkım tipi; basit, çatal, karışık,
- f) 2. salkımdaki meyve sayısı,
- g) Olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı,
- h) % 50 çiçeklenme gün sayısı
- i) Meyve olgunlaşmadan önce dış rengi; açık, orta ve koyu yeşil,
- j) Olgun meyve dış rengi; beyaz, yeşil, sarı, altın rengi, turuncu, pembe, kırmızı ve diğerleri,
- k) Meyve renk görünüşü; mat, orta, parlak,
- l) Meyve omuz rengi; yeşil, açık yeşil, normal,
- m) Olgun meyve et rengi; beyaz, yeşil, sarı, turuncu, pembe, kırmızı ve diğer,
- n) Meyve etinin renk durumu; solgun, orta, derin,
- o) Meyve şekli; basık, hafif basık, yuvarlak, yüksek yuvarlak, kalp, elips, silindir ve armut,
- p) Çiçek burnu izi şekli; nokta, yıldız, çizgi, düzensiz,
- q) Meyve ağırlığı,
- r) Meyve büyüklüğü,
- s) Meyve sertliği; yumuşak, orta ve sert şeklinde karakterize edilmiştir.

2.3. Genel Uyum Yeteneği ve Hibrit Gücü ile İlgili Literatür Bilgileri

Hibrit domates çeşit geliştirmede uygun ebeveynlerin seçilmesi için hatların uyum yeteneklerinin bilinmesi gerekmektedir (Arunachalam 1976, Baker 1978). Khattak vd (2004) Maş fasulyesinde ve Weerasingh vd (2004) domateste ebeveyn olacak en iyi hatları seçmede, hatların genel ve özel uyum yeteneklerinin belirlenmesinin önemli olduğuna değinmişlerdir. Sprague ve Tatum (1942), Dhillon

(1975), Singh vd (1978) ve Chezhian vd (2000) ebeveyn seçiminde hatların uyum yeteneklerinin bilinmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Özelliklerin kalıtımında; genel uyum yeteneği eklemeli gen etkisini, özel uyum yeteneği ise eklemeli olmayan gen etkisini belirlemektedir. Verim ve kalite özellikleri üzerine yapılan çalışmalarda bazı özelliklerde eklemeli bazı özelliklerde ise eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir (Khan vd 1991, Yaqoob vd 1997, Ortiz ve Golmirzaie 2004, Biswas vd 2005).

Kaloo vd (1974) göre; domateste verim ve meyve sayısı bakımından, genel uyum yeteneğinin etkisi, özel uyum yeteneğine göre daha yüksektir. Bu da eklemeli gen etkisi ile açıklanmıştır. Bitki yüksekliği, sürgün sayısı, çekirdek evi sayısı, titre edilebilir asitlik ve askorbik asit içeriğinde ise özel uyum yeteneğinin etkisi daha yüksek bulunmuş ve eklemeli olmayan gen etkisi ile açıklanmıştır. Ayrıca genel uyum yeteneği etkisi ile ebeveyn dizileri arasında ve özel uyum yeteneği etkisi ile melez performansları arasında yüksek bir korelasyon bulunmuştur.

Tarrega ve Nuez (1983) göre domateste, meyvedeki çekirdek evi sayısı, büyüklük ve meyve şekli pazarda önemle üzerinde durulması gereken kalite özellikleridir. Yedi domates hattında bu özellikler için genel ve özel uyum çalışması yapmışlardır. Bu hatlar arasında yarı diallel melezleme yaparak 21 hibrit kombinasyon elde edilmiştir. Meyve boyu, meyve çapı, meyve şekli ve çekirdek evi sayısı üzerine genel uyum yeteneğinin etkisi özel uyum yeteneği etkisine göre daha yüksek bulunmuştur. Meyve çapı ve çekirdek evi sayısı arasında genotipik ve fenotipik korelasyon yüksek bulunmuştur. Meyve şeklinin kalıtımında meyve boyu ve meyve çapının dominant rolü olmadığı bildirilmiştir.

Smeets ve Garretsen (1986) tarafından 15 domates hattında diallel melezleme yapılmış ve düşük enerji şartları altında büyüme karakterlerinin kalıtımı incelenmiştir. Ebeveynler ve 104 hibrit kombinasyonu 19/10 °C gündüz/gece sıcaklığında, 24 Wm⁻² ışık yoğunluğunda ve 8 saat ışıklandırmada süresinde denenmiştir. Genotiplerde bitki kuru ağırlığı, bitki büyüme oranı, yaprak alan oranı, özel yaprak alanı ve yaprak ağırlık oranına bakılmıştır. Genotiplerin genel ve özel uyum yetenekleri değerlendirilmiştir.

Bütün karakterler için genel uyum yeteneği önemli bulunmuş ve bu özelliklerin düşük enerji şartlarında eklemeli gen etkisi tarafından kontrol edildiği tespit edilmiştir.

Patil ve Patil (1988) domateste en iyi kombinasyon ve hatları bulmak amacıyla araştırma yapmışlardır. İki tester ve 10 hattı meyve kalitesi açısından değerlendirmek amacıyla line x tester analiz metodunu kullanmışlardır. Genel uyum yeteneklerinin belirlenmesinde titre edilebilir asit, suda çözünen kuru madde miktarı, askorbik asit içeriği (C vitamini) ve meyve eti kalınlığına göre değerlendirme yapmışlardır.

Bhatt vd (2001) 15 adet hat arasında genel ve özel uyum melezi yapmışlar ve bu hatların kombinasyonları arasındaki farkı istatistiki olarak önemli bulmuşlardır. Bu hatlar arasında öncelikle 15 x 15 diallel melezleme yapılmıştır. Deneme, bitki başına verim, askorbik asit ve toplam suda çözülebilir kuru madde miktarı açısından değerlendirilmiştir. Verim ve diğer iki kalite özelliği açısından ıslah çalışmalarında genel uyum yeteneği yüksek hatların kullanabileceği vurgulanmıştır.

Balliu ve Hallidri (2002) tarafından gen havuzundaki homozigot 10 domates saf hattının bitki yüksekliği, yaprak sayısı, boğum arası uzunluğu ve salkım sayısı açısından genel ve özel uyum yetenekleri belirlenmiştir. Boğum arası uzunluk ve salkım sayısında eklemeli gen etkisinin, bitki yüksekliği ve yaprak sayısında ise dominans ve epistatik gen etkisinin önemli bulunduğu rapor edilmiştir.

Hannan vd (2007) 10 adet açık tozlanan domates çeşidi ile yaptıkları araştırmada, ebeveynler diallel olarak melezlemişler ve 90 adet hibrit kombinasyon elde etmişlerdir. Bu ebeveynler arasında 60. gündeki bitki boyu, çiçek sayısı, meyve sayısı, meyve ağırlığı ve tohum sayısı açısından genel uyum yetenekleri önemli derecede farklı bulunmuştur.

Chishti vd (2008) 12 adet domates hattının verim ve verim bileşenleri açısından genel ve özel uyum yeteneklerini belirlemişlerdir. Bu hatlar arasında yarı diallel melezleme yapılmıştır. Denemede, ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, salkımdaki çiçek sayısı, salkımdaki meyve sayısı, bitki başına pazarlanabilir meyve verimi, meyve boyu, meyve eni, meyve ağırlığı, bitki başına meyve sayısı, meyve eti sertliği, meyve eti kalınlığı, toplam çözünebilir kuru madde miktarı ve meyve suyunun pH açısından

değerlendirilmiştir. Varyans analizi sonucu bütün özellikler bakımından genotipler arasında önemli derecede farklılık bulunmuştur. Genel uyum yeteneği, eklemeli ve eklemeli x eklemeli gen etkisinin interaksiyonuyla açıklanabileceğini bildirmişlerdir.

Garg vd (2008) domatesin normal ve geç dikimde verim ve bazı kalite özellikleri açısından genetik analizini yapmışlardır. 15 adet hat ana ve 4 hat baba (tester) materyal olarak kullanılmış ve toplam 60 hibrit kombinasyonu elde edilmiştir. İki farklı dikim zamanında da, olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı, bitki başına toplam verim, bitki başına pazarlanabilir verim, ortalama meyve ağırlığı, bitkideki meyve sayısı, meyve şekil indeksi ve likopen miktarı gibi özelliklerinde eklemeli gen etkisi, çekirdek evi sayısı, meyve eti kalınlığı, kuru madde miktarı, çözünmeyen kuru madde miktarı, toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik, pH, toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı/asitlik oranı, askorbik asit ve raf ömrü gibi kalite özelliklerinde ise eklemeli olmayan gen etkisinin daha önemli olduğunu bildirmişlerdir. İslah çalışmalarında bu özelliklerde üstün genel uyum yeteneğine sahip olan hatların kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.

Saleem vd (2009) tarafından hibrit domates çeşit geliştirmede ebeveyn olabilecek en iyi hatları belirlemede, hatlar arasında genetik analiz yapılmıştır. Çalışmada 10 hat ana ve 3 hat tester olarak kullanılmış ve toplam 30 hibrit kombinasyon elde edilmiştir. Hibrit ve ebeveynler 3 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre dikilmiştir. Hatların genel ve özel uyum yeteneklerinin belirlenmesinde; dikimden olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı, meyve ağırlığı, meyve boyu ve çapı, bitki başına meyve sayısı ve bitki başına meyve ağırlığı dikkate alınmıştır.

Çiçek oluşumu meyve üretiminin temeli olmakla birlikte erken ve geç çiçeklenme meyvede erkenciliği oluşturmaktadır. İndeterminant tiplerde çiçek oluşumu bitkinin yaşamı boyunca sürmektedir. Determinant tiplerde ise meyve büyümesinin dominant olması ile birlikte çiçeklenme durmaktadır. İlk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı üzerine hem genel ve özel uyum yeteneği bakımından hibrit kombinasyonları arasında önemli derece istatistikî fark bulunmuştur (Dhaliwal vd 2002). İlk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı üzerine hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisi tarafından kontrol edilmekle birlikte daha çok eklemeli olmayan gen etkisi

tarafından kontrol edilmektedir (Dhaliwal vd 2000). Salkımdaki çiçek sayısı üzerine genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneğine göre daha önemli bulunmuştur (Pratta vd 2003).

Meyve tutumuna kadar geçen gün sayısı erkencilik açısından önemlidir. Bir meyvenin çapı 0.5 cm'den büyük olduğu zaman meyve tutumu gerçekleşmektedir (Weaver ve Timm 1989). Meyve tutuma kadar geçen gün sayısı hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisi tarafından kontrol edilmekle birlikte daha çok eklemeli olmayan gen etkisi tarafından kontrol edilmektedir (Dhaliwal vd 2000). Bhatt vd (2001) tarafından salkımdaki meyve sayısı eklemeli olmayan gen etkisi tarafından kontrol edildiği bildirilmiştir.

Melad vd (2005) 6 adet patlıcan (*Solanum melongena* L.) hattı ile yaptıkları çalışmada, hatların genel ve özel uyum yeteneklerini belirlemek amacıyla yarı diallel melezleme yapmışlardır. Hatların genel ve özel uyum yeteneklerini bitki yüksekliği, dal sayısı, salkımdaki çiçek sayısı, erkenci ve toplam verim, meyve sayısı, meyve uzunluğu, meyve çapı, meyve ağırlığı ve toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı gibi özelliklerde istatistiki olarak önemlilik arz etmiştir. Bu çalışılan özelliklerde hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu vurgulanmıştır. GUY/ÖUY oranına göre araştırmada çalışılan bu özelliklerin kalıtımında eklemeli gen etkisinin daha büyük rol aldığı rapor edilmiştir. Ayrıca araştırmada, verim ile bitki yüksekliği, dal sayısı, çiçek sayısı, meyve sayısı, meyve uzunluğu, meyve çapı ve meyve ağırlığı arasında pozitif bir korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır.

Geleta ve Labuschagne (2006) 7 adet biber (*Capsicum annuum* L.) hattında, toplam çözünebilir kuru madde miktarı ve C vitamininin kalıtımı ve uyum yeteneğini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu her iki özellikte de genel uyum yeteneği belirleyen eklemeli gen etkisinin ve özel uyum yeteneği belirleyen eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu vurgulanmıştır. Ancak; bu gen etkileri içerisinde eklemeli gen etkisi eklemeli olmayan gen etkisine göre daha önemli bulunmuştur.

Kamble vd (2009) tarafından 15 adet ana ve 3 adet baba (tester) tatlı biber hattında line x tester analizi yapılmıştır. Bu hatlardan elde edilen 45 hibrit

kombinasyonun karşılaştırılmasında; bitki yüksekliği, % 50 çiçekleme gün sayısı, meyvenin omuz ve ekvatorial bölgesindeki çapı, bitki başına meyve sayısı, ortalama meyve ağırlığı, meyve et kalınlığı ve toplam verim kullanmış ve analizler Kempthorne (1957) göre yapılmıştır. Bazı özelliklerin eklemeli bazı özelliklerin ise eklemeli olmayan gen etkisi tarafından kontrol edildiğini belirlenmiştir.

Zou vd (2007) tarafından biberde net fotosentez oranının kombinasyon analizi üzerine çalışma yapılmıştır. Altı adet ebeveynde yarı diallel melezleme ile 15 hibrit kombinasyon elde edilmiştir. Meyve tutum ve çiçeklenme safhasında net fotosentezin kombinasyon yeteneği etkisine bakılmıştır. Bu safhalarda net fotosentez oranının uyum yeteneği ile verim arasında pozitif bir korelasyon bulunmuş ve uyum yeteneğinin yüksek fotosentez yapan hibrit çeşitlerin ıslahında önemli bir parametre olduğunu vurgulanmıştır.

Domateste heterosis üzerine çalışmalar 20. yüzyılın başlarına kadar uzanmaktadır (Hedrick ve Booth 1907). Domates kendine döllen bir bitki olmasına rağmen heterosis gözlenmektedir. Domateste heterosisin gözlenmesinde yabancı genotiplerin yabancı tozlanması ile açıklanmaktadır (Rick 1950). Domateste yapılan çalışmalarda verim ve verim bileşenlerinde % 50-60'dan daha fazla heterosis gözlenmiştir. Kravchenko (1990) tarafından domateste erkencilikte % 88, verimde ise % 80 heterosis olduğu rapor edilmiştir. Wehner (1997) verimde % 60 heterosis ve Kumar vd (1995) meyve sayısında % 193.55 heterobeltiyosis bulmuşlardır.

Yordanov (1983) tarafından verim, bitki gücü, erkencilik, olumsuz çevre şartlarına adaptasyon ve uniformluk açısından heterosis gözlenmiştir. Khanna-Chopra vd (1993) göre bitki gücü bitkiye abiyotik dayanıklılık sağlamaktadır. Erkencilik ekimden meyve olgunlaşmasına kadar geçen gün sayısı olarak Kemble ve Gardner (1992) tarafından tanımlanmıştır. Boe (1988) tarafından 19 erkenci ve 5 geççi hat arasından melezleme yaparak 92 adet domates hibriti elde etmiştir. Bu hibritlerde % 52 ile % 307 arasında heterosis bulunmuştur. Bhatt vd (1998) vitamin C içeriğinde % 60.4 heterosis gözlemiştir.

Budrick (1954) tarafından domateste erkenciliğin genetik prensibi üzerine araştırma yapılmıştır. Sekiz adet domates saf hattı diallel olarak melezlenmiştir. Hibrit kombinasyonların çiçeklenme zamanını ebeveynlerin ortalamasına çok yakın bulunmuştur. Genellikle birçok hibritte erkencilik, ebeveynlerin ortalamasında gözükmesine rağmen, bazı hibritlerde ebeveyn ortalamalarından daha yüksek değer gösterdiği tespit edilmiştir. Bunu da domateste erkencilikte heterosis gözükmesi ile açıklanmıştır.

Maluf vd (1983) tarafından 6 adet domates genotipinin genetik farklılığını ölçmüşlerdir. Bu genotipler arasında yarı diallel melezleme yapılmıştır. Hibrit kombinasyonlar arasındaki fark ile onların heterosis oranları arasında yüksek bir korelasyon bulunmuştur. Bütün kombinasyonlarda verim açısından pozitif heterosis gözlenmiştir.

Crill vd (1986) tarafından yapılan çalışmada, domateste bitki yüksekliği, bitki ağırlığı, meyve sayısı, meyve ağırlığı, meyve büyüklüğü ve kök ağırlığında heterosis (hibrit gücü) gözlenmiştir. Bitki yüksekliğinde % 5.6, bitki ağırlığında % 25.0, kök ağırlığında % 36.0, meyve sayısında % 12.0, ortalama meyve ağırlığında % 48.8 ve meyve büyüklüğünde % 31.1 oranında heterosis bulunmuştur.

Kurian vd (2001) 3 adet bakteriyel solgunluğa dayanıklı veya tolerat hat ile 5 adet domates hattı line x tester analiz metoduna göre melezlemiştir. Hibrit kombinasyon ve hatların hasada kadar geçen gün sayısı, bitki başına verim, ortalama meyve ağırlığı, meyve şekil indeksi, çekirdek evi sayısı, meyve eti kalınlığı gibi meyve özelliklerinde ve verim bileşenlerinde heterosis ve heterobeltiyosis oranları hesaplanmıştır. Bütün hibritlerde hasada kadar geçen gün sayısında heterosis pozitif bulunmuştur. Hibritler ebeveynlere göre daha geç hasada gelmiştir. Heterosis % 2.14-14.37, heterobeltiyosis ise % 5.95-21.37 arasında değişmiştir. Ortalama meyve ağırlığında Sakthi x Fresh Market 9 (% 18.73) ve Sakthi x HW 208F (%10.90) melezleri en yüksek pozitif heterosisi göstermiştir. Diğer bütün kombinasyonlarda heterosis ve heterobeltiyosis negatif değer göstermiştir. Heterosis % -35.69 ile % 18.73, heterobeltiyosis ise % -12.89 ile % -60.06 arasında değişmiştir. Verim açısından 2 kombinasyonda heterosis ve heterobeltiyosis pozitif bulunmuştur. Diğer bütün

kombinasyonlarda heterosis ve heterobeltiyosis negatif değer göstermiştir. Meyve şekil indeksinde bütün kombinasyonlarda heterosis ve heterobeltiyosis negatif bulunmuştur.

Alwis vd (2005) 9 adet domates hattında yarı diallel melezleme yapmışlar ve 36 hibrit kombinasyon elde etmişlerdir. Bu hibritlerde verim, toplam suda znebilir kuru madde miktarı, asitlik, meyve şekli ve meyve rengi açısından heterosis ve heterobeltiyosis incelenmiştir.

Hannan vd (2007) domateste, çeşitlerin 60. gündeki bitki boyu, iek sayısı, meyve sayısı, meyve ağırlığı ve tohum sayısı açısından düşük ebeveyne, ebeveyn ortalamalarına ve üstün ebeveyne göre heterosislerini hesaplamışlardır. Bütün özelliklerde heterosisin pozitif ve negatif değerleri bulunmuştur. Meyve ağırlığında hibritler içerisinden % 75.53, % 72.9 ve % 20.74 pozitif heterosis tespit edilmiştir.

Zamir (2008) göre heterosis dominant, üstün dominant ve epistasi ile açıklanmaktadır. Domateste 35 zellik için homozigot ve heterozigot bitkilerde 841 quantitative trait locus (QTL) incelenmiştir. Generatif özelliklerde üstün dominans gözlenmiştir.

2.4. Domateste Verim ve Kalite zellikleri ile İlgili Literatür Bilgileri

Palomares vd (1986) tarafından domateste vejetatif karakterlerin önemli olduğu vurgulanmıştır. 11 hatta diallel melezleme yapılmış ve hibrit kombinasyonlarda boğum arası uzunluk, 2. ve 3. salkım arasındaki yaprak sayısı, 3. ve 4. salkımlar arasındaki yaprak sayısı ve salkımlar arasındaki uzunluk incelenmiştir. 2. ve 3. salkımlar arasındaki yaprak sayısı ile 3. ve 4. salkımlar arasındaki yaprak sayısının aynı genetik sistem tarafından kontrol edildiği bildirilmiştir. Salkımlar arasındaki uzunluğun boğumlar arası uzunluktan daha çok salkımlar arasındaki yaprak sayısı ile ilişkilendirilmiş ve boğum arası uzunluğunun salkımlar arasındaki yaprak sayısından bağımsız olduğu bildirilmiştir. Bu incelenen özellikler ile verim, erkenci verim, meyve sayısı ve meyvedeki çatlama arasında çok az veya hiçbir korelasyon olmadığı rapor edilmiştir.

Andruchtchenko (1987) toplam verim ile erkencilik, meyve özellikleri ile verim bileşenleri, sertlik ile meyve ağırlığı, meyve kalitesi ile çevresel faktörler, lezzet ile meyve özellikleri gibi pek çok özellik arasında korelasyon bulunduğunu rapor etmiştir.

Doğanlar vd (2000b) tarafından erkencilik çalışmalarının 4 aşaması olduğu bildirilmiştir. Bunları sırasıyla; ekim veya dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, ilk çiçeklenmeden meyve tutumuna kadar geçen gün sayısı, meyve tutumundan olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı ve olgunlaşmadan olgunlaşma sonuna kadar geçen gün sayısı olarak belirtilmiştir.

Rodriguez vd (2004) tarafından Meksika da domates ıslahının verim, erkencilik, meyve sertliği, meyve kalitesi, bitki gücü, biyotik ve abiyotik streslere tolerant çeşitler geliştirme üzerine yoğunlaştığını bildirmiştir. 10 domates saf hattında diallel melezleme yapılmıştır. Ortalama meyve ağırlığı, meyve eti ağırlığı ve çekirdek evi ağırlığının kalıtım derecesine bakılmıştır. Bu 3 özelliğin eklemeli gen etkisi tarafından kontrol edildiği bildirilmiştir. İncelenen bütün özelliklerde kalıtım derecesi düşük ($h^2= 0.18-0.25$) bulunmuştur. Bu hatların genel uyum yetenekleri de değerlendirilmiş ve hatların diallel melezleme yapmadan önce değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Frimpong ve Safo-Kantanka (2006) tarafından 1 adet sırik tipte verimli cherry domates hattı ile 4 adet yer tipinde verimsiz domates hattı melezlenmiştir. Bu melez kombinasyonlarının hepsini sırik tipte ama daha kısa uzunlukta bulduklarını rapor etmişlerdir. Pek çok verim ve verim bileşenleri ile ilgili özelliğinin kalıtım derecesine bakılmıştır. Salkımdaki çiçek sayısının kalıtım derecesinin orta düzeyde ($h^2= 0.44-0.67$) ve eklemeli gen etkisi tarafından kontrol edildiği, bitki yüksekliğinin kalıtım derecesi orta-yüksek düzeyde ($h^2= 0.52-0.74$) ve eklemeli gen etkisi tarafından kontrol edildiği, salkımdaki meyve sayısının kalıtım derecesi orta düzeyde ($h^2= 0.38-0.53$) ve eklemeli gen etkisi tarafından kontrol edildiği, olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısının kalıtım derecesi orta-yüksek düzeyde ($h^2= 0.35-0.66$) ve eklemeli gen etkisi tarafından kontrol edildiği, meyve ağırlığının kalıtım derecesi orta ($h^2= 0.48-0.64$) ve eklemeli gen etkisi tarafından kontrol edildiği bildirilmiştir.

Rodriguez vd (2006) *Lycopersicon esculentum* ve *L. pimpinellifolium* domates türleri arasında türler arası melezleme yapmışlardır. Kendileme yaparak 17 adet

domates hattını F6 kademesine getirmişlerdir. Bu genotipleri bitki ve meyve özellikleri açısından değerlendirmişlerdir. 3. ve 4. salkım arasında internod uzunluğu, salkımdaki çiçek sayısı, alt, orta ve üst kısımda gövde çapı, suda çözünebilir kuru madde miktarı, pH, asitlik, meyve çapı, meyve boyu, meyve şekil indeksi, meyve ağırlığı ve raf ömrü bakımından hat ve ebeveynler arasında farkı istatistiki olarak önemli bulmuşlardır. Pek çok özellik yabani hatta benzemesine rağmen kendi aralarında fark bulunmuştur. Bu elde edilen 15 hattın raf ömrünü yabani hattan daha uzun tespit etmişlerdir. Bitki ve meyve özellikleri arasında korelasyona bakılmıştır. Bitki gövde çapları arasında yüksek korelasyon bulunmuştur. Asitlik, meyve en, boy ve ağırlığı arasında negatif yüksek bir korelasyon göstermiştir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı ile meyve en, boy ve ağırlığı arasında negatif orta düzeyde bir korelasyon göstermiştir. Meyve ağırlığı, meyve çapı ve meyve boyu arasında 0.95 korelasyon bulunmuştur.

Causse vd (2007a) tarafından kalite özelliklerinin seleksiyonun zor olduğu bildirilmiştir. Bunu birçok kalite özelliğinin eş zamanlı olarak geliştirilmesi gerektiğini, kaliteyi kontrol eden pek çok gen olduğu ve çevreden çok etkilendiği ve özellikle iç kalite analizlerinin uygulanmasının zorluğuyla açıklanmıştır. Verim, meyve ağırlığı ve kuru madde miktarının yetiştirme şartlarına ve genotipe bağlı olarak değiştiğini ve verimin meyve ağırlığı ile meyve sayısından meydana geldiği bildirilmiştir. Meyveleri 20 g'dan küçük ise cherry (kiraz) ve 200 g'dan fazla ise beef (iri) domates olarak sınıflandırılmıştır. Meyve şeklinin, yassı meyveden uzun meyve şekline kadar geniş bir varyasyon gösterdiği bildirilmiştir. Meyve ağırlığının pek çok gen tarafından kontrol edildiği ve genellikle küçük meyveyi kontrol eden genlerin kısmi dominant olduğu belirtilmiştir.

Geneva (2009) domateste 4 x 2 melezleme yapmıştır ve meyve ağırlığı ve meyve sayısı açısından genotipleri değerlendirmiştir. Meyve ağırlığını kontrol eden genlerin kısmi dominans ve üstün dominans ve meyve sayısında ise bütün hibritlerde üstün dominans bulmuştur.

Tüketici ve üretici talepleri doğrultusunda ıslahçılar verimli, meyve raf ömrü uzun ve sert domates ıslah etmektedirler. Raf ömrü meyve sertliği ile yakından ilgilidir. Meyve sertliğini etkileyen birkaç mutasyon vardır. Islah çalışmalarında genellikle rin

(ripening inhibitor) geni kullanılmakla birlikte, nor (nonripening) ve alc (alcolbaca) mutasyonları da kullanılmaktadır. Bu mutasyonlar homozigot durumda ise olgunlaşma durmakta ve meyveler sarı ve açık turuncu renkte kalmaktadırlar. Mutasyonların heterozigot durumunda ise meyve kırmızı ve mutasyon olmayanlardan daha yavaş olgunlaşmaktadır. Böylece raf ömrü daha uzun sürmektedir (Davies ve Hobson 1981).

Kofluk, çiçek burnu çürüklüğü, sarı benek ve çatlama gibi fizyolojik bozukluklar meyve kalitesini olumsuz olarak etkilemekte ve verim kaybına neden olmaktadır. Bütün bu fizyolojik bozukluklarda iklim ve kültürel uygulamalarla birlikte genotipte önemlidir (Dorais vd 2001). Bu fizyolojik bozuklara hassasiyet kalitatif kalıtımın etkisi altında olmakla birlikte, bitki yapısı, yaprak yoğunluğu, su stresine toleranslık ve meyve şeker içeriği ile yakından ilgilidir (Taylor vd 2004).

Potansiyel meyve büyüklüğü hücre sayısına, hücre büyümesinin süresine ve oranına bağlı olduğu ve son meyve şeklini içindeki tohum sayısı belirlemektedir (Ho 1996, Bertin vd 1998). Meyve şeklinin, yassı meyveden uzun meyve şekline kadar geniş bir varyasyon göstermekte ve o ovate geni ve küçük QTL tarafından kontrol edilmektedir (Ku vd 1999). En son meyve şeklini çevresel şartlar belirlemektedir.

Domateste kuru madde miktarı % 5 ile % 9 arasında değişmektedir (Davies ve Hobson 1981). Toplam suda çözülebilir kuru madde miktarı ışığı kıran indeks ($^{\circ}$ Brix) ile ölçülür ve çevresel şartlara ve genotipe göre değişir (Gautier vd 2005). Organik asitler (malik ve sitrik asit) ve indirgenmiş şekerler (glikoz ve früktoz) toplam suda çözünebilir kuru madde miktarını temsil etmektedir. Organik asit içeriği geniş bir varyasyon göstermektedir (Stevens 1986). Asitlik işlenmiş ve diğer domates ürünlerinde termofilik organizmalar çimlenmesini engellemektedir. Domatesinin işlenmesi esnasında bozulmayı teşvik ettiği için pH 4.5'in üzerinde olması istenmemektedir. Titre edilebilir asitlik ve pH arasında genellikle negatif korelasyon vardır. Sitrik asit domatese ekşilik vermektedir. Verim ve kuru madde miktarı arasında genellikle ters ilişki bulunmaktadır (Grandillo vd 1999). Çözünmez kuru maddeler olan polisakkaritler, selüloz, pektin, protein ve hücre duvarının yapı taşlarını oluşturmakta (Hewitt ve Stevens 1981) ve ketçap, sos, salça ve meyve suyunun viskozitesi ve meyve sertliğini etkilemektedir.

Meyve rengini kırmızı renk pigmenti likopen ve beta karotenden oluşan karotenoid pigmentlerinin içeriği belirlemektedir. Karotenoidler meyve içerisinde homojen olarak dağılmamakla birlikte perikarbin dış kısmında en yüksek miktarda bulunmaktadır (Thakur vd 1996). Farklı monogenik mutasyonlar karotenoidlerin biyosentezi değiştirmektedir (Stevens 1986). Sarı ve turuncu meyvelerdeki r, B, Del mutasyonlar likopen sentezini azaltmaktadır. Daha yoğun kırmızı meyveleri ogc, dg veya hp mutasyonları taşıyan bitkiler oluşturmaktadır. Pembe meyve ve meyve kabuğu saydamlığını y mutasyonu idare etmektedir (Ronen vd 2000). Bu mutasyonlara ilaveten renk yoğunluğu ve pigmenti için kalitatif varyasyon göstermektedir (Chen vd 1999).

Mata vd (2000) domates çeşit geliştirme ıslah çalışmalarında genellikle dış kalite özellikleri üzerinde çalışıldığını ve iç kalite özelliklerinin öncelikli bir amaç olmadığını bildirmiştir. Özellikle ıslah çalışmalarında meyvedeki asit içeriğinin artırılması gerektiğini vurgulamıştır. Asit içeriğini artırmak için iç kalite özellikleri üzerine tarama yapmıştır. 12 adet *S. lycopersicum* ve 8 adet *S. pimpinellifolium* genotipi taranmıştır. Bu genotiplerde, sitrik asit, malik asit, oksalik asit ve fumarik asit içeriklerine bakılmıştır. Her bir asidin ayrı genetik sistem tarafından kontrol edildiği sonucuna varılmıştır.

Yılmaz (2001) domates lezzeti tad bileşenlerinin, aromatik uçucu bileşikler ve bunların karşılıklı etkileşiminden oluştuğunu belirtmiştir. Ana tad bileşenleri şekerler, organik asitler, serbest amino asitler ve tuzlar olduğu rapor edilmiştir. Dört yüzden fazla tanısı yapılmış olan uçucu aroma bileşenlerinden sadece otuz kadarının konsantrasyonu bir ppb üzerinde ve bunlardan da onaltısı lezzeti önemli düzeyde etkilemekte olduğu bildirilmiştir.

Bobinaite vd (2009) tarafından 9 adet domates çeşidinde likopen, beta karoten, askorbik asit, renk ve tekstür açısından değerlendirme yapılmıştır. Genotipler arasında karotenoid, askorbik asit ve fiziksel özellikleri bakımından önemli derecede farklar bulunduğu bildirilmiştir. Likopen miktarı çeşitler arasında 3.9 mg/100g'dan 10.5 mg/100g kadar değişmiştir. Beta karoten miktarı ise 0.81-1.87 mg/100g bulunmuştur. Askorbik asit içeriği ortalama 9.91 mg/100g bulunmuştur. Renk koordinatları a*/b* ile likopen/beta karoten arasındaki korelasyon pozitif (0.55), a*/b* ile likopen miktarı arasında düşük (0.33), parlaklıkla (L*) ile likopen/beta karoten arasında negatif (-0.63)

ve parlaklıkla (L^*) ile likopen arasında negatif (- 0.59) korelasyon tespit edilmiştir. Domates kabuk sertliği ile likopen arasında negatif (-0.72) ve meyve eti kalınlığı ile likopen arasında orta düzeyde negatif (-0.49) korelasyon rapor edilmiştir. Meyve parlaklığı 37.65 ile 44.30, a^* değeri 17.66 ile 25.52, b^* değeri 22.35 ile 31.11, h^0 değeri ortalama 49 ve kroma (C) değeri en yüksek 48.1 bulunmuştur. Meyve sertliği ise 7.9-181.4 N/cm² olarak ölçülmüştür.

Tomlekova vd (2007) tarafından likopen ve beta karoten içeriğinin yalnız genotiple ilişkili olmadığı ve yetiştirme şartları, hasat tarihleri ve meyve olgunluğunun derecesine göre değiştiği bildirilmiştir. Likopen ve beta karoten içeriklerine 3 farklı hasat döneminde ve HPCL ile spektrofotometrik olmak üzere 2 metot ile bakılmıştır. Likopen içeriği spektrofotometrik metotta aynı genotipte hasatlar arasında fark gözlenmiştir. XXIV-13 genotipinde ilk hasatta 4.8, ikinci hasatta 7.2 ve son hasatta 7.8 mg tespit edilmiştir. Likopen miktarının hasat dönemlerine göre değiştiği vurgulanmıştır.

Adalid vd (2008) vitamin C'nin ve karotenoidlerin antioksidan etkisi olduğunu bildirmişlerdir. *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme* türünden 11 genotip ve *L. esculentum* türünden 6 genotipte vitamin C ve karotenoid içeriklerine bakılmıştır. Likopen miktarı 0.27-7.37 mg/100g, beta karoten miktarı 0.12-1.35 mg/100g ve C vitamini miktarı 4.95-24.15 mg/100g olarak bulunmuştur.

Causse vd (2007b) tarafından 13 domates hattında toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı, şeker içeriği, titre edilebilir asitlik, meyve ağırlığı, çekirdek ev sayısı ve meyve sertliğinin kalıtım derecesine bakılmıştır. Meyve ağırlığının kalıtım derecesi $h^2=0.75$, meyve sertliğinin kalıtım derecesi $h^2=0.63$, çekirdek evi sayısının kalıtım derecesi $h^2=0.92$, toplam suda çözünebilir kuru madde miktarının kalıtım derecesi $h^2=0.58$, şeker içeriğinin kalıtım derecesi $h^2=0.61$, titre edilebilir asitliğin kalıtım derecesi $h^2=0.81$ bulunmuştur.

Domates lezzeti organik asitler ve indirgenmiş şekerlerin oranına ve uçucu aromaların kompozisyonuna bağlıdır (Stevens vd 1977, Bucheli vd 1999). Tatlılık ve asitlik, asit içeriği ve şekerlerle ilgilidir (Janse ve Schols 1995). Tatlılık glikozdan daha çok früktoz içeriğinden ve asitlik ise olgun meyvede malik asitten daha çok sitrik asit içeriğinden etkilenmektedir (Stevens vd 1977). Asitlik pH ve titre edilebilir asitlikle de

yakından ilgilidir (Baldwin vd 1998). 400'den daha fazla uçucu bileşik belirlenmiş ve bunlardan sadece birkaçı meyve aromasına katkı yapmaktadır (Baldwin vd 2000).

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Melezleme yapılan domates hatları

Araştırmada, “Türkiye F₁ Hibrit Sebze Çeşitlerinin Geliştirilmesi ve Tohumluk Üretiminde Kamu-Özel Sektör İşbirliği” projesi kapsamında geliştirilen örtüaltına uygun ve meyve ağırlığı 150 g’den fazla olan 15 adet domates saf hattı ana, daha önce genel ve özel uyum yeteneği yüksek olarak belirlenen 2 adet saf hat baba (tester) olarak kullanılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan domates hatları

	Ana Hatlar (Line)		Baba Hatlar (Tester)
1-BH	53-BH	94-BH	1-T
4-BH	59-BH	102-BH	2-T
28-BH	65-BH	116-BH	
37-BH	87-BH	135-BH	
43-BH	93-BH	G-8	

3.1.2. Denemede kullanılan ticari kontrol çeşitler

Hibrit kombinasyonları verim ve verim bileşenleri açısından değerlendirmek amacıyla Newton F₁, Klass F₁ ve Bonus F₁ ticari çeşitleri kontrol olarak alınmıştır.

NEWTON F₁: İlbahar örtüaltı yetiştiriciliğine uygun hibrit bir çeşittir. Bitkisi güçlü ve orta erkencidir. Meyveler hafif basık yuvarlak, yeknesak ve ortalama 180 g’dır. Salkımda meyve sayısı 5-6’dır. Meyve rengi çok kırmızıdır. Yeşil yakalılık ve çatlama özelliği yoktur. Meyvelerin raf ömrü uzun ve taşımaya uygundur.

KLASS F₁: Örtüaltı geç güz, tek mahsul ve bahar yetiştiriciliğine uygundur. Meyveleri 160-180 g olup, koyu kırmızı ve serttir. Bitki yapısı güçlü, düşük sıcaklıklara dayanımı iyi ve erkencidir. Domates Lekeli Solgunluk Virüsüne (*Tomato Spotted Wilt Virus*= TSWV), Fusarium Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğüne (*Fusarium oxysporum f. sp. radici-lycopersici*=FORL) ve nematoda (*Meloidogyne incognita*) dayanıklıdır.

BONUS F₁: Erken ilkbahar örtüaltı yetiştiriciliğine uygun hibrit bir çeşittir. Bitkisi güçlü ve orta erkencidir. Boğum arası orta uzunluktadır. Meyveler hafif basık

yuvarlak, yeknesak ve ortalama 180 g'dır. Salkımda meyve sayısı 5-6'dır. Meyve rengi kırmızıdır. Yeşil yakalılık ve çatlama özelliği yoktur. Meyvelerin raf ömrü uzun ve taşımaya uygundur.

3.2. Metot

3.2.1. Genel uyum yeteneği melezlemesi ile ilgili çalışmalar

3.2.1.1. Ekim ve dikim

Hatların genel uyum yeteneği melezi Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM), Sebzeçilik Bölümü'nde yapılmıştır. Dikim öncesi solarizasyon plastiği kaldırılmış, toprak analizi için toprak örneği alınmış ve dikim hazırlığı yapılmıştır. Toprak analiz sonucu ve tavsiye edilen gübreleme programı sırasıyla Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Melezleme serasına ait toprak örneği analiz sonuçları

Toprak Analiz Sonuçları		
pH	7.8	Hafif Alkali
Kireç (%)	10.7	Yüksek
EC μ mhos/cm (1:2.5)	746	Tuzsuz
Kum (%)	56	
Kil (%)	20	Kumlu TIN
Mil (%)	24	
Organik Madde (%)	1.3	Düşük
P ppm (Olsen)	112	Yüksek
K ppm	203	Düşük
Ca ppm	5068	Yüksek
Mg ppm	1008	Yüksek

2008 Sonbahar Yetiştirme Döneminde; tester (baba) hatların tohum ekimi 31 Temmuz 2008, viyollere şaşırtma 10 Ağustos 2008 ve dikim 1 Eylül 2008'de yapılmıştır. Ana hatlarda ise tohum ekimi 06 Ağustos 2008, viyollere şaşırtma 15 Ağustos 2008 ve dikim 5 Eylül 2008'de gerçekleştirilmiştir. Genel uyum yeteneği melezi için, her bir ana hattan 3 adet ve her baba hattan 50 adet fide seraya dikilmiştir. Ana bitkilerde dikim aralığı 120 x (90 x 60) cm iken baba bitkilerde 120 x (90 x 40) cm'dir.

Çizelge 3.3. Gübreleme programı

Yetiştirme Dönemleri	Potasyum Nitrat (%13 N- %46 K ₂ O) (g/da/gün)	Mono Amonyum Fosfat(%13 N- %61 P ₂ O ₅) (g/da/gün)	Amonyum Nitrat (%33 N) (g/da/gün)
Fide	300	200	350
Gelişme	1100	200	700
Hasat	1300	200	600

3.2.1.2. Melezleme

İzolasyon amacıyla ana ve baba bitkiler tül ile çevrilmiştir. Melezlemelere, 20 Eylül 2008’de başlanmış ve 25 Ekim 2008’de bitirilmiştir. Ana olarak kullanılan bitkilerde çiçek tomurcuklarının anterleri, anthesis safhasından bir gün önce pens yardımı ile emasküle edilmiştir (Şekil 3.1). Baba bitkilerden toplanan çiçek tozları (Şekil 3.2) ana bitkilerin dişicik tepesine sürülmüştür (Şekil 3.3). Melezleme gerçekleştirildikten sonra ana ve baba bitki numarası, melezleme tarihini içeren etiketler takılmıştır. Daha sonra dölleme ve meyve tutumu izlenmiştir (Şekil 3.4). Melezlemeler sonucunda 30 hibrit kombinasyon elde edilmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Hibrit kombinasyonlar

♀ \ ♂	1 BH	4 BH	28 BH	37 BH	43 BH	53 BH	59 BH	65 BH	87 BH	93 BH	94 BH	102 BH	116 BH	135 BH	G8
1 T	101 F ₁	104 F ₁	128 F ₁	137 F ₁	143 F ₁	153 F ₁	159 F ₁	165 F ₁	187 F ₁	193 F ₁	194 F ₁	102 F ₁	116 F ₁	135 F ₁	1G8 F ₁
2 T	201 F ₁	204 F ₁	228 F ₁	137 F ₁	243 F ₁	253 F ₁	259 F ₁	265 F ₁	287 F ₁	293 F ₁	294 F ₁	202 F ₁	216 F ₁	235 F ₁	2G8 F ₁

3.2.1.3. Melez meyvelerde tohum çıkarma

Meyveler, tohum eldesi için kırmızı olum döneminin sonunda hasat edilmiştir. Meyveler öncelikle ekvatorial bölgeden kesilerek, ikiye ayrılmıştır. Tohum, plesanta kısmı ile birlikte ayrı kapa alınmıştır. Tohumu, plesanta kısmından ayırmak için iki gün fermante edilmiştir. Daha sonra tohumlar yıkanmış ve kurutma odalarında kurutulmuştur. Kurutulmuş tohumlar zarflanarak, bir sonraki dönemde kullanılıncaya kadar 5 °C ve % 20 nem koşullarında tohum deposunda muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.1. Ana bitkilerde emaskülasyon



Şekil 3.2. Baba bitkilerden polen toplama



Şekil 3.3. Ana bitkilerde tozlama



Şekil 3.4. Melez meyveler

3.2.2. Hatların genel uyum yeteneklerinin belirlenmesi ile ilgili deneme çalışmaları

3.2.2.1. Ekim, dikim ve deneme deseni

Bu araştırma, 2009 ilkbahar yetiştirme döneminde, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Sebzeçilik Bölümü'nde bulunan 900 m² alana sahip cam serada (36 ° 55' 44.20" kuzey enlemi ile 30 ° 58' 52.91" doğu boylamı) yürütülmüştür (Şekil 3.5, Şekil 3.6).



Şekil 3.5. Denemenin kurulduğu cam sera

Genel uyum yeteneği belirlenecek 15 ana hat, 2 tester hat, 30 hibrit kombinasyonu ve 3 ticari kontrol çeşidin tohumları 05 Ocak 2009 tarihinde torf ile doldurulmuş tohum kaselerine ekilmiştir (Şekil 3.7). Tohumlar 4-5 gün içerisinde çimlenmiştir. Fideler, kotiledon yaprakları yere paralel konuma geldiği 19 Ocak 2009'da torf ve perlit karışımıyla doldurulmuş 45'lik (9 x 5) plastik viyollere şaşırtılmıştır (Şekil 3.8). Fidelikte beyaz sinek (*Bemisia tabaci*) ve kök çürüklüğüne (*Rhizoctonia solani*) karşı kimyasal ve kültürel önlemler alınmıştır. Fidelerin besin ihtiyacı özel hazırlanmış besin solüsyonu ile karşılanmıştır.



Şekil 3.6. Deneme serasının uydu görünümü



Şekil 3.7. Tohum ekimi



Şekil 3.8. Viyollere şaşırtma

Dikimden bir hafta önce dikim yeri sürülmüş, rotavatör ile kesekler kırılmış ve dikim yastıkları (sedde) yapılmıştır. Damlama sulama boruları, dikim yastıkları üzerine çekilmiştir. Fideler, 2-3 gerçek yapraklı olduğu zaman üç tekerrürlü ve her tekerrürde 10 adet bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre 17 Şubat 2009 tarihinde 120 x (90 x 60) cm mesafede seraya dikilmiştir. Dikim esnasında ve dikimden hemen sonra can suyu verilmiştir. Deneme içerisinde çevresel faktörlerin olumsuz

etkilerini ortadan kaldırmak amacıyla seranın her tarafına kenar tesiri bitkiler dikilmiştir.

3.2.2.2. Yetiştiricilik süresince uygulanan kültürel işlemler

Dışarıdan sera içerisine beyaz sinek girişini önlemek amacıyla seranın kapıları, ön ve yan havalandırmaları dikimin yapıldığı gün tül ile kapatılmıştır. Aynı zamanda ısıtım boruları çekilerek, bitkiler soğuk ve dondan korunmuştur. Dikimden bir hafta sonra yabancı otlarla mücadele ve toprağın havalandırılması için çapa yapılmıştır. Çapalama işleminden sonra gübre programına göre gübreleme başlatılmıştır. Fideler 03 Mart 2009 tarihinde ipe alınmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. İpe alınmış domates fideleri

Fidelerin ipe alınmasından hemen sonra yan sürgün budamasına başlanmıştır. Budama ile birlikte bitkiler saat yönünde dolanmıştır. Dolama ve budama her hafta düzenli olarak yapılmıştır. Bitkilerin 5. salkımı çiçek açtığı zaman alt yaprak budaması yapılarak, hasta ve yaşlı yapraklar alınmıştır. Denemede 6. salkıma gelen bitkilerde uç alma işlemi yapılmıştır. Uç alma yapıldıktan sonra dolama ve budama iki haftada bir yapılmış, hasat ve bitki gelişimine göre hasta ve yaşlı yapraklar alt kısımdan itibaren

alınmaya devam edilmiştir. Meyve tutumu amacıyla 4-6. salkımlara vibratör, ilk üç salkım için ise her bir salkıma bir kez olacak şekilde 4-CPA (4-chlorop henoxycetic acid-14 g/l) içerikli bitki gelişim düzenleyicisinden 2 ml/l doz kullanılmıştır.

Soğuk ve donlu günlerde kapılar ve havalandırmalar tamamen kapatılmış ve otomatik ısıtım çalıştırılmıştır (Şekil 3.10). Havalandırmalar açılarak fungal hastalıklar önlenmiş ve aynı zamanda sıcak günlerde sera içi sıcaklığı düşürülmüştür. Sera içerisine gelen fazla ışık ve sıcaklığı düşürmek amacıyla Mayıs ayı içerisinde sera dış yüzeyi kireç ile gölgelenmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.10. Sera içerisinde sıcak hava üfleli ısıtma sistemi

3.2.2.3. Deneme alanına ait toprak örneği analiz sonuçları ve gübreleme programı

Toprak örnekleri, bitkiler seraya dikilmeden önce alınmış ve BATEM Toprak ve Yaprak Analiz Laboratuvarında fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır (Çizelge 3.5). Sera toprağı hafif alkali, kireç içeriğı yüksek ve kumlu killi tın yapıdadır.



Şekil 3.11. Serada gölgeleme

Çizelge 3.5. Denemeye ait toprak örneği analiz sonuçları

Toprak Analiz Sonuçları		
pH	7.8	Hafif Alkali
Kireç (%)	8.4	Yüksek
EC μ hos/cm (1:2.5)	285	Tuzsuz
Kum (%)	66	
Kil (%)	26	Kumlu Killi TIN
Mil (%)	8	
Organik Madde (%)	1.7	Düşük
P ppm (Olsen)	84	Yüksek
K ppm	93	Çok Düşük
Ca ppm	5069	Yüksek
Mg ppm	218	Düşük

Toprak analiz sonuçlarına göre tavsiye edilmiş gübreleme programı aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.6). Bitki gelişme dönemine ve gübreleme programına uygun olarak Nutrigold (18-18-18, 10-45-10, 16-8-24, 0-40-40), magnezyum sülfat, kalsiyum nitrat, nutrimix, ferriplus ve fulvin ile gübreleme yapılmıştır.

Çizelge 3.6. Gübreleme programı

Yetiştirme Dönemleri	Potasyum Nitrat (%13 N- %46 K ₂ O) (g/da/gün)	Mono Amonyum Fosfat(%13 N- %61 P ₂ O ₅) (g/da/gün)	Amonyum Nitrat (%33 N) (g/da/gün)
Fide	400	250	200
Gelişme	1250	200	600
Hasat	1400	100	500

3.2.2.4. Deneme kullanılan sulama sistemi ve sulama suyunun kalitesi

Sulama kaynağı olarak kuyu suyu kullanılmıştır. Bitkilerin su ve besin maddesi ihtiyacını karşılamada fertigasyon ve damlama sulama sistemi kullanılmıştır. BATEM Sebzeçilik Bölümdeki sulama suyu kalitesi C₂S₁ grubuna dahil olmaktadır. Sodyum absorpsiyon oranı (SAR) 0.31 meq/lt, az sodyumlu olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7. Sulama suyunun özellikleri

Sulama suyunun analiz sonuçları	
pH	7.1
EC µmhos/cm	730
HCO ₃ ppm	311
NO ₃ ppm	34
Ca ppm	110
Mg ppm	12
Cl ppm	32
SO ₄ ppm	41
Na ppm	13

3.2.2.5. Hastalık ve zararlılarla mücadele

Hastalık ve zararlı mücadelede öncelikli olarak kültürel önlemler alınmıştır. Dikim öncesi sera içi ve dışındaki yabancı otlar yok edilmiştir. Dikimle birlikte sera içerisine beyaz sinek girişini önlemek amacıyla sera çevresine tül çekilmiştir. Ayrıca, sera içerisine birim alana göre hesaplanmış sarı yapışkan tuzaklar asılmıştır. Üst, yan ve ön havalandırmalar günlük kontrol edilerek sera içi nem miktarı ayarlanmış ve böylece fungal hastalıklara karşı önlem alınmıştır. Bitkide hasta ve yaşlı yapraklar budanarak, bitkiler arası hava sirkülasyonu sağlanmıştır.

Hastalık ve zararlılarla kimyasal mücadele dikim öncesi başlamıştır. Dikim öncesi sera içinde beyaz sineği önlemek amacıyla kimyasal ilaçlama yapılmıştır. BATEM Bitki Koruma Bölümü teknik elamanlarının tavsiyesine göre kimyasal

mücadele uygulanmıştır. Fide dikim öncesi ve dikim sırasında kök ve kök boğazı çürüklüğüne (*Fusarium spp.* ve *Rhizoctonia solani*) Maxim XL, Tachigaren ve Pomarsol Forte WP 80, beyaz sineğe (*Bemisia tabaci*) Confidor Sc 350 ve Actara 240 Sc, yaprak galeri güvesine (*Tetranychus spp.*) Mospilan 20 Sp, yeşil kurt (*Heliothis armigera*) ve yaprak pamuk kurduna (*Spodoptera littoralis*) Laser ve Proclaim, kırmızı örümceğe (*Tetranychus urticae*) Agrimec Ec, külemeye (*Oidiopsis taurica*) karşı Flint, Topas ve Swicht 62.5 Wg, kurşuni küfe (*Botrytis cinerea*) Swicht 62.5 Wg ve mildiyöye (*Phytophthora infestans*) karşı Acrobat MZ ile ilaçlama yapılmıştır.

3.2.2.6. Hasat

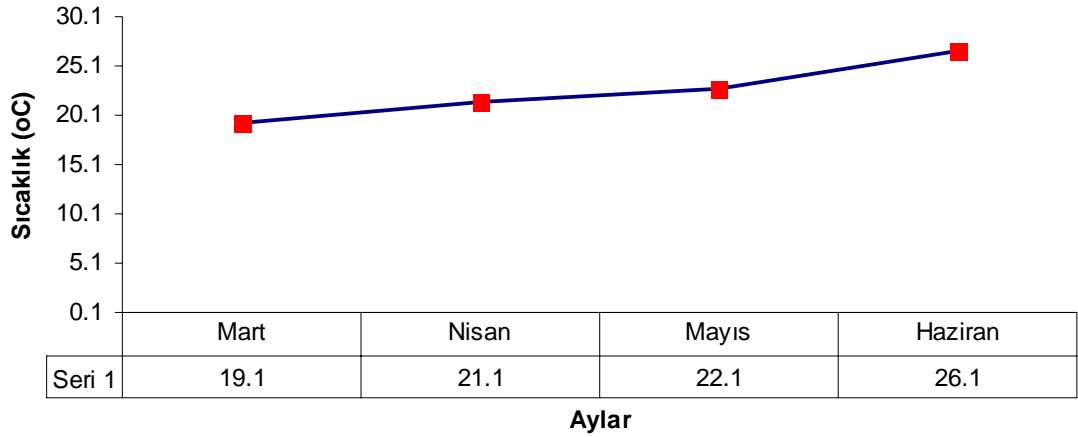
Meyveler kırmızı olum döneminde hasat edilmiş ve plastik torbalar içerisine toplanmıştır. Parsel verimleri dijital hassas tartı ile tartılmıştır. İlk hasat 20.05.2009 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Haftada bir hasat yapılmak üzere 2. hasat 26.05.2009, 3. hasat 03.06.2009, 4. hasat 10.06.2009, 5. hasat 17.06.2009 ve son hasat 24.06.2009 tarihinde yapılmıştır. Bitki üzerindeki bütün meyveler hasat edildikten sonra 27.06.2009'da bitkiler sökülüştür.

3.2.2.7. İklimsel veriler

2009 ilkbahar yetiştiricilik döneminde sera içi ortalama, maksimum ve minimum sıcaklık değerleri, HANNA marka HI141JH modeli sıcaklık veri kaydedici ile ölçülmüştür (Şekil 3.12). Aylık ortalama sıcaklık değerleri Şekil 3.13'de verilmiştir.



Şekil 3.12. Sera içi sıcaklık veri kaydedici



Şekil 3.13. Sera içi aylık ortalama sıcaklık değerleri

3.2.3. Fenolojik, morfolojik ve agronomik gözlemler

Hat ve hibrit kombinasyonlarının, fenolojik, morfolojik ve agronomik karakterizasyonundaki özellikler, International Board for Plant Genetic Resources (IPGRI), International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) ve Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü (TTSM)’nce yayınlanmış “Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı”nda belirtilen kriterler dikkate alınarak seçilmiş ve değerlendirilmiştir (Anonim 2001).

3.2.3.1. Bitki yapısı ile ilgili gözlem ve ölçümler

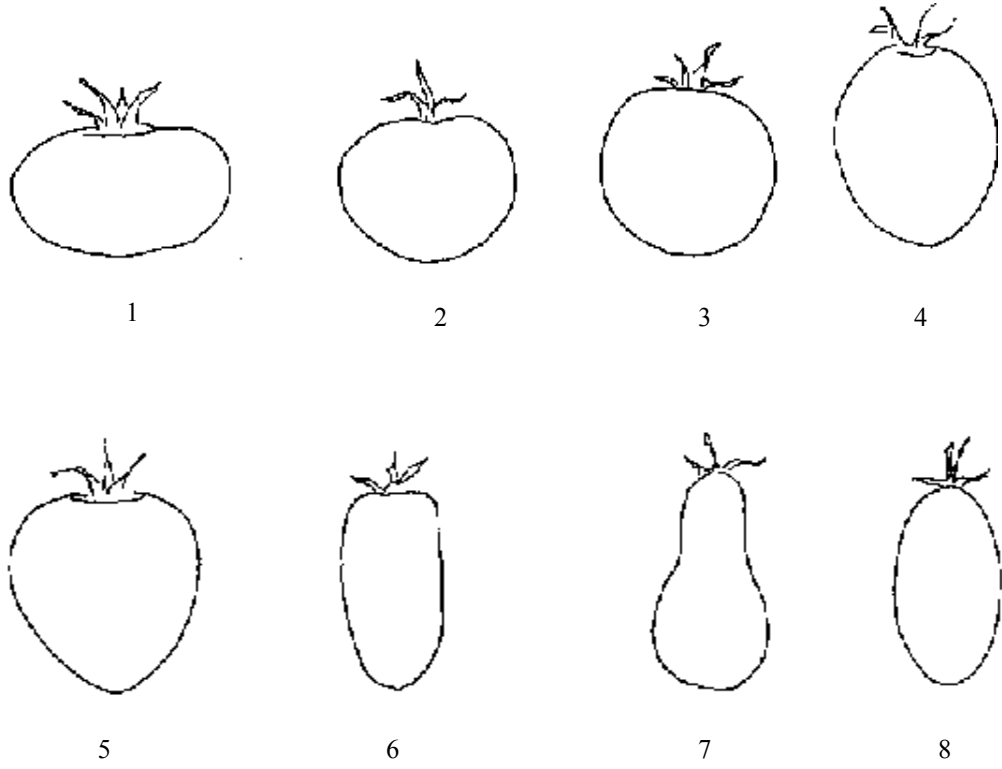
- a) **Bitki gelişme şekli:** Bodur ve sırk şeklinde belirtilmiştir.
- b) **Bitki boyu (cm):** Dikimden itibaren 60. gündeki bitki boyu ölçülerek hesaplanmıştır.
- c) **Bitki gövde kalınlığı (mm):** Dikimden itibaren 60. gündeki gövde kalınlığı ölçülerek hesaplanmıştır.
- d) **Boğum arası uzunluk:** 1. ve 3. çiçek salkım arasındaki boğum arası uzunluk kısa, orta ve uzun olarak belirtilmiştir.
- e) **Gövdede tüylülük:** Yok, az, orta veya fazla şeklinde değerlendirilmiştir.
- f) **Yaprak tipi:** Tarımsal değerleri ölçme denemeleri kitapçığında verilen Tip 1, 2, 3 veya 4'e göre değerlendirilmiştir.
- g) **Yaprakların duruşu:** Bitkinin yaprak duruşuna göre; yarı yukarıya doğru, yatay ve eğik olarak değerlendirilmiştir.
- h) **Yaprak rengi:** Açık, orta ve koyu yeşil olarak gözlenmiştir.

3.2.3.2. Çiçek yapısı ile ilgili gözlemler

- a) **Çiçek salkım tipi:** 2. ve 3. salkımlarda; tek salkım, çoklu salkım veya karışık (kısmen tek ve kısmen çoklu salkım) olarak değerlendirilmiştir.
- b) **Taç yaprak (corolla) rengi:** Sarı, beyaz ve turuncu olarak gözlenmiştir.

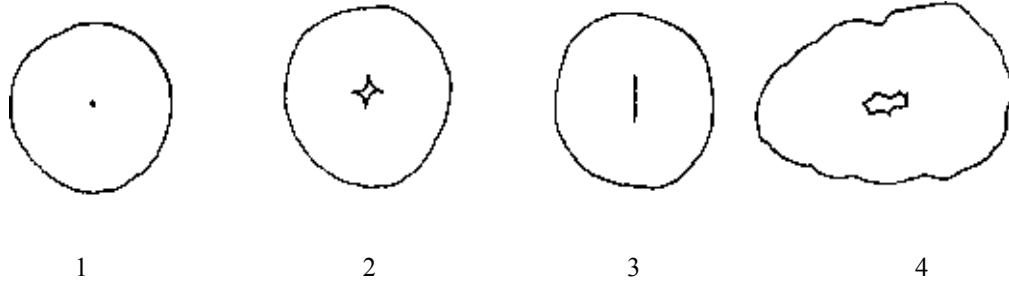
3.2.3.3. Meyve yapısı ile ilgili gözlem ve ölçümler

- a) **Meyve şekli:** Meyve şekline göre; basık (1), hafif basık yuvarlak (2), yuvarlak (3), uzunca yuvarlak (4), kalp biçimde (5), silindir (6), armut (7) veya erik (8) olarak belirlenmiştir (Şekil 3.14).



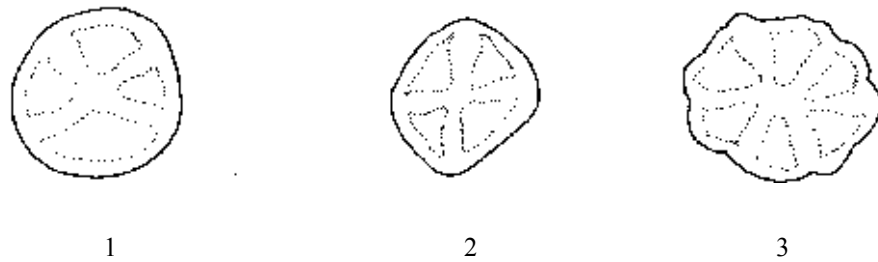
Şekil 3.14. Domates meyve şekilleri

- b) Meyve boyu (mm):** Hasat olgunluğundaki 10 meyvede çiçek burnu ile omuz kısmının üst kısmı arası dijital kumpasla ölçülmüş ve ortalama meyve boyu saptanmıştır.
- c) Meyve çapı (mm):** Hasat olgunluğundaki 10 meyvede ekvatorial bölgedeki en geniş bölge dijital kumpasla ölçülmüş ve ortalama meyve çapı saptanmıştır.
- d) Yeşil olumda yaka durumu:** Meyvenin omuz kısmı incelenerek var veya yok şeklinde değerlendirilmiştir.
- e) Olgun meyvede yeşil yaka durumu:** Olgun meyvenin omuz kısmı incelenerek var veya yok şeklinde değerlendirilmiştir.
- f) Meyvede çiçek burnu izinin şekli:** Meyve çiçek burnu izinin şekli nokta (1), yıldız (2), çizgisel (3) ve düzensiz (4) olarak gözlenmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Meyve çiçek burnu izinin şekli

- g) Olgun meyvenin rengi (gözlemsel):** Hasat olumunda; açık kırmızıdan koyu kırmızıya göre yapılmış 1-8 skalasına ölçü alınarak derecelendirilmiştir.
- h) Meyve rengi:** Domates meyvelerinin dış yüzeyi Kodak-Minolta Chromometer Model CR-400/401 ile ölçülmüştür. Ölçümler içerisinde a^* değeri kırmızılık derecesini, b^* değeri ise sarılık derecesini göstermektedir. Ölçümlerde a^* (kırmızı), b^* (sarı), L^* (parlaklık), h° (hue açısı) ve C (kroma) değerleri kaydedilmiştir (Batu 2004, Arias vd 2000).
- i) Ortalama meyve ağırlığı (g):** Parselden alınan 10 meyvenin ortalama ağırlıkları alınarak hesaplanmıştır.
- j) Meyve sertliği (kg/cm^2):** Her parselden 10'ar meyve alınmış ve penetrometrenin 6 mm'lik ucuyla meyvenin 3 farklı yerinden ölçümler yapılmıştır. (Batu, 2004). Ölçülen değerler kg/cm^2 çevrilmiştir.
- k) Meyve enine kesit şekli:** Meyve ekvatorial bölgeden kesilerek iki eş parçaya ayrılmıştır. Meyve enine kesit yuvarlak (1) , köşeli (2) veya düzensiz (3) olarak gözlenmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Meyve enine kesit şekli

- l) Meyve çekirdek evi (lokus) büyüklüğü:** Meyve ekvatorial bölgeden kesilerek iki eş parçaya ayrılmıştır. Meyve çekirdek evi küçük, orta veya büyük olarak değerlendirilmiştir.
- m) Meyve çekirdek evi sayısı:** 10 adet meyvede çekirdek evi sayılarak ortalama çekirdek evi sayısı hesaplanmıştır.
- n) Suda Çözünen Kuru Madde Miktarı (SÇKM):** 10 adet meyveden elde edilen meyve suyu karıştırılmış ve refraktometre yardımı ile ölçülmüştür. (Hortwirth,1960).
- o) Likopen:** 50 ml'lik santrifüj tüpüne domates pulpu numunesinden 0.5 g tartılmış, üzerine 10 ml damıtık su ve 10 ml aseton eklenmiştir. Tüp, bir maşa yardımıyla içeriği kaynamaya başlayıncaya kadar kaynayan su banyosu içinde tutulmuş ve aynı zamanda bir cam bagetle karıştırılmıştır. Tüp içeriği, kaynamaya başlayınca derhal su banyosundan alınarak bagetle karıştırılmaya devam edilmiştir. Baget, bir miktar asetonla tüp içinde yıkanmış ve tüp 3000 devir/dakikada 5 dakika süreyle santrifüj edilmiştir. Üstteki berrak sıvı, içinde 50 ml damıtık su, 50 ml petrol eter bulunan 250 ml'lik ayırma hunisine aktarılmıştır. Santrifüj tüpüne 10 ml aseton eklenerek, cam bagetle tüpteki katı maddeler karıştırılarak tekrar aynı hızda santrifüj edilmiştir. Üstteki berrak kısım tekrar ayırma hunisine aktarılmıştır. Bu işleme, aseton fazı renksiz hale gelinceye kadar devam etmiştir. Ayırma hunisinin kapağı kapatılarak çözelti karıştırılmış ve fazların ayrılması için beklendikten sonra alttaki faz atılmıştır. Petrol eter fazı, 25 ml damıtık su ilave edilerek 3 kere yıkanmış ve her seferinde sıvı faz atılmıştır. Petrol eter fazına 2 g susuz sodyum sülfat eklenerek karıştırılmış ve sodyum sülfatın çökmesi için beklenmiştir. Petrol eteri fazı 100 ml'lik ölçü balonuna aktarılmıştır. Ayırma hunisi petrol eteri ile yıkanarak ölçü balonuna ilave edilip, ardından balon çizgisine petrol eteriyle tamamlanmış ve ağzı kapatılarak karıştırılmıştır. Spektrofotometrenin kuvvetlerinden birisine petrol eter (kör), diğerine numune konularak 505 nm dalga boyunda UV-VIS spektrofotometre absorbans değerleri ölçülmüştür. Okunan absorbans değeri

aşağıda ki eşitlikte yerine koyulmak suretiyle sonuç hesaplanmıştır (Anonim 1983).

$$\text{Likopen(mg/kg)}=(E_{505})\times V\times 5/W$$

V= Eriyiğin sulandırıldığı son hacim

W=Alınan numune miktarı

(E₅₀₅): 505 nm'de okunan absorpsiyon

p) Meyve suyunun pH değeri: 10 adet meyveden elde edilen meyve suyu karıştırılmış ve HANNA marka pH metre ile ölçülmüştür.

3.2.3.4. Agronomik gözlem ve ölçümler

- a) **% 50 çiçeklenme zamanı (gün):** Dikimden itibaren, bitkilerin % 50'sinde en az bir çiçeğin görüldüğü tarihe kadar geçen gün sayısı alınmıştır.
- b) **Olgunlaşma gün sayısı (gün):** Dikimden itibaren ilk hasada kadar geçen gün sayısıdır.
- c) **Meyve sayısı:** 2. salkımdaki meyveler sayılmış ve ortalama meyve sayısı alınmıştır.
- d) **Bitki başına toplam verim (g/bitki):** Parseldeki toplam 6 hasatta elde edilmiş verimin parseldeki bitki sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır.
- e) **Bitki başına erkenci verim (g/bitki):** Parseldeki ilk 3 hasatta elde edilmiş verimin parseldeki bitki sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır.

3.2.4. Genel uyum yeteneği analizi

Hatların genel uyum yeteneklerinin belirlenmesinde karşılaştırılmış özellikler;

- a) Bitki başına toplam verim (g/bitki)
- b) Bitki başına erkenci verim (g/bitki)
- c) % 50 çiçeklenme zamanı (gün)
- d) Olgunlaşma gün sayısı (gün)
- e) Ortalama meyve ağırlığı (g)
- f) Meyve sertliği (kg/cm²)

- g) Suda Çözünen Kuru Madde Miktarı (SÇKM)
- h) Meyve suyunun pH değeri
- i) Bitki boyu (cm)
- j) Bitki gövde kalınlığı (mm)

Hibrit kombinasyonlar ve ebeveynlerden oluşan 47 genotipin verim ve bazı verim öğelerine ilişkin özelliklerde varyans analizi yapılmıştır. Genotipler arasındaki farklılığın önemli olduğu özelliklerde line x tester analizi yapılmıştır (Açıkgöz ve Özcan 1999).

3.2.5. Heterosis ve heterobeltiyosisin belirlenmesi

Heterosis, F_1 'in ebeveyn ortalamalarına (E.O.) göre oransal üstünlüğü olarak tanımlanmaktadır. Heterobeltiyosis ise üstün ebeveyne göre oransal üstünlüğü vermektedir. Hatların heterosis ve heterobeltiyosis belirlenmesinde incelenmiş özellikler;

- a) Bitki başına toplam verim (g/bitki)
- b) Bitki başına erkenci verim (g/bitki)
- c) % 50 çiçeklenme zamanı (gün)
- d) Olgunlaşma gün sayısı (gün)
- e) Ortalama meyve ağırlığı (g)
- f) Meyve sertliği (kg/cm^2)
- g) Suda Çözünen Kuru Madde Miktarı (SÇKM)
- h) Meyve suyunun pH değeri
- i) Bitki boyu (cm)
- j) Bitki gövde kalınlığı (mm)

Heterosis değerleri Fonseca ve Patterson (1968)'a göre belirlenmiştir. Heterosis ve heterobeltiyosis oranları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Heterosis} = [F_1 - \text{Ebeveyn ortalaması (E.O.)} \times 100] / \text{Ebeveyn ortalaması (E.O.)}$$

$$\text{Heterobeltiyosis} = [F_1 - \text{Üstün ebeveyn (Ü.E.)} \times 100] / \text{Üstün ebeveyn (Ü.E.)}$$

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Morfolojik, Fenolojik ve Agronomik Özelliklerin Gözlem ve Ölçüm Sonuçları

4.1.1. Bitki yapısı ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları

Genotiplerde bitki gelişme şekli, 60. gündeki bitki boyu, 60. gündeki bitki gövde kalınlığı, boğum arası uzunluk ve gövdede tüylülük durumu gibi bitki yapısı ile ilgili özelliklerde gözlem ve ölçümler yapılmıştır (Çizelge 4.1).

Ana ve tester hatların bitki gelişme şekli sırk tiptedir. Sırk tipteki ebeveynlerin melezleri sırk hibritler vermiştir. Frimpong ve Safo-Kantanka (2006) tarafından sırk tip domates hatları ile yapılan araştırmada benzer sonuçlar bulunmuştur.

Genotiplerin hepsi sırk tipte olmasına rağmen, bitki boyları 95 cm ile 153.5 cm arasında değişmiştir. Hatlar arasında en yüksek bitki boyu G-8 hattında (153.5 cm), hibrit kombinasyonlarda 128 F₁'de (146.3 cm) ve kontrol çeşitlerde ise Bonus F₁'de (150.3 cm) ölçülmüştür. Baba (tester) hatların bitki boyu 1-T nolu hatta 113.0 cm ve 2-T nolu hatta 116.7 cm olarak tespit edilmiştir. Hatlar arasında en düşük bitki boyu 37-BH hattında (95.0 cm), hibrit kombinasyonlarda 137 F₁'de (111.3 cm) ve kontrol çeşitlerde ise Newton F₁'de (136 cm) saptanmıştır. Hoa (1989) tarafından yapılan araştırmada benzer sonuçlar bulunmasına rağmen, ortalama bitki boyu daha kısa bulunmuştur. Bitki gövde kalınlığı 12.3 mm ile 19.3 mm arasında geniş bir varyasyon göstermiştir. Bitki gövde kalınlığı en fazla 53-BH ana hattında, en düşük ise 1-T nolu baba hattında ölçülmüştür.

Boğum arası uzunluk açısından 6 genotip kısa, 43 genotip orta ve yalnız 116-BH hattı uzun olarak tespit edilmiştir. Bitki boyu düşük ölçülmüş genotiplerde boğum arası uzunluk kısa bulunmuştur. Decoteau vd (1988) tarafından domatestede yapılan çalışmada bitki boyu ile boğum arası uzunluk arasında pozitif yüksek bir korelasyon tespit edilmiştir.

Genotiplerin hiçbirinde az ve çok tüylülüğe rastlanmamıştır. Bütün genotipler orta düzeyde tüylü olarak saptanmıştır. Bitkilerin orta düzeyde tüylü olması, çok tüylü bitkilere nispeten zararlıları daha az cezpt edecektir.

Çizelge 4.1. Genotiplere ait bitki ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları

Genotipler	Bitki Gelişme Şekli	Bitki Boyu (cm) ($\bar{x} \pm S$)	Bitki Gövde Kalınlığı (mm) ($\bar{x} \pm S$)	Boğum Arası Uzunluk	Gövdede Tüylülük
1-BH	Sırık	124.5±0.5	17.0±0.0	Orta	Orta
4-BH	Sırık	144.3±3.3	16.0±1.0	Orta	Orta
28-BH	Sırık	129.3±4.0	15.7±0.6	Orta	Orta
37-BH	Sırık	95.0±4.3	17.3±2.3	Kısa	Orta
43-BH	Sırık	110.3±0.6	16.0±1.0	Kısa	Orta
53-BH	Sırık	109.0±3.5	19.3±0.6	Kısa	Orta
59-BH	Sırık	135.8±0.8	15.0±1.0	Orta	Orta
65-BH	Sırık	119.5±5.3	15.0±1.0	Orta	Orta
87-BH	Sırık	132.7±2.5	13.3±1.5	Orta	Orta
93-BH	Sırık	135.8±8.3	16.0±1.0	Orta	Orta
94-BH	Sırık	134.5±2.2	15.7±1.5	Orta	Orta
102-BH	Sırık	130.5±4.1	13.7±0.6	Orta	Orta
116-BH	Sırık	129.0±3.6	14.7±1.2	Uzun	Orta
135-BH	Sırık	142.8±2.8	14.3±0.6	Orta	Orta
G-8	Sırık	153.5±3.5	16.3±0.6	Orta	Orta
1-T	Sırık	113.0±2.6	12.3±1.2	Orta	Orta
2-T	Sırık	116.7±1.4	14.7±0.6	Orta	Orta
101 F ₁	Sırık	127.0±0.5	14.0±1.0	Orta	Orta
104 F ₁	Sırık	133.5±1.5	14.0±1.0	Orta	Orta
128 F ₁	Sırık	146.3±2.3	15.7±1.2	Orta	Orta
137 F ₁	Sırık	111.3±3.8	14.3±0.6	Kısa	Orta
143 F ₁	Sırık	131.0±2.0	14.3±1.5	Orta	Orta
153 F ₁	Sırık	133.8±1.3	16.0±2.0	Orta	Orta
159 F ₁	Sırık	133.8±9.3	16.3±1.5	Orta	Orta
165 F ₁	Sırık	129.8±2.8	16.0±1.0	Orta	Orta
187 F ₁	Sırık	130.5±5.5	14.0±1.0	Orta	Orta
193 F ₁	Sırık	130.8±2.8	15.0±1.0	Orta	Orta
194 F ₁	Sırık	125.8±7.8	14.3±1.2	Orta	Orta
102 F ₁	Sırık	136.0±4.0	14.7±1.5	Orta	Orta
116 F ₁	Sırık	144.0±6.0	16.7±1.2	Orta	Orta
135 F ₁	Sırık	132.5±12.5	15.7±0.6	Orta	Orta
1G8 F ₁	Sırık	137.8±0.3	14.7±1.2	Orta	Orta
201 F ₁	Sırık	115.0±0.0	16.0±1.0	Orta	Orta
204 F ₁	Sırık	142.3±0.3	15.3±1.2	Orta	Orta
228 F ₁	Sırık	131.3±0.3	17.0±1.0	Orta	Orta
237 F ₁	Sırık	112.8±7.3	19.0±1.0	Kısa	Orta
243 F ₁	Sırık	119.3±2.8	16.3±0.6	Orta	Orta
253 F ₁	Sırık	123.0±2.0	17.7±1.5	Kısa	Orta
259 F ₁	Sırık	134.8±0.3	15.3±0.6	Orta	Orta
265 F ₁	Sırık	121.5±2.5	14.0±0.0	Orta	Orta
287 F ₁	Sırık	145.0±0.0	15.0±1.0	Orta	Orta
293 F ₁	Sırık	136.3±2.3	17.3±0.6	Orta	Orta
294 F ₁	Sırık	135.5±1.0	15.7±1.5	Orta	Orta
202 F ₁	Sırık	122.5±12.5	15.7±0.6	Orta	Orta
216 F ₁	Sırık	126.3±8.8	15.7±0.6	Orta	Orta
235 F ₁	Sırık	141.3±1.3	16.7±1.5	Orta	Orta
2G8 F ₁	Sırık	146.3±1.3	16.7±0.6	Orta	Orta
Newton F ₁	Sırık	136.0±1.3	13.7±0.6	Orta	Orta
Klass F ₁	Sırık	141.0±6.8	16.3±0.6	Orta	Orta
Bonus F ₁	Sırık	150.3±8.6	15.7±0.6	Orta	Orta

4.1.2. Yaprak ve çiçek yapısı ile ilgili gözlem sonuçları

Genotiplerin yaprak ve çiçek yapısı ile ilgili gözlemler Çizelge 4.2'de verilmiştir. Bütün genotiplerin yaprak tipi TTSMN'nin Domates (*Solanum lycopersicum*) Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri kitapçığında yer alan Tip 1'e benzemektedir. Ayrıca bütün genotiplerde orta yeşil yaprak rengi gözlenmiştir.

Genotiplerde eğik, yatay ve yukarıya doğru şeklinde 3 farklı yaprak duruşu tespit edilmiştir. Yaprak duruşu, 1-T nolu baba hatta eğik, 2-T nolu baba hatta yukarıya doğru ve ana hatlarda yatay ve eğik konumda gözlenmiştir. 1-T nolu baba ile yapılan kombinasyonların hepsinin yaprakları eğik konumdadır. 2-T nolu baba ile yapılan kombinasyonlarda 201 F₁ ve 228 F₁ yukarıya doğru, 237 F₁ ve 253 F₁ eğik ve diğer kombinasyonlar ise yatay konumda tespit edilmiştir. 3 kontrol çeşidin yaprak yapısı da eğik konumdadır. Borys vd (2007) tarafından yapılan çalışmada piyasa çeşitlerinde 3 yaprak duruşu da gözlenmiştir. Yaprakların yatay konumda olması bitkilerin daha iyi hava almasını sağlayacak, böylece fungal hastalıkların bulaşması önlenecektir.

Çiçek salkım tipi 2. ve 3. salkımlarda gözlenmiştir. 1-T nolu baba hattın çiçek salkımı basit iken, 2-T nolu baba hatta hem basit hem de bileşik salkım tipi gözükmesi sonucu karışık salkım olduğu sonucuna varılmıştır. Ana hatlar içerisinde bileşik salkım tipi sadece G-8 nolu hatta tespit edilmiştir. Hibrit kombinasyonlarda ise daha çok baba bitkilerin çiçek salkımı baskın gözükmüş ve genellikle basit yapıda gözlenmiştir. Çiçek rengi bütün genotiplerde sarı olarak saptanmıştır.

4.1.3. Meyve yapısı ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları

Domates genotiplerinde beş adet meyve şekli gözlenmiştir (Çizelge 4.3). 1-BH, 4-BH, 94-BH ve G-8 nolu hatlarda yuvarlak, 43-BH, 59-BH, 65-BH, 87-BH ve 93-BH nolu hatlarda hafif basık yuvarlak, 102-BH, 116-BH ve 135-BH nolu hatlarda basık yuvarlak, 37-BH ve 53-BH nolu hatlarda kalp şeklinde ve 28-BH nolu hat ise yüksek yuvarlak meyve şekli belirlenmiştir. 1-T nolu baba hattın meyve şekli yuvarlak iken, 2-T nolu baba hattın meyve şekli hafif basık yuvarlak ile yuvarlak arasındadır. Hibrit kombinasyonlarda meyve büyüklüğüne bağlı olarak hafif basık meyve şekli

Çizelge 4.2. Genotiplere ait yaprak ve çiçek yapısı ile ilgili gözlem sonuçları

Genotipler	Yaprak Tipi	Yaprak Duruşu	Yaprak Rengi	Çiçek Salkım Tipi	Taç Yaprak (Corolla) Rengi
1-BH	1	Yatay	Orta	Karışık	Sarı
4-BH	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
28-BH	1	Yatay	Orta	Basit	Sarı
37-BH	1	Eğik	Orta	Karışık	Sarı
43-BH	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
53-BH	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
59-BH	1	Eğik	Orta	Karışık	Sarı
65-BH	1	Yatay	Orta	Karışık	Sarı
87-BH	1	Yatay	Orta	Bileşik	Sarı
93-BH	1	Yatay	Orta	Karışık	Sarı
94-BH	1	Eğik	Orta	Karışık	Sarı
102-BH	1	Eğik	Orta	Karışık	Sarı
116-BH	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
135-BH	1	Yatay	Orta	Karışık	Sarı
G-8	1	Eğik	Orta	Bileşik	Sarı
1-T	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
2-T	1	Yukarı	Orta	Karışık	Sarı
101 F ₁	1	Yatay	Orta	Basit	Sarı
104 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
128 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
137 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
143 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
153 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
159 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
165 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
187 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
193 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
194 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
102 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
116 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
135 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
1G8 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
201 F ₁	1	Yukarı	Orta	Karışık	Sarı
204 F ₁	1	Yatay	Orta	Basit	Sarı
228 F ₁	1	Yukarı	Orta	Basit	Sarı
237 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
243 F ₁	1	Yatay	Orta	Basit	Sarı
253 F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
259 F ₁	1	Yatay	Orta	Basit	Sarı
265 F ₁	1	Yatay	Orta	Basit	Sarı
287 F ₁	1	Yatay	Orta	Basit	Sarı
293 F ₁	1	Yatay	Orta	Basit	Sarı
294 F ₁	1	Yatay	Orta	Basit	Sarı
202 F ₁	1	Yatay	Orta	Karışık	Sarı
216 F ₁	1	Yatay	Orta	Basit	Sarı
235 F ₁	1	Yatay	Orta	Karışık	Sarı
2G8 F ₁	1	Yatay	Orta	Basit	Sarı
Newton F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
Klass F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı
Bonus F ₁	1	Eğik	Orta	Basit	Sarı

baskın gözükmiştir. 3 kontrol çeşitte ise hafif basık meyve şekli tespit edilmiştir. Khan vd (1981) tarafından yapılan çalışmada basık meyve şekli ile yüksek yuvarlak meyve şeklinden elde edilen kombinasyonlarda basık meyve şeklini kontrol eden genlerin daha baskın olduğu bulunmuştur. Yeager (1937) meyve şeklinin kalıtımla birlikte çevresel faktörlerinde etkili olduğunu rapor etmiştir.

Meyve boyu 50.8 mm ile 74.4 mm arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). En büyük meyve boyu 37-BH (74.4 mm), 53-BH (74 mm) ve 28-BH (70.2 mm) nolu hatlarda ölçülmüştür. En küçük meyve boyu 1-T (50.8 mm) nolu baba hatta tespit edilmiştir. Meyve şekli basık olarak belirlenen 135-BH (52.4 mm), 102-BH (54 mm) ve 116-BH (54.2 mm) nolu hatların meyve boyu küçük olarak belirlenmiştir. Hibrit kombinasyonlarda ise en büyük meyve boyu 128 F₁ (64.8) nolu kombinasyonda iken, en küçük meyve boyu 216 F₁ (52.6 mm) nolu kombinasyonda ölçülmüştür. 2-T nolu baba hat ile yapılan kombinasyonlar, 1-T nolu baba hat ile yapılan kombinasyonlara göre meyve boyu daha küçük bulunmuştur.

Meyve çapı 59.4 mm ile 117.2 mm arasında geniş bir varyasyon göstermiştir (Çizelge 4.3). En düşük meyve çapı 1-T (59.4 mm) nolu baba hat iken, en büyük meyve çapı 116-BH (117.2 mm) hattında gözlenmiştir. 116-BH nolu hattın 216 F₁ kombinasyonunda 70 mm ve 116 F₁ kombinasyonunda 78 mm meyve çapı ölçülmüştür. Benzer sonuçlar Khan vd (1981) tarafından da bulunmuş olup, küçük meyve çapını kontrol eden genlerin büyük meyve çapını kontrol eden genlere dominant olduğu belirtilmiştir.

Meyve ağırlığı 136.7 g ile 491.7 g arasında çok geniş bir varyasyon göstermiştir (Çizelge 4.3). En düşük meyve ağırlığı 2-T (136.7 g) nolu hatta, en büyük meyve ağırlığı 116-BH (491.7 g) hattında ölçülmüştür. 4-BH, 28-BH, 37-BH, 43-BH, 53-BH, 87-BH, G-8, 104 F₁, 128 F₁, 143 F₁, 159 F₁, 187 F₁, 193 F₁, 102 F₁, 1G8 F₁ ve 2G8 F₁ hat ve hibrit kombinasyonları 200 g'dan fazla meyve ağırlığına sahip bulunmuştur. 2-T nolu baba hat ile yapılan melezlerden sadece 2G8 F₁ kombinasyonu 200 g'dan fazla meyve ağırlığı ölçülmüştür. Meyve ağırlık farkı fazla olan ebeveynlerin melezinde ağırlık, ebeveyn ortalamasının altında bulunmuş olup, küçük meyveliliği kontrol eden genlerin kısmi dominant olduğu tespit edilmiştir. Ebeveynler arasında ağırlık farkının az

Çizelge 4.3. Meyve yapısı ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları-1

Genotipler	Meyve Şekli	Meyve Boyu (mm)	Meyve	Meyve
		($\bar{x} \pm S$)	Çapı (mm)	Ağırlığı (g)
			($\bar{x} \pm S$)	($\bar{x} \pm S$)
1-BH	Yuvarlak	61.8±1.8	68.4±4.8	165.7±7.5
4-BH	Yuvarlak	66.2±2.6	76.0±4.2	221.7±16.1
28-BH	Yüksek Yuvarlak	70.2±1.8	73.0±2.9	218.0±10.4
37-BH	Kalp	74.4±7.2	75.0±2.5	223.0±25.6
43-BH	Yuvarlak	69.8±1.9	84.8±3.0	257.7±13.7
53-BH	Kalp	74.0±2.3	77.2±5.2	241.7±2.9
59-BH	Yuvarlak	59.6±3.2	73.4±4.8	188.3±20.2
65-BH	Yuvarlak	62.4±2.5	75.4±2.3	199.0±1.7
87-BH	Yuvarlak	59.8±4.6	81.0±7.6	256.3±19.5
93-BH	Yuvarlak	61.6±2.9	73.0±2.1	199.3±4.0
94-BH	Yuvarlak	60.2±4.1	67.8±4.0	149.0±16.5
102-BH	Basık Yuvarlak	54.0±2.3	78.4±6.7	188.0±13.9
116-BH	Basık Yuvarlak	54.2±7.6	117.2±21.8	491.7±18.9
135-BH	Basık Yuvarlak	52.4±2.4	74.6±1.8	155.0±8.7
G-8	Yuvarlak	66.4±4.3	81.0±9.8	227.3±6.4
1-T	Yuvarlak	58.4±4.3	67.2±2.2	158.3±2.9
2-T	Hafif Basık Yuvarlak	50.8±1.3	59.4±3.0	136.7±5.8
101 F ₁	Yuvarlak	60.0±5.3	69.4±5.4	169.0±12.8
104 F ₁	Yuvarlak	57.4±8.1	72.0±11.8	210.0±26.5
128 F ₁	Yuvarlak	64.8±4.0	74.4±4.6	209.3±15.6
137 F ₁	Yuvarlak	64.0±2.1	76.4±4.3	185.0±8.7
143 F ₁	Yuvarlak	62.2±4.3	78.6±11.0	211.3±10.3
153 F ₁	Yuvarlak	60.2±2.3	72.6±3.0	180.8±8.8
159 F ₁	Yuvarlak	59.4±2.5	75.8±5.1	203.3±5.8
165 F ₁	Yuvarlak	61.6±3.2	75.6±7.7	180.7±10.1
187 F ₁	Yuvarlak	61.4±4.3	74.4±5.8	201.3±12.1
193 F ₁	Yuvarlak	63.8±3.0	79.8±5.5	216.0±14.4
194 F ₁	Yuvarlak	55.0±2.2	62.2±3.6	141.4±14.9
102 F ₁	Yuvarlak	60.8±4.0	77.8±4.3	200.7±20.0
116 F ₁	Yuvarlak	61.4±3.6	78.0±7.0	168.8±4.4
135 F ₁	Yuvarlak	59.6±3.5	75.2±4.1	173.7±6.5
1G8 F ₁	Yuvarlak	64.4±2.4	76.2±4.0	216.7±11.4
201 F ₁	Yuvarlak	60.6±3.9	70.8±4.8	161.3±4.2
204 F ₁	Hafif Basık Yuvarlak	58.4±1.1	72.6±2.6	171.7±7.6
228 F ₁	Yuvarlak	61.2±1.3	68.6±2.9	160.7±9.0
237 F ₁	Yuvarlak	62.6±5.0	79.0±3.7	179.0±20.8
243 F ₁	Yuvarlak	61.6±3.8	75.8±4.2	178.7±20.4
253 F ₁	Yuvarlak	59.6±1.3	71.8±2.2	170.0±10.0
259 F ₁	Hafif Basık Yuvarlak	54.4±1.5	71.2±2.2	159.7±5.5
265 F ₁	Yuvarlak	53.8±1.3	66.6±4.0	127.7±4.0
287 F ₁	Yuvarlak	57.0±1.9	72.6±5.6	162.0±15.6
293 F ₁	Hafif Basık Yuvarlak	56.0±5.4	67.6±4.7	148.7±16.3
294 F ₁	Yuvarlak	56.4±3.3	66.6±2.1	161.3±15.0
202 F ₁	Yuvarlak	57.8±1.6	71.4±4.0	158.3±12.6
216 F ₁	Hafif Basık Yuvarlak	52.6±3.4	70.0±5.8	181.3±6.1
235 F ₁	Hafif Basık Yuvarlak	58.8±2.4	76.8±4.0	166.0±10.6
2G8 F ₁	Yuvarlak	61.6±3.6	73.8±6.4	203.0±15.7
Newton F ₁	Yuvarlak	57.6±2.5	73.4±4.3	163.3±15.3
Klass F ₁	Yuvarlak	58.0±1.0	80.2±4.9	175.7±15.3
Bonus F ₁	Hafif Basık Yuvarlak	56.0±2.2	70.4±5.1	161.3±10.3

olması durumunda ise ebeveyn ortalamasına yakın bulunmuştur. Rodriguez vd (2006) tarafından yapılan çalışmada küçük meyveliliği kontrol eden genlerin kısmi dominant olduğu bildirilmiştir. Saleem vd (2009) tarafından yapılan araştırmada ise meyve ağırlıkları birbirine yakın domates ebeveynlerin birçok kombinasyonunda meyve ağırlığının ebeveyn ortalamasına yakın olduğu tespit edilmiştir.

Yeşil olumda 28-BH, 87-BH, 116-BH, 137 F₁, 187 F₁, 228 F₁, 287 F₁ ve 216 F₁ genotiplerinde yaka gözlenmiştir. Bu yakalar daha sonra kırmızı olumda yeşil ve sarı leke şeklinde gözükmiştir. Kırmızı olumda 1-BH, 59-BH, 116-BH, G-8, 101 F₁, 116 F₁, 1G8 F₁, 201 F₁ ve 216 F₁ genotiplerinde yeşil yaka gözlenmiştir (Çizelge 4.4). Yeşil yaka meyve kalitesi düşürmekte ve pazarda daha düşük fiyata alıcı bulması nedeniyle bu tip çeşitler üretici tarafından yetiştirilmemektedir.

Çiçek burnu izi ana hatlardan 94-BH hattında çizgisel, 102-BH hattının nokta ve 116-BH hattının meyvesinin çok iri olması nedeniyle düzensiz olarak tespit edilmiştir. Diğer bütün ana hatların çiçek burnu izi büyük veya küçük yıldız şeklindedir. 1-T nolu baba hatta yıldız ve 2-T nolu baba hatta nokta şeklinde çiçek burnu izi gözlenmiştir. 1-T nolu hat ile yapılan bütün kombinasyonlarda çiçek burnu şekli yıldız iken, 2-T nolu hat ile kombinasyonlardan 204 F₁, 259 F₁, 287 F₁, 202 F₁ ve 235 F₁ nokta, 294 F₁ çizgisel ve diğerleri yıldız şeklindedir. Nokta şeklinde olan kombinasyonlarda ise ana hatların çiçek burnu izinin yıldız şeklin küçük olduğu tespit edilmiştir. Kontrol çeşitlerden Newton F₁ çeşidinin nokta ve diğer çeşitlerin çiçek burnu izi yıldız şeklinde gözlenmiştir (Çizelge 4.4).

Meyve enine kesit 116-BH nolu hat dışında diğer bütün genotiplerde yuvarlak olarak gözlenmiştir. 116-BH nolu hattın meyve yapısının çok iri ve dilimli olması düzensiz enine kesit oluşturmuştur. 116-BH nolu hattın kombinasyonlarında meyve enine kesit şekli, baba hatlardan gelen yuvarlak şekil yapısı ile düzelmiştir (Çizelge 4.4). Çekirdek evi büyüklüğü, çekirdek evi sayısına ve meyve büyüklüğüne bağlıdır. Çekirdek evi küçük olan genotiplerin çekirdek evi sayısının çok olduğu tespit edilmiştir. Çekirdek evi küçük olan 43-BH nolu hatta 6'dan fazla, 87-BH nolu hatta 6, 59-BH nolu hatta 5, 87-BH nolu hatta 6, 116-BH nolu hatta 6'dan fazla, 143 F₁ nolu kombinasyonda 5, 165 F₁ nolu kombinasyonda 6 ve 194 F₁ nolu kombinasyonda 3-4 çekirdek evi

Çizelge 4.4. Meyve yapısı ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları-2

Genotipler	Yeşil Olumda Yaka	Kırmızı Olumda Yeşil Yaka	Çiçek Burnu İzi Şekli	Meyve Enine Kesit Şekli	Çekirdek Evi (Lokus) Büyüklüğü	Çekirdek Evi Sayısı
1-BH	Yok	Var	Yıldız	Yuvarlak	Orta	3
4-BH	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	4
28-BH	Var	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	4
37-BH	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	5
43-BH	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Küçük	6
53-BH	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	3
59-BH	Yok	Var	Yıldız	Yuvarlak	Küçük	5
65-BH	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	3
87-BH	Var	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Küçük	6<
93-BH	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	4
94-BH	Yok	Yok	Çizgisel	Yuvarlak	Orta	3
102-BH	Yok	Yok	Nokta	Yuvarlak	Orta	3
116-BH	Var	Var	Düzensiz	Düzensiz	Küçük	6<
135-BH	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	4
G-8	Yok	Var	Yıldız	Yuvarlak	Orta	3
1-T	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	4
2-T	Yok	Yok	Nokta	Yuvarlak	Orta	2
101 F ₁	Yok	Var	Yıldız	Yuvarlak	Orta	2
104 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	4
128 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	5
137 F ₁	Var	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	3
143 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Küçük	5
153 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	3
159 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	4
165 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Küçük	6
187 F ₁	Var	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	3
193 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	5
194 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Küçük	3-4
102 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	5
116 F ₁	Yok	Var	Yıldız	Yuvarlak	Orta	3-4
135 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	4
1G8 F ₁	Yok	Var	Yıldız	Yuvarlak	Orta	4
201 F ₁	Yok	Var	Yıldız	Yuvarlak	Büyük	2
204 F ₁	Yok	Yok	Nokta	Yuvarlak	Orta	3
228 F ₁	Var	Yok	Çizgisel	Yuvarlak	Orta	3
237 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	2-3
243 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	3
253 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Büyük	2
259 F ₁	Yok	Yok	Nokta	Yuvarlak	Orta	3
265 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	3
287 F ₁	Var	Yok	Nokta	Yuvarlak	Orta	3
293 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Orta	3
294 F ₁	Yok	Yok	Çizgisel	Yuvarlak	Orta	2
202 F ₁	Yok	Yok	Nokta	Yuvarlak	Büyük	2
216 F ₁	Var	Var	Yıldız	Yuvarlak	Orta	3
235 F ₁	Yok	Yok	Nokta	Yuvarlak	Orta	2-3
2G8 F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Büyük	2
Newton F ₁	Yok	Yok	Nokta	Yuvarlak	Orta	3
Klass F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Büyük	3
Bonus F ₁	Yok	Yok	Yıldız	Yuvarlak	Büyük	2

sayılmıştır. Çekirdek evi büyük olan 201 F₁, 253 F₁, 202 F₁, 2G8 F₁ nolu kombinasyonlarında, Klass F₁ ve Bonus F₁ çeşidinde 2 adet çekirdek evi sayılmıştır (Çizelge 4.4).

Meyve sertliği 1.5 ile 3.3 kg/cm² arasında değişmiştir (Çizelge 4.5). En yumuşak meyve 1.5 kg/cm² ile 116-BH nolu hatta ölçülmüş olup, en sert meyve 2-T nolu baba hat ile 165 F₁ ve 294 F₁ nolu kombinasyonlarda 3.3 kg/cm² olarak ölçülmüştür. 2-T nolu baba hat ile yapılan kombinasyonlarda meyve sertliği 1-T nolu hat ile yapılan kombinasyonlara göre daha sert bulunmuştur. Ünlü ve Padem (2009) tarafından yapılan çalışmada, meyve sertliği kontrol çeşitte 1.79 kg/cm² ve Fandi vd (2008) tarafından yapılan araştırmada 2.0 kg/cm² ölçülmüş olup, değerler daha düşüktür. Arora ve Kumar (2005) tarafından yapılan araştırmada ise bazı çeşitlerde aynı, bazı çeşitlerde ise yüksek (2.6-4.1 kg/cm²) değerler bulunmuştur.

Suda çözünen kuru madde miktarı en yüksek 53-BH nolu hatta 5.0 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.5). En düşük değer ise 102-BH nolu hatta 3.0 tespit edilmiştir. 1-T nolu baba hatta 3.8 ve 2-T nolu baba hatta ise 3.4 olarak ölçülmüştür. Kombinasyonlarda en yüksek değer 287 F₁, 293 F₁ ve 202 F₁ nolu kombinasyonlarda 4.4 iken, en düşük değer 102 F₁'de 3.2 ölçülmüştür. Kontrol çeşitler ise 3.6-3.9 arasında değişmiştir. Rodriguez vd (2006) tarafından yapılan çalışmada domates genotiplerinde °brix değeri 3.7 ile 5.8 arasında bulunmuştur. Rosella vd (2000) tarafından yapılan araştırmada domates hatlarında °brix değeri 3.2 ile 7.9 arasında tespit edilmiştir. Her 2 çalışmada da meyve ağırlığı ile suda çözünen kuru madde miktarı arasında negatif korelasyon olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada da meyve ağırlıkların fazla olması sonucu °brix 3-5 arasında değer göstermiştir.

Likopen miktarı hatlarda en yüksek 102-BH nolu hatta 14.5 mg/kg, en düşük 4-BH nolu hatta 4.4 mg/kg ölçülmüştür (Çizelge 4.5). 1-T nolu baba hattın likopen miktarı 9.9 mg/kg ve 2-T nolu baba hattın 12.5 mg/kg tespit edilmiştir. Genotipler arasında en yüksek likopen miktarı 116 F₁ nolu kombinasyonda 15.5 mg/kg iken, en düşük değer 187 F₁ nolu kombinasyonda 4.3 mg/kg ölçülmüştür. Bütün genotipler içerisinde en yüksek değer Newton F₁ çeşidinde 20.5 mg/kg ve Bonus F₁ nolu çeşidinde

Çizelge 4.5. Meyve yapısı ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları-3

Genotipler	Meyve Sertliği (kg/cm ²) ($\bar{x} \pm S$)	Suda Çözünen Kuru Madde Miktarı ($\bar{x} \pm S$)	Likopen Miktarı (mg/kg) ($\bar{x} \pm S$)	Meyve Suyunun pH Değeri ($\bar{x} \pm S$)
1-BH	2.0±0.0	3.9±0.4	7.2±5.5	4.6±0.1
4-BH	2.1±0.4	4.0±0.2	4.4±2.4	4.5±0.0
28-BH	2.7±0.4	3.4±0.6	6.0±2.4	4.4±0.1
37-BH	3.1±0.7	4.1±0.3	8.4±1.7	4.4±0.2
43-BH	2.3±0.7	4.3±0.5	7.9±4.7	4.4±0.1
53-BH	2.5±0.2	5.0±0.1	3.9±0.2	4.4±0.1
59-BH	1.8±0.2	4.1±0.5	2.5±2.5	4.4±0.0
65-BH	2.4±0.0	4.1±0.7	7.1±1.8	4.4±0.1
87-BH	1.9±0.4	3.4±0.7	12.4±1.8	4.4±0.1
93-BH	2.0±0.4	4.8±0.3	7.3±3.3	4.5±0.1
94-BH	2.2±0.2	4.3±0.5	11.5±11.3	4.4±0.1
102-BH	2.7±0.1	3.0±0.2	14.5±7.7	4.6±0.0
116-BH	1.5±0.2	3.3±0.4	12.0±3.9	4.5±0.1
135-BH	3.0±0.2	3.7±0.4	13.7±10.1	4.4±0.1
G-8	2.4±0.4	4.9±0.1	10.0±1.9	4.4±0.1
1-T	2.8±0.5	3.8±0.3	9.9±5.3	4.5±0.1
2-T	3.3±0.1	3.4±0.3	12.5±9.7	4.4±0.0
101 F ₁	2.4±0.2	3.7±0.3	14.9±1.1	4.4±0.1
104 F ₁	2.7±0.2	3.9±0.4	8.7±1.4	4.4±0.0
128 F ₁	3.4±0.5	3.5±0.5	6.4±4.0	4.2±0.1
137 F ₁	3.1±0.4	4.0±0.1	4.8±0.8	4.3±0.0
143 F ₁	2.7±0.1	3.9±0.2	7.8±7.0	4.5±0.2
153 F ₁	2.8±0.2	4.1±1.0	6.2±2.8	4.3±0.0
159 F ₁	2.3±0.2	4.0±1.0	8.2±5.4	4.4±0.1
165 F ₁	3.3±0.6	4.0±0.2	8.1±3.9	4.4±0.2
187 F ₁	2.6±0.6	3.9±0.3	4.3±3.3	4.5±0.2
193 F ₁	2.4±0.2	3.7±0.6	7.1±2.9	4.4±0.1
194 F ₁	3.0±0.7	4.0±0.1	9.1±2.7	4.5±0.1
102 F ₁	2.8±0.5	3.2±0.3	7.9±2.8	4.4±0.1
116 F ₁	2.8±0.4	3.6±0.2	15.5±3.1	4.5±0.0
135 F ₁	3.2±1.1	3.4±0.8	13.5±2.5	4.4±0.1
1G8 F ₁	2.4±0.7	3.8±0.4	6.9±0.4	4.4±0.1
201 F ₁	2.5±0.3	3.8±0.2	6.0±2.7	4.4±0.1
204 F ₁	2.9±0.3	3.7±0.6	12.8±4.3	4.4±0.1
228 F ₁	3.2±0.3	4.0±0.1	13.6±3.4	4.3±0.1
237 F ₁	3.1±0.4	4.1±1.0	9.0±2.8	4.5±0.1
243 F ₁	2.9±0.5	4.1±0.7	8.7±0.6	4.4±0.1
253 F ₁	2.8±0.3	4.2±0.3	9.9±1.7	4.4±0.1
259 F ₁	3.2±0.5	4.0±0.1	12.3±2.8	4.3±0.1
265 F ₁	3.1±0.1	4.3±0.6	12.1±3.0	4.4±0.0
287 F ₁	2.8±0.4	4.4±0.6	14.3±1.0	4.4±0.1
293 F ₁	2.8±0.7	4.4±0.5	14.1±5.6	4.4±0.1
294 F ₁	3.3±0.3	4.4±0.5	11.2±0.3	4.4±0.1
202 F ₁	3.2±0.2	3.8±0.2	12.3±1.9	4.4±0.1
216 F ₁	2.7±0.0	4.1±0.1	9.1±6.1	4.4±0.1
235 F ₁	3.0±0.3	3.4±0.3	11.5±3.7	4.3±0.2
2G8 F ₁	3.0±0.3	4.0±1.0	10.5±4.2	4.4±0.1
Newton F ₁	2.4±0.3	3.6±0.6	20.5±3.2	4.6±0.2
Klass F ₁	2.6±0.3	3.7±1.0	15.2±12.6	4.3±0.0
Bonus F ₁	2.8±0.2	3.9±0.1	20.3±3.9	4.5±0.1

20.3 mg/kg olarak saptanmıştır. Aynı genotip içerisinde tekerrürler arası likopen miktarı çok farklı olarak ölçülmüştür. Likopen miktarının çevresel faktörlerden çok etkilendiği göstermektedir. Khan vd (2006) tarafından yapılan çalışmada likopen miktarı 5.4-18.8 mg/kg arasında bulunmuş olup, likopen miktarının birçok çevresel faktörden etkilendiği vurgulanmıştır.

Hatlarda genellikle 4.4 pH değeri ölçülmüştür (Çizelge 4.5). Hatlar içerisinde en yüksek pH 4.6 ile 1-BH ve 102-BH nolu hatlarda, bu hatları pH 4.5 ile 4-BH, 93-BH ve 116-BH nolu hatlar takip etmiştir. 1-T nolu baba hattın pH değeri 4.5 ve 2-T nolu hattın pH değeri 4.4 olarak tespit edilmiştir. Hibrit kombinasyonlarda en yüksek pH 143 F₁, 187 F₁, 194 F₁, 116 F₁ ve 237 F₁'de 4.5 iken, en düşük değer 128 F₁ kombinasyonunda 4.2 olarak ölçülmüştür. Kontrol çeşitlerden Newton F₁ 4.6, Klass F₁ 4.3 ve Bonus F₁'de 4.5 olarak saptanmıştır. İşlemede zorluk nedeniyle meyve suyu pH değerinin 4.5'in üzerinde olması istenmemektedir (Causse vd 2007a). 1-BH (4.6), 102-BH (4.6) nolu hatlarda ve Newton F₁'de (4.6) pH 4.5 üzerinde bulunmuştur.

4.1.4. Meyve kabuk rengi ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları

Minolta renk değerinde a*, b*, L*, h° ve C değerleri alınmıştır. a* değeri 20.96 ile 31.93 arasında ölçülmüştür (Çizelge 4.6). Hat ve diğer genotipler içerisinde en düşük değer 20.96 ile 4-BH nolu hatta, en yüksek değer 29.23 ile 135-BH hattında tespit edilmiştir. 1-T nolu baba hatta genotipler içerisinde en yüksek değer olan 31.93 ve 2-T nolu baba hatta ise 28.25 bulunmuştur. Kombinasyonlarda ise en yüksek değer 143 F₁'de 31.65, en düşük değer 253 F₁'de 24.31 ölçülmüştür. b* değeri 22.21 ile 34.05 varyasyon göstermiştir. b* değeri en yüksek 1-T nolu hatta, en düşük değer 1-BH nolu hatta gözlenmiştir. Hem a* hem de b* değerleri en yüksek 1-T nolu baba hatta saptanmıştır. Bütün genotipler içerisinde L* değeri en düşük 36.35 ile 94-BH nolu hatta ve en yüksek 43.74 ile 1-T nolu baba hatta ölçülmüştür. 2-T nolu baba hatta 39.35 değeri saptanmıştır. Renk skalasında kırmızılığın derecesini veren hue açısı 41.53 ile 50.43 arasında değişmiştir. En düşük değer 194 F₁ ve en yüksek değer 1-BH nolu genotiplerde saptanmıştır. Kroma değeri (C) 29.77 ile 46.72 arasında geniş bir varyasyon göstermiştir. Bobinaite vd (2009) tarafından yapılan araştırmada 9 domates çeşidinin h° 43.20-60.40 ve C 30.70-38.10 arasında bulunmuş olup, benzer sonuçlar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Meyve kabuk rengi ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları

Genotipler	Görsel Değerlendirme (1-8)	Minolta Renk Ölçümü				
		a*	b*	L*	h°	C
1-BH	4	25.96	31.09	42.43	50.15	40.54
4-BH	5	20.96	22.21	37.03	46.73	30.54
28-BH	6	27.18	33.08	43.68	50.43	42.88
37-BH	7	26.09	26.91	40.44	45.75	37.50
43-BH	7	25.15	28.59	41.52	48.70	38.08
53-BH	5	24.39	25.70	38.63	46.53	35.43
59-BH	5	26.37	28.24	40.72	46.95	38.69
65-BH	7	29.21	29.22	40.95	44.99	41.34
87-BH	7	25.95	29.26	40.99	48.65	39.16
93-BH	8	25.00	23.81	37.63	43.62	34.53
94-BH	6	21.32	20.77	36.35	44.20	29.77
102-BH	6	29.93	27.91	40.61	42.74	40.99
116-BH	5	26.54	28.17	41.40	46.66	38.71
135-BH	7	29.23	27.41	40.49	43.16	40.07
G-8	6	21.54	21.78	37.21	45.34	30.66
1-T	5	31.99	34.05	43.74	46.78	46.72
2-T	8	28.25	26.67	39.35	43.32	38.86
101 F ₁	6	29.44	29.79	41.30	45.27	41.89
104 F ₁	6	28.01	26.03	38.92	42.90	38.25
128 F ₁	6	30.17	29.13	41.31	44.02	41.94
137 F ₁	6	29.11	28.67	41.00	44.61	40.87
143 F ₁	6	31.65	31.51	42.66	44.85	44.67
153 F ₁	7	28.56	30.43	42.31	46.67	41.83
159 F ₁	6	29.36	27.73	40.38	43.42	40.45
165 F ₁	6	30.46	29.25	41.39	43.86	42.23
187 F ₁	5	30.65	29.41	41.50	43.81	42.48
193 F ₁	5	27.67	25.55	38.95	42.78	37.68
194 F ₁	6	28.34	25.07	38.71	41.53	37.85
102 F ₁	6	30.64	27.95	40.52	42.36	41.49
116 F ₁	6	30.15	29.33	40.96	44.22	42.07
135 F ₁	6	29.82	29.18	40.78	44.42	41.73
1G8 F ₁	5	27.81	25.97	39.22	43.07	38.05
201 F ₁	5	27.75	30.24	41.75	47.49	41.05
204 F ₁	8	27.68	25.90	39.56	43.08	37.90
228 F ₁	8	28.93	28.41	40.72	44.57	40.60
237 F ₁	7	28.80	28.10	41.11	44.29	40.25
243 F ₁	5	29.10	30.38	42.49	46.25	42.09
253 F ₁	7	24.31	28.09	41.11	49.12	37.18
259 F ₁	8	27.41	25.94	39.78	43.42	37.74
265 F ₁	6	29.24	28.67	41.03	44.43	40.95
287 F ₁	7	28.47	27.12	40.76	43.52	39.34
293 F ₁	8	26.60	26.09	39.81	44.52	37.27
294 F ₁	8	27.13	25.48	39.42	43.22	37.24
202 F ₁	7	29.04	27.10	40.72	43.02	39.73
216 F ₁	6	28.59	26.92	39.36	43.27	39.28
235 F ₁	7	27.92	27.59	40.80	44.64	39.25
2G8 F ₁	7	27.79	27.21	40.22	44.43	38.90
Newton F ₁	7	27.42	29.64	42.04	47.18	40.39
Klass F ₁	7	28.09	26.83	39.76	43.67	38.86
Bonus F ₁	7	31.63	28.12	40.26	41.66	42.32

1-8 skalasına göre; 93-BH, 2T, 204 F₁, 228 F₁, 259 F₁, 293 F₁ ve 294 F₁ nolu genotiplere 8 verilmiştir. En düşük skala değerleri ise 1-BH nolu hatta 4 değeri, 4-BH, 53-BH, 59-BH, 116-BH, 1T, 187 F₁, 193 F₁, 1G8, 201 F₁ ve 243 F₁ genotiplerinde 5 değeri saptanmıştır (Çizelge 4.6).

4.1.5. Agronomik özellikler ile ilgili gözlem ve ölçüm sonuçları

Dikimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, 27.7 ile 38.0 gün arasında değişmiştir (Çizelge 4.7). En erken çiçeklenme 27.7 gün ile 87-BH nolu hatta ve Klass F₁ kontrol çeşidinde saptanmıştır. En geç çiçeklenme 38.0 gün ile 137 F₁ kombinasyonunda gözlenmiştir. % 50 çiçeklenmesi gün sayısı 1-T nolu baba hat (34.3 gün), 2-T nolu baba hatta (31.3 gün) göre daha geç çiçeklenmiştir. Hannan vd (2007) ve Chishti vd (2008) tarafından yapılan çalışmalarda çiçeklenmeye kadar geçen süreleri daha fazla bulunmuştur.

En erken olgunlaşma 83.7 gün ile 87-BH nolu hatta gözlenmiştir (Çizelge 4.7). En geç olgunlaşma 94.7 gün ile 137 F₁ nolu kombinasyonda saptanmıştır. Olgunlaşmaya ve % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı özelliklerinin her ikisinde de en yüksek ve en düşük değerler aynı genotiplerde belirlenmiştir. Hannan vd (2007) tarafından yapılan çalışmada benzer sonuçlar bulunmuş olup, 10 genotipte ilk olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı 80.10 ile 89.83 arasında değişmiştir. % 50 çiçeklenme ile olgunlaşma gün sayısı arasında 52 ile 60.3 günlük bir fark bulunmuştur.

2. salkımdaki meyve sayısı 2.8 ile 9 arasında geniş bir varyasyon göstermiştir (Çizelge 4.7). Genotipler içerisinde salkımdaki meyve sayısı en az 87-BH ve 116-BH nolu hatlarda 2.8 olarak gözlenmiştir. 87-BH nolu hattın 2. salkımında meyve sayısı düşük olmasına rağmen, bazı salkımlarda çok fazla meyve saptanmıştır. 116-BH hattının meyve ağırlığının fazla olması salkımdaki meyve sayısını düşürmüştür. Salkımdaki en fazla meyve sayısı 9 ile 216 F₁ kombinasyonunda gözlenmiştir. 1-T nolu baba hattın meyve sayısı 4.0, 2-T nolu baba hattın ise 7.3 olarak saptanmıştır.

Hatlar içerisinde en yüksek erkenci verime sahip genotip 1597 g ile G-8 iken, en düşük erkenci verime sahip genotip 600 g ile 53-BH nolu hattır. 1-T nolu baba hattın erkenci verimi 597 g ve 2-T nolu baba hattın 1054 g olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Bazı agronomik özelliklerin gözlem ve ölçüm sonuçları

Genotipler	% 50 Çiçeklenme Zamanı (gün) ($\bar{X} \pm S$)	Olgunlaşma Gün Sayısı (gün) ($\bar{X} \pm S$)	2. Salkımdaki Meyve Sayısı ($\bar{X} \pm S$)	Bitki Başına Erkenci Verim (g/bitki) ($\bar{X} \pm S$)	Bitki Başına Toplam Verim (g/bitki) ($\bar{X} \pm S$)
1-BH	34.7±0.6	90.0±1.0	6.8±1.0	868±135	3966±401
4-BH	28.7±1.2	89.3±0.6	5.0±1.2	998±48	3357±576
28-BH	35.3±0.6	89.0±0.0	5.0±0.8	1412±5	4523±647
37-BH	32.0±2.6	89.3±0.6	4.5±1.3	1214±21	3767±217
43-BH	30.3±1.2	90.3±1.2	3.8±1.0	1099±97	4016±208
53-BH	31.3±2.5	93.0±1.7	4.0±0.8	600±65	2764±586
59-BH	28.0±1.0	90.0±1.0	5.0±0.8	1230±92	5271±131
65-BH	33.0±1.0	88.3±1.2	5.0±1.4	1034±80	4124±125
87-BH	27.7±0.6	83.7±1.2	2.8±1.3	1394±15	5791±116
93-BH	32.0±3.6	85.7±0.6	3.3±0.5	1489±104	3303±174
94-BH	33.3±0.6	86.3±0.6	4.5±0.6	1020±77	3554±119
102-BH	30.0±1.7	86.0±0.0	4.8±1.0	1400±71	3854±127
116-BH	34.3±0.6	88.3±1.2	2.8±1.0	1431±110	4419±230
135-BH	28.0±1.0	85.0±0.0	4.8±1.0	1277±54	3885±161
G-8	32.3±1.2	88.0±1.0	4.5±0.6	1597±137	5629±584
1-T	34.3±1.2	90.0±1.0	4.0±0.8	597±27	3189±243
2-T	31.3±0.6	87.3±1.2	7.3±1.3	1054±81	4034±22
101 F ₁	33.7±0.6	88.0±1.0	4.0±0.0	940±59	2971±255
104 F ₁	35.7±1.2	87.7±1.2	4.3±0.5	860±80	3055±176
128 F ₁	33.3±1.2	87.0±1.0	4.5±0.6	1557±131	3760±563
137 F ₁	38.0±0.0	94.7±0.6	3.3±0.5	691±45	2883±606
143 F ₁	34.7±0.6	90.3±0.6	4.0±0.0	869±57	2865±374
153 F ₁	29.0±0.0	89.3±0.6	3.0±0.8	896±51	3047±525
159 F ₁	31.7±1.2	90.0±1.0	4.8±1.0	796±120	3066±337
165 F ₁	32.3±0.6	87.3±1.5	4.0±0.0	999±123	3037±281
187 F ₁	32.0±1.7	87.0±1.0	6.5±0.6	1257±202	2847±560
193 F ₁	34.0±0.0	86.0±1.0	5.0±0.8	1167±133	3088±278
194 F ₁	34.3±2.5	87.3±1.5	4.5±1.0	1028±124	3266±423
102 F ₁	32.7±1.5	86.7±0.6	3.5±0.6	1161±40	3522±297
116 F ₁	33.3±0.6	88.7±1.5	5.0±1.2	892±87	3298±178
135 F ₁	30.3±1.5	85.7±0.6	6.5±0.6	1409±64	4325±190
1G8 F ₁	33.3±1.2	87.3±0.6	3.8±0.5	1249±247	4196±388
201 F ₁	28.7±0.6	85.3±1.5	6.0±1.4	986±120	3933±306
204 F ₁	29.3±1.5	86.0±1.0	6.0±0.0	1858±23	4614±436
228 F ₁	29.3±1.5	87.0±1.0	6.5±0.6	1665±72	5237±380
237 F ₁	29.0±1.0	88.0±1.7	6.0±0.8	1703±47	4891±823
243 F ₁	31.0±2.0	87.3±0.6	7.5±1.9	1489±73	4520±509
253 F ₁	30.3±2.3	89.7±0.6	5.5±0.6	1252±105	5238±103
259 F ₁	29.3±1.5	88.3±0.6	8.5±0.6	1352±67	4056±76
265 F ₁	30.7±1.5	84.7±0.6	5.0±1.2	1113±38	4241±291
287 F ₁	28.0±1.0	84.7±1.5	6.8±2.2	1077±26	3160±470
293 F ₁	30.7±2.9	84.3±1.5	5.5±0.6	1477±78	4125±411
294 F ₁	28.7±0.6	85.3±0.6	6.5±0.6	1456±60	3561±402
202 F ₁	29.7±2.9	86.3±0.6	6.0±1.2	1603±108	5128±337
216 F ₁	31.0±3.0	86.7±0.6	9.0±2.3	1330±54	3828±366
235 F ₁	28.7±1.2	86.3±1.5	7.5±1.3	1742±151	4986±322
2G8 F ₁	29.3±1.5	85.7±1.5	6.0±0.8	1559±51	4438±434
Newton F ₁	29.3±1.5	88.0±1.0	7.0±0.8	1575±148	4123±530
Klass F ₁	27.7±0.6	86.0±1.0	6.3±1.0	1829±74	4249±397
Bonus F ₁	29.3±2.1	85.0±1.7	5.3±1.0	1236±110	3332±295

Kombinasyonlar içerisinde en yüksek erkenci verim 1742 g ile 235 F₁'de ve en düşük erkenci verim ise 691 g ile 137 F₁'de belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerden Newton F₁ 1575 g, Klass F₁ 1829 g ve Bonus F₁'den 1236 g erkenci verim alınmıştır. Şen vd (2004) tarafından yapılan çalışmada erkenci verim 3317-5225 kg/da (1105-1741 g/bitki) arasında bulunmuştur. Araştırma sonuçları benzerlik göstermektedir.

Bütün genotipler içerisinde bitki başına verim en yüksek 5791 g ile 87-BH nolu ana hatta, en düşük verim 2764 g ile 53-BH nolu ana hattında saptanmıştır (Çizelge 4.7). 28-BH nolu hat 4523 g, 43-BH nolu hat 4016 g, 65-BH nolu hat 4124 g, 116-BH nolu hat 4419 g ve G-8 nolu hat 5629 g ile yüksek verim veren ana hatlardır. 1-T nolu baba hattın verimi 3189 g iken, 2-T nolu baba hattın verimi 4034 g olarak belirlenmiştir. Kombinasyonlar içerisinde bitki başına en yüksek verim 5238 g ile 253 F₁'de iken, en düşük verim 2865 g ile 143 F₁'de bulunmuştur. 204 F₁ nolu kombinasyon 4614 g, 228 F₁ nolu kombinasyon 5237 g, 237 F₁ nolu kombinasyon 4891 g, 243 F₁ nolu kombinasyon 4520 g, 202 F₁ nolu kombinasyon 5128 g ve 235 F₁ nolu kombinasyon 4986 g verim ile yüksek verim veren kombinasyonlar olarak saptanmıştır. Kontrol çeşitlerden Newton F₁'den 4123 g, Klass F₁'den 4249 g ve Bonus F₁'den 3332 g verim alınmıştır. Chishti vd (2008) tarafından yapılan çalışmada en yüksek verim 4670 g/bitki, Saleem vd (2009) yapılan çalışmada 1500-4400 g/bitki arasında bulunmuş olup, araştırma sonuçları benzerlik göstermektedir.

4.2. Hatların Genel Uyum Yetenekleri

4.2.1. Varyans analiz sonuçları ve özellikleri kontrol eden gen etkileri

İncelenen özelliklerin varyans analiz tablosu Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9'da verilmiştir. Suda çözünen kuru madde miktarı (SÇKM) dışında diğer bütün özelliklerde melezler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Bitki başına toplam verim, hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisi tarafından kontrol edilmektedir (Çizelge 4.8). Ancak; ÖUY varyansının (152256.0) GUY varyansına (19072.1) göre daha yüksek olması eklemeli olmayan gen etkisinin eklemeli gen etkisine göre daha baskın olduğu sonucunu vermiştir. Ayrıca dominans etki varyansı ($\sigma^2 D$) 38144.2, eklemeli gen etki varyansı ($\sigma^2 A$) 38.144.2 bulunmuştur. Daha önce yapılan çalışmaların birçoğunda benzer sonuçlar elde edilmiş ve eklemeli

olmayan gen etkisi daha önemli olduğu bulunmuştur (Kryuchkov vd 1992, Thakur ve Joshi 2000, Bhatt vd 2001, Roopa vd 2001). Ancak Surjan vd (1999) tarafından yapılan çalışmada ise eklemeli gen etkisinin daha baskın olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.8. Domateste incelenen bazı özelliklere ait line x tester varyans analiz sonuçları (kareler ortalaması)-1

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Bitki Başına Toplam Verim	Bitki Başına Erkenci Verim	% 50 Çiçek.	Olgun. Gün Sayısı	Meyve Ağırlığı
Tekerrürler	2	673874.9**	232.9	10.5*	1.4	313.6
Genotipler	46	1946186.9**	283954.4**	17.9**	14.5**	8674.7**
Ebeveynler	16	2098517.9**	255572.0**	18.4**	16.2**	19257.1**
Ebeveyne karşı melez	1	1966452.3**	252728.9**	0.926	27.9**	44471.8**
Melezler	29	1861443.5**	300690.4**	18.2**	13.0**	1601.8**
Hatlar	14	1267899.5	218742.5	7.9	17.1**	1342.5
Testerler	1	27987059.3**	3468424.7**	298.8**	74.7**	16058.7**
Hat x Tester	14	588872.0**	156371.6**	8.4**	4.6**	828.5**
Hata	92	132104.0	9116.2	2.1	1.0	172.7
σ^2 GUY		19072.1	2162.9	0.147	0.127	11.590
σ^2 ÖUY		152256.0	49085.1	2.086	1.192	218.610
σ^2 A		38144.2	4325.8	0.294	0.254	23.180
σ^2 D		152256.0	49085.1	2.086	1.192	218.610

* (p< 0.05) ** (p< 0.01)

Çizelge 4.9. Domateste incelenen bazı özelliklere ait line x tester varyans analiz sonuçları (kareler ortalaması)-2

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Meyve Sertliği	SÇKM	pH	Bitki Boyu	Bitki Gövde Çapı
Tekerrürler	2	1.6**	1.6* *	0.009	40.1	3.6*
Genotipler	46	0.6**	0.5**	0.016**	413.8**	5.6**
Ebeveynler	16	0.7**	1.0**	0.019**	659.0**	8.0**
Ebeveyne karşı melez	1	7.8**	0.084	0.104*	623.1**	1.3
Melezler	29	0.2*	0.2	1.666*	271.3**	4.4**
Hatlar	14	0.3*	0.3**	0.014	374.4	3.2
Testerler	1	0.6*	1.4**	0.004	98.1	31.2*
Hat x Tester	14	0.1	0.088	0.009	180.5**	3.8**
Hata	92	0.147	0.201	0.007	20.1	1.1
σ^2 GUY		0.002	0.003	0.000	1.360	0.010
σ^2 ÖUY		-0.007	-0.038	0.001	53.475	0.889
σ^2 A		0.004	0.005	0.000	2.720	0.021
σ^2 D		-0.007	-0.038	0.001	53.475	0.889

* (p< 0.05) ** (p< 0.01)

Erkenci verim hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisi tarafından kontrol edilmekle birlikte, eklemeli olmayan gen etkisinin daha önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

% 50 çiçeklenme gün sayısı eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkileri tarafından kontrol edilmektedir (Çizelge 4.8). ÖUY varyansının daha yüksek olması eklemeli olmayan gen etkisinin daha baskın olduğunu göstermektedir. Benzer sonuçlar Srivastava vd (1998) ve Dhaliwal vd (2000) tarafından da bulunmuştur. Ancak Chadha (2001) ve Chishti vd (2008) tarafından % 50 çiçeklenme gün sayısını kontrol eden genlerin eklemeli gen etkisine sahip olduğu saptanmıştır.

Olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkisi tarafından kontrol edilmektedir (Çizelge 4.8). ÖUY varyansının GUY varyansına göre daha yüksek olması eklemeli olmayan gen etkisinin daha önemli olduğu sonucu vermiştir. Dhaliwal vd (2000) tarafından ilk meyve tutumuna kadar geçen gün sayısı üzerine yaptığı çalışmada benzer sonuçlar bulunmuştur.

Meyve ağırlığı üzerine hem eklemeli hem de eklemeli gen etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8). ÖUY varyansı GUY varyansına göre yüksek olması sonucunda eklemeli olmayan gen etkisi daha baskın bulunmuştur. Roopa vd (2001) ve Dhaliwal vd (2004) tarafından benzer şekilde eklemeli olmayan gen etkisi daha önemli olduğu saptanmıştır. Surjan vd (1999) göre ise eklemeli gen etkisi daha önemlidir.

Meyve sertliğinde, hat x tester varyansının hata varyansından küçük olması nedeniyle ÖUY ve Dominanslığın varyans negatif bulunmuştur. Bu nedenle yapılan çalışmada meyve sertliğinin sadece eklemeli gen etkisi tarafından kontrol edildiğini göstermektedir (Çizelge 4.9). Meyve sertliği üzerine yapılan ilk çalışmalarda tek dominant gen tarafından kontrol edildiği El Sayed Mohammed ve Erickson (1966) tarafından bildirilmesine rağmen, daha sonraki çalışmalarda Farkas (1993) ve Roopa vd (2001) tarafından eklemeli gen etkisinin daha önemli bulunmuştur.

Suda çözünen kuru madde miktarının sadece eklemeli gen etkisi tarafından kontrol edildiği tespit edilmiştir. Hat x tester varyansının hata varyansından küçük olması nedeniyle ÖUY ve Dominanslığın varyans negatif bulunmuştur (Çizelge 4.9). Chen ve Zahao (1990) tarafından yapılan çalışmada benzer sonuçlar bulunmuştur. Thakur ve Kohli (2005) tarafından yapılan çalışmada ise eklemeli olmayan gen etkisinin daha önemli olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, meyve suyu pH değerinin eklemeli olmayan gen etkisi tarafından kontrol edildiği bulunmuştur (Çizelge 4.9). Sharma vd (1999) tarafından yapılan çalışmada meyve suyu pH'ını kontrol eden genlerin eklemeli gen etkisine sahip olduğu rapor edilmiştir.

Bitki boyu, line x tester analizinde melez ve line x tester varyansı önemli bulunmasına rağmen, hat ve tester varyansı istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.9). Bitki boyu hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkileri tarafından kontrol edildiği tespit edilmiştir. ÖUY varyansının yüksek olması nedeniyle bitki boyunun kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin daha baskın olduğu saptanmıştır. Farkas (1993) tarafından yapılan çalışmada benzer sonuçlar bulunmuştur. Bitki gövde çapında, GUY'nın varyansı 0.021 ve ÖUY'nin varyansı 0.889 bulunmuştur (Çizelge 4.9). ÖUY varyansının GUY varyansından yüksek olması bitki gövde çapının daha çok eklemeli olmayan gen etkisi tarafından kontrol edildiğini belirtmektedir.

4.2.2. Hatların genel uyum yetenek değerleri

4.2.2.1. Bitki başına toplam verim

Toplam verim bakımından genel uyum yeteneği 6 hatta pozitif ve 9 hatta negatif bulunmuştur (Çizelge 4.10). En yüksek genel uyum yeteneği 816.122 değer ile 135-BH nolu hatta saptanmıştır. 28-BH (659.456), 102-BH (485.956), G-8 (477.289), 53-BH (302.789) ve 37-BH (47.456) nolu hatların genel uyum yeteneği yüksek olan diğer hatlardır. 4-BH (-5.044) negatif genel uyum yeteneğine sahip hatlar içerisinde en iyi hat olarak saptanmıştır. 87-BH (- 835.544), 94-BH (-426.044), 1-BH (-87.378), 59-BH (-278.211), 116-BH (-276.378), 93-BH (-233.044), 65-BH (-200.378) ve 43-BH (-147.044) nolu hatların genel uyum yeteneği düşük bulunmuştur. 2-T nolu tester hattın (557.644) genel uyum yeteneği 1-T nolu tester hatta (-557.644) göre daha yüksektir. Toplam verim açısından 135-BH, 28-BH, 102-BH, G8, 53-BH, 37-BH, 4-BH nolu hatlar ve 2-T nolu tester hat ümitvar olarak belirlenmiştir. Hannan vd (2007) ve Chishti vd (2008) tarafından yapılan araştırmada benzer sonuçlar bulunmuş ve genel uyum yeteneği yüksek olan hatların ıslah çalışmalarında kullanılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Çizelge 4.10. Hatların bazı özellikler için genel uyum yetenek değerleri-1

Hatlar	Bitki Başına Toplam Verim	Bitki Başına Erkençi Verim	% 50 Çiçeklenme Gün Sayısı	Olgunlaşma Gün Sayısı	Meyve Ağırlığı
1-BH	-387.378	-284.778	-0.233	-0.622	-14.147
4-BH	-5.044	111.389	1.100	-0.456	11.520
28-BH	659.456	363.389	-0.067	-0.289	5.687
37-BH	47.456	-50.611	2.100	4.044	2.687
43-BH	-147.044	-68.611	1.433	1.544	15.687
53-BH	302.789	-173.778	-1.733	2.211	-3.897
59-BH	-278.211	-173.778	-0.900	1.878	2.187
65-BH	-200.378	-191.944	0.100	-1.289	-25.147
87-BH	-835.544	-80.278	-1.400	-1.456	2.353
93-BH	-233.044	74.056	0.933	-2.122	3.020
94-BH	-426.044	-6.278	0.100	-0.956	-27.947
102-BH	485.956	134.222	-0.233	-0.789	0.187
116-BH	-276.378	-136.778	0.767	0.378	6.737
135-BH	816.122	327.389	-1.900	-1.289	-9.447
G-8	477.289	156.389	-0.067	-0.789	30.520
1-T	-557.644	-196.311	1.822	0.911	13.358
2-T	557.644	196.311	-1.822	-0.911	-13.358

4.2.2.2. Bitki başına erkenci verim

Bitki başına toplam verimi açısından genel uyum yeteneği yüksek olan hatların genellikle erkenci verimde de genel uyum yeteneği yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.10). Erkenci verimde en yüksek genel uyum yeteneği 28-BH (363.389) nolu hatta saptanmıştır. Bu hattı 135-BH (327.389), G-8 (156.389), 102-BH (134.222), 4-BH (111.389) ve 93-BH (74.06) nolu hatlar takip etmiştir. En düşük genel uyum değeri 1-BH (-284.778) nolu hatta bulunmuştur. Tester hatlar içerisinde 2-T (196.311) nolu hattın genel uyum yeteneği daha yüksek değer göstermiştir. Erkencilik amaçlı hibrit geliştirme çalışmaları için 135-BH, G-8, 102-BH, 4-BH, 93-BH nolu hatlar ve 2-T nolu tester hat ümitvar olarak bulunmuştur.

4.2.2.3. Dikimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı

Erkenci verimi belirleyen en önemli etkenlerden biri dikimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısıdır. Genellikle erkenci verimde genel uyum yeteneği pozitif yüksek çıkan hatların % 50 çiçeklenme gün sayılarının genel uyum yetenekleri negatif yüksek çıkmaktadır (Çizelge 4.10). Hem erkenci verim hem de % 50

çiçeklenme gün sayısında genel uyumu yüksek olan hat 135-BH'dir. % 50 çiçeklenmede en yüksek genel uyum yeteneği -1.900 değer ile 135 BH nolu hatta saptanmıştır. 53-BH (-1.733), 87-BH (-1.400) ve 59-BH (-0.900) nolu hatların da genel uyum yetenekleri yüksek bulunmuştur. 37-BH (2.100) ve 43-BH (-1.433) genel uyum yeteneği en düşük hatlar olarak belirlenmiştir. Tester hatlar içerisinde 2-T (-1.822) genel uyum yeteneği daha yüksek bulunmuştur. Chishti vd (2008) tarafından yapılan çalışmada, domates hatlarının genel uyum yetenekleri -5.63 ile 5.11 arasında tespit edilmiştir.

4.2.2.4. Olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı

Dikimden olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısında genel uyum yeteneği en yüksek 93-BH (-2.122) nolu hatta, en düşük 37-BH (4.044) nolu hatta saptanmıştır (Çizelge 4.10). 87-BH (-1.456), 135-BH (-1.289) ve 65-BH (-1.289) genel uyum yeteneği yüksek çıkan diğer hatlardır.

Olgunlaşma gün sayısı ve % 50 çiçeklenme gün sayısı erkenciliği önemli derecede belirlemektedir. 28-BH, 102-BH, 135-BH ve G-8 erkenci verimi pozitif, % 50 çiçeklenme gün sayısı ve olgunlaşma gün sayısı negatif olan hatlardır.

4.2.2.5. Meyve ağırlığı

Meyve ağırlığında genel uyum yeteneği en yüksek hat G-8 (30.520) olup, bu hattı 43-BH (15.687), 4-BH (11.520), 116-BH (6.737) ve 28-BH (5.687) takip etmektedir (Çizelge 4.10). 94-BH (-27.947), 65-BH (-25.147), 1-BH (-14.147) ve 135-BH (-9.447) genel uyum yeteneği en düşük hatlar olarak belirlenmiştir. 1-T nolu tester 2-T nolu testere göre daha iyi genel uyum yeteneği göstermiştir.

Meyve ağırlığı çok fazla olan 116-BH nolu hattın genel uyum yeteneği en yüksek çıkmamıştır. Meyve ağırlığı üzerine çalışmalarda test edici hatların doğru seçilmesi önemlidir. İri tip domates ıslah çalışmalarında meyve ağırlığı az olan test edicilerin seçilmesi, hatların genel uyum yeteneklerinin yanlış yorumlamasına yol açacaktır. Saleem (2009) tarafından yapılan çalışmada tester ve ana hatların meyve ağırlıklarının birbirine yakın olması nedeniyle, hatlar arasındaki genel uyum yeteneğini geniş bir varyasyon göstermemiştir.

4.2.2.6. Meyve sertliği

Hatların 6 adedi pozitif genel kombinasyon gösterirken, 9 adedi negatif genel kombinasyon göstermiştir (Çizelge 4.11). En yüksek genel uyum yeteneği 28-BH (0.467) nolu hatta saptanmıştır. Bu hattı 65-BH (0.319), 94-BH (0.266), 37-BH (0.236), 135-BH (0.192) ve 102-BH (0.137) nolu hatlar takip etmiştir.

En düşük genel uyum yeteneği 1-BH (-0.469) nolu hatta bulunmuştur. 93-BH (-0.268), 87-BH (-0.189) ve G8 (-0.188) diğer genel uyum yeteneği düşük hatlardır. 2-T nolu tester hattın (0.086) genel uyum yeteneği 1-T nolu testere hatta (-0.086) göre daha yüksek bulunmuştur.

Taze olarak ihraç edilen domateslerin yola dayanıklı ve raf ömrünün uzun olması gerekmektedir. Raf ömrü ile meyve sertliği arasında pozitif yüksek bir korelasyon olması nedeniyle 28-BH, 65-BH, 94-BH, 37-BH, 135-BH, 102-BH nolu hatlar ve 2-T nolu tester hat ümitvar olarak değerlendirilmiştir.

4.2.2.7. Suda çözünen kuru madde miktarı

SÇKM meyve tadını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle SÇKM açısından genel uyum yeteneği pozitif yüksek çıkan hatların alınması gerekmektedir. Bu çalışmada melezler arasında SÇKM miktarlarının birbirine yakın olması nedeniyle melezler arasında fark istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. En yüksek genel uyum yeteneği 0.266 değer ile 65-BH ve 94-BH nolu hatlarda hesaplanmıştır. En düşük genel uyum yeteneği ise 135-BH (-0.518) ve 102-BH (-0.418) nolu hatlarda saptanmıştır. 2-T nolu tester hattın genel uyum yeteneği 0.129 ve 1-T nolu testerin -0.129 bulunmuştur (Çizelge 4.11).

4.2.2.8. Meyve suyunun pH değeri

Hatlar içerisinde genel uyum yeteneği en yüksek hat -0.120 değer ile 28-BH nolu hattır (Çizelge 4.11). Bu hattı 53-BH (-0.053) ve 59-BH (-0.037) nolu hatlar takip etmiştir. En düşük genel uyum yeteneği 116-BH (0.080) nolu hatta saptanmıştır. Bu hattı 1-BH (0.047) ve 87-BH (0.047) nolu hatlar izlemiştir. 1-T nolu testerin genel uyum yeteneği 0.007 ve 2-T nolu testerin - 0.007 bulunmuştur.

Domates suyunun pH'ı, işleme esnasındaki sterilizasyon için gerekli olan ısıtma süresini etkilemektedir. Domatesin pH yüksekse ısıtma süresi daha uzun olmaktadır. Bu nedenle; hatların pH açısından değerlendirmede genel ve özel uyum yeteneği negatif olan değerler seçilmektedir.

Çizelge 4.11. Hatların bazı özellikler için genel uyum yetenek değerleri-2

Hatlar	Meyve Sertliği	SÇKM	pH	Bitki Boyu	Bitki Gövde Çapı
1-BH	-0.469	-0.134	0.047	-10.189	-0.633
4-BH	-0.069	-0.101	0.030	6.644	-0.967
28-BH	0.467	-0.184	-0.120	7.478	0.700
37-BH	0.236	0.099	-0.003	-19.189	1.033
43-BH	-0.084	0.116	0.030	-6.189	-0.300
53-BH	-0.076	0.232	-0.053	-2.856	1.200
59-BH	-0.149	0.082	-0.037	3.144	0.200
65-BH	0.319	0.266	0.013	-5.522	-0.633
87-BH	-0.189	0.249	0.047	6.478	-1.133
93-BH	-0.268	0.149	-0.003	2.311	0.533
94-BH	0.266	0.266	0.030	-0.356	-0.633
102-BH	0.137	-0.418	-0.020	-2.022	-0.467
116-BH	-0.124	-0.051	0.080	3.811	0.533
135-BH	0.192	-0.518	-0.020	5.644	0.533
G-8	-0.188	-0.051	-0.020	10.811	0.033
1-T	-0.086	-0.129	0.007	1.044	-0.589
2-T	0.086	0.129	-0.007	-1.044	0.589

4.2.2.9. Bitki boyu

Genel uyum yeteneği en yüksek G8 (10.811) nolu hatta bulunmuştur (Çizelge 4.11). Bu hattı 28-BH (7.478), 4-BH (6.644), 87-BH (6.478), 135-BH (5.644), 116-BH (3.811), 59-BH (3.144) ve 93-BH (2.311) nolu hatlar takip etmiştir. En düşük genel uyum yeteneğine ise 37-BH (-19.189) nolu hatta saptanmıştır. 1-T nolu tester hattın genel uyum yeteneği 1.044 iken, 2-T nolu tester hattın -1.044'dür.

4.2.2.10. Bitki gövde çapı

Ana hatların 7 adedi negatif ve 8 adedi pozitif genel uyum yeteneği vermiştir (Çizelge 4.11). En iyi genel uyum yeteneğine 53-BH (1.200) nolu hatta saptanmıştır. Bu hattı 37-BH (1.033) ve 28-BH (0.700) nolu hatlar takip etmiştir. 93-BH, 116-BH ve

135-BH nolu hatların genel uyum yeteneği 0.533 olarak hesaplanmıştır. En dűřük genel uyum yeteneği 87-BH (-1.133) nolu hatta bulunmuştur. Genel uyum yeteneği 2-T nolu tester hatta 0.589 ve 1-T nolu tester hatta -0.589 olarak hesaplanmıştır.

Tek őrűn dűnemi yetiřtiriciliđine uygun domates çeřit ıřlahında bitki uzunluđu ve bitki gűvde çapı fazla olan hatların seçilmesi gerekmektedir. Bu nedenle tek őrűne yűnelik ıřlah çalıřmalarında genel uyum yeteneđi pozitif olan hatların seçilmesi uygun olacaktır.

4.3. Kombinasyonların Hibrit Gűleri

Hibrit kombinasyonlarda bitki bařına toplam verim, bitki bařına erkenci verim, ortalama meyve ađırlıđı, dikimden itibaren 60. gűndeki bitki boyu, dikimden itibaren 60. gűndeki bitki gűvde çapı, dikimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gűn sayısı, dikimden olgunlařmaya kadar geçen gűn sayısı, meyve sertliđi, suda cűzűnen kuru madde miktarı ve meyve suyunun pH deđerleri űzerine heterosis ve heterobeltiyosis hesaplanmıřtır.

4.3.1. Bitki başına toplam verim

Bitki bařına toplam verimde heterosis % -36.59 ile % 54.10 arasında iken, heterobeltiyosis % -50.83 ile % 29.85 arasında deđiřmiřtir (izelge 4.12). Hem heterosis hem de heterobeltiyosis oranları 2-T nolu tester hat ile yapılan melezlerde daha yűksek bulunmuřtur. 30 hibrit kombinasyonun 12'sinde (% 40) pozitif heterosis hesaplanmıřtır. Heterobeltiyosis ise 10 hibritte (% 30) pozitif deđer gűstermiřtir.

1-T nolu tester hat ile yapılan kombinasyonlardan 135 F₁ (% 22.27), 153 F₁ (% 2.35) ve 102 F₁ (% 0.03) olmak űzere 3 hibrit pozitif heterosis vermiřtir. 2-T nolu tester hat ile yapılan kombinasyonlarda ise 9 hibritte pozitif ve 6 hibritte negatif heterosis hesaplanmıřtır. En yűksek heterosis deđerleri 253 F₁ nolu hibritte % 55.10 olarak tespit edilmiřtir. Bu hibriti 202 F₁ (% 30.04), 235 F₁ (% 25.93), 237 F₁ (% 25.39), 204 F₁ (% 24.85) ve 228 F₁ (% 22.41) takip etmiřtir. En dűřük heterosis deđerleri ise 187 F₁ nolu hibritte % -36.59 olarak bulunmuřtur.

Çizelge 4.12. Hibrit kombinasyonların agronomik özellikleri için heterosis ve heterobeltiyosis oranları (%)

Hibritler	Bitki Başına Toplam Verim		Bitki Başına Erkenci Verim		Ortalama Meyve Ağırlığı	
	H (%)	HB (%)	H (%)	HB (%)	H (%)	HB (%)
101 F ₁	-16.96	-25.10	28.38	8.34	4.32	2.01
104 F ₁	-6.66	-9.00	7.84	-13.83	10.53	-5.26
128 F ₁	-2.48	-16.86	54.99	10.25	11.25	-3.98
137 F ₁	-17.12	-23.48	-23.66	-43.07	-2.97	-17.04
143 F ₁	-20.48	-28.67	2.48	-20.92	1.60	-17.98
153 F ₁	2.35	-4.46	49.72	49.38	-9.58	-25.17
159 F ₁	-27.51	-41.83	-12.84	-35.26	17.31	7.96
165 F ₁	-16.95	-26.36	22.52	-3.36	1.12	-9.21
187 F ₁	-36.59	-50.83	26.30	-9.81	-2.89	-21.46
193 F ₁	-4.86	-6.51	11.86	-21.64	20.78	8.36
194 F ₁	-3.14	-8.11	27.10	0.73	-7.98	-10.69
102 F ₁	0.03	-8.60	16.22	-17.12	15.88	6.74
116 F ₁	-13.30	-25.37	-12.00	-37.64	-41.30	-61.20
135 F ₁	22.27	11.31	50.37	10.35	10.89	9.73
1G8 F ₁	-4.84	-25.47	13.86	-21.79	12.36	-4.69
201 F ₁	-1.69	-2.51	2.57	-6.47	6.73	-2.62
204 F ₁	24.85	14.38	81.15	76.36	-4.19	-22.56
228 F ₁	22.41	15.80	35.06	17.93	-9.40	-26.30
237 F ₁	25.39	21.25	50.15	40.23	-0.46	-19.73
243 F ₁	12.29	12.05	38.39	35.55	-9.38	-30.66
253 F ₁	54.10	29.85	51.43	18.81	-10.13	-29.66
259 F ₁	-12.82	-23.05	18.39	9.90	-1.74	-15.22
265 F ₁	3.98	2.84	6.61	5.60	-23.93	-35.85
287 F ₁	-35.67	-45.43	-11.97	-22.72	-17.56	-36.80
293 F ₁	12.44	2.25	16.18	-0.80	-11.51	-25.42
294 F ₁	-6.14	-11.73	40.36	38.13	12.95	8.28
202 F ₁	30.04	27.13	30.66	14.48	-2.46	-15.78
216 F ₁	-9.42	-13.37	7.07	-7.04	-42.28	-63.12
235 F ₁	25.93	23.61	49.49	36.44	13.83	7.10
2G8 F ₁	-8.15	-21.17	17.61	-2.40	11.54	-10.70

1-T nolu tester hat ile yapılan kombinasyonlardan sadece 135 F₁ (% 11.31) pozitif heterobeltiyosis vermiştir. 2T nolu tester hat ile yapılan kombinasyonlarda ise pozitif heterosis veren hibritlerin tamamında pozitif heterobeltiyosis hesaplanmıştır. En yüksek heterobeltiyosis değeri 253 F₁ nolu hibritte % 29.85 olarak hesaplanmıştır. En düşük heterobeltiyosis değeri ise 187 F₁ nolu hibritte % -50.83 olarak bulunmuştur.

Hegazi vd (1995) tarafından yapılan çalışmada domates hibrit kombinasyonlarında % 58.9 heterosis bulunmuştur. Sahagun vd (1999) tarafından

yapılan çalışmada ise % 138.7 heterosis rapor edilmiştir. Thakur vd (2004) domates hibrit kombinasyonların % 25'inde, pozitif heterobeltiyosis bulmuşlardır.

4.3.2. Bitki başına erkenci verim

Heterosis % -23.66 ile 81.15 arasında iken, heterobeltiyosis % -43.07 ile % 76.36 arasında geniş bir varyasyon göstermiştir (Çizelge 4.12). Hibrit kombinasyonların 26'sında (% 86.6) pozitif heterosis hesaplanmıştır. Heterobeltiyosis ise 16 hibritte (% 53.3) pozitif değer göstermiştir.

1-T nolu tester hat ile yapılan kombinasyonlardan 137 F₁ (% -23.66), 159 F₁ (% -12.84) ve 116 F₁ (% - 12.00) olmak üzere 3 hibrit negatif heterosis verirken, diğer 12 kombinasyon pozitif heterosis vermiştir. 128 F₁ (% 54.99), 135 F₁ (% 50.37) ve 153 F₁ (% 49.72) pozitif heterosis veren en yüksek kombinasyonlardır.

2-T nolu tester hat ile yapılan kombinasyonlarda ise 14 hibritte pozitif ve sadece 1 hibritte negatif heterosis hesaplanmıştır. En yüksek heterosis değeri 204 F₁ nolu hibritte % 81.15 olarak hesaplanmıştır. Bu hibriti 253 F₁ (% 51.43), 237 F₁ (% 50.15), 235 F₁ (% 49.49) ve 294 F₁ (% 40.36) izlemiştir. Sadece 287 F₁ (% -11.97) nolu hibritte negatif heterosis hesaplanmıştır.

1-T nolu tester hat ile yapılan kombinasyonlardan 5 hibrit (% 33.33) pozitif heterobeltiyosis vermiştir. 2-T nolu tester hat ile yapılan kombinasyonlarda ise 10 hibritte (% 66.66) pozitif heterobeltiyosis hesaplanmıştır. En yüksek heterobeltiyosis 204 F₁ (% 76.36), 153 F₁ (% 49.38), 237 F₁ (% 40.23), 294 F₁ (% 38.13), 235 F₁ (% 36.44) ve 243 F₁ (% 35.55) nolu hibritlerde saptanmıştır.

Boe (1988) tarafından yapılan çalışmada 92 adet domates hibrit kombinasyonun 19'u çok erkenci bulunmuş olup, heterosis % 52 ile 307 arasında hesaplanmıştır.

4.3.3. Meyve ağırlığı

Hibrit kombinasyonlarda, heterosis 14 tanesinde (% 46.6) ve heterobeltiyosis 7 tanesinde (% 23.3) pozitif hesaplanmıştır (Çizelge 4.12). 1-T ile yapılan kombinasyonlarda heterosis 10 tanesinde (% 66.6) ve heterobeltiyosis 5 tanesinde (% 33.3) pozitif bulunmuştur. 2-T ile yapılan kombinasyonlarda ise heterosis 4 hibritte

(% 26.6) ve heterobeltiyosis 2 hibritte (% 13.3) pozitif hesaplanmıştır.

Heterosis 193 F₁ (% 20.78), 159 F₁ (% 17.31) ve 102 F₁ (% 15.88) hibrit kombinasyonlarda en yüksek oranı vermiştir. Ortalama meyve ağırlığı 491.7 g olan 116-BH nolu hattın 2-T melezi olan 216 F₁'de % - 42.28 ve 1-T melezi olan 116 F₁'de % -41.30 heterosis bulunmuştur. Bu hibrit kombinasyonları 265 F₁ (% -23.93) ve 287 F₁ (% -17.56) takip etmiştir.

Heterobeltiyosis pozitif değeri hiçbir kombinasyonda % 10'u geçmemiştir. 135 F₁ (% 9.73) en yüksek pozitif heterobeltiyosis vermiştir. 216 F₁ (% -63.12) ve 116 F₁ (% -61.20) nolu hibritler en yüksek negatif heterobeltiyosis göstermiştir. Heterosis ve heterobeltiyosis oranlarına dikkate alındığında; meyve ağırlıkları birbirine yakın ebeveynlerin melezleri ebeveyn ortalamasına yakın, ebeveynler arası meyve ağırlık farkının artması durumunda melez meyvelerin meyve ağırlığı ebeveyn ortalamasından küçük bulunmuştur (Şekil 4.1). Hannan vd (2007) heterosisi % -39.5 ile 189 ve heterobeltiyosisi ise % - 65.2 ile 172.0 arasında bulmuşlardır.

4.3.4. Dikimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı

Erkenci verimi ile % 50 çiçeklenme gün sayısı ve olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı arasında negatif yüksek bir korelasyon vardır. Bu nedenle hibritlerde heterosis ve heterobeltiyosisin negatif değerleri aranmaktadır.

Heterosis 20 hibritte (% 66.6) ve heterobeltiyosis 15 hibritte (% 50) negatif hesaplanmıştır (Çizelge 4.13). 1-T tester hat ile yapılan kombinasyonlarda, heterosis 6 hibritte (% 40) ve heterobeltiyosis 5 hibritte (% 33.3) negatif bulunmuştur. En yüksek heterosis ve heterobeltiyosis oranı 153 F₁ (% -11.68 ve % -7.45) nolu hibrit kombinasyonda elde edilmiştir. En düşük heterosis ve heterobeltiyosis ise 137 F₁ (% -14.57 ve 18.75) nolu hibrit kombinasyonda bulunmuştur.

2-T tester hat ile yapılan kombinasyonlarda, heterosis 14 hibritte (% 93.3) ve heterobeltiyosis 10 hibritte (% 66.6) negatif bulunmuştur. 201 F₁ (% -13.13), 228 F₁ (% -12.00) ve 294 F₁ (% -11.34) nolu kombinasyonlar en yüksek heterosis oranını

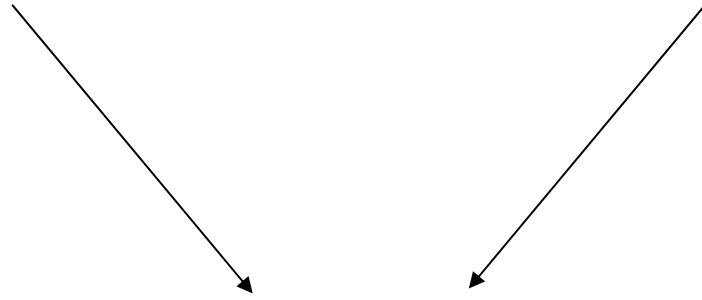


116-BH (♀)

X



2-T (♂)



216 F₁

Şekil 4.1. Meyve ağırlıkları farklı olan ebeveyn ve melez genotipin meyveleri

vermiştir. Sadece 243 F₁ (% 0.54) pozitif heterosis göstermiştir. Heterobeltiyosis ise 201 F₁'de % -8.51, 294 F₁'de % -8.51 ve 228 F₁'de % -7.45 bulunmuştur. Baishya vd (2001) tarafından yapılan çalışmada 36 hibrit kombinasyonun çok büyük bir kısmında negatif heterobeltiyosis saptanmıştır. Hannan vd (2007) tarafından yapılan çalışmada ise heterosis % -26.32 ile 36.12 ve heterobeltiyosis % -20.95 ile 40.05 arasında hesaplanmıştır.

Çizelge 4.13. Hibrit kombinasyonların bazı özelliklerinde heterosis ve heterobeltiyosis oranları (%)

Hibritler	Dikimden % 50 Çiçeklenmeye Kadar Geçen Gün Sayısı		Dikimden Olgunlaşmaya Kadar Geçen Gün Sayısı		60. Gündeki Bitki Boyu		60. Gündeki Bitki Gövde Çapı	
	H(%)	HB(%)	H(%)	HB(%)	H(%)	HB(%)	H(%)	HB(%)
101 F ₁	-2.42	-1.94	-2.22	-2.22	6.95	2.01	-4.55	-17.65
104 F ₁	13.23	24.42	-2.23	-1.87	3.76	-7.51	-1.18	-12.50
128 F ₁	-4.31	-2.91	-2.79	-2.25	20.70	13.08	11.90	0.00
137 F ₁	14.57	18.75	5.58	5.97	6.97	-1.55	-3.37	-17.31
143 F ₁	7.22	14.29	0.18	0.37	17.31	15.93	1.18	-10.42
153 F ₁	-11.68	-7.45	-2.37	-0.74	20.50	18.36	1.05	-17.24
159 F ₁	1.60	13.10	0.00	0.00	7.50	-1.53	19.51	8.89
165 F ₁	-3.96	-2.02	-2.06	-1.13	11.61	8.58	17.07	6.67
187 F ₁	3.23	15.66	0.19	3.98	6.24	-1.63	9.09	5.00
193 F ₁	2.51	6.25	-2.09	0.39	5.09	-3.74	5.88	-6.25
194 F ₁	1.48	3.00	-0.95	1.16	1.62	-6.51	2.38	-8.51
102 F ₁	1.55	8.89	-1.52	0.78	11.70	4.21	12.82	7.32
116 F ₁	-2.91	-2.91	-0.56	0.38	19.01	11.63	23.46	13.64
135 F ₁	-2.67	8.33	-2.10	0.78	3.58	-7.23	17.50	9.30
1G8 F ₁	0.00	3.09	-1.87	-0.76	3.38	-10.26	2.33	-10.20
201 F ₁	-13.13	-8.51	-3.76	-2.29	-4.63	-7.63	1.05	-5.88
204 F ₁	-2.22	2.33	-2.64	-1.53	9.00	-1.44	0.00	-4.17
228 F ₁	-12.00	-6.38	-1.32	-0.38	6.71	1.48	12.09	8.51
237 F ₁	-8.42	-7.45	-0.38	0.76	6.54	-3.36	18.75	9.62
243 F ₁	0.54	2.20	-1.69	0.00	5.07	2.21	6.52	2.08
253 F ₁	-3.19	-3.19	-0.55	2.67	9.01	5.43	3.92	-8.62
259 F ₁	-1.12	4.76	-0.38	1.15	6.73	-0.80	3.37	2.22
265 F ₁	-4.66	-2.13	-3.61	-3.05	2.89	1.67	-5.62	-6.67
287 F ₁	-5.08	1.20	-0.97	1.20	16.31	9.30	7.14	2.27
293 F ₁	-3.16	-2.13	-2.50	-1.56	7.92	0.31	13.04	8.33
294 F ₁	-11.34	-8.51	-1.73	-1.16	7.90	0.74	3.30	0.00
202 F ₁	-3.26	-1.11	-0.38	0.39	-0.88	-6.13	10.59	6.82
216 F ₁	-5.58	-1.06	-1.33	-0.76	2.78	-2.13	6.82	6.82
235 F ₁	-3.37	2.38	0.19	1.57	8.86	-1.11	14.94	13.64
2G8 F ₁	-7.85	-6.38	-2.28	-1.91	8.27	-4.72	7.53	2.04

4.3.5. Olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı

Heterosis 25 hibritte (% 83.3) ve heterobeltiyosis ise 14 hibritte (% 46.6) negatif hesaplanmıştır (Çizelge 4.13). 1-T tester hat ile yapılan kombinasyonlarda, heterosis 11 hibritte (% 73.3) ve heterobeltiyosis 6 hibritte (% 40) negatif bulunmuştur. 2-T tester hat ile yapılan kombinasyonlarda, heterosis 14 hibritte (% 93.3) ve heterobeltiyosis 8 hibritte (% 53.3) negatif saptanmıştır.

En yüksek negatif heterosis ve heterobeltiyosis oranı 201 F₁ (% -3.76 ve % -2.29) ve 265 F₁ (% -3.61 ve % -3.05) nolu hibritlerde hesaplanmıştır. En yüksek pozitif heterosis ve heterobeltiyosis oranı ise 137 F₁ (% 5.58 ve % 5.97) nolu hibrit kombinasyonda bulunmuştur. Hannan vd (2007) tarafından yapılan çalışmada heterosis % - 6.89 ile 9.13 ve heterobeltiyosis % -7.77 ile 8.92 arasında tespit edilmiştir.

4.3.6. Bitki boyu

Hibritlerin 28'inde (% 93.3) heterosis pozitif bulunmuş olup, heterobeltiyosis ise 14'ünde (% 46.6) pozitif bulunmuştur (Çizelge 4.13). Heterosis % - 4.63 ile 20.70 ve heterobeltiyosis % -10.26 ile 18.36 arasında değişmiştir. 128 F₁ (% 20.70), 153 F₁ (% 20.50), 116 F₁ (% 19.01), 143 F₁ (% 17.31) ve 287 F₁ (% 16.31) kombinasyonlarında en yüksek heterosis oranı hesaplanmıştır. 201 F₁ (% -4.63) ve 202 F₁ (% -0.88) negatif heterosis vermiştir.

153 F₁'de % 18.36, 143 F₁'de % 15.93, 128 F₁'de % 13.08 ve 116 F₁'de % 11.63 heterobeltiyosis bulunmuştur. 2-T ile yapılan melezlerin hiçbirinde heterobeltiyosis oranı % 10'u geçmemiştir. Kombinasyonlar içerisinde en düşük heterobeltiyosis 1G8 F₁'de (% -10.26) saptanmıştır.

Joshi ve Thakur (2003) tarafından yapılan çalışmada benzer sonuçlar bulunmuş olup, 34 hibritin 21'inde (% 62) heterobeltiyosis pozitif bulunmuştur. Thakur vd (2004) tarafından yapılan araştırmada 28 kombinasyonun 13'ünde (% 46) yüksek derecede heterobeltiyosis hesaplanmıştır.

4.3.7. Bitki gövde çapı

Kombinasyonların 26'sında (% 86.6) heterosis pozitif bulunmuştur. Heterobeltiyosis ise 16'sında (% 53.3) pozitif hesaplanmıştır. (Çizelge 4.13). Heterosis % -5.62 ile 23.46 arasında ve heterobeltiyosis % -17.65 ile 13.64 arasında varyasyon göstermiştir.

116 F₁ (% 23.46), 159 F₁ (% 19.51), 237 F₁ (% 18.75), 135 F₁ (% 17.50) ve 165 F₁ (% 17.01) hibritlerinde en yüksek heterosis oranı hesaplanmıştır. 265 F₁'de (% -5.62) en düşük heterosis bulunmuştur. 202 F₁ nolu kombinasyonda heterosis % 0.00 hesaplanmıştır.

Heterobeltiyosis oranı en yüksek 116 F₁ ve 235 F₁ nolu hibritlerde % 13.64 ile en yüksek bulunmuştur. 101 F₁ (% -17.65) ve 153 F₁ (% -17.24) nolu kombinasyonlarda en yüksek negatif heterosis hesaplanmıştır. 128 F₁ ve 294 F₁'de heterobeltiyosis % 0.00 olarak saptanmıştır.

4.3.8. Meyve sertliği

Heterosis % -7.66 ile % 32.11 arasında ve heterobeltiyosis % -26.45 ile % 23.66 arasında geniş bir varyasyon göstermiştir (Çizelge 4.14). 23 hibritin (% 76.6) heterosisi ve 6 hibritin (% 20) heterobeltiyosis pozitif bulunmuştur. En yüksek heterosis 116 F₁ (% 32.11) kombinasyonundan elde edilmiştir. 116 F₁'nin heterosis oranı yüksek olmasına rağmen heterobeltiyosis oranı % 1.78'e düşmüştür. 165 F₁ (% 26.51), 128 F₁ (% 25.37), 259 F₁ (% 22.73) ve 191 F₁ (% 21.12) hibritlerinde % 20'den fazla heterosis tespit edilmiştir.

2T ile yapılan melezlerin hiçbirinde heterobeltiyosis pozitif bulunmamıştır. 201 F₁ (% -26.45), 216 F₁ (% -19.87) ve 293 F₁ (% -16.74) hibritleri yüksek negatif heterobeltiyosis göstermiştir. 1-T ile yapılan melezlerden 128 F₁ (% 23.66) ve 165 F₁ (% 16.71) hibritlerinde yüksek heterobeltiyosis saptanmıştır. 159 F₁ (% -17.65) ve 101 F₁ (% -15.02) kombinasyonları düşük heterobeltiyosis göstermiştir.

Çizelge 4.14. Hibrit kombinasyonların meyve özelliklerinde heterosis ve heterobeltiyosis oranları (%)

Hibritler	Meyve Sertliği		Suda Çözünen Kuru Madde Miktarı (SÇKM)		Meyve Suyunun pH Değeri	
	H (%)	HB (%)	H (%)	HB (%)	H (%)	HB (%)
101 F ₁	-0.71	-15.02	-2.61	-3.45	0.76	5.56
104 F ₁	11.97	-2.07	-0.43	-3.31	1.15	4.76
128 F ₁	25.37	23.66	-2.33	-2.33	-1.17	0.79
137 F ₁	4.65	-0.92	0.42	-3.25	0.39	2.38
143 F ₁	7.04	-2.91	-2.48	-7.81	4.28	6.35
153 F ₁	4.59	-0.47	-7.22	-18.12	0.39	2.38
159 F ₁	-0.45	-17.65	1.27	-2.44	1.55	3.97
165 F ₁	26.51	16.71	2.11	-1.63	1.93	4.76
187 F ₁	9.35	-8.26	9.26	3.51	4.65	7.14
193 F ₁	2.36	-12.30	-13.51	-22.76	1.15	4.76
194 F ₁	21.12	7.42	-2.06	-7.75	3.47	6.35
102 F ₁	4.07	2.07	-5.37	-14.91	-0.76	3.97
116 F ₁	32.11	1.78	2.83	-4.39	3.05	7.14
135 F ₁	9.88	6.63	-8.44	-9.65	2.72	4.76
1G8 F ₁	-6.57	-12.49	-13.74	-23.65	1.55	3.97
201 F ₁	-7.66	-26.45	5.50	-0.86	-0.37	3.10
204 F ₁	6.55	-13.46	0.45	-7.44	0.76	3.10
228 F ₁	7.35	-2.82	17.24	16.67	-0.77	0.00
237 F ₁	-2.67	-5.95	8.44	-0.81	3.08	3.88
243 F ₁	2.75	-13.77	7.83	-3.13	0.77	1.55
253 F ₁	-3.21	-15.18	1.20	-14.77	0.77	1.55
259 F ₁	22.73	-5.16	6.67	-2.44	-0.38	0.78
265 F ₁	10.38	-5.95	15.56	5.69	0.76	2.33
287 F ₁	8.10	-15.41	29.41	29.41	0.38	1.55
293 F ₁	4.42	-16.74	6.88	-8.97	-0.76	1.55
294 F ₁	19.89	-1.41	14.29	2.33	0.00	1.55
202 F ₁	5.99	-4.54	17.10	10.78	-1.87	1.55
216 F ₁	10.46	-19.87	23.00	20.59	0.38	3.10
235 F ₁	-5.23	-10.64	-5.16	-9.01	0.00	0.78
2G8 F ₁	2.17	-11.74	-4.80	-19.59	0.38	1.55

4.3.9. Suda çözünen kuru madde miktarı

Heterosis 18 hibritte (% 60) ve heterobeltiyosis 7 hibritte (% 23.3) pozitif bulunmuştur. Heterosis % -13.74 ile 29.41 arasında değişmiştir. Heterobeltiyosis ise % -23.65 ile 29.41 arasında geniş bir varyasyon göstermiştir (Çizelge 4.14).

1-T ile yapılan kombinasyonlarda 5 hibritte heterosis pozitif bulunmuştur. Bu hibritlerin heterosis oranları % 10'u geçmemiştir. 10 hibritte negatif heterosis bulunmasına rağmen, bütün hepsi % -15'den küçüktür. 2-T ile yapılan kombinasyonlarda ise sadece 235 F₁ (% -5.16) ve 2G8 F₁ (% -4.80) nolu 2 hibritte negatif bulunmuştur. 287 F₁ (% 29.41), 216 F₁ (% 23.59), 228 F₁ (% 17.24), 202 F₁ (% 17.10) ve 265 F₁ (% 15.56) nolu hibritlerde heterosis oranı yüksek saptanmıştır.

1-T ile yapılan kombinasyonlarda heterobeltiyosis sadece 187 F₁ (% 3.51) nolu hibritte pozitif bulunmuştur. 1G8 F₁ (% -23.65), 193 F₁ (% -22.76) ve 153 F₁ (% -18.12) en yüksek negatif heterobeltiyosis göstermiştir. 2-T ile yapılan kombinasyonlardan 287 F₁ (% 20.59), 216 F₁ (% 23.59) ve 228 F₁ (% 16.67) yüksek heterobeltiyosis vermiştir. 2G8 F₁ (% -19.59) ve 253 F₁ (% -14.77) nolu hibritlerde düşük heterobeltiyosis oranı bulunmuştur.

Aklisesh ve Lal (2004) tarafından yapılan araştırmada heterosis oranı % 22.9 ve heterobeltiyosis oranı ise % 19.2 olarak saptanmıştır.

4.3.10. Meyve suyunun pH değeri

Heterosis % -1.87 ile 4.65 ve heterobeltiyosis ise % 0.00 ile 7.14 arasında değişmiştir (Çizelge 4.14). Hibritler arasında hem heterosis hem de heterobeltiyosis oranı çok değişmemiştir. Bu ebeveynlerin pH değerleri arasındaki farkın az olmasından kaynaklanmaktadır. Heterosis 7 hibritte (% 23.33) negatif bulunmuştur. 202 F₁ (% -1.87), 128 F₁ (% -1.17), 228 F₁ (% -0.77), 102 F₁ (% -0.76), 293 F₁ (% -0.76), 259 F₁ (% -0.38) ve 201 F₁ (% -0.37) nolu hibritlerde negatif heterosis tespit edilmiştir. En yüksek pozitif heterosis oranı 187 F₁ (% 4.65) nolu hibritte saptanmıştır.

Heterobeltiyosis hiçbir kombinasyonda negatif bulunmamıştır. Yalnızca 228 F₁ nolu kombinasyonda % 0.00 hesaplanmıştır. 193 F₁ (% 7.14), 187 F₁ (% 7.14), 194 F₁ (% 6.35) ve 101 F₁ (% 5.56) nolu hibritlerde % 5'den fazla heterosis tespit edilmiştir. Chen ve Zhao (1990) tarafından yapılan çalışmada negatif heterosis gösteren hibrit sayısı daha fazla bulunmuştur.

4.4. Verim ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişki

Toplam 20 özellik arasındaki korelasyon katsayısı Çizelge 4.15’de verilmiştir. Bitki başına verim ile erkenci verim (0.67) ve hue açısı değeri (0.30) arasında pozitif, dikimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı (-0.42) arasında negatif bir korelasyon saptanmıştır. Hannan vd (2007) tarafından yapılan çalışmada, benzer şekilde verim ile ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı arasında negatif korelasyon bulunmuş, meyve sayısı, olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı ve 60. gündeki bitki boyu arasındaki korelasyonun istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Verim ile diğer bütün özellikler arasındaki korelasyon istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) bulunmamıştır. Verim ile 60. gündeki bitki boyu arasında korelasyonun (0.09) istatistiki olarak önemli çıkmamasında; bütün genotiplerin indeterminant tipte olması nedeniyle üretim sezonu içerisinde 6. salkımda uç alma işleminin yapılmasından kaynaklanmaktadır. Rani vd (2008) tarafından yapılan araştırmada bitki boyu ile verim arasındaki korelasyon istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Erkenci verim ile 60. gündeki bitki boyu (0.37), 2. salkımdaki meyve sayısı (0.39), likopen miktarı (0.36) ve görsel renk skala değeri (0.47) arasında pozitif, dikimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı (-0.49) ve dikimden olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı (-0.54) arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir. Bu sonuçlar; erken çiçeklenmeye ve olgunlaşmaya gelen genotiplerden daha fazla erkenci verim alındığını göstermektedir. Doganlar vd (2000b) göre; erkenci verim ile ilk çiçekleme gün sayısı ve olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı arasında negatif yüksek bir korelasyon vardır. Erkenci verimde genellikle 1. ve 2. salkımlardaki meyvelerin hasat edilmesi sonucu erkenci verim ile 2. salkımdaki meyve sayısı arasında yüksek bir korelasyon elde edilmesini sağlamıştır. Daha erken olgunlaşan meyvelerde kırmızı rengin daha yoğun olması nedeniyle erkenci verim ile görsel renk skala değeri arasında korelasyon pozitif yüksek bulunmuştur.

Dikimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı ile dikimden olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı (0.48), 2. salkımdaki meyve sayısı (-0.39), likopen miktarı (-0.33) ve görsel renk skala değeri (-0.44) özellikleri arasındaki korelasyon istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Dikimden olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı

Çizelge 4.15. Verim ve kalite özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları

Bileşenler	
	Verim
Verim	----
Erkenci Verim	0.67**
% 50 Çiçeklenme	-0.42**
Olgunlaşma	-0.26
Ağırlık	0.06
Sertlik	-0.04
SÇKM	-0.11
pH	-0.14
Bitki Boyu	0.09
Bitki Çapı	0.18
Meyve Çapı	0.13
Meyve Boyu	-0.06
Meyve Sayısı	0.24
Likopen	0.18
L*	0.04
h'	0.30*
C	-0.17
Görsel	0.24
Erkenci Verim	----
% 50 Çiçeklenme	-0.49**
Olgunlaşma	-0.54**
Ağırlık	0.02
Sertlik	0.16
SÇKM	-0.17
pH	-0.14
Bitki Boyu	0.37**
Bitki Çapı	0.18
Meyve Çapı	0.15
Meyve Boyu	-0.16
Meyve Sayısı	0.39**
Likopen	0.36**
L*	-0.09
h'	-0.14
C	-0.15
Görsel	0.47**
% 50 Çiçeklenme	----
Olgunlaşma	0.48**
Ağırlık	0.23
Sertlik	-0.07
SÇKM	-0.05
pH	0.13
Bitki Boyu	-0.25
Bitki Çapı	-0.22
Meyve Çapı	0.09
Meyve Boyu	0.25
Meyve Sayısı	-0.39**
Likopen	-0.33*
L*	0.08
h'	0.02
C	0.15
Görsel	-0.44**
Olgunlaşma	----
Ağırlık	0.22
Sertlik	-0.13
SÇKM	0.18
pH	0.00
Bitki Boyu	-0.45**
Bitki Çapı	0.17
Meyve Çapı	0.15
Meyve Boyu	0.50**
Meyve Sayısı	-0.26
Likopen	-0.50**
L*	0.19
h'	0.39**
C	0.05
Görsel	-0.35*
Ağırlık	----
Sertlik	-0.53**
SÇKM	-0.14
pH	0.13
Bitki Boyu	0.00
Bitki Çapı	-0.45**
Meyve Çapı	0.91**
Meyve Boyu	0.26
Meyve Sayısı	-0.45**
Likopen	-0.20
L*	0.03
h'	0.27
C	-0.11
Görsel	-0.29*
Sertlik	----
SÇKM	-0.07
pH	-0.46**
Bitki Boyu	0.13
Bitki Çapı	-0.03
Meyve Çapı	0.91**
Meyve Boyu	0.26
Meyve Sayısı	-0.45**
Likopen	0.19
L*	0.12
h'	-0.43**
C	0.30*
Görsel	0.42**
SÇKM	----
pH	-0.13
Bitki Boyu	-0.46**
Bitki Çapı	0.13
Meyve Çapı	-0.47**
Meyve Boyu	-0.13
Meyve Sayısı	0.35*
Likopen	0.19
L*	0.12
h'	-0.43**
C	0.30*
Görsel	0.42**
pH	----
Bitki Boyu	-0.13
Bitki Çapı	-0.10
Meyve Çapı	0.43**
Meyve Boyu	0.29*
Meyve Sayısı	-0.02
Likopen	-0.26
L*	-0.39**
h'	0.04
C	-0.48**
Görsel	0.09
Bitki Boyu	----
Bitki Çapı	-0.03
Meyve Çapı	0.11
Meyve Boyu	-0.18
Meyve Sayısı	0.00
Likopen	0.18
L*	0.04
h'	0.12
C	0.03
Görsel	-0.32*
Bitki Çapı	----
Meyve Çapı	0.02
Meyve Boyu	0.44**
Meyve Sayısı	0.21
Likopen	-0.15
L*	-0.18
h'	0.16
C	-0.32*
Görsel	0.13
Meyve Boyu	----
Meyve Sayısı	0.18
Likopen	-0.37**
L*	-0.05
h'	0.10
C	-0.04
Görsel	-0.25
Meyve Sayısı	----
Likopen	-0.34*
L*	-0.53**
h'	0.01
C	0.43**
Görsel	-0.17
Likopen	----
L*	0.00
h'	-0.27
C	0.03
Görsel	0.21
Likopen	----
L*	0.00
h'	0.46**
C	0.87**
Görsel	-0.16
Likopen	----
L*	0.00
h'	-0.27
C	0.03
Görsel	0.21
Likopen	----
L*	0.00
h'	0.46**
C	0.87**
Görsel	-0.16

ile 60. gündeki bitki boyu (-0.45), meyve boyu (0.50), likopen miktarı (-0.50), hue açısı değeri (0.39), görsel renk skala değeri (-0.35) arasında korelasyon saptanmıştır

Ortalama meyve ağırlığı ile meyve çapı (0.91) arasında pozitif, meyve sertliği (-0.53), 2. salkımdaki meyve sayısı (-0.45) ve görsel renk skala değeri (-0.29) arasında negatif bir korelasyon tespit edilmiştir. Bu çalışmada, meyve ağırlığını belirleyen ana faktörün meyve çapının olduğu anlaşılmaktadır. Meyve şekillerin genellikle hafif basık yuvarlak olması meyve ağırlığı üzerine meyve boyunun az, meyve çapının daha çok etkili olduğunu göstermektedir. Rodriguez vd (2006) tarafından Arjantin’de ve Lippman ve Tanksley (2001) tarafından ABD’de yapılan çalışmalarda meyve ağırlığı üzerine hem meyve çapı hem de meyve boyunun önemli olduğu saptanmıştır. Hidayatullah vd (2008) tarafından yapılan araştırmada meyve ağırlığı ile meyve çapı arasında 0.92 ve meyve boyu arasında 0.62 korelasyon tespit edilmiştir. Salkımdaki meyve sayısı arttıkça meyve ağırlığı düşmektedir. Hannan vd (2007) ve Hidayatullah vd (2008) tarafından benzer sonuçlar bulunmuştur. Meyve ağırlığının artması meyvenin yumuşamasını teşvik etmiştir. Rodriguez vd (2006) tarafından yapılan çalışmada meyve ağırlığı ile raf ömrü arasında negatif bir korelasyon saptanmıştır.

Meyve çapı ile ortalama meyve ağırlığı arasında % 91 pozitif korelasyon bulunmuş olup, meyve sertliği ile % -47 ve 2. salkımdaki meyve sayısı arasında % -37 oranında negatif korelasyon bulunmuştur. Meyve boyu ile dikimden olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı (0.50), suda çözünebilir kuru madde miktarı (0.29), bitki boyu (-0.29), 60. gündeki bitki gövde çapı (0.44), 2. salkımdaki meyve sayısı (-0.34), likopen miktarı (0.53) ve hue açısı değeri (0.43) arasında korelasyon tespit edilmiştir.

Meyve sertliği ile meyve suyu pH’ı (-0.46), meyve çapı (-0.47), 2. salkımdaki meyve sayısı (0.35), hue açısı değeri (-0.43), kroma değeri (0.30) ve görsel renk skala değeri (0.42) arasında korelasyon istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur.

Suda çözünebilir kuru madde miktarı ile 60. gündeki bitki gövde çapı (0.43), meyve boyu (0.29) arasında pozitif, L^* (-0.39) ve kroma değerleri (-0.48) arasında negatif korelasyon saptanmıştır. Meyve suyu pH’ı ile meyve sertliği (-0.46) ve görsel renk skala değeri (-0.32) arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Likopen miktarı ile

erkenci verim (0.39), 60. gündeki bitki boyu (0.33) ve görsel renk skala değeri arasında pozitif, dikimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı (-0.33), dikimden olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı (-0.50) ve meyve boyu (-0.53) arasında negatif korelasyon istatistikî olarak önemli olarak saptanmıştır.

60. gündeki bitki boyu ile 60. gündeki bitki gövde çapı arasındaki korelasyon negatif bulunmasına rağmen, istatistikî olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmamıştır. Bitki boyu ile erkenci verim (0.37), dikimden olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı (-0.45), meyve boyu (0.29), likopen miktarı (0.33), L^* (-0.30) ve hue açî değerleri (-0.31) arasında korelasyon tespit edilmiştir. 60. gündeki bitki gövde çapı ile suda çözünebilir kuru madde miktarı (0.43) ve meyve boyu (0.44) özellikleri arasında pozitif, kroma değeri (-0.32) arasında negatif bir korelasyon saptanmıştır. 2. salkımdaki meyve sayısı ile erkenci verim (0.39) ve meyve sertliği (0.35) arasındaki pozitif, dikimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı (-0.39), ortalama meyve ağırlığı (-0.45), meyve çapı (-0.37) ve meyve boyu (-0.34) arasında negatif korelasyon istatistikî olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur.

L^* , hue açî, kroma değerleri ve görsel renk skala değeri arasında korelasyon incelenmiştir. L^* değeri ile hue açî değeri (0.46) ve kroma değeri (0.87) korelasyon tespit edilmiştir.

5. SONUÇ

Hibrit çeşit geliştirmede en önemli aşamalar, ıslah amacına uygun olarak populasyon oluşturma ve en iyi ebeveynlerin seçilmesidir. Geliştirilen bütün saf hatların kombinasyon melezlemesine tabi tutulması zaman, emek ve sermaye kaybına neden olmaktadır. Hatta çok sayıda saf hattın olması durumunda melezlerin sayısı yapılamayacak kadar artmaktadır. Bu nedenle kombinasyon melezine girecek hatların sayısının azaltılması gerekmektedir. Bu hatların elemine yöntemlerinden bir tanesi de hatların genel uyum yeteneklerine bakarak en iyi hatların seçilmesidir. Elde edilen saf hatlar bir veya birden çok test edici hat ile melezlenmektedir. En iyi kombinasyon veren hibritlerin ebeveyni ileriki ıslah aşaması için seçilmektedir.

Bu çalışma ile eldeki 15 hat ve 2 tester hattın genel uyum yeteneği test edilmiştir. İki adet tester hattın kullanılması başarı şansını % 100 artmıştır. Bir tane seçilen tester hat eldeki ana hatlarla iyi kombinasyon vermeyebilir. Bu nedenle birden fazla test edici hattın kullanılması ebeveyn seçiminin daha güvenilir yapılmasını sağlamıştır. Ancak birden fazla tester hattın kullanılmasının da bazı dezavantajları vardır. Ana hatların tamamı, tester hatların hepsi ile melezlenmek zorundadır. Melezlemede eksik kalan setlerin iptal edilmesi, iyi ebeveyn olabilecek hattın elemine edilmesine yol açmaktadır. Tester hat sayısının her artışında, zaman ve işgücü artmaktadır.

10 özellik için genel uyum yeteneği araştırılmıştır. Her bir özellik için genel uyum yeteneği yüksek çıkan hatlar genellikle farklı olmuştur. Verim yönünden, genel uyum yeteneği yüksek çıkan hatlar, mutlaka piyasa şartlarının istediği meyve kabuk rengi, meyve şekli, bitki üzerindeki meyve homojenliğini gibi birçok kalite kriterini de bulundurmalıdır. Genel uyum yeteneği yüksek çıkan ama kalite özellikleri iyi olmayan hatlar elemine edilmelidir.

Erkenci verim, dikimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı ve dikimden olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısında iyi genel kombinasyon veren hatlar aynı bulunmuştur. Bu hatlar erkencilik amaçlı ıslah çalışmalarında kullanılması önerilmektedir.

İhraç edilen ve iç pazarda tüketilen domateslerin raf ömrü uzun ve yola dayanıklı olması istenmektedir. Raf ömrü, meyve sertliği ile yakından ilgilidir. Bu nedenle meyve sertliğinde genel uyum yeteneği yüksek çıkan hatlar ihracata yönelik domates ıslah çalışmalarında kullanılması gerekmektedir. Suda çözünen kuru madde miktarı meyve tadını artırmaktadır. °Brix değeri düşük olan hatların elemine edilmesi gerekmektedir.

Tek ürün dönemi yetiştiriciliğine uygun çeşit ıslah çalışmalarında bitki gücü önemli bir göstergedir. Bitki gövde uzunluğu ve bitki gövde kalınlığı fazla olan çeşitlerin soğuğa dayanımı daha fazladır. Bu nedenle bitki gövde uzunluğu ve bitki gövde kalınlığında iyi genel uyum gösteren hatların seçilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma sonucunda bütün özellikler dikkate alındığında 4-BH, 28-BH, 37-BH, 135-BH, 53-BH, 102-BH, G-8 nolu hatlar ile 2-T nolu tester hat ileride yapılacak ıslah çalışmaları için ümitvar olarak belirlenmiştir.

Melezleme sonucu elde edilen hibrit kombinasyonların verim ve kalite özellikleri açısından ebeveynlerinden üstün olması heterosis (hibrit gücü) olarak tanımlanmaktadır. Bir mezlede ortaya çıkacak heterosis düzeyi, ebeveyn olarak kullanılacak kendilenmiş hatlara veya populasyonlar arasındaki genetik farklılığa bağlıdır. Genetik farklılığın heterosis düzeyine etkisi ebeveyn hatların gen frekanslarındaki farklılıklara bağlı olarak artmaktadır.

Heterosis ve heterobeltiyosis oranı yüksek çıkan hibritlerde mutlaka piyasada istenen verim ve kalite kriterlerini taşımalıdır. Bütün incelen özellikler için heterosis ve heterobeltiyosisin pozitif ve negatif oranları bulunmuştur. 2-T nolu tester hattın ana hat populasyonuna tip olarak uzak olması daha yüksek oranda heterosis vermesini sağlamıştır.

Domates ıslahçılarının elindeki populasyonun farklı olması incelen özellikler için farklı gen etkisinin bulunmasına yol açmaktadır. Aynı özellikler için, bazı çalışmalarda eklemeli gen etkisi, bazılarında ise eklemeli olmayan gen etkisi daha baskın bulunmuştur. Bu çalışmada birçok özellikte eklemeli olmayan gen etkisi daha

önemli bulunmuştur. Eklemeli olmayan gen etkisinin baskın olması özel uyum melezindeki başarıyı artıracaktır.

Verim ve kalite özelliklerinin birbirleri arasındaki korelasyon katsayısı çalışılmak istenen özelliklere göre ıslah metodunu belirleyecektir. Aralarında korelasyon katsayısı yüksek olan özelliklerin birlikte geliştirilmesi nispeten daha kolay olacaktır.

Sonuç olarak bu çalışma ile, hatların genel uyum yetenekleri değerlendirilmiş ve iyi genel uyum gösteren hatlar seçilmiştir. Hibritlerin heterosis ve heterobeltiyosis oranları bulunmuştur.

6. KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, N. ve ÖZCAN, K. 1999. TARPOGEN: Populasyon Genetiği için bir istatistik paket programı. 3. Ulusal Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Simpozyum bildirisi 28-30 Eylül 1999, Adana.
- ADALID, A.M., ROSELLÓ, S., CEBOLLA-CORNEJO, J. and NUEZ, F. 2008. Evaluation and selection of *Lycopersicon* accessions for high carotenoid and vitamin C content. *Acta Hort. (ISHS)* 789:221-228.
- AKHILESH, T. and LAI, G. 2004. Studies on heterosis for quantitative and qualitative characters in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Progr. Hort.* 36(1): 122-127.
- AKİB, 2009. Türkiye 2008 yılı yaş sebze ve meyve ihracat raporu. www.akib.org.tr
- ALPERT, K.B., GRANDILLO, S., and TANKSLEY, S.D. 1995. fw 2.2: a major QTL controlling fruit weight is common to both red- and green-fruited tomato species. *Theoretical and Applied Genetics* 91: 994–1000.
- ALWIS, L.M.H.R., PERERA, A.L.T., FONSEKA, H. and PEIRIS, B.C.N. 2005. Breeding and selection of tomato F1 hybrids for yield and fruit quality characters. *17. Annual Congress of the PGIA*, 24-25, Nov.2005.
- ANDRUCHTCHENKO, V.K. 1987. Genetic approaches for quality improvement of vegetables (In Russian: Selektzionno-geneticheskie metodi ulucheniya kachestva ovochtey). Chtinza, Kicinev, Moldova.
- ANONİM, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Yayın No:62, Ankara.794 ss.
- ANONİM, 2001.Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı Sebze 1.TKB. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Ankara.
- ANONİM, 2008. Ülkesel Tohumluk Tedarik, Dağıtım ve Üretim Programı. TKB. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Müdürlüğü. www.tugem.gov.tr
- ANONİM, 2009. Ticari Sebze Kayıt Listesi. TKB. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Ankara.
- ARIAS, R., LEE, T. C., LOGENDRA, L. and JANES, H., 2000. Correlation of lycopene measured by HPLC with L, a, b color readings of a hydroponic tomato and the relationship of maturity with color and lycopene content. *J. Agric. Food Chem.* , 48, 1697-1702.
- ARORA, S. and KUMAR, S. 2005. Studies on engineering properties of different varieties of tomatoes. *IE(I) Journal-AG* (86):58-60.

- ARUNACHALAM, V. 1976. Evaluation of diallel crosses by graphical and combining ability methods. *Indian J. Genet.*, 36: 358-366.
- ATANASSOVA, B. and GEORGIEV, H. 2007. Expression of heterosis by hybridization. *Genetic Improvement of Sonanaceous Crops*, Volume: 2 Tomato, 113-152.
- BAISHYA, K.C., SYAMAL, M.M. and SINGH, K.P. 2001. Heterotic studies in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Veg. Sci*, 28(2): 168-169.
- BAKER, R. J. 1978. Issues in diallel analysis. *Crop Sci.*, 18: 533-536.
- BALDWIN, E.A, SCOTT, J.W., EINSTEIN, M.A., MALUNDO, T.M.M., CARR, B.T., SHEWFELT, R.L. and TANDON, K.S. 1998. Relationship between sensory and instrumental analysis for tomato flavor. *J Am Soc Hort Sci* 123:906-915.
- BALDWIN, E.A., SCOTT, J. W., SHEWMAKER, C. K. and SCHUCH, W. 2000. Flavor trivia and tomato aroma: biochemistry and possible mechanisms for control of important aroma components. *HortScience* 35: 6, 1013-1022.
- BALLIU, A. and HALLIDRI, M. 2002. Combining ability test between some tomato genotypes. *Acta Hort. (ISHS)* 579:123-126.
- BATU, A. 2004. Determination of acceptable firmness and color values of tomatoes. *Journal of Food Engineering* 61, 471-475.
- BERTIN, N., GARY, C., TCHAMITCHIAN, M. and VAISSIERE, B. E. 1998. Influence of cultivar, fruit position and seed content on tomato fruit weight during a crop cycle under low and high competition for assimilates. *J. Hort. Sci. Biotech.*, 73 : 541-548.
- BHATT, R.P., BISWAS, V.R., PANDEY, H.K., VERMA, G.S. and KUMAR, N. 1998. Heterosis for vitamin C in tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Indian J Agric Sci* 68, 3:176-178.
- BHATT, R.P., BISWAS, V.R. and KUMAR, N. 2001. Heterosis, combining ability and genetics for vitamin C, total soluble solids and yield in tomato (*Lycopersicon esculentum*) at 1700 m altitude. *Journal of Agricultural Science*, (137):71-75.
- BISWAS, M.K., MONDAL, M.A.A., HOSSAIN, M. and ISLAM, R. 2005. Selection of suitable parents in the development of potato hybrids in Bangladesh. *Chinese Potato J* 19: 193-197.
- BOBINAITE, R., DAMBRAUSKIENE, E., RADZEVICIUS, A., JANKAUSKIENE, J. and RUBINSKIENE, M. 2009. Carotenoids, ascorbic acid and physical properties of tomatoes . *Acta Hort. (ISHS)* 830:249-254.

- BOE, A.A. 1988. Effect of using ultra early tomato lines as seed parents on the earliness of F1 hybrid lines. *HortScience* 23, 3-1:452.
- BORYS, J., KOWALCZYK, B. and WASZAK, J. 2007. Distinctness, uniformity and stability testing of tomato varieties in Poland. *Genetics and Breeding*,22(3): 225-229.
- BRETO, M.P., ASINS, M.J. and CARBONELL, E.A. 1993. Genetic variability in *Lycopersicon* species and their genetic relationship. *Theoretical and Applied Genetics* 86: 113–120.
- BUCHELI, P., VOIROL, E., DELATORRE, R., LOPEZ, J., RYTZ, A., TANKSLEY, S.D. and PETIARD, V. 1999. Definition of nonvolatile markers for flavor of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as tools in selection and breeding. *J Agric Food Chem* 47:659-664.
- BUDRICK, A.B.1954. Genetics of heterosis for earliness in the tomato.*Genetics*, 39 (4): 488-505.
- CAUSSE, M., DAMIDAUX, R. and ROUSSELLE, P.2007a.Traditional and enhanced breeding for quality traits in tomato. Genetic Improvement of Sonanaceous Crops, Volume: 2 Tomato, 153-192.
- CAUSSE, M., CHAIB, J., LECOMTE, L., MICHEL BURET, M. and HOSPITAL, F.2007b. Both additivity and epistasis control the genetic variation for fruit quality traits in tomato. *Theor Appl Genet.*,115:429–442.
- CHANDHA, S., KUMAR, J. and VIDYASAGAR. J. 2001. Combining ability over environments in tomato. *Ind. J. Agric. Res.*, 35(3): 171-175.
- CHEN, F.Q., FOOLAD, M.R., HYMAN, J., CLAIR, D.A. and BEELEMAN, R.B. 1999. Mapping QTLs for lycopene and other fruit traits in a *Lycopersicon esculentum* x *L pimpinellifolium* cross and comparison of QTLs across tomato species. *Mol Breeding* 5: 283-299.
- CHEN, Q.S. and ZHAO, Y.W. 1990. Study on genetical effects on four characteristics. *J. Jiangsu Agri. College*, China, 11(4): 33-38.
- CHEZHIAN, P., BABU, S. and GANESAN, J. 2000. Combining ability studies in eggplant (*Solanum melongena* L.). *Tropical Agricultural Research*. Vol. 12: 394-397.
- CHISHTI, S.A.S., KHAN, A.A., SADIA, B. and KHAN, I.A. 2008. Analysis of combining ability for yield components and quality characters in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *J. Agric. Res.*, 46(4):325-332.

- CRILL, J.P., THOMAS, P., BRYAN, H.H, HAWKINS, W. and CRILL, P. 1986. Hybrid vigor in the Florida fresh market tomato 'Independence'. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 99: 347-350.
- DASKALOFF, C.H. 1937. Beitrag zum studium der heterosis bei den tomaten in bezug auf die herstellung von heterosis sorten fur die praxis. *Die Gartenbauwissenschaft*, XI, 2:129-143.
- DAVIES, J.N. and HOBSON, G.E. 1981. The constituents of tomato fruit - The influence of environment, nutrition and genotype. *Crit Rev Food Sci Nutr* 15:205-280.
- DECOTEAU, D.R., KASPERBAUER, M.J., DANIELS, D.D. and HUNT, P.G.1988. Plastic mulch color effects on reflected light and tomato plant growth. *Scientia Hort.* 34:169-175.
- DHALIWAL, M.S., SINGH, S. and CHEEMA, D.S. 2000. Estimating combining ability effects of the genetic male sterile lines of tomato for their use in hybrid breeding. *J Genet Breed* 54 (3): 199-205.
- DHALIWAL H.S., SINGH, H. and WILLIAM, M. 2002. Transfer of rust resistance from *Aegilops ovata* into bread wheat (*Triticum aestivum* L.) and molecular characterization of resistant derivatives. *Euphytica* 126(2): 153-159.
- DHALIWAL, M.S., SINGH, S., CHEEMA, D.S. and SINGH, P. 2004. Genetic analysis of important fruit characters of tomato by involving lines possessing male sterility genes. *Acta Hort.* 637: 123-131.
- DHILLON, B.S. 1975. The application of partial diallel crosses in plant breeding. *A Review. Crop.* 2: 1-7.
- DOGANLAR, S., FRARY, A. and TANKSLEY, S.D. 2000a. The genetic basis of seedweight variation: tomato as a model system. *Theoretical and Applied Genetics.* 100: 1267–1273.
- DOGANLAR, S., TANKSLEY, S.D. and MUTSCHLER, M.A. 2000b. Identification and molecular mapping of loci controlling fruit ripening time in tomato. *Theor Appl Genet* 100(2):249-255.
- DORAIS, M., PAPADOPOULOS, A.P. and GOSSELIN, A. 2001. Greenhouse tomato fruit quality. *HortRev* 26:239-319.
- EGASHIRA, H., ISHIHARA, H., TAKSHINA, T. and IMANISHI, S. 2000. Genetic diversity of the 'peruvianum-complex' (*Lycopersicon peruvianum* (L.) Mill. and *L. chilense* Dun.) revealed by RAPD analysis. *Euphytica*, 116: 23–31.

- EL SAYED MOHAMED, N.K. and ERICKSON, H.T. 1966. Inheritance of tomato fruit firmness. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 89: 523-7.
- ENSMINGER, A.H., ENSMINGER, M.E., KONLANDE, J.E. and Robson, J.R.K. 1995. The concise encyclopedia of foods and nutrition. *CRC Press, Boca Raton, Florida*, 1178 pp.
- FALCONER, D.S.1981. Introduction to quantitative genetics. Longman, London,p.433.
- FANDI, M., AL-MUHTASEB, J.A. and. HUSSEIN, M.A. 2008. Yield and fruit quality of tomato as affected by the substrate in an open soilless culture. *Jordan Journal of Agricultural Sciences.*(4):65-72.
- FAO, 2009. Agriculture statistics. www.fao.org
- FARKAS, J. 1993. Current problems in heterosis breeding of tomato. *Zoldsegttermesztési- Kutató- Intezet-Bulletinje.* 25: 23-36.
- FEHR, W.R. 1991. Principles of Cultivar Development.Macmillan Publishing Company, ISBN 0-07-020345-8. 536 pp.
- FIRAT, A.F., BOYACI, H.F. and ÖZÇELİK, N. 2002. Antalya Bölgesinde sebze tohumculuğunun durumu. *Türkiye 1. Tohumculuk Kongresi*, 11-13 Eylül 2002. Bornova İzmir, 75.
- FONSECA, S. and PATTERSON, F.L. 1968. Hibrid vigor in a seven-parent diallel cross in common winter wheat (*T. aestivum* L.). *Crop Sci.* 8:85-88.
- FRARY, A., NESBITT, T.C., GRANDILLO, S., VAN DER KNAAP, E., CONG, B. and LIU, J.P. 2000. fw2.2: a quantitative trait locus key to evolution of tomato fruit size. *Science*, 289: 85–88.
- FRARY, A. and DOGANLAR, S. 2003. Comparative genetics of crop plant domestication and evolution. *Turkish Journal of Agricultural Forestry*, 27: 59–69.
- FRIMPONG, A. and SAFO-KANTANKA, O. 2006. Inheritance of quantitative characters in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill).*Pak. J. of Bio. S.*,9 (15): 2770-2776.
- FUJII, T. 1948. Tomato (Series of encyclopedia of horticulture of Vegetable Crops). Sangyo.
- GANEVA, D. 2009. Variation and inheritance of average fruit weight and fruit number per plant in F1 tomato determinate mid-early hybrids. *Acta Hort. (ISHS)* 830:77-82.

- GARG, N., CHEEMA, D.S. and DHATT, A.S. 2008. Genetics of yield, quality and shelf life characteristics in tomato under normal and late planting conditions. *Euphytica*, (159):275–288.
- GAUTIER, H., ROCCI, A., BURET, M., GRASSELLY, D., DUMAS, Y. and M. CAUSSE. 2005. Effect of photosensitive filters on the physical and chemical traits of vine-ripened tomato fruits. *Can J Plant Sci* 85 (2): 439-446.
- GELETA, L.F. and LABUSCHAGNE, M.T. 2006. Combining ability and heritability for vitamin C and total soluble solids in pepper (*Capsicum annuum* L.). *J Sci Food Agric.*,86:1317–1320.
- GOLDMAN, I.L., PARAN, I. and ZAMIR, D. 1995. Quantitative trait locus analysis of a recombinant inbred line population derived from a *Lycopersicon esculentum* × *L. cheesmanii* cross. *Theoretical and Applied Genetics* 90: 925–932.
- GRANDILLO, S. ZAMIR, D. and TANKSLEY, S.D. 1999. Genetic improvement of processing tomatoes: a 20 years perspective. *Euphytica* 110: 85-97.
- GRANDILLO, S. and TANKSLEY, S.D. 1996. Analysis of horticultural traits differentiating the cultivated tomato from the closely related species *Lycopersicon pimpinellifolium*. *Theoretical and Applied Genetic*, 92: 935–951.
- HALLAUER, A. R. and MIRANDA, J. B. 1988. Quantitative genetics in maize breeding second edition. *Iowa State Univ. Press*, Ames, IA.
- HANNAN, M.M., BISWAS, M.K., AHMED, M.B., HOSSAIN, M. and RAFIUL ISLAM, R. 2007. Combining ability analysis of yield and yield components in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Turk J Bot*, 31:559-563.
- HEDRICK, U.P. and BOOTH, N.O. 1907. Mendelian characters in tomatoes. *Proc Am Soc Hort Sci* 5:19-24.
- HEGAZI, H.H., HASSAN, H.M., MOUSSA, A.G. and WALIB ALLAH, M.A.E. 1995. Heterosis and heritability estimation for some characters of some tomato cultivars and their hybrid combinations. *Egypt J. Agric. Res.* 40(2): 265-276.
- HEWITT, J.D. and STEVENS, M.A. 1981. Growth analysis of two tomato genotypes differing in total fruit solids content. *J Am Soc Hort Sci* 106: 723-727.
- HIDAYATULLAH, S., JATOI, A., GHAFOR, A. and MAHMOOD, T. 2008. Path coefficient analysis of yield component in Tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Pak. J. Bot.* 40(2): 627-635.
- HO, L.C. 1996. The mechanism of assimilate partitioning and carbohydrate compartmentation in fruit in relation to the quality and yield of tomato. *J. Exp. Bot.*, 47: 1239-1243.

- HOA, T.T.T.1989. Effect of npk and minor element application on tomato growing in kps soil with and without pH adjustment. ARC Training. 1-5.
- HORTWITH, N., 1960. Officials Methods of Analysis. AOAC. Chapter 29. Sugar and Sugar Products. AOAC.Benjamin Fraklin Station. Washington DC.
- IPGRI. 1996. Descriptors for tomato. International Plant Genetic Resources Institute, Rome , Italy .
- JANSE, J. and SCHOLS, M.1995. Une préférence pour un goût sucré et non farineux. *Groenten + Fruit* 26:16-17.
- JOSHI, A. and THAKUR, M.C. 2003. Exploitation of heterosis for yield and yield contributing traits in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Prog. Hort.* 35(1):64-68.
- KALLOO, R., SINGH, K. and BHUTANI, R. D. 1974. Combining ability studies in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Theoretical and Applied Genetics*, 44: 358-363.
- KAMBLE, C., MULGE, R. AND MADALAGERI, M.B. 2009. Combining ability for earliness and productivity in sweet pepper (*Capsicum annum* L.). *Karnataka J. Agric. Sci.*, 22(1) : 151-154.
- KEMBLE, J.M. and GARDNER, R.G. 1992. Inheritance of shortened fruit maturation in the cherry tomato Cornell 871213-1 and its relation to fruit size and other components of earliness. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 117:646-650.
- KEMPTHORNE, O. 1957. An introduction to genetic statistics. John Wiley and Sons. Inc. New York. Chapman and Hall Ltd., London.
- KHAN, M.A., CHEEMA, K.L., MASOOD, A. and SADAQAT, H. 1991. Combining ability in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *J. Agric. Res.*, 29: 311-318.
- KHAN, M.M.A, GAUTAM, C., MOHAMMAD, F., SIDDIQUI, M.H., NAEEM, M. and M. Nasir KHAN, M.N. 2006. Effect of gibberellic acid spray on performance of tomato. *Turk J Biol* (30): 11-16.
- KHAN, M.R.I., KHANUM, S., SHAIKH, M.A.Q. and KAUL, A.K. 1981. Genetic studies in tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) some qualitative characters. *Bangladesh J. Bot.* 10(2):157-163.
- KHANNA-CHOPRA, R., MAHESWARI, M. RAO, D.G. and SINHA, S.K. 1993. Expression of heterosis - a physiological analysis, *In*: M.M Verma, D.S. Virk, G.S. Chahal, and Dhillon B.S. [eds.], The proceedings of a Symposium “Heterosis breeding in crop plants – theory and application” Ludhiana, India, 23-24 February 1993, pp. 20-36.

- KHATTAK, G.S.S., ASHRAF, M. and ZAMIR, R. 2004. Gene action for synchrony in pod maturity and indeterminate growth habit in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek. *Pak. J. Bot.*, 36(3): 589-594.
- KRAVCHENKO, V. A. 1990. Complex hybridization in breeding tomato for earliness. *Selektsiyai semenovodstvo*. 2:14-16.
- KRYUCHKOV, A.V., MONAKHOS, H.F. and YU, A. 1992. Genetic control of yield and combining ability in early tomato varieties. *Īzvestiya- Ti. Akd.* 3:43-53.
- KU, H.M., DOGANLAR, S., CHEN, K.Y. and TANKSLEY, S.D. 1999. The genetic basis of pear-shaped tomato fruit. *Theor Appl Genet* 99: 844-850.
- KUMAR, S., BANERJEE, M.K. and PARTAP, P.S. 1995. Studies on heterosis for various characters in tomato. *Haryana J Hort Sci* 24, 1:54-60.
- KURIAN, A., PETER, K. V. and RAJAN, S. 2001. Heterosis for yield components and fruit characters in tomato. *Journal of Tropical Agriculture*, 39: 5-8.
- LARRY, R. and JOANNE, L. 2007. Genetic resources of tomato. In: Genetic improvement of solanaceous crops—Razdan MK, Mattoo AK, eds. (2007) 2. Enfield, NH: Science Publishers. *Tomato*.
- LEHMANN, C. O. 1955. Das morphologische System der Kulturtomaten (*Lycopersicum esculentum* Miller). *Züchter*, 3. Sonderheft, 64 Seiten.
- LIPPMAN, Z. and TANKSLEY, S.D. 2001. Dissecting the genetic pathway to extreme fruit size in tomato using a cross between the small-fruited wild species *L. pimpinellifolium* and *L. esculentum*, var. Giant Heirloom. *Genetics* 158:413–422.
- MALUF, W.R., FERREIRA, P.E. and MIRANDA, J.E.C. 1983. Genetic divergence in tomatoes and its relationship with heterosis for yield in F₁ hybrids. *Brasil. J. Genetics*, 4 (3): 453-460.
- MATA, M.C.S., HURTADO, M.C., RIPOLLES, S.R., BALAGUER, L.G., ISASA, E.T. and V.F.N. 2000. Breeding for flavour of fresh market tomato:source for increasing acid content. *Acta Physiologiae Plantarum*, 22(3): 250-253.
- MATTHIOLUS, P.A. 1544. Di Pedacio Dioscoride Anazarbeo libri cinque della historia, et materia medicinale trodotti in lingua volgare Italiana. Venice.
- MELAD, H., FATEN, Z., SALEEB, S. and SALAMA G.M. 2005. Combining ability and correlation between yield and different characters in eggplant for producing high quality of local hybrids. *J. Agric. Sci. M ansoura Uni*,30 (1):513-532.

- MILLER, J.C. and TANKSLEY, S.D. 1990. RFLP analysis of phylogenetic relationships and genetic variation in the genus *Lycopersicon*. *Theoretical and Applied Genetics*, 80: 437–448.
- MOLL, R. H., SALHUANA, W. S. and ROBINSON, H. F. 1962. Heterosis and genetic diversity in variety crosses of maize. *Crop Sci.*, 2:197-198.
- ORTIZ, R. and GOLMIRZAIE, A.M. 2004. Combining ability analysis and correlation between breeding values in true potato seed. *Plant Breeding*, 123: 564-567.
- PALOMARES, G., BALASCH, S., NUEZ, F. and CUARTERO. 1986. Vegetative characters in tomato. *Acta Agr. Hun.*, 35(3-4):207-218.
- PATIL, A.A. and PATIL, S.S. 1988. Preliminary studies on combiners and combinations for quality traits in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Plant Foods for Human Nutrition*, 38:43-49.
- PERALTA, I.E. KNAPP, S. and SPOONER, D.M. 2005. New species of wild tomatoes (Solanium Section *Lycopersicon*: Solanaceae) from Northern Peru. *Systematic Botany*, 30: 424–434.
- PERALTA, I.E. and SPOONER, D.M. 2007. History, origin and early cultivation of tomato (Solanaceae). In: Genetic improvement of solanaceous crops—Razdan MK, Mattoo AK, eds. (2007) 2. Enfield, NH: Science Publishers. 1–27. *Tomato*.
- PHILOUZE, J. 1986. Evolution et situation varietale actuelle chez la tomate. A.I.C.P.C./A.C.F.E.V./B.R.G. *La diversité des plantes légumières*, pp. 33-38.
- PILOWSKI, M., LAPUSHNER, D. and FRANKEL, R. 1971. URIT (hybrid 1589). Rep *Tomato Genet Coop*, 23-53.
- POEHLMAN, J.M. 1979. *Breeding Field Crops*. Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. p. 277-320.
- PONCET, V., ROBERT, T., SARR, A. and GEPTS, P. 2004. Quantitative trait loci analyses of the domestication syndrome and domestication process. In: Goodman R, ed. *Encyclopedia of plant and crop science*. New York, NY: Marcel Dekker, 1069–1073.
- PRATTA, G., ZORZOLI, R. and PICARDI, L.A. 2003. Diallel analysis of production traits among domestic, exotic and mutant germplasm *Lycopersicon*. *Genet. and Mol. Res.* 2(2):206-213.
- RANI, C.I., VEERARAGAVATHATHAM, D. and SANJUTHA, S. 2008. Studies on correlation and path coefficient analysis on yield attributes in root knot nematode resistant F1 hybrids of tomato. *Journal of Applied Sciences Research*, 4(3): 287-295

- RICK, C.M. 1950. Pollination relations of *Lycopersicon esculentum* in native and foreign regions. *Evolution* 4:110-122.
- RICK, C.M. 1978. The Tomato. *Sci. Amer.*, 239 (2): 76-87.
- RICK, C.M. 1988. Tomato-like nightshades: affinities, auto-ecology, and breeders opportunities. *Economic Botany*, 42: 145–154.
- RICK, C.M. and CHETELAT, R.T. 1995. Utilization of related wild species for tomato improvement. *Acta Horticulturae*, 412: 21–38.
- RICK, C.M. 1995. Tomato. *Lycopersicum esculentum* (Solanaceae). In: J. Smartt and N.W. Simmonds [eds.], *Evolution of Crop Plants*, Second Edition. Longman Scientific & Technical, Essex, UK, pp. 452-457.
- RODRIGUEZ, E., CARBALLO, A., BACA, G.A., MARTÍNEZ, A.G. and ROSAS, M.R. 2004. Genetic parameters of mean fruit weight and their components of tomato. *Acta Hort. (ISHS)* 637:145-148.
- RODRIGUEZ, G.R., PRATTA, G.R., ZORZOLI, R. and PICARDI, L.A. 2006. Evaluation of plant and fruit traits in recombinant inbred lines of tomato obtained from a cross between *Lycopersicon esculentum* and *L. pimpinellifolium*. *Cien. Inv. Agr.* 33(2): 111-118.
- RONEN, G., CARMEL, G.L., ZAMIR, D. and HIRSCHBERG, J. 2000. An alternative pathway to betacarotene formation in plant chromoplasts discovered by map-based cloning of Beta and old-gold color mutations in tomato. *Proc Nat Acad Sci USA* 97: 11102–11107.
- ROOPA, L., SADASHIVA, A.T., REDDY, K.M., RAO, K.P.G. and PRASAD, B.C.N. 2001. Combining ability studies for long shelf life in tomato. *Veg. Sci.* 28(1): 24-26.
- ROSELLA, S., GALIANA-BALAGUER, L. and NUEZ, F. 2000. Sources of high soluble solid and vitamin C *Lycopersicon pimpinellifolium* are interesting in breeding for internal quality of fresh market tomato. *TGC REPORT* (50): 33-34.
- SACKS, E.J., GERHARDT, L.M., GRAHAM, E.B., THORRUP, T.A. and ST CLAIR, D.A. 1997. Variation among 41 genotypes of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) for cross ability to *L. peruvianum* (L.) Mill. *Annals of Botany*, 80: 469–477.
- SAHAGUN, C.J., GOMEZ, R.F. and PENA, L.A. 1999. Effects of combining ability of husk tomato (*L'physalis jxocarpa* Brot). *Revista Chapingo Serie Hort.* 5(1): 23-27.

- SALEEM, M.Y., ASGHAR, M., HAQ, M.A., RAFIQUE, T., KAMRAN, A. and KHAN, A.A. 2009. Genetic analysis to identify suitable parents for hybrid seed production in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Pak. J. Bot.*, 41 (3): 1107-1116.
- SHARMA, D.K., CHAUDHARY, D.R. and SHARMA, P.P. 1999. Line x tester analysis for study of combining ability of quantitative traits in tomato. *Indian J. Hort.*, 56(2): 163-168.
- SINGH, B., JOSHI, S. and KUMAR, N. 1978. Hybrid vigour in tomato (*Lycopersicon esculentum*.Mill). *Progressive Horticulture* 10(1): 20-23.
- SMEETS, L. and GARRETSEN, F. 1986. Inheritance of growth characters of tomato (*Lycopersicon esculentum*Mill.) under low energy conditions. *Euphytica*, 35 (3), 877-884.
- SPOONER, D.M., PERALTA, I.E., and KNAAP, S. 2005. Comparison of AFLPs with other markers for phylogenetic inference in wild tomatoes [*Solanum* L. section *Lycopersicon* (Mill.)Wettst.] *Taxon* 54: 43-61.
- SPRAGUE, G.S. and TATUM, L.A. 1942. General and specific combining ability in single crosses of corn. *J. Am. Soc. Agron.* 34: 923-932.
- SRIVASTAVA, J.P., SRIVASTAVA, B.P., VERMA, H.P.S. and SINGH, H. 1998. Heterosis in relation to combining ability in tomato. *Veg. Sci.*, 25(1): 43-47.
- STEVENS, M.A. 1986. Inheritance of tomato fruit quality components. *Plant Breed Rev* 4:273- 311.
- STEVENS, M.A., KADER, A.A., ALBRIGHT-HOLTON, M. and ALGAZI, M. 1977. Genotypic variation for flavor and composition in fresh market tomatoes. *J Am Hort Sci* 102:680-689.
- SURJAN, S., DHALIWAL, M.S., CHEEMA, D.S., BARAR, G.S. and SING, S. 1999. Breeding tomato for high productivity. *Adv. Hort. Sci.* 13 (3): 95-9S.
- ŞEN, F., UĞUR, A., BOZOKALFA, M.K., EŞİYOK , D. ve BOZTOK, K. 2004. Bazı sera domates çeşitlerinin verim kalite ve depolama özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*,41 (2):9-17.
- TANKSLEY SD. 2004. The genetic, developmental and molecular bases of fruit size and shape variation in tomato. *The Plant Cell.*, 16: S181–S189.
- TARREGA, J. and NUEZ, F. 1983. Diallel cross analysis of tomato fruit characters. *Genet. Agr.*, 37:43-52.

- TAYLOR, M.D., LOCASCIO, S.J. and ALLIGOOD, M.R. 2004. Blossom-end rot incidence of tomato as affected by irrigation quantity, calcium source, and reduced potassium. *HortScience* 39: 1110-1115.
- THAKUR, B. R., SINGH, R.K. and NELSON, P.E. 1996. Quality attributes of processed tomato products: a review. *Food Rev Int* 12: 375-401.
- THAKUR, M.C. and JOSHI, A. 2000. Combining ability analysis of yield and other horticultural traits in tomato. *Hayrana J. Hort. Sci.* 29(3-4):214-216.
- THAKUR, A.K., KJIOLI, U.K. and JOSHI, A. 2004. Evaluation of diallel progeny and heterosis for yield and yield component in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Haryana J. Hort. Sci.* 33 (1&2): 106-108.
- THAKUR, AK. and KOHLI, U.K. 2005. Studies on genetics of shelf life in tomato. *Indian J. Hort.*, 62(2): 163-167.
- TOMLEKOVA, N., ATANASSOVA, B., BARALIEVA, D., RIBAROVA, F. and MARINOVA, D. 2007. Study on the variability of lycopene and β -carotene content in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Acta Hort. (ISHS)* 729:101-104. Tosyo Inc. (in Japanese).
- TUİK, 2008. Bitkisel üretim istatistikleri. www.tuik.gov.tr
- ÜNLÜ, H. ve PADEM, H. 2009. Organik domates yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü kullanımının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. *Ekoloji* 19(73): 1-9.
- WALTER, J.M. 1967. Heredity resistance to disease in tomato. *Annual Reviewers* 5: 131-160.
- WANG, H., WANG M. and LI, C. 1988. The use of heterosis, *In: Tomato Breeding*. Shanghai Technology and Science Publishing Company (In Chinese), pp. 153-213.
- WEAVER, M.L. and TIMM, H. 1989. Screening tomato for high temperature tolerance through pollen viability tests. *HortScience* 24:493-495.
- WEERASINGH, O.R., PERERA, A.LT., DECOSTA, W.A.J.M., JINADASE, D.M. and VISHNUKARTHASINGHAM, R. 2004. Production of tomato hybrids for dry zone conditions of Sri Lanka using combining ability analysis, heterosis and DNA testing Procedure. *Trop. Agric. Res.*, 16: 79-90.
- WEHNER, T.C. 1997. Heterosis in important US vegetable crops. *In: Abstracts of the International Symposium "The Genetics and Exploitation of Heterosis in Crops"* 17-22 August, Mexico City, Mexico, pp. 527-530.

- XIAO, J., YUAN, L. and TANKSLEY, S. D. 1995. Dominance is the major genetic basis of heterosis in rice as revealed by QTL Analysis using molecular markers. *Genetics*. 140:745-754.
- YAQOOB, M., HASSAN, G., MAHMOOD, G. and SHAH, N.H. 1997. Combining ability studies for some quality traits in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *J Pure Appl Sci* 16: 47-50.
- YEAGER, A.E. 1937. Studies on inheritance and development of fruit size and shape in the tomato. *J. Agric.Res.* 55:141-152.
- YILMAZ, E. 2001. The chemistry of fresh tomato flavor. *Turkish J. Agric. For.* 25:149-155.
- YILMAZ, S., FIRAT, A.F, ZENGİN, S., ÇELİK, İ., AKTAŞ, A., TEKŞAM, İ., ARI, N., DEVRAN, Z., ÜNLÜ, A., GÖÇMEN, M., ÖZTOP, A., BAYSAL, Ö., SAYİN, B., ÇELİKYURT, M.A. ve KAYA, N. 2008. Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamaları. Ada Ofset, ISBN:978-975-407-252-5, Antalya.
- YORDANOV, M. 1983. Heterosis in tomato. *In: R. Frankel [ed.], Heterosis: Reappraisal of Theory and Practice.* Springer-Verlag, pp. 189-219.
- ZAMIR, D. 2008. The magic of heterosis in tomato. *Proceedings of the 52nd Italian Society of Agricultural Genetics Annual Congress Padova, Italy – 14/17 September, 2008* ISBN 978-88-900622-8-5.
- ZOU, X., MA, Y., LIU, R., ZHANG, Z., CHENG, W., DAI, X., LI, X. and ZHOU, Q. 2007. Combining ability analyses of net photosynthesis rate in pepper (*Capsicum annuum* L.). *Agricultural Sciences in China.* 6(2): 159-166.

ÖZGEÇMİŞ

Sinan ZENGİN 1981 yılında Çorum'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Çorum'da ve lise öğrenimini Söke Ziraat Teknik Lisesi'nde tamamladı. 2000 yılında girdiği Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü'nden 2004 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. 2000 yılındanberi Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü ve Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Sebzeçilik Bölümünde domates ıslahı ve yetiştiriciliği üzerine çalışmaktadır. Evli ve bir erkek çocuk sahibidir.