

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**DETERMİNANT İLERİ DOMATES HATLARINDA ÇİÇEK TOZU VE
YUMURTALIK KALİTESİNİN MEYVEDE TOHUM BAĞLAMA VE TOHUM
ÜRETİMİNE OLAN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

Beyza KARSAVURDAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ 2024

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**DETERMİNANT İLERİ DOMATES HATLARINDA ÇİÇEK TOZU VE
YUMURTALIK KALİTESİNİN MEYVEDE TOHUM BAĞLAMA VE TOHUM
ÜRETİMİNE OLAN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

Beyza KARSAVURDAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ 2024

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DETERMINANT İLERİ DOMATES HATLARINDA ÇİÇEK TOZU VE
YUMURTALIK KALİTESİNİN MEYVEDE TOHUM BAĞLAMA VE TOHUM
ÜRETİMİNE OLAN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

Beyza KARSAVURDAN

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 08/07/2024 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / ~~Oyçokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ersin POLAT (Danışman)

Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

Doç. Dr. Halil DEMİR

ÖZET

DETERMİNANT İLERİ DOMATES HATLARINDA ÇİÇEK TOZU VE YUMURTALIK KALİTESİNİN MEYVEDE TOHUM BAĞLAMA VE TOHUM ÜRETİMİNE OLAN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Beyza KARSAVURDAN

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ersin POLAT

Temmuz 2024; 74 sayfa

Bu çalışmada, ileri seviyedeki (F5 ve üzeri) bodur domates hatlarında polen canlılığının tohum verimine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışma Enza Zaden Tarım Ar-Ge Taş. ve Tic. Şirketi'nin arazi ve laboratuvarlarında yürütülmüş, genotip olarak şirketin gen havuzundaki beef ve plum özellik gösteren bodur domates grubuna ait ileri domates hatları kullanılmıştır.

Araştırmada, melezleme için kullanılan baba ebeveynde polen canlılığı; %20, %40, %60 seviyesinde oluşturularak tozlama yapılmıştır. Araştırmada; stigma kalınlığı, stil uzunluğu, stigma polen yük kapasitesi (%), stigmada üzerinde bulunan canlı polen sayısı, ovaryum çapı, stigma boyu, stil çapı, tutmayan melez sayısı, meyve çapı ve boyu, ortalama meyve ağırlığı, meyve rengi, SÇKM, meyvedeki fruktoz ve glukoz değerleri, klorofil değerleri ve ovül sayısı ile ilgili ölçümler yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, %20, %40 ve %60 oranlarında polen canlılıklarının SÇKM, meyve ağırlığı ve tutmayan melez sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ancak genotipler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. SÇKM'ye etkisi bakımından en yüksek değer ise 23TSPL.0059 (%4.96) genotipinden elde edilirken ortalama meyve ağırlığına etkisinde 210.56 g'lık ortalama ile 23TSPL.0072 genotipi en yüksek değere sahiptir. Tutmayan melez sayısı bakımından ise en yüksek değer 15.44 adet ile 23TSPL.0043 genotipine ait olduğu elde edilmiştir. Farklı polen canlılıklarının tohum sayısına etkisi ve genotipler arasında da tohum sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. %20 polen canlılığına ait ortalama tohum sayısı 65.51 adet, %40 canlılık için 77.78 adet ve %60 canlılık için 76.34 adet elde edilmiştir. Canlılıkların genotiplere etkisine bakıldığında en yüksek tohum sayısı değerinin 138.56 adet ile 23TSPL.0044 genotipinden elde edildiği tespit edilmiştir. 23 TSPL.0082 (97.9) klorofil içeriği, 23TSPL.0046 ve 23TSPL.0072 (%5.17) SÇKM, 23TSPL.0071 (238.33 g) meyve ağırlığı, 23TSPL.0045 (200 adet) tohum sayısı, 23TSPL.0086 (%29.33) fruktoz, 23TSPL.0061 (%24.97) glukoz, 23TSPL.0091 (9.2 cm) meyve boyu, 23TSPL.0045 (8.1 cm) meyve çapı, 23TSPL.0064 (46.87 C*) Chroma, 23TSPL.0076 (59.9 h°) Hue açısı, 23TSPL.0058 (46.07) L*, 23TSPL.0066 (%87.17) stigmadaki polen canlılığı, 23TSPL.0082 (97.9 adet), stigmadaki canlı polen sayısı, 23TSPL.0093 (4.27 mm) ovaryum çapı, 23TSPL.0071 (408.33 adet) ovül sayısı, 23TSPL.0077 (60 µm) stigma boyu, 23TSPL.0077 (35.33 µm) stigma kalınlığı, 23TSPL.0077 (45 µm) stil çapı, 23TSPL.0086 (9.17 mm) stil uzunluğu parametrelerinde en yüksek değerleri veren genotiplerdir.

Korelasyon ilişkisinde ise tohum sayısı ile stil uzunluğu, glukoz ve meyve boyu negatif korelasyon göstermiştir. Bu parametrelerin değerleri arttıkça tohum sayısı azalmakta ya da bu değerler azaldıkça tohum sayısı artmaktadır. Tohum sayısı ile ovül sayısı (0.637), ovaryum çapı (0.337), stil çapı (0.512), stigma boyu (0.529), stigma kalınlığı (0.433), stigmadaki canlı polen sayısı (0.458), meyve çapı (0.707), Hue değeri (0.304) ve meyve ağırlığı (0.675) parametreleri arasında pozitif korelasyon katsayısı değerleri ile $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Klorofil (0.029), stigmadaki polen canlılığı (0.175), SÇKM (0.119), fruktoz (0.073), L^* (0.063) ve Chroma (0.158) parametreleri ile tohum sayısı arasında pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Melez meyvelerinde ise %20 ve %60 polen canlılığında SÇKM'nin tohum sayısına etkisi önemsiz bulunmuş ancak %40 canlılık için 0.186* katsayısı ile pozitif korelasyon göstermiştir. %20, %40 ve %60 polen canlılığında meyve ağırlığının tohum sayısına etkisi sırasıyla 0.654***, 0.635*** ve 0.618*** katsayılarıyla pozitif korelasyon göstermiştir.

ANAHTAR KELİMELE: Çiçek tozu, Genotip, *Solanum lycopersicum*, Tohum, Verim

JÜRİ: Prof. Dr. Ersin POLAT

Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

Doç. Dr. Halil DEMİR

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECT OF POLLEN AND OVARY QUALITY ON FRUIT SEED SETTING AND SEED PRODUCTION IN DETERMINANT ADVANCED TOMATO LINES

Beyza KARSAVURDAN

MSc Thesis in Department of Horticultural Science

Supervisor: Prof. Dr. Ersin POLAT

July 2024; 74 pages

In this study, the effect of pollen viability on seed yield in advanced determinant tomato lines (F5 and above) was investigated. Study, Enza Zaden Tarım R&D Taş. and Tic. it was carried out in the company's fields and laboratories, and advanced tomato lines belonging to the determinant tomato (*Solanum lycopersicum*) group, which has beef and plum characteristics in the company's gene pool, were used as genotypes.

In the research, pollen viability of the paternal parent used for hybridization; dusting was done by creating 20%, 40%, 60% levels. In the research; pollen viability, stigma thickness, style length, stigma pollen load capacity (%), number of live pollen on the stigma, ovary diameter, stigma length, style diameter, number of unsuccessful hybrids, fruit diameter and length, average fruit weight, fruit color, brix, fructose in the fruit and glucose values, chlorophyll values and the number of ovules.

As a result of the research, the effect of 20%, 40% and 60% pollen viability on SCKM, fruit weight and number of unsuccessful hybrids was found to be statistically insignificant, but its effect on genotypes was found to be statistically significant. The highest value in terms of its effect on SCKM was obtained from genotype 23TSPL.0059 (4.96%), while genotype 23TSPL.0072 had the highest value in its effect on average fruit weight with an average of 210.56 g. In terms of the number of unsuccessful hybrids, it was found that the highest value belonged to the 23TSPL.0043 genotype with 15.44. The effect of different pollen viability on the number of seeds and the effect on the number of seeds among genotypes were found to be statistically significant. The average number of seeds for 20% pollen viability was 65.51, for 40% viability 77.78 and for 60% viability 76.34. When the effect of viability on genotypes was examined, it was determined that the highest seed number value was obtained from the 23TSPL.0044 genotype with 138.56 pieces. 23TSPL.0082 (97.9) chlorophyll values, 23TSPL.0046 and 23TSPL.0072 (5.17%) SCKM, 23TSPL.0071 (238.33 g) fruit weight, 23TSPL.0045 (200 pieces) number of seeds, 23TSPL.0086 (29.33%) fructose, 23TSPL.0061 (24.97%) glucose, 23TSPL.0091 (9.2 cm) fruit length, 23TSPL.0045 (8.1 cm) fruit diameter, 23TSPL.0064 (46.87 C*) Chroma, 23TSPL.0076 (59.9 h°) Hue° values, 23TSPL.0058 (46.07) L*, 23TSPL.0066 (87.17%) pollen viability in the stigma, 23TSPL.0082 (97.9 pieces), number of viable pollen in the stigma, 23TSPL.0093 (4.27 mm) ovary diameter, 23TSPL.0071 (408.33 pieces) number of ovules, 23TSPL.0077 (60 µm) stigma length,

23TSPL.0077 (35.33 μm) stigma thickness, 23TSPL.0077 (45 μm) style diameter, 23TSPL.0086 (9.17 mm) style length parameters.

In the correlation relationship, a negative correlation was observed between the number of seeds and style length, glucose and fruit length. As the values of these parameters increase, the number of seeds decreases, or as these values decrease, the number of seeds increases. Number of seeds and number of ovules (0.637), ovary diameter (0.337), style diameter (0.512), stigma length (0.529), stigma thickness (0.433), number of live pollens on the stigma (0.458), fruit diameter (0.707), Hue value (0.304) and fruit weight (0.675) parameters were found to be significant at the $P < 0.01$ level with positive correlation coefficient values. It was determined that there was a positive correlation between the parameters chlorophyll (0.029), pollen viability in the stigma (0.175), SÇKM (0.119), fructose (0.073), L^* (0.063), Chroma (0.158) and the number of seeds. In hybrid fruits, the effect of SCKM on the number of seeds was found to be insignificant at 20% and 60% pollen viability, but it showed a positive correlation with a coefficient of 0.186* for 40% viability. The effect of fruit weight on the number of seeds at 20%, 40% and 60% pollen viability showed a positive correlation with coefficients of 0.654***, 0.635*** and 0.618*** respectively.

KEYWORDS: Genotype, Pollen, Seed, *Solanum lycopersicum*, Yield

COMMITTEE: Prof. Dr. Ersin POLAT

Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

Assoc. Prof. Dr. Halil DEMİR

ÖNSÖZ

Tarım sektöründe *Solaneace* familyasına ait olan domates ülkemizde ve dünyada üretimi, tüketimi, ithalat ve ihracatı yapılan en önemli sebzelerden biridir. Gıda sanayinde çeşitli kullanım avantajından dolayı üretimi ve tüketimi giderek artış göstermektedir.

Geliştirilen domates çeşitlerinde tohum sayısının genetik olarak yüksek olmasının istenmesi, son yıllarda hibrit çeşit çalışmalarındaki gelişmeler, domateslerde tohum üretiminin uzun yıllar alması ve sektördeki yeni düzenlemeler sayesinde tohumculuk sektörü pozitif yönde ivme kazanmıştır. Gıda zincirindeki ilk halka ise tohumdur. Domates meyvesinden elde edilen tohum sayısı çevresel faktörler, çiçek tozu ve yumurtalık kalitesinden etkilenebilmektedir. Bu tez çalışmasında otuz dokuz saf ileri domates hattında çiçek tozu ve yumurtalık kalitesinin tohum sayısına etkisi araştırılmış olup ıslah programları hazırlamadan önce bu özelliklerin incelenip tohum sayısının artırılmasına yönelik hatlar seçilerek ön seleksiyon yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Tez çalışmamın yürütülmesinde desteğini ve emeğini hiçbir zaman esirgemeyen, bana bu araştırma konusunda yüksek lisans yapma imkânı veren, tezimin yazım sürecinde her aşamada destek olan danışman hocam sayın Prof. Dr. Ersin POLAT'a tüm içtenliğimle teşekkür ederim. Çalışma sonuçlarının bu konuda yapılacak olan araştırmalara ve ticarî üretime katkı sağlamasını temenni ederim.

Tezimin savunulmasında verdikleri katkılardan dolayı değerli jüri üyeleri Prof. Dr. Önder TÜRKMEN ve Doç. Dr. Halil DEMİR'e teşekkür ederim.

Tez süresince desteklerini gördüğüm çalışma arkadaşım Ziraat Mühendisi Ali Burak ARABALI ve tezimin yazım aşamasında değerli yardımlarını gördüğüm kıymetli arkadaşım Ziraat Yüksek Mühendisi Kevser TOSUN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Bu tez çalışmasının hayata geçirilmesi sürecinde desteğini esirgemeyen, çalışmalarım sırasında bilgi ve tecrübelerini paylaşarak çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren özellikle saygıdeğer müdürüm İnci COLTART'a ve Enza Zaden Tarım şirketi tarla domates ıslahı ekibine çok teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen, bu hayattaki en büyük şansım olan annem Asuman KARSAVURDAN, babam Mustafa KARSAVURDAN ve kardeşim Osman KARSAVURDAN'a sonsuz teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
AKADEMİK BEYAN	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	5
2.1. Çiçek Kısımlarının Tohum Verimliliğine Etkisi ile İlgili Çalışmalar	5
2.2. Çiçek Tozunun Tohum Verimliliğine Etkisi ile İlgili Çalışmalar	7
2.3. Tozlaşmanın Tohum Verimliliğine Etkisi ile İlgili Çalışmalar	9
2.4. Meyve Verimi ve Hasat Zamanının Tohum Verimliliğine Etkisi ile İlgili Çalışmalar	10
2.5. Kuraklık ve Sıcaklığın Tohum Verimliliğine Etkisi ile İlgili Çalışmalar.....	11
2.6. Hormon ve Gübre Uygulamalarının Tohum Verimliliğine Etkisi ile İlgili Çalışmalar	12
2.7. Tohum Verimliliği ile İlgili Diğer Çalışmalar.....	13
3. MATERYAL VE METOT	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Metot.....	16
3.2.1. Domates hatlarında tohum ekimi ve fide eldesi.....	16
3.2.2. Domates fidelerinin tarlaya dikimi	16
3.2.3. Çiçekte yapılan gözlem ve ölçümler.....	17
3.2.3.1. Polen canlılığının ayarlanması ve tozlama.....	17
3.2.3.2. Stigmadaki canlı polen sayısı (adet) ile polen canlılığı (%).....	18
3.2.3.3. Ovül sayısı (adet/ovaryum)	19
3.2.3.4. Ovaryum çapı (mm)	19
3.2.3.5. Stil uzunluğu (mm).....	20
3.2.3.6. Stil çapı (µm).....	20
3.2.3.7. Stigma boyu (µm)	20

3.2.3.8. Stigma kalınlığı (μm)	20
3.2.4. Meyvede yapılan gözlem ve ölçümler	20
3.2.4.1. Fruktoz ve Glukoz (%)	20
3.2.4.2. Ortalama meyve ağırlığı (g)	20
3.2.4.3. Meyve çapı (cm) ve meyve boyu (cm)	20
3.2.4.4. Tutmayan melez sayısı	21
3.2.4.5. Meyve rengi	21
3.2.4.6. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)	21
3.2.4.7. Tohum sayısı (adet/meyve)	21
3.2.5. Bitkide yapılan gözlem ve ölçümler	22
3.2.5.1. Yaprak klorofil içeriği	22
3.2.6. İstatistik analizler	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	23
4.1. Araştırma Alanına Ait İklimsel Veriler	23
4.2. İleri Domates Hatlarında Kendileme ve Polen Canlılığına Bağlı Melezlemenin Suda Çözünebilir Kuru Madde Oranına Etkisi (%)	23
4.3. İleri Domates Hatlarında Kendileme ve Polen Canlılığına Bağlı Melezlemenin Meyve Ağırlığına Etkisi (g/meyve)	26
4.4. İleri Domates Hatlarında Kendileme ve Polen Canlılığına Bağlı Melezlemenin Tohum Sayısına Etkisi (adet/meyve)	29
4.5. İleri Domates Hatlarında Polen Canlılığına Bağlı Melezlemenin Tutmayan Melez Sayısına Etkisi (adet)	32
4.6. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Fruktoz Oranına Etkisi (%)	34
4.7. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Glukoz Oranına Etkisi (%)	36
4.8. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Meyve Boyuna Etkisi (cm)	37
4.9. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Meyve Çapına Etkisi (cm)	39
4.10. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Meyve Chroma (C^*) Değerine Etkisi	40
4.11. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Meyve Hue Açısı (h°) Değerine Etkisi	42
4.12. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Meyve L^* Renk Değerine Etkisi	43

4.13. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Stigma Canlı Polen Yük Kapasitesine Etkisi (%).....	45
4.14. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Stigma Canlı Polen Yük Kapasitesine Etkisi (adet/stigma).....	46
4.15. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Ovaryum Çapına Etkisi (mm).....	48
4.16. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Ovül Sayısına Etkisi (adet)...	50
4.17. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Stigma Boyuna Etkisi (μm)..	51
4.18. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Stigma Kalınlığına Etkisi (μm).....	52
4.19. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Stil Çapına Etkisi (μm)	54
4.20. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Stil Uzunluğuna Etkisi (mm).....	55
4.21. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Klorofil Miktarına (SPAD) Etkisi	56
4.22. Hatların Meyve ve Üreme Organı Özellikleri Arasındaki Korelasyon İlişkisi.....	58
4.23. Melez Meyvelerindeki Özelliklerin Korelasyon İlişkisi.....	62
5. SONUÇLAR	63
6. KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Determinant ileri domates hatlarında çiçek tozu ve yumurtalık kalitesinin meyvede tohum bağlama ve tohum üretimine olan etkisinin belirlenmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

08/07/2024

Beyza KARSAVURDAN

İmzası

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	: Yüzde oranı
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
°C	: Santigrat derece
µl	: Mikrolitre
µm	: Mikrometre
cm	: Santimetre
da	: Dekar
g	: Gram
GA ₃	: Giberellik asit
K	: Potasyum
kg	: Kilogram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
N	: Azot
P	: Fosfor

Kısaltmalar

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

EZTR : Enza Zaden Türkiye

FAO : Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations)

Max. : Maksimum

Min. : Minium

Ort. : Ortalama

ÖD : Önemli değil

SÇKM: Suda çözünebilir kuru madde

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Ülkelere göre domates üretiminin dağılımı (%) (Anonymous 1).....	3
Şekil 2.1. Polen canlılığı ve tohum tutumu arasındaki korelasyon.....	8
Şekil 3.1. Deneme alanının genel görüntüsü	15
Şekil 3.2. Deneme parsellerindeki bitkilerin genel görüntüsü	15
Şekil 3.3. Deneme alanında çubuk çakımı (a) ve dikimden sonra tül ile bitkilerin kapatılması (b)	17
Şekil 3.4. Lycopodium tozu (a) ; ip bağlanmış melez meyveleri (b) ; Polen canlılığı ölçümü (%) ana ekranı (c) ; Polen canlılığı ölçümü için polen bulunan tüplere Af-6 sıvısı ekleme yapılırken bir görüntü (d)	18
Şekil 3.5. Ampha Z30 polen ölçüm cihazı.....	19
Şekil 3.6. Ovüllerin mikroskop görüntüsü.....	19
Şekil 3.7. Sunforest H-100C Brix ölçer cihazı	21
Şekil 3.8. Domates yapraklarında klorofil ölçümünden görüntü.....	22

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Domatesin Bilimsel Taksonomisi.....	5
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan domates hatları ve özellikleri.....	16
Çizelge 4.1. Deneme alanına ait iklimsel veriler	23
Çizelge 4.2. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin SÇKM üzerine etkisi (%).....	24
Çizelge 4.3. Polen canlılığına bağlı melezlemenin genotiplerde SÇKM üzerine etkisi (%)	25
Çizelge 4.4. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin meyve ağırlığına etkisi (g/meyve)	27
Çizelge 4.5. Polen canlılığına bağlı melezlemenin genotiplerde meyve ağırlığına etkisi (g/meyve).....	28
Çizelge 4.6. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin tohum sayısına etkisi (adet/meyve).....	30
Çizelge 4.7. Polen canlılığına bağlı melezlemenin genotiplerde tohum sayısına etkisi (adet/meyve).....	31
Çizelge 4.8. Polen canlılığına bağlı melezlemenin genotiplerde tutmayan melez sayısına etkisi (adet).....	33
Çizelge 4.9. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin Fruktoz oranına etkisi (%).....	35
Çizelge 4.10. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin Glukoz oranına etkisi (%).....	36
Çizelge 4.11. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin meyve boyuna etkisi (cm)	38
Çizelge 4.12. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin meyve çapına etkisi (cm)	39
Çizelge 4.13. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin meyve Chroma (C*) değerine etkisi	41
Çizelge 4.14. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin meyve Hue açısı (h°) değerine etkisi	42
Çizelge 4.15. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin meyve L* renk değerine etkisi	44
Çizelge 4.16. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin stigma canlı polen yük kapasitesine etkisi (%).....	45
Çizelge 4.17. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin stigma canlı polen yük kapasitesine etkisi (adet/stigma)	47
Çizelge 4.18. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin ovaryum çapına etkisi (mm).....	49
Çizelge 4.19. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin ovül sayısına etkisi sayısı (adet)	50

Çizelge 4.20. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin stigma boyuna etkisi (µm).....	51
Çizelge 4.21. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin stigma kalınlığına etkisi (µm).....	53
Çizelge 4.22. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin stil çapına etkisi (µm)	54
Çizelge 4.23. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin stil uzunluğuna etkisi (mm).....	55
Çizelge 4.24. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin klorofil miktarına etkisi (SPAD).....	57
Çizelge 4.25. Hatların Meyve ve Üreme Organı Özellikleri Arasındaki Korelasyon İlişkisi	60
Çizelge 4.26. Melez meyvelerindeki özelliklerin korelasyon ilişkisi	62



1. GİRİŞ

Tarım, farklı besin kaynaklarının üretilmesine olanak sağlayan, bu besin kaynaklarını farklı şekillerde işleyip çeşitlendiren, toplumların kalkınmasını sağlayan ve bu kaynaklara olan ihtiyaçlarını karşılayan, özellikle insan sağlığında oldukça önemli etkisi olan bir sektördür (Caymaz 2022). Tarım sektörü, Cumhuriyetin ilanından bugüne kadar, ülkemizin ekonomik ve sosyal açıdan ilerlemesinde oldukça önemli rol oynamış ve bu rolünü günümüze kadar devam ettirmiştir (Doğan 2018). Bu sektörde domates (*Solanum lycopersicum* L.), tüm dünyada en fazla üretilip tüketilen ve ticareti yapılan sebze grubudur. İnsan beslenmesindeki önemi ve gıda sanayinde farklı şekillerde (konserve, salça, turşu vs.) kullanım avantajı ile, vazgeçilmez sebzelerden biridir (Anonim 1; Durmuş 2022). Çeşitli kullanım alanları olduğu için üretim ve yetiştirme zamanı olmasa bile bu ürünler tüketilebilmektedir (Büyükbay vd. 2009).

Peralta ve Spooner (2005) tarafından domatesin, Güney ve Orta Amerika orijinli olup ilk kez Peru'da kültüre alındığı bildirilmiştir (Tosun 2022). (Sims 1979; Bai ve Lindhout 2007) ise domatesin Ekvador, Boliva, Şili, Kolombiya ve Peru'nun bir bölümüne ait Andean bölgesinden geldiğini bildirmişlerdir. Domatesi ilk kültüre alanların Meksika yerlileri olduğu düşünülmektedir. Nahuatl, bir dönem Meksika'da konuşulan bir dil olup domates isminin bu dilden geldiği bildirilmiştir (Anonim 2; Anonim 3). Rick (1980) tarafından bildirildiğine göre ise tomatillo anlamına karşılık gelen Nahuatl dilindeki 'tomatl' dan geldiği söylenmiştir (Foolad 2007). (Yoksuloğlu 2001; Can 2018), domatesin Orta çağ döneminde Avrupa'ya getirildiğini ancak çok talep edilmediğini söylemişlerdir. Bunun sebebi ise domates bitkisinin zehirli olduğu düşünülmektedir ve bundan dolayı süs bitkileri gibi bahçelerde yetiştirilmiştir. İleriki senelerde domatesin oldukça yararlı olduğu anlaşılmış ve üretimi kısa sürede artmıştır.

Beslenme bakımından önemi büyük olan domates (*Solanum lycopersicum* L.), 2n=24 kromozomludur ve patlıcangiller (*Solanaceae*) familyasına ait olan bir kültür bitkisidir (Spoonier vd. 2005; Akköl 2021). Knapp (2002) Patlıcangiller (*Solanaceae*) familyasının 3,000'den fazla tür içerdiğini ve domatesin de bu familyaya ait olduğunu bildirmektedir (Bai ve Lindhout 2007).

Oldukça fazla pazar değeri olan domatesin 9,000'den daha fazla çeşidi olduğu düşünülmektedir (Anonim 4). Ülkemizde *Solanaceae* familyasına ait 31 tür ve 9 cins doğal bir şekilde yetişmektedir. *Solanaceae* familyasına ait üyeler arasında patates, patlıcan, domates, biber ve tütün yer almakta olup, sürekli olarak yetiştiriciliği yapılarak ekonomik katkıda bulunan türlerdendir (Tanker vd. 2007; Emer 2021).

Günay (2005)'ın bildirdiğine göre domatesin yabani ve kültüre alınmış uzak akrabaları bulunmakta ve en önemli yabani türler *S. peruvianum*, *S. chilense*, *S. chmielewskii*, *S. hirsutum*, *S. pimpinellifolium*, *S. cheesmaniae* ve *S. Pennellii* olup çok sayıda çeşite sahiptirler. Tüm dünyada benimsenmiş kültür domatesi türü ise *S. lycopersicum*'dur (Tosun 2022).

Kültür domatesi; bodur (determinate), yarı sırk ve sırk (indeterminate) olarak gelişim formu açısından 3 ayrı grubu kapsamaktadır. Sırk domateslerin gelişimi süreklidir ve çoğunlukla serada yetiştiriciliği yapılmaktadır. Açık tarlada yapılacak ise herek ile destek yapılması gerekmektedir. Yarı bodur domatesin dallarındaki gelişim

daha ileri aşamalarda durmaktadır. Bodur domateslerde ise yan dalların gelişimi belli bir çiçeklenme aşamasından sonra durmaktadır. Bu çiçeklenme sayısı çeşide bağlı olarak değişmektedir. Yarı bodur ve bodur domatesler daha çok açık tarla yetiştiriciliğinde tercih edilmektedir (Anonim 4).

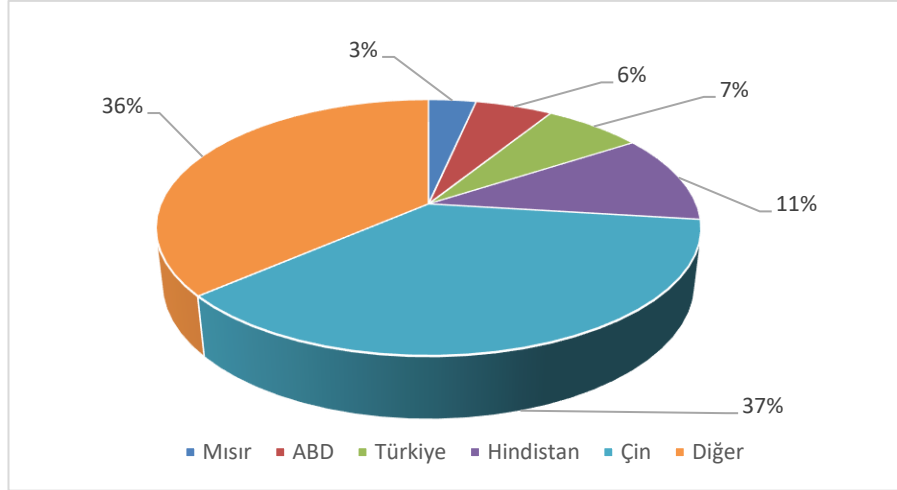
Domates üretimi açıkta ve örtüaltında olmak üzere iki farklı üretim yapısına sahiptir. Ülke ekonomisinde çok önemli bir yeri olan domates, yetiştiriciliği yapılan bölgelerde üreticinin önemli gelir kaynaklarından birini oluşturmaktadır.

Açık tarlada sebze yetiştiriciliği, sebze türlerinin uygun yetiştirilme mevsimlerine göre farklılık göstermekle birlikte hemen her bölgemizde faaliyet göstermektedir. Buna karşın Doğu Akdeniz, Ege, Marmara, Orta Karadeniz, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimiz açık alan sebze yetiştiriciliği açısından başı çekmektedir (Vural vd. 2000; Duman vd. 2020). Toplam domates üretimimizin %51'i açık alanda, %49'u örtüaltında yapılmaktadır (Tosun 2022). Ülkemizin hemen her bölgesinde yapılan açık tarla sebze yetiştiriciliği, biyotik ve abiyotik etmenlere karşı herhangi bir önlem olmadan sofralık ve sanayilik üretim şeklinde yapılmaktadır (Duman vd. 2020).

İklim ve toprak koşullarının uygun olması, domates yetiştiriciliği konusunda ülkemizin konumunu yükseltmektedir. Domates üretiminin, ülkemizin farklı bölgelerinde farklı iklim ve toprak koşullarının hakim olduğu tarımsal bölgelerimize yayıldığı görülmektedir (Keskin ve Gül 2004).

Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinde üretim amacı ve şekli değişim göstermekle birlikte domates yetiştiriciliği oldukça fazla yapılmaktadır. Sofralık domateste Akdeniz Bölgesi, salçalık domates üretiminde ise Ege ve Marmara Bölgeleri başı çekmektedir. Ülkemizde sofralık domates üretim alanı 169,689 da alanla Antalya birinci sıradadır. Bunu Mersin 73,964 da, Çanakkale 46,881 da alan ile takip edip Muğla ise 45,060 da alan ile 4.sırada bulunmaktadır. 2022 yılında Türkiye'nin toplam domates üretimi 13,000,000 ton olup bunun 7,954,856 tonu sofralık, 5,045,144 tonu ise salçalık domates üretimine aittir. TÜİK verilerine göre 2022 yılındaki sebze üretim miktarları 2021 yılına göre %0.5 oranında azalmıştır (Anonim 5).

FAO verilerine göre; Çin, Hindistan, Türkiye, ABD ve Mısır önemli domates üretici ülkelerdendir. Dünya geneli domates üretiminde Çin 68,241,810 ton ile birinci sırada olup bunu sırasıyla Hindistan 20,694,000 ton, Türkiye 13,000,000 ton, ABD 10,199,753 ton olarak takip etmekte ve 6,275,443 ton ile Mısır 5.sırada yer almaktadır (Anonymous 1) (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Ükelere göre domates üretiminin dağılımı (%) (Anonymous 1)

Sebzelerin insan sağlığı ve beslenmesi, sanayideki önemi, ihracat gelişmeleri ve hızla artan nüfus sebebiyle ülkemizde, sebzelere olan talep her geçen gün artış göstermektedir. Bu durumda kullanılması gereken yüksek verimli ve kaliteli tohumluklardır (Sermenli 1995). Küresel İklim değişikliği günden güne hissedilir hale gelmeye başlamıştır. Bu durumda kalitesi yüksek ürünlerin üretimi dolayısıyla da tohumculuk önemli hale gelmiştir (Aras 2019). Avcı Birsin (2018) tohumu şu şekilde tanımlamıştır:

Bitkilerde döllenme sonucu oluşan embriyo, embriyo yedek besin maddesi ve tohum kabuğunu taşıyan generatif üreme organıdır (Aras 2019).

Gıda zincirindeki ilk halka tohumdur ve aynı zamanda bitkisel üretim materyalidir. Dünya’da tohumculuk sektörü stratejik öneme sahip olup tohum yalnızca tarımsal girdi olarak kullanılmamaktadır. Teknolojiden yararlanılarak elde edilen ve önemli derecede gelir getiren, ekonomik açıdan da önemli olan bir materyaldir (Balkaya 2009; Balkaya vd. 2015). Tohumculuk sektörü, Dünya ülkelerini araştırma ve geliştirmeye sevk etmekle birlikte bu konudaki yatırımların artmasına neden olmuştur. Gelişmiş ülkelerde ihracat kaynağı haline gelmiş, gelişmekte olan bazı ülkelerde ise tohum ihracatı için ciddi yatırımlar yapılmıştır (Duman 2022).

Türk tohumculuğu ise Cumhuriyetten sonra önemli derecede kurumsallaşma gösterip kamu yatırımları ve mevzuat yapısı ile sürdürülmüştür (Aras 2019). Wright (1980), herhangi bir türde biyolojik gereksinimler karşılanmış ise, üreticilerin hibritleri kullanabilmesi için büyük miktarlarda tohum üretimine hitaben bir program hazırlanıp geliştirilmesi gerektiğini söylemektedir. Bununla birlikte, Vural vd. (2000); Cebeci (2007) sebzelerin beslenmedeki öneminin ortaya çıkmasının ve bitki ıslahının sunduğu faydaların saptanmasının ardından tüm dünyada sebzelerdeki çalışmalar ve araştırmaların arttığını bildirmişlerdir.

Bitkilerin genetik yapılarının, tüketicinin talepleri doğrultusunda iyileştirilmesi ve değiştirilmesine “bitki ıslahı” denir (Anonim 6). Birçok ıslah programında verim ve kalite en önemli amaçtır. Verim ve kalite özellikleri çok karışık ve çok yönlüdür. Islah programlarında verim ve kalitedeki başarıyı, bu iki özellik arasındaki negatif ilişki ve

karışıklık oldukça zorlaştırmaktadır (Stevens ve Rudich 1978). Domates, özellikle diploid yapısı nedeniyle genetik ve sitogenetik açıdan araştırılmaya oldukça uygun bir yapıdadır. Domatesin ıslahı ve genetiği arasında yapılan birçok çalışmada olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bu sayede domatesin genetiğindeki araştırmalar, ıslahta önemli gelişmelere yol açmıştır (Stevens ve Rick 1986).

Ürünlerin genetiğinde yapılan araştırmalar sayesinde tohum verimliliğinin artırılması, tarımsal çalışmalar için odak noktası haline gelmiştir. Pistil boyutu, ovül sayısı ve ovaryumlar, tohum verimliliğini arttırmak amacı ile üzerinde çalışılmış ve geliştirilmiş bazı çiçek kısımlarıdır. Bitki hormonlarının, ovül oluşumunun başlamasında etkisinin olduğu ancak tohum sayısı ve pistil boyutunun kontrolünü sağlayan genler ile ilgili ise soru işaretlerinin olduğu bildirilmektedir (Cucinotta vd. 2014; Zuniga-Mayo vd. 2018; Reyes-Olalde ve Folter 2019; Cucinotta vd. 2020).

Son yıllarda hibrit çeşit çalışmalarındaki ilerlemeler, moleküler tekniklerin kullanılması, sektöre gelen düzenlemeler ve tüm bunların tohum üretimini doğrudan etkilemesi sonucu tohumculuk sektöründe ciddi bir yarış ortamı oluşmuştur (Balkaya vd. 2015). Yaklaşık %20'lik bir pay ile dünya tohum pazarında, sebze tohumlarının önemi büyük olup, ileriki senelerde bu payın %8.7 oranında artacağı düşünülmektedir (Aras 2019). Ülkemiz dahil tüm dünyada domates tohumculuğu devamlı olarak gelişmektedir. Tohum üretiminde yüksek kaliteli, verimli ve talep edilen özellikte tohum üretmeye ek olarak üretilen tohum miktarının önemi de yadsınamaz. Talep edilen ölçüde tohumu elde etmek oldukça önemlidir (Sermenli 1995).

Islah firmalarında, tohum sayısının az olması üretim maliyetini arttırması nedeni ile geliştirilen çeşitlerin tohum verimliliğinin genetik olarak yüksek olması arzu edilmektedir. Genel olarak çeşidin tohum verimliliği, firmanın belirlediği eşik değerinin altında ise o çeşit ticari yapılamamaktadır. Tohum verimliliği yüksek tutularak üretilebilirliğin daha fazla olması da hedeflenmektedir. Determinant domates dünyada önemli bir pazar değerine sahiptir. Bu sebeple determinant domateslerde tohum sayısının az olması önemli bir problemdir.

Tohum verimliliğini etkileyen üreme organı kaynaklı faktörler, ıslah açısından oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Determinant domateslerde yeterli tohum miktarı elde edilmesinde sağlanacak başarı, uygulamada ticari açıdan önemli sonuçlar içerebilmektedir. Yapılan bu tez çalışmasında beef ve plum tipi determinant ileri domates hatlarında çiçek tozu ve yumurtalık kalitesinin meyvede tohum bağlama ve tohum üretimine olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

Carl Linnaeus, 1753 senesinde domatesi *Solanum* grubuna dahil etmiştir (Peralta ve Spooner 2000). Phillip Miller ise *Lycopersicon esculentum* Mill. şeklinde değişiklik yapılmasını tavsiye etmiş (Taylor 1986) ancak yapılan moleküler çalışmalar sonucunda domatesin *Solanum* grubuna girmesi uygun görülmüştür (Peralta ve Spooner 2000). Çizelge 2.1’de domatesin bilimsel taksonomisi bulunmaktadır (Çiftçioğlu 2022).

Çizelge 2.1. Domatesin Bilimsel Taksonomisi

Familya	<i>Solanaceae</i> (Patlıcangiller familyası)
Cins	<i>Solanum</i>
Tür	<i>Solanum lycopersicum</i> L.

Ülkemizde ıslah çalışmaları 1925 yılında açılıp faaliyete geçen tohum ıslah istasyonları sayesinde başlamış 1950’li yıllara kadar serin iklim tahıllarında çalışılmış, 1949 senesinde ülkemizde çıkarılan bir kanunla çeşit geliştirme, tohumluk üretimi ve dağıtımı daha programlı hale gelmiştir (Anonim 7; Aras 2019). Günümüzde sebze tohum üretimi ve dağıtımında özel sektör payının ise neredeyse %100 olduğu göze çarpmaktadır (Balkaya vd. 2020; Duman 2022).

Tohum ekiminden başlayıp, meyvenin meydana gelmesi ve olgunlaşmasına kadar geçen zaman ve aşamaların her biri bitki gelişim aşamalarıdır (Aytekin ve Çalışkan 2015). Kalitatif bir olgu olan gelişme, bazı yapısal olayları bünyesinde bulunduran fizyolojik farklılıklar olup çiçeklenme, yaprakların meydana gelmesi, meyve ve tohum oluşumu ile de örneklendirilebilmektedir (Helm vd. 1990). Üretimin başlangıç ve son materyali olarak görev alan tohum, bitki geliştirme ve çoğaltmadaki en temel malzemedir (Bewley ve Black 1994; Çalışkan ve Çürük 2012). Üretimde tohum ve tohum miktarı oldukça önemlidir.

Bitkinin üremedeki başarısında en önemli nokta tohum gelişimidir. Tohum gelişiminde üç ana bölüm önemlidir. Bunlar; tohum kabuğu, endosperm ve embriyodur. Erken tohum gelişiminde endospermin görevi bulunmaktadır. Görevi ise tohum bölmelerinin aralarındaki büyümeyi kontrol altında tutmak ve dengeyi sağlamak olup buna ek olarak embriyonun besin alımını da kontrol edip düzenlemektir (Roth 2017).

2.1. Çiçek Kısımlarının Tohum Verimliliğine Etkisi ile İlgili Çalışmalar

Kapalı tohumlu bitkiler, dişi ve erkek gametofitlere sahiptirler. Dişi gametofit; döllenme, tohum gelişimi ve tohum gelişim kontrolünün dişi gametofitte olması sebebi ile bitki yaşam döngüsünün önemli bir bölümünü temsil etmektedir (Yadegari ve Drews 2004). Wang vd. (2021) ise başarılı bir döllenme ve döllenme sonucunda tohum tutumunun, erkek ve dişi üreme organlarının canlılığıyla ilişkili olduğunu söylemişlerdir.

Domateste, çiçeğin dişi üreme kısmı gynoecium (pistil) olarak adlandırılmaktadır. Ovüller ise gynoecium’un içinde bulunan meristematik dokulardan meydana gelmektedirler. Sonraları bu ovüller tohum, gynoecium ise meyve olmaktadır.

Pistil boyutu ile ovül sayısının genellikle ilişkisi olup bu kriterleri etkileyen genetik faktörler bulunmaktadır. Ovül sayısı ve pistil boyutunu ortaya koyan düzenleyici ağlar vardır ve bu ağları anlamak oldukça önemlidir. Düzenleyici ağları anlamamanın sebebi ise bunların tohum verimini çok etkilediğidir (Cucinotta vd. 2020).

Gomez vd. (2018), bitkilerde ovül oluşumunun karmaşık olduğunu ve tohum üretiminde önemli etkisi bulunduğunu belirtmişlerdir. Ovül primordia başlangıcını, oksin ve brassinosteroidler ve sitokininlerin sinyal yollarının bileşenlerini bünyesinde barındıran bir gen ağı kontrol etmektedir. Gibberellinler ve DELLA proteinlerinin de ovülün meydana gelmesinde etkisi vardır ama bu pek ortaya konulmamıştır. DELLA aktivitesi, ovül sayısı ile doğru orantılıdır. Ovül oluşumunun başlaması için olumlu etkiye sahip bir rolü vardır. DELLA proteinlerinin ovül sayısındaki etkisi ile ovül primordiasında oksin taşınması veya sinyallemesi arasında herhangi bir bağlantı bulunmamaktadır.

Endotelyum, yumurtalık zarının iç epidermisinden farklılaşan bir hücre eki olup döllenmenin hemen ardından zardan ayrılarak embriyo kesesinin yanında gelişmektedir. Buna karşın döllenme olmasa bile endotelyum çoğalıp, gerçek olmayan bir embriyo meydana gelebilmektedir. Bu duruma sebep konular tam olarak bilinmemektedir. Chaban vd. (2019), domateste yaptıkları çalışmada ovülleri, ışık ve transmisyon elektron mikroskopuyla incelemişlerdir. Endotelyumun zardan ayrılmasının sebebinin; endotelyuma bitişik zar parankim hücrelerinin ölümü olduğu anlaşılmıştır. Normal yapıdaki yumurtalıkların endotel hücreleri, tohumların tümü tamamen olgunlaşana dek çoğalmaktadır ancak partenokarpik meyvelerde durum bu şekilde değildir. Araştırma sonucunda, yumurtalıkların normal gelişim gösterebilmesi için endotelyumun, koruyucu ve salgılayıcı görevi oldukça gereklidir.

Domateste partenokarpinin, tohum tutumunun bozulmasına neden olan stamen ve ovüllerdeki problemlerle ilişkisi vardır. Bu problemlere stamenlerdeki kısıklık ve karpelloidi, ovüllerdeki kusurlu kabuk-zar büyümesi örnek verilebilmektedir. Ancak tohum kısırlığına tek sebep etmen bunlar gibi durmamaktadır. Morfolojik olarak normal olan yumurtalıkların bazılarında, tohum oluşumu meydana gelmemektedir. Üreme süresi boyunca bilinmeyen başka problemlerin olduğuda akıllara gelmektedir. Mazzucato vd. (2003), yaptıkları çalışmada mutasyonun, polen veya embriyo kesesi canlılığını ve gelişimini etkilemediğini bildirmişlerdir. Buna karşın tohum boyutunu ve tohum üretiminin azalmasına sebep olan sporofitik etkilerin olduğu bildirilmiştir. Mutant pistillerde, stil büyümesi ve polenin çimlenmesi normaldir. Kullanılan bu genotipte polen tüpü ve yumurtalık arasındaki normal dışı durumlar sebebiyle döllenme meydana gelmemiştir.

Reddy vd. (2009) tarafından, ovaryumdaki ovüllerin sadece küçük bir bölümünün olgun tohumlara dönüştüğü bildirilmiştir. Bu sebepten tohum kaybı çok ovüllü türlerde oldukça yaygın bir durumdur. Yaptıkları çalışmada 19 domates genotipinin ovül sayısı, tohum tutumu ve tohum kaybı bakımından analizi yapılmıştır. Genotiplerde yüksek derecede farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıklar; ovaryum başına ovül sayısı, meyve başına tohum sayısı ve tohum kaybıdır. Sonuç olarak daha fazla ovül sayısına sahip genotiplerde daha yüksek oranda tohum kaybı yüzdesi görülen pozitif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir.

Aktinomorf simetriye sahip çiçeklerde kaliks ve korolla, şekil ve boyut açısından eşit durumdadır. Bu sebepten ötürü çiçeğin ortasından ikiden fazla simetri düzlemi geçme şansı vardır. Zigomorf simetriye sahip çiçeklerin orta ekseninden ise yalnızca bir simetri düzlemi geçmektedir (Anonim 8). Zigomorfik çiçek türleri, aktinomorfik çiçeklere göre daha küçük çiçek boyutu göstermeye yatkındırlar. Bu araştırma için 29 aktinomorfik ve 20 zigomorfik çiçek türlerinden çiçekler toplanmış olup, 21 aktinomorfik ve 14 zigomorfik çiçek türlerinden meyveler hasat edilmiştir. Çiçek boyutlarının varyasyon katsayısı, ortalama ovül büyüklüğü, ovül sayısı, ortalama tohum ve meyve büyüklükleri belirlenmiştir. Ortalama çiçek büyüklüğünün aktinomorfik çiçekli bitkilerde artmasıyla ovül boyutları ve sayıları da artış göstermiştir. Çiçeklerin ovül üretiminin çiçek simetrisinden etkilendiğini ortaya koymaktadır (Mochizuki vd. 2019).

Dişi gametofit, döllenmeden sonra bazı genler sayesinde tohum gelişimine etkide bulunmaktadır. Diploid dişi gametofitin meydana gelmesi ve yumurtanın embriyoya döllenmeden alakasız olarak gelişimi, gametofitik apomiksiz olarak bilinen eşeysiz bir aşamayla meydana gelebilmektedir. Tüm bunlar dişi gametofitin, tohum üretiminde ciddi seviyede öneminin bulunduğunu göstermektedir (Drews ve Koltunow 2011).

Du vd. (2020), hibrit tohum üretiminde maliyeti en aza indirmek ve çeşit saflığına ulaşmak için erkek kısırlılığının kullanılması gerektiğini söylemektedirler. Böyle pozitif etkilere rağmen tohum üretiminde, erkek kısırlılığına sahip hatlardan çok az bir oranda yararlanılmaktadır.

Mazer vd. (2016)'nin bildirdiğine göre, erkek gametofitlerin aralarındaki seçilimi, uzun yapıdaki stiller kısa yapıdakilere göre yoğunlaştırmaktadır. Bu sebepten dolayı daha uzun stillerde, oran olarak polen tüpünün yıpranması daha yüksektir. Sonuç olarak stil uzunluğunun, polen alımına etkisi bulunmakta olup dolaylı yoldan da meyve ve tohum oluşumunu etkilemektedir.

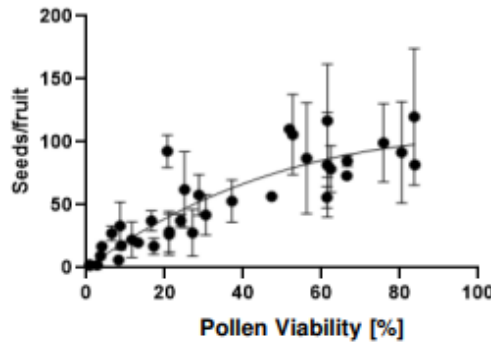
2.2. Çiçek Tozunun Tohum Verimliliğine Etkisi ile İlgili Çalışmalar

Yıldırım ve Demir (2014), ekonomik açıdan önemi bulunan bazı ürün gruplarında, çiçek tozu gelişimi ve fonksiyonunun öneminin büyük olduğunu belirtmiştir. Çiçek tozunun canlı olması, tohum üretiminde odaklanması gereken bir konudur. Bu sebepten ötürü çiçek tozu canlılığının ve çevresel faktörlerden etkilenme durumunun öğrenilmesinin, ıslah çalışmalarında tohum üretimi için ışık tutacağını bildirmişlerdir.

Kaufmann (2022), istenilen tohum tutumu için doğru miktarda polen ile tozlama yapılması gerektiğini belirtmiştir. Çok az miktarda polenle yumurtaların tamamı döllenmemekte, fazla polenle tozlama yapılırsa da aşırı yük ve stildeki polen yoğunluğu nedeniyle tohum tutumunda azalmalar olabilmektedir. Stigmadaki polenlerin canlı ve çimlenebilir olması önemlidir. Önemli olan tozlaşma için ne kadar polen gerekli olduğudur. Yani stigma üzerinde bulunan polen miktarı önemlidir. Çalışmada, stigma üzerindeki polen miktarı Ampha P20 polen analiz cihazı ile belirlenmiştir. Stigmada ortalama birkaç bin civarında canlı polen vardır. Domateste 25-250 aralığında tohum elde edildiği için yumurtalıklardan çok daha fazla sayıda canlı polen olduğu ve bu

sebeple bir çok polenin başarılı bir şekilde dölleme yapamadığı ortadadır. Bir noktada ovül sayısı ve stigmanın yüzeyi sınırlayıcı bir faktördür. Artık daha fazla polen eklense de tohum oluşumunun arttırılamayacağı rapor edilmiştir.

Domateste yapılan araştırmada tohum tutumunun direkt olarak polen canlılığıyla ilişkili olduğu belirtilmiştir. Domates tohum üretiminin iyileştirilmesi için optimum polen canlılığı belirlenmelidir. 12 farklı domates çeşidi ve 800 bitki ile yapılan araştırmada polen canlılığı ve tohum tutumu arasında net bir korelasyon olduğunu ortaya koymuştur. Yüksek canlılıkta polenin kullanılması için en uygun zaman bilinmelidir çünkü hatlarda optimum tohum tutumu için polen canlılığı zamanla değişkenlik gösterebilmektedir. Şekil 2.1'e göre optimum tohum tutumu için polen canlılığı %70 ve üzerinde olmalıdır. Şekil 2.1'de aralarındaki korelasyon sunulmuştur (Anonymous 2).



Şekil 2.1. Polen canlılığı ve tohum tutumu arasındaki korelasyon

Tozlaşma, aynı gün içerisinde sabahları açılmış taze çiçeklere ait çiçek tozu ile yapılmaktadır. Ancak çiçek tozları bazı durumlarda depolanmaktadır. Bunun sebebi, tozlamayı daha sonra gerçekleştirmek ya da çiçek tozlarının başka yerlere iletilmesi gerekebilmektedir. Bu araştırmada patlıcan ‘‘Cıca’’ çiçek tozunun, depolama sırasında canlılığını tespit etmek ve tohum üretiminde en uygun depolama zamanını anlamak için yapılmıştır. Hatlardan vibratör yardımıyla toplanan çiçek tozları 5°C’de depolanmıştır. Çiçekler, ilk depolama gününden 60 günlük depolamaya kadar 10 gün aralıklarla tozlaştırılmış olup dölleme, meyve başına tohum üretimi, tohum ağırlığı ve çimlenmesi incelenmiştir. Araştırma sonucunda 50-60 gün depolanmış çiçek tozlarıyla yapılan tozlamada, meyvelerde tohum kalitesinin azaldığı görülmüştür. Optimum tohum üretimi ve kalitesi için çiçek tozunun en fazla 20 gün depolanması önerilmektedir (Nascimento vd. 2001).

Lankinen vd. (2018)’e göre, ürün verimi için tozlaşmanın başarılı olmasının önemi büyüktür ama bu durum çeşitle ilgili de olabilmektedir. Tozlaşma başarısını etkileyen çiçek özellikleri ile ilgili az şey bilinmektedir. Bu çalışmada kışlık yağlı tohum kolzasında (*Brassica napus*) polen yükü büyüklüğünün tohum tutumu ile aralarındaki bağlantı anlaşılmaya çalışılmıştır. Kontrollü şartlar çerçevesindeki çeşitler ve yabani popülasyonların aralarındaki polen canlılığı, çiçek üretimi, tohum sayısındaki farklılıklar kıyaslanmıştır. Polen canlılığı ve çiçek üretimi çeşitler arasında değişkenlik göstermiş ve polen özellikleri düşük bulunmuştur. Düşük seviyede bir polen yükü, yağlı

tohum kolzasında bazı çeşitlerde tam tohum meydana gelebilmesi için yeterlidir. Bu durum ise daha fazla verim için böcek tarafından tozlaşmaya daha az ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak polen canlılığı, polen tüpünün büyüme hızı ve çiçek sayısı gibi önceleri fazla araştırılmamış çiçek özelliklerinin, çeşitler arasında değişiklik olabileceğini belirtmiştir. Ürün ve tohum veriminin çoğaltılması açısından bu özelliklerin araştırılması önemlidir.

Çürük ve Çeğil (2023) tarafından patlıcan genotiplerinde yapılan bu çalışmada, Pala ve Faselis F₁ üzerine aşılanan diploid türler arası hibritler ve tatraploid bitkilerin polen verimliliği üzerinde çalışılmıştır. Sonuç olarak diploid hatlarda polen canlılığı ve çimlenme yüzdesi aşılamadan etkilenmemiştir ama tatraploidlerde aşılama ile sırasıyla %51.54 ve %119.73 gibi oranla önemli ölçüde artış meydana gelmiştir. Tetraploid genotipler için kullanılacak olan verimli diploid anaçlar sayesinde meyve başına tohum sayısının artacağını ortaya koymuşlardır.

2.3. Tozlaşmanın Tohum Verimliliğine Etkisi ile İlgili Çalışmalar

Çiçek tozlarının böcek veya rüzgâr yoluyla dişi organın tepeciğine aktarımına ‘‘tozlaşma’’ adı verilmektedir (Anonim 9). Başarı oranı yüksek tozlaşma, tohum ve meyve verimini etkileyen bir kriterdir (Anonim 10).

Rick (1980), domatesin yetiştirme kolaylığı, yüksek derecede üreme oranı ve otogami kaynaklı tekdüzeliği sayesinde, sitogenetik ve fizyolojik çalışmalara ve araştırmalara oldukça yatkın olduğunu bildirmiştir. Erkek kısırılığı olan çeşitlerden, emaskulasyona olan ihtiyacı yok etmek ve kendine tozlaşmayı engellemek için yararlanılmaktadır. Büyük çaplı hibrit domates tohumu üretiminde karşılaşılan en büyük problemin, polenlerin erkek ebeveyninden dişi ebeveyne aktarımı olduğu söylenmektedir.

Verkerk (1957), domateste yaptığı çalışmada tozlaşmanın meyve tutumu, normal meyve gelişimi, erken verim ve meyvenin büyüklüğüne etkilerini araştırmıştır. Canlı olmayan toz ve polenin karıştırılmasıyla çiçekler tozlaştırılmış olup, karışımdaki polen miktarı çoğaldıkça daha erkenci ve daha büyük meyveler elde edilmiştir. Daha yoğun tozlaşma sonucunda da, daha fazla tohumu bünyesinde bulunduran büyük meyveler ortaya çıkmıştır. Bir bitkide ne kadar çok gelişmiş tohum varsa ve aynı bitkide yeni gelişmekte olan tohumların, meyve ağırlığıyla arasında negatif bir korelasyon rapor edilmiştir.

Hanna (1999)’nın 1994, 1995 ve 1997 yıllarında yaptığı çalışmada; tarla domatesinde, hava üfleyici yardımıyla oluşturulan doğal rüzgâr ile yapılan tozlaşmanın, üç domates çeşidinde verim ve meyve özelliklerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Hava üfleyici, 4 hafta süresince güneşli kuvvetli bir şekilde uygulanmıştır. Sadece kontrol bitkileri ortam rüzgarında kalmıştır. Sonuç olarak meyve ağırlığı, meyve çapı ve tohum sayısının tüm yıllarda artış gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Polverente vd. (2005), patlıcan (Embu çeşidi) tohum üretimi ve kalitesine, gün içerisinde farklı saatlerde yapılan tozlaşmanın etkisini anlamak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Uygulama yedi aşamalı gerçekleştirilmiş olup saat 7.00, 9.00, 11.00, 13.00, 15.00, kontrol 1 = doğal tozlaşma ve çiçek korumasız, kontrol 2 = çiçek korumalı (kağıt torbalarla) şeklinde yapılmıştır. Araştırma sonucunda çiçekler korunduğunda

daha düşük tohum üretimi ve kalitesi elde edilmiştir. Çiçek korumasız olan doğal tozlaşmada ise manuel tozlaşmaya göre daha fazla meyve ağırlığı ve çapı, meyve başına daha fazla tohum sayısı elde edilmiştir.

Yogeesha ve Nagaraja (1999), Pusa hibrit 1 ve Pusa hibrit 2 adında iki adet domates melezinin ebeveyn hatlarını kullanarak yaptıkları çalışmada; stigma alıcılığı, polen canlılığı, meyve toplamanın tohum verim ve kalitesine etkilerini araştırmışlardır. Ortalama maksimum sıcaklığın 26 °C ve bağıl nemin %47 olduğu oda koşullarında muhafaza edilen polenler beş gün geçmesine rağmen yüksek canlılıklarını korumuşlardır. Pusa hibrit 2 için 7, Pusa hibrit 1 için 5 gün depolamanın ardından yapılan tozlama sonucunda meyve başına tohum sayısı ve ağırlığında ciddi derece farklılık olmamıştır. 30 gün tozlaşma yapılmış olup tozlaşmanın yapıldığı son 4-5 gün ise kalitesi düşük meyve ve tohum veriminin kaçınılmaz son olacağı bildirilmiştir. Bu sebepten ötürü tozlaşmanın 25 gün süreyle yapılması önerilmektedir.

Gabara ve Kubicki (1985), Kholodostoykye (verimli) ve A33 (partenokarpi eğilimli) domates hatlarında dişi gametofitin gelişimi, tozlaşma ve dölleme odaklı yapılan çalışmalarda; embriyo kesesi oluşumundaki bozukluklardan, hatta A33 hattındaki antesis sonrası dejenerasyon sebebi ile embriyo kesesi oluşumundaki problemlerden dolayı tohum üretiminin etkilendiğini belirtmişlerdir. Buna ek olarak embriyo keselerinin gelişiminin duraksaması ve stigma seviyelerine bağlı eksik tozlaşmada, A33 hattında tohum sayısının azalmasına sebep olmaktadır.

Chishti vd. (2021), domates hibrit tohum veriminin sıcaklıklardan etkilendiğini bildirmişlerdir. Bu sebepten ötürü tozlaşmanın tekrar yapılmasının meyve tutum yüzdesi ve tohum sayısı üzerinde etkili olabileceği düşünülmüştür. Tozlaşma bir kez (T1), iki kez (T2), üç kez (T3) 24 saat aralıklarla yapılmış olup 22 gün boyunca sürmüştür. Araştırma sonucunda tohum/meyve sayısında T2 %50.2, T3 %58.7 oranında T1'e göre artış meydana gelmiştir. 30-33°C sıcaklıklarda ise T1'e göre T2 %50.4 azalmıştır.

2.4. Meyve Verimi ve Hasat Zamanının Tohum Verimliliğine Etkisi ile İlgili Çalışmalar

Cebeci (2007)'ye göre, üretimde bitkinin üstünde bırakılacak meyve sayısı ile bununla birlikte elde edilen tohum sayısı ve tohum kalitesinin aralarındaki ilişkiyi anlayabilmek, kaliteli tohum ortaya çıkarmak açısından önemlidir. F₁ Hıyar (*Cucumis sativus* L.) çeşidi ile yapılan çalışmada yüksek kaliteli tohum elde etmek için üretim aşamasında ana hatlarda en ideal meyve sayısı hesaplanmaya çalışılmıştır. Buna ek olarak ortaya çıkacak kaliteli tohum miktarının çoğalmasıyla, boş ve kullanılmayacak olan tohum miktarının azalması ile bitkideki meyve sayısı arasındaki ilişkiyi anlamak hedeflenmiştir. Anne ve baba hatların melezlenmesi sonrası dişi bitkilerde 1-13 sayıları arasında tohumluk meyve elde edilmiştir. Çalışma sonucunda en fazla bitki başına tohum verimi (79.08 g/bitki) 11 meyve bulunan bitkilerden, en fazla 1000 dane ağırlığı (38.80 g) 3 meyve bulunan bitkilerden meydana gelmiştir. Çeşitler açısından değişimlerin ihtimal dahilinde olduğu göz önünde bulundurularak; sezonluk üretim zamanında yüksek verimli ve kaliteli tohum için bitkide 6-8 meyve tutturulması önerilmiştir.

Schwitter vd. (2022), 8 farklı domates genotipinin farklı hasat tarihlerinin tohum kalitesi ve çimlenme oranına etkisini test etmişlerdir. Meyvelerin düzenli olarak tarladan hasat edilmesinin, meyvelerin depolanmasının ve hasattaki olgunlaşma aşamasının meyve sayısı, tohum sayısı ve tohum çimlenmesine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda tohum üretimi, genotipler arasında değişiklik göstermiş olup farklı hasat tarihlerinin ve farklı meyve olgunluk seviyelerinin 1000 tohum ağırlığı ve tohum çimlenmesine etki etmediği belirlenmiştir.

Sharma ve Singh (2012)'in 120 adet domates genotipiyle yaptığı çalışmada, meyve ve tohum verimi için 21 niceliksel ve niteliksel özellik bakımından genotipleri incelemiştir. Çalışma sonucunda bitki başına meyve veriminin, bitki başına meyve ağırlığı ile aralarında pozitif korelasyon olduğunu belirtilmiş olup ortalama meyve ağırlığı ile bitki başına tohum verimi arasında da pozitif korelasyon görülmüştür. Bu çalışmaya göre tohum üretimi için seçilecek domates genotiplerinde bitki başına meyve ağırlığı, ilk hasata kadar geçen gün sayısı ve çimlenme gibi karakterlere önemle bakılması gerekmektedir.

Imanishi ve Hiura (1977), tarafından 10 farklı domates çeşidi kullanılarak yapılan araştırmada, karşılaştırma testleri yapılmış olup tohum sayısı ve meyve ağırlığına bakılmış, bu iki özelliğe bağlı lokül sayısı ve tohum ağırlığı arasındaki bağlantı incelenmiştir. Araştırma sonucunda meyve ağırlığıyla en yakın genetik ilişkiye sahip olanın tohum sayısı (tohum ağırlığı) olduğu belirlenmiştir. Ancak çeşitler arasında meyve ağırlığı ve tohum sayısı arasında çevresel korelasyonlar da tespit edilmiştir.

2.5. Kuraklık ve Sıcaklığın Tohum Verimliliğine Etkisi ile İlgili Çalışmalar

Bitkiler, abiyotik stres şartlarına fizyolojik ve metabolik farklılıklarla, bitki büyümesi ve gelişmesi çok az hasar alacak şekilde reaksiyon göstermektedirler. Çok uzun senelerdir çalışılmasına rağmen abiyotik stres şartlarında ortaya çıkan bu farklılıklar, karmaşık olduğu için hâlâ net bir şekilde ortaya konulmamıştır (Öztürk 2015).

Bitkinin büyüüp gelişmesi bazı abiyotik streslerden önemli derecede etkilenmektedir. Abiyotik streslere kuraklık, tuzluluk, sıcaklık ve aşırı yağış örnek verilebilir. Bu streslerden olan kuraklık bütün dünyada sebze üretimi ve diğer tarım ürünlerinin üretimini sınırlandıran en önemli etmendir. Kuraklık stresi, tohum sayısını, boyutunu ve kalitesini olumsuz etkilemektedir. 2003-2004 yıllarında domateste yapılan bu çalışmada kuraklık stresinin tohum sayısı, kalitesi ve domates büyümesine etkileri araştırılmıştır. Erken, orta, geç stres uygulamaları vardır ve kontrolde stres uygulaması yapılmamıştır. Erken stres birinci salkıma ait meyveler meydana geldiğinde, orta stres birinci salkıma ait tüm meyveler renk değişimine başladığında, geç stres birinci salkıma ait tüm meyveler tamamen olgunluğa geldiğinde uygulama yapılmıştır. Uygulama sonucunda meyve ağırlığı, meyve başına tohum sayısı, toplam tohum sayısı, bitki başına tohum ağırlığına ait analizler sonucunda kuraklık stresinin tohumun gücü, kalitesi ve veriminde fazla önemi olmadığı sonucuna varılmıştır ancak bitki boyu, yaprak sayısı ve meyve sayısında etkisi olduğu sonucu elde edilmiştir (Pervez vd. 2009).

Karipçin (2009)'in 32 genotiple karpuzda yaptığı bir çalışmada yerli ve yabancı karpuz genotiplerinin kuraklığa toleransı saptanmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda bir

meyvedeki tohum sayısı da incelenmiştir. Karpuz genotiplerinin kuraklığa toleransının tespit edilebilmesi için üç farklı miktarda su düzeyleri uygulanmıştır. Bunlar; %100-tam sulama, %50-kısıntılı sulama, %0- tamamen kurak olacak şekildedir. Su düzeylerinin bir meyvedeki tohum sayısına etkisi incelendiğinde; 2007 yılında %50 su uygulamasıyla 441.30 adet/meyve ile en yüksek değeri vermiştir. %0 su düzeyi ise 326.76 adet/meyve ile en düşük değeri vermiştir. 2008 yılında yine en yüksek değer %50 su uygulamasında alınmıştır. %0 ile de en düşük tohum sayısı değeri vermiştir.

Üreme aşamaları olan polen ve ovül gelişimi, polen tüpü büyümesi, döllenme, embriyo gelişimi gibi aşamalar çevresel faktörler ve sıcaklık stresine tepki göstermektedirler (Chaturvedi vd. 2021).

Wang vd. (2021), sıcaklık stresinin, üreme organlarının canlılığını zedeleyerek tohum tutumunda kayıplara yol açtığını bildirmektedirler. Sıcaklık stresinin, pistil ve polene etkisi üzerindeki çalışmalara bakıldığında, polen üzerindeki etkisi hakkında çok sayıda çalışma bulunmakta olup polene ulaşımın daha kolay olması sebep gösterilmiştir.

Sıcaklığın, optimum sıcaklıktan birkaç derece yüksek olması domateslerde verimin azalmasına yol açabilmektedir. Çalışmada, Suncherry Extra Sweet (Suncherry), Walter ve CLN-2498d domates hatları kullanılmış olup yüksek sıcaklığa tepkileri araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda yüksek sıcaklığın bitki başına meyve sayısını ve büyüklüğünü, meyve başına tohum sayısını, tohum oluşumunu ve ovül canlılığını azalttığını ortaya koymuşlardır. Buna karşın hatlarda prolin birikimini arttırmıştır (Din vd. 2015). Kuraklık stresinde oluşan prolin birikimi, polen ve çeşitli enzimlerin ısı zararına karşı korunmasıyla bağlantılıdır (Zhang ve Croes 1983). Meyve büyüklüğü ve bir meyvedeki tohum sayısındaki en büyük azalma Suncherry genotipinde görülmüştür. Genotiplerin hepsinde yüksek sıcaklık sebebiyle dişi ve erkek gametlerin canlılığında azalma görülmüştür. Tohum tutumunda en çok düşüş Suncherry ve Walter'da, en az CLN-2498d genotipinde olmuştur. Ovül canlılığında ise en az CLN-2498d genotipinde azalma olmuştur (Din vd. 2015).

Soylu (2006), yaptığı çalışmada, sıcaklık toleransına sahip 10 domates genotipini kullanmış olup optimum, orta yüksek ve yüksek sıcaklık şartlarında domates bitkileri yetiştirmiştir. Optimum sıcaklık 21-28 °C, orta yüksek sıcaklık 22-32 °C ve yüksek sıcaklık 27-37 °C'dir. Araştırma sonucunda; orta yüksek sıcaklık ve yüksek sıcaklık dercelerinde bir meyvedeki tohum sayısı, çiçek tozu sayısı ve çiçek tozu canlılığının azaldığı tespit edilmiştir.

2.6. Hormon ve Gübre Uygulamalarının Tohum Verimliliğine Etkisi ile İlgili Çalışmalar

Sermenli (1995)'ye göre, meyve verimi ve kalitesi, kullanım alanları gibi konularda domates için, ülkemizde ve dünyada oldukça fazla araştırma yapılmıştır. Buna karşın, tohum üretimi ve tohum verimi gibi konularda yapılan çalışmaların sayısı düşüktür. Bu çalışmada tohum üretimine etkisi olan en uygun gübre, yaprak gübresi ve hormon dozları saptanmaya çalışılmıştır. 1991 ve 1992 yıllarında 2 deneme kurulmuştur ve domates çeşidi olarak sanayi tipi VF-6203, Royal Bull ve H-2274 kullanılmış olup azot, fosfor, Ethrel ve yaprak gübrelerinin tohum verimine nasıl etki edeceği belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre 20 kgN/da, 10 kgP2O5/da,

üniversal yaprak gübresi (20:20:20), Ethrelde ise 500 ve 1000 ppm dozlarının uygulanmasıyla en fazla tohum verimliliğine ulaşılmıştır.

Varis ve George (1985), tarafından domatestte yapılan bir araştırmada; N (N_{150} , N_{2100} g N m⁻²), P ($P_{121.8}$, $P_{243.6}$ g P m⁻²) ve K (K_{183} , K_{2166} g K m⁻²) dozları uygulanmıştır. Yüksek olan N seviyesi; çiçek sayısında, tohum ve meyve veriminde artışı sağlamış olup erken çiçeklenme ve olgunlaşmayı beraberinde getirmiştir. Yüksek P seviyesinin de tohum verimini arttırdığı görülmüştür. 100 tohum ağırlığında ise 1. ve 5. salkımlar en fazla değerleri vermiştir. Araştırma sonucunda $N_2P_2K_2$ düzeyinin meyve ve tohum verimi, meyvenin tutum yüzdesi ve tohum ağırlığında en yüksek değerleri alabilmek için en iyi besin seviyesi olduğunu belirtmişlerdir.

Angadi vd. (2017), domatestte organik gübrelerin ve biyogübrelerin bitki büyümesi, tohum verimi ve fidelerin üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Denemede, P-çözücü bakteriler ve Azospirillum biyogübreleri, çiftlik gübresi ve kümes hayvanı gübreleri kullanılmıştır. T7 (RDF'li Biyogübreler) uygulanan bitkilerde meyve başına tohum sayısı 81.93 olarak, bitki başına tohum verimi 3.04 g olarak, parsel başına tohum verimi 36.58 g olacak şekilde en yüksek değerleri vermiştir.

Sawhney ve Dabbs (1978) tarafından, domates bitkilerinde yapılan bu çalışmada, çiçeklenmenin başlamasından önceki adımda, bitkilere GA3 uygulanmıştır. Uygulamadan sonra ilk salkımda elde edilen meyvenin ağırlığı ve boyutu kontrollere göre düşük çıkmıştır. 2 ila 4 arasında elde edilen salkımlarda ise ciddi derecede yüksek çıkmıştır. Kontrollerde meyvelerin boyutu ve ağırlığı 1. Salkımdan 4. salkıma doğru devamlı azalmıştır. GA3 uygulanan bitkilerin meyvelerinde boyut ve ağırlık gitgide artmıştır. GA3 uygulanan bitkilerde bir meyvedeki lokül sayısı da kontrollerden fazla çıkmıştır ama bir meyvedeki tohum sayısı aynı değeri vermemiştir. Regresyon analizleri sonucunda lokül sayısı ve tohum sayısının, meyve ağırlığı ile arasında korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

2.7. Tohum Verimliliği ile İlgili Diğer Çalışmalar

Akdeniz Bölgesi koşullarında Denizli ve Kabaklı bamya (*Abelmoschus esculantus* L. Moench) çeşitlerinde yapılan bir çalışmada farklı yetiştirme tekniklerinin çiçek tozu miktarı, tohum verimi ve 1000 dane ağırlığına etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Çeşitlere bağlı olarak 1000 dane ağırlığının değişim göstermesi ve meyve başına tohum miktarı açısından ise Kabaklı bamya çeşidinin yetiştirilme şekline göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Gölgelemede beyaz tül kullanılmış ve açık alanda yetiştirme şeklinin tohum verimliliği açısından etkisi saptanmıştır. Kabaklı bamya çeşidinde ise açıkta yetiştiricilikte 73.59 adet/tohum, gölgeli alanda ise 90.21 adet/meyve tohum verimi meydana gelmiştir. Buna ek olarak, Kabaklı bamya çeşidinde gölgelendirmenin etkisiyle daha fazla miktarda tohum elde edilmesi sebebiyle Akdeniz Bölgesinde gölgelendirme ile yapılan yetiştiriciliğin yararı olacağı belirlenmiştir (Karagül vd 2004).

Cholakov vd. (1996), hıyar bitkisi üzerine çalışmışlar ve hibrit tohum üretimi için uygun şartlarda tarlada deneme kurmuşlardır. Tohum ekiminden önce tohumlara gama ve laser ışınları uygulanmıştır. Gama ve laser ışınlarının tohum verimi ve tohum kalitesine etkilerini anlamaya çalışmışlardır. Bu işlem sonucunda çimlenmede %2.3-

%3.4 aralığında, kuru ağırlıkta %1.5-%5.8 aralığında ve tohum veriminde ise %15.6-%28.0 aralığında artış meydana gelmiştir.

Gökseven (2013) tarafından karpuzda yapılan çalışmada, 32 tane çerezlik potansiyeli fazla olan genotip seçilmiştir. Bu genotiplerin tohum ve meyve kalitesi araştırılmıştır. Meyve başına tohum sayısında 453 tane tohumla en yüksek değeri veren Kar 159 genotipi olmuştur. Meyve başına tohum ağırlığında (gram/meyve) 72.50 gram ile en yüksek değeri veren Kar 350 genotipi olmuştur. Bir gramdaki tohum sayısı bakımından Kar 159 15.50 adet ile en yüksek değeri vermiştir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışma 2023 yılı Nisan-Haziran aylarında, Antalya ilinin Serik ilçesine bağlı Yukarıkocayatak'da Enza Zaden Tarım Ar-Ge Taş. ve Tic. şirketine ait 36° 57' 6" kuzey enlem, 30° 57' 42" doğu boylam arasında ve deniz seviyesinden yaklaşık olarak 16 m yükseklikte bulunan açık tarlada yürütülmüştür. Deneme alanı ve bitkilerine ait görseller Şekil 3.1 ve Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme alanının genel görüntüsü



Şekil 3.2. Deneme parsellerindeki bitkilerin genel görüntüsü

Çalışmada materyal olarak Enza Zaden Türkiye'nin (EZTR) gen havuzunda bulunan beef ve plum özellik gösteren, farklı iriliklere sahip 39 adet determinant (oturak) ileri domates hatları kullanılmıştır. Bu hatlar; tohum gram ağırlığı verileri dikkate alınarak tohum verimliliği bakımından düşük ve yüksek olan önceki yıla ait bitkilerin seçimiyle oluşturulmuştur.

Bu şekilde incelenen hatlarda geniş bir varyasyon sağlanmıştır. Polen kaynağı olarak, bir önceki yıl ve aynı aylarda yapılan polen ölçümünde en yüksek canlılığı veren hatlar kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan hatlara ait özellikler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan domates hatları ve özellikleri

Hat	Tip	Hat	Tip
23TSPL.0040	Beef	23TSPL.0068	Beef
23TSPL.0042	Beef	23TSPL.0069	Beef
23TSPL.0043	Beef	23TSPL.0071	Beef
23TSPL.0044	Beef	23TSPL.0072	Beef
23TSPL.0045	Beef	23TSPL.0073	Beef
23TSPL.0046	Beef	23TSPL.0074	Beef
23TSPL.0048	Beef	23TSPL.0076	Beef
23TSPL.0050	Beef	23TSPL.0077	Beef
23TSPL.0051	Beef	23TSPL.0078	Beef
23TSPL.0052	Beef	23TSPL.0082	Beef
23TSPL.0057	Plum	23TSPL.0083	Plum
23TSPL.0058	Plum	23TSPL.0084	Plum
23TSPL.0059	Plum	23TSPL.0085	Plum
23TSPL.0060	Plum	23TSPL.0086	Plum
23TSPL.0061	Plum	23TSPL.0088	Plum
23TSPL.0062	Plum	23TSPL.0090	Plum
23TSPL.0064	Plum	23TSPL.0091	Plum
23TSPL.0065	Plum	23TSPL.0092	Plum
23TSPL.0066	Plum	23TSPL.0093	Plum
23TSPL.0067	Plum	23TSPL.0095	Plum

3.2. Metot

3.2.1. Domates hatlarında tohum ekimi ve fide eldesi

Seçilen hatlara ait tohumların ekimi torf ve perlit (2:1) karışımı içeren 150’lik viyollere her hattan 30’ar adet, polen kaynağından ise 150 adet tohum olacak şekilde 02.03.2023 tarihinde yapılmıştır. Ekim işleminden sonra sulanan viyoller çimlenme odasına götürülmüş, çimlenme odasında geçen 2-3 gün sonunda viyoller fideliklere alınmış ve dikim aşamasına gelene kadar fidelikte bekletilmiştir. Fidelikte çimlenme kontrolleri yapılmış ve çimlenmeyen ya da yetersiz sayıda çimlenen hatlarda tekrar tohum ekimi yapılmıştır. Polen kaynağı olarak kullanılacak hat, bir önceki ekimden 2 hafta sonra tekrar ekilmiş, böylece çiçeklenme süresince elimizde polen kaynağının bulunması sağlanmıştır.

3.2.2 Domates fidelerinin tarlaya dikimi

Domates fideleri 12.04.2023 tarihinde tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 7 bitki olacak şekilde araziye dikilmiştir. Her sırada 84 bitki olacak şekilde dikim yapılmıştır. Sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri sırasıyla 150 cm x

40 cm olup denemede siyah malç kullanılmıştır. Polen kaynağını oluşturan bitkiler iki farklı tarihte dikilmiştir. Birinci dikim, hatlarla aynı tarihte, ikinci dikim ise birinci dikimden 2 hafta sonra yapılarak toplam 93 bitki oluşturulmuştur. 23TSPL.0040 numaralı hat polen kaynağı olarak kullanılmıştır. Dikimden hemen sonra fidelerin bazı dış etkenlerden etkilenmemesi için tül ile dikilen fidelerin üzeri örtülmüştür. Polen canlılığının etkilenmemesi için ilaçlama yapılmamıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Deneme alanında çubuk çakımı (a) ve dikimden sonra tül ile bitkilerin kapatılması (b)

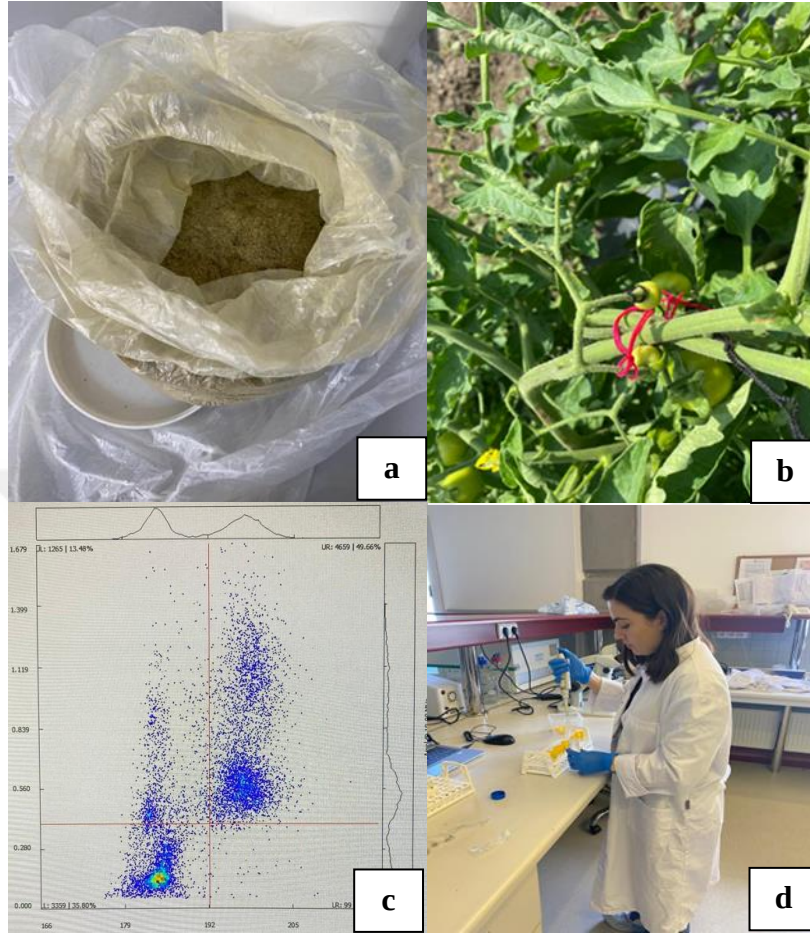
3.2.3. Çiçekte yapılan gözlem ve ölçümler

3.2.3.1. Polen canlılığının ayarlanması ve tozlama

Çiçeklerin melezleme için uygun aşamaya gelmesiyle tozlama işlemi yapılmıştır. Tozlama 08.05.2023 tarihinde başlamış ve 1 ay sürmüş olup yalnızca polen kaynağı olan 23TSPL.0040 numaralı hatta ait çiçek tozu kullanılmıştır. Tozlama yapılacağı her gün çiçek tozu, 1.5 ml'lik eppendorf tüplere vibratör yardımıyla toplanmıştır. Tüpün içerisinden bir miktar toz alınıp, canlılığı EZTR laboratuvarında bulunan Ampha Z₃₀ Polen Analiz Cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Boş eppendorf tüpe toplanan tozdan bir miktar alınmış ve tozun üstüne 1000 µl Af-6 sıvısı eklenmiştir. Sıvı ile karışan polenler fitreden geçirilmiş ve cihaza takılıp canlılığı ölçülmüştür. Ölçülen canlılık sonucunda, tozlama için %60, %40, %20 canlılık olacak şekilde gruplandırılıp seyreltilmiştir. Polen seyreltmede nişasta, pudra yada lycopodium kullanılmaktadır (Kaufmann 2022). Çalışmada polen seyreltmede lycopodium tozu kullanılmıştır.

Canlılık ölçüldükten sonra çiçek tozlarının üzerine, hassas terazi yardımıyla hesaplama yapılarak uygun miktarda lycopodium tozu eklenmiş ve seyreltme işlemi yapılmıştır. Tüpün içerisinde homojen bir karışım olması için çalkalayıcı kullanılmıştır. Hazır olan bu karışımla tozlama işlemi yapılmış olup %60 canlılık için siyah, %40 canlılık için mor, %20 canlılık için pembe renkli ip, tozlama yapılan çiçeklere bağlanarak işaretleme yapılmış uygulamaların karışması engellenmiştir. Her hat ve her

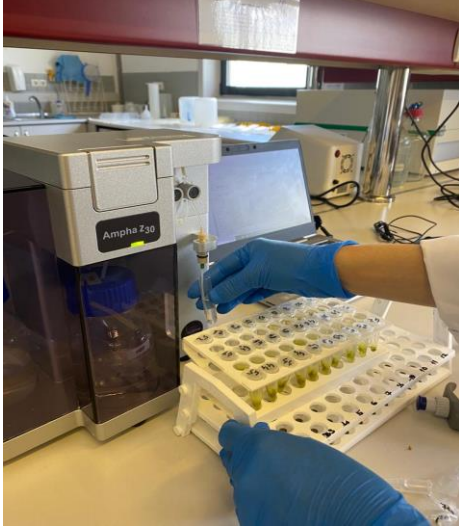
tekerrürde kendilenmiş meyve de bırakılıp hasatı yapılmıştır. Kendileme meyvelerine ise herhangi bir ip bağlanmamıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Lycopodium tozu (a); ip bağlanmış melez meyveleri (b); Polen canlılığı ölçümü (%) ana ekranı (c); Polen canlılığı ölçümü için polen bulunan tüplere Af-6 sıvısı ekleme yapılırken bir görüntü (d)

3.2.3.2. Stigmadaki canlı polen sayısı (adet) ile polen canlılığı (%)

Bu ölçüm, çiçeklenme döneminde başlayıp yaklaşık 5 hafta boyunca sürmüştür. Her tekerrür ve her hattan 6'şar adet tozlama yapmak için uygun olan ideal çiçekler, çiçekler açmadan toplanmıştır. Çiçeğin tozlama aşamasında istenmesinin sebebi ise stigmada polen bulunmamasının gerekliliğidir. Laboratuvara getirilen çiçekler anterlerinden ayrılmış ve stigması, polen kaynağından toplanan çiçek tozuna tüm yüzeyi temas edecek şekilde batırılmıştır. Stigma yüzeyinde bulunan toplam polen miktarı (stigma polen yük kapasitesi) Ampha Z₃₀ Polen Analiz Cihazı yardımıyla ölçülmüştür. Aynı genotipin çiçeklerinde ölçülen % canlı polen değeri kullanılarak stigma üzerindeki gerçek canlı polen sayısı ve % canlı polen sayısı hesaplanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Ampha Z30 polen ölçüm cihazı

3.2.3.3. Ovül sayısı (adet/ovaryum)

Her hattan 6'şar adet çiçek toplanmış ve Enza Zaden İspanya'ya ait ovül protokolü uygulanmıştır. Mikroskop (Olympus CX23) yardımıyla sayımı yapılmış ve ortalama ovül sayısı hesaplanmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Ovüllerin mikroskop görüntüsü

3.2.3.4. Ovaryum çapı (mm)

Çalışmada her tekerrür ve hattan 6'şar adet çiçek toplanarak ölçümler yapılmıştır. Bu amaçla ovaryumların ekvatorial kesimleri, Mikroskop (Olympus SZ51) yardımıyla milimetrik kağıt kullanılarak ölçülmüş ve ortalaması alınan ovaryumların çapı belirlenmiştir.

3.2.3.5. Stil uzunluğu (mm)

Ovaryumdan kesilerek ayrılan stilin uzunluğu mikroskop (Olympus SZ51) yardımıyla milimetrik kağıt kullanılarak ölçülmüş ve ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

3.2.3.6. Stil çapı (µm)

Stil çapı, stilin tam ortasından mikroskop (Olympus CX23) yardımıyla ölçülmüş ve ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

3.2.3.7. Stigma boyu (µm)

Stigmanın boyu mikroskop (Olympus CX23) yardımıyla mikron cinsinden ölçülmüş ve ortalamasının alınmasıyla stigma boyu belirlenmiştir.

3.2.3.8. Stigma kalınlığı (µm)

Mikroskop (Olympus CX23) yardımıyla mikron cinsinden ölçülmüş ve ortalamasının alınmasıyla stigma kalınlığı belirlenmiştir.

3.2.4. Meyvede yapılan gözlem ve ölçümler

Kendileme meyveleri bitkiden 20 adet, melez meyveleri ise canlılıklarına göre gruplandırılıp hasat edilmiştir.

3.2.4.1. Fruktoz ve Glukoz (%)

Her tekerrür ve hattan 3'er melez ve 3'er kendilenmiş domates meyvelerinin fruktoz ve glukoz miktarını belirlemek amacı ile Sunforest H-100C cihazı ile kesilmeye ihtiyaç duyulmadan yakın mesafeden ölçülmüştür. Belirlenen değerlerin ortalamaları alınarak fruktoz ve glukoz miktarı belirlenmiştir.

3.2.4.2. Ortalama meyve ağırlığı (g)

Toplam meyve ağırlığı (kg/toplam meyve) dijital bir terazi ile tartılmıştır. Toplam meyve ağırlığı, toplam meyve sayısına bölünerek ortalama meyve ağırlığı (g/meyve) hesaplanmıştır.

3.2.4.3. Meyve çapı (cm) ve meyve boyu (cm)

Meyve çapı ve boyunu ölçmek için her tekerrür ve hattan 3'er melez ve 3'er kendilenmiş meyvesi kullanılarak dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Meyvelerin ekvatorial bölümünden meyve çapı, kaliksten çiçek burnuna kadar olan kısım da meyve boyu olarak ölçülmüş ve bu değerlerin ayrı ayrı ortalamaları alınarak meyve çapı ve boyu belirlenmiştir.

3.2.4.4. Tutmayan melez sayısı

Tozlama yapılmış çiçek sayısı ve hasat edilen meyve sayısı verileri olduğundan dolayı tutmayan melez sayısı hesaplanmıştır.

3.2.4.5. Meyve rengi

Kendileme ve melez domates meyvelerinin meyve rengini belirlemek amacı ile her tekerrür ve her hattan 3'er melez ve 3'er adet kendilemiş bitki meyvelerinde renk ölçümü yapılmıştır. Meyve yüzeyinin ekvator bölgesinden 3 farklı noktadan olacak şekilde MINOLTA CR-400 cihazı ile renk ölçümü gerçekleştirilmiştir. Çalışmada L^* (parlaklık), C^* (meyve kabuğunun canlılığı-donukluğu) ve h° (a^* ve b^* değerlerinin kesişim noktasından geçen doğrunun X eksenine ile oluşturduğu açıdır. Açı 0° ise kırmızı, 90° sarı, 180° yeşil, 270° ise mavi rengi ifade ettiği bilinmektedir) sayısal değerlerine bakılmıştır (McGuire 1992).

3.2.4.6. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)

Her tekerrür ve hattan 3'er melez ve 3'er kendilenmiş domates meyvelerinin SÇKM miktarını belirlemek amacı ile Sunforest H-100C cihazı yardımıyla meyveler kesilmeden yakın mesafeden ölçülerek meyvelerin ortalama suda çözünebilir kuru madde miktarı % olarak belirlenmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Sunforest H-100C Brix ölçer cihazı

3.2.4.7. Tohum sayısı (adet/meyve)

Kendileme ve melez bitki meyveleri 2'ye bölünerek, tohumlar meyvede kalmayacak şekilde tohum çekirme makinesi ile çekirtilmiş ve hatların yazılı olduğu zarflara dökülüp paketlenmiştir. Hatlarda toplam tohum miktarı hassas terazi yardımıyla tartılmış ayrıca 100'er adet tohum sayılarak değerler kaydedilmiştir. Toplam tohum sayısı ve toplam meyve sayısı değerlerinden ortalama bir meyvedeki tohum sayısı hesaplanmıştır.

3.2.5. Bitkide yapılan gözlem ve ölçümler

3.2.5.1. Yaprak klorofil içeriği

Her hat ve her tekerrürde bulunan ilk 3 bitkide ölçüm yapılmıştır. Ölçümler her bitkinin ortasında bulunan yaprak üzerinde 3 farklı noktadan olacak şekilde Konica minolta SPAD-502 Plus klorofilmetre cihazı ile okuma yapılarak yaprakların ortalama klorofil miktarı SPAD cinsinden hesaplanmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Domates yapraklarında klorofil ölçümünden görüntü

3.2.6. İstatistik analizler

Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde planlanmıştır. Uygulamalara ait ortalamaların karşılaştırılması LSD ($p < 0.05$) testine göre yapılmış ayrıca bazı özelliklerin korelasyonuna da bakılmıştır. İstatiksel analizlerde Costat 6.303 istatistiki programdan yararlanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Araştırma Alanına Ait İklimsel Veriler

Çizelge 4.1’de çalışmanın yapıldığı 2023 yılı vejetasyon periyoduna göre ortalama sıcaklık (°C), minimum sıcaklık (°C), maksimum sıcaklık (°C), maksimum nispi nem (%), minimum nispi nem (%), ve ortalama nispi nem (%) değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.1’den anlaşıldığı üzere aylık ortalama sıcaklık 21.6 °C, ortalama nispi nem %73.3, minimum sıcaklık ortalaması 10.7 °C, maksimum sıcaklık ortalaması 36.6 °C, minimum nispi nem ortalaması %18.8 ve maksimum nispi nem ortalaması %99.9 olarak kaydedilmiştir. Deneme sürecinde en yüksek ortalama nispi nem miktarı Mayıs (%72.9) ayında, en yüksek ortalama sıcaklık değeri Haziran (26.5 °C) ayı olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Deneme alanına ait iklimsel veriler

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Nispi Nem (%)	Min. Sıcaklık (°C)	Max. Sıcaklık (°C)	Min. Nispi Nem (%)	Max. Nispi Nem (%)
Nisan	17.1	66.0	5.8	31.0	22.4	97.4
Mayıs	21.3	80.9	11.7	37.7	22.8	100
Haziran	26.5	72.9	14.7	41.1	11.2	99.5
Ort.	21.6	73.3	10.7	36.6	18.8	99.9

4.2. İleri Domates Hatlarında Kendileme ve Polen Canlılığına Bağlı Melezlemenin Suda Çözünebilir Kuru Madde Oranına Etkisi (%)

Çalışmada kullanılan kendileme yapılmış bitki meyvelerinin SÇKM değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. SÇKM değerleri bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelgede verilen sonuçlar incelendiğinde hatların SÇKM değerlerinin %3.33 ve %5.17 arasında değiştiği görülmektedir. Yüksek SÇKM içeriğine sahip hatlar 23TSPL.0046 (%5.17) ve 23TSPL.0072 (%5.17) iken en düşük ortalama sahip hattın ise 23TSPL.0088 (%3.33) olduğu belirlenmiştir.

Farklı polen canlılıklarının melez domates meyvelerinde SÇKM (%) değeri üzerine etkisi Çizelge 4.3’te verilmiştir.

%20, %40 ve %60 değerinde polen canlılıklarının SÇKM değerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Farklı polen canlılıklarına ait melez meyvelerden elde edilen ortalama SÇKM değerlerinin genotipler arasında istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelgedeki sonuçlar incelendiğinde en yüksek SÇKM değerinin %4.96 ile 23TSPL.0059 hattında olduğu, en düşük değerlerin ise 23TSPL.0067 (3.97) ve 23TSPL.0069 (%3.98) hatlarında olduğu tespit edilmiştir.

Gölükçü vd. (2018)'nin domatestte yapmış olduğu çalışmada 6 adet ana ve baba hat ile bu hatlardan melezleme ile geliştirilmiş 3 adet domates çeşidi ve buna ek olarak 10 tane ticari çeşitin kalite özellikleri kıyaslanmıştır. Anne ve baba hatlar, bunlardan geliştirilen çeşitler ve ticari çeşitlerin bazı özelliklerinde farklılıklar bulunmuştur. SÇKM değeri %3.65 ile %7.20 arasında değişiklik göstermiştir. Sonuç olarak melezleme ile SÇKM değerinde farklılık olabileceği tespit edilmiştir. Ancak melez meyvelerinden tohum alınıp ekilirse anne ve baba hatlar ile melez meyvelerinin SÇKM değerleri arasında farklılık beklenmesi gerekmektedir. Çalışmamızda ise melez meyvelerine ait tohumlar ekilmemiştir. Bu sebepten dolayı melez meyvede ve kendileme meyvelerinde yapılan sçkm ölçümleri arasında farklılık görülmemiştir.

Çalışma sonuçlarında en yüksek SÇKM değerleri, beef özellik gösteren 23TSPL.0046 (%5.17) ve 23TSPL.0072 (%5.17) hatlarından elde edilmiştir. Ancak Helyes vd. (2006)'nin 18 değişik domates çeşidi kullanarak açık alanda yaptıkları çalışmada, ortalama SÇKM değerinin %5.2-8.7 aralığında değiştiğini ve en yüksek (%8.7) SÇKM miktarını ise kiraz domatesi olan Favorita çeşidi vermiştir.

Çizelge 4.2. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin SÇKM üzerine etkisi (%)

Sıra no	Genotip	SÇKM (%)	
1	23TSPL.0042	4.47	a-i
2	23TSPL.0043	4.40	a-i
3	23TSPL.0044	4.27	c-i
4	23TSPL.0045	4.43	a-i
5	23TSPL.0046	5.17	a
6	23TSPL.0048	4.40	a-i
7	23TSPL.0050	4.87	a-e
8	23TSPL.0051	4.23	c-i
9	23TSPL.0052	4.33	b-i
10	23TSPL.0057	5.00	a-c
11	23TSPL.0058	4.60	a-h
12	23TSPL.0059	4.67	a-g
13	23TSPL.0060	4.73	a-f
14	23TSPL.0061	4.27	c-i
15	23TSPL.0062	4.30	c-i
16	23TSPL.0064	5.10	ab
17	23TSPL.0065	3.93	g-j
18	23TSPL.0066	4.20	d-i
19	23TSPL.0067	4.23	c-i
20	23TSPL.0068	4.13	d-i
21	23TSPL.0069	4.03	f-j

Çizelge 4.2'nin devamı

22	23TSPL.0071	4.60	a-h
23	23TSPL.0072	5.17	a
24	23TSPL.0073	4.50	a-i
25	23TSPL.0074	3.93	g-j
26	23TSPL.0076	4.10	e-j
27	23TSPL.0077	3.87	h-j
28	23TSPL.0078	4.53	a-i
29	23TSPL.0082	4.20	d-i
30	23TSPL.0083	3.77	ij
31	23TSPL.0084	4.43	a-i
32	23TSPL.0085	3.87	h-j
33	23TSPL.0086	4.03	f-j
34	23TSPL.0088	3.33	j
35	23TSPL.0090	3.87	h-j
36	23TSPL.0091	4.90	a-d
37	23TSPL.0092	4.03	f-j
38	23TSPL.0093	4.50	a-i
39	23TSPL.0095	4.50	a-i
LSD (%5)		0.79	

Çizelge 4.3. Polen canlılığına bağlı melezlemenin genotiplerde SÇKM üzerine etkisi (%)

Sıra no	Genotip/Polen canl.	%20	%40	%60	Ort. (genotip)
1	23TSPL.0042	4.87 a-j	4.93 a-h	4.50 b-q	4.76 a-d
2	23TSPL.0043	4.8 a-l	4.70 a-m	4.17 g-t	4.55 a-i
3	23TSPL.0044	4.43 c-q	4.70 a-m	4.90 a-i	4.67 a-f
4	23TSPL.0045	4.27 e-t	5.00 a-f	4.50 b-q	4.59 a-i
5	23TSPL.0046	4.63 a-n	5.03 a-e	4.07 j-t	4.58 a-i
6	23TSPL.0048	4.40 c-r	4.27 e-t	5.13 a-d	4.60 a-h
7	23TSPL.0050	5.13 a-d	5.13 a-d	4.03 k-t	4.77 a-d
8	23TSPL.0051	4.53 b-q	4.73 a-m	4.50 b-q	4.59 a-i
9	23TSPL.0052	4.60 a-o	4.50 b-q	3.53 s-t	4.21 f-j
10	23TSPL.0057	4.13 h-t	4.60 a-o	4.17 g-t	4.30 d-j
11	23TSPL.0058	3.80 o-t	4.03 k-t	4.53 b-q	4.12 h-j
12	23TSPL.0059	4.67 a-n	4.80 a-l	5.40 a	4.96 a
13	23TSPL.0060	4.00 l-t	4.37 d-r	5.13 a-d	4.50 a-i
14	23TSPL.0061	4.40 c-r	3.87 n-t	4.47 c-q	4.24 e-j
15	23TSPL.0062	4.60 a-o	3.53 s-t	4.33 d-s	4.16 g-j
16	23TSPL.0064	4.10 i-t	4.30 e-t	4.10 i-t	4.17 g-j
17	23TSPL.0065	3.87 n-t	4.47 c-q	4.63 a-n	4.32 c-j
18	23TSPL.0066	4.87 a-j	4.50 b-q	5.00 a-f	4.79 a-c
19	23TSPL.0067	4.27 e-t	3.77 p-t	3.87 n-t	3.97 j

Çizelge 4.3'ün devamı

20	23TSPL.0068	4.93 a-h	3.60 r-t	4.27 e-t	4.27 e-j
21	23TSPL.0069	4.47 c-q	3.50 t	3.97 m-t	3.98 j
22	23TSPL.0071	4.30 e-t	3.80 o-t	4.30 e-t	4.13 g-j
23	23TSPL.0072	4.70 a-m	4.17 g-t	4.97 a-g	4.61 a-g
24	23TSPL.0073	4.10 i-t	4.67 a-n	4.50 b-q	4.22 b-j
25	23TSPL.0074	4.80 a-l	4.73 a-m	4.77 a-m	4.77 a-d
26	23TSPL.0076	4.40 c-r	5.30 a-e	4.53 b-q	4.66 a-f
27	23TSPL.0077	4.67 a-n	4.60 a-o	4.83 a-k	4.70 a-e
28	23TSPL.0078	4.57 b-p	4.20 f-t	4.57 b-p	4.44 b-j
29	23TSPL.0082	3.97 m-t	4.63 a-n	4.73 a-m	4.44 b-j
30	23TSPL.0083	4.57 b-p	3.73 q-t	4.03 k-t	4.11 i-j
31	23TSPL.0084	5.00 a-f	4.27 e-t	4.37 d-r	4.54 a-i
32	23TSPL.0085	4.37 d-r	4.33 d-s	4.27 e-t	4.32 c-j
33	23TSPL.0086	4.30 e-t	4.97 a-g	5.20 a-c	4.82 a-b
34	23TSPL.0088	4.67 a-n	4.97 a-g	4.37 d-r	4.67 a-f
35	23TSPL.0090	4.57 b-p	5.30 a-b	4.60 a-o	4.82 a-b
36	23TSPL.0091	4.77 a-m	4.87 a-j	4.53 b-q	4.72 a-e
37	23TSPL.0092	4.67 a-n	4.27 e-t	4.40 c-r	4.44 b-j
38	23TSPL.0093	4.07 j-t	4.33 d-s	4.70 a-m	4.37 b-j
39	23TSPL.0095	4.47 c-q	4.27 e-t	4.40 c-r	4.38 b-j
	Ort. (polen canl.)	4.48 ÖD	4.45 ÖD	4.49 ÖD	
LSD (%) (Geno.)= 0.47 LSD (%) (Polen canl.)= ÖD LSD (%) (Geno.xPol.can.)= 0.82					

4.3. İleri Domates Hatlarında Kendileme ve Polen Canlılığına Bağlı Melezlemenin Meyve Ağırlığına Etkisi (g/meyve)

Domates meyvelerindeki ağırlık, meyvenin şekli ve meyve tipine göre farklılık gösterebilmektedir.

Çizelge 4.4'te, çalışmada kullanılan kendileme meyvelerine ait ortalama meyve ağırlığı değerleri bulunmaktadır. Meyve ağırlığı açısından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Genotipler arasında en yüksek ortalama meyve ağırlığı 238.33 g ile beef segmentinde olan 23TSPL.0071'e aittir. Bunu sırasıyla 23TSPL.0045 (208.33 g) ve 23TSPL.0043 (191.67 g) takip etmektedir. Bu özellik bakımından genotipler arasında en düşük değere 40 g'lık ortalaması ile plum özellik gösteren 23TSPL.0086 genotipi sahiptir.

Melez meyvelerinde, farklı polen canlılıklarının ortalama meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Ortalama meyve ağırlığı üzerine %20, %40 ve %60 değerindeki polen canlılıklarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak farklı polen canlılıklarının, genotipler arasında ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Çizelgedeki sonuçlar incelendiğinde en yüksek ortalama meyve ağırlığı değerinin 210.56 g'lık ortalama ile 23TSPL.0072'ye ait olduğu ve bunu sırasıyla 23TSPL.0071 (209.89 g), 23TSPL.0077 (208.89 g), 23TSPL.0068

(206.56 g) hatlarının izlediği görülmektedir. En düşük ortalama meyve ağırlığı değerleri ise 23TSPL0059 (45.33 g) ve 23TSPL.0060 (45.89 g) hatlarına aittir.

Domateste meyve ağırlığının bağlı olduğu durumlar vardır. Bunlara yetiştirme koşulları ve genotip özellikleri örnek olarak verilebilir (Keskin 2014). Denememizde yetiştirme şartları her bitki için sabit tutulmuştur.

Tanksley (2004), yabani türlere ait meyvelerin ağırlıkları kültüre alınmış türlerin meyve ağırlıklarına göre daha hafif olduğunu bildirmiştir. Örnek verilecek olursa; *Lycopersicon esculentum* cv. *cerasiforme* sadece birkaç gram ağırlığa sahiptir. Geliştirilmiş domates çeşitleri daha iri meyve yapabilmektedir.

Foroud vd. (2021)'nin 15 farklı İran domates çeşidiyle yaptıkları çalışmada polen yoluyla meyve tutumu ve özellikleri incelenmiştir. 200 g meyve ağırlığı ile Varamin kalıtımı en fazla değeri vermiştir. Kendi kendine tozlanma ile meydana gelen meyvelerin daha yüksek meyve ağırlığı ve daha fazla tohum sayısında olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda ise aynı çevre şartlarında genotipler arasında farklılık meydana gelmiştir ve meyve ağırlığı ile tohum sayısı pozitif yönde etkilidir. Bulgularımız bunu destekler niteliktedir.

Çizelge 4.4. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin meyve ağırlığına etkisi (g/meyve)

Sıra no	Genotip	Meyve ağırlığı (g)	
1	23TSPL.0042	88.33	k-m
2	23TSPL.0043	191.67	b-c
3	23TSPL.0044	154.67	e-g
4	23TSPL.0045	208.33	b
5	23TSPL.0046	178.67	c-e
6	23TSPL.0048	129.67	g-i
7	23TSPL.0050	143.67	f-h
8	23TSPL.0051	181.67	c-d
9	23TSPL.0052	180.67	c-d
10	23TSPL.0057	83.33	k-o
11	23TSPL.0058	70.00	m-p
12	23TSPL.0059	58.33	o-q
13	23TSPL.0060	50.33	p-q
14	23TSPL.0061	107.33	i-k
15	23TSPL.0062	72.33	m-p
16	23TSPL.0064	58.67	o-q
17	23TSPL.0065	92.00	k-m
18	23TSPL.0066	121.33	h-j
19	23TSPL.0067	101.00	j-l
20	23TSPL.0068	160.67	d-f
21	23TSPL.0069	120.33	h-j
22	23TSPL.0071	238.33	a
23	23TSPL.0072	183.33	b-d
24	23TSPL.0073	175.00	c-e

Çizelge 4.4'ün devamı

25	23TSPL.0074	162.00	d-f
26	23TSPL.0076	160.33	d-f
27	23TSPL.0077	178.00	c-e
28	23TSPL.0078	178.00	c-e
29	23TSPL.0082	107.67	i-k
30	23TSPL.0083	74.00	m-p
31	23TSPL.0084	62.00	n-q
32	23TSPL.0085	84.67	k-n
33	23TSPL.0086	40.00	q
34	23TSPL.0088	50.67	p-q
35	23TSPL.0090	66.33	m-p
36	23TSPL.0091	85.00	k-n
37	23TSPL.0092	80.00	l-o
38	23TSPL.0093	70.33	m-p
39	23TSPL.0095	67.67	m-p
LSD (%5)		25.84	

Çizelge 4.5. Polen canlılığına bağlı melezlemenin genotiplerde meyve ağırlığına etkisi (g/meyve)

Sıra no	Genotip/Pol. canl.	%20	%40	%60	Ort.(genotip)
1	23TSPL.0042	101.67 q-K	119.00 m-G	129.67 j-B	116.77 e-j
2	23TSPL.0043	120.33 m-G	146.00 h-y	125.00 k-C	130.44 efg
3	23TSPL.0044	131.33 j-A	161.67 d-r	147.67 g-x	146.89 cde
4	23TSPL.0045	117.33 n-H	164.67 c-q	122.67 l-E	134.89 def
5	23TSPL.0046	129.67 j-B	239.33 ab	158.00 d-t	175.67 abc
6	23TSPL.0048	75.00 z-K	111.00 o-J	102.67 q-K	96.22 f-l
7	23TSPL.0050	109.00 o-J	151.67 e-v	123.67 l-D	128.11 e-h
8	23TSPL.0051	192.67 a-l	195.33 a-k	185.00 b-n	191.00 ab
9	23TSPL.0052	150.67 e-w	83.00 v-K	135.67 i-z	123.11 e-i
10	23TSPL.0057	51.33 F-K	52.67 E-K	59.00 C-K	54.33 mno
11	23TSPL.0058	71.67 z-K	58.00 C-K	76.67 y-K	68.78 l-o
12	23TSPL.0059	43.00 JK	42.67 JK	50.33 G-K	45.33 o
13	23TSPL.0060	43.00 JK	46.33 IJK	48.33 H-K	45.89 o
14	23TSPL.0061	88.33 t-K	71.33 z-K	120.67m-G	93.44 g-m
15	23TSPL.0062	56.00 C-K	91.33 r-K	58.67 C-K	68.67 l-o
16	23TSPL.0064	45.67 IJK	54.67 C-K	57.33 C-K	52.56 no
17	23TSPL.0065	100.67 q-K	93.00 r-K	92.33 r-K	95.33 f-l
18	23TSPL.0066	117.00 n-H	94.33 q-K	149.00 f-x	120.11 e-i
19	23TSPL.0067	64.00 A-K	59.67 B-K	107.33 p-J	77.00 j-o
20	23TSPL.0068	258.67 a	159.00 d-s	202.00 a-i	206.56 a
21	23TSPL.0069	94.33 q-K	108.67 o-J	175.33 b-p	126.11 e-i
22	23TSPL.0071	234.33 abc	213.67 a-h	181.67 b-n	209.89 a
23	23TSPL.0072	219.67 a-e	223.00 a-d	189.00 a-m	210.56 a
24	23TSPL.0073	118.67 m-H	176.67 b-p	158.00 d-t	151.11 b-e

Çizelge 4.5'in devamı

25	23TSPL.0074	164.00 c-q	182.67 b-n	178.67 b-o	175.11 a-d
26	23TSPL.0076	115.33 n-I	156.67 d-u	148.00 g-x	140.00 cde
27	23TSPL.0077	213.33 a-h	217.00 a-g	196.33 a-j	208.89 a
28	23TSPL.0078	98.00 q-K	213.67 a-h	218.67 a-f	176.78 abc
29	23TSPL.0082	108.00 p-J	121.33m-F	108.00 p-J	112.44 e-k
30	23TSPL.0083	64.00 A-K	89.00 s-K	79.67 x-K	77.56 j-o
31	23TSPL.0084	72.67 z-K	65.00 A-K	54.33 D-K	64.00 l-o
32	23TSPL.0085	63.67 A-K	123.67 l-D	75.67 y-K	82.67 h-n
33	23TSPL.0086	60.33 B-K	36.33 K	45.00 IJK	47.22 no
34	23TSPL.0088	63.00 A-K	36.00 K	42.67 JK	47.22 no
35	23TSPL.0090	81.00 w-K	60.67 B-K	60.33 B-K	67.33 l-o
36	23TSPL.0091	43.67 JK	75.33 z-K	66.00 z-K	61.67 l-o
37	23TSPL.0092	80.00 x-K	86.00 v-K	56.33 C-K	74.11 k-o
38	23TSPL.0093	76.67 y-K	76.33 y-K	66.67 z-K	73.22 k-o
39	23TSPL.0095	86.67 u-K	70.67 z-K	100.00 q-K	85.78 i-o
Ort. (polen canl.)		105.75 ÖD	116.08 ÖD	114.15 ÖD	
LSD(%5) (Geno.)=40.75 LSD(%5) (Polen can.)=ÖD LSD(%5) (Geno.xPol.can.)=70.58					

4.4. İleri Domates Hatlarında Kendileme ve Polen Canlılığına Bağlı Melezlemenin Tohum Sayısına Etkisi (adet/meyve)

Çalışmada kullanılan kendileme meyvelerine ait ortalama tohum sayıları Çizelge 4.6'da sunulmaktadır. Meyvedeki tohum sayısı bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Ortalama tohum sayısı 18.67 adet ile 200 adet arasında değişim göstermektedir. En yüksek ortalama tohum sayısına 200 adet ile 23TSPL.0045 numaralı beef özellikteki genotipin sahip olduğu gözlenirken bunu sırasıyla 172.33, 168, 153.67, 147.67 ortalamaları ile 23TSPL.0044, 23TSPL.0046, 23TSPL.0043 numaralı beef genotipleri izlemektedir. En düşük ortalama tohum sayısı değeri ise 18.67 adet ile 23TSPL.0069 numaraları beef genotipinden elde edilmiştir.

Melez meyvelerinde, farklı polen canlılıklarının ortalama tohum sayısı (adet) üzerine etkisi Çizelge 4.7'de verilmiştir. Farklı polen canlılıklarının, melez meyveler arasında ortalama tohum sayısı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Çizelgedeki sonuçlar incelendiğinde en yüksek ortalama tohum sayısı 138.56 adet ile 23TSPL.0044 genotipinden elde edilirken, bunu sırasıyla 132.33 adet ve 127.78 adet ile 23TSPL.0046 ve 23TSPL.0051 genotipleri izlemiştir. En düşük tohum sayısı ise 28.56 adet ile 23TSPL.0093 genotipinde tespit edilmiştir.

%20, %40 ve %60 polen canlılıklarının ortalama tohum sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. %40 polen canlılığına ait ortalama tohum sayısı (77.78 adet) ve %60 polen canlılığına ait ortalama tohum sayısı (76.34 adet) arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. %20 polen canlılığına ait ortalama tohum sayısı 65.51 adet ile en düşük değeri vermiştir.

Bir çalışmada 800 adet domates bitkisi kullanılmış olup, polen canlılığı ve tohum tutumu arasında net bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Optimum tohum tutumu için polen canlılığının %70 ve üzeri olması gerektiği bildirilmiştir (Anonymous 2).

Patta vd. (2016), domateste polen depolama ve sonucunda polen canlılığının etkilenme durumu için araştırma yapmışlardır. Sadece 1 gün depolanan polen ile yapılan melezlemede, 76.87 adet tohum ile en yüksek değer elde edilmiştir. Depolama >%95 canlılıkla başlamış ve süre arttıkça canlılık azalmıştır. Çalışmamızda ise %40 canlılık değeri 77.78 adet ile en yüksek tohum sayısını vermiştir.

Ercan ve Vural (1993)'ın Dario F1 ve Amfora F1 çeşitlerini kullanarak yaptıkları çalışmada düşük sıcaklıkların, polen canlılığını ve sayısını olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Dolayısıyla tohum sayısı ve bazı verim kriterlerini de negatif yönde etkilenmektedir.

Yıldırım ve Demir (2014)'e göre tohum tutum faktörü direkt olarak polen canlılığına bağlıdır. Bizim çalışmada ise polen canlılığının %40'lara kadar düşmesi tohum verimliliğinde bir düşüşe neden olmamıştır.

Çizelge 4.6. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin tohum sayısına etkisi (adet/meyve)

Sıra no	Genotip	Tohum sayısı (adet)	
1	23TSPL.0042	50.33	m-r
2	23TSPL.0043	153.67	c-d
3	23TSPL.0044	172.33	b
4	23TSPL.0045	200.00	a
5	23TSPL.0046	168.00	b-c
6	23TSPL.0048	95.00	h-i
7	23TSPL.0050	120.33	f
8	23TSPL.0051	130.00	e-f
9	23TSPL.0052	147.67	d-e
10	23TSPL.0057	54.00	m-q
11	23TSPL.0058	50.33	m-r
12	23TSPL.0059	48.67	n-r
13	23TSPL.0060	56.67	m-p
14	23TSPL.0061	76.00	j-l
15	23TSPL.0062	57.67	l-p
16	23TSPL.0064	57.67	l-p
17	23TSPL.0065	64.00	k-n
18	23TSPL.0066	62.33	k-o
19	23TSPL.0067	84.67	h-j
20	23TSPL.0068	113.67	f-g
21	23TSPL.0069	18.67	s
22	23TSPL.0071	83.67	h-j
23	23TSPL.0072	59.33	l-p
24	23TSPL.0073	97.67	g-h

Çizelge 4.6'nın devamı

25	23TSPL.0074	78.67	i-k
26	23TSPL.0076	68.67	j-m
27	23TSPL.0077	75.33	j-l
28	23TSPL.0078	41.67	p-r
29	23TSPL.0082	48.00	n-r
30	23TSPL.0083	37.00	q-s
31	23TSPL.0084	54.00	m-q
32	23TSPL.0085	62.67	k-o
33	23TSPL.0086	34.00	r-s
34	23TSPL.0088	37.33	q-r
35	23TSPL.0090	35.00	r-s
36	23TSPL.0091	33.67	r-s
37	23TSPL.0092	61.67	k-o
38	23TSPL.0093	34.67	r-s
39	23TSPL.0095	45.00	o-r
LSD (%5)		18.62	

Çizelge 4.7. Polen canlılığına bağlı melezlemenin genotiplerde tohum sayısına etkisi (adet/meyve)

Sıra no	Genotip/Polen canl.	%20	%40	%60	Ort. (genotip)
1	23TSPL.0042	102.00 c-q	99.33 c-s	112.33 c-m	104.56 b-f
2	23TSPL.0043	51.67 n-C	91.33 e-w	116.67 b-k	86.56 e-j
3	23TSPL.0044	94.67 c-u	170.67 ab	150.33 a-d	138.56 a
4	23TSPL.0045	79.33 f-C	115.00 b-l	79.00 f-C	91.11 c-i
5	23TSPL.0046	96.00 c-t	177.33 a	123.67 a-i	132.33 ab
6	23TSPL.0048	44.00 r-C	75.00 h-C	75.67 g-C	64.89 h-n
7	23TSPL.0050	75.33 h-C	135.67 a-f	147.67 a-e	119.56 a-d
8	23TSPL.0051	133.67 a-f	132.67 a-g	117.00 b-j	127.78 ab
9	23TSPL.0052	89.67 f-y	76.00 g-C	110.00 c-m	91.89 c-h
10	23TSPL.0057	31.00ABC	39.00 t-C	37.67 u-C	35.89 mno
11	23TSPL.0058	49.00 n-C	41.33 t-C	65.67 j-C	52.00 k-o
12	23TSPL.0059	44.67 r-C	37.33 v-C	50.00 n-C	44.00 k-o
13	23TSPL.0060	58.33 l-C	65.67 j-C	75.00 h-C	66.33 h-n
14	23TSPL.0061	63.00 j-C	48.00 n-C	85.33 f-A	65.44 h-n
15	23TSPL.0062	30.33ABC	60.67 j-C	37.67 u-C	42.89 l-o
16	23TSPL.0064	34.67 w-C	58.00 l-C	51.67 n-C	48.11 k-o
17	23TSPL.0065	58.00 l-C	67.33 i-C	59.67 k-C	61.67 h-n
18	23TSPL.0066	57.00 m-C	51.33 n-C	91.00 e-w	66.44 h-n
19	23TSPL.0067	44.67 r-C	85.33 f-A	48.00 n-C	58.67 i-o
20	23TSPL.0068	132.67 a-g	131.00 a-h	103.33 c-o	122.33 abc
21	23TSPL.0069	39.00 t-C	46.67 o-C	56.67 m-C	47.44 k-o
22	23TSPL.0071	82.67 f-A	57.00 m-C	66.67 i-C	68.78 g-m
23	23TSPL.0072	103.00 c-p	112.67 c-m	90.33 f-w	102.00 b-f

Çizelge 4.7'nin devamı

24	23TSPL.0073	90.00 f-x	151.00 abc	104.00 c-n	115.00 a-e
25	23TSPL.0074	85.67 f-A	85.00 f-A	91.33 e-w	87.33 d-j
26	23TSPL.0076	50.00 n-C	89.00 f-z	80.33 f-C	73.11 f-l
27	23TSPL.0077	101.00 c-r	88.67 f-z	110.33 c-m	100.00 b-g
28	23TSPL.0078	49.67 n-C	85.33 f-A	82.33 f-B	72.44 f-l
29	23TSPL.0082	116.33 b-k	67.00 i-C	44.00 r-C	75.78 f-l
30	23TSPL.0083	37.67 u-C	60.00 j-C	50.67 n-C	49.44 k-o
31	23TSPL.0084	72.67 i-C	66.00 j-C	63.33 j-C	67.33 g-n
32	23TSPL.0085	43.33 s-C	74.67 h-C	51.33 n-C	56.44 j-o
33	23TSPL.0086	41.00 t-C	32.00 z-C	31.33 ABC	34.78 no
34	23TSPL.0088	32.67 y-C	32.00 z-C	51.67 n-C	38.78 mno
35	23TSPL.0090	37.00 v-C	46.00 p-C	51.33 n-C	44.78 k-o
36	23TSPL.0091	25.33 BC	32.33 z-C	45.67 q-C	34.44 no
37	23TSPL.0092	61.33 j-C	58.67 l-C	64.33 j-C	61.44 h-o
38	23TSPL.0093	23.33 C	33.00 x-C	29.33 ABC	28.56 o
39	23TSPL.0095	93.67 d-v	60.33 j-C	75.00 h-C	76.33 f-k
Ort. (polen can.)		65.51 b	77.78 a	76.34 a	
LSD_(%5)(Geno.)= 32.92 LSD_(%5)(Pol. canl.)=9.13 LSD_(%5)(Geno.xPol.can.)=57.02					

4.5. İleri Domates Hatlarında Polen Canlılığına Bağlı Melezlemenin Tutmayan Melez Sayısına Etkisi (adet)

Melez meyvelerinde, farklı polen canlılıklarının ortalama tutmayan melez sayısı üzerine etkisi Çizelge 4.8'de verilmiştir. Yapılmış ama tutmayan melez sayısı bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Farklı polen canlılıklarının, genotipler arasında tutmayan melez sayısı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Çizelgedeki sonuçlar incelendiğinde en yüksek ortalama tutmayan melez sayısı değeri 15.44 adet ile 23TSPL.0043 genotipinden elde edilirken, bunu 14.33 adet ile 23TSPL.0071 genotipi takip etmiştir. En düşük tutmayan melez sayısı 2.67 adet ile 23TSPL.0060 genotipinde tespit edilmiştir.

%20, %40 ve %60 oranda farklı polen canlılıklarının tutmayan melez sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tozlanma, polenin erkek organdan dişi organın tepciğine aktarımıdır (Özçağırın 2002). Yapılan tozlama sonucunda melez meyvelerinin oluşumu için başarı oranı yüksek bir tozlanma ve döllenmeye ihtiyaç vardır. Başarılı tozlanma ve döllenme için polenin canlı olması önemlidir (Özbek 1978; Yıldırım ve Demir 2014). Ancak bulgularımıza göre polen canlılığının %20 lere kadar düşmesi durumunda bile tutmayan melez sayısına etkisi önemsiz bulunmuştur.

Buna karşın farklı polen canlılıklarının meyvede verim ve kaliteye etkisini öğrenmeye çalıştıkları araştırmada, meyve tutumunun yabancı tozlaşmayla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (Thomas vd. 2000; Demir vd. 2015).

Scott ve George (1984)'un birlikte yaptığı çalışmada 3 adet partenokarpik özellikte olan domates genotiplerine ait çiçekler, dört farklı genotiple tozlaştırılmıştır. Tozlaşmaya engel olan bazı uygulamalar, partenokarpik olmayan genotiple yapılan tozlaşmada meyve tutumunu olumsuz etkilemiş olup, genotiplerin hepsinde tohum tutumuna engel olmuştur.

Rudich vd. (1977), yüksek sıcaklıklarda bazı genotiplerin meyve tutumunu yetersiz bulmuşlardır. Meyve tutumu yalnızca polen canlılığına değil genotipin yüksek sıcaklığa tepkisine göre de değişebilmektedir.

Çizelge 4.8. Polen canlılığına bağlı melezlemenin genotiplerde tutmayan melez sayısına etkisi (adet)

Sıra no	Genotip/Polen canl.	%20	%40	%60	Ortalama (genotip)
1	23TSPL.0042	9.33 b-q	10.33 a-p	7.00 e-r	8.89 c-l
2	23TSPL.0043	16.00 ab	13.33 a-g	17.00 a	15.44 a
3	23TSPL.0044	11.67 a-l	9.33 b-q	10.67 a-o	10.56 b-g
4	23TSPL.0045	13.00 a-h	13.00 a-h	12.33 a-j	12.78 abc
5	23TSPL.0046	10.33 a-p	12.00 a-k	9.33 b-q	10.56 b-g
6	23TSPL.0048	8.00 d-r	10.67 a-o	7.33 e-r	8.67 c-l
7	23TSPL.0050	7.00 e-r	7.33 e-r	9.67 a-p	8.00 d-l
8	23TSPL.0051	13.00 a-h	10.33 a-p	9.33 b-q	10.89 b-f
9	23TSPL.0052	10.00 a-p	14.00 a-f	11.67 a-l	11.89 a-d
10	23TSPL.0057	4.33 l-r	5.00 j-r	7.67 d-r	5.67 i-n
11	23TSPL.0058	9.33 b-q	8.00 d-r	11.33 a-m	9.56 c-j
12	23TSPL.0059	10.00 a-p	13.00 a-h	10.33 a-p	11.11 a-e
13	23TSPL.0060	3.00 pqr	2.00 qr	3.00 pqr	2.67 n
14	23TSPL.0061	5.00 j-r	4.33 l-r	6.67 f-r	5.33 j-n
15	23TSPL.0062	6.00 g-r	11.00 a-n	6.33 g-r	7.78 d-l
16	23TSPL.0064	7.00 e-r	7.00 e-r	5.00 j-r	6.33 g-n
17	23TSPL.0065	8.33 c-r	7.00 e-r	7.00 e-r	7.44 e-m
18	23TSPL.0066	15.00 a-d	12.33 a-j	10.33 a-p	12.56 abc
19	23TSPL.0067	10.00 a-p	10.33 a-p	8.00 d-r	9.44 c-j
20	23TSPL.0068	12.67 a-i	12.67 a-i	10.00 a-p	11.78 a-e
21	23TSPL.0069	7.67 d-r	8.00 d-r	6.67 f-r	7.44 e-m
22	23TSPL.0071	15.67 abc	14.33 a-e	13.00 a-h	14.33 ab
23	23TSPL.0072	10.33 a-p	8.33 c-r	7.67 d-r	8.78 c-l
24	23TSPL.0073	10.67 a-o	13.33 a-g	9.00 b-r	11.00 b-e
25	23TSPL.0074	12.00 a-k	5.00 j-r	5.33 i-r	7.44 e-m
26	23TSPL.0076	10.67 a-o	6.67 f-r	10.67 a-o	9.33 c-j
27	23TSPL.0077	11.00 a-n	6.67 f-r	8.00 d-r	8.56 c-l

Çizelge 4.8'in devamı

28	23TSPL.0078	6.33	g-r	5.67	h-r	5.67	h-r	5.89	h-n
29	23TSPL.0082	12.33	a-j	6.67	f-r	11.67	a-l	10.22	b-h
30	23TSPL.0083	7.33	e-r	4.67	k-r	5.33	i-r	5.78	i-n
31	23TSPL.0084	7.33	e-r	5.00	j-r	7.33	e-r	6.56	f-n
32	23TSPL.0085	7.00	e-r	4.67	k-r	5.67	h-r	5.78	i-n
33	23TSPL.0086	3.67	n-r	4.00	m-r	1.67	r	3.11	mn
34	23TSPL.0088	8.00	d-r	10.33	a-p	10.33	a-p	9.56	c-j
35	23TSPL.0090	7.67	d-r	7.33	e-r	7.67	d-r	7.56	d-l
36	23TSPL.0091	7.33	e-r	8.00	d-r	12.00	a-k	9.11	c-k
37	23TSPL.0092	3.33	o-r	5.00	j-r	5.33	i-r	4.56	lmn
38	23TSPL.0093	4.67	k-r	3.00	pqr	7.00	e-r	4.89	k-n
39	23TSPL.0095	10.67	a-o	7.00	e-r	12.00	a-k	9.89	c-i
Ort. (polen can.)		9.04	ÖD	8.38	ÖD	8.51	ÖD		
LSD _(%5) (Geno.)= 4.41		LSD _(%5) (Pol. canl.)= ÖD		LSD _(%5) (Geno.xPol.can.)= 7.44					

4.6. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Fruktoz Oranına Etkisi (%)

Çalışmada kullanılan kendileme meyvelerine ait ortalama fruktoz miktarları Çizelge 4.9'da sunulmaktadır. Fruktoz miktarı bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Sonuçlar incelendiğinde ortalama fruktoz miktarı %20.57 ile %29.33 arasında değişim göstermektedir. En yüksek ortalama fruktoz değeri %29.33 ile 23TSPL.0086 numaralı plum özellikteki genotipin sahip olduğu gözlenirken bunu sırasıyla %28.5 ve %27.77 ile 23TSPL.0060 ve 23TSPL.0082 numaralı plum ve beef genotipleri izlemektedir. En düşük ortalama fruktoz değerleri ise 23TSPL.0058 (%21), 23TSPL.0071 (%20.9) ve 23TSPL.0057 (20.57) genotiplerinde görülmektedir.

Pulupol vd. (1996) Virosa domates çeşidini serada yetiştirmişler ve bitkiye yetersiz sulama uygulamışlardır. Yetersiz sulama yapılan bitkilere ait meyvelerde kontrol grubuna (yeterli sulama) göre daha az miktarda su içeriği ve daha yüksek değerde fruktoz, glukoz değerleri elde edilmiştir. Bu değerler sırasıyla 14.7 ve 14.3 bulunmuştur. Çalışmamızda sulama tüm bitkilere aynı miktarda uygulanmıştır. Fruktoz değeri bizim çalışmamızdan elde ettiğimize göre düşük sonuçlar vermiştir.

Uçurum (2012)'un domateste yaptığı çalışmada yetiştirme dönemi ve yetiştirme yöntemlerinin fruktoz miktarına etkisi olduğu saptanmıştır. Konvansiyonel yöntemle yetiştiriciliği yapılan domateslerin fruktoz miktarı ortalaması (%1.29), organik yöntemle yetiştirilenlere (%1.20) göre yüksek bulunmuştur. Çalışmamızdaki değerlerin farklılığının çevresel faktörlerden ve genotip özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Mevcut araştırmalardan anlaşılabileceği üzere, fruktoz miktarının çeşide bağlı olarak değişim gösterebileceğini, meyve gelişim aşamalarından olan yeşil olum aşamasından sonra indirgen şeker miktarının artmasında etmenin fruktoz içeriğinin artmasından dolayı olduğu bildirilmiştir (Ercan 2000; Uçurum 2012).

Çizelge 4.9. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin Fruktoz oranına etkisi (%)

Sıra no	Genotip	Fruktoz (%)	
1	23TSPL.0042	24.97	b-h
2	23TSPL.0043	23.63	e-k
3	23TSPL.0044	26.17	a-g
4	23TSPL.0045	23.63	e-k
5	23TSPL.0046	27.17	a-f
6	23TSPL.0048	26.27	a-g
7	23TSPL.0050	27.60	a-d
8	23TSPL.0051	22.67	g-k
9	23TSPL.0052	24.67	c-i
10	23TSPL.0057	20.57	k
11	23TSPL.0058	21.00	i-k
12	23TSPL.0059	23.33	g-k
13	23TSPL.0060	28.50	a-b
14	23TSPL.0061	24.70	c-h
15	23TSPL.0062	27.27	a-e
16	23TSPL.0064	27.23	a-e
17	23TSPL.0065	23.20	g-k
18	23TSPL.0066	23.30	g-k
19	23TSPL.0067	24.50	c-j
20	23TSPL.0068	23.70	e-k
21	23TSPL.0069	23.80	e-k
22	23TSPL.0071	20.90	j-k
23	23TSPL.0072	25.97	a-g
24	23TSPL.0073	24.13	c-k
25	23TSPL.0074	24.40	c-j
26	23TSPL.0076	24.43	c-j
27	23TSPL.0077	24.07	d-k
28	23TSPL.0078	21.50	h-k
29	23TSPL.0082	27.77	a-c
30	23TSPL.0083	26.00	a-g
31	23TSPL.0084	21.30	h-k
32	23TSPL.0085	24.33	c-j
33	23TSPL.0086	29.33	a
34	23TSPL.0088	25.30	b-g
35	23TSPL.0090	25.97	a-g
36	23TSPL.0091	23.87	e-k
37	23TSPL.0092	23.03	g-k
38	23TSPL.0093	23.40	g-k
39	23TSPL.0095	23.53	f-k
LSD (%5)		3.67	

4.7. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Glukoz Oranına Etkisi (%)

Çalışmada kullanılan kendileme meyvelerine ait ortalama glukoz miktarları Çizelge 4.10’da sunulmaktadır. Glukoz miktarı bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Ortalama glukoz miktarı %13.7 ile %24.97 arasında değişim göstermektedir. En yüksek ortalama glukoz değeri %24.97 ile 23TSPL.0061 numaralı plum özellikteki genotipin sahip olduğu gözlenirken bunu sırasıyla %21.47 ve %21.3 ile 23TSPL.0064 ve 23TSPL.0060 numaralı plum genotipleri izlemektedir. En düşük ortalama glukoz değerleri ise 23TSPL.0074 (%13.7), 23TSPL.0045 (%14) ve 23TSPL.0068 (14.1) genotiplerinde görülmektedir.

Barbagallo vd. (2008) yaptıkları çalışmada glukoz içeriğinin %14.4 ve %21.5 aralığında, fruktoz içeriğinin ise %14.7 ile %22.0 aralığında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Domates içeriğindeki serbest şekerler glukoz, fruktoz ve az da olsa sakkarozdan oluşmakta olup, domates meyvesinde fruktozun glikoza göre biraz daha fazla oranda bulunduğunu ancak hemen hemen yakın değerlere sahip olduğunu bildirmişlerdir (Uçurum 2012). Çalışmalarımızdan elde ettiğimiz bulgular bunu destekler niteliktedir.

Renna vd. (2018), hasat sırasında meyvelerdeki ortalama glukoz içeriği %7.35 iken belli bir süre meyvelerin depolanmasının ardından glukoz miktarında ciddi bir azalma meydana gelmiştir. Kader (2008)’e göre glukoz ve fruktoz değerlerinin düşmesinin sebebi uzun süren depolanan meyvelerin solunumundan dolayı olabileceğini bildirmektedir. Çalışmamızda ise en fazla 1 gün depolanan meyvelerde ölçüm yapılmıştır.

Çizelge 4.10. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin Glukoz oranına etkisi (%)

Sıra no	Genotip	Glukoz (%)	
1	23TSPL.0042	20.07	a-e
2	23TSPL.0043	15.97	c-f
3	23TSPL.0044	17.60	b-f
4	23TSPL.0045	14.00	f
5	23TSPL.0046	16.93	b-f
6	23TSPL.0048	18.47	b-f
7	23TSPL.0050	20.37	a-d
8	23TSPL.0051	15.97	c-f
9	23TSPL.0052	16.50	b-f
10	23TSPL.0057	18.73	b-f
11	23TSPL.0058	20.57	a-c
12	23TSPL.0059	18.80	b-f
13	23TSPL.0060	21.30	a-b
14	23TSPL.0061	24.97	a
15	23TSPL.0062	16.60	b-f
16	23TSPL.0064	21.47	a-b
17	23TSPL.0065	16.33	b-f

Çizelge 4.10'un devamı

18	23TSPL.0066	15.60	c-f
19	23TSPL.0067	15.40	c-f
20	23TSPL.0068	14.10	f
21	23TSPL.0069	14.83	e-f
22	23TSPL.0071	17.23	b-f
23	23TSPL.0072	18.37	b-f
24	23TSPL.0073	18.43	b-f
25	23TSPL.0074	13.70	f
26	23TSPL.0076	16.93	b-f
27	23TSPL.0077	14.23	f
28	23TSPL.0078	15.83	c-f
29	23TSPL.0082	17.37	b-f
30	23TSPL.0083	16.57	b-f
31	23TSPL.0084	15.20	d-f
32	23TSPL.0085	15.93	c-f
33	23TSPL.0086	18.67	b-f
34	23TSPL.0088	14.93	e-f
35	23TSPL.0090	15.10	e-f
36	23TSPL.0091	17.07	b-f
37	23TSPL.0092	15.07	e-f
38	23TSPL.0093	15.33	c-f
39	23TSPL.0095	16.50	b-f
LSD (%5)		5.26	

4.8. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Meyve Boyuna Etkisi (cm)

Çalışmada kullanılan hatlara ait meyve boyu ortalamaları Çizelge 4.11'de sunulmaktadır. Meyve boyu açısından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve boyu ortalamaları 4.27 ile 9.2 cm arasında değişim göstermektedir. En yüksek meyve boyu ortalaması 9.2 cm ile 23TSPL.0091 numaralı plum özellikteki genotipin sahip olduğu gözlenirken bunu sırasıyla 7.57 cm, 7.5 cm ve 7.13 cm ile 23TSPL.0088 (plum), 23TSPL.0090 (plum) ve 23TSPL.0071 (beef) numaralı genotipler izlemektedir. En düşük ortalama meyve boyu ise 23TSPL.0086 (4.27 cm), 23TSPL.0042 (4.43 cm) ve 23TSPL.0059 (4.47) genotiplerinde görülmektedir.

Kayar (2004)'ın açıkta biber yetiştiriciliğinde polen canlılığı, çimlenme oranları ve bunlara bağlı olarak meyvenin verim ve kalitesini gözlemledikleri çalışmada, sıcaklık artışıyla polen canlılığı ve çimlenme oranları azalmış olup meyve boyu gibi verim değerlerinde de paralel olarak azalma meydana gelmiştir.

Budak ve Erdal (2016)'ın farklı sera domates çeşitlerinde yapraktan kalsiyum uygulamalarıyla meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı ve bitki başına verim değerleri artmıştır. Çalışmamızda bu duruma karşı besin uygulamaları tüm bitkilere aynı miktarda uygulanmıştır ve farklı genotipler arasındaki varyasyon incelenmiştir.

Sönmez ve Beşirli (2011) bazı sanayi domates hatlarının özelliklerini inceledikleri çalışmada, meyve boyu ortalamaları 39.3 mm ile 72.2 mm arasında değişim göstermektedir. En yüksek değeri uzun silindirik meyve şekline sahip hat vermiştir. Bu durum çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgularla yakın değerlerdedir.

Turhan ve Şeniz (2009)'in yaptıkları çalışmada ise ortalama meyve boyunun 2.63 ile 8.05 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Domatesin morfolojik ve agronomik karakterizasyonu başlıklı diğer bir çalışmada ise, domates genotiplerinin meyve boyu değerlerinin 14.3 mm ve 67.2 mm arasında değiştiği belirlenmiştir (Ali vd. 2017).

Çizelge 4.11. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin meyve boyuna etkisi (cm)

Sıra no	Genotip	Meyve boyu (cm)	
1	23TSPL.0042	4.43	q-r
2	23TSPL.0043	6.00	d-i
3	23TSPL.0044	5.70	g-l
4	23TSPL.0045	5.90	d-j
5	23TSPL.0046	6.17	c-f
6	23TSPL.0048	5.23	m-p
7	23TSPL.0050	6.00	d-i
8	23TSPL.0051	5.73	f-k
9	23TSPL.0052	5.63	h-m
10	23TSPL.0057	5.37	k-o
11	23TSPL.0058	5.70	g-l
12	23TSPL.0059	4.47	q-r
13	23TSPL.0060	4.80	p-q
14	23TSPL.0061	5.57	i-m
15	23TSPL.0062	5.77	f-k
16	23TSPL.0064	5.57	i-m
17	23TSPL.0065	5.70	g-l
18	23TSPL.0066	6.10	d-g
19	23TSPL.0067	5.60	i-m
20	23TSPL.0068	5.60	i-m
21	23TSPL.0069	6.30	c-e
22	23TSPL.0071	7.13	b
23	23TSPL.0072	5.80	f-k
24	23TSPL.0073	5.93	d-j
25	23TSPL.0074	6.57	c
26	23TSPL.0076	5.83	f-j
27	23TSPL.0077	5.87	e-j
28	23TSPL.0078	6.33	c-d
29	23TSPL.0082	5.10	n-p
30	23TSPL.0083	5.63	h-m
31	23TSPL.0084	4.93	o-p
32	23TSPL.0085	5.07	o-p
33	23TSPL.0086	4.27	r

Çizelge 4.11'in devamı

34	23TSPL.0088	7.57	b
35	23TSPL.0090	7.50	b
36	23TSPL.0091	9.20	a
37	23TSPL.0092	6.07	d-h
38	23TSPL.0093	5.53	j-n
39	23TSPL.0095	5.27	l-o
LSD (%5)		0.43	

4.9. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Meyve Çapına Etkisi (cm)

Çalışmada kullanılan kendileme meyvelerine ait meyve çapı ortalamaları Çizelge 4.12'de sunulmaktadır. Meyve çapı açısından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Sonuçlara bakıldığında meyve çapı ortalamaları 3.77 ile 8.1 cm arasında değişim göstermektedir. En yüksek meyve çapı ortalaması 8.1 cm ile 23TSPL.0045 numaralı beef özellikteki genotipin sahip olduğu gözlenirken bunu sırasıyla 23TSPL.0071 (7.87 cm) ve 23TSPL.0043 (7.6 cm) numaralı genotipler izlemektedir. En düşük ortalama meyve çapı ise 23TSPL.0088 (3.77 cm) ve 23TSPL.0086 (3.9 cm) genotiplerinde görülmektedir.

Kader (1986)'ın bildirdiğine göre meyve çapı çeşit özelliğinden etkilenmektedir. Meyve kalite kriterlerinde genotipik değişiklikler bulunmaktadır. Buna ek olarak meyve çapı yetiştirme şartlarına da bağlı bir kriterdir.

Tetteh vd. (2018) 2 adet domates çeşidi ile yapılan çalışmada, GH9207 genotipi meyve çapı 3.59 cm ve meyve başına tohum sayısı ise 181.8 ile en yüksek değeri vermiştir. Meyve çapında ise en düşük değer 2.98 cm bulunmuştur. Çalışmamızda, 8.1 cm en fazla meyve enine sahip genotipten 200 adet ile en fazla tohum sayısı elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda kullanılan gen havuzuna bağlı olarak meyve çapı değerleri daha yüksek bulunmuştur.

Tosun (2022)'un domateste bazı kalite niteliklerini incelediği çalışmada, genotiplere ait meyve çapı ortalamalarının 49.62-111.51 mm aralığında olduğu tespit edilmiştir. En düşük değer salkım tipindeki genotipe, en yüksek değer ise beef tipindeki domatese aittir. Bizim çalışmamızda da en düşük meyve çapı değeri plum tipindeki genotipte, en yüksek değer ise beef tipine sahip genotipte bulunmaktadır. Bulgularımız bunu destekler niteliktedir.

Çizelge 4.12. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin meyve çapına etkisi (cm)

Sıra no	Genotip	Meyve çapı (cm)	
1	23TSPL.0042	5.13	l-n
2	23TSPL.0043	7.60	a-c
3	23TSPL.0044	7.23	c-f
4	23TSPL.0045	8.10	a

Çizelge 4.12'nin devamı

5	23TSPL.0046	7.23	c-f
6	23TSPL.0048	6.47	g-h
7	23TSPL.0050	6.90	e-g
8	23TSPL.0051	7.47	b-d
9	23TSPL.0052	7.43	b-d
10	23TSPL.0057	5.07	l-n
11	23TSPL.0058	4.97	l-o
12	23TSPL.0059	4.40	p-r
13	23TSPL.0060	4.17	q-s
14	23TSPL.0061	5.70	i-k
15	23TSPL.0062	4.90	m-p
16	23TSPL.0064	4.47	o-q
17	23TSPL.0065	5.27	k-m
18	23TSPL.0066	5.97	h-i
19	23TSPL.0067	5.80	i-j
20	23TSPL.0068	7.00	d-f
21	23TSPL.0069	5.70	i-k
22	23TSPL.0071	7.87	a-b
23	23TSPL.0072	7.37	b-e
24	23TSPL.0073	7.13	c-f
25	23TSPL.0074	7.00	d-f
26	23TSPL.0076	7.30	c-e
27	23TSPL.0077	7.33	c-e
28	23TSPL.0078	7.00	d-f
29	23TSPL.0082	6.77	f-g
30	23TSPL.0083	4.93	l-o
31	23TSPL.0084	4.63	n-q
32	23TSPL.0085	5.43	j-l
33	23TSPL.0086	3.90	r-s
34	23TSPL.0088	3.77	s
35	23TSPL.0090	4.17	q-s
36	23TSPL.0091	4.17	q-s
37	23TSPL.0092	5.20	k-m
38	23TSPL.0093	4.87	m-p
39	23TSPL.0095	4.77	m-p
LSD (%5)		0.50	

4.10. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Meyve Chroma (C*) Değerine Etkisi

Çalışmada kullanılan kendileme meyvelerine ait ortalama Chroma (C*) değeri Çizelge 4.13'te verilmiştir. Chroma (C*) değeri bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan genotiplere ait ortalama Chroma değeri 29.87 C* ile 46.87 C* arasında değişim göstermektedir. En yüksek Chroma değeri 46.87 C* ile

23TSPL.0064 numaralı genotipin sahip olduğu gözlenirken bunu sırasıyla 23TSPL.0091 (44.63 C*) ve 23TSPL.0043 (44.3 C*) numaralı genotipler izlemektedir. En düşük Chroma değeri ortalaması ise 23TSPL.0084 (29.87 C*) ve 23TSPL.0085 (29.93 C*) genotiplerinde görülmektedir.

Renk değişimlerini gösteren Chroma (C*) değeri, meyve kabuğunun canlılık durumunu göstermektedir. Canlı renklerde C* değeri yüksek iken donuk renkte meyve kabuğuna sahip olanlarda bu değer azalmaktadır (McGuire 1992).

Kaya vd. (2021)'nin farklı domates çeşitleriyle yaptığı çalışmada meyve rengine de bakılmış ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Chroma değerleri 17.03 ile 21.43 arasında değişim göstermiştir.

Gözükara ve Kaplan (2017) domates genotiplerinde çalışma yapmış verim ve kalite kriterlerini incelemişlerdir. En düşük C* değeri 27.36 iken en yüksek değer ise 32.81 olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızdaki bulgularla yakın değerlere sahiptir.

Çizelge 4.13. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin meyve Chroma (C*) değerine etkisi

Sıra no	Genotip	Chroma (C*) değeri	
1	23TSPL.0042	44.23	a-d
2	23TSPL.0043	44.30	a-c
3	23TSPL.0044	39.10	b-j
4	23TSPL.0045	44.43	a-c
5	23TSPL.0046	40.93	a-h
6	23TSPL.0048	34.97	h-m
7	23TSPL.0050	37.70	e-k
8	23TSPL.0051	38.97	b-j
9	23TSPL.0052	39.90	b-i
10	23TSPL.0057	44.23	a-d
11	23TSPL.0058	38.27	c-k
12	23TSPL.0059	44.27	a-c
13	23TSPL.0060	32.33	k-m
14	23TSPL.0061	43.17	a-e
15	23TSPL.0062	38.23	c-k
16	23TSPL.0064	46.87	a
17	23TSPL.0065	37.70	e-k
18	23TSPL.0066	42.97	a-e
19	23TSPL.0067	35.63	h-m
20	23TSPL.0068	39.37	b-j
21	23TSPL.0069	36.17	f-m
22	23TSPL.0071	37.93	d-k
23	23TSPL.0072	34.00	i-m
24	23TSPL.0073	33.47	j-m
25	23TSPL.0074	37.70	e-k
26	23TSPL.0076	35.93	g-m
27	23TSPL.0077	37.33	e-l
28	23TSPL.0078	39.17	b-j

Çizelge 4.13'ün devamı

29	23TSPL.0082	38.67	b-j
30	23TSPL.0083	42.10	a-g
31	23TSPL.0084	29.87	m
32	23TSPL.0085	29.93	m
33	23TSPL.0086	33.37	j-m
34	23TSPL.0088	39.30	b-j
35	23TSPL.0090	42.43	a-f
36	23TSPL.0091	44.63	a-b
37	23TSPL.0092	40.17	b-i
38	23TSPL.0093	31.33	l-m
39	23TSPL.0095	36.10	g-m
LSD (%5)		6.31	

4.11. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Meyve Hue Açısı (h°) Değerine Etkisi

Çalışmada kullanılan kendileme meyvelerine ait ortalama Hue açısı (h°) değeri Çizelge 4.14'te verilmiştir. Hue açısı (h°) değeri bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelgeden görüleceği gibi ortalama Hue açısı (h°) değeri 40.97 h° ile 59.9 h° arasında değişim göstermiştir. Sonuçlar incelendiğinde en yüksek değer 59.9 ile 23TSPL.0076 genotipine ait olup bunu 59.8 ile 23TSPL.0073 genotipi takip etmektedir. En düşük değer ise 40.97 ile 23TSPL.0084 genotipine aittir. Bunu 42.6 ortalama ile 23TSPL.0093 genotipi takip etmektedir.

Radzevičius vd. (2009)'nin fizyolojik parametreler üzerine yaptıkları çalışmada, hue renk tonu açısı "Jurgiai" çeşidinde yeşil meyvelerde 97 dereceyi, tamamen olgunlaşmış meyvelerde 42 dereceyi görmüştür. "Neris" çeşidinde ise yeşil meyvelerde 79 derece, tam olgun meyvelerdeki değerler ise 32 derece tespit edilmiştir. Çalışmamızda sadece tam olgun meyvelerde ölçüm yapılmış olup bu çalışmaya göre daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir.

Gözükara ve Kaplan (2017) domates genotiplerinde verim ve kalite üzerine yapmış oldukları çalışmada, h° değerleri 39.85-57.75 değerleri arasında değişim göstermiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgularla çalışmamızdaki bulgular birbirini destekler niteliktedir.

Çizelge 4.14. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin meyve Hue açısı (h°) değerine etkisi

Sıra no	Genotip	Hue açısı (h°) değeri	
1	23TSPL.0042	51.50	e-m
2	23TSPL.0043	56.73	a-f
3	23TSPL.0044	50.07	i-o
4	23TSPL.0045	59.00	a-c

Çizelge 4.14'ün devamı

5	23TSPL.0046	53.83	a-k
6	23TSPL.0048	56.83	a-e
7	23TSPL.0050	54.20	a-k
8	23TSPL.0051	54.27	a-k
9	23TSPL.0052	59.40	a-b
10	23TSPL.0057	51.70	e-m
11	23TSPL.0058	48.83	j-o
12	23TSPL.0059	49.03	j-o
13	23TSPL.0060	58.60	a-d
14	23TSPL.0061	48.50	k-p
15	23TSPL.0062	47.33	l-p
16	23TSPL.0064	50.47	h-n
17	23TSPL.0065	53.07	c-l
18	23TSPL.0066	54.90	a-j
19	23TSPL.0067	55.40	a-i
20	23TSPL.0068	50.00	i-o
21	23TSPL.0069	53.27	b-l
22	23TSPL.0071	54.93	a-j
23	23TSPL.0072	53.93	a-k
24	23TSPL.0073	59.80	a
25	23TSPL.0074	54.50	a-k
26	23TSPL.0076	59.90	a
27	23TSPL.0077	52.67	d-m
28	23TSPL.0078	52.80	d-m
29	23TSPL.0082	50.53	g-n
30	23TSPL.0083	46.83	m-q
31	23TSPL.0084	40.97	q
32	23TSPL.0085	44.77	n-q
33	23TSPL.0086	56.67	a-g
34	23TSPL.0088	56.37	a-h
35	23TSPL.0090	50.67	f-n
36	23TSPL.0091	56.50	a-h
37	23TSPL.0092	51.57	e-m
38	23TSPL.0093	42.60	p-q
39	23TSPL.0095	44.13	o-q
LSD (%5)		6.14	

4.12. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Meyve L* Renk Değerine Etkisi

Çalışmada kullanılan kendileme meyvelerine ait ortalama L* renk değeri Çizelge 4.15'te verilmiştir. L* Renk değeri bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelgeden görüleceği gibi ortalama L* renk değeri 37.33 ile 46.07 arasında değişim göstermektedir. Sonuçlar incelendiğinde en yüksek değer 46.07 ile 23TSPL.0058 numaralı plum özellik gösteren genotipe ait olup bunu sırasıyla 45.97 ve 45.57 ile 23TSPL.0043 ve 23TSPL.0091 genotipleri takip etmektedir. En düşük değer ise 37.33 ile 23TSPL.0048 numaralı beef özellikteki genotipe aittir. Bunu 38.33 ortalama ile 23TSPL.0062 numaralı genotip takip etmektedir.

Renna vd. (2018)'e göre L* değeri parlaklığı ifade etmektedir ve yaptıkları çalışmada L*değerleri 38.1-47.0 arasında değişim göstermiştir. Buradaki bulgularla çalışmamızdaki bulgular örtüşmektedir.

Tosun (2022)'un ebeveyn postansiyeli olan hatlarla yaptığı çalışmada L* renk değeri 45.68 ile en yüksek ortalamaya sahip olup o genotip beef özelliğindedir. En düşük L* renk değeri 33.54 değeri ile o genotip salkım tipindedir. Bulgularımız L* sayısal renk değerlerini desteklemektedir ancak çalışmamızdaki en yüksek değere sahip genotip plum özelliğindedir, en düşük L* renk değerine sahip genotip beef özellik gösteren genotipe aittir.

Çizelge 4.15. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin meyve L* renk değerine etkisi

Sıra no	Genotip	L* renk değeri	
1	23TSPL.0042	40.37	h-n
2	23TSPL.0043	45.97	a
3	23TSPL.0044	40.07	i-n
4	23TSPL.0045	45.27	a-c
5	23TSPL.0046	42.43	b-j
6	23TSPL.0048	37.33	n
7	23TSPL.0050	40.63	f-m
8	23TSPL.0051	43.27	a-i
9	23TSPL.0052	44.07	a-d
10	23TSPL.0057	41.30	d-m
11	23TSPL.0058	46.07	a
12	23TSPL.0059	41.37	d-m
13	23TSPL.0060	39.87	j-n
14	23TSPL.0061	40.53	g-n
15	23TSPL.0062	38.83	m-n
16	23TSPL.0064	44.83	a-c
17	23TSPL.0065	41.03	d-m
18	23TSPL.0066	44.97	a-c
19	23TSPL.0067	40.02	h-n
20	23TSPL.0068	41.27	d-m
21	23TSPL.0069	40.53	g-n
22	23TSPL.0071	39.07	l-n
23	23TSPL.0072	39.10	k-n
24	23TSPL.0073	40.83	e-m
25	23TSPL.0074	42.60	b-j
26	23TSPL.0076	43.73	a-g
27	23TSPL.0077	42.93	a-j

Çizelge 4.15'in devamı

28	23TSPL.0078	42.47	b-j
29	23TSPL.0082	43.73	a-g
30	23TSPL.0083	41.53	d-m
31	23TSPL.0084	42.17	c-l
32	23TSPL.0085	42.30	c-k
33	23TSPL.0086	41.27	d-m
34	23TSPL.0088	43.80	a-f
35	23TSPL.0090	43.40	a-h
36	23TSPL.0091	45.57	a-b
37	23TSPL.0092	42.07	c-l
38	23TSPL.0093	42.20	c-l
39	23TSPL.0095	44.03	a-e
LSD (%5)		3.22	

4.13. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Stigma Canlı Polen Yük Kapasitesine Etkisi (%)

Çalışmada kullanılan genotiplerin çiçekleri kullanılmış ve stigmaları polene tüm yüzeyi temas edecek şekilde batırılıp, üzerinde bulunan polen canlılığı ölçülmüştür.

Ortalama stigmadaki % canlı polen yük kapasitesi değerleri Çizelge 4.16'da verilmiştir. Stigma polen yük kapasitesi (%) bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelgeye bakıldığında ortalama stigma polen yük kapasitesi (%) canlılık değeri %62.34 ile %87.17 arasında değişim göstermektedir. Sonuçlar incelendiğinde en yüksek canlılık değeri %87.17 ile 23TSPL.0066 numaralı plum özellik gösteren genotipe ait olup bunu sırasıyla %85.80, %85.57 ve %84.90 canlılık değeri ile 23TSPL.0084, 23TSPL.0060 ve 23TSPL.0048 genotipleri takip etmektedir. En düşük değer ise %62.34 ile 23TSPL.0042 numaralı beef özellikteki genotipe aittir.

Sharma vd. (2017)'nin domateste yaptığı çalışmada stigmanın en iyi polen alım zamanı belirlenmeye çalışılmıştır. Sabah 9.00-10.00 arasında yapılan tozlaşmada stigmanın alıcılığının yüksek olduğu ve daha fazla bitki başına tohum verimi (4.59 g) alınan zaman olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.16. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin stigma canlı polen yük kapasitesine etkisi (%)

Sıra no	Genotip	Stigma canlı polen yük kapasitesi (%)	
1	23TSPL.0042	62.34	k-l
2	23TSPL.0043	82.37	a-d
3	23TSPL.0044	81.36	a-e
4	23TSPL.0045	83.72	a-d

Çizelge 4.16'nın devamı

5	23TSPL.0046	75.53	c-i
6	23TSPL.0048	84.90	a-c
7	23TSPL.0050	78.56	a-g
8	23TSPL.0051	82.37	a-d
9	23TSPL.0052	83.61	a-d
10	23TSPL.0057	79.94	a-e
11	23TSPL.0058	82.44	a-d
12	23TSPL.0059	76.80	b-h
13	23TSPL.0060	85.57	a-b
14	23TSPL.0061	76.87	b-h
15	23TSPL.0062	82.38	a-d
16	23TSPL.0064	84.02	a-c
17	23TSPL.0065	83.20	a-d
18	23TSPL.0066	87.17	a
19	23TSPL.0067	82.82	a-d
20	23TSPL.0068	69.22	g-k
21	23TSPL.0069	65.51	j-l
22	23TSPL.0071	79.86	a-f
23	23TSPL.0072	82.77	a-d
24	23TSPL.0073	68.78	h-k
25	23TSPL.0074	79.44	a-f
26	23TSPL.0076	66.35	i-l
27	23TSPL.0077	78.22	a-h
28	23TSPL.0078	81.08	a-e
29	23TSPL.0082	77.03	b-h
30	23TSPL.0083	57.22	l
31	23TSPL.0084	85.80	a-b
32	23TSPL.0085	71.99	e-k
33	23TSPL.0086	83.87	a-d
34	23TSPL.0088	82.41	a-d
35	23TSPL.0090	77.70	a-h
36	23TSPL.0091	70.28	f-k
37	23TSPL.0092	80.39	a-e
38	23TSPL.0093	74.31	d-j
39	23TSPL.0095	79.28	a-f
LSD (%5)		9.65	

4.14. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Stigma Canlı Polen Yük Kapasitesine Etkisi (adet/stigma)

Çalışmada kullanılan genotiplerin çiçekleri kullanılmış ve stigmaları polene tüm yüzeyi temas edecek şekilde batırılıp, üzerinde bulunan canlı polen sayısı ölçülmüştür.

Stigmada bulunan ortalama polen sayısı değerleri Çizelge 4.17'de verilmiştir. Stigmadaki canlı polen yük kapasitesi bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki

farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelgeden anlaşıldığı üzere stigmada bulunan ortalama canlı polen sayısı 55.87 ile 97.9 adet arasında değişim göstermektedir. Sonuçlar incelendiğinde en fazla canlı polen sayısı 97.9 adet ile 23TSPL.0082 numaralı beef özellik gösteren genotipte bulunmakta olup bunu sırasıyla canlı polen sayısı 96.2 adet ile 23TSPL.0083 genotipi yer almaktadır. En düşük canlı polen sayısı ile 55.87 adet ile 23TSPL.0073 numaralı beef özellikteki genotipe aittir.

Eriş (2007), stigmaya yaklaşık 600-900 adet polen gelebileceğini bildirmiştir. Bu sayının içerisinde canlı ve ölü polen sayıları dahildir. Stigmada ise birkaç polen çimlenir ve sadece bir tane polen tüpü döllenebilmektedir.

Winsor vd. (1987)'nin kabakta yürüttükleri çalışmada polen miktarının tohum sayısı ve meyve olgunlaşmasına etkileri incelenmiştir. Polen kapasitesi düşük, orta, büyük olarak sınıflandırılmış ve yüksek tohum sayısına sahip meyvelerin olgunlaşma ihtimali daha yüksek bulunmuştur. Yüksek polen yükü ile elde edilmiş tohumların çimlenme hızı ise daha fazla olup daha fazla yaprak ve daha geniş gövde yapısına sahip olduğu ortaya konmuştur. Tarla domatesi için fazla yaprak ve yüksek tohum sayısı pozitif etki yarattığından ötürü stigmanın polen yükü önemlidir. Çalışmamızda da stigmada bulunan canlı polen sayısı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin stigma canlı polen yük kapasitesine etkisi (adet/stigma)

Sıra no	Genotip	Stigmadaki canlı polen sayısı (adet)	
1	23TSPL.0042	68.47	c-h
2	23TSPL.0043	78.60	a-h
3	23TSPL.0044	75.40	a-h
4	23TSPL.0045	64.40	d-h
5	23TSPL.0046	79.80	a-h
6	23TSPL.0048	77.80	a-h
7	23TSPL.0050	79.47	a-h
8	23TSPL.0051	81.17	a-f
9	23TSPL.0052	83.70	a-e
10	23TSPL.0057	74.67	a-h
11	23TSPL.0058	81.80	a-f
12	23TSPL.0059	71.67	c-h
13	23TSPL.0060	63.57	d-h
14	23TSPL.0061	70.73	c-h
15	23TSPL.0062	80.67	a-g
16	23TSPL.0064	69.27	c-h
17	23TSPL.0065	58.97	f-h
18	23TSPL.0066	73.33	b-h
19	23TSPL.0067	83.73	a-e
20	23TSPL.0068	83.67	a-e

Çizelge 4.17'nin devamı

21	23TSPL.0069	56.60	g-h
22	23TSPL.0071	71.47	c-h
23	23TSPL.0072	69.30	c-h
24	23TSPL.0073	55.87	h
25	23TSPL.0074	84.40	a-e
26	23TSPL.0076	76.20	a-h
27	23TSPL.0077	62.87	e-h
28	23TSPL.0078	87.43	a-d
29	23TSPL.0082	97.90	a
30	23TSPL.0083	96.20	a-b
31	23TSPL.0084	88.63	a-c
32	23TSPL.0085	61.20	e-h
33	23TSPL.0086	69.87	c-h
34	23TSPL.0088	69.97	c-h
35	23TSPL.0090	80.33	a-g
36	23TSPL.0091	69.67	c-h
37	23TSPL.0092	80.47	a-g
38	23TSPL.0093	61.80	e-h
39	23TSPL.0095	80.53	a-g
LSD (%5)		24.10	

4.15. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Ovaryum Çapına Etkisi (mm)

Çalışmada kullanılan genotiplere ait ortalama ovaryum çapı (mm) değeri Çizelge 4.18'de verilmiştir. Ovaryum çapı açısından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelgedeki sonuçlara bakıldığında ortalama ovaryum çapı değeri 1.8 mm ile 4.27 mm arasında değişim göstermektedir. Sonuçlar incelendiğinde en yüksek çap değeri 4.27 mm ile 23TSPL.0093 numaralı plum özellik gösteren genotipe ait olup bunu sırasıyla 3.6 mm ve 3.47 mm ile 23TSPL.0048 ve 23TSPL.0071 genotipleri takip etmektedir. En düşük çap değeri ise 1.8 mm ile 23TSPL.0088 numaralı plum özellikteki genotipe aittir. Bunu sırasıyla 1.83 mm, 1.9 mm ve 1.9 mm çap ortalaması ile 23 TSPL.90, 23TSPL.0059 ve 23TSPL.0060 numaralı genotipler takip etmektedir.

Owen ve Aung (1990) domatesin meyve gelişimi ile ilgili yürüttükleri çalışmada, 12 farklı domates çeşidi kullanmış ve ovaryum çaplarının 1.4 mm ile 4.0 mm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çalışmamızdaki ovaryum çapları ile bu sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Hall vd. (1986) domates genotiplerinde 0. ve 6. günde ovaryum çapını ölçmüşlerdir. 0. gün için ovaryum çapları 2.0 mm ile 3.0 mm arasında değişmekte olup, 6. gün için ise 3.3 mm ile 5.8 mm arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.18. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin ovaryum çapına etkisi (mm)

Sıra no	Genotip	Ovaryum apı (mm)	
1	23TSPL.0042	3.43	b-c
2	23TSPL.0043	3.33	b-c
3	23TSPL.0044	3.27	b-d
4	23TSPL.0045	3.13	b-e
5	23TSPL.0046	3.10	b-e
6	23TSPL.0048	3.60	a-b
7	23TSPL.0050	2.97	b-g
8	23TSPL.0051	3.20	b-e
9	23TSPL.0052	2.87	c-i
10	23TSPL.0057	2.10	k-n
11	23TSPL.0058	2.13	j-n
12	23TSPL.0059	1.90	l-n
13	23TSPL.0060	1.90	l-n
14	23TSPL.0061	2.33	f-n
15	23TSPL.0062	1.93	l-n
16	23TSPL.0064	2.13	j-n
17	23TSPL.0065	2.23	h-n
18	23TSPL.0066	2.77	c-k
19	23TSPL.0067	2.53	e-m
20	23TSPL.0068	2.83	c-j
21	23TSPL.0069	3.00	b-f
22	23TSPL.0071	3.47	b-c
23	23TSPL.0072	3.27	b-d
24	23TSPL.0073	2.90	b-h
25	23TSPL.0074	2.53	e-m
26	23TSPL.0076	3.30	b-d
27	23TSPL.0077	3.23	b-e
28	23TSPL.0078	2.97	b-g
29	23TSPL.0082	3.03	b-f
30	23TSPL.0083	2.07	k-n
31	23TSPL.0084	2.27	g-n
32	23TSPL.0085	2.53	e-m
33	23TSPL.0086	1.93	l-n
34	23TSPL.0088	1.80	n
35	23TSPL.0090	1.83	m-n
36	23TSPL.0091	1.93	l-n
37	23TSPL.0092	2.17	i-n
38	23TSPL.0093	4.27	a
39	23TSPL.0095	2.60	d-l
LSD (%5)		0.72	

4.16. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Ovül Sayısına Etkisi (adet)

Çalışmada kullanılan genotiplere ait ortalama ovül sayıları Çizelge 4.19’da sunulmuştur. Ovül sayısı bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelgedeki sonuçlara bakıldığında ortalama ovül sayıları 90.67 adet ile 408.33 adet arasında değişim göstermektedir. Sonuçlara bakıldığında en fazla ovül sayısı 408.33 adet ile 23TSPL.0071 numaralı beef özellik gösteren genotipe ait olup bunu sırasıyla 407.33 adet, 396.33 adet ile 23TSPL.0044 ve 23TSPL.0046 numaralı beef özellik gösteren genotipler izlemektedir.

En düşük ovül sayısı değeri ise 90.67 adet ile 23TSPL.0088 numaralı plum özellikteki genotipe aittir. Bunu sırasıyla 99 adet ve 113 adet ile 23TSPL.0059 ve 23TSPL.0058 genotipleri takip etmektedir.

Royer vd. (2016) yaptıkları bir çalışmada ovül sayımı için 304 adet çiçek kullanmış olup pistil cam slayt üzerine bırakılmış sonra mavi gıda boyası damlatılmış ve lamel yardımıyla sayımını yapmışlardır. Çalışmamızda ise farklı kimyasallar kullanılarak mikroskop altında ovül sayımı yapılmıştır.

Çizelge 4.19. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin ovül sayısına etkisi sayısı (adet)

Sıra no	Genotip	Ovül sayısı (adet)	
1	23TSPL.0042	304.33	d-i
2	23TSPL.0043	374.00	a-d
3	23TSPL.0044	407.33	a
4	23TSPL.0045	354.33	a-f
5	23TSPL.0046	396.33	a-b
6	23TSPL.0048	256.00	h-j
7	23TSPL.0050	328.67	b-g
8	23TSPL.0051	358.00	a-e
9	23TSPL.0052	304.33	d-i
10	23TSPL.0057	122.67	l-n
11	23TSPL.0058	113.00	m-n
12	23TSPL.0059	99.00	n
13	23TSPL.0060	128.67	l-n
14	23TSPL.0061	178.67	k-m
15	23TSPL.0062	145.67	l-n
16	23TSPL.0064	127.00	l-n
17	23TSPL.0065	187.00	j-l
18	23TSPL.0066	260.00	g-i
19	23TSPL.0067	242.67	i-k
20	23TSPL.0068	286.33	f-i
21	23TSPL.0069	245.00	i-k
22	23TSPL.0071	408.33	a
23	23TSPL.0072	300.67	e-i

Çizelge 4.19'un devamı

24	23TSPL.0073	392.00	a-c
25	23TSPL.0074	267.00	g-i
26	23TSPL.0076	321.33	c-h
27	23TSPL.0077	354.67	a-f
28	23TSPL.0078	354.00	a-f
29	23TSPL.0082	259.00	g-i
30	23TSPL.0083	146.33	l-n
31	23TSPL.0084	186.33	j-l
32	23TSPL.0085	187.67	j-l
33	23TSPL.0086	136.67	l-n
34	23TSPL.0088	90.67	n
35	23TSPL.0090	139.33	l-n
36	23TSPL.0091	132.33	l-n
37	23TSPL.0092	137.33	l-n
38	23TSPL.0093	175.00	k-m
39	23TSPL.0095	289.67	e-i
LSD (%5)		71.27	

4.17. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Stigma Boyuna Etkisi (µm)

Çalışmada kullanılan genotiplere ait stigma boyu ortalamaları Çizelge 4.20'de verilmiştir. Stigma boyu bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelgedeki sonuçlara bakıldığında stigma boyu ortalaması 18.33 µm ile 60 µm arasında değişim göstermektedir. Sonuçlara bakıldığında en yüksek stigma boy ortalaması 60 µm ile 23TSPL.0077 numaralı beef özellik gösteren genotipe ait olup bunu sırasıyla 59 µm, 57 µm, 54.67 µm ile 23TSPL.0045, 23TSPL.0072, 23TSPL.0044 numaralı genotipler izlemektedir.

En düşük boy ortalaması ise 18.33 µm ile 23TSPL.0062 numaralı plum özellikteki genotipe aittir. Bunu sırasıyla 18.67 µm ve 19.33 µm ile 23TSPL.0086 ve 23TSPL.0060 genotipleri takip etmektedir.

Nnungu ve Uguru (2014) domateslerde çiçek özelliklerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlarda stigma boyu 10.19 µm ile 78.57 µm aralığında değişim göstermiştir. Çalışmamızdaki stigma boyu değerleriyle bu değerler yakınlık göstermektedir.

Çizelge 4.20. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin stigma boyuna etkisi (µm)

Sıra no	Genotip	Stigma boyu (µm)	
1	23TSPL.0042	54.33	a-c
2	23TSPL.0043	51.33	b-d
3	23TSPL.0044	54.67	a-c
4	23TSPL.0045	59.00	a
5	23TSPL.0046	46.67	d-f

Çizelge 4.20'nin devamı

6	23TSPL.0048	34.33	h-i
7	23TSPL.0050	44.00	d-g
8	23TSPL.0051	48.33	c-f
9	23TSPL.0052	43.33	e-g
10	23TSPL.0057	25.33	j-l
11	23TSPL.0058	25.00	j-l
12	23TSPL.0059	23.67	k-l
13	23TSPL.0060	19.33	k-l
14	23TSPL.0061	26.00	j-k
15	23TSPL.0062	18.33	l
16	23TSPL.0064	24.00	k-l
17	23TSPL.0065	24.67	j-l
18	23TSPL.0066	47.67	c-f
19	23TSPL.0067	34.00	i
20	23TSPL.0068	41.67	f-h
21	23TSPL.0069	48.67	c-f
22	23TSPL.0071	49.33	c-e
23	23TSPL.0072	57.00	a-b
24	23TSPL.0073	46.33	d-f
25	23TSPL.0074	37.00	g-i
26	23TSPL.0076	50.67	b-e
27	23TSPL.0077	60.00	a
28	23TSPL.0078	44.00	d-g
29	23TSPL.0082	44.67	d-f
30	23TSPL.0083	23.67	k-l
31	23TSPL.0084	32.00	i-j
32	23TSPL.0085	37.00	g-i
33	23TSPL.0086	18.67	k-l
34	23TSPL.0088	26.00	j-k
35	23TSPL.0090	19.67	k-l
36	23TSPL.0091	25.67	j-l
37	23TSPL.0092	25.33	j-l
38	23TSPL.0093	25.00	j-l
39	23TSPL.0095	31.67	i-j
LSD (%5)		7.62	

4.18. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Stigma Kalınlığına Etkisi (µm)

Çalışmada kullanılan genotiplere ait stigma kalınlık ortalamaları Çizelge 4.21'de verilmiştir. Stigma kalınlığı bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelgedeki sonuçlara bakıldığında stigma kalınlık ortalaması 13.67 µm ile 35.33 µm arasında değişim göstermektedir. Sonuçlara bakıldığında en yüksek stigma kalınlık ortalaması 35.33 µm ile 23TSPL.0077 numaralı beef özellik gösteren genotipe

ait olup bunu sırasıyla 34 µm, 33.67 µm, 32.33 µm ile 23TSPL.0044, 23TSPL.0076, 23TSPL.0045 numaralı genotipler izlemektedir.

En düşük kalınlık ortalaması ise 13.67 µm ile 23TSPL.0086 numaralı plum özellikteki genotipe aittir. Bunu sırasıyla 14.67 µm ve 15.33 µm, 15.67 µm ile 23TSPL.0048, 23TSPL.0060 ve 23TSPL.0062 genotipleri takip etmektedir.

Nnungu ve Uguru (2014) domateslerde çiçek özelliklerini incelemiş olup sonuçlarda stigma kalınlığının 6.40 µm ile 27.54 µm aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki stigma kalınlık değerleri çalışmamdaki değerlere göre düşük bulunmuş olup genotiplerin stigma kalınlığını üzerine etkisini doğrulamaktadır.

Çizelge 4.21. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin stigma kalınlığına etkisi (µm)

Sıra no	Genotip	Stigma kalınlığı (µm)	
1	23TSPL.0042	30.00	a-d
2	23TSPL.0043	27.67	c-f
3	23TSPL.0044	34.00	a-b
4	23TSPL.0045	32.33	a-c
5	23TSPL.0046	25.00	d-j
6	23TSPL.0048	14.67	o-p
7	23TSPL.0050	28.33	b-f
8	23TSPL.0051	25.67	d-i
9	23TSPL.0052	24.67	d-k
10	23TSPL.0057	19.33	j-p
11	23TSPL.0058	21.33	g-n
12	23TSPL.0059	20.00	i-o
13	23TSPL.0060	15.33	o-p
14	23TSPL.0061	19.33	j-p
15	23TSPL.0062	14.67	o-p
16	23TSPL.0064	15.67	n-p
17	23TSPL.0065	20.33	h-o
18	23TSPL.0066	28.33	b-f
19	23TSPL.0067	25.00	d-j
20	23TSPL.0068	26.00	d-h
21	23TSPL.0069	25.00	d-j
22	23TSPL.0071	24.00	e-l
23	23TSPL.0072	29.67	a-e
24	23TSPL.0073	23.67	f-m
25	23TSPL.0074	26.00	d-h
26	23TSPL.0076	33.67	a-b
27	23TSPL.0077	35.33	a
28	23TSPL.0078	25.33	d-i
29	23TSPL.0082	26.33	d-g
30	23TSPL.0083	16.33	n-p
31	23TSPL.0084	18.33	l-p
32	23TSPL.0085	22.67	f-m
33	23TSPL.0086	13.67	p

Çizelge 4.21'in devamı

34	23TSPL.0088	19.00	k-p
35	23TSPL.0090	16.67	n-p
36	23TSPL.0091	20.33	h-o
37	23TSPL.0092	23.00	f-m
38	23TSPL.0093	18.00	m-p
39	23TSPL.0095	22.67	f-m
LSD (%5)		5.69	

4.19. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Stil Çapına Etkisi (µm)

Çalışmada kullanılan genotiplere ait stil çapı ortalamaları Çizelge 4.22'de verilmiştir. Stil çapı bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelgedeki sonuçlara bakıldığında stil çapı ortalaması 13 µm ile 45 µm arasında değişim göstermektedir. Sonuçlara bakıldığında en yüksek stil çapı ortalaması 45 µm ile 23TSPL.0077 numaralı beef özellik gösteren genotipe ait olup bunu sırasıyla 43.67 µm ortalama ile 23TSPL.0076 ve 23.TSPL.0045 numaralı genotipler izlemektedir.

En düşük çap ortalaması ise 13 µm ile 23TSPL.0060 numaralı plum özellikteki genotipe aittir.

Çizelge 4.22. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin stil çapına etkisi (µm)

Sıra no	Genotip	Stil çapı (µm)	
1	23TSPL.0042	37.00	b-e
2	23TSPL.0043	41.33	a-b
3	23TSPL.0044	40.00	a-c
4	23TSPL.0045	43.67	a
5	23TSPL.0046	33.00	d-g
6	23TSPL.0048	24.00	i-k
7	23TSPL.0050	32.33	e-g
8	23TSPL.0051	39.00	a-d
9	23TSPL.0052	33.00	d-g
10	23TSPL.0057	19.00	j-l
11	23TSPL.0058	17.00	l
12	23TSPL.0059	15.00	l
13	23TSPL.0060	13.00	l
14	23TSPL.0061	18.67	k-l
15	23TSPL.0062	14.67	l
16	23TSPL.0064	16.33	l
17	23TSPL.0065	17.00	l
18	23TSPL.0066	35.00	c-f
19	23TSPL.0067	24.00	i-k
20	23TSPL.0068	29.00	f-i
21	23TSPL.0069	36.67	b-e

Çizelge 4.22'nin devamı

22	23TSPL.0071	36.00	b-e
23	23TSPL.0072	36.33	b-e
24	23TSPL.0073	31.00	e-h
25	23TSPL.0074	26.00	h-i
26	23TSPL.0076	43.67	a
27	23TSPL.0077	45.00	a
28	23TSPL.0078	35.00	c-f
29	23TSPL.0082	37.00	b-e
30	23TSPL.0083	16.33	l
31	23TSPL.0084	25.33	h-i
32	23TSPL.0085	28.00	g-i
33	23TSPL.0086	13.67	l
34	23TSPL.0088	16.33	l
35	23TSPL.0090	14.00	l
36	23TSPL.0091	18.67	k-l
37	23TSPL.0092	18.67	k-l
38	23TSPL.0093	16.33	l
39	23TSPL.0095	25.00	h-j
LSD (%5)		6.13	

4.20. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Stil Uzunluğuna Etkisi (mm)

Çalışmada kullanılan genotiplere ait stil uzunluğu ortalamaları Çizelge 4.23'de verilmiştir. Stil uzunluğu bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelgedeki sonuçlara bakıldığında stil uzunluğu ortalaması 5.63 mm ile 9.17 mm arasında değişim göstermektedir. Sonuçlara bakıldığında en yüksek stil uzunluğu ortalaması 9.17 mm ile 23TSPL.0086 numaralı plum özellik gösteren genotipe ait olup bunu sırasıyla 8.63 mm ve 8.37 mm ortalama ile 23TSPL.0042 ve 23.TSPL.0060 numaralı genotipler izlemektedir. En düşük uzunluk ortalaması ise 5.63 mm ile 23TSPL.0082 numaralı beef özellikteki genotipe aittir.

Atanasova (1980) domates hatlarında ve çeşitlerinde stil gelişimi için çalışma yapmıştır ve stil uzunluğu 2 mm ile 2.3 mm arasında değişkenlik göstermiştir. Çalışmamızdaki stil uzunlukları 5.63 mm ile 9.17 mm arasında olduğu için bu değer bizim çalışmamızdaki bulgularla benzerlik göstermemektedir.

Çizelge 4.23. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin stil uzunluğuna etkisi (mm)

Sıra no	Genotip	Stil uzunluğu (mm)	
1	23TSPL.0042	8.63	a-b
2	23TSPL.0043	6.27	n-q
3	23TSPL.0044	6.30	m-p
4	23TSPL.0045	6.13	o-q
5	23TSPL.0046	6.13	o-q

Çizelge 4.23'ün devamı

6	23TSPL.0048	7.27	f-j
7	23TSPL.0050	7.20	f-k
8	23TSPL.0051	7.30	e-j
9	23TSPL.0052	6.57	k-o
10	23TSPL.0057	6.43	l-p
11	23TSPL.0058	6.23	n-q
12	23TSPL.0059	7.60	d-h
13	23TSPL.0060	8.37	b-c
14	23TSPL.0061	5.90	p-q
15	23TSPL.0062	7.07	g-l
16	23TSPL.0064	7.67	d-g
17	23TSPL.0065	7.63	d-g
18	23TSPL.0066	7.20	f-k
19	23TSPL.0067	7.60	d-h
20	23TSPL.0068	7.13	f-k
21	23TSPL.0069	7.07	g-l
22	23TSPL.0071	6.67	j-o
23	23TSPL.0072	6.93	i-m
24	23TSPL.0073	7.43	d-i
25	23TSPL.0074	7.20	f-k
26	23TSPL.0076	6.07	o-q
27	23TSPL.0077	8.37	b-c
28	23TSPL.0078	7.10	f-k
29	23TSPL.0082	5.63	q
30	23TSPL.0083	7.73	c-f
31	23TSPL.0084	7.30	e-j
32	23TSPL.0085	6.80	i-n
33	23TSPL.0086	9.17	a
34	23TSPL.0088	8.03	b-d
35	23TSPL.0090	7.27	f-j
36	23TSPL.0091	6.97	h-l
37	23TSPL.0092	7.67	d-g
38	23TSPL.0093	7.93	c-e
39	23TSPL.0095	7.43	d-i
LSD (%5)		0.63	

4.21. İleri Domates Hatlarında Farklı Genotiplerin Klorofil Miktarına (SPAD) Etkisi

Çalışmada kullanılan genotiplere ait klorofil miktarı ortalamaları Çizelge 4.24'te verilmiştir. Klorofil miktarı bakımından genotiplerin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çizelgedeki sonuçlara bakıldığında klorofil miktarı ortalaması 51.07 SPAD ile 97.9 SPAD arasında değişim göstermektedir. Sonuçlara bakıldığında en yüksek klorofil miktarı ortalaması 97.9 SPAD ile 23TSPL.0082 numaralı beef özellikteki genotipe aittir. En düşük ortalama ise 51.07 SPAD ile 23TSPL.0065 numaralı plum özellik gösteren genotipe aittir.

Kalykov (2020) tarafından yapılan çalışmada yaprak klorofil miktarı istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup 41.98 SPAD ile en yüksek klorofil değerlerini vermiştir. 38.94 SPAD ise en düşük değer olarak tespit edilmiştir. Alp ve Kabay (2017)'a göre klorofil miktarı ve yaprak alanındaki düşüş sebebi ile bazı değişimler meydana gelebilmekte ve bitki strese girebilmektedir. Sonrasında bitki gelişimi, meyve oluşumu ve sonucunda tohum sayısında sıkıntı yaşanabilmektedir.

Domateste yapılan başka çalışmada en düşük klorofil değeri 40 SPAD, en yüksek klorofil değeri 52 SPAD bulunmuştur (Erdal vd. 1998). Bu değerler çalışmamızdaki klorofil değerlerine göre düşük çıkmıştır.

Çizelge 4.24. İleri domates hatlarında farklı genotiplerin klorofil miktarına etkisi (SPAD)

Sıra no	Genotip	Klorofil (SPAD) değeri	
1	23TSPL.0042	54.97	o-p
2	23TSPL.0043	78.60	c-i
3	23TSPL.0044	65.23	i-o
4	23TSPL.0045	64.40	j-p
5	23TSPL.0046	82.40	b-g
6	23TSPL.0048	77.80	c-j
7	23TSPL.0050	79.47	c-h
8	23TSPL.0051	86.43	a-e
9	23TSPL.0052	85.43	a-f
10	23TSPL.0057	80.47	c-g
11	23TSPL.0058	69.87	g-n
12	23TSPL.0059	71.67	f-m
13	23TSPL.0060	63.57	k-p
14	23TSPL.0061	65.83	h-o
15	23TSPL.0062	76.23	c-k
16	23TSPL.0064	62.43	k-p
17	23TSPL.0065	51.07	p
18	23TSPL.0066	73.33	e-l
19	23TSPL.0067	74.77	d-k
20	23TSPL.0068	83.67	b-g
21	23TSPL.0069	59.30	m-p
22	23TSPL.0071	64.23	j-p
23	23TSPL.0072	60.27	l-p
24	23TSPL.0073	55.87	o-p
25	23TSPL.0074	89.03	a-c
26	23TSPL.0076	76.20	c-k
27	23TSPL.0077	57.50	n-p
28	23TSPL.0078	87.43	a-d
29	23TSPL.0082	97.90	a
30	23TSPL.0083	96.20	a-b
31	23TSPL.0084	82.83	b-g
32	23TSPL.0085	63.87	k-p

Çizelge 4.24'ün devamı

33	23TSPL.0086	65.33	i-o
34	23TSPL.0088	69.97	g-n
35	23TSPL.0090	73.40	e-l
36	23TSPL.0091	74.37	d-k
37	23TSPL.0092	80.47	c-g
38	23TSPL.0093	54.60	o-p
39	23TSPL.0095	83.90	b-f
LSD (%5)		13.87	

4.22. Hatların Meyve ve Üreme Organı Özellikleri Arasındaki Korelasyon İlişkisi

Hatların morfolojik ve üreme organı özellikleri arasındaki korelasyon ilişkisi Çizelge 4.25'te verilmiştir.

Ovül sayısı ile tohum sayısı arasında pozitif korelasyon katsayısı 0.637 olarak bulunmuş olup istatistiki açıdan önemlidir ($P < 0.01$). Ovül sayısı arttıkça tohum sayısında artmaktadır. Mazzucato vd. (1998) partenokarpik domates meyvelerinde çalışma yapmış ve bir meyvedeki tohum sayısı ile anormal ovüllerin oranları arasında negatif korelasyon olduğunu söylemişlerdir. Buna ek olarak ovül canlılığında etkili faktörlerin meyve tutumundaki başarı ya da başarısızlığıyla ilgisi olmadığını bildirmişlerdir (Fernandez-Muñoz ve Cuartero 1991). Ovül sayısı ile ovaryum çapı (0.659), stil çapı (0.829), stigma kalınlığı (0.657), stigmadaki canlı polen sayısı (0.601), meyve çapı (0.834), Hue açısı (0.348) ve meyve ağırlığı (0.846) arasında hesaplanan pozitif korelasyon $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Stigma boyu ise 0.838 pozitif katsayısı ile $P < 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Ovül sayısı ile stil uzunluğu (-0.256**), klorofil (-0.090), stigmadaki % polen canlılığı (-0.059), glukoz (-0.082), L^* (-0.122), Chroma (-0.011) değerleri aralarında ise negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Ovaryum çapı arttıkça tohum sayısında da artış olduğu belirlenlenmiştir. Aralarındaki pozitif korelasyon katsayısı 0.337 olarak tespit edilmiştir. Owen ve Aung (1990) domateste yaptıkları çalışmalarında ovaryum çapı ile olgun meyve çapı arasında pozitif yönde korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da pozitif korelasyon vardır ve korelasyon katsayısı 0.591 olarak bulunmuş olup istatistiki açıdan önemlidir ($P < 0.01$). Meyve çapı ile tohum sayısı arasında da pozitif korelasyon katsayısı 0.707** olarak tespit edilmiştir.

Stil uzunluğu, glukoz ve meyve boyu ile tohum sayısı arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir. Korelasyon katsayıları sırası ile -0.375**, -0.048 ve -0.015'dir. Anter uzunluğuna göre stilin 1 mm'den daha uzun olması meyve tutumunu azaltmaktadır. Sonucunda tohum sayısında azalmaktadır. Bu özellikler arasında negatif ilişki bulunmuştur (Ayenar vd. 2019).

Stil çapı, stigmadaki canlı polen sayısı, hue açısının tohum sayısı ile arasında hesaplanan korelasyon pozitif $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu korelasyon

katsayıları sırasıyla 0.512, 0.458, 0.304 olarak belirlenmiştir. Meyve ağırlığı fazla olan genotiplerde meyve çapının da fazla olduğu yani aralarında pozitif korelasyon olduğu bildirilmiş olup meyve ağırlığı ile de meyve tutumu arasında negatif korelasyon tespit etmişlerdir (Duman ve Düzyaman 2004). Bizim çalışmamızda da meyve ağırlığı ve çapı arasında pozitif korelasyon (0.938**) bulunmaktadır. Çalışma sonuçları bulgularımızı destekler niteliktedir. Bir bitkide yeni gelişmekte olan tohumların, meyve ağırlığıyla arasında negatif bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (Verkerk 1957). Bizim çalışmamızda ise tohum sayısı ile meyve ağırlığı arasında da pozitif korelasyon bulunmuş olup katsayısı 0.675** olarak tespit edilmiştir.

Stigma boyu ile tohum sayısı arasındaki pozitif korelasyon katsayısı 0.529** olarak bulunmuştur. Stigma kalınlığı ile tohum sayısı arasındaki katsayı ise yine pozitif yönde 0.433 değerindedir. Stigmanın düşük konumda bulunması yani boyu ve kalınlığının düşük değere sahip olup anterden içeride bulunması daha iyi kendine tozlaşma meydana getirmektedir. Bunun sonucunda meyve tutum oranı daha çok olabilmektedir (Rick ve Dempsey 1969). Bizim çalışmamızdaki bulgularda pozitif korelasyon tespit edildiği için bu araştırmadaki bulgular bizim bulgularımızı desteklememektedir.

Meyve ağırlığı ile stil uzunluğu en yüksek negatif korelasyon değerini göstermiştir. Meyve şekli; ovaryum çapı ve meyve çapı ile aralarında negatif korelasyon tespit edilmiştir. Bu korelasyon değerleri sırası ile 0.601* ve -0.576* olarak bildirilmiştir (Nnungu ve Uguru 2016). Bizim çalışmamızda beef ve plum meyve şekillerinde hatlar kullanılmış olup stil uzunluğu ve meyve ağırlığı arasında -0.390** katsayısına sahip negatif korelasyon bulunmuştur.

Çalışmamızda tohum sayısı ile klorofil, stigmada bulunan polen canlılığı (%), SÇKM, Fruktoz, L*renk değeri ve Chroma değerleri pozitif korelasyon göstermiştir. Bu değerlerin korelasyon katsayıları sırasıyla 0.029, 0.175, 0.119, 0.073, 0.063, 0.158 değerlerinde bulunmuştur.

Tohum sayısı ile en yüksek pozitif korelasyonu 0.707** katsayısı ile meyve çapı göstermiştir. Bunu 0.675** ile meyve ağırlığı, 0.637** ile ovül sayısı pozitif korelasyon katsayılarını vererek takip etmiştir.

Dişi organ (ovül sayısı, stigma boyu ve kalınlığı, stil uzunluğu ve çapı, ovaryum çapı) ve erkek organ (polen sayı ve % polen canlılık) özelliklerinin tohum miktarına etkileri karşılaştırıldığında dişi organın daha etkin olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.25. Hatların Meyve ve Üreme Organı Özellikleri Arasındaki Korelasyon İlişkisi

	Tohum sayısı (adet)	Ovül sayısı (adet)	Ovaryum çapı (mm)	Stil uzunluğu (mm)	Stil çapı (µm)	Stigma boyu (µm)	Stigma kalınlığı (µm)	Klorofil (SPAD)	Stigmadaki canlı polen sayısı (adet)
Ovül sayısı (adet)	0.637**								
Ovaryum çapı (mm)	0.337**	0.659**							
Stil uzunluğu (mm)	-0.375**	-0.256**	-0.177						
Stil çapı (µm)	0.512**	0.829**	0.648**	-0.342**					
Stigma boyu (µm)	0.529**	0.838*	0.649**	-0.267**	0.967**				
Stigma kalınlığı (µm)	0.433**	0.657**	0.458**	-0.250**	0.812**	0.815**			
Klorofil (SPAD)	0.029	-0.090	-0.073	-0.149	-0.044	-0.096	-0.052		
Stigmadaki canlı polen sayısı (adet)	0.458**	0.601**	0.377*	-0.214*	0.645**	0.629**	0.523**	-0.016	
Stigmadaki polen canlılığı (%)	0.175	-0.059	-0.120	-0.060	-0.084	-0.104	-0.119	0.025	0.211*
SÇKM (%)	0.119	0.026	0.060	-0.150	-0.022	0.014	-0.013	0.073	0.087
Fruktoz (%)	0.073	0.016	-0.079	0.213*	-0.096	-0.074	-0.114	-0.001	-0.105
Glukoz (%)	-0.048	-0.082	-0.120	-0.015	-0.182*	-0.164	-0.175	-0.283**	-0.073
Meyve çapı (cm)	0.707**	0.834**	0.591**	-0.458**	0.805**	0.804**	0.652**	0.067	0.575**
Meyve boyu (cm)	-0.015	0.037	-0.092	-0.182*	0.010	0.019	0.043	0.007	-0.016
L	0.063	-0.122	-0.206*	-0.189*	0.054	0.000	0.111	0.270**	0.037
Chroma	0.158	-0.011	-0.146	-0.145	0.003	0.006	0.131	-0.079	-0.071
Hue	0.304**	0.348**	0.098	0.047	0.0286**	0.297**	0.267**	-0.222*	0.167
Meyve ağırlığı (g)	0.675**	0.846**	0.571**	-0.390**	0.076**	0.780**	0.605**	-0.002	0.574**

(Devamı Arkada)

Çizelge 4.25'in devamı

	Stigmadaki polen canlılığı (%)	SÇKM (%)	Fruktoz (%)	Glukoz (%)	Meyve çapı (cm)	Meyve boyu (cm)	L*	Chroma	Hue
SÇKM (%)	0.170								
Fruktoz (%)	-0.069	-0.056							
Glukoz (%)	-0.005	0.177	0.264**						
Meyve çapı (cm)	0.033	0.079	-0.111	-0.168					
Meyve boyu (cm)	-0.066	-0.032	-0.138	-0.220*	0.069				
L	0.053	0.072	-0.176	-0.207*	-0.034	0.254**			
Chroma	-0.135	-0.005	-0.154	0.095	0.017	0.236*	0.268**		
Hue	0.029	-0.020	0.198*	0.148	0.319**	0.203*	0.008	0.153	
Meyve ağırlığı (g)	0.000	0.090	-0.115	-0.170	0.938**	0.224*	-0.034	0.062	0.386**

**: $P \leq 0.01$ *: $P \leq 0.05$

4.23. Melez Meyvelerindeki Özelliklerin Korelasyon İlişkisi

Melez meyvelerinin morfolojik özellikleri arasındaki korelasyon ilişkisi Çizelge 4.26'da verilmiştir.

%20 polen canlılığı ile yapılan tozlama sonucu oluşan melez meyvelerinde tohum sayısına SÇKM'nin etkisi önemsiz bulunmuş olup tohum sayısı ile meyve ağırlığı arasında 0.654*** katsayısı ile pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

%40 polen canlılığı ile yapılan tozlama sonucu oluşan melez meyvelerinde tohum sayısı ile SÇKM arasındaki pozitif korelasyon katsayısı 0.186 olup $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuş olup tohum sayısı ile meyve ağırlığı arasındaki pozitif korelasyon katsayısı 0.635** olarak önemli bulunmuştur.

%60 polen canlılığı ile yapılan tozlama sonucu oluşan melez meyvelerinde tohum sayısına SÇKM'nin etkisi -0.053 korelasyon katsayısı ile önemsiz bulunmuştur. Tohum sayısı ile meyve ağırlığı arasındaki pozitif korelasyon katsayısı 0.618 olup $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.26. Melez meyvelerindeki özelliklerin korelasyon ilişkisi

%20	Tohum sayısı (adet)
SÇKM (%)	0.063 ÖD
Meyve ağırlığı (g)	0.654***
%40	Tohum sayısı (adet)
SÇKM (%)	0.186*
Meyve ağırlığı (g)	0.635***
%60	Tohum sayısı (adet)
SÇKM (%)	-0.053 ÖD
Meyve ağırlığı (g)	0.618***

5. SONUÇLAR

Bu çalışma ile mevcut materyalde meyvedeki tohum sayısına üreme organları özelliklerinin ve polen canlılığının etkisi anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu özelliklerde öne çıkan genotiplerin belirlenmesi ve bu özellikler arasında korelasyon analizi yapılarak meyvede tohum sayısına hangi faktörlerin nasıl etki ettiği araştırılmıştır. Bu sayede yürütülen ıslah programlarında tohum sayısının önemi büyük olduğu için öncesinde bu araştırılan özellikler incelenip tohum sayısının arttırılmasına yönelik hatlar seçilerek ön seleksiyon yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Araştırma bulguları değerlendirildiğinde; %20, %40 ve %60 oranlarında polen canlılıklarının SÇKM, meyve ağırlığı ve tutmayan melez sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ancak genotipler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. SÇKM'ye etkisi bakımından en düşük değer 23TSPL.0067 (%3.97), en yüksek değer ise 23TSPL.0059 (%4.96) genotiplerinden elde edilmiştir. Ortalama meyve ağırlığına etkisinde 210.56 g'lık ortalama ile 23TSPL.0072 genotipi en yüksek değere sahiptir. Tutmayan melez sayısı bakımından ise en yüksek değer 15.44 adet ile 23TSPL.0043 genotipine ait olduğu elde edilirken, en düşük değerin 2.67 adet ile 23TSPL.0060 genotipine ait olduğu saptanmıştır. Farklı polen canlılıklarının tohum sayısına etkisi ve farklı genotiplerin tohum sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. %20 polen canlılığına ait ortalama tohum sayısı 65.51 adet, %40 canlılık için 77.78 adet ve %60 canlılık için 76.34 adet elde edilmiştir. Canlılıkların genotiplere etkisine bakıldığında en yüksek tohum sayısı değerinin 138.56 adet ile 23TSPL.0044 genotipinden elde edildiği tespit edilmiştir.

Kendileme meyvelerinde hatların ortalama değerlerine bakıldığında SÇKM, meyve ağırlığı, tohum sayısı, fruktoz, glukoz, meyve boyu, meyve çapı, C*, L*, h°, stigmadaki polen canlılığı (%), stigmadaki canlı polen sayısı (adet), ovaryum çapı, ovül sayısı, stigma boyu, stigma kalınlığı, stil çapı, stil uzunluğu ve klorofil parametreleri bakımından istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 23TSPL.0046 ve 23TSPL.0072 (%5.17) SÇKM, 23TSPL.0071 (238.33 g) meyve ağırlığı, 23TSPL.0045 (200 adet) tohum sayısı, 23TSPL.0086 (%29.33) fruktoz, 23TSPL.0061 (%24.97) glukoz, 23TSPL.0091 (9.2 cm) meyve boyu, 23TSPL.0045 (8.1 cm) meyve çapı, 23TSPL.0064 (46.87 C*) Chroma, 23TSPL.0076 (59.9 h°) Hue açısı, 23TSPL.0058 (46.07) L*, 23TSPL.0066 (%87.17) stigmadaki polen canlılığı, 23TSPL.0082 (97.9 adet), stigmadaki canlı polen sayısı, 23TSPL.0093 (4.27 mm) ovaryum çapı, 23TSPL.0071 (408.33 adet) ovül sayısı, 23TSPL.0077 (60 µm) stigma boyu, 23TSPL.0077 (35.33 µm) stigma kalınlığı, 23TSPL.0077 (45 µm) stil çapı, 23TSPL.0086 (9.17 mm) stil uzunluğu, 23TSPL.0082 (97.9 SPAD) klorofil miktarı parametrelerinde en yüksek değerleri veren genotiplerdir.

Korelasyon ilişkisinde ise tohum sayısı ile stil uzunluğu, glukoz ve meyve boyu negatif korelasyon göstermiştir. Bu parametrelerin değerleri arttıkça tohum sayısı azalmakta ya da bu değerler azaldıkça tohum sayısı artmaktadır. Tohum sayısı ile Klorofil (0.029), stigmadaki polen canlılığı (0.175), SÇKM (0.119), fruktoz (0.073), L* (0.063) ve Chroma (0.158) parametreleri arasında pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Tohum sayısı ile ovül sayısı (0.637), ovaryum çapı (0.337), stil çapı (0.512), stigma boyu (0.529), stigma kalınlığı (0.433), stigmadaki canlı polen sayısı (0.458), meyve çapı (0.707), Hue değeri (0.304) ve meyve ağırlığı (0.675) parametreleri arasında pozitif korelasyon katsayısı değerleri ile $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yani bu parametre değerleri arttıkça tohum sayısı artmakta, azaldıkça tohum sayısı azalmaktadır.

%20 ve %60 polen canlılığı ile tozlanmış melez meyvelerinde tohum sayısına SÇKM'nin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. %40 ile canlılık ile yapılan tozlama sonucu oluşan meyvelerde tohum sayısı ile SÇKM arasında 0.186* katsayısı ile pozitif korelasyon tespit edilmiştir. %20, %40, %60 polen canlılığı ile tozlanmış melez meyvelerinde meyve ağırlığı ile tohum sayısı arasında sırasıyla 0.654, 0.635, 0.618 katsayıları $P<0.01$ düzeyinde pozitif korelasyon göstermiştir.

Bu tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen arazi ve laboratuvar çalışmaları ile beef ve plum özellik gösteren domates genotiplerinin bazı çiçek kısımları ve meyve özellikleri incelenmiş ve bu yönden üstün genotipler belirlenmiştir. Aynı zamanda tohum sayısı ile incelenen kriterler arasında korelasyon analizi yapılmış ve tohum sayısına etkili özellikler tespit edilmiştir. Determinant domateslerde tohum üretiminin uzun yıllar alması, tohum sayısını etkileyen polen ve üreme organı kaynaklı faktörler ıslah açısından oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Islah programlarında kullanılacak hatlara karar verilmeden önce bir önceki sezon bitkilerinde, tohum sayısı ile pozitif yada negatif korelasyon gösteren parametrelerin ölçümleri yapılmalıdır ve pozitif korelasyon gösteren parametrelerin doğru kullanımı ile de meyve başına tohum sayısında artış olması hedeflenmektedir. Ancak bu durum pratikte çok mümkün olmamaktadır. Sonuç olarak çalışma bulguları, ıslah seleksiyonunda kendilenmiş meyvelerden alınan tohum değerinin seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Polen kaynağı olan baba ebeveynin tohum sayısı üzerine, anne ebeveynin kadar etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Sonucunda daha az maliyet ve daha az üretim alanı ile daha fazla tohum üretimi sağlanması beklenmektedir. Ayrıca tohum sayısının az olması nedeniyle çeşidin ticari yapılamaması, ıslah firmaları için oldukça önemli bir sorundur. Bu tez çalışmasından elde edilen sonuçların ıslah firmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Akkül, E. 2021. Domates ıslahında TSWV, TYLCV, FORL dayanımlarının hibrit verimine etkisi. Yüksek Lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 84 s.
- Ali, Q., Erkan, M., & Jan, I. 2017. Morphological and agronomic characterization of tomato under field conditions. *Pure and Applied Biology (PAB)*, 6(3), 1021-1029.
- Alp, Y., Kabay, T. 2017. Kuraklık stresinin yerli ve ticari domates çeşitlerinde bazı fizyolojik parametreler üzerine etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 86-96.
- Angadi, V., Rai, P. K., Bara, B. M. 2017. Effect of organic manures and biofertilizers on plant growth, seed yield and seedling characteristics in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Journal of pharmacognosy and phytochemistry*, 6(3), 807-810.
- Anonim 1. Tarım Ürünleri Piyasaları Domates. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2018-Ocak%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/2018-Ocak%20Domates.pdf> [Son erişim tarihi: 03.10.2023].
- Anonim 2: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Nahuatl> [Son erişim tarihi: 19.10.2023].
- Anonim 3: <https://www.koyuncuseracilik.com/domates-hakkinda/domates-hakkinda-bilmediginiz-ilginc-bilgiler> [Son erişim tarihi: 19.10.2023].
- Anonim 4: <https://www.hortiturkey.com/bitki-yetistirciligi/domates-yetistirciligi> [Son erişim tarihi: 10.10.2023].
- Anonim 5. Türkiye Domates Üretim Miktarları. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. [Son erişim tarihi: 29.09.2023].
- Anonim 6: <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=6248> [Son erişim tarihi: 13.10.2023].
- Anonim 7: Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tarihçesi. Erişim adresi: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gktaem/Menu/4/Tarihce> [Erişim Tarihi: 13.10.2023].
- Anonim 8: <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=153854> [Son erişim tarihi: 03.10.2023].
- Anonim 9: <https://yesilbostan.com/yabanci-tozlanma-dollenme/> [Son erişim tarihi: 18.10.2023].
- Anonim 10. Quality seed starts with quality pollen. <https://amphasys.com/wp-content/uploads/2018/11Amphasys-QualitySeedStartsWithQualityPollen.pdf> [Son erişim tarihi: 24.10.2023].
- Anonymous 1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistical database. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. [Son erişim tarihi: 22.01.2024].

- Anonymous 2. <https://amphasys.com/tomato-pollen/> [Son erişim tarihi: 18.10.2023].
- Aras, B. 2019. Türkiye’de Tohumculuk Sektörünün Mevcut Durumu, Sorunlar ve Öneriler. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(3), 1763-1775. DOI: 10.21597/jist.531701
- Atanasova, B. 1980. Style development in flowers of longistylous and normal tomato lines and varieties at some stages of morphogenesis. *Genetika i Seleksiya*, 13(3), 234-240.
- Avcı Birsin, M. 2018. Tahıl ve Yemelik Baklagiller Tohumculuğu ve Teknolojisi. Yayınlanmamış lisansüstü ders notu, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.
- Ayenan, M. A. T., Danquah, A., Hanson, P., Ampomah-Dwamena, C., Sodedji, F. A. K., Asante, I. K., & Danquah, E. Y. 2019. Accelerating breeding for heat tolerance in tomato (*Solanum lycopersicum* L.): an integrated approach. *Agronomy*, 9(11), 720.
- Aytekin, R. İ., & Çalışkan, S. 2015. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi. *Turkish Journal Of Agriculture-Food Science And Technology*, 3(2), 84-93.
- Bai, Y. and Lindhout, P. 2007. Domestication and breeding of tomatoes: what have we gained and what can we gain in the future? *Annals of Botany*, 100(5), 1085-1094. doi:10.1093/aob/mcm150
- Balkaya, A. 2009. Türk Tarımında Tohumculuğun Stratejik Önemi. *Türk Tarım Dergisi*, Temmuz-Ağustos sayısı, sayı:188, 39-45
- Balkaya, A., Duman, İ., Arın, L., Özcan, M., Demir, İ., Kandemir, D., Zengin, S., Ermiş, S., Sarıbaş, Ş. 2020. Bahçe Bitkilerinde Tohum Üretimi, Mevcut Durum ve Gelecek, Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, 13-17 Ocak 2020, Cilt II, s: 339-370. Ankara.
- Balkaya, A., Duman, İ., Engiz, M., Ermiş, S., Onus, A. N., Özcan, M., Çelikel, F., Kandemir, D., Özer, M. 2015. Bahçe bitkileri tohumluğu üretimi ve kullanımında değişimler ve yeni arayışlar. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2*, 985.
- Barbagallo, R. N., Chisari, M., Branca, F., & Spagna, G. 2008. Pectin methylesterase, polyphenol oxidase and physicochemical properties of typical long-storage cherry tomatoes cultivated under water stress regime. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(3), 389-396.
- Bewley, J.D., and Black, M. 1994. Seed development and seed maturation. In: *Seeds: Physiology of Development and Germination* (pp.35-110). Second Edition, Plenum Pres, New York and London
- Budak, Z. ve Erdal, İ. 2016. Yapraktan kalsiyum uygulamasının farklı sera domates çeşitlerinde verim, meyve kalitesi ve mineral beslenmesine etkisi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 4(1), 1-10.
- Büyükbay, E.O., Sayılı, M. & Uzunöz, M. 2009. Tüketicilerin sosyo-ekonomik özellikleri ile salça tüketimleri arasındaki ilişki: Tokat ili örneği. *Electronic Journal of Food Technologies*, 4(1), 1-7.

- Can, S. 2018. Amerika domates genetik kaynakları merkezinden temin edilen domates hatlarının fusarium etmenlerine (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*) karşı dayanıklılık reaksiyonlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 44 s.
- Caymaz, M. 2022. Bazı domates çeşitlerinde aşılı ve aşısız fide kullanımının hastalık çıkışı üzerine etkisi. Yüksek Lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 46 s.
- Cebeci, E. 2007. F1 Hıyar (*Cucumis sativus* L.) tohum üretiminde meyve sayısı ile tohum miktarı ve kalitesi arasındaki ilişkiler. Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 64 s.
- Chaban, I., Baranova, E., Kononenko, N., Khaliluev, M., & Smirnova, E. 2019. Distinct differentiation characteristics of endothelium determine its ability to form pseudo-embryos in tomato ovules. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(1), 12.
- Chaturvedi, P., Wiese, A. J., Ghatak, A., Zaveska Drabkova, L., Weckwerth, W., & Honys, D. 2021. Heat stress response mechanisms in pollen development. *New Phytologist*, 231(2), 571-585. <https://doi.org/10.1111/nph.17380>
- Chishti, S. A. S., Hassan, A., Ahmad, M., Nadeem, K., Shabbir, R. H., Iqbal, M., Yaseen, M., Najeebullah, M. 2021. Effect of repeated pollination on tomato hybrid seed yield under field conditions. *Journal of Agricultural Research*, 59(2), 127-132.
- Cholakov, D., Uzunow, N., & Meranzova, R. 1996. The influence of pre-sowing laser and gamma irradiation upon the yield and quality of Cucumber seeds. In *I Balkan Symposium On Vegetables and Potatoes* 462 (pp. 783-786).
- Cucinotta, M., Colombo, L., & Roig-Villanova, I. 2014. Ovule development, a new model for lateral organ formation. *Frontiers in Plant Science*, 5, 117.
- Cucinotta, M., Di Marzo, M., Guazzotti, A., de Folter, S., Kater, M. M., & Colombo, L. 2020. Gynoecium size and ovule number are interconnected traits that impact seed yield. *Journal of Experimental Botany*, 71(9), 2479-2489.
- Çalışkan, S. ve Çürük, O. 2012. Soya Çeşitlerinde Farklı Tohum Pozisyonlarının Çimlenme, Fide Gelişimi ve Tohum Kalitesi Üzerine Etkileri. *M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17: 97- 106.
- Çiftçioğlu, M. A. 2022. Domates (*Solanum lycopersicum*) üretimindeki külleme hastalık etmenine (*Leveillula taurica*) karşı kimyasal ve biyolojik ürünlerin etkinliğinin araştırılması. Yüksek Lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 73 s.
- Çürük, S. and Çeğil, İ. K. 2023. The effect of grafting on pollen fertility and seed production of diploid interspecific hybrid and tetraploid eggplant genotypes. *Turkish Journal of Botany*, 47(3), 224-230.
- Demir, G., Turgutoğlu, E., & Kurt, Ş. 2015. Bazı limon çeşitlerinde meyve tutumu üzerine farklı tozlanma kombinasyonlarının etkisi. *Derim*, 32(2), 129-142.
- Din, J. U., Khan, S. U., Khan, A., Qayyum, A., Abbasi, K. S., Jenks, M. A. 2015. Evaluation of potential morpho-physiological and biochemical indicators in selecting heat-tolerant tomato (*Solanum lycopersicum* Mill.) genotypes. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 56, 769-776.

- Doğan, S. 2018. Türkiye için tarımın önemi. <http://www.tesav.org.tr/wp-content/uploads/2018/03/SON-T%C3%9CRK%C4%B0YE-%C4%B0%C3%87%C4%B0N-TARIMIN-%C3%96NEM%C4%B0-VE-TARIMA-BAKI%C5%9E-SAM%C4%B0-DO%C4%9EANIN-SUNU%C5%9EU.pdf> [Son erişim tarihi: 29.09.2023].
- Drews, G. N., & Koltunow, A. M. 2011. The female gametophyte. *The Arabidopsis book/American Society of Plant Biologists*, 9.
- Du, M. et al. 2020. A biotechnology-based male-sterility system for hybrid seed production in tomato. *The Plant Journal*, 102(5), 1090-1100.
- Duman, İ. 2022. Türk tarımında tohumun stratejik önemi. <https://www.webagron.com/turk-tariminda-tohumun-stratejik-onemi/> [Son erişim tarihi: 02.10.2023].
- Duman, İ., & Düzyaman, E. 2004. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Önemli Biber Genotiplerinin Morfolojik Varyabilitesi Üzerinde Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(3).
- Duman, İ., Tüzel, Y., Appelman, D. J. 2020. Türkiye'de Sebze Üretiminde Tür ve Çeşit Tercihleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 169-178.
- Durmuş, E. 2022. Açık alanda sofralık domates üretiminin ekonomik analizi: Çanakkale ili merkez ilçe örneği. Yüksek Lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 116 s.
- Emer, Ö. T. 2021. *Solanaceae* familyası bitkilerinde kadmiyum stresinin azaltılmasına silisyumun etkisi. Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 109 s.
- Ercan, N. 2000. Domates Meyvesinin Büyüme ve Olgunlaşması Sırasında Bileşiminde Meydana Gelen Değişimler, *Derim Dergisi*, 16(2):66-77. 11.
- Ercan, N., & Vural, H. 1993, April. The effects of low temperatures on fruit set of tomatoes. In *II Symposium on Protected Cultivation of Solanacea in Mild Winter Climates* 366 (pp. 65-72).
- Erdal, İ., Gürbüz, M., & Tarakçıoğlu, C. 1998. Besin çözeltilisinde farklı azot kaynakları ile beslenen domates (*Lycopersicum Esculentum* L.) bitkisine yapraktan H₂SO₄ uygulamasının bitkinin toplam ve aktif demir ile klorofil kapsamı üzerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 4(1), 481-485.
- Eriş, A. 2007. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi, Ders Notları No:11, VI. Basım, Bursa, 136 s.
- Fernandez-Munoz, R., & Cuartero, J. 1991. Effects of temperature and irradiance on stigma exsertion, ovule viability and embryo development in tomato. *Journal of Horticultural Science*, 66(4), 395-401.
- Foolad, M. R. 2007. Genome mapping and molecular breeding of tomato. *International journal of plant genomics*, doi: 10.1155/2007/64358
- Foroud, G. N., Mousavizadeh, S. J., Akbarpour, V., & Mashayekhi, K. 2021. Fruit heritability and the effect of pollen on fruit set of some tomato (*Solanum esculentum* Mill.) accessions. *Journal of Crop Breeding*, 13(39), 77-86.

- Gabara, B. and Kubicki, B. 1985. Factors affecting the production of seeds in fully fertile tomatoes (*Lycopersicon esculentum* L. Mill.) and those showing a tendency to parthenocarp. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 54(3), 223-229.
- Gomez, M. D. et al. 2018. Gibberellins negatively modulate ovule number in plants. *Development*, 145(13), dev163865.
- Gökseven, A. 2013. Çerezlik potansiyeli olan karpuz gen kaynaklarının verimliliği ile meyve ve tohum kalitesi. Yüksek Lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 57 s.
- Gölükçü, M., Kabaş, A., Yeğin, A. B., Vuran, F. A., Yüksel, K., Tanır, A. 2018. Domatesin bazı fiziksel ve kimyasal kalite özelliklerinin melezleme ile değişimi. *Derim*, 35(2), 152-160.
- Gözükara, G., & Kaplan, M. 2017. Are genotypes of hybrid tomato adequate to getting high yield and quality?. *Mediterranean agricultural sciences*, 30(2), 151-154.
- Günay, A. 2005. Sebze Yetiştiriciliği Cilt-II. Meta Basımevi, İzmir, 531 s.
- Hall, C. B., Scott, J. W., & George, W. L. 1986. Growth of ovaries of parthenocarpic and nonparthenocarpic tomato genotypes in vitro. *HortScience*, 21(2), 289-291.
- Hanna, H. Y. 1999. Assisting natural wind pollination of field tomatoes with an air blower enhances yield. *HortScience*, 34(5), 846-847.
- Helm J.L., Grafton K.F., Schneiter A.A. 1990. Dry Bean Production Handbook. No. A602. North Dakota State Univ. Ext. Serv., Fargo, ND.
- Helyes, L., Dimény, J., Pék, Z., & Lugasi, A. 2006. Effect of the variety and growing methods as well as cultivation conditions on the composition of tomato (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) Karsten) fruit. In *IV International Conference on Managing Quality in Chains-The Integrated View on Fruits and Vegetables Quality* 712 (pp. 511-516).
- Imanishi, S., and Hiura, I. 1977. Relationship between fruit weight and seed content in the tomato (II). *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 46(2), 211-218.
- Kader, A. A. 1986. Effects of postharvest handling procedures on tomato quality. In *Symposium on Tomato Production on Arid Land* 190 (pp. 209-222).
- Kader, A. A. 2008. Flavor quality of fruits and vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(11), 1863-1868.
- Kalykov, A. 2020. Aşılı domateste kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövdeli yetiştiriciliğin verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 46 s.
- Karagül, S., Korkmaz, A., & Keleş, D. 2004. Akdeniz Bölgesi Koşullarında Denizli ve Kabaklı Bamya (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Çeşitlerinde Farklı Yetiştirme Tekniklerinin Çiçek Tozu Miktarı, Tohum Verimi ve 1000 Dane Ağırlığına Etkisi. *Alatarım*, 3(2), 9-14
- Karipçin, M. Z. 2009. Yerli ve yabancı karpuz genotiplerinde kuraklığa toleransın belirlenmesi. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 259 s.

- Kaufmann, S. 2022. How Pollen Quality and Quantity Affect Seed Set. <https://amphasys.com/how-pollen-quality-affects-seed-set/> [Son erişim tarihi: 02.10.2023].
- Kaya, S., Er, S., & Kaynaş, K. 2021. Farklı Domates Çeşitlerinin Güney Marmara Lokasyonlarındaki Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi: Çanakkale Domatesi Coğrafi İşaret Tescili. *Lapseki Meslek Yüksekokulu Uygulamalı Araştırmalar Dergisi*, 2(4), 136-147.
- Kayar, N. U. 2004. Yerel biber populasyonlarında polen canlılığı ve çimlenme oranlarının meyve tutumu ve kalitesine etkisi. Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 76 s.
- Keskin, G. ve Gül, U. 2004. Domates. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara. 5(13):1-4
- Keskin, L. 2014. Bazı domates (*Solanum lycopersicum*) genotiplerinin melezlenmesi, ebeveyn ve melezlerin morfolojik karakterizasyonu. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 97 s.
- Knapp, S. 2002. Tobacco to tomatoes: a phylogenetic perspective on fruit diversity in the *Solanaceae*. *Journal of Experimental Botany*, 53(377), 2001-2022.
- Lankinen, Å., Lindström, S. A., D'Hertefeldt, T. 2018. Variable pollen viability and effects of pollen load size on components of seed set in cultivars and feral populations of oilseed rape. *PloS one*, 13(9), e0204407.
- Mazer, S. J., Moghaddasi, A., Bello, A. K., & Hove, A. A. 2016. Winning in style: Longer styles receive more pollen, but style length does not affect pollen attrition in wild *Clarkia* populations. *American Journal of Botany*, 103(3), 408-422.
- Mazzucato, A., Olimpieri, I., Ciampolini, F., Cresti, M., Soressi, G. P. 2003. A defective pollen-pistil interaction contributes to hamper seed set in the parthenocarpic fruit tomato mutant. *Sexual Plant Reproduction*, 16, 157-164.
- Mazzucato, A., Taddei, A. R., & Soressi, G. P. 1998. The parthenocarpic fruit (pat) mutant of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sets seedless fruits and has aberrant anther and ovule development. *Development*, 125(1), 107-114.
- McGuire, R. G. 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27(12), 1254-1255.
- Mochizuki, J., Itagaki, T., Aoyagi Blue, Y., Ito, M., Sakai, S. 2019. Ovule and seed production patterns in relation to flower size variations in actinomorphic and zygomorphic flower species. *AoB Plants*, 11(5), plz061.
- Nascimento, W. M., Torres, A. C., Lima. B. 2001. Pollen viability in hybrid seed production of eggplant under tropical conditions. In *IX International Symposium on Timing of Field Production in Vegetable Crops*, 607 (pp. 37-39).
- Nnunu, S. I., & Uguru, M. I. 2014. Expression of heterosis in floral traits and fruit size in tomato (*Solanum lycopersicum*) hybrids. *Agro-Science*, 13(3), 24-29.
- Nnunu, S. I., & Uguru, M. I. 2016. Evidence of association among floral and fruit traits and its implication on fruit size and shape in tomato (*Solanum*

- lycopersicum'). *Australian Journal of Crop Science*, 10(9), 1288-1296.
- Owen, H. R., & Aung, L. H. 1990. Genotypic and chemical influences on fruit growth of tomato. *HortScience*, 25(10), 1255-1257.
- Özbek, H. 1978. Doğu Anadolu'nun bazı yörelerinde elma ağaçlarında tozlaşma yapan arılar (Hymenoptera: Apoidea) Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 9(4): 73-77.
- Özçağırın, R. 2002. Çiçekli Bitkilerde Tozlanma ve Çiçektozu Taşıyıcıları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(2):151-158
- Öztürk, N. Z. 2015. Bitkilerin kuraklık stresine tepkilerinde bilinenler ve yeni yaklaşımlar. *Turkish Journal Of Agriculture-Food Science And Technology*, 3(5), 307-315.
- Patta, S., Vari, A. K., Tomar, B. S., & Singh, B. 2016. Palynology studies to increase efficiency of Tomato Hybrid seed production. *Ecology Environment and Conservation*, 22, 835-838.
- Peralta, I. E. and Spooner, D. M. 2005. Morphological characterization and relationships of wild tomatoes (*Solanum L. Sect. lycopersicum*). *Monographs In Systematic Botany*, 104, 227.
- Peralta, I. E., Spooner, D. M. 2000. Classification of wild tomatoes: a review.
- Pervez, M. A., Ayub, C. M., Khan, H. A., Shahid, M. A., and Ashraf, I. 2009. Effect of drought stress on growth, yield and seed quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.). *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 46(3), 174-178.
- Polverente, M. R., Fontes, D. C., Cardoso, A. I. I. 2005. Eggplant seed production and quality in different times of manual pollination. *Bragantia*, 64, 467-472.
- Pulupol, L. U., Behboudian, M. H., & Fisher, K. J. 1996. Growth, yield, and postharvest attributes of glasshouse tomatoes produced under deficit irrigation. *HortScience*, 31(6), 926-929.
- Radzevičius, A., Karklelienė, R., Viškelis, P., Bobinas, Č., Bobinaitė, R., & Sakalauskienė, S. 2009. Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) fruit quality and physiological parameters at different ripening stages of Lithuanian cultivars. *Agronomy research*, 7(2), 712-718.
- Reddy, C., Narayana, G., Shaanker, U. 2009. Assessing the Genotypic Differences for Seed Set and Seed Abortion in Tomato Genotypes. *Nature Precedings*, 1-1.
- Renna, M., Durante, M., Gonnella, M., Buttarò, D., D'Imperio, M., Mita, G., & Serio, F. 2018. Quality and nutritional evaluation of regina tomato, a traditional long-storage landrace of puglia (Southern Italy). *Agriculture*, 8(6), 83.
- Reyes-Olalde, J. I., & De Folter, S. 2019. Control of stem cell activity in the carpel margin meristem (CMM) in Arabidopsis. *Plant reproduction*, 32, 123-136.
- Rick, C. M. 1980. Tomato. *Hybridization of crop plants*, 669-680.
- Rick, C. M., & Dempsey, W. H. 1969. Position of the stigma in relation to fruit setting of the tomato. *Botanical Gazette*, 130(3), 180-186.
- Roth, M. M. 2017. Variability of hybrid seed failure in wild tomatoes (*Solanum sect. Lycopersicon*): phenotypic and molecular signatures in the developing

endosperm (Doctoral dissertation, ETH Zurich).

- Royer, A. M., Kremer, C., George, K., Pérez, S. G., Schemske, D. W., & Conner, J. K. 2016. Incomplete loss of a conserved trait: function, latitudinal cline, and genetic constraints. *Evolution*, 70(12), 2853-2864.
- Rudich, J., Zamski, E., & Regev, Y. 1977. Genotypic variation for sensitivity to high temperature in the tomato: pollination and fruit set. *Botanical Gazette*, 138(4), 448-452.
- Sawhney, V. K. and Dabbs, D. H. 1978. Gibberellic acid induced multilocular fruits in tomato and the role of locule number and seed number in fruit size. *Canadian Journal of Botany*, 56(22), 2831-2835.
- Schwitter, P., Detterbeck, A., and Herforth-Rahmé, J. 2022. Effect of Harvest Frequency, Seed Extraction Time Point and Post-Harvest Cooling on Organic Tomato Seed Production. *Sustainability*, 14(18), 11575.
- Scott, J. W., & George, W. L. 1984. Influence of pollination treatments on fruit set and development in parthenocarpic tomato. *HortScience*, 19(6), 874-876.
- Sermenli, T. 1995. Domateste Kültürel ve Hormonal Uygulamaların Tohum Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa, 93 s.
- Sharma, B., and Singh, J. P. 2012. Correlation and path coefficient analysis for quantitative and qualitative traits for fruit yield and seed yield in tomato genotypes. *Indian journal of Horticulture*, 69(4), 540-544.
- Sharma, P., Kumari, M., & Kumar, P. 2017. Studies on stigma receptivity and fruit load for hybrid seed production in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) under protected environment. *Himachal Journal of Agricultural Research*, 43(1), 44-47.
- Sims, W. L. 1979. History of tomato production for industry around the world. In *Symposium on Production of Tomatoes for Processing 100* (pp. 25-26).
- Soylu, M. K. 2006. Urfa yerli domates (*Lycopersicon esculentum* M) genotiplerinin yüksek sıcaklığa tolerans düzeylerinin bazı morfolojik ve fizyolojik özellikler yönünden incelenmesi. Yüksek Lisans tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 96 s.
- Sönmez, İ. ve Beşirli, G. 2011. Bazı sanayi domatesi hatları ve özellikleri. *Bahçe*, 40(1), 17-21.
- Spooner, D.M., Peralta, I.E. and Knaap, S. 2005. Comparison of AFLPs with other for phylogenetic inference in wild tomatoes, [*Solanum* L. Section *Lycopersicon* (Mill.) Wettst], *Taxon*, 54: 43-61pp.
- Stevens, M. A. and Rick, C. M. 1986. Genetics and breeding. In *The tomato crop: a scientific basis for improvement* (pp. 35-109). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Stevens, M. A. and Rudich, J. 1978. Genetic potential for overcoming physiological limitations on adaptability, yield, and quality in the tomato. *HortScience*, 13(6), 673-678.
- Tanker, N., Koyuncu, M. ve Coşkun, M. 2007. “*Solanaceae*”. *Farmasötik Botanik*, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, Ankara, 296-301
- Tanksley, S. D. 2004. The genetic, developmental, and molecular bases of fruit size and

- shape variation in tomato. *The plant cell*, 16(suppl_1), S181-S189.
- Taylor, I. B. 1986. Biosystematics of the tomato. In *The tomato crop: a scientific basis for improvement* (pp. 1-34). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Tetteh, R., Aboagye, L. M., Darko, R., & Osafo, E. A. 2018. Effect of maturity stages on seed quality of two tomato accessions. *African Crop Science Journal*, 26(2), 237-244.
- Thomas, R.J., Goswami, A.M., Saxena, S.K., Sharma, H.C., & Shanti, C. 2000. Effect of different pollen parents on fruit set and physicochemical qualities of lemon cv. Kagzi kalan. *Indian Journal of Horticulture*, 57 (3):231- 235
- Tosun, K. 2022. Ebeveyn potansiyeli yüksek bazı domates hatlarının verim ve kalite niteliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, 113 s.
- Turhan, A., ve Şeniz, V. 2009. Türkiye’de yetiştirilen bazı domates gen kaynaklarının verim, meyve ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 23(50), 52-59.
- Uçurum, H. Ö. 2012. Organik ve konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilmiş taze ve dondurulmuş domateslerde kalıntı miktarları ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Doktora tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, 155 s.
- Varis, S. and George, R. A. T. 1985. The influence of mineral nutrition on fruit yield, seed yield and quality in tomato. *Journal of horticultural science*, 60(3), 373-376.
- Verkerk, K. 1957. The pollination of tomatoes. *Netherlands journal of agricultural science*, 5(1), 37-54.
- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, İ. 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme) E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, E.Ü. Basımevi, Bornova-İzmir, 440 s.
- Wang, Y., Impa, S. M., Sunkar, R., & Jagadish, S. K. 2021. The neglected other half-role of the pistil in plant heat stress responses. *Plant, Cell & Environment*, 44(7), 2200-2210.
- Winsor, J. A., Davis, L. E., & Stephenson, A. G. 1987. The relationship between pollen load and fruit maturation and the effect of pollen load on offspring vigor in Cucurbita pepo. *The American Naturalist*, 129(5), 643-656.
- Wright, H. 1980. Commercial hybrid seed production. *Hybridization of crop plants*, 161-176.
- Yadegari, R. and Drews, G. N. 2004. Female gametophyte development. *The Plant Cell*, 16(suppl_1), S133-S141.
- Yıldırım, K. C., ve Demir, İ. 2014. Polen canlılığının depolama süresi sıcaklığı ve bitkisel faktörlere göre değişimi. Uluslararası Katılımlı Türkiye 5. Tohumculuk Kongresi ve Sektörel İş Formu Bildiri Kitabı. p:635-639.
- Yogeesha, H. S., and Nagaraja, A. 1999. Pollination studies in hybrid tomato seed production. *Seed science and technology*. Cilt 27, Sayı 1, 115-122.
- Yoksuloğlu, F. 2001. Domates yetiştiriciliği ve Domates Virüs Hastalıkları, Lisans Tezi,

Çukurova Üniversitesi, 76 s.

Zhang, H.Q. and Croes, A.F. 1983. Protection of pollen germination from adverse temperatures: a possible role for proline. *Plant Cell and Environment*, 6(6), 471-476

Zuñiga-Mayo, V. M., Baños-Bayardo, C. R., Díaz-Ramírez, D., Marsch-Martínez, N., & de Folter, S. 2018. Conserved and novel responses to cytokinin treatments during flower and fruit development in *Brassica napus* and *Arabidopsis thaliana*. *Scientific Reports*, 8(1), 6836.



ÖZGEÇMİŞ

BEYZA KARSAVURDAN

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2021-2024	Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya
Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2017-2021	Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Ziraat Mühendisi	Enza Zaden Tarım Ar-Ge Taş. ve Tic. A.Ş.
2021-2024	Tarla Domates Islahı