



**FARKLI DOMATES ÇEŞİTLERİNDE BİTKİ
ZARARLILARINA KARŞI SAVUNMA YAPILARI OLAN
TRİKOMLARIN ARAŞTIRILMASI**

Simge ERTAŞ



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI DOMATES ÇEŞİTLERİNDE BİTKİ ZARARLILARINA KARŞI
SAVUNMA YAPILARI OLAN TRİKOMLARIN ARAŞTIRILMASI**

Simge ERTAŞ
0000-0002-4540-6915

Doç. Dr. Nuray AKBUDAK
(Danışman)

Prof. Dr. Nabi Alper KUMRAL
(Yardımcı Danışman)

YÜKSEK LİSANS
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA– 2022
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI DOMATES ÇEŞİTLERİNDE BİTKİ ZARARLILARINA KARŞI SAVUNMA YAPILARI OLAN TRİKOMLARIN ARAŞTIRILMASI

Simge ERTAŞ

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Nuray AKBUDAK

Yardımcı Danışman: Prof. Dr. Nabi Alper KUMRAL

Ülkemizde domates yetiştiriciliği beslenme ve ekonomik getiri açısından büyük öneme sahiptir. Domates yetiştiriciliğinin en önemli sorunlarından bir tanesi zararlı böcek ve akarlardan kaynaklı ürün kayıplarıdır. Bugüne kadar domates kök hastalık ve nematotlarına karşı dayanıklı bazı domates çeşitleri ruhsatlanmasına rağmen; akar ve böcek zararlılarına karşı tescilli dayanıklı bir çeşit bulunmamaktadır. Domateslerde, böcek ve akar zararına hatta doğal düşmanın aktivitesine olumsuz etki eden en önemli faktörlerden biri de domates yaprak, sap ve dallarında bulunan keseli ve kesesiz trikomlardır. Özellikle keseli trikomların içeriğinde bulunan methyl-ketone grubundan “2-tridecanone (2-TD), sesquiterpene’lerden zingiberene’in vepoliester’lerden acylsugar’ın bitki savunma mekanizmasında rolü yüksektir. Bu nedenle, bu tez çalışmasında 29 domates çeşidinin trikom yapıları incelenmiştir. İnceleme yapılan çeşitlerdeki trikomların tipleri ve yoğunluklarının belirlenmesiyle hem potansiyel dayanıklı çeşitlerin hem de ileride zararlılara dayanıklı domates çeşitlerinin melezleme çalışmalarına temel oluşturulacak bilgilerin sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca, bazı doğal düşmanların (phytoseiid akarlar) etkinliğini sınırlaması nedeniyle; trikom yoğunlukları ayrı bir önem arz etmektedir. Bu tez çalışması sonuçlarına göre; inceleme yapılan çeşitlerde TİP III ve TİP V kesesiz; TİP IV ve TİP VI keseli trikomların yoğunlukları belirlenmiştir. Yaprak, sap ve dallar ayrı ayrı değerlendirildiğinde; trikom tiplerinin ve yoğunluklarının çeşitlere göre önemli düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Kümeleme analizine göre trikom yoğunlukları düşük, orta ve yüksek olarak gruplandırılmıştır. Bu çalışmayla, ele alınan her çeşitin trikom yoğunlukları gösterilmiştir. Elde edilen bulgular, hem çeşit dayanıklılığı hem de biyolojik mücadele için temel veri sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, domates, savunma mekanizması, trikom, zararlı
2022, viii +75 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATION OF TRICHOMES AS DEFENCE STRUCTURES AGAINST PLANT PESTS IN DIFFERENT TOMATO CULTIVARS

Simge ERTAŞ

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Nuray AKBUDAK

Co Supervisor: Prof. Dr. Nabi Alper KUMRAL

Tomato cultivation in our country has a great importance in terms of nutrition and economic return. One of the most important problem of tomato cultivation is yield losses caused by insect and mite pests. Although some tomato cultivars resistant to root diseases and nematodes of tomato plants have been licensed, there is no registered resistant variety against mite and insect pests. One of the most important defensive structures are glandular and un glandular trichomes found in leaves, stems and branches of tomato plants, because they are negatively affect the insect and mite damage and even the activity of natural enemies. Particularly, 2-tridecanone (2-TD), from the methyl-ketone group in the content of glandular trichomes, zingiberene from sesquiterpenes and acylsugar from polyesters have a great role in the plant defense mechanism. Therefore, in this thesis study, trichome structures of 29 tomato cultivars were investigated. By determining the types and densities of trichomes in the examined cultivars, it is aimed to provide information that will form the basis for hybridization studies of both potential resistant cultivars and tomato cultivars resistant to pests in the future. Also, trichome densities have got particular importance due to limiting the effectiveness of some natural enemies (phytoseiid mites). According to the results of this thesis study; the densities of both un glandular thichomes, TYPE III and TYPE V, and glandular trichomes, TYPE IV and TYPE VI, in the examined in different tomato cultivars. When leaves, stems and branches are evaluated separately; it was determined that trichome types and densities differed significantly according to the cultivars. According to cluster analysis, trichome densities were grouped as low, medium and high. In this study, the trichome densities of each cultivar were shown. The findings will provide basic data for both cultivar resistance and biological control.

Key words: Defense structures, pest, tomato, trichome, variety
2022, viii +75 pages.

TEŞEKKÜR

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim boyunca benden tecrübe ve birikimlerini eksik etmeyen, bu tez çalışmasının planlanması, yürütülmesinde her türlü desteği sağlayan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Nuray AKBUDAK ve yardımcı danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nabi Alper KUMRAL'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu proje TÜBİTAK'ın TOVAG grubu tarafından fonlanan 119O961 nolu proje ile desteklenmiştir. Desteğinden dolayı Tübitak'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamı yürütmemde bana her türlü yardımı, manevi ve maddi desteği sağlayan çok değerli aileme, her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen çok sevgili Serdan Özkan'a ve adını sayamadığım tüm dostlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Simge ERTAŞ
28/07/2022

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3.MATERYAL ve YÖNTEM.....	18
3.1. Materyaller.....	18
3.1.1. Domates bitkileri.....	18
3.1.2. Tezde kullanılan sarf malzemeleri.....	18
3.1.3. Tezde kullanılan cihazlar.....	18
3.2. Yöntem.....	18
3.2.1. Domates bitkilerinin yetiştirilmesi.....	18
3.2.2. Domates bitkilerinin trikome tiplerine göre yoğunluklarının belirlenmesi.....	28
3.2.3. İstatistiksel analiz.....	28
4. BULGULAR.....	31
4.1.Trikome Yoğunlukları.....	31
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	68
KAYNAKLAR.....	70
ÖZGEÇMİŞ.....	75

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
<i>Ff-5</i>	<i>Fulvia fulva (ex Cladosporium fulvum)</i>
<i>Fol: 0,1</i>	<i>Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici</i>
<i>For</i>	<i>Fusarium oxysporum f.sp. radialis</i>
<i>Ma</i>	<i>Meloidogyne arenaria</i>
<i>Mi</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>
<i>Mj</i>	<i>Meloidogyne javanica</i>
<i>PI</i>	<i>Pyrenochaeta lycopersici</i>
<i>Pst</i>	<i>Pseudomonas syringae pv. Tomato</i>
<i>ToMV</i>	<i>Tomato Mosaic Virus</i>
<i>TYLCV</i>	<i>Tomato Yellow Leaf Curl Virus</i>
<i>Va</i>	<i>Verticillium albo-atrum</i>
<i>Vd</i>	<i>Verticillium dahliae</i>

Kısaltmalar	Açıklama
FAO	Food and Agriculture Organization of United Nations
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Trikom sayıları ve fotoğraf çekimleri için kullanılan ve proje bütçesinden alınan Leica S9i stereomikroskop.....	19
Şekil 3.2. Domates tohumlarının viyollere ekimi ve viyoldeki görüntüsü....	25
Şekil 3.3. Tohumların çimlenmesi ve şaşırtılmaya hazır fidelerin görüntüsü.	25
Şekil 3.4. Gelişmiş fideler ve şaşırtılma işlemleri 2011-2019.....	26
Şekil 3.5. Trikom sayımları için hazır olan bitkilerin görüntüsü.....	27
Şekil 3.6. Bir bitkide trikom sayımları için seçilmiş yapraklardan örnekler...	28
Şekil 3.7. Domates yaprak sapında kesesiz (Tip III ve V) ve keseli (Tip IV ve VI) trikom tiplerinin mikroskop altındaki görüntüsü.....	29
Şekil 3.8. Yabani ve kültür domates çeşitlerinde tip VI keseli trikom yapısının örüntüsü.....	30
Şekil 4.1. Farklı domates çeşitlerinin tüm alanlarındaki kesesiz Tip III trikom yoğunluğunu gösteren grafik.....	46
Şekil 4.2. Farklı domates çeşitlerinin tüm alanlarındaki kesesiz Tip V trikom yoğunluğunu gösteren grafik.....	46
Şekil 4.3. Farklı domates çeşitlerinin tüm alanlarındaki keseli Tip IV trikom yoğunluğunu gösteren grafik.....	47
Şekil 4.4. Farklı domates çeşitlerinin tüm alanlarındaki keseli Tip VI trikom yoğunluğunu gösteren grafik.....	47
Şekil 4.5. Farklı çeşit domates bitkilerinin saplarında bulunan kesesiz trikomların (Tip III) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.....	51
Şekil 4.6. Farklı çeşit domates bitkilerinin saplarında bulunan kesesiz trikomların (Tip V) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.....	52
Şekil 4.7. Farklı çeşit domates bitkilerinin saplarında bulunan keseli trikomların (Tip IV) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram	53
Şekil 4.8. Farklı çeşit domates bitkilerinin saplarında bulunan keseli trikomların (Tip VI) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.....	54
Şekil 4.9. Farklı çeşit domates bitkilerinin damarlarında bulunan kesesiz trikomların (Tip III) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.....	55
Şekil 4.10. Farklı çeşit domates bitkilerinin damarlarında bulunan kesesiz trikomların (Tip V) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.....	56
Şekil 4.11. Farklı çeşit domates bitkilerinin damarlarında bulunan keseli trikomların (Tip IV) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram	57

Şekil 4.12.	Farklı çeşit domates bitkilerinin damarlarında bulunan keseli trikomların (Tip VI) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.....	60
Şekil 4.13.	Farklı çeşit domates bitkilerinin yapraklarında bulunan kesesiz trikomların (Tip III) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.....	61
Şekil 4.14.	Farklı çeşit domates bitkilerinin yapraklarında bulunan kesesiz trikomların (Tip V) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.....	62
Şekil 4.15.	Farklı çeşit domates bitkilerinin yapraklarında bulunan keseli trikomların (Tip IV) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.....	63
Şekil 4.16.	Farklı çeşit domates bitkilerinin yapraklarında bulunan keseli trikomların (Tip VI) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.....	64

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Projede kullanılan domates çeşitleri ve özellikler	20
Çizelge 4.1. Farklı domates çeşitlerinin saplarındaki trikrom yoğunluğu.....	33
Çizelge 4.2. Farklı domates çeşitlerinin damarlarındaki trikrom yoğunluğu...	39
Çizelge 4.3. Farklı domates çeşitlerinin yapraklarındaki trikrom yoğunluğu..	44
Çizelge 4.4. Farklı çeşit domates bitkilerinde kümeleme (cluster) analizine göre trikrom yoğunluk skalası (Kırmızı: Yüksek, Yeşil: Orta, Sarı: düşük).....	67



1. GİRİŞ

Ülkemizdeki toplam domates üretiminin 8 657 bin tonu sofralık domates, 4 448 bin tonunu da sanayi tipi domates oluşturmaktadır (TÜİK, 2020). Domates, dünya üzerinde 5052 bin hektar alanda 186822 bin ton dolayında üretilmektedir (FAOSTAT, 2020). Bu domatesin yaklaşık %7'si Türkiye'de üretilmekte olup, bu üretim miktarıyla ülkemiz Çin ve Hindistan'dan sonra 3. sırada yer almaktadır. Ayrıca, domates 519 bin ton yaş meyve ve salça ticaret hacmiyle ülkemiz için oldukça önemli ihracat kalemlerinden biridir (FAOSTAT, 2020). Ülkemizde örtüaltı domates yetiştiriciliği de çok yaygın olarak yapılmakta olup, yılın her mevsimi domates üretimi ve ihracatı yapılmaktadır.

Domates yetiştiriciliğinin önemli sorunlarından biri zararlı böcek ve akarlardan kaynaklı ürün kayıplarıdır. Gerek örtüaltı gerekse açık alan domates yetiştiriciliğinde çok döl veren ve çok hızlı gelişip üreyen bazı sokucu emici zararlılarının [*Tetranychus urticae* (Koch) yeşil ve kırmızı formu (*T. cinnabarinus*) (Acari: Tetranychidae), *Aculops lycopersici* (Masse) (Acarina: Eriophyidae), *Thrips tabaci* L., *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae), *Bemisia tabaci* (Gennadius) ve *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae)] mücadelesinde kimyasal kullanılması yaygın bir yöntemdir (Van Leeuwen vd., 2010; Whalon vd., 2016). Ancak, bu kimyasalların ürünlerde kalıntıya neden olması ve aşırı kullanımı nedeniyle zararlılarda kimyasallara karşı dayanıklılık oluşturması son zamanların önemli problemlerindedir. Ayrıca, bu kimyasalların çevreye ve hedef dışı diğer organizmalara olan olumsuz etkileri de göz ardı edilmemelidir.

Son yıllarda, dayanıklı çeşit yetiştirme veya biyolojik mücadele ile zararlıların kontrolü gibi hususlar ön plana çıkmaktadır. Bazı bitkilerin bazı varyete veya ırklarında zararlılara karşı benzer bitkilerden aynı koşullar altında daha dayanıklı olduğu veya tamamen bağışık durumda olduğu belirlenmiştir (Atalay, 2013). Burada az bulaşma ve az zarar görmenin kalıtsallığı söz konusudur. Kırmızıörümcek türlerine domates dayanıklılığında trikom tipi ve bunların yoğunluğu, repellent veya ikincil metabolitlerinin rolü birçok araştırmada saptanmıştır (Chatzivasileiadis ve Sabelis, 1998; Gonçalves vd., 1998; Pocić vd., 1998; Aragão vd., 2002; Antonious ve Snyder, 2006; Maluf vd., 2007; 2010; Alba vd., 2009). Bugüne kadar domates kök hastalık ve

nematotlarına karşı dayanıklı bazı domates çeşitleri ruhsatlanmasına rağmen; akar ve böcek zararlılarına karşı tescilli dayanıklı bir çeşit bulunmamaktadır. Domates yapraklarında saptanan yüksek asilsukroz içeriğinin çeşitlerde dayanıklılığını arttırdığı ve zararı azalttığı saptanmıştır (Atalay, 2013). Domateslerde, böcek ve akar zararına hatta doğal düşmanın aktivitesine olumsuz etki eden en önemli faktörlerden bir de domates yaprak, sap ve dallarında bulunan keseli ve kesesiz trikomlardır. Özellikle keseli trikomların içeriğinde bulunan methyl-ketone grubundan “2-tridecanone (2-TD), sesquiterpene’lerden zingiberene’in, vepoliester’lerden acylsugar’ın bitki savunma mekanizmasında rolü büyüktür. Sentezlenen sekonder metabolitler bitki ve böcekler arasındaki dengeyi ciddi şekilde etkileyebilmektedir (Stipanovic, 1983). Kesesiz trikomlar yumuşak vücutlu zararlıların vücudunu çizerek su kaybına uğramasına neden olmakta veya hareketlerini güçleştirerek beslenmesini veya yer değiştirmesini güçleştirmektedir. Keseli trikomlar ise keselerinde bulundurduğu zehirli kimyasallarla zararlının ölümüne veya bitkiden uzaklaşmasına neden olmaktadır. Bu sebeplerle çok yoğun trikom bulunduran çeşitler zararlılara dayanıklılık gösterebilmektedir. Bu tip trikomlar özellikle yabancı türlerde herbivor dayanıklılığına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (Bergau, 2015). Diğer taraftan, trikomlar bazen doğal düşmanlara da benzer olumsuz etkiler gösterdiği için biyolojik mücadele açısından olumsuz koşullar yaratabilmektedir. Bu sebeplerle dayanıklı bitki açısından yoğun trikomlu; biyolojik mücadele açısından az trikumlu çeşitler önem kazanmaktadır.

Bu tez çalışmasının amacı piyasada sıklıkla üreticilerin tercih ettiği 29 domates çeşitinin trikom tiplerinden ve yoğunluklarından kaynaklanan farklılıkları karşılaştırmaktır. Bu çalışmada domates çeşitlerinden hem sıvık hem de oturanların trikom tipleri incelenmiştir. Bazı zararlılar yaprak üzerinde bazı zararlılar ise damar veya sap üzerinde kondukları için; bu bölgeler ayrı ayrı incelenmiştir. Bu sayede hedef zararlıya bağlı olarak strateji geliştirmek amacıyla ayrıntılı bilgi sağlanmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

Doss ve diğerleri (1980), *Rhododendron edgeworthii* Hook f. (Ericaceae) bitkisinin yapraklarından elde ettikleri uçucu madde olan sesquiterpen germacron'un *Sciopithes obscurus* (Horn) (Coleoptera: Curculionidae)'un beslenmesini engellediğini saptamışlardır.

Kamau ve diğerleri (1992), domatesin önemli bir akar zararlısı Domates pas akarı *Aculops lycopersici* Masee (Acari: Eriophyidae)'nin zararına karşı toleranslı ve dayanıklı domates çeşitlerini incelemiştir. Toplam 12 çeşit arasında duyarlılık düzeyinde önemli farklılıklar bulduklarını belirtmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; yaprak zararına karşı tolerans Early Stone Improved ve Beauty çeşitlerinde bulunurken; Oxheart ve Bonny Best çeşitlerinin ise oldukça düşük akar yoğunluklarında bile son derece duyarlı olduklarını kaydetmektedirler. Akarın zararından dolayı gövdede ve genç meyvelerde pas görüntüsü ortaya çıkmıştır. Bu zarar belirtileri de çeşitler arasında önemli derecede farklılık gösterirken; genç meyvelerin nem içeriğinde çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildirmektedirler. En az etkilenen çeşit Beauty ve en çok etkilenen çeşit Red Cloud olmuştur. Verim kaybı yüzdesi en yüksek Hybrid Beefmaster ve Oxheart'da; en düşük Roma ve Money Maker çeşitlerinde belirlendiğini belirtmektedirler.

Chatzivasileiadis ve Sabelis (1998), yabancı bir domates türü olan *Lycopersicon hirsutum f. glabratum* (PI 134417)'da incelemeler yapmışlardır. Bu türde TİPVI trikomalı yoğun olarak bulunmuştur. Bir metil keton olan 2-tridecanone (2-TD)'un bu çeşitte yoğun olarak saptandığını kaydetmektedirler. Bu bitkiden elde edilen 2-TD'nin akarısidal etkisini Almanya'da domates ve hıyarlardazararlı iki noktalı kırmızıörümcek *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) üzerinde araştırdıklarını belirtmektedirler.

Gonçalves ve diğerleri (1998), yabancı domates türü *L. hirsutum f. glabratum*'un PI134417 genotipinin domatesin zararlılarına karşı dayanıklı olduğu belirtmektedirler. Bu türde yoğun TİP VI trikoma bağlı yüksek 2-TD içeriği ve diğer metil ketonlar olduğunu bildirmektedirler. Yapılan bu çalışmada *T. urticae* ve *Tetranychus ludeni*

Zacher (Acari: Tetranychidae)'nin domatese karşı gösterdiği direncin 2-TD'i konsantrasyonundan kaynaklandığı ve yapılan denemeler sonucunda yüksek 2-TD içeriğinin domatestede dayanıklılığın artmasına sebep olduğunu vurgulamaktadırlar.

Pocoví ve diğerleri (1998), Arjantin'de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ve *T. urticae*'nin domatesin en önemli zararlıları olduğunu kaydetmektedirler. Yabani domates türü olan 'PI 134417 genotipli *L. hirsutum* f. *glabratum*' un bu iki zararlıya karşı oldukça dayanıklı olduğunu kaydetmektedirler. Bu genatipteki dayanıklılığın trikomlardaki sekonder metabolitlerden (2-TD) kaynaklandığını kaydetmektedirler.

Chatzivasileiadis ve diğerleri (1999), bu çalışmada *Lycopersicon esculentum* Mill 'MoneyMaker' çeşiti üzerinde *T. urticae*'nin beslenmesi sonucunda TİP VI içinde bulunan metil ketonların (2-TD) konsantrasyonlarındaki değişimi incelediklerini kaydetmektedirler. Kültür domatesleri üzerinde *T. urticae*'nin beslenmesi sonucunda 2-TD'un domates yaprakları üzerinde biriktiği saptanmıştır. Ayrıca 2-TD'nin *T. urticae* için zehirli bir madde olduğunu kaydetmektedirler. Bu metil ketonların birikmesinin akar ve trikomlardaki keselerin kopması ile ilişkili olduğunu belirtmektedirler. Akarların trikomlar ile ilişkileri arttığında biriken metil keton miktarının da arttığını belirtmektedirler. Bitki akarla temas halinde olduğunda zehir miktarının günde 1,1 oranında değiştiğini saptadıklarını kaydetmektedirler. Bu miktar orta yapraklarda 0,33 ng iken ana gövdedeki miktar 1,26 ng'a kadar değiştiğini bildirilmektedir. Daha önce yapılan doz-cevap ilişkisi çalışmalarında bir günde akarların %50'sini öldüren akar-trikom temas sayısının 88 olduğunu ancak yabani domates *L. hirsutum* f. *glabratum* (PI 134417)' da bir günde akarların %50' sini öldüren temas sayısının bir veya iki olduğunu vurgulamaktadırlar. Sonuç olarak vahşi domatesler üzerinde beslenen kırmızı örümcekler için TİP VI' lar içinde bulunan metil ketonlar akarların ölmelerine sebep olduğunu, bunun kültür domateslerinde de meydana geldiğini belirtmektedirler.

Fernandez-Munoz ve diğerleri (1999) tarafından *Lycopersicon pimpinellifolium* (Jusl.) Mill. ('TO-937') genotipinin *T. urticae*'ye karşı dayanıklı olduğu bildirmektedirler. Kültür domatesi olan *L. esculentum* ile *L. pimpinellifolium*'ın genetik açıdan birbirine

çok yakın olduğundan bu yabancı domates türünün bazı genetik özelliklerinin aktarılması açısından önemli bir kaynak olduğu belirtilmiştir. Çalışmasında *T. urticae*'ye dayanıklılık oluşturmak amacıyla melezleme çalışmaları yürütmüşlerdir. Melezleme çalışmalarında; *L. pimpinellifolium* 'TO-937' ve 'PE-10' hatları, *L. pennellii* 'PE-45' hattı, *L. esculentum* 'MoneyMaker', 'Roma' ve 'Kalohi' çeşitleri ve *L. esculentum* 'MoneyMaker' x *L. pimpinellifolium* 'TO-937' türleri arasında çaprazlanan F1 döllerinde arazi çalışmaları yürütmüşlerdir. Denemelerde 24 parselde akar bulaştırılması yapılarak, hatların dayanıklılık ve duyarlılık seviyelerini belirlemişlerdir. Sonuçta, TO-937', F1 ve 'PE-45' çeşitlerinin dayanıklı olduğunu, 'TO-937' deki direncin tamamen baskın olduğunu ve iki veya dört gen tarafından kontrol edildiğini belirtmektedirler.

Leite ve diğerleri (1999), *A. lycopersici*'ye karşı *L. hirsutum* ve *L. esculentum*'un dayanıklılığı üzerinde azot ve potasyum gübreleme düzeylerinin kanopi yüksekliğindeki etkisini incelemişlerdir. Ayrıca bu çalışmada, domates bitkilerinde *A. lycopersici*'nin düşük düzeydeki popülasyonunda farklı azot ve potasyum gübreleme düzeylerinin; bitki kanopisi yüksekliğine, yaprak boyuna ve trikoma yoğunluğuna ve onların (2-TD) ve undecan-2 (2-UD) üzerindeki etkilerini değerlendirdiklerini kaydetmektedirler. Farklı azot ve potasyum gübreleme düzeylerinin *L. hirsutum*'da *A. lycopersici*'ye karşı dayanıklılığı üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Farklı bitki yüksekliklerinin değerlendirildiği çalışmada; *L. hirsutum* kanopisinin üst ve orta bölüm yaprakları üzerinde akarın saldırı oranlarında farklılık bulunmamıştır. Trikomların tipi ve yoğunluğunun domates bitkilerinde *A. lycopersici* saldırısını belirleyen ana etkenler olduğunu, yüksek trikoma yoğunlukları ve TİP VI keseli trikomların bitkilerde önemli dayanıklılık etkenleri olan 2-TD'yi ürettiğini, TİP VI keseli trikomların yüksek yoğunlukları ve sonuç olarak yapraklar içinde daha yüksek seviyelerde 2TD bulunmasından dolayı *L. hirsutum* *A. lycopersici*'ye karşı yüksek bir dayanıklılık düzeyi gösterdiğini belirtmektedirler.

Aragao ve diğerleri (2000), *L. hirsutum* var. *glabratum* cv. PI 134417 genotipinde ve *L. esculentum* TOM 556, TOM 600 ve TOM 610 domates genotiplerinde keseli trikoma yoğunluğunu incelemişlerdir. Bu genotiplerin 2-TD ile ilişkisinin araştırıldığını;

domateste bulunan 2-TD ve keseli trikom varlığının *T.urticae* zararına karşı dayanıklılık gösterdiğini belirtmektedirler.

Maluf ve diğerleri (2001), bu çalışmada eklem bacaklılara karşı dayanıklı olan *Lycopersicon hirsutum* Dunal var. *hirsutum* 'PI-127826' nın keseli trikومlarında bulunan sesquiterpen kimyasal grubundan zingiberen'in yoğunluğu araştırılmıştır. Araştırmada kültür domatesi *L. esculentum* Mill. İle *L. hirsutum* var. *hirsutum* çaprazlanarak zingiberen içeriği belirlenmiştir. Birçok bitkide keseli ve kesesiz trikom tip yoğunluğu sınıflandırılması ve tanımlanmasına bağlı olarak; ülkemizde dış karantinaya tabi bir kırmızıörümcek türü [*Tetranychus evansi* Baker and Pritchard (Acari: Tetranychidae)]'ne karşı dayanıklılık düzeylerinin ölçüldüğünü kaydetmektedirler. Melez çeşitteki keseli tip (TİP IV) trikom yoğunluğuna bağlı olarak zingiberen içeriğinin artmasından dolayı zararlı akara kaçırıcı bir etkisi olduğunu kaydetmektedirler.

Leite ve diğerleri (2000), Brezilya'nın Vicosa ve Minas Gerais bölgelerinde 1996 yılında haziran ayından ekim ayına kadar *A. lycopersici*'nin *L. hirsutum* ve *L. esculentum* yaprakları ve kanopisindeki dağılımını değerlendirdiklerini belirtmektedirler. *Aculops lycopersici*'nin dağılımı üzerinde her iki *Lycopersicon* türünde 2-TD seviyesinin, trikom yoğunlukları ve tiplerinin, kanopide yaprakların boyutlarının etkisini araştırdıklarını bildirmektedirler. *Aculops lycopersici* tarafından oluşturulan zararın *L. esculentum*'da yaprakların her iki yüzeyinde ve orta-üçüncü seviye kanopi düzeyinde bazal yaprakçığın yakın bölgesinde olduğunu kaydetmektedirler. Bunun tersine, *A. lycopersici* sayısı *L. hirsutum*'un hem kanopi yüksekliklerinde hem de yaprakçık pozisyonlarında aynı olduğunu eklemektedirler.

Aragao ve diğerleri (2002), domatesin yapraklarında bulunan keseli trikومlarla *T. urticae*'ye karşı kaçırıcı etkisi olan 2-TD'un zararlı akarın gelişimi üzerine etkisini araştırdıklarını belirtmektedirler. Araştırmacıların laboratuvar koşullarında yapmış olduğu denemelerde farklı düzeyde 2-TD içeren çeşitlerin kullanıldığı belirtilmiştir: 'TOM 600' ve 'TOM 601' (yüksek seviyede 2-TD) 'TOM 584' (kontrol, düşük seviyede 2-TD), yakın çeşit 'PI 134417' *L. hirsutum* var. *glabratum* (yüksek seviyede 2-TD) ve

'TOM 556' *L. esculentum* (düşük seviyede 2-TD). Sonuç olarak, *T. urticae*'ye karşı kaçırıcı etkinin 2-TD oranının yüksek olmasından kaynaklandığını vurgulamaktadırlar.

Fernandez-Munoz ve diğerleri (2003), bu çalışmada *T. urticae*'ye karşı genetik olarak dayanıklı ve keseli trikoma yoğunluğu yüksek olan *L. pimpinellifolium* TO-937 hattı ile akara hassas *L. esculentum* Mill. 'MoneyMaker' çeşitlerinin sera koşullarında çaprazlandığını bildirmektedirler. Araştırmacılar, akarın domates çeşidi duyarlılığının üreme kapasitesi parametreleri ile belirlendiğini kaydetmektedirler. Çaprazlama sonucunda TO-937, BC1 ve F1 hatlarının zararlı akara karşı dayanıklı bulunmasına karşılık; MoneyMaker hassas olarak belirlendiği bildirilmektedir. Akara dayanıklılığının tek bir baskın majör lokusla kontrol edildiğini ancak bilinmeyen bir minör loci ile değiştirilebildiğini belirtmektedirler. TO-937' de TİP IV keseli trikoma bulunduğunu ve bunu iki baskın bağımsız locinin yönettiğini göstermektedirler. TİP IV trikoma yoğunluğunun dayanıklılıkla ilişkili bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu dayanıklılık geninin *L. pimpinellifolium* kullanılarak bu özelliği ticari domateslere başarılı bir şekilde aktarılabilirliğini vurgulamaktadırlar.

Antonious ve Snyder (2006), *T. urticae*'ye karşı kaçırıcı etkiye sahip yabancı domates türleri olan *L. hirsutum* f. *glabratum*, *L. pennellii* ve *L. pimpinellifolium*'un yapraklarında üretilen bitkisel kimyasalların düzeylerini belirlediklerini kaydetmektedirler. Sonuçta, *L. hirsutum* f. *glabratum*'un yapraklarından elde edilen 2-TD ve trans-caryophyllene'in *T. urticae*'nin popülasyonunu önemli düzeyde azalttığını belirtmektedirler.

Kitamura ve Kawai (2006), *Lycopersicon* cinsine ait 6 tür domatesten elde edilen 37 hattın *A. lycopersici*'ye karşı dayanıklılık düzeylerini incelediklerini belirtmektedirler. Domates çeşitleri arasında *L. esculentum* var. *esculentum*'un zarar düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, akar popülasyon düzeyleri arasında önemli farklılıkların bulunmadığını kaydetmektedirler. Zarar düzeyine göre Hawaii 7996 ve Yellow-Piko hatları Jupiri ve Ponderosa'ya göre daha dayanıklı bulunmuştur. Domates türleri arasında bir karşılaştırma yapıldığında; yabancı *Lycopersicon* türlerinin akar yoğunlukları ve zarar dereceleri kültür domates çeşitlerine göre önemli derecede daha

düşük bulunduğunu, özellikle *L.pennellii*'nin 82000F ve *L.hirsutum*'un PI127827 hatlarındaki akar yoğunlukları çok düşük bulunmuştur. Ayrıca bu hatların zarar derecelerinin de kültür domates çeşitlerinden de önemli derecede daha düşük bulunduğunu belirtmektedirler. Bu dirençli hatların domates pas akarına karşı dayanıklı bir domates çeşidi üretmek için önemli kaynaklar olduğunu bildirmektedirler.

Maluf ve diğerleri (2007), araştırmasında *T. urticae*'ye domatesin kaçırıcı etki göstermesinde en önemli özelliğin yaprak üzerindeki keseli trikومların yoğunluğu olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu keseli trikومların *T. urticae*'ye karşı kaçırıcı etkisine bakıldığını belirtmektedirler. Trikom yoğunluğunu belirlemek için *L. esculentum* x *L. hirsutum* var. *glabratum* PI 134417' nin 19 genotipinin 12 tanesinde geriye çaprazlama yapıldığını not etmektedirler. Araştırmacılar, domatesin yapraklarının alt ve üst yüzeylerinde bulunan keseli TİP IV ve kesesiz TİP I ve TİP VII yoğunluklarını belirlediklerini bildirmektedirler. Denemelerde *T. urticae*'ler yaprak yüzeyine yapay olarak bulaştırıldıktan sonra 20, 40 ve 60 dk boyunca yaprak yüzeylerinde yürüme mesafelerini kaydettiklerini belirtmektedirler. *Tetranychus urticae*'ye kaçırıcı biyolojik test sonucunda keseli trikom yoğunluğu daha fazla olan (TİP VI) domates yaprağı üzerinde akarların yürüme mesafesinin azalttığını kaydetmektedirler.

Schillmiller ve diğerleri (2008), Domates bitkisi yaprak, damar ve saplarındaki trikومlarının farklı şekillerden, boyutlardan ve hücresel bileşenlerden meydana geldiğini belirtmektedirler. Bazı tiplerin keseli trikom olarak isimlendirildiğini ve bunların çok miktarda ikincil metabolit ürettiğini bildirmektedirler. Trikomların bitki zararlı veyamikroorganizmalara dayanıklılıkta rol oynamasına ek olarak; bitki iyon dengesi içinde önemli araçları olduğunu kaydetmektedirler. Bu yapıların uzun bir adaptasyon süreci oluştuğunu belirtmektedirler. Trikomların epidermisten meydana geldiğini ve epidermisten kolayca ayrıldığını göstermektedirler. Böylece trikومların mRNA larının, proteinlerinin ve küçük moleküllerinin analiz edilmesinin daha kolay olduğunu, sonuç olarak trikومların biyokimyası ve dikkate değer özellikleri, onların bitki metabolik mühendisliği açısından önemli ve kullanışlı hedef haline geldiğini kaydetmektedirler.

Sidumo ve diğeri (2007), bu çalışmalarında Mozambik'teki domates alanlarında *Tetranychus* türlerinin belirlendiğini bildirmektedirler. Sürvey çalışmaları sonucunda, domateste ekonomik zararlı akar türleri olarak kırmızıörümceklerden *T. evansi*, *T. urticae* ve *T. ludeni*'yi ve tarsonemid türleri arasında ise Sarı çay akarı *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) olduğunu kaydetmektedirler.

Alba ve diğeri (2009), domates yetiştiriciliği açısından eklem bacaklı zararlılara karşı trikoma dayalı konukçu bitki dayanıklılığının karışık bir mekanizma olduğunu kaydetmektedirler. Araştırmanın amacının, *T. urticae*'de yumurta bırakma süresinin, dişi ölüm yüzdesinin ve bireylerin kaçma davranışlarının keseli trikomal ve içindeki akilsukroz miktarı arasındaki ilişkiyi belirlemek olduğunu kaydetmektedirler. Denemelerde yabancı domates çeşidi *S. pimpinellifolium* L. 'TO-937' hattı ve kültür domatesi *S. lycopersicum* L. çaprazlanmasıyla elde edilen rekombinant saf hatların kullanıldığını belirtmektedirler. Elde edilen verilerin regresyon analizi sonucunda yüksek TİP IV keseli trikoma yoğunluğuna bağlı olarak yüksek akilsukroz içeriği nedeniyle *T. urticae*'nin yumurta bırakma süresinin azaldığını ve ayrıca dişilerin ölüm oranını da arttırdığını bildirmektedirler. Sonuç olarak *S. pimpinellifolium* kullanılarak *T. urticae*'ye karşı genetik olarak dayanıklı kültür domateslerinin geliştirilebileceğini vurgulamaktadırlar.

Wang ve diğeri (2008), farklı domates hatlarının *A. lycopersici*'ye karşı dayanıklılık düzeyini anlamak için zararlı akarın ergin öncesi dönemlerinin gelişiminin arazi koşullarında ve laboratuvar ortamında incelediklerini belirtmektedirler. Denemede kullanılan 12 domates hattında; YZ504, YZ507 ve YZ419 üzerinde yüksek ve YZ7, YZ618 ve YZ619 üzerinde düşük pas akar popülasyonu belirlendiğini kaydetmektedirler. Ayrıca akarın canlılık oranı, ergin öncesi dönemlerin gelişme süreleri ve yumurta bırakma miktarı domates hatları arasında farklılıklar gösterdiğini bildirmektedirler. En yüksek canlılık oranı az trikomal hatlarda; YZ504 ve YZ507, ikinci olarak YZ419 ve en düşük YZ7 üzerinde bulunmuştur. En yüksek yumurta bırakma miktarı YZ504, ikinci YZ507 ve YZ419 ve en düşük YZ7 üzerinde belirlenmiştir. Akarın bu biyolojik parametrelerine bakıldığında YZ7 ve YZ618 hatları

akara karşı dayanıklı bulunurken; YZ504, YZ419 ve YZ507 hatları akara karşı duyarlı bulunmuştur.

Kang ve diğerleri (2010), Domates üzerinde bulunan keseli trikomların bitki zararlılarına karşı kimyasal ve fiziksel kaçırıcı etkilere sahip epidermal yapılar olduğunu belirtmektedirler. Kültür domateslerinde çeşitli morfolojik yapılarda trikomlar bulunduğunu kaydetmektedirler. Bu trikomlar içinden TİP VI keseli trikomunun özelleşmiş bazı metabolitleri ürettiğini kaydetmektedirler. Araştırmalarında keseli trikom morfolojisinin ve kimyasal bileşenlerinin yoğunluğunun doğada domates üzerindeki böceklere karşı etkilerinin incelendiğini belirtmektedirler. Domates yaprak yüzeyinden ekstraksiyon yapılarak TİP VI trikomlarındaki kimyasalların elde edildiğini bildirmektedirler. Bu ikincil metabolitlerin monoterpen, glikoalkoloid ve akilsukroz kimyasal gruplarından olduğunu kaydetmektedirler. Bunların zararlı böceklere karşı savunma etkisi gösterdiğini, ancak polifenolik bileşikler ve sesquiterpene'lerin ise bu tip bir etkisinin olmadığını vurgulamaktadırlar. Sonuçta, kültür domateslerinde keseli trikomların zararlılara dayanıklılıkta önemli bir rol oynadığını ve ve yaprak yüzeyindeki trikom yoğunluğunun azalmasıyla böceklere dayanıklılığın azaldığını not etmektedirler.

Maluf ve diğerleri (2010), *Solanum lycopersicum* L.'un TOM-687, TOM-688, TOM-689 çeşitlerinin yapraklarında yüksek miktarda asilsukroz bulunduğunu belirtmektedirler. *Tetranychus urticae*'nin bu domates çeşitlerinde dayanıklılığı test edildiğini kaydetmektedirler. Sonuç olarak bu zararlıya karşı domates çeşitlerinde dayanıklılığın sebebinin yüksek miktardaki asilsukroz içeriği olduğunu vurgulamaktadırlar.

Onyambus ve diğerleri (2011), *T. evansi*'nin domates haricinde çok fazla konukçusu olduğunu belirtmektedirler. Sekiz farklı domates çeşidinde bu zararlı akar türüyle çalışmalar yürütmüşlerdir. Araştırmalarında, konukçunun zararlı akar tarafından kabul edilebilirliği ve buna trikomların katkısı belirlenmiştir. Dişi akarın yumurta bırakma süresi ve miktarı, ergin öncesi dönemlerin gelişimleri ve canlılık oranları her bir domates çeşidinde incelenmiştir. Kırmızıörümceğin yumurta bırakma kapasitesi ve gelişme zamanının kesli trikom yoğunluğu ile yüksek düzeyde ilişkili olduğunu, yaprakta

yüksek yoğunlukta TİP IV ve TİP VI'a sahip çeşitlerde yüksek üreme saptanmasına rağmen, gelişmenin larva döneminden öteye geçemediğini kaydetmektedirler. Kesersiz trikom Tip I yoğunluğunun fazla olması erginlerin hayatta kalabilmelerini azalttığını da eklemektedirler.

Tian ve diğerleri (2012), trikomların bitki savunmasındaki rolünü daha iyi anlayabilmek için yaptıkları çalışmada, trikom morfolojisi, kimyasal bileşenler ve bitki zararlısı böceklerin tepkisini incelemiştir. Bu çalışmada, *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera; Noctuidae) ve *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) böcekleri üzerinde trikomsuz domates, trikomlu mutantları ve yabancı tip Rutgers ve Alisa Craig bitkilerinde incelemeler yapılmıştır. Trikomsuz mutantlarda yaprak ve gövdede yabancı tip Rutgers'e göre daha az sayıda kıvrılmış keseli trikom (TİP I, IV, VI ve VII) belirlenirken, trikomlu mutantlarda sadece yapraklarda kesersiz trikom (Tip II, III ve V) yoğunluğu daha fazla belirlenmiştir. Her iki mutantta da metil jasmonat (MeJA) muamelesi, trikom sayısını arttırmış fakat mevcut trikom tiplerini etkilemediği görülmektedir. Glandüler trikomların yüksek miktarda monoterpen ve sesquiterpen içerdiği saptanmıştır. Yapraklardaki yüksek glandüler olmayan trikom yoğunluğu *L. decemlineata* beslenme davranışını ve gelişmesini olumsuz yönde etkilediği belirlenirken, *H. zea* gelişmesini teşvik ettiği gözlemlenmiştir. Yüksek yoğunlukta keseli trikom miktarı *H. zea* gelişimini yavaşlatmış, fakat *L. decemlineata* üzerinde hiçbir etkisi olmadığı görülmektedir. Sonuç olarak hem trikom yoğunluğu hem de kimyasal savunma kalıntılarının trikomlarda uyarıcı etkide olduğu belirlenmiştir.

Atalay ve Kumral (2013), çalışmalarında *T. urticae*'nin farklı domates çeşitlerindeki hayatta kalma süresi, gelişimi, ovipozisyon süresi, popülasyon gelişimleri ve yaşam çizelgesi parametreleri gibi biyodemografik verileri karşılaştırmışlardır. Dört sofralık domates çeşidinde (Swanson, Süper Red, Dante ve Alsancak) ikinoktalı kırmızıörümceğin yumurta açılımı, gelişme süreleri, hayatta kalma süreleri, cinsiyet oranları, kalıtsal üreme yeteneği (r_m), net üreme gücü (R_0), ortalama döl süresi (T) ve toplam üreme oranı (GRR) belirlenmiştir. Bu çalışmada, *T. urticae*'nin farklı domates çeşitleri üzerinde beslendiğinde akarın toplam gelişme süreleri arasında istatistiksel bir farklılığın olmadığı ancak yumurta açılımı ve gelişme dönemlerinin çeşitler arasında

farklılık gösterdiğini kaydetmişlerdir. Alsancak ve Dante çeşitlerinde, Ro (112,80 ve 130,89), To (16,75 ve 16,81) ve GRR (115,7 ve 131,02) yüksek bulunurken; bu değerler Süper Red (Ro = 60.4; To = 26.7; GRR = 66,9) ve Swanson (Ro = 49.4; To = 25.3; GRR = 56.9)'da daha düşük saptanmıştır. Akar popülasyonu 15 gün boyunca Alsancak çeşidinde diğer domates çeşitleriyle karşılaştırıldığında önemli derecede yüksek olmuştur. Böylece, Alsancak çeşidinin diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında parazitik nematodlara karşı dayanıklı olmasına rağmen *T. urticae*'ye karşı hassasiyet gösterdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, Swanson çeşidi diğer domates çeşitlerine göre *T. urticae*'ye en dayanıklı çeşit olarak saptanmıştır.

Salinas ve diğerleri (2013), yabani domatesin *S. pimpinellifolium* L. TO-937 hattı *T. urticae*'ye karşı dayanıklı olduğunu belirtmektedirler. Yabani domateste bu dayanıklılığın genomda bulunan major lokuslar ve minor lociler tarafından kontrol edildiğini bildirmektedirler. Öncelikle F4 popülasyonunda bu dayanıklılık faktörünün kromozom 2 üzerinde 17 cm'lik genomik bölgede ifade edildiğini belirtmektedirler. Trikom oluşumunda, trikomların kimyasal içeriklerinin sentezinde ve bitki savunma sinyallerinde birçok aday genin bulunduğunu bildirmektedirler. Kırmızıörümceğe dayanıklı yeni domates çeşidinde dayanıklılığı sağlayan genin Rtu2 QTL olduğu tespit edildiğini vurgulamaktadırlar. Aynı zamanda bu markırın domateste akarlara dayanıklılığın saptanması açısından kullanışlı olduğunu kaydetmektedirler.

Glas ve diğerleri (2014), bitkilerin zararlı organizmalarla mücadele etmek için tetiklenmiş bir savunma mekanizması gösterdiklerini bu nedenle, bazı zararlıların bunların savunmalarını bastırmak için adapte olduklarını bildirmektedirler. Bitki savunmalarının baskılanmasının zararlıların büyüme ve üreme performansını artırarak yarar sağladığını belirtmektedirler. Tarlada yetiştirilen domateslerde önceden *A. lycopersici* ile bulaşmış bitkiler üzerinde *T. urticae*'nin daha büyük koloniler kurduğunu gözlemlediklerini, laboratuvar denemelerinde, mutasyonla biyosentezlenen Jasmonik asit (JA)'in performansına benzer olarak, kırmızıörümceklerin pas akarı ile bulaşık bitkiler üzerinde daha yüksek üreme performansı gösterdiklerini belirtmektedirler.

Bergau ve diğerleri (2015), domates bitkilerinin yaprakları ve gövdelerinde en fazla TİP VI keseli trikoma tipinin bulunduğunu belirtmektedirler. Bu tip trikomların da özellikle yabancı çeşitlerde bitki zararlısı dayanıklılığına önemli ölçüde katkıda bulunduğunu gözlemlemişlerdir.

Keskin ve Kumral (2015), *T. urticae*'nin özellikle domates bitkisinde ciddi zararlara yol açtığını bildirmektedirler. Domateste iki noktalı kırmızıörümceklerin akarisit ve insektisitlere karşı hızlı direnç kazanmasından dolayı bu zararlıya karşı yapılan kimyasal kontrol çok başarılı olmadığını, domates çeşitleri arasında farklı performans gösterdiğini kaydetmektedirler. Bu çalışmanın amacı, yedi domates çeşidinin bitki özelliklerini (glandüler ve glandüler olmayan trikomların yoğunluğu) ve *T. urticae*'nin her çeşit üzerinde canlılık, gelişme, yumurtlama ve yaşam tablosu parametrelerinin değerlendirilmesidir. Ayrıca bu çalışma, farklı domates çeşitlerinde akarların neden olduğu zarar ile akar popülasyon seviyesi arasındaki ilişkileri ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu çalışmada, yabancı domates *Solanum habrochaites* Knapp ve Spooner ile kültüre alınmış domates *Solanum lycopersicum* L. arasındaki çaprazlamadan elde edilen bir çeşit olan Beaufort çeşidi ve kültüre alınmış altı çeşit: Beril, Bt-236, Impala, Simena, Troy ve Y-67 kullanılmıştır. Çalışma, *T. urticae*'nin Beaufort domates çeşidi ile beslendiği zaman, demografik parametrelerin [r_m (0.121), R_o (5.79) ve GRR (5.79)] diğer çeşitlerle beslendiği zamana göre daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. Ek olarak, Beaufort çeşidindeki akar popülasyon seviyesi, diğer domates çeşitlerine kıyasla önemli ölçüde daha düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca akarların en düşük hayatta kalma oranı Beaufort çeşidinde gözlenmiştir. Bu çeşit üzerindeki glandüler olmayan (Tip V) ve glandüler trikomların (Tip IV, VI) yoğunlukları diğerlerine göre önemli ölçüde daha yüksektir. Beaufort çeşidinin akar zararına toleransı da diğer çeşitlere göre daha yüksek bulunmuştur. Yaşam tablosu parametrelerine, popülasyon seviyelerine ve *T. urticae*'den kaynaklanan zarar oranlarına göre, Y-67 domates çeşidinin akarlar karşısında çok hassas olduğu bulunmuştur. Ayrıca hassas çeşitlerdeki glandüler olmayan (Tip V) ve glandüler (Tip VI) trikomların yoğunluklarının Beaufort ve bazı kültür çeşitlerine göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bt-236 çeşidi ile Beaufort çeşidinde hayatta kalma oranları, zarar oranları ve yaprak yüzeyindeki tip VI glandüler trikoma yoğunlukları açısından

yüksek benzerlikler bulunmuştur. Dişi akarların zarar oranı en yüksek Y-67'de, Simena, Troy ve Beril'de orta, Beaufort, Impala ve Bt-236 çeşitlerinde en düşük bulunmuştur.

Darbain ve diğerleri (2016), dünyanın en önemli domates zararlılarından biri olan *Tuta absoluta* (Meyrick) ile mücadelede domates çeşit seçiminin önemini araştırmışlardır. Bazı domates çeşitlerinin, yaprakçıklarındaki trikoları ile ilişkili olarak bu zararlıya karşı olan duyarlılığı incelenmiştir. Çalışmada hem erkenci hem de yaz çeşidi olan beş domates çeşidi; Alissa F1, Super strain B, G.S 12 F1, E603 F1(Logain) ve Indos çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitler arasında, Logain çeşidinin bu böceklere karşı en az duyarlı, Alissa F1 ve Super strain B çeşidinin en fazla duyarlı olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda, bütün domates çeşitlerinin yaprakçıklarında glandüler ve glandüler olmayan iki trikoma tipi tespit edilmiştir. Trikoların *T. absoluta* ile ilişkisine bakıldığında, glandüler trikoların uzunluğu ve yoğunluğu ile *T. absoluta* saldırısı arasında çok önemli ölçüde negatif korelasyon olduğu görülmüştür. Aynı şekilde, normal trikoların uzunluğu ile de *T. absoluta* arasında önemli negatif korelasyon olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, glandüler trikoların yoğunluğunun domates çeşitlerinin duyarlılığında önemli bir role sahip olabildiği belirtilmektedir.

Aysan ve Kumral (2018), Bursa ili domates alanlarında *A. lycopersici*'nin ana zararlı olduğunu ve zararının yüksek popülasyonlarının genellikle domatesin meyve olgunlaşma ve hasat döneminde meydana geldiğini kaydetmektedirler. Araştırmalarında 6 farklı domates çeşidi üzerinde hem laboratuvar hem de arazi koşullarında çalışmalar yürütmüşlerdir. Dora, Etna, Grande, H2274, Jana ve M1103 domates çeşitlerinde *A. lycopersici*'nin popülasyon gelişimini iki yıl boyunca izlemişlerdir. Bu domates çeşitlerindeki trikoma tipleri ve yoğunluklarını belirleyerek akarın popülasyon gelişimi ile ilişkilerini ortaya koymuşlardır. Ayrıca, bu çalışmada akarın farklı domates çeşitleri üzerindeki zarar oranını da belirlemişlerdir. Doğal koşullarda, akar popülasyonunun gelişmesi üzerine bazı biyotik (bitki trikoma yoğunluğu ve predatörler) ve abiyotik (klimatik faktörler örneğin; sıcaklık, nem, yağış) etkiler 2014-2015 yıllarında bir organik domates arazide tespit etmişlerdir. Grande ve H2274 çeşitlerinde çok düşük akar popülasyonları saptanmıştır. Laboratuvar çalışmalarına benzer şekilde, arazi çalışmalarında Jana çeşidindeki akar popülasyon düzeyi diğer çeşitlerle

karşılaştırıldığında en yüksek bulunurken, Grande ve H2274 çeşitlerinde düşük olmuştur.

Hua ve diğerleri (2020), Bitkilerdeki trikomların neredeyse hepsinin fiziksel bariyer ve kimyasal kaçırıcıların yardımıyla herbivor böceklere karşı koruma sağladığını belirtmektedirler. Keseli trikomlar uçucu terpenler üreten çeşitli özel savunma metabolitleri üretmektedirler. Daha önce yapılan çalışmalar göstermektedir ki savunma hormonu olan jasmonik asit trikom gelişimini etkileyerek terpen sentezini (TPSs) tetiklemektedir. Ancak bu durumun altında yatan moleküler mekanizmalar belirsizliğini koruduğu not edilmektedir. Burada tüylü HD-ZIP IV transkripsiyonunun (wo) allellerindeki fonksiyon kaybı ve domateste JA sinyallerinin rolü aracılığıyla analiz edilerek tanımlanmıştır. Wo allellerindeki bu kayıp trikomlarda büyük ölçüde eksikliğe yol açmıştır. Bununla birlikte, tip IV keseli trikomlardaki yapısal ve fonksiyonel değişikliklere ve terpen seviyelerinde çarpıcı derecede düşümlere neden olduğu gösterilmiştir. Ayrıca Wo'nun bir JA sinyal modülatörü olan SIMYC1'i almak için TPS gen promotörlerine doğrudan bağlandığı bulunmuştur. Bununla birlikte bu transkripsiyon faktörlerinin birlikte domates trikomlarında terpen biyosentezini desteklediği bulunmuştur. Wo/SIMYC1 düzenleyici modül, rekabetçi bir bağlanma mekanizması yoluyla SIJAZ2 tarafından inhibe edilmiştir, bu da domates trikomlarında ince ayarlı bir JA tepkisi ile sonuçlanmıştır. SIMYC1'in geliştirilmiş hali, terpen seviyelerini önemli ölçüde arttırmıştır ve kırmızıörümceklere karşı domates direncini geliştirmiştir. İlginç bir şekilde, SIMYC1'in keseli hücre bölünmesinde ve tip VI trikomlarda JA'dan bağımsız olarak genişlemede ek bir rol oynadığı da bulunmuştur. Sonuçlar, domateste böcek direncini destekleyen yeni, JA aracılı bir düzenleyici mekanizmayı ortaya koymuştur.

Zhang ve diğerleri (2020), Domates (*Solanum lycopersicum*), dünyanın en popüler sebzelerinden biri olduğunu kaydetmişlerdir. Domates üretiminde hastalıklar, zararlı böcekler, kuraklık ve soğuk zararlarının etkileri nedeniyle sıklıkla büyük ölçekli üretim azalmalarına neden olduğunu; bitki trikomlarının, farklı bitkilerin yüzeyine dağılan bitkiler için koruma sağlayan çıkıntılı yapılar olduğunu not etmektedirler. Bitki dış stres altındayken, trikomlar, fiziksel yapısı sayesinde bitkinin zarar görmemesi için önemli

bir rol oynayabileceğini, farklı trikomların yoğunluğu ve türü, domateslerin stres direnci ile yakından ilişkili olduğunu belirtmektedirler. Çalışmada, domates wo mutasyonu LA3186 (burada "3186M" olarak anılacaktır), LA3186 (burada "3186L" olarak anılacaktır), In mutasyonu LA3-071 (burada "3-071" olarak anılacaktır) ve domates çeşidi Jia Ren (kontrol olarak kullanılan, burada "JR" olarak anılacaktır) yaprakların yüzeyinde farklı sayıda trikom bulunduran; trikomların glandüler özellikleri, tipleri ve yoğunlukları bir taramalı elektron mikroskobu (SEM) altında gözlemlenmiştir. Yapraklardaki hücre altı yapıyı gözlemlmek için de transmisyon elektron mikroskobu (TEM) kullanılmıştır. Farklı domates trikomları ve stres direnci arasındaki ilişki, düşük sıcaklık, kuraklık, hastalık ve böcek tedavileriyle araştırılmıştır. Bu çalışma, domateslerin trikomla ilgili özelliklerinin daha fazla kullanılması ve düzenlenmesi için teorik ve pratik bir temel sağlamıştır.

Paspati ve diğerleri (2021), *Amblyseius swirskii*'nin organik tarım ve geleneksel tarımda beyaz sinekler ve trips gibi çok önemli zararlı türlerinin kontrolü için yaygın olarak kullanılan bir avcı akar olduğunu belirtmektedirler. Bununla birlikte, bu türün, muhtemelen bitki trikomlarının ve salgılarının toksik etkileri nedeniyle domates mahsulleri üzerine yerleşemediğini kaydetmektedirler. Domates bitkilerini aşağıdakilerin etkileri açısından değerlendirdiklerini belirtmektedirler a) Bitki uçucularının aracılık ettiği *A. swirskii* tercihi. b) *A. swirskii* gelişimi, zarar verme kapasitesi ve üreme performansı. c) Kök trikomlarından etkilenen akarların dağılması ve hayatta kalması. d) Domates trikomları tarafından salgılanan ikincil metabolitlerin bir fonksiyonu olarak akarların hayatta kalması. Sonuçlar, domates bitkilerinde av arama deneyimi kazanan *A. swirskii* akarlarının domates yüzeyinden kaçınma eğiliminde olduğunu göstermiştir. *Amblyseius swirskii* yumurtalarının ve yavrularının domates yapraklarında yaşaması, tatlı biberdekinden farklı bulunmamıştır. Bununla birlikte, bütün bitkiler üzerinde test edildiğinde ergin canlılığı önemli ölçüde daha düşük bulunmuştur. Bu durumda, gövdeler üzerinde bol miktarda bulunan ve bitki üzerindeki akar dağılımını olumsuz etkileyen trikomların ve bunların ikincil metabolitlerinin etkisinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Domates trikomlarında tespit edilen ikincil metabolitler arasında en güçlü olumsuz etkiler alkali şekerlerle ilişkilendirilmiştir. Alkali şekerler akarlar için oldukça zehirlidir ve ayrıca domates

saplarında yürüdüktan sonra vücutlarında fiziksel olarak birikmektedir. Sonuçlarımız, *A. swirskii*'nin domates mahsulleri üzerinden etkili bir biyokontrol ajanı olmadığını ortaya koymaktadır.

Wang ve diğerleri (2021), Domates bitkisinin herbivor böceklerle etkileşimiyle glandüler trikomlarda sekonder metabolitler üretilir. Yetiştirilen domates bitkilerinde (*Solanum lycopersicum*) glandüler trikomlar, bol miktarda monoterpen ve daha az miktarda birkaç seskiterpen karışımı biriktirir. Bu mono- ve seskiterpenler, sırasıyla TPS20 ve TPS9 ve TPS12 olmak üzere üç terpen sentezi tarafından sentezlenmektedir. Bu terpenlerin patates yaprak bitinin [*Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Hemiptera: Aphididae)] performansı ve seçim davranışı üzerindeki etkilerini incelemek için, mono ve seskiterpen üretiminde farklı şekilde etkilenen tüsüz ve kokusuz-2 iki domates trikom mutanları kullanılmıştır. Seçim dışı deneyler, trikom mutantlarında tutulduğunda *M. euphorbiae*'nin uzun ömürlülüğünün ve yumurta koyma verimliliğinin arttığını göstermiştir. Trikom mutantlarında bu yaprak biti performans parametrelerinin ve terpen üretiminin temel bileşen analizi, *M. euphorbiae*'nin uzun ömürlülüğünün ve yumurta koyma verimliliğinin, TPS12'den türetilen seskiterpenler β -karyofillen ve α -humulen üretimi ile negatif ilişkili olduğunu göstermiştir. Yapay beslenme diyetine saf β -karyofillen/ α -humulenin eklenmesinin *M. euphorbiae apterae* hayatta kalma ve beslenme davranışını etkilediğini daha önce göstermiş olsa da, burada saf TPS20'den türetilen monoterpenlerin bir karışımının eklenmesi üzerine böyle bir etki gözlemlenmemiştir. Olfaktometre deneylerinde *M. euphorbiae alates*, tüsüz ve kokusuz-2 mutantlarına karşı farklı seçim davranışları sergilemiştir, bu da TPS20'den türetilen monoterpenlerin yaprak biti çekiciliğinde bir rolü olduğunu düşündürmüştür. Bundan dolayı da bu durum saf monoterpenlerin bir karışımı kullanılarak ayrıca doğrulanmıştır. Analizlerde, *S. lycopersicum*'da glandüler trikom türevli terpenlerin zıt rollerini ortaya çıkarmıştır. TPS12'den türetilen seskiterpenler, *M. euphorbiae*'ye karşı konukçu bitki direncine katkıda bulunurken, TPS20'den türetilen monoterpenlerin, yaprak bitleri tarafından konukçu bitki oryantasyonu için işaret olarak kullanıldığı görülmektedir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyaller

3.1.1. Domates bitkileri

Projede domates bitkisinin (*Lycopersicum esculentum* L.)'inoturak (sanayi veya sofralık) ve sırık (sofralık) özellikte 29 çeşidi ve fiziksel ve kimyasal dayanıklılığı çok yüksek olduğu bilenen kültür x yabani domates hibridi Beaufort (*Lycopersicon esculentum* × *Lycopersicon hirsutum*) çeşidi kullanılmıştır. Bu tez çalışmasında ise 29 çeşit karşılaştırılmıştır. Kullanılan domates çeşitlerinin bitkisel ve fiziksel özellikleri ve hastalık-zararlı dayanımları çeşitlerin ticari isimlerinin harf sırasına göre sıralanarak Çizelge 3.1.'de özetlenmiştir.

3.1.2. Tezde kullanılan sarf malzemeleri

Domates bitkilerinin yetiştirilmesinde 425'lik strafor viyol, Klasman TS 1 tipi torf, perlit, plastik saksılar (40x130 cm, 1.5 L'lik), sırık çubukları, yapışkan etiket, plastik poşetler ve Peters marka gübre (20.10.20: N.P.K, Mikroelementler) ve pH düzenleyicisi olarak fosforik asit (H_3PO_4) kullanılmıştır (Aysan ve Kumral, 2018). Gübre ve fosforik asit çözeltisi hazırlama sırasında analitik terazi (Sartorius TE 214 S) kullanılmıştır.

3.1.3. Tezde kullanılan cihazlar

Trikom sayımları bu projeden alınan kamera ataçmanlı stereo mikroskop (Leica S9i) ile yapılmıştır (Şekil 3.1).

3.1. Yöntem

3.2.1. Domates bitkilerinin yetiştirilmesi

Tohumdan fidelerin üretimi, yapay olarak (klorofil sentezinin en yüksek olduğu mavi-kırmızı renklerde) ışıklandırılmış olan Bitki Koruma Bölümü Akaroloji İklim Odasında steril ortamda yapılmıştır. Domates tohumları Klasman TS 1 tipi torf (Klasman-Deilmann) konulan 425'lik steril strafor viyollere, her göze bir tohum gelecek şekilde ekilmiştir (Şekil 3.2). Çeşit özelliğine bağlı olarak ortalama 7-14 günde tohum çimlenmeleri gözlenmiştir (Şekil 3.3). Çimlendikten yaklaşık 25 gün sonra fideler steril

saksılara 2/3 oranında Klasman TS 1 tipi torf (Klasman-Deilmann) + 1/3 oranında perlit karışımına şaşırtılmıştır (Şekil 3.4). Saksılara şaşırtılan bitkiler, pH'ı fosforik asitle 6.5'a getirilmiş %5'lik gübre karışımı ile yapılmıştır. Sulamalar bitkilerin su ihtiyacına göre ortalama olarak haftada iki defa gerçekleştirilmiştir. Bitkilerin gelişmeleri takip edilerek bakımları yapılmış, düzgün büyümeleri için sırıklarla desteklenmiştir. Fidelerin çiçeklenme dönemine kadar büyümeleri beklenmiş ve daha sonra trikom sayımları yapılmak üzere araştırmada kullanılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.1. Trikom sayım ve fotoğraf çekimleri için kullanılan ve proje bütçesinden alınan Leica S9i stereomikroskop

Çizelge 3.1. Projede kullanılan domates çeşitleri ve özellikleri

Sıra No	Çeşit adı (Üretici firma)	Fiziksel özellikleri Oturak/ sırik/ anaç	Hasat zamanı (erkenci, orta, geççi)	Bitkisel özellikleri	Hastalık ve zararlılara dayanıklılık
1	ALBENİ (United Genetics)	Otrurak (sanayi)	Orta erkenci	Bitki yapısı çok güçlü, kapatması iyi, yaprakları büyük ve etlidir. Meyve şekli blok ve ortalama 95-110 gr arasındadır. Sanayi ve kurutmalık vasıfları üstün bir çeşittir.	HR: Fol: 0,1, Va
2	ARTE (May tohum)	Otrurak (sanayi)	Orta erkenci	Bitkisi sağlıklı ve kapaması iyidir. Meyveleri uniform, sert ve rengi çok iyidir. Meyveleri dörtgen şeklinde ve ortalama meyve ağırlığı 100-105 gr'dır. Meyveleri yüksek brix değerine sahiptir. Yüksek sıcaklıklarda bile kaliteli meyve tutumu çok iyidir. Tarla bekleme süresi iyidir. Stres koşullarında ve farklı toprak tiplerinde çok iyi adaptasyon kabiliyetine sahiptir. Makineli ve el ile hasada uygun çeşittir. Çok yüksek verimlidir.	HR: Ps Fol: 0,1, Va, Vd
3	AYTİNA (Asgen Tarım)	Oturak (sofralık)	Orta erkenci	Meyveleri serttir. Güneş yanığı yapmaz. Yaprakları meyveyi iyi örtmektedir. Meyveleri çok parlak kırmızı renkli ve 200-300 gr ağırlığındadır, Çatlama yapmaz. İçi dolu, 6 loblu, uniform yapıda meyveye sahiptir. Saplı kolay kopar, fazla dilim göstermez ve yeşil omuz yoktur. Tezgâhta uzun süre bekleyebilen domatestir. Nakliye dayanımlıdır. Dekara 9-13 ton verim verir.	HR: Va, Vd, Fol:0,1,ToMV
4	BEAUFORT	Anaç fide olarak kullanılmaktadır.	Meyve hasadı yoktur.	Yaprakları oldukça kalındır. İtici bir kokuya sahiptir. Beaufort domates için orta vegetatif ortamlarda kontrollü düzeyde güç sağlayan bir anaçtır. Yüksek vigorlu bu anaçın ök mantarlaşmasına dayanımı çok fazladır, ayrıca meyve ağırlığını arttıran bir anaçtır. Beaufort her çeşit toprak için uygundur. Özellikle zor şartlar altında aşırı sıcak ve aşırı soğuk havada Beaufort ürünlerinize ekstra güç katar buda kış aylarında bile daha fazla meyve ağırlığı ve yüksek tonaj sağlar.	HR:ToMV, Fol: 0,1, For, Va, Vd, IR: Ma, Mi, Mj
5	BT TAYLİN (Bursa Tohumculuk)	Sırik (sofralık)	Bilgi bulunamamıştır.	Açık saha ve plastik tünel altı üretime uygun 280 gram üzeri meyve ağırlıklı sırik domates çeşididir.	ToMV , TYLCV

Çizelge 3.1. Projede kullanılan domates çeşitleri ve özellikleri (devamı)

6	BT 236 (Bursa Tohumculuk)	Oturak (sofralık)	Orta erkenci	Meyvelerin içi ve dışı nar gibi kızarıır. Albenisi çok yüksektir. Meyveleri 200-250 gram ağırlığındadır. Sapıyla kopar. Bol yapraklı güçlü bitki yapısı meyveleri güneşten korur. Oturak hibrit domates çeşididir. Yaprak hastalıklarına oldukça dayanıklı olması, sonbahar yetiştiriciliği için büyük bir avantajdır.	Bilgi bulunamamıştır.
7	ELEGRO (Seminis)	Oturak (sofralık)	Orta erkenci	Meyveler ortalama 220-230 gram ağırlığında, yuvarlak, sert ve koyu kırmızı renklidir. Çok sert olması nedeniyle nakliyeye oldukça dayanıklıdır. Orta erkenci kategoride oturak tipte güçlü ve dik gelişen bitki yapısına sahiptir.	HR: Va, Vd, Fol: 0,1, ForTYLCV
8	FALCON (May Tohum)	Oturak (sofralık)	Orta erkenci	Meyvesi yuvarlak, parlak kırmızı renkli ve sap kısmı hafif dilimlidir. Büyüme ucu güçlü ve yeşil omuz yapmaz. Pazar değeri ve sofralık kalitesi yüksektir. Gösterişli ve çok lezzetli bir çeşittir. Etili, kalın kabuklu olmasından dolayı nakliye süreçlerinde dayanıklıdır. Dalından saplı olarak kopan falcon domates meyvelerinin ortalama ağırlığı 200-250 gramdır. Açık tarla yetiştiriciliğine uygun, oturak, standart domates çeşididir. Adaptasyon kabiliyeti yüksek olan çeşidin toprak seçiciliği yoktur. Meyveler üniform bir şekilde olgunlaşır ve çatlama görülmez. Dikimden sonra 80-85 günde hasat edilir, uygun şartlar altında dekara verimi 7-8 tondur.	TMV, F1, V ırklarına dayanıklıdır.
9	GİGANTE (United Genetics)	Oturak (sanayi)	Orta erkenci	Meyveleri 110-130 gr ağırlığındadır. Köşeli yuvarlak, çok serttir. İhracatta talep gören bir çeşittir.	HR: Fol: 0,1
10	HAZAL (May Tohum)	Sırık (sofralık)	Bilgi bulunamamıştır.	Az yassı, koyu kırmızı, et rengi kırmızı, uzun raf ömrüne sahiptir.	Bilgi bulunamamıştır.
11	H2274 (Agromar)	Oturak (sanayi)	Orta erkenci	Yaprakları meyveyi iyi örtmektedir. Kalın kabuklu, olgunlaştığında bile dalında sert olarak kalabilmektedir. Meyveler hafif oval, koyu kırmızıdır. Nakliyeeye son derece dayanıklıdır. Ortalama meyve ağırlığı 140-160 gramdır. Tüm toprak çeşitlerine uygundur. Güçlü bitki yapısı vardır. Yemeklik ve salça sanayinde kullanılır. Dekara 6-8 ton verimi olan ilk ve son turfanda da yetişebilen bir çeşittir.	Bilgi bulunamamıştır.

Çizelge 3.1. Projede kullanılan domates çeşitleri ve özellikleri (devamı)

12	İMPALA	Oturak (sofralık)	Çok erkenci	Orta güçlü yapıdadır. Meyve rengi parlak kırmızı, yuvarlak, hafif basık, dilimsizdir.160-200 gram ağırlığındadır. Orta erkenci hibrit bir çeşittir. Bitki yapısı kısa, çalı, yarı yayılan tiptedir. Hasat dönemi uzun ve çok verimli bir çeşittir. Depolamaya uygundur. Meyve tutum kalitesi yüksektir.	HR: Sf, Ss, Sbl, Va, Vd, Fol: 0,1
13	İNVICTUS LOT 335 (Atatürk BKMAE)	Oturak (sofralık)	Orta erkenci	Meyveler yuvarlak, dilimsiz, parlak kırmızı renkte, etli ve kalın kabuklu, lezzetli, 160-200 gr ağırlığında, orta sert ve nakliyeeye uygundur. Yüksek verimli, dallı, güçlü bitki yapısına sahiptir.	Bilgi bulunamamıştır.
14	JOKER (Anadolu Tohum Üretim)	Oturak (sofralık)	Geçici ve uzun dönem hasata uygun	Meyve şekli hafif basık yuvarlak, bitki, çok güçlü, meyveyi örten bitki hastalıklarına dirençli bitki yapısı, yüksek adaptasyon. İri meyveli, 220-250gram, hafif dilimli, albenisi yüksek meyve, tam kırmızı parlak meyve rengi, sert ve raf ömrü uzun. Tam kırmızı parlak meyve rengi olup, sert ve raf ömrü uzundur. Geçici ve uzun dönem hasata uygundur.	HR:: Sf, Ss, Sbl, IR: Fol: 0,1, Va, Vd
15	KOCAMAN (Tofida Tarım)	Sırık (sofralık)	Erkenci	Güçlü bitki, boğum araları kısa, gür yapraklı, çatlama yapmaz, kızarma çok hızlıdır. Salkımda 3-5 meyve vardır. 300-340 gramdır. Meyve az basık, az omuzu dilimli, Mükemmel kırmızı renkte, yüksek verimlidir. Raf ömrü uzun, tat aroma çok iyidir.	HR: ToMV, TYLCV
16	LALİN (May Tohum)	Oturak (sanayi)	Çok erkencidir.	Yüksek verimlidir. Bitkisi sağlıklı ve kapaması iyidir. Meyveleri uniform, sert ve rengi çok iyidir. Meyveleri dörtgen şeklinde ve ortalama meyve ağırlığı 65-70 gr'dır. Meyveleri yüksek brix değerine sahiptir. Yüksek sıcaklıklarda bile kaliteli meyve tutumu çok iyidir. Tarla bekleme süresi çok iyidir. Stres koşullarında ve farklı toprak tiplerinde çok iyi adaptasyon kabiliyetine sahiptir. Makineli ve el ile hasada uygun çeşittir.	HR: TYLCV, Pst., Fol: 0,1, Va, Vd
17	NERGİS	Oturak (sofralık)	Erkenci	Meyveler çok sert, raf ömrü uzun, koyu kırmızıdır. Güçlü bitki yapısına sahip, çok verimlidir. Meyve ağırlığı 220 - 240 gramdır. Oturak bir çeşittir. Meyveler çok sert, raf ömrü uzun, koyu kırmızıdır. Güçlü bitki yapısına sahip, çok verimli, erkenci bir çeşittir.	HR: TYLCV, Ma, Mi, Mj, Pl, Pst
18	PİYANGO F1 (United Genetics)	Oturak (sanayi)	Bilgi bulunamamıştır.	Bilgi bulunamamıştır.	Bilgi bulunamamıştır.

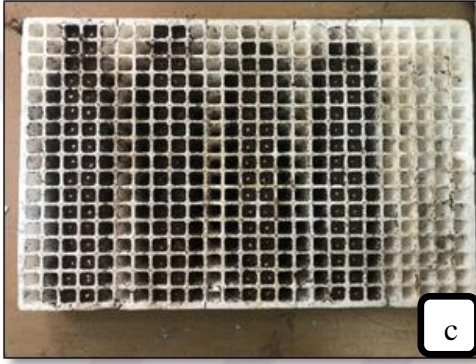
Çizelge 3.1. Projede kullanılan domates çeşitleri ve özellikleri (devamı)

19	PLATİNİUM (Nunhems Tarım)	Oturak (sofralık)	Çok erkenci	Sert ve dayanıklı meyve yapısına sahiptir. Meyvesi yuvarlak ve gösterişlidir. Çok erkenci ve koyu kırmızı renge sahip bir domates çeşididir. Saplı kopar. Verimlidir. Ortalama meyve ağırlığı 180-200gr. dır. Yapısı serttir ve nakliyeeye oldukça uygundur.	HR: Va, Vd, Fol: 0,1, Ma, Mi, Mj, ToMV
20	RIO GRANDE	Oturak (sanayi)	Orta erkenci	Meyveleri uzun, düzgün ve sıkı yapılıdır. Çatlamaya ve nakliyeeye dayanıklıdır. Meyveler yumurta şeklinde 98 gram, kırmızı ve serttir. Orta erkenci ve oturak bir çeşittir ve bitki örtüsü oldukça kuvvetlidir. Sanayi domatesleri içinde en fazla ekimi yapılan çeşittir. Meyveleri uzun, düzgün ve sıkı yapılıdır. Çatlamaya ve nakliyeeye dayanıklıdır.	HR: ToMV, Fol: 0,1, Ma, Mi, Mj
21	SC-2121 (Asgen tohum)	Oturak (sofralık)	Erkenci	Bitki yapısı kuvvetli ve bol yapraklıdır. Meyveleri ince kabuklu, yuvarlak, 160 gram ve kırmızıdır. Çatlama yapmaz. Erkenci bir çeşit olduğu için ideal bir standart çeşittir. Özellikle Ege ve Marmara bölgesinde turfanda yetiştiricilik için uygundur. Meyveleri yuvarlak, koyu kırmızı renkli iri dilimsiz ve ince kabukludur. Çatlama yapmaz ve sofralık Pazar için uygundur. İyi bakım şartlarında 6-8 ton verim alınabilir.	Bilgi bulunamamıştır.
22	ŞEF (Tulipa)	Sırık (sofralık)		Kapalı bitki yapısındadır. Salkımında 5-6 meyve vardır. Meyve ağırlığı 250-300 gramdır.	HR: TYLCV, TYLCV, Fol: 0,1, Ma, Mi, Mj
23	TORRY F1 (Syngenta)	Sırık (sofralık)	Orta erkenci	Soğukta tutum kalitesine sahiptir (meyve kalitesi bozulmaz). Düşük ışıklandırma şartlarında renk alması mümkündür. Güçlü bitki / yüksek verime sahiptir. Uzun raf ömrüne sahiptir. Meyve üniformitesine yüksektir. Meyveler 240-280 gr ve yuvarlaklardır.	HR: Fol: 0,1, Va, Vd, ToMV IR: TYLCV, Ma, Mi, Mj
24	TROY F1	Oturak (sofralık)	Orta erkenci	Meyveler 250-300 gram, yassı yuvarlak düzdür. Bitki çok güçlüdür. Erkenci bir çeşittir. Olgunlaşma süresi 65-70 gündür. Çok verimli, nakliyeeye ve ısıya dayanıklı bir çeşittir.	Vd, Ss, Fol: 0,1
25	TR0230312 (Tohum Gen Bankası-Menemen)	Sırık (sofralık)	Bilgi bulunamamıştır.	Bilgi bulunamamıştır.	Bilgi bulunamamıştır.
26	UGT-983 (United Genetics)	Oturak (sanayi)	Orta erkenci	Toprak seçiciliği yoktur.	Bilgi bulunamamıştır.

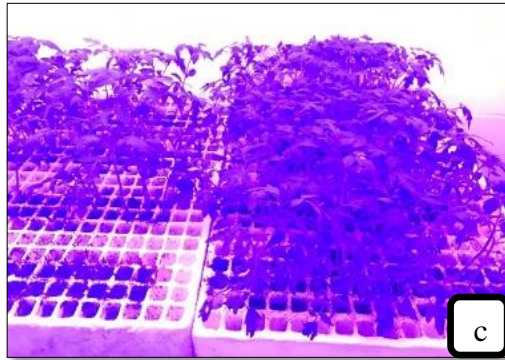
Çizelge 3.1. Projede kullanılan domates çeşitleri ve özellikleri (devamı)

27	UG-12406 (United Genetics)	Oturak (sanayi)	Orta erkenci	Ortalama ağırlığı 70-75 gram olan koyu kırmızı, yüksek kaliteli meyveleri vardır. Kalm etli, sert meyveler geniş dirençleri sayesinde tabanda dirence dayanır. Güçlü büyüyen, yüksek verimli bir çeşittir.	HR: Vd, Va, Pst, Fol: 0,1
28	UG-19406 (United Genetics)	Oturak (sanayi)	Bilgi bulunamamıştır.	Meyve şekli köşeli yuvarlaktır. Meyve ağırlığı 80 gramdır. Çok yüksek brix, orta viskozite ve yüksek verime sahip genişletilmiş tarla tutuşuna ve uluslararası pazarlar için iyi adaptasyona sahiptir.	HR: Vd, Fol: 0,1, Mi, Pst
29	Y 67 F1 (Yüksel tohum)	Oturak (sofralık)	Çok erkenci	Yapraklar meyveyi çok iyi örter. Sert, kaliteli, yuvarlak meyvelere sahiptir. Meyveler ortalama 190-220 gramdır. Yaprakları meyveyi çok iyi örter. Çok yüksek verim. Raf ömrü uzundur.	HR: ToMV, Va, Vd, Fol: 0,1 IR: TYLCV, Mi, Mj, Ma

Ff-5: Fulvia fulva (ex Cladosporium fulvum); Fol:0,1: Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici; For: Fusarium oxysporum f.sp. radicis; Ma: Meloidogyne arenaria; Mi: Meloidogyne incognita; Mj: Meloidogyne javanica; PI: Pyrenochaeta lycopersici; Pst: Pseudomonas syringae pv. Tomato; ToMV: Tomato Mosaic Virus; TYLCV: Tomato Yellow Leaf Curl Virus; Va: Verticilium albo-atrum; Vd: Verticilium dahlia



Şekil 3.2. Domates tohumlarının viyollere ekimi(a,b) ve viyoldeki görüntüsü (c,d).



Şekil 3.3. Tohumların çimlenmesi (a) ve şaşırtılmaya hazır fidelerin görüntüsü (b,c).



a



b



c



d



e



f

Şekil 3.4. Gelişmiş fideler (c,d) ve şaşırtılma işlemleri (a,b,e,f).



Şekil 3.5. Trikom sayımları için hazır olan bitkilerin görüntüsü (a,b).

3.2.2. Domates bitkilerin trikrom tiplerine göre yoğunluklarının belirlenmesi

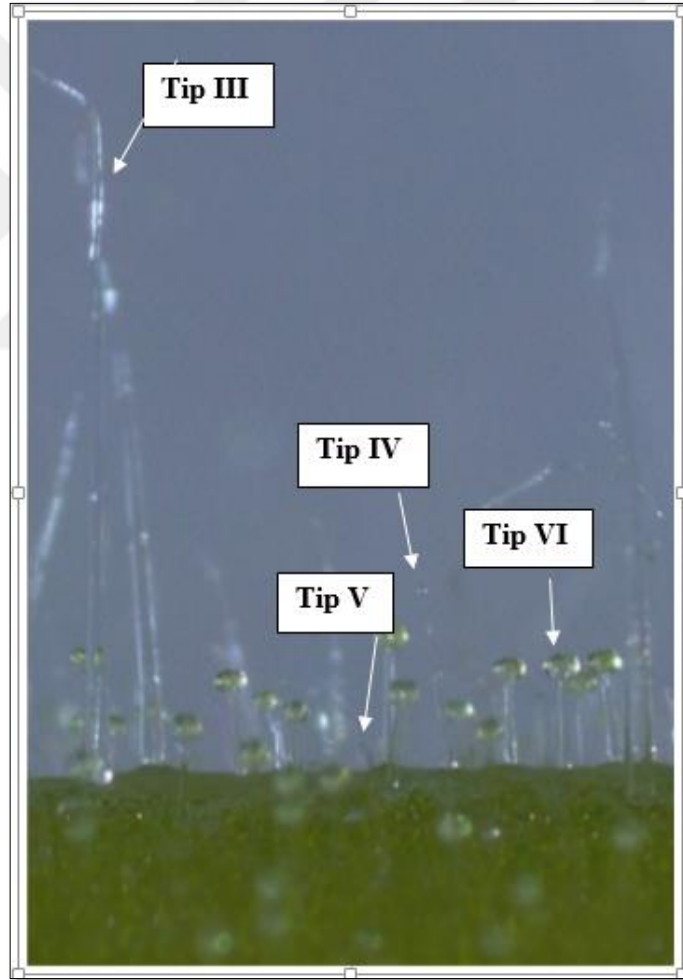
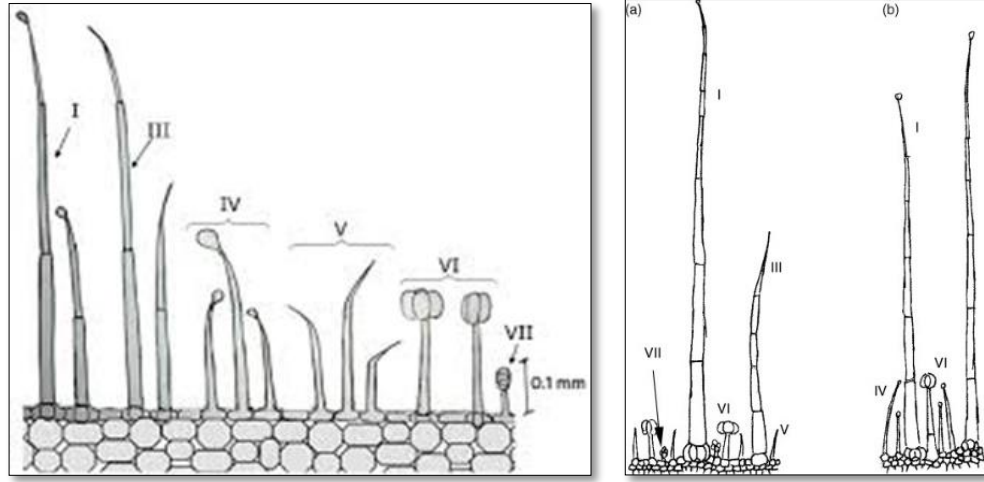
Trikom sayımlarını yapmak için her çeşitten 3'er bitki örneklenmiştir. Her bitkiden 3 farklı yükseklik seviyesinden 3 adet yaprak ve 3 adet yaprak sapı alınmıştır. Her yaprağın hem alt yüzeyi (abaxial) hem de üst yüzeyinde (adaxial) tesadüfen seçilmiş şablon kartlarla sayımlar yapılmıştır (Şekil 3.6). Her yüzeyde 3 bölge damar, 3 bölge damarsız alanlardan seçilmiştir. Toplamda her yaprakta 12 farklı alanda trikrom sayımları gerçekleştirilmiştir. Ayrıca saplarda da sayım yapılmıştır. Bir bitkiden 45 alanda sayım yapılmış olup, denemeler 3 tekerrürlü yürütüldüğü için 135 alanda trikrom sayımları gerçekleştirilmiştir. Trikrom sayımları her biri 6 mm²lik alan içinde gerçekleştirilmiştir. Trikrom sayımları bu projeden alınan kamera ataçmanlı stereo mikroskop (Leica S9i) ile yapılmıştır. Trikromların morfolojik yapıları temel alınarak sınıflandırması Channarayappa vd., (1992) ve McDowell vd., (2011)'a göre yapılmıştır. Domates yapraklarında kese taşımayan trikromlar tip III ve V olarak; kese taşıyan trikromlar tip IV ve VI olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 3.7, 3.8).

3.2.3. İstatistiki analiz

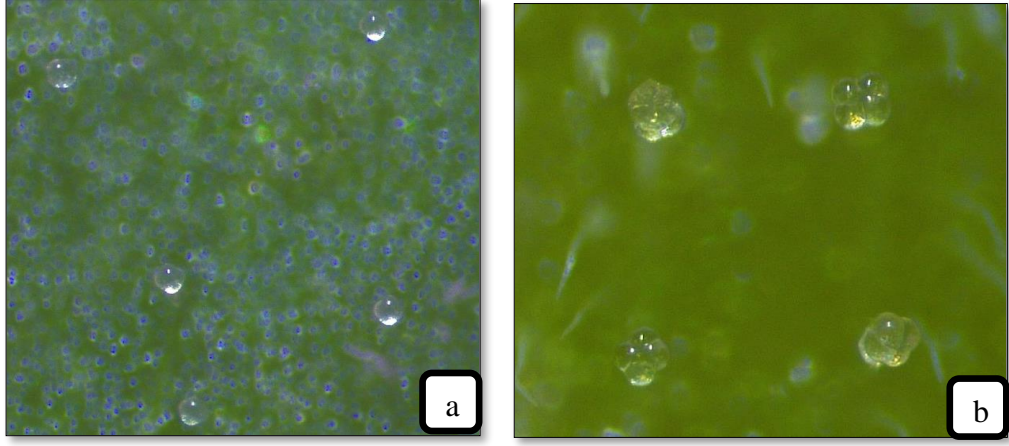
Trikrom yoğunlukları domates çeşitlerine göre tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Aralarında istatistiki anlamda fark olan ortalamalar P=0.01 veya 0.05 önem düzeylerinde Tukey testine göre gruplandırılmıştır (SPSS 23 version). Ayrıca, tüm domates çeşitlerinde yapılan sayım sonuçları Ward'ın minimum varyans analizi metotuna göre cluster (kümeleme) analizine tabi tutulmuş ve istatistiki anlamda üç farklı seviyede (en yüksek, orta ve en düşük trikrom) kümelenen çeşitler belirlenmiştir (SPSS 23 version).



Şekil 3.6. Bir bitkide trikrom sayımları için seçilmiş yapraklardan örnekler.



Şekil 3.7. Domates yaprak sapında kesesiz (tip III ve V) ve keseli (tip IV ve VI) trikominin mikroskop altındaki görüntüsü.



Şekil 3.8. Yabani (a) ve kültür (b) domates çeşitlerinde tip VI keseli trikrom yapısının görüntüsü.

4. BULGULAR

4.1. Trikom Yoğunlukları

Materyal bölümünde isimleri ve özellikleri belirtilen 29 domates çeşidinde ve bir adet yabani x kültür hibridi çeşitte (Beaufort) belirlenen ortalama trikom yoğunlukları Çizelge 4.1, 4.2 ve 4.3’de verilmiştir. Domates çeşitleri isim sıralamasına göre verilmiş olup, yaprak, damar ve sap üzerindeki trikom yoğunlukları ayrı ayrı gösterilmiştir. Bunun nedeni domateste sap ve damarda trikom yoğunluğunun daha fazla olması ve domates pas akarının genellikle bu bölgelerde (sap ve damar) beslenmeyi tercih etmeleridir. Çünkü domates pas akarı kırmızı örümceklere nazaran çok daha kısa bir stylete (10µm) sahip olup, bitki hücreleriyle etkin beslenememektedir. Bu nedenle su ve besin içeriği açısından zengin sap ve damarlar üzerinde ilk etapta kolonileşmektedirler. Popülasyon yoğunlaştıkça yaprağın diğer bölümlerine yayılmaktadırlar. Phytoseiidlerin etkin bir şekilde domates pas akarını kontrol edilmesi için zararlı akarın konuştığı alanların daha iyi analizi için sayımlar bu şekilde yapılmıştır. Nitekim sonuçlardan anlaşılacağı üzere her çeşidin farklı alanlarında farklı trikom yoğunluklarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çeşitler arasındaki trikom yoğunluğu sap (Tip III $F_{49,152} = 3.19$, $P < 0.01$; Tip V $F_{49,152} = 13.23$, $P < 0.01$; Tip IV $F_{49,152} = 8.98$, $P < 0.01$; Tip VI $F_{49,152} = 8.47$, $P < 0.01$), damar (Tip III $F_{49,152} = 8.81$, $P < 0.01$; Tip V $F_{49,152} = 13.23$, $P < 0.01$; Tip IV $F_{49,152} = 7.67$, $P < 0.01$; Tip VI $F_{49,152} = 8.45$, $P < 0.01$) ve yaprak (Tip III $F_{49,152} = 6.36$, $P < 0.01$; Tip V $F_{49,152} = 17.69$, $P < 0.01$; Tip IV $F_{49,152} = 19.49$, $P < 0.01$; Tip VI $F_{49,152} = 5.55$, $P < 0.01$) alanlarında istatistiki anlamda önemli farklılıklar göstermiştir. Buna göre, tezin genelinde yer alan Bt-Taylin, Bt236, Kocaman, TR0230312 ve Y67 gibi çeşitlerin birçok kategoride farklı bölgelerde ve farklı trikom tiplerinde istatistiki anlamda düşük trikom yoğunluğuna sahip olduğu görülmüştür. Ancak, hiçbir çeşitte her bölgede ve her trikom tipinde tamamen düşük yoğunlukta trikoma sahip çeşit olduğunu söylemek mümkün değildir. Çeşitler arasında bu açıdan önemli bir zengin çeşitlilik vardır. Aslında bu bulgu dahi projemizin bir hipotez sorumuzun cevaplanmasına yardımcı olmaktadır “Acaba domates çeşitleri arasında trikom yoğunluğu açısından önemli bir farklılık var mı?” Bu çeşitlilik ve farklılıklar aşağıdaki çizelgelerde gösterilmiştir.

Domates sapsarındaki tip III trikum yoğunluğu en fazla Falcon ęeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Rio-Grande, Şef, Beaufort, Kocaman ve Torry ęeşidi takip etmektedir. Ancak bu ęeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip III $F_{28,86} = 4.63$, $P < 0.01$). Sapsarında en az tip III trikumu bulunduran ęeşit ise UG19406'dır. Bu ęeşit ile istatistiki anlamda aynı seviyede bulunan ęeşitler sırasıyla BT236, UG12406, Gigante, Y67, Albeni, Invictus, TR0230312, Hazal F1, İmpala, Aytina, Arte, Platinium, Elegro, UGT983, Lalin, Piyango, Troy F1, Nergis, Joker, SC2121, BT Taylin ve H2274 ęeşitleridir (Çizelge 4.1).

Domates sapsarındaki tip V trikum yoğunluğu en fazla Şef ęeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Kocaman, Torry, Gigante, İmpala, Troy, BT Taylin, UGT983, Nergis, UG12406, Albeni, Elegro, H2274, UG19406 ve Joker ęeşitleri izlemektedir. Ancak bu ęeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır. (Tip V $F_{28,86} = 9.10$, $P < 0.01$). Sapsarında en az tip V trikumu bulunduran ęeşitler ise TR0230312 ve Platinium'dur. Bu iki ęeşit istatistiki anlamda aynı grupta yer almaktadır. Bu ęeşitler ile istatistiki anlamda aynı seviyede bulunan diğer ęeşitler ise sırasıyla Y67, Lalin, Arte, Hazal, Falcon, Beaufort, Piyango, Invictus, BT236, SC2121, Rio-Grande ve Aytina ęeşitleridir (Çizelge4.1).

Domates sapsarında tip IV trikum yoğunluğu en fazla Beaufort ęeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Lalin, Piyango, Platinium, Albeni ve Y67 ęeşidi takip etmektedir. Ancak bu ęeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip IV $F_{28,86} = 6.99$, $P < 0.01$). Sapsarında en az tip IV trikumu bulunduran ęeşit ise UGT983 olarak belirlenmiştir. Bu ęeşit ile istatistiki anlamda aynı seviyede bulunan ęeşitler sırasıyla Kocaman, Şef, İmpala, Troy, Joker, Falcon, BT Taylin, Nergis, TR0230312, Elegro, Aytina, UG12406, Torry, Invictus, BT236, UG19406, H2274, Rio-Grande, SC2121, Hazal, Gigante, Arte, Y67 ve Albeni ęeşitleridir (Çizelge 4.1).

Domates sapsarındaki tip VI trikum yoğunluğunun en fazla görüldüğü ęeşit Kocaman olarak belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Falcon, UGT983, Şef, Beaufort, Albeni, Rio-Grande, UG19406, H2274, UG12406, Arte, Piyango, Lalin, Invictus, Hazal, Nergis ve

Çizelge 4.1. Farklı domates çeşitlerinin saplarındaki trikrom yoğunluğu

	Ortalama Trikrom yoğunluğu (Ort±SH /6 mm ²)			
	Tip III	Tip V	Tip IV	Tip VI
ALBENİ	2,78±0,29b	101,56±7,40a-e	29,33±3,84a-e	71,67±3,24a-e
ARTE	3,67±1,20b	52,67±17,80c-f	22,67±10,74b-e	61,78±5,20a-f
AYTİNA	3,56±1,74b	84,56±6,47b-f	12,78±0,80c-e	27,00±9,03e-g
BEAUFORT	7,89±2,38ab	64,33±28,92c-f	53,89±5,25a	74,67±15,97a-e
BTTAYLİN	5,33±0,67b	108,89±9,82a-c	9,56±1,24de	32,78±6,35d-g
BT236	2,33±0,51b	76,00±6,30c-f	17,00±2,59b-e	37,00±9,29c-g
ELEGRO	4,11±0,48b	101,00±14,37a-e	11,22±3,82c-e	42,56±1,16b-g
FALCON	15,00±3,53a	57,56±13,94c-f	9,56±0,78de	90,56±18,68ab
GİGANTE	2,44±0,29b	121,33±19,34a-c	22,56±1,94b-e	40,56±3,39b-g
HAZAL	3,78±0,29b	82,78±1,42c-f	5,78±1,83b-e	51,00±6,91a-g
H2274	6,67±2,14b	96,11±16,29a-e	17,78±0,87b-e	68,33±9,48a-e
INVICTUS	2,78±0,48b	74,89±3,75c-f	16,89±1,79b-e	52,33±4,72a-g
IMPALA	2,89±0,80b	114,22±4,08a-c	13,11±3,29de	37,44±2,95fg
JOKER	4,89±0,48b	86,67±8,47a-f	9,22±1,35de	33,22±6,22d-g
KOCAMAN	7,67±1,02ab	152,67±6,29ab	5,44±1,06de	93,89±5,50a
LALIN	4,44±1,98b	30,89±16,44d-f	44,44±17,55ab	55,67±9,87a-g
NERGİS	4,78±0,78b	106,78±7,22a-d	10,22±2,99de	45,78±1,28a-g
PİYANGO	4,44±0,59b	65,00±11,09c-f	40,44±4,36a-c	56,78±1,90a-g
PLATINIUM	4,00±0,38b	15,78±2,41f	34,44±2,51a-d	34,78±0,62d-g
RIO-GRANDE	10,11±1,64ab	83,78±28,09b-f	20,11±5,11b-e	70,56±4,87a-e
SC2121	5,00±1,35b	77,56±7,23b-f	21,45±0,59b-e	29,00±5,17e-g

Çizelge 4.1. Farklı domates çeşitlerinin saplarındaki trikrom yoğunluğu (devamı)

ŞEF	8,89±2,31ab	160,89±3,97a	7,44±0,95de	82,89±9,48a-d
TR0230312	3,33±1,53b	14,56±4,08f	10,33±2,67de	9,89±0,48g
TORRY	6,89±0,40ab	123,44±3,40a-c	13,67±3,18c-e	43,44±12,37a-g
TROY	4,56±0,62b	114,89±5,11a-c	7,67±0,51de	37,89±7,78c-g
UG-12406	2,44±0,11b	106,11±5,38a-e	13,33±0,77c-e	62,11±5,84a-f
UG-19406	2,00±0,58b	95,33±7,36a-e	17,22±0,62b-e	69,78±2,99a-e
UGT-983	4,22±0,78b	106,78±1,31a-d	1,33±1,33e	87,11±17,87a-c
Y67	2,67±0,19b	29,89±5,44ef	29,00±6,52a-e	30,44±1,28e-g

*Aynı sütündeki farklı harfler P<0,01 düzeyinde çeşitlerin farklı olduğunu göstermektedir.

Torry çeşitleri takip etmektedir. Ancak bu çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip VI $F_{28,86} = 7.71$, $P < 0.01$). Saplarında en az tip VI trikomu bulunduran çeşit ise TR0230312 olmuştur. Bu çeşit ile istatistiki anlamda aynı seviyede bulunan diğer çeşitler sırasıyla İmpala, Aytina, SC2121, Y67, BT Taylin, Joker, Platinum, BT236, Troy F1, Gigante ve Elegro olmaktadır (Çizelge 4.1).

Domates yapraklarının üstünde bulunan damarlardaki tip III trikoma yoğunluğu en fazla BT236 çeşidinde belirlenmektedir. Bunu Elegro çeşidi takip etmektedir. Bu çeşitlerde aynı grupta yer almayan fakat yüksek trikoma yoğunluğuna sahip olan çeşitler ise sırasıyla Arte, Şef, Rio-Grande, Kocaman ve Aytina olarak belirlenmiştir. Ancak bu çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip III $F_{28,86} = 15.48$, $P < 0.01$). Yaprak üstü damarlarında en az tip III trikoma bulunduran çeşit ise UG12406 çeşididir. Bu çeşit ile istatistiki anlamda aynı seviyede bulunan çeşitler sırasıyla UG19406, BT Taylin, Torry, İmpala, Hazal, Piyango, Troy, SC2121, Joker, Nergis, Platinum, UGT983, Invictus, Beaufort, H2274, Albeni, TR0230312, Gigante, Y67, Falcon ve Lalin olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Domates yapraklarının üstünde bulunan damarlardaki tip V trikoma yoğunluğu en fazla Elegro çeşidinde belirlenmiştir. İstatistiki anlamda Elegro ile aynı grupta yer almayan fakat yüksek trikoma yoğunluğuna sahip olan çeşitler sırasıyla şu şekildedir: Şef, Nergis, Gigante, Arte, Kocaman, Torry, Albeni, BT Taylin, İmpala, Invictus Lot, Joker, UGT983, Lalin, UG12406, Troy, Hazal, Aytina, UG19406, Piyango ve SC2121. Ancak bu çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır. (Tip V $F_{28,86} = 14.38$, $P < 0.01$). Yaprak üstü damarlarında en az tip V trikoma bulunduran çeşit ise TR0230312 çeşididir. Bu çeşit ile istatistiki anlamda aynı seviyede bulunan diğer çeşitler sırasıyla Platinum, BT236, Beaufort, H2274, Falcon, Y67 ve Rio-Grande çeşididir (Çizelge 4.2).

Domates yapraklarının üstünde bulunan damarlardaki tip IV trikoma yoğunluğu en fazla belirlenen çeşit Platinum çeşidi olmuştur. Bunu sırasıyla takip eden çeşitler Beaufort, Rio-Grande, SC2121, Y67, Piyango, Hazal ve Lalin çeşidi olarak belirtilmiştir. Ancak bu çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır. (Tip IV $F_{28,86}$

=9.26, $P<0.01$). Yaprak üstü damarlarında en az tip IV trikomu bulunduran çeşit ise Şef çeşidi olmuştur. Bu çeşit ile istatistiki anlamda aynı seviyede bulunan çeşitler sırasıyla UGT983, UG12406, Albeni, Kocaman, Elegro, UG19406, Nergis, Aytina, Joker, İmpala, TR0230312, BT Taylin, Falcon, Gigante, Troy, Arte, Invictus, Torry, H2274 ve BT236 çeşitleri olarak belirtilmektedir (Çizelge 4.2).

Domates yaprak üstü damarlarında tip VI trikoma yoğunluğu en fazla Şef çeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Lalin ve Kocaman çeşitleri takip etmektedir. Bu çeşitler ile istatistiki anlamda aynı grupta yer almayan ancak yüksek trikoma yoğunluğuna sahip diğer çeşitler sırasıyla şu şekildedir; Elegro, Arte, Aytina, BT236, Y67, Beaufort, Nergis, Hazal, SC2121, Troy, Rio-Grande, Joker, Torry, Platinium, İmpala, Invictus, UG12406 ve Albeni. Ancak bütün bu çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır. (Tip VI $F_{28,86} = 6.09$, $P<0.01$). Yaprak üstü damarlarında en az tip VI trikomu bulunduran çeşit ise UGT983 çeşididir. Bu çeşit ile istatistiki anlamda aynı seviyede bulunan çeşitler sırasıyla TR0230312, BT Taylin, UG19406, Piyango, Falcon ve H2274 olarak belirtilmektedir (Çizelge 4.2).

Domates yaprak altı damarlarında tip III trikoma yoğunluğu en fazla Rio-Grande çeşidinde belirlenmiştir. Rio-Grande ile istatistiki anlamda aynı grupta yer almayan ancak benzer grupta bulunan çeşitler ise yüksek trikoma yoğunluğundan düşük trikoma yoğunluğuna doğru şu şekilde sıralanabilir; BT236, TR0230312, H2274, Kocaman, Falcon, Elegro, Hazal ve Invictus. Ancak bütün bu çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip III $F_{28,86} = 18.18$, $P<0.01$). Yaprak altı damarlarında en az tip III trikomu bulunduran çeşit ise UG19406 olarak belirlenmiştir. Bu çeşit ile istatistiki anlamda aynı seviyede bulunan diğer çeşitler sırasıyla Gigante, UGT983, UG12406, Platinium, Albeni, BT Taylin, Arte, İmpala, Beaufort, Y67, Troy, Piyango, Lalin, Torry, Şef, Aytina, Joker, Nergis ve SC2121 çeşitleri olarak belirtilmektedir (Çizelge 4.2).

Domates yaprak altı damarlarında tip V trikoma yoğunluğu en fazla Elegro ve Şef çeşitlerinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla BT Taylin, Kocaman, Arte, İmpala, UGT983, Invictus, UG12406, Nergis, H2274 ve Gigante çeşitleri takip etmektedir. Ancak bu

çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip $VF_{28,86} = 9.00$, $P < 0.01$). Yaprak altı damarlarında en az tip V trikomu bulunduran çeşit ise TR0230312 çeşidi olmuştur. Bu çeşit ile istatistiki anlamda aynı seviyede bulunan çeşitler düşük trikoma yoğunluğundan yüksek trikoma yoğunluğuna doğru sırasıyla Platinium, Y67, Rio-Grande, BT236, Piyango, Hazal, Troy, Torry, UG19406, SC2121, Joker, Falcon, Lalin, Beaufort, Albeni ve Aytina çeşitleri olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Domates yaprak altı damarlarında tip IV trikoma yoğunluğu en fazla Platinium çeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla BT236, Beaufort, Piyango, SC2121, Y67, H2274, Rio-Grande, TR0230312, Lalin, Aytina, Invictus, BT Taylin ve Falcon çeşitleri takip etmektedir. Ancak bu çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip IV $F_{28,86} = 4.00$, $P < 0.01$). Yaprak altı damarlarında en az tip IV trikoma bulunduran çeşit ise UGT983 çeşididir. Bu çeşit ile istatistiki anlamda aynı seviyede bulunan çeşitler sırasıyla Şef, UG12406, Kocaman, Gigante, Elegro, Arte, İmpala, Joker, Albeni, Troy, Nergis, UG19406 ve Torry çeşitleri olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Domates yaprak altı damarlarında tip VI trikoma yoğunluğu en fazla belirlenen çeşit Şef çeşidi olarak belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Elegro, Aytina, Arte, Gigante ve UG19406 çeşitleri takip etmektedir. Ancak bu çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip VI $F_{28,86} = 7.87$, $P < 0.01$). Yaprak altı damarlarında en az tip VI trikoma bulunduran çeşit ise BT Taylin çeşididir. Bu çeşit ile istatistiki anlamda aynı seviyede bulunan diğer çeşitler sırasıyla TR0230312, Rio-Grande, Beaufort, İmpala, Torry, Falcon, Platinium, UGT983, Hazal, UGT12406, SC2121, Y67, Joker, Troy, Lalin, Piyango, Invictus, Albeni, Nergis, H2274, Kocaman ve BT236 olarak belirtilmektedir (Çizelge 4.2).

Domates yaprak üstü damarsız alanlarda tip III trikoma yoğunluğu en fazla Rio-Grande çeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Aytina, BT236, Nergis, Beaufort, Falcon, Troy, Joker, H2274, TR0230312, Torry, Elegro, Gigante, İmpala, SC2121, Şef, BT Taylin ve Y67 çeşitleri izlemektedir. Ancak bu çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir

farklılık bulunmamıştır (Tip III $F_{28,86}=4.96$, $P<0.01$). Yaprak üstü damarsız alanlarında tip III trikomunu en az bulunduran çeşit ise UG19406 çeşidi olmuştur. Bu çeşit ile istatistiki anlamda aynı seviyede bulunan düşük trikom yoğunluğundaki diğer çeşitler de sırasıyla Lalin, Albeni, Piyango, Platinium, Invictus, Kocaman, Hazal, UGT983, UG12406 ve Arte çeşitleridir (Çizelge 4.3).



Çizelge 4.2.Farklı domates çeşitlerinin damarlarındaki trikom yoğunluğu

	YAPRAK ÜSTÜ				YAPRAK ALTI			
	Ortalama Trikom Yoğunluğu (Ort±SH /6 mm ²)							
	Tip III	Tip V	Tip IV	Tip VI	Tip III	Tip V	Tip IV	Tip VI
ALBENİ	4,89±0,89c-f	18,15±0,81b-e	0,41±0,30d	2,93±1,37bc	2,19±0,15d-g	36,11±7,56b-f	1,70±0,30bc	9,00±1,11cd
ARTE	9,52±0,07bc	20,22±3,44b-d	1,74±0,15d	6,63±1,26bc	2,56±0,67d-g	46,48±0,26a-c	1,33±0,89bc	13,22±2,67a-c
AYTİNA	6,74±1,30c-e	15,67±2,89b-f	1,19±0,19d	5,63±1,63bc	3,89±1,11c-g	38,26±1,30b-f	4,67±0,11a-c	13,26±0,26a-c
BEAUFORT	4,74±1,41c-f	9,93±2,63d-g	8,15±0,81ab	5,15±0,85bc	2,63±1,63d-g	37,78±15,11b-f	11,07±7,19a-c	4,74±0,93cd
BT236	15,15±0,30a	7,96±0,30e-g	2,48±0,48d	5,59±0,63bc	7,93±0,81b	23,26±1,96c-f	13,15±0,41ab	10,74±1,15b-d
BTTAYLİN	2,52±0,26ef	18,04±1,26b-e	1,44±0,00d	2,48±0,37c	2,22±0,22d-g	56,96±4,07ab	3,85±0,37a-c	3,11±0,11d
ELEGRO	12,37±1,07ab	38,07±6,04a	0,67±0,33d	6,85±1,15bc	4,93±0,19b-f	70,59±14,30a	1,11±1,11bc	18,93±4,30ab
FALCON	5,82±0,48c-f	11,44±1,78d-g	1,48±0,26d	2,63±0,85c	5,15±0,70b-e	34,44±0,56b-f	3,63±0,26a-c	5,52±0,74cd
GIGANTE	5,04±0,93c-f	23,81±0,81bc	1,56±0,56d	9,30±2,52ab	1,15±0,37fg	40,26±3,04a-e	0,96±0,19bc	12,74±3,96a-c
H2274	4,89±0,33c-f	10,26±0,82d-g	2,15±0,15d	2,70±0,37c	5,59±0,52b-d	41,96±1,48a-d	6,15±0,26a-c	9,74±0,93b-d
HAZAL	2,52±0,07ef	17,15±0,15b-f	0,33±0,00b-d	3,78±0,11bc	2,52±0,04b-f	41,07±1,59b-f	0,63±0,26a-c	9,19±0,30cd
IMPALA	2,63±0,30ef	17,93±0,37b-e	1,26±0,19d	3,26±0,26bc	2,59±0,15d-g	44,89±1,44a-c	1,48±0,15bc	4,82±0,30cd
INVICTUS	4,33±0,00d-f	17,70±1,04b-e	2,04±0,70d	3,07±0,26bc	4,82±0,29b-f	42,56±3,22a-d	4,41±1,74a-c	8,59±1,15cd
JOKER	3,37±0,19ef	16,85±0,41b-f	1,22±0,56d	3,93±0,48bc	4,11±0,11b-g	34,00±0,11b-f	1,70±0,26bc	8,07±0,04cd
KOCAMAN	6,78±0,44c-e	20,19±0,74b-d	0,41±0,15d	7,67±0,78a-c	5,15±0,52b-e	48,67±0,11a-c	0,41±0,07bc	9,81±0,93b-d
LALİN	5,81±1,41c-f	16,74±0,30b-f	3,00±1,89cd	8,48±2,70a-c	3,33±0,33c-g	35,30±3,37b-f	4,78±4,11a-c	8,56±0,33cd
NERGİS	3,59±0,19ef	24,70±0,19bc	1,19±0,04d	5,15±0,19bc	4,15±0,15b-g	41,96±1,48a-d	2,41±0,26bc	9,15±0,52cd

Çizelge 4.2.Farklı domates çeşitlerinin damarlarındaki trikom yoğunluğu (devamı)

PİYANGO	2,70±0,04ef	14,81±0,59c-f	3,96±0,96b-d	2,59±0,70c	3,30±1,15c-g	28,44±1,00b-f	10,22±5,44a-c	8,56±0,67cd
PLATINIUM	3,96±0,70d-f	6,37±0,85fg	9,44±1,11a	3,52±0,37bc	1,78±0,00d-g	11,00±2,56ef	16,48±3,37a	6,11±0,78cd
RIO-GRANDE	6,93±2,15c-e	13,96±1,04c-g	7,70±2,96a-c	4,37±1,41bc	14,74±0,04a	19,11±7,99c-f	5,44±0,44a-c	4,63±1,52cd
SC2121	2,85±0,04ef	14,59±1,07c-f	4,89±0,00a-d	4,70±0,26bc	4,15±0,52b-g	33,22±1,33b-f	8,26±0,29a-c	7,78±0,44cd
ŞEF	8,70±0,85b-d	25,81±0,37b	0,00±0,00d	13,37±0,85a	3,70±0,48c-g	69,48±3,59a	0,15±0,04bc	20,70±0,19a
TORRY	2,56±0,00ef	20,00±0,89b-d	2,11±0,22d	3,59±0,07bc	3,48±0,07c-g	29,93±1,26b-f	2,89±0,22bc	5,19±0,30cd
TR0230312	5,00±1,11c-f	3,04±0,93g	1,29±0,37d	2,33±0,56c	6,63±1,63bc	8,04±1,29f	4,85±0,04a-c	4,07±1,26cd
TROY	2,74±0,26ef	16,48±0,81b-f	1,70±0,19d	4,48±0,15bc	2,96±0,15c-g	28,96±1,81b-f	1,78±0,22bc	8,44±1,11cd
UG-12406	1,74±0,19f	16,52±1,04b-f	0,22±0,11d	3,07±0,07bc	1,56±0,11e-g	42,41±1,19a-d	0,19±0,07bc	7,00±0,67cd
UG-19406	2,22±0,33ef	15,44±0,56b-f	1,00±0,22d	2,52±0,70c	0,85±0,04g	32,56±1,00b-f	2,78±1,00bc	12,41±1,70a-c
UGT-983	4,26±0,04d-f	16,85±0,52b-f	0,07±0,04d	2,33±0,22c	1,52±0,07e-g	44,37±4,04a-d	0,00±0,00c	6,37±1,04cd
Y67	5,37±1,07c-f	12,11±1,67d-g	4,74±0,85a-d	5,26±1,07bc	2,67±0,00d-g	14,30±0,93d-f	8,19±2,74a-c	7,89±0,00cd

*Aynı sütündeki farklı harfler P<0,01 düzeyinde çeşitlerin farklı olduğunu göstermektedir.

Domates yaprak üstü damarsız alanlarda tip V trikoma yoğunluğunun en fazla belirlendiği çeşit Invictus çeşididir. Bunu sırasıyla H2274, SC2121, Hazal, Şef, Nergis, BT Taylin ve Joker çeşitleri takip etmektedir. Ancak bu çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip V $F_{28,86} = 13.13$, $P < 0.01$). Yaprak üstü damarsız alanlarında tip V trikomu en az bulduran çeşit ise Platinium çeşididir. Platinium çeşidi ile aynı istatistiksel grupta yer alan çeşitler de şu şekilde sıralanabilir; Y67, TR0230312, Beaufort ve Aytina. Bu çeşitler ile istatistiksel anlamda benzer seviyede bulunan diğer çeşitler de düşük trikoma yoğunluğundan yüksek trikoma yoğunluğuna doğru sırasıyla UG19406, BT236, Arte, Piyango, Kocaman, Albeni, UG12406, Elegro, Lalin, Rio-Grande, Falcon, İmpala, Torry, UGT983, Torry ve Gigante çeşitleri olarak belirtilmektedir (Çizelge 4.3).

Domates yaprak üstü damarsız alanlarda tip IV trikoma yoğunluğu en fazla Invictus ve H2274 çeşitlerinde belirlenmiştir. Bu iki çeşit istatistiksel anlamda aynı grupta yer almaktadır. Bu çeşitler gibi benzer yüksek trikoma yoğunluğunda olan çeşitler SC2121, Hazal ve Rio-Grande çeşitleridir. Ancak bu çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip IV $F_{28,86} = 20.13$, $P < 0.01$). Yaprak üstü damarsız alanlarda en az tip IV trikoma bulduran çeşit ise Kocaman çeşididir. Kocaman çeşidi gibi düşük trikoma yoğunluğu bulunan ve aynı istatistiksel grupta yer alan diğer çeşitler sırasıyla UGT983, Aytina, Şef ve UG12406 çeşitleridir. Bu çeşitler ile istatistiksel anlamda benzer seviyede bulunan diğer çeşitler de şu şekilde sıralanabilir; TR0230312, Elegro, Albeni, Arte, Lalin, UG19406, BT236, Joker, İmpala, Gigante, Beaufort, Piyango, Y67, BT Taylin, Torry, Troy, Nergis, Platinium ve Falcon çeşitleri olarak belirtilmektedir (Çizelge 4.3).

Domates yaprak üstü damarsız alanlarda tip VI trikoma yoğunluğu en fazla Şef çeşidinde belirlenmiştir. Şef çeşidiyle aynı grubu paylaşan diğer çeşit Kocaman'dır. Ancak bu çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır. (Tip VI $F_{28,86} = 6.22$, $P < 0.01$). Yaprak üstü damarsız alanlarında en az tip VI trikoma bulduran çeşit ise TR0230312 olarak belirtilmiştir. Bu çeşit ile istatistiksel anlamda aynı seviyede bulunan çeşitler sırasıyla UG19406, Piyango, Arte, Platinium, Aytina, BT236, Y67, Lalin, Rio-Grande, Elegro, İmpala, BT Taylin, Torry, Beaufort, Nergis, SC2121,

Albeni, Gigante, Hazal, Falcon, Troy, UGT983, UG12406, Joker, Invictus ve H2274 çeşitleri olarak belirtilmektedir (Çizelge 4.3).

Domates yaprak altı damarsız alanlarında tip III trikrom yoğunluğu en fazla Rio-Grande çeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Beaufort, BT236, Falcon, Şef, Lalin, H2274, Kocaman, Hazal, Torry, Joker, Nergis, Arte, Elegro ve Troy çeşitleri takip etmektedir. Ancak bu çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip III $F_{28,86}=3.31$, $P<0.01$). Yaprak altı damarsız alanlarında en az tip III trikromu bulunduran çeşit ise UG19406 çeşididir. Bu çeşit ile birlikte aynı istatistiki grupta yer alan düşük trikrom yoğunluğundaki diğer çeşitler Albeni, SC2121, İmpala, Gigante, Invictus, UGT983 ve Platinium olarak sıralanmıştır. Bu çeşitler ile istatistiki anlamda benzer seviyede bulunan çeşitler ise sırasıyla Piyango, Aytina, UG12406, TR0230312, BT Taylin ve Y67 çeşitleridir (Çizelge 4.3).

Domates yaprak altı damarsız alanlarında tip V trikrom yoğunluğu en fazla Şef çeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla BT Taylin, SC2121, H2274, Troy, UGT983, Kocaman, UG12406, Invictus, Nergis, İmpala, Joker, Elegro, Hazal ve Torry çeşitleri takip etmektedir. Ancak bu çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip V $F_{28,86}=9.46$, $P<0.01$). Yaprak altı damarsız alanlarında en az tip V trikromu bulunduran çeşit ise Platinium çeşididir. Bu çeşitle birlikte TR0230312 ve Y67 çeşidi de aynı istatistiki grupta yer almaktadır. Bu çeşitleri de sırasıyla UG19406, BT236, Beaufort, Arte, Rio-Grande, Piyango, Albeni, Aytina, Lalin, Falcon ve Gigante çeşitleri izlemektedir (Çizelge 4.3).

Domates yaprak altı damarsız alanlarında tip IV trikrom yoğunluğu en fazla SC2121 çeşidinde gözlenmiştir. Bu çeşidi sırasıyla Platinium, Invictus, H2274 ve Hazal çeşidi takip etmektedir. Ancak bu çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip IV $F_{28,86}=12.09$, $P<0.01$). Yaprak altı damarsız alanlarında en az tip IV trikromu bulunduran çeşit Şef çeşididir. Şef çeşidi ile birlikte aynı istatistiki grupta bulunan düşük trikrom yoğunluğuna sahip diğer çeşitler şu şekilde sıralanabilmektedir: UGT983, Kocaman, UG12406, Arte, Elegro, Gigante, Albeni, TR0230312, UG19406, Aytina, Joker, Lalin ve İmpala. Bu çeşitlerle benzer istatistiki

grupta yer alan çeşitler de sırasıyla Nergis, Torry, Troy, Y67, Falcon, BT236, Beaufort, Piyango, Rio-Grande ve BT Taylin olarak sıralanmıştır (Çizelge 4.3).

Domates yaprak altı damarsız alanlarında tip VI trikoma yoğunluğu en fazla olan çeşit Invictus çeşididir. Bunu sırasıyla Şef, SC2121, H2274, Hazal, Gigante, Torry, UG19406, Elegro, Nergis, UGT983, Troy, Kocaman ve Albeni çeşidi takip etmektedir. Ancak bu çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tip VI $F_{28,86}=7.70$, $P<0.01$). Yaprak altı damarsız alanlarında en az tip VI trikoma bulunduran çeşit TR0230312 çeşididir. Bu çeşit ile istatistiksel anlamda aynı seviyede bulunan diğer çeşitler sırasıyla Platinium, Y67, BT Taylin, Rio-Grande, Arte, Beaufort, UG12406, Piyango, Lalin, BT236, Falcon, Aytina, Joker ve İmpala çeşitleri olarak belirtilmektedir (Çizelge 4.3).

Her bir domates çeşitindeki yaprak, damar ve sap üzerindeki trikoma yoğunlukları toplu halde Şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4'de ayrı ayrı gösterilmiştir. Kesesiz trikomlardan Tip III'ün en yüksek yoğunlukta bulunduğu çeşitlerin sırasıyla Riogrande, Bt236, Falcon, Beaufort ve Elegro olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1). Kesesiz trikomlardan Tip V'ün en yüksek yoğunlukta bulunduğu çeşitlerin sırasıyla Şef, İmpala, Kocaman, Elegro ve BT-Taylin olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.2). Keseli trikomlardan Tip IV'ün en yüksek yoğunlukta bulunduğu çeşitlerin sırasıyla Beaufort, Platinium ve Piyango olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3). Keseli trikomlardan Tip VI'nın en yüksek yoğunlukta bulunduğu çeşitlerin sırasıyla Şef, Kocaman, Beaufort, UGT-983, Falcon ve H2274 olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.4).

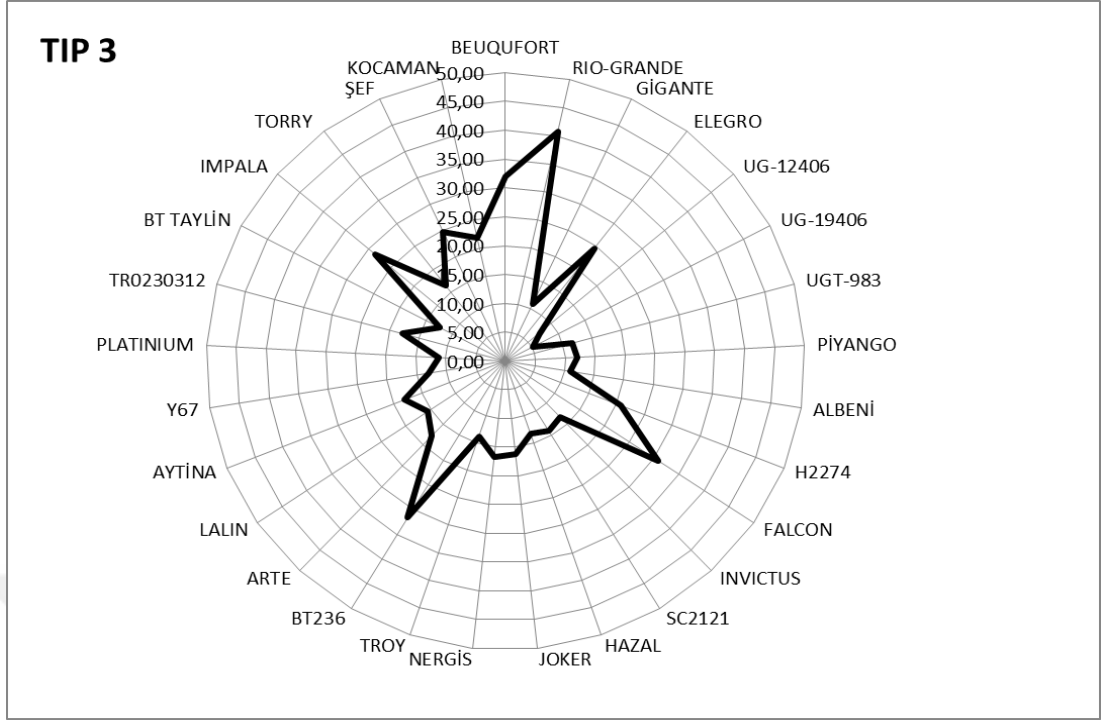
Çizelge 4.3.Farklı domates çeşitlerinin yapraklarındaki trikrom yoğunluğu

	YAPRAK ÜSTÜ				YAPRAK ALTI			
	Ortalama Trikrom Yoğunluğu (Ort±SH /6 mm ²)							
	Tip III	Tip V	Tip IV	Tip VI	Tip III	Tip V	Tip IV	Tip VI
ALBENİ	0,96±0,20b-d	12,19±2,95d-g	0,26±0,21de	14,89±3,77b	0,07±0,07c	33,41±6,29b-e	1,00±0,22e	13,85±1,11a-e
ARTE	1,30±0,57b-d	8,85±0,95e-g	0,48±0,27de	7,15±1,38b	0,85±0,32a-c	27,78±3,55b-e	0,37±0,27e	8,11±1,02de
AYTİNA	3,44±0,93ab	4,93±2,64g	0,00±0,00e	8,15±2,15b	0,52±0,19bc	34,19±11,76b-e	1,89±0,73e	11,93±1,07b-e
BEAUFORT	2,93±0,52a-c	4,74±0,80g	0,93±0,33de	12,63±5,96b	4,48±1,65ab	24,41±19,69c-e	5,26±2,03c-e	8,52±5,33c-e
BT236	3,26±0,75a-c	8,04±0,87e-g	0,74±0,15de	9,33±1,26b	3,04±0,82a-c	22,22±2,50c-e	5,04±1,46c-e	10,74±1,44b-e
BTTAYLİN	1,78±0,22a-d	27,30±2,51a-f	2,04±0,46de	12,41±1,67b	0,59±0,13bc	71,15±4,93ab	5,89±1,41b-e	6,11±2,29de
ELEGRO	2,37±0,13a-d	12,44±0,45d-g	0,22±0,17de	11,44±1,06b	0,81±0,29a-c	57,81±10,24a-d	0,52±0,23e	16,15±3,85a-e
FALCON	2,82±0,46a-d	17,04±2,90d-g	3,33±0,55c-e	15,96±2,28b	2,07±0,78a-c	38,96±4,19b-e	4,96±0,70c-e	11,29±1,86b-e
GIGANTE	2,00±0,69a-d	24,07±4,42b-g	0,89±0,50de	15,30±4,01b	0,30±0,30c	44,07±0,35b-e	0,67±0,38e	17,22±1,35a-d
H2274	2,41±0,65a-d	44,96±9,81ab	7,93±2,55a	20,74±3,74b	1,15±0,29a-c	66,56±10,28a-c	9,78±1,65a-d	20,93±3,64a-c
HAZAL F1	2,22±0,11b-d	20,19±0,45a-d	1,22±0,26a-c	21,89±4,13b	0,52±0,29a-c	50,52±3,22a-d	1,44±0,17a-d	13,04±1,21a-d
IMPALA	2,93±0,26a-d	15,26±1,82d-g	0,22±0,11de	6,67±1,26b	1,85±1,08c	64,85±6,46a-d	2,07±0,74e	9,78±1,28b-e
INVICTUS	1,11±0,56b-d	47,78±6,52a	9,59±0,44a	19,96±0,61b	0,29±0,13c	60,26±12,40a-d	11,59±2,49a-c	26,19±1,42a
JOKER	2,74±0,16a-d	27,04±2,86a-f	0,85±0,19de	19,81±1,59b	1,07±0,13a-c	58,37±5,63a-d	1,93±0,09e	13,11±0,73b-e
KOCAMAN	1,19±0,10b-d	11,22±2,33d-g	0,00±0,00e	21,85±2,72ab	1,15±0,26a-c	61,78±6,60a-c	0,15±0,10e	14,41±2,62a-e
LALİN	0,63±0,32cd	16,19±2,26d-g	0,48±0,27de	10,19±2,21b	1,37±0,29a-c	35,52±2,19b-e	2,00±0,82e	9,63±0,21b-e
NERGİS	3,15±0,33a-c	27,74±3,00a-e	2,67±0,22c-e	12,78±1,42b	1,07±0,27a-c	60,00±1,07a-d	3,74±0,38de	15,89±1,71a-e

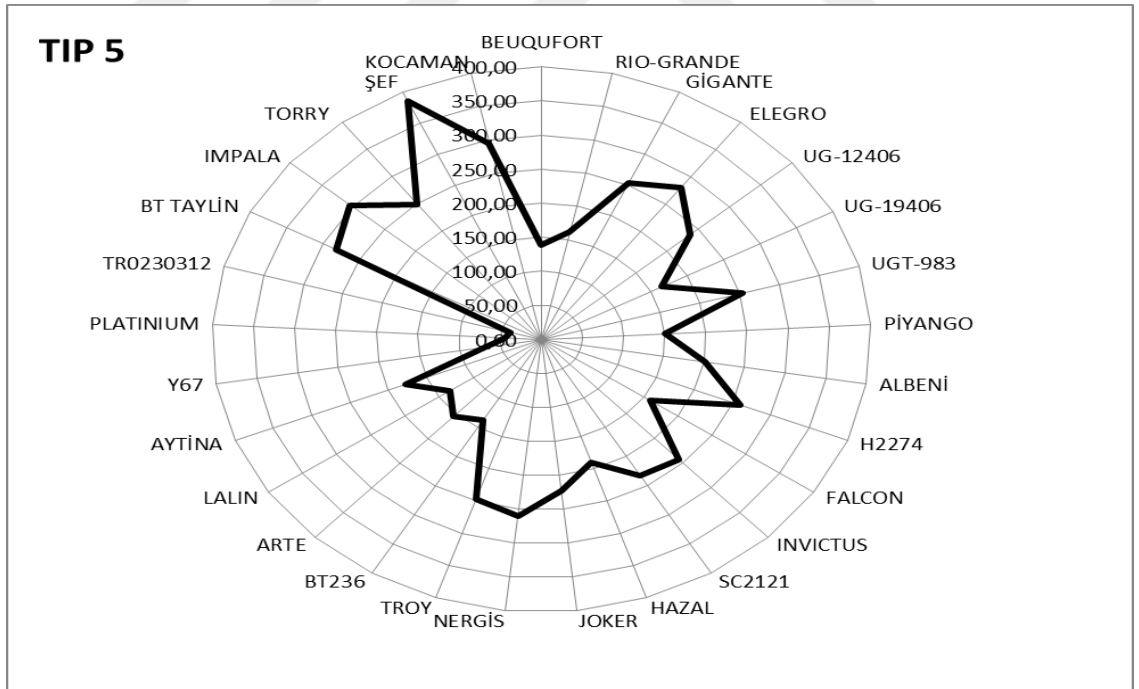
Çizelge 4.3.Farklı domates çeşitlerinin yapraklarındaki trikrom yoğunluğu (devamı)

PİYANGO	1,00±0,23b-d	10,89±1,03d-g	1,41±0,63de	6,30±0,50b	0,52±0,36bc	31,19±1,96b-e	5,48±2,08b-e	9,48±1,77b-e
PLATINIUM	1,00±0,48b-d	2,81±0,21g	3,22±0,71c-e	8,07±1,32b	0,44±0,17c	8,33±1,62e	12,52±3,09ab	5,26±0,79de
RIO-GRANDE	4,33±0,50a	16,52±2,33d-g	3,74±0,35b-d	10,63±3,69b	4,63±2,51a	28,00±7,56b-e	5,52±0,93b-e	6,41±2,55de
SC2121	1,82±0,46a-d	40,67±6,99a-c	7,33±0,17ab	14,82±2,52b	0,19±0,14c	66,67±4,46a-c	13,78±0,80a	21,07±1,70a-c
ŞEF	1,78±0,11a-d	30,78±6,35a-d	0,00±0,00e	37,93±4,87a	1,59±0,13a-c	99,15±7,64a	0,00±0,00e	21,89±0,88ab
TORRY F1	2,37±0,30a-d	19,37±1,54c-g	2,11±0,29de	12,48±0,91b	1,11±0,28a-c	56,22±5,12a-d	3,81±0,30de	17,22±1,61a-d
TR0230312	2,41±0,59a-d	4,70±1,73g	0,15±0,15de	5,48±1,14b	0,56±0,39bc	8,81±2,09e	1,29±0,41e	4,48±0,78e
TROY F1	2,81±0,39a-d	23,26±0,69c-g	2,48±0,15de	16,33±3,25b	0,70±0,23a-c	63,93±0,41a-c	4,15±0,32de	14,74±1,64a-e
UG-12406	1,30±0,26b-d	12,33±1,50d-g	0,07±0,07e	19,78±3,50b	0,52±0,13bc	60,41±9,40a-d	0,26±0,10e	9,37±1,16b-e
UG-19406	0,11±0,06d	5,78±0,86fg	0,52±0,15de	5,74±1,06b	0,00±0,00c	16,07±1,67de	1,59±0,74e	16,70±2,43a-e
UGT-983	1,26±0,24b-d	21,44±1,89c-g	0,00±0,00e	18,00±1,53b	0,37±0,21c	63,89±7,55a-c	0,00±0,00e	15,74±0,39a-e
Y67	1,70±0,23a-d	3,81±0,58g	1,78±0,57de	9,74±0,15b	0,63±0,04bc	10,33±0,91e	4,48±0,58c-e	5,30±0,63de

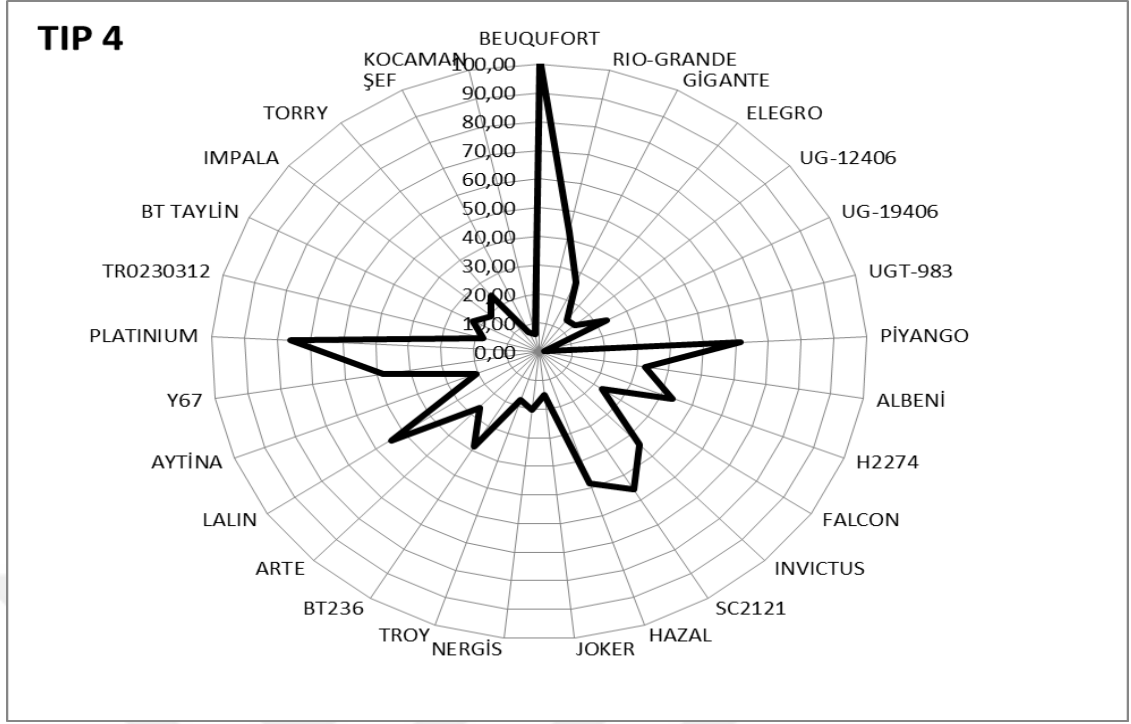
*Aynı sütündeki farklı harfler P<0,01 düzeyinde çeşitlerin farklı olduğunu göstermektedir.



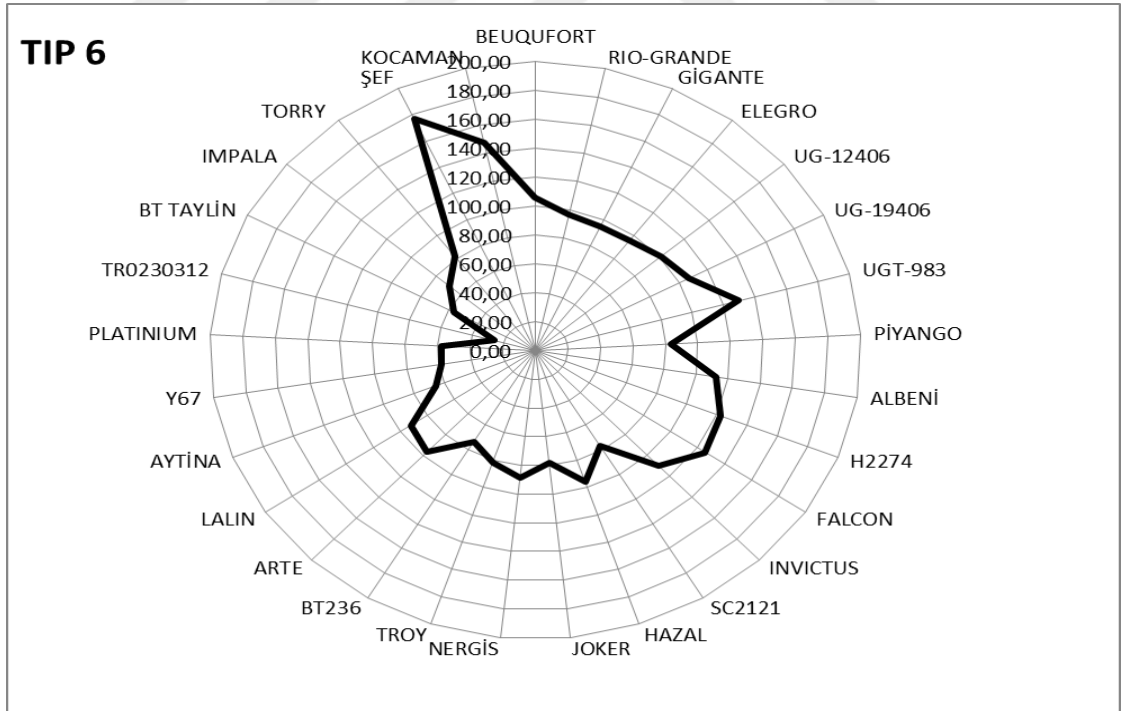
Şekil 4.1. Farklı domates çeşitlerinin tüm alanlarındaki kesesiz Tip III trikom yoğunluğunu gösteren grafik.



Şekil 4.2. Farklı domates çeşitlerinin tüm alanlarındaki kesesiz Tip V trikom yoğunluğunu gösteren grafik.



Şekil 4.3. Farklı domates çeşitlerinin tüm alanlarındaki keseli Tip IV trikom yoğunluğunu gösteren grafik.



Şekil 4.4. Farklı domates çeşitlerinin tüm alanlarındaki keseli Tip VI trikom yoğunluğunu gösteren grafik.

Her ne kadar tek yöllü ANOVA analizi her bir yüzey ve trikóm tipi için istatistikî anlamda farklılıkları ortaya koysa da elde edilen gruplandırma sonuçlarından trikóm yoğunluğuna göre sınıflandırma yapmak oldukça güç olmaktadır. Bu nedenle SPSS programı kullanılarak Ward'ın minimum varyans analizi uygulanmıştır. Domates çeşitlerinin her bir yüzeye göre (sap, damar ve yaprak) trikóm yoğunlukları için kümeleme sonuçları dendrogramlar halinde Şekil 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15 ve 4.16'da verilmiştir.

Şekil 4.5'de farklı çeşit domates bitkilerinin saplarında bulunan kesesiz trikómaların (tip III) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram bulunmaktadır. Bu şekilde görüldüğü gibi 12 çeşit düşük seviyede tip III trikóm yoğunluğunda, 10 çeşit orta seviyede tip III trikóm yoğunluğunda, 7 çeşidin de yüksek seviyede tip III trikóm yoğunluğunda olduğu görülmektedir. Düşük seviyede tip III trikóm yoğunluğunda olan çeşitler; Gigante, UG12406, BT236, Albeni, Invictus, Y67, Arte, Aytina, Hazal, TR0230312 ve Impala olarak belirtilmektedir. Orta seviyede tip III trikóm yoğunluğunda olan çeşitler; Joker, Nergis, SC2121, BT Taylin, Lalin, Piyango, Troy, Elegro, UGT983 ve Platinium olarak belirtilmektedir. Yüksek seviyede tip III trikóm yoğunluğunda olan çeşitler ise; Rio-Grande, Şef, H2274, Torry, Beaufort, Kocaman ve Falcon olarak belirtilmektedir.

Şekil 4.6'da farklı çeşit domates bitkilerinin saplarında bulunan kesesiz trikómaların (tip V) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram bulunmaktadır. Bu şekilde görüldüğü gibi 14 çeşit düşük seviyede tip V trikóm yoğunluğunda, 4 çeşit orta seviyede tip V trikóm yoğunluğunda ve 11 çeşidin de yüksek seviyede tip V trikóm yoğunluğunda olduğu görülmektedir. Düşük seviyede tip V trikóm yoğunluğunda olan çeşitler; Nergis, UGT983, UG12406, BT Taylin, Albeni, Elegro, H2274, UG19406, Impala, Troy, Gigante, Torry, Kocaman ve Şef olarak belirtilmektedir. Orta seviyede tip V trikóm yoğunluğunda olan çeşitler; Lalin, Y67, Platinium ve TR0230312 olarak belirtilmektedir. Yüksek seviyede tip V trikóm yoğunluğunda olan çeşitler ise; Beaufort, Piyango, Falcon, Hazal, Arte, BT236, Invictus, SC2121, Aytina, Rio Grande ve Joker olarak belirtilmektedir.

Şekil 4.7’de farklı çeşit domates bitkilerinin saplarında bulunan keseli trikomların (tip IV) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram bulunmaktadır. Bu şekilde görüldüğü gibi 14 çeşit düşük seviyede tip IV trikom yoğunluğunda, 12 çeşit orta seviyede tip IV trikom yoğunluğunda ve 3 çeşidin de yüksek seviyede tip IV trikom yoğunluğunda olduğu görülmektedir. Düşük seviyede tip IV trikom yoğunluğunda olan çeşitler; BT Taylin, Falcon, Joker, Impala, TR0230312, Nergis, Elegro, Torry, UG12406, Aytina, Şef, Troy, Kocaman ve UGT983 olarak belirtilmektedir. Orta seviyede tip IV trikom yoğunluğunda olan çeşitler; Albeni, Y67, Platinium, BT236, Invictus Lot, UG19406, H2274, Arte, Gigante, Hazal, Rio Grande ve SC2121 olarak belirtilmektedir. Yüksek seviyede tip IV trikom yoğunluğunda olan çeşitler ise; Lalin, Piyango ve Beaufort olarak belirtilmektedir.

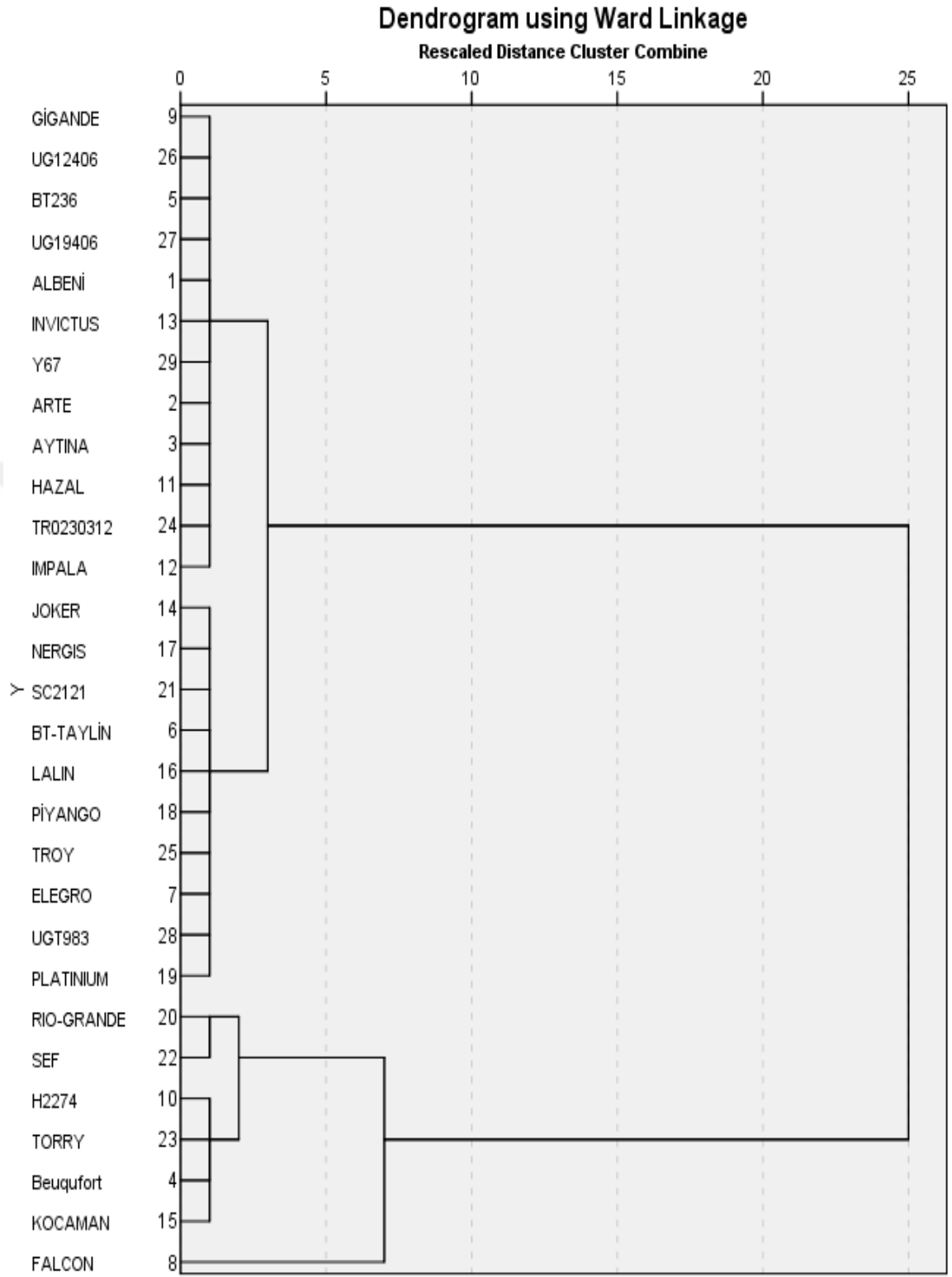
Şekil 4.8’de farklı çeşit domates bitkilerinin saplarında bulunan keseli trikomların (tip VI) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram bulunmaktadır. Bu şekilde görüldüğü gibi 11 çeşit düşük seviyede tip VI trikom yoğunluğunda, 4 çeşit orta seviyede tip VI trikom yoğunluğunda ve 14 çeşidin de yüksek seviyede tip VI trikom yoğunluğunda olduğu görülmektedir. Düşük seviyede tip VI trikom yoğunluğunda olan çeşitler; Arte, UG12406, Hazal F1, Invictus Lot, Lalin, Piyango, Rio Grande, UG19406, Albeni, H2274 ve Beaufort olarak belirtilmektedir. Orta seviyede tip VI trikom yoğunluğunda olan çeşitler; Falcon, Kocaman, Şef ve UGT983 olarak belirtilmektedir. Yüksek seviyede tip VI trikom yoğunluğunda olan çeşitler ise; Elegro, Torry, Gigante, Nergis, Aytina, Impala, SC2121, Y67, BT236, Troy, BT Taylin, Joker, Platinium ve TR0230312 olarak belirtilmektedir.

Şekil 4.9’da farklı çeşit domates bitkilerinin damarlarında bulunan kesesiz trikomların (tip III) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram bulunmaktadır. Bu şekilde görüldüğü gibi 10 çeşit düşük seviyede tip III trikom yoğunluğunda, 16 çeşit orta seviyede tip III trikom yoğunluğunda ve 3 çeşidin de yüksek seviyede tip III trikom yoğunluğunda olduğu görülmektedir. Düşük seviyede tip III trikom yoğunluğunda olan çeşitler; Invictus Lot, Lalin, Aytina, H2274, Falcon, Arte, Kocaman, TR0230312, Impala ve Şef olarak belirtilmektedir. Orta seviyede tip III trikom yoğunluğunda olan çeşitler; Albeni, SC2121, Beaufort, Joker, Hazal, Nergis, Y67, UG12406, UG19406,

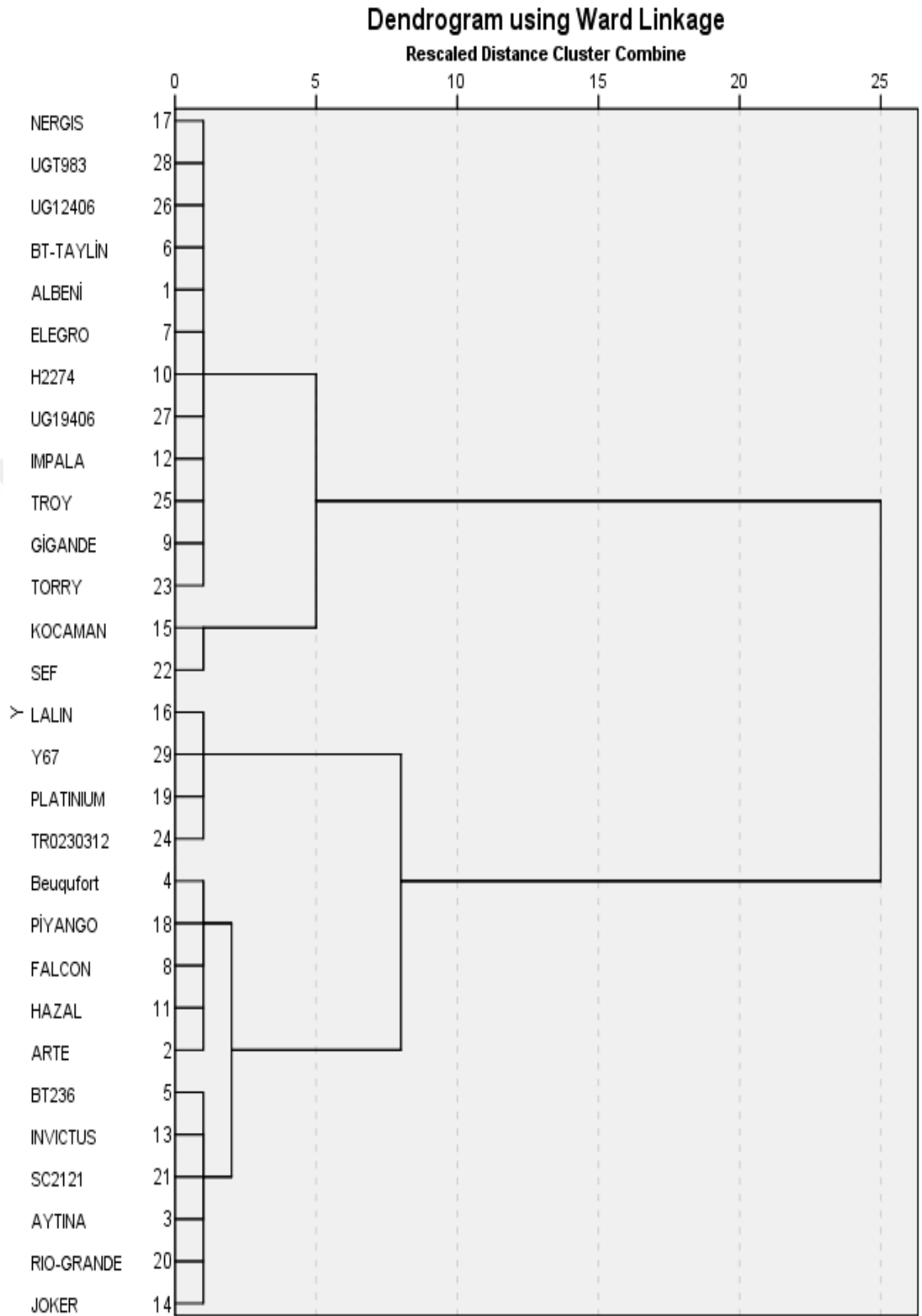
Platinum, Troy, UGT983, Piyango, Torry, Gigante ve BT Taylin olarak belirtilmektedir. Yüksek seviyede tip III trikoma yoğunluğunda olan çeşitler ise; BT236, Rio Grande ve Elegro olarak belirtilmektedir.

Şekil 4.10'da farklı çeşit domates bitkilerinin damarlarında bulunan kesesiz trikoma (tip V) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram bulunmaktadır. Bu şekilde görüldüğü gibi 8 çeşit düşük seviyede tip V trikoma yoğunluğunda, 13 çeşit orta seviyede tip V trikoma yoğunluğunda ve 8 çeşidin de yüksek seviyede tip V trikoma yoğunluğunda olduğu görülmektedir. Düşük seviyede tip V trikoma yoğunluğunda olan çeşitler; Arte, Nergis, Kocaman, Gigante, BT Taylin, Invictus, UGT983, UG12406 olarak belirtilmektedir. Orta seviyede tip V trikoma yoğunluğunda olan çeşitler; Albeni, Aytina, H2274, Lalin, Joker, Torry, SC2121, UG19406, Beaufort, Falcon, Troy, Hazal ve Piyango olarak belirtilmektedir. Yüksek seviyede tip V trikoma yoğunluğunda olan çeşitler ise; Platinum, TR0230312, BT236, Rio Grande, Y67, Impala, Şef ve Elegro olarak belirtilmektedir.

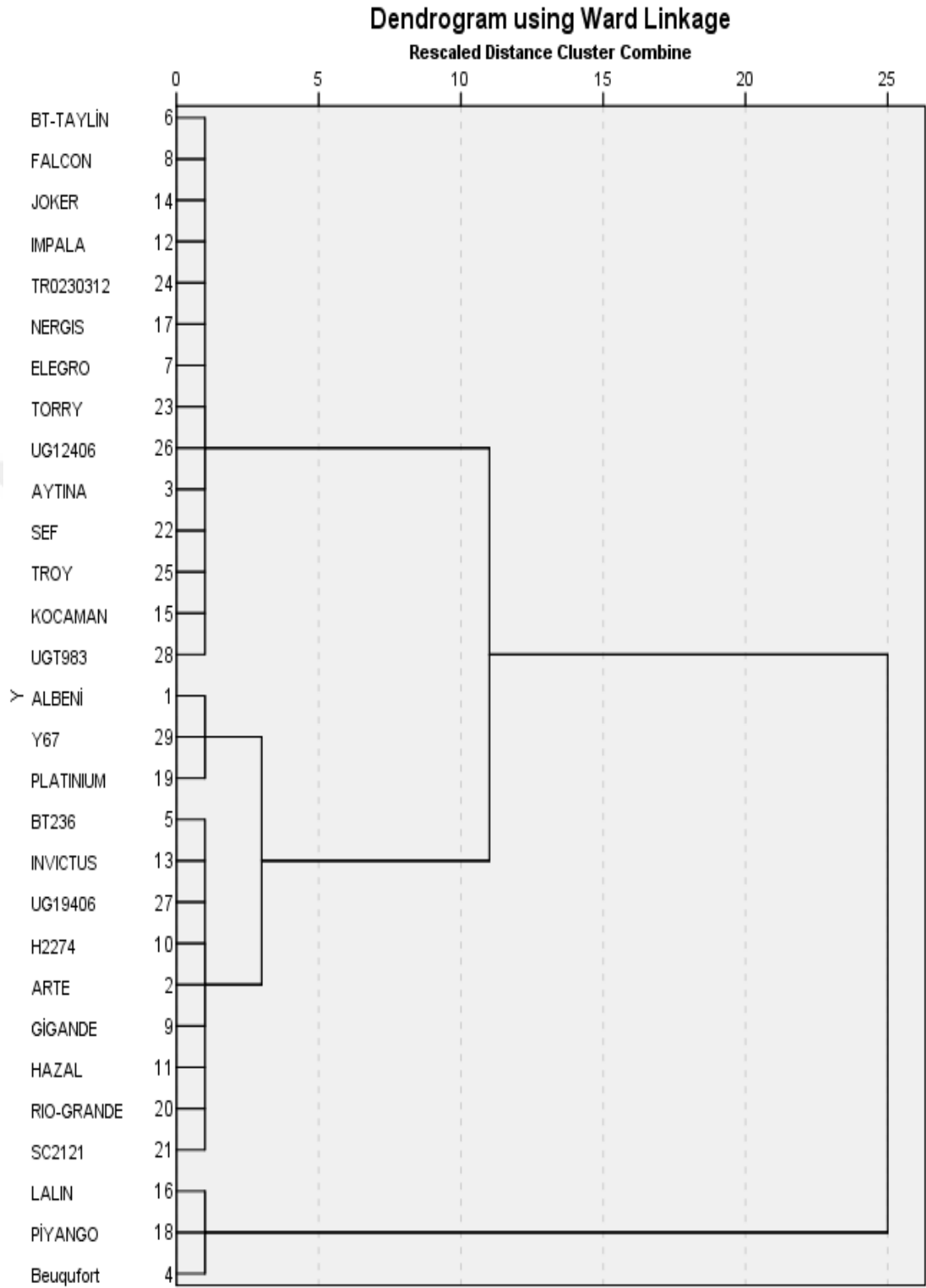
Şekil 4.11'de farklı çeşit domates bitkilerinin damarlarında bulunan keseli trikoma (tip IV) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram bulunmaktadır. Bu şekilde görüldüğü gibi 7 çeşit düşük seviyede tip IV trikoma yoğunluğunda, 9 çeşit orta seviyede tip IV trikoma yoğunluğunda ve 13 çeşidin de yüksek seviyede tip IV trikoma yoğunluğunda olduğu görülmektedir. Düşük seviyede tip IV trikoma yoğunluğunda olan çeşitler; Rio Grande, SC2121, Y67, Piyango, BT236, Beaufort ve Platinum olarak belirtilmektedir. Orta seviyede tip IV trikoma yoğunluğunda olan çeşitler; Falcon, Torry, BT Taylin, Aytina, TR0230312, Invictus, H2274, Lalin ve Hazal olarak belirtilmektedir. Yüksek seviyede tip IV trikoma yoğunluğunda olan çeşitler ise; Şef, UGT983, UG12406, Kocaman, Albeni, Elegro, Gigante, Nergis, Troy, UG19406, Arte, Joker ve Impala olarak belirtilmektedir.



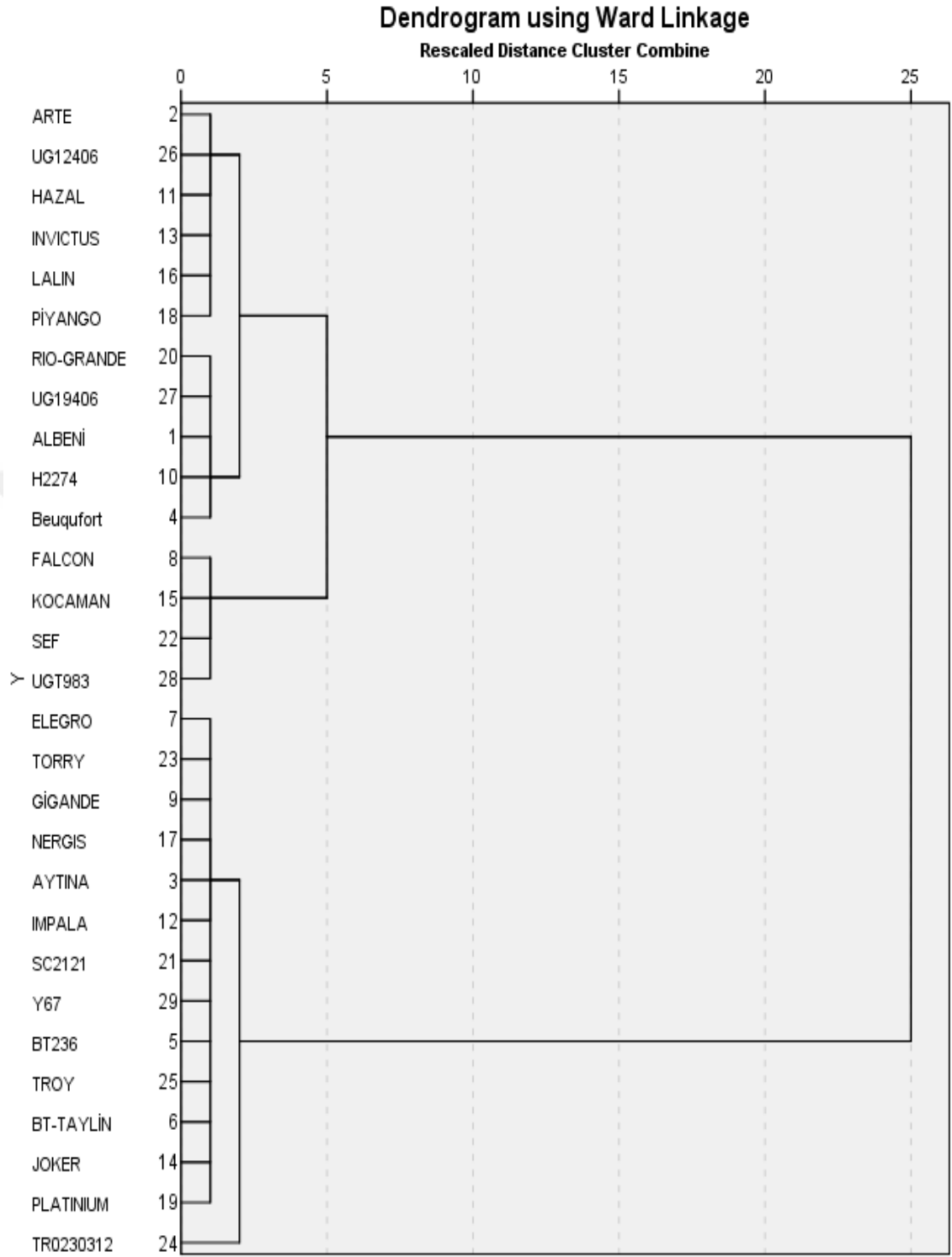
Şekil 4.5. Farklı çeşit domates bitkilerinin saplarında bulunan kesesiz trikومların (tip III) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.



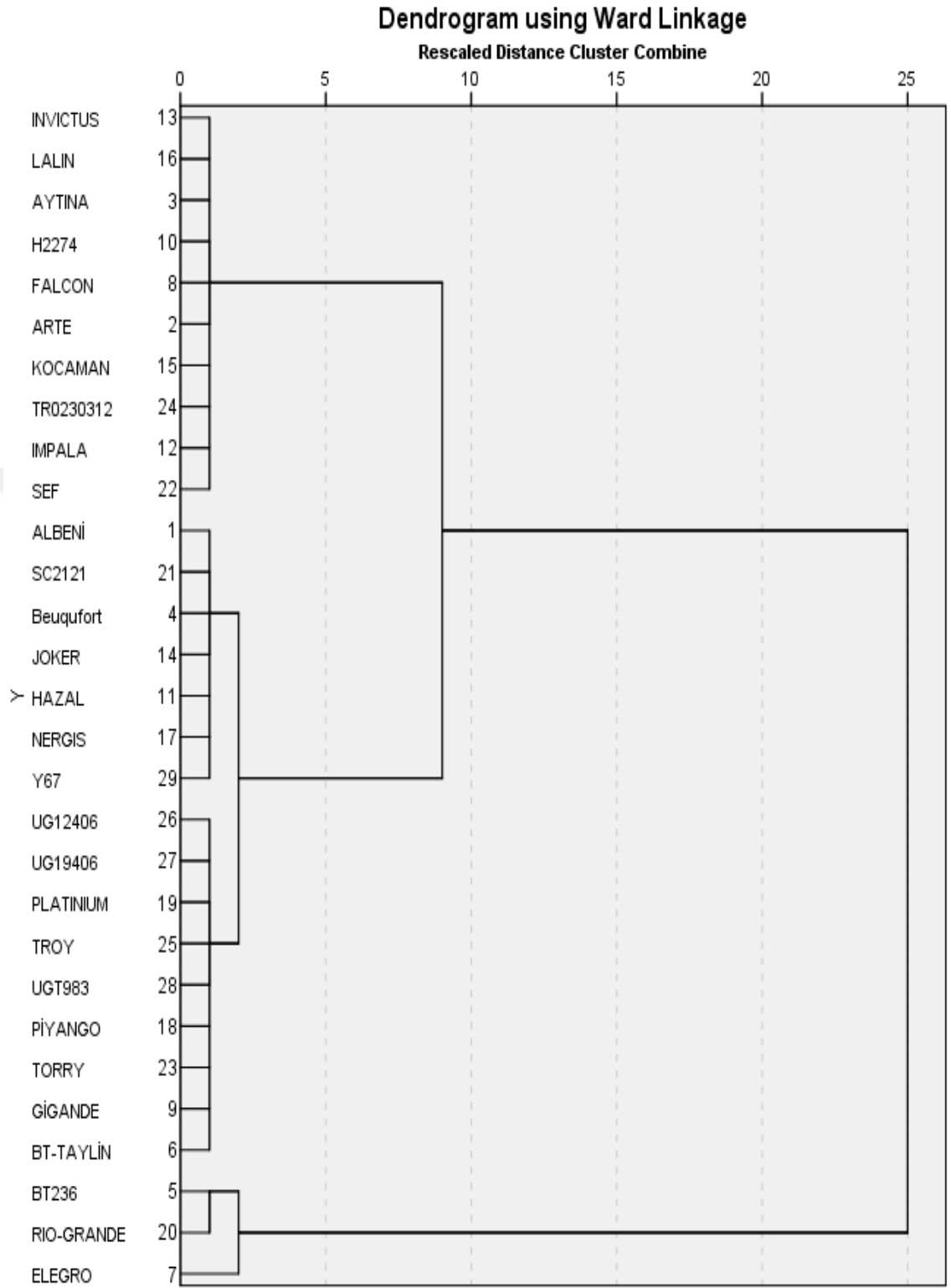
Şekil 4.6. Farklı çeşit domates bitkilerinin saplarında bulunan kesesiz trikomların (tip V) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram



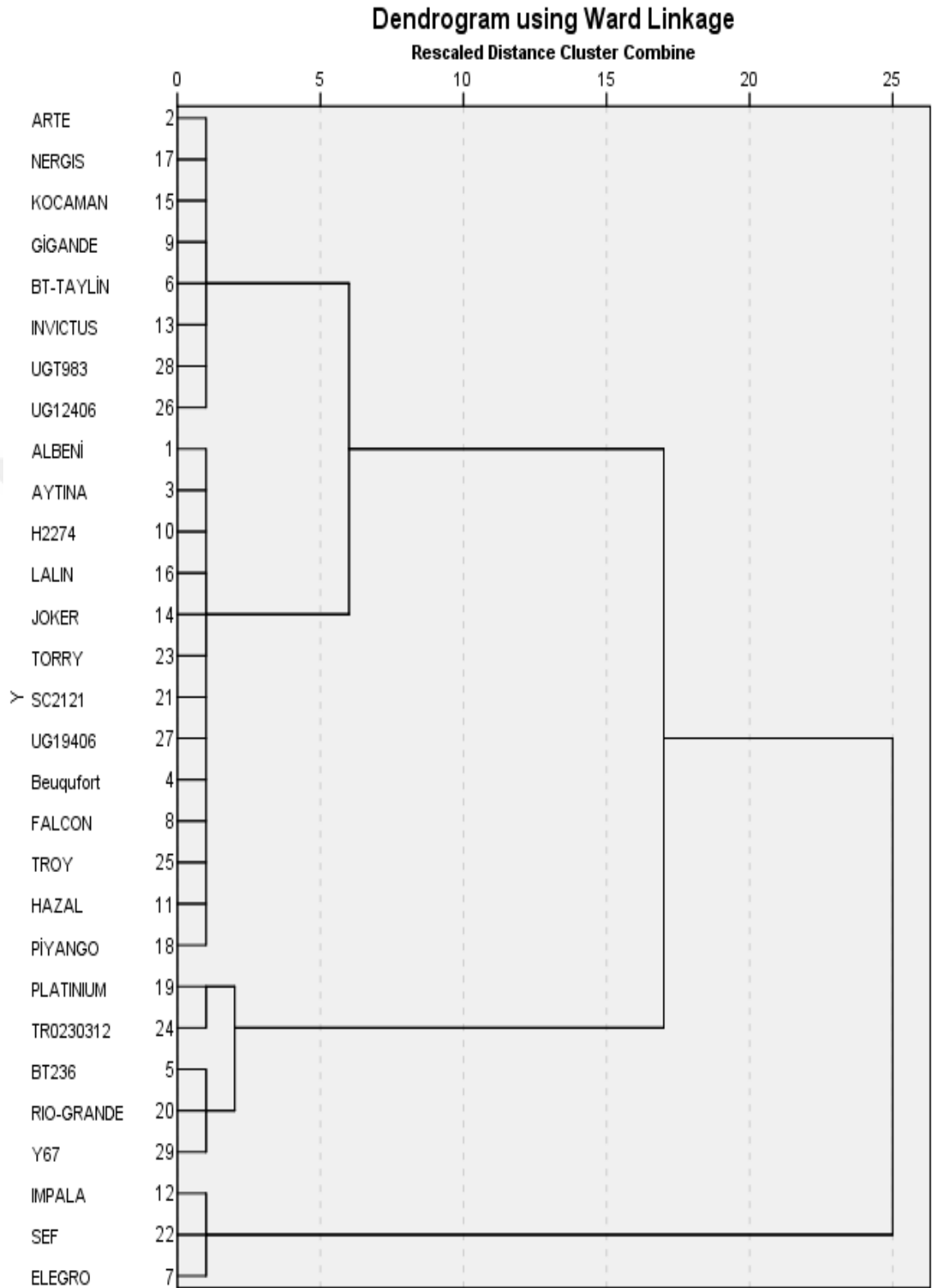
Şekil 4.7. Farklı çeşit domates bitkilerinin saplarında bulunan keseli trikomların (tip IV) kümelere analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.



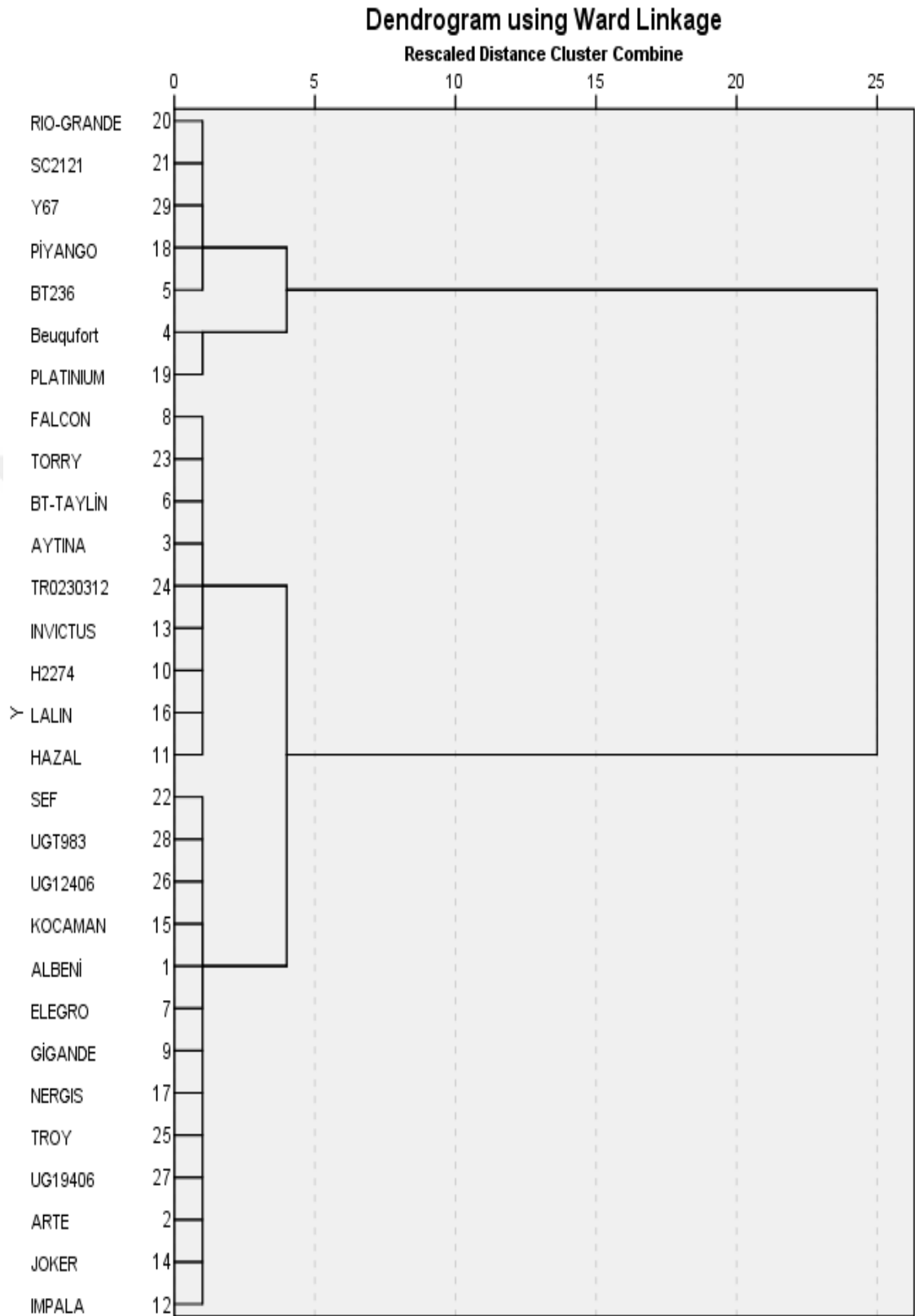
Şekil 4.8. Farklı çeşit domates bitkilerinin saplarında bulunan keseli trikomların (tip VI) kümelere analiz sonuçlarını gösteren dendogram.



Şekil 4.9. Farklı çeşit domates bitkilerinin damarlarında bulunan kesesiz trikomların (tip III) kümelere analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.



Şekil 4.10. Farklı çeşit domates bitkilerinin damarlarında bulunan kesesiz trikomların (tip V) kümelere analiz sonuçlarını gösteren dendogram.



Şekil 4.11. Farklı çeşit domates bitkilerinin damarlarında bulunan keseli trikomların (tip IV) kümelere analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.

Şekil 4.12'de farklı çeşit domates bitkilerinin damarlarında bulunan keseli trikomların (tip VI) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram bulunmaktadır. Bu şekilde görüldüğü gibi 15 çeşit düşük seviyede tip VI trikom yoğunluğunda, 10 çeşit orta seviyede tip VI trikom yoğunluğunda ve 5 çeşidin de yüksek seviyede tip VI trikom yoğunluğunda olduğu görülmektedir. Düşük seviyede tip VI trikom yoğunluğunda olan çeşitler; H2274, SC2121, Troy, Y67, Hazal, Piyango, Albeni, Joker, Impala, Invictus Nergis, UG19406, Kocaman, Lalin ve BT236 olarak belirtilmektedir. Orta seviyede tip VI trikom yoğunluğunda olan çeşitler, BT Taylin, TR0230312, Beaufort, UG12406, Platinium, Torry, UGT983, Rio Grande ve Falcon olarak belirtilmektedir. Yüksek seviyede tip VI trikom yoğunluğunda olan çeşitler ise; Arte, Aytina, Gigante, Elegro ve Şef olarak belirtilmektedir.

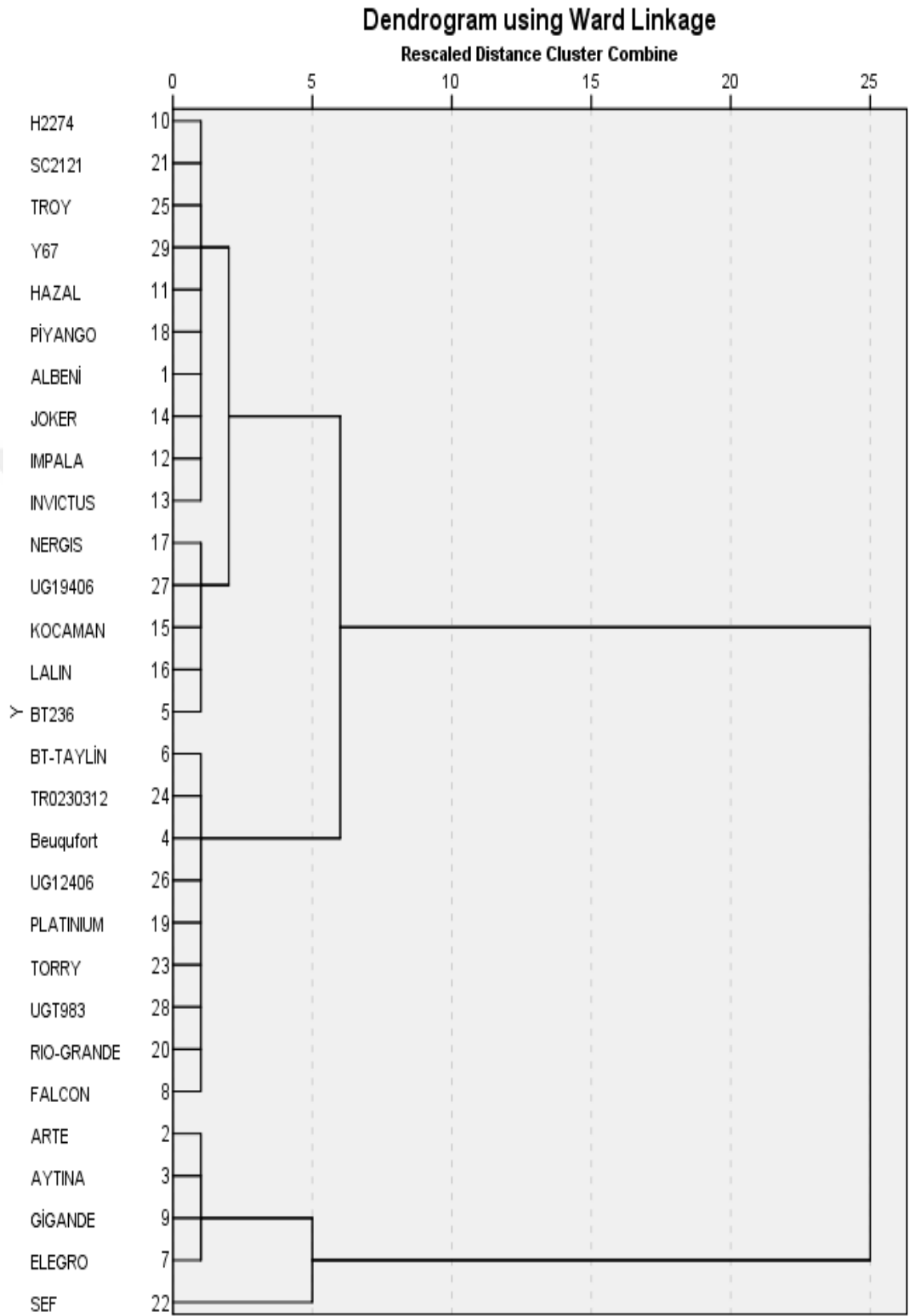
Şekil 4.13'de farklı çeşit domates bitkilerinin yapraklarında bulunan kesesiz trikomların (tip III) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram bulunmaktadır. Bu şekilde görüldüğü gibi 15 çeşit düşük seviyede tip III trikom yoğunluğunda, 11 çeşit orta seviyede tip III trikom yoğunluğunda ve 3 çeşidin de yüksek seviyede tip III trikom yoğunluğunda olduğu görülmektedir. Düşük seviyede tip III trikom yoğunluğunda olan çeşitler; Kocaman, Y67, Gigante, BT Taylin, Hazal, Lalin, SC2121, Arte, Invictus, Platinium, Piyango, UG12406, UGT983, Albeni ve UG19406 olarak belirtilmektedir. Orta seviyede tip III trikom yoğunluğunda olan çeşitler; Impala, Torry, H2274, Troy, Şef, Elegro, TR0230312, Aytina, Joker, Nergis ve Falcon olarak belirtilmektedir. Yüksek seviyede tip III trikom yoğunluğunda olan çeşitler ise; Beaufort, BT236 ve Rio Grande olarak belirtilmektedir.

Şekil 4.14'de farklı çeşit domates bitkilerinin yapraklarında bulunan kesesiz trikomların (tip V) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram bulunmaktadır. Bu şekilde görüldüğü gibi 16 çeşit düşük seviyede tip V trikom yoğunluğunda, 7 çeşit orta seviyede tip V trikom yoğunluğunda ve 6 çeşidin de yüksek seviyede tip V trikom yoğunluğunda olduğu görülmektedir. Düşük seviyede tip V trikom yoğunluğunda olan çeşitler; Joker, UGT983, Hazal, Nergis, Troy, Elegro, Gigante, Kocaman, UG12406, Torry, Impala, Invictus, SC2121, H2274, BT Taylin ve Şef olarak belirtilmektedir. Orta seviyede tip V trikom yoğunluğunda olan çeşitler; Falcon, Lalin, Arte, Aytina, Albeni,

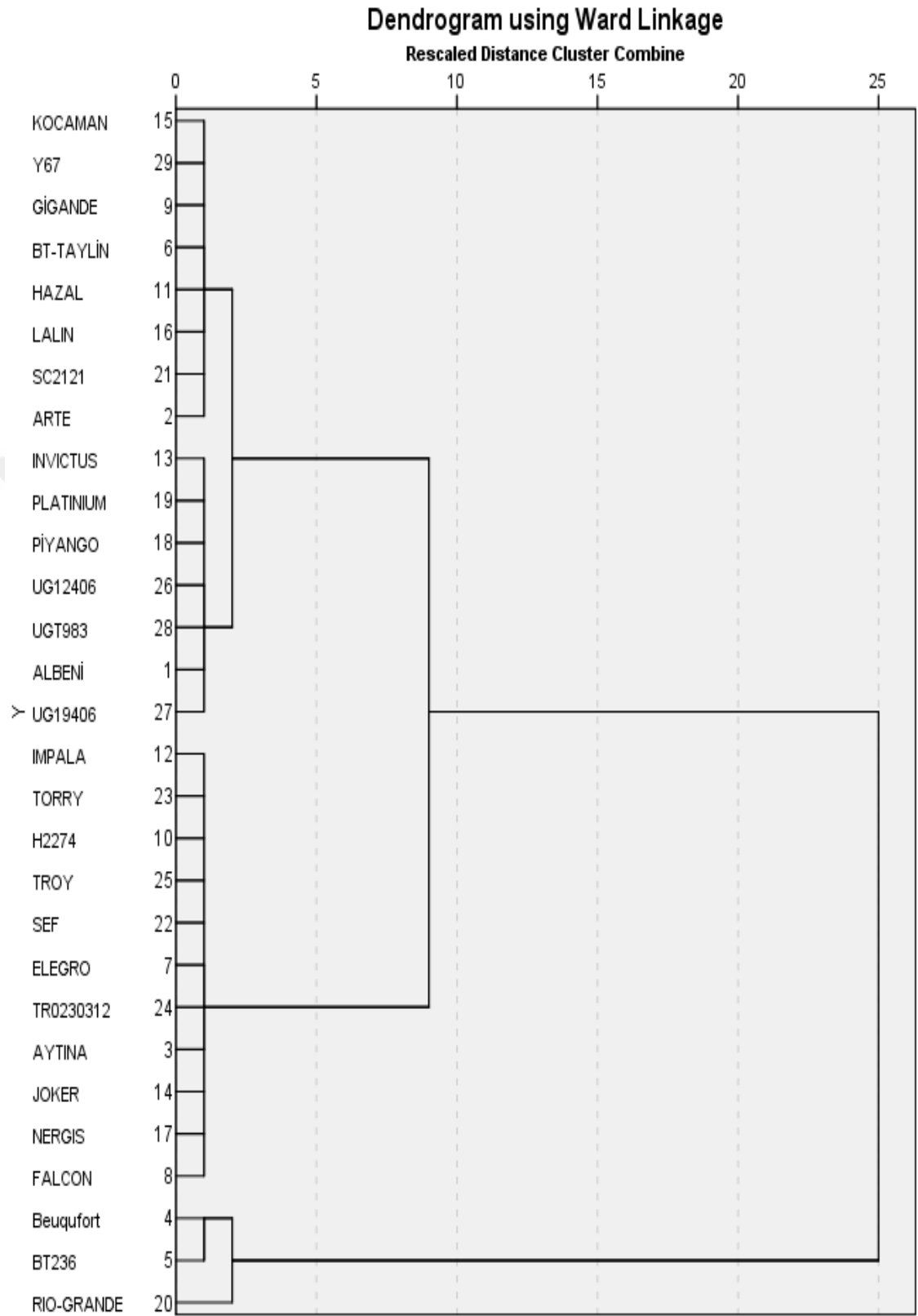
Rio Grande ve Piyango olarak belirtilmektedir. Yüksek seviyede tip V trikoma yoğunluğunda olan çeşitler ise; TR0230312, Y67, Platinum, Beaufort, BT236 ve UG19406 olarak belirtilmektedir.

Şekil 4.15'de farklı çeşit domates bitkilerinin yapraklarında bulunan keseli trikoma (tip IV) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram bulunmaktadır. Bu şekilde görüldüğü gibi 14 çeşit düşük seviyede tip IV trikoma yoğunluğunda, 10 çeşit orta seviyede tip IV trikoma yoğunluğunda ve 5 çeşidin de yüksek seviyede tip IV trikoma yoğunluğunda olduğu görülmektedir. Düşük seviyede tip IV trikoma yoğunluğunda olan çeşitler; Şef, UGT983, Kocaman, UG12406, Arte, Elegro, Impala, Joker, Lalin, Aytina, UG19406, Gigante F1, TR0230312 ve Albeni olarak belirtilmektedir. Orta seviyede tip IV trikoma yoğunluğunda olan çeşitler; Piyango, Troy F1, BT236, Torry F1, Beaufort, Y67, Nergis, BT Taylin, Falcon ve Rio Grande olarak belirtilmektedir. Yüksek seviyede tip IV trikoma yoğunluğunda olan çeşitler ise; Invictus Lot, SC2121, Hazal F1, Platinum ve H2274 olarak belirtilmektedir.

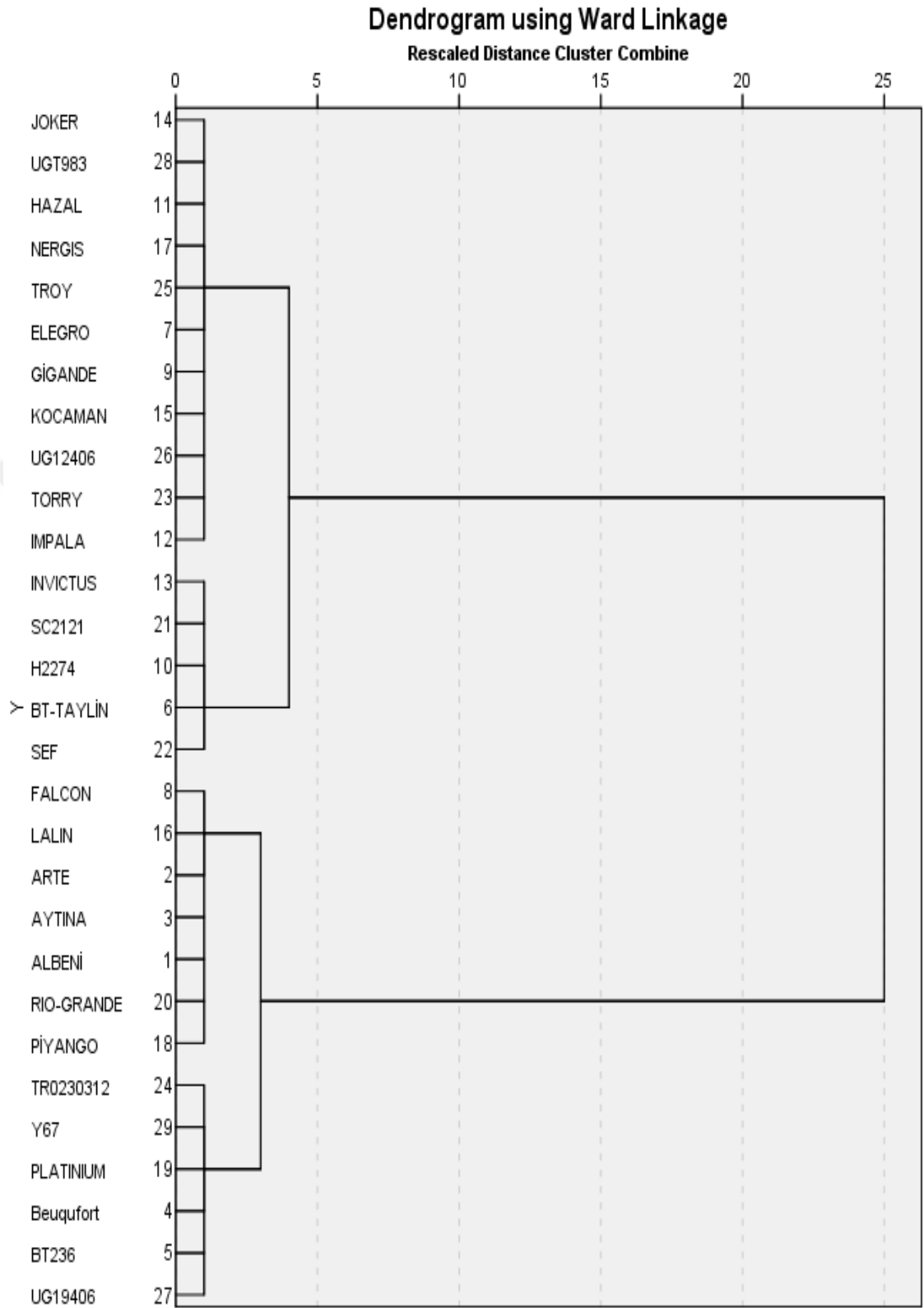
Şekil 4.16'da farklı çeşit domates bitkilerinin yapraklarında bulunan keseli trikoma (tip VI) kümeleme analiz sonuçlarını gösteren dendrogram bulunmaktadır. Bu şekilde görüldüğü gibi 13 çeşit düşük seviyede tip VI trikoma yoğunluğunda, 13 çeşit orta seviyede tip VI trikoma yoğunluğunda ve 3 çeşidin de yüksek seviyede tip VI trikoma yoğunluğunda olduğu görülmektedir. Düşük seviyede tip VI trikoma yoğunluğunda olan çeşitler; Aytina, BT236, Lalin, Beaufort, Impala, UG19406, BT Taylin, Rio Grande, Arte, Y67, Piyango, Platinum ve TR0230312 olarak belirtilmektedir. Orta seviyede tip VI trikoma yoğunluğunda olan çeşitler; Elegro, Falcon, Albeni, Nergis, UG12406, Torry F1, Troy F1, Kocaman, SC2121, Hazal F1, Joker, Gigante F1 ve UGT983 olarak belirtilmektedir. Yüksek seviyede tip VI trikoma yoğunluğunda olan çeşitler ise; H2274, Invictus Lot ve Şef olarak belirtilmektedir.



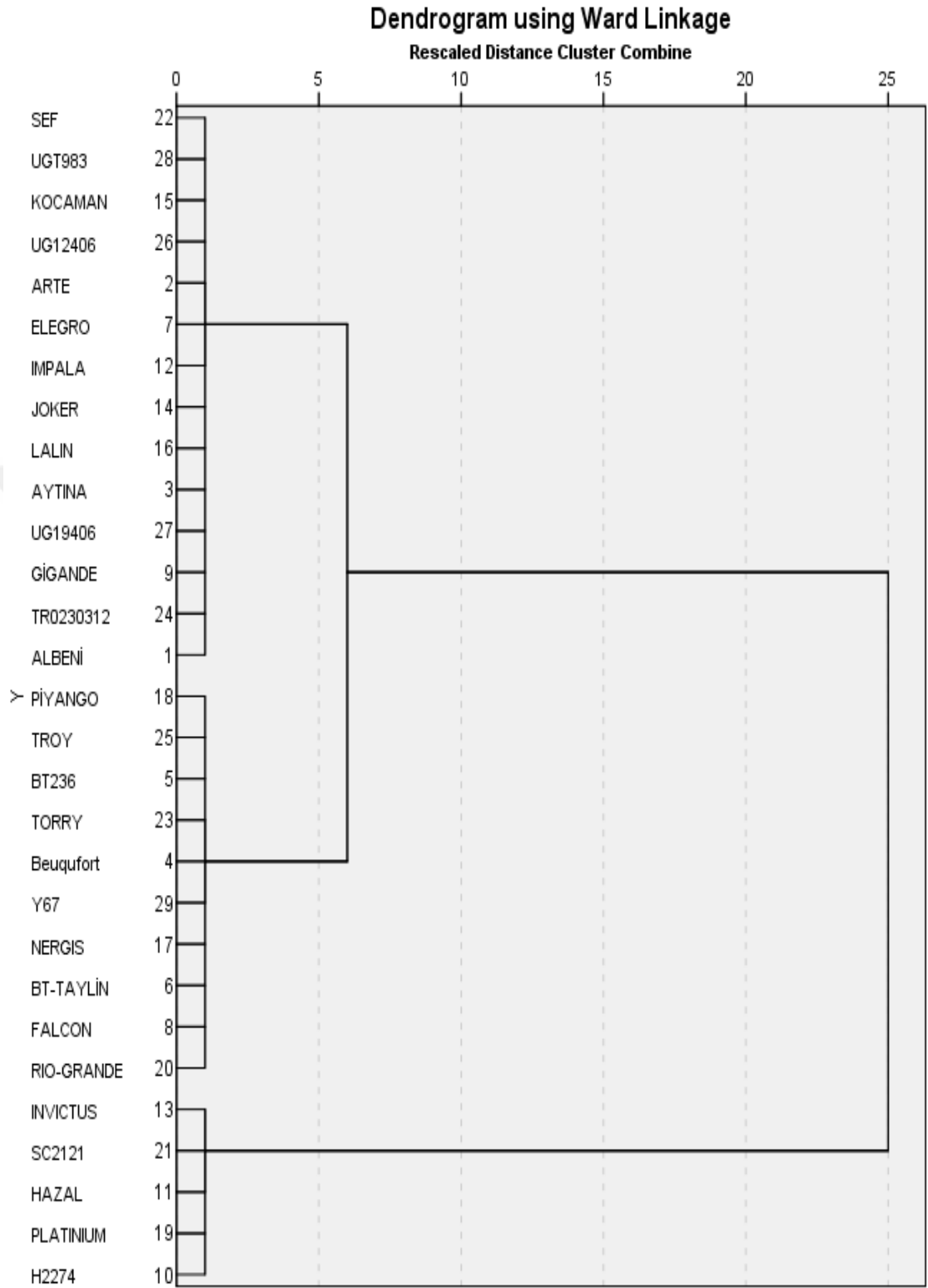
Şekil 4.12. Farklı çeşit domates bitkilerinin damarlarında bulunan keseli trikomların (tip VI) kümelere analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.



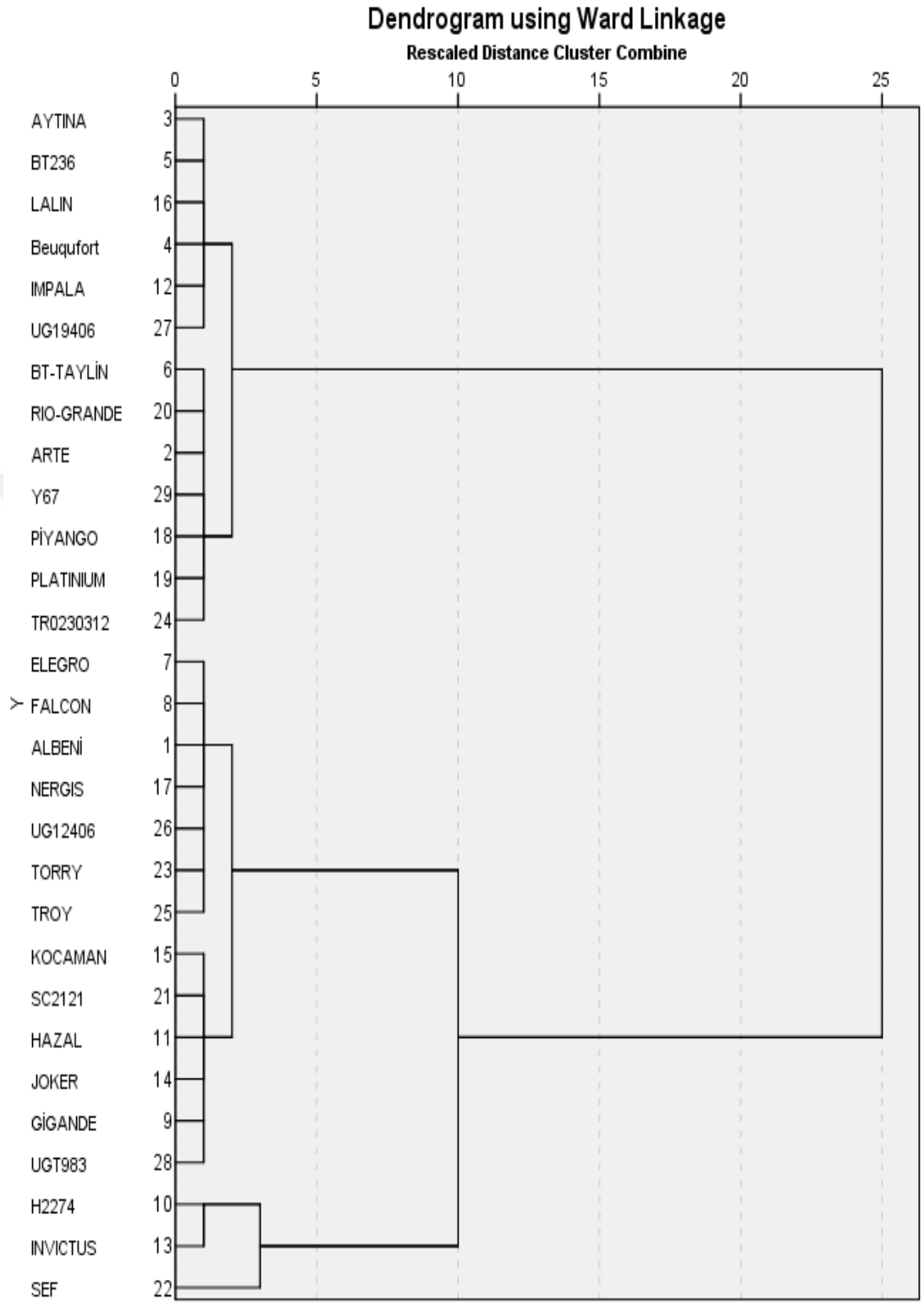
Şekil 4.13. Farklı çeşit domates bitkilerinin yapraklarında bulunan kesesiz trikomların (tip III) kümelere analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.



Şekil 4.14. Farklı çeşit domates bitkilerinin yapraklarında bulunan kesesiz trikomların (tip V) kümelere analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.



Şekil 4.15. Farklı çeşit domates bitkilerinin yapraklarında bulunan keseli trikomalrın (tip IV) kümelere analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.



Şekil 4.16. Farklı çeşit domates bitkilerinin yapraklarında bulunan keseli trikomların (tip VI) kümelere analiz sonuçlarını gösteren dendrogram.

Bu dendrogramlarda domateslerin farklı yüzeylerine göre çeşitlerin birbirine olan yakınlıklarına göre en az üç gruba ayrıldıkları görülmüştür. Bu gruplar tek tek incelenerek Çizelge 4.4’de verilen skala oluşturulmuştur. Bu üçlü skalada kümeleme analizine göre çeşitler Yoğun Trikomlu (Y), Orta Trikomlu (O) ve Düşük Trikomlu (D) olarak gruplandırılmıştır. Hatta daha görsel bir hale getirmek için renklendirme yapılmıştır: Y: Kırmızı, O: Yeşil ve D: Sarı.

Sonuç olarak, farklı alanlarda ve trikom tiplerinde en çok düşük (D) trikoma sahip çeşitler sırasıyla şu şekilde bulunmuştur:

BT-Taylin>İmpala>UG19406>Gigante>TR0230312>Y67>BT236

Bunun tam aksine çok yoğun trikoma (Y) sahip çeşitler ise aşağıdaki gibi bulunmuştur. Şef>Beaufort>Elegro>Kocaman>Arte>BT236>Falcon>H2274>Joker>Rio-Grande>Torry F1

Son olarak orta seviyede trikom yoğunluğuna (O) sahip çeşitler ise aşağıdaki gibi bulunmuştur.

Piyango>SC2121>InvictusLot>Lalin>Platinum>H2274>HazalF1>Nergis>ŞENCAN>TR0230312

Trikom tipleri yoğunluklarına göre de belirtilebilir. Tip III trikom tipinde düşük trikom yoğunluğunda olan çeşitler şu şekildedir. Bu çeşitler UG19406, UG12406, BT-Taylin, Gigante, Hazal F1, Y-67 ve TR0230312 olduğu görülmektedir.

Tip III trikom tipinde orta trikom yoğunluğunda olan çeşitler şu şekildedir. Bu çeşitler Nergis, Piyango, Platinum, UG983, Albeni, Joker ve Lalin olarak belirlenmiştir.

Tip III trikom tipinde yüksek trikom yoğunluğunda olan çeşitler şu şekildedir. Bu çeşitler H2274, Rio-Grande, Şef, Beaufort, Elegro, Falcon ve Torry F1 olduğu gözlenmiştir.

Tip V trikom tipinde düşük trikom yoğunluğunda olan çeşitler şu şekildedir. Bu çeşitler BT-Taylin, UG19406, Elegro, Impala ve Nergis olduğu görülmektedir.

Tip V trikom tipinde orta trikom yoğunluğunda olan çeşitler şu şekildedir. Bu çeşitler Lalin, SC-2121, Albeni, H2274, Aytina, Falcon, Piyango ve Şef olduğu gözlenmiştir.

Tip V trikom tipinde yüksek trikom yoğunluğunda olan çeşitler şu şekildedir. Bu çeşitler Hazal F1, Invictus Lot, Joker ve BT236 olduğu gözlenmiştir.

Tip IV trikom tipinde düşük trikom yoğunluğunda olan çeşitler şu şekildedir. Bu çeşitler Kocaman, Elegro, Impala, Joker ve Şef olduğu görülmektedir.

Tip IV trikom tipinde orta trikom yoğunluğunda olan çeşitler şu şekildedir. Bu çeşitler Torry F1, Aytina, BT-Taylin, BT236, Falcon, Rio-Grande ve TR0230312 olduğu gözlenmiştir.

Tip IV trikom tipinde yüksek trikom yoğunluğuna sahip çeşitler şu şekildedir. Bu çeşitler Platinium, Albeni, Beaufort ve Y-67 olduğu gözlenmiştir.

Tip VI trikom tipinde düşük trikom yoğunluğuna sahip çeşitler şu şekildedir. Bu çeşitler BT-Taylin, Impala, Aytina ve BT236 olduğu görülmüştür.

Tip VI trikom tipinde orta trikom yoğunluğuna sahip çeşitler şu şekildedir. Bu çeşitler Invictus Lot, Piyango, Platinium, TR0230312 ve Y-67 olarak belirlenmiştir.

Tip VI trikom tipinde yüksek trikom yoğunluğuna sahip çeşitler şu şekildedir. Bu çeşitler Kocaman, Albeni, Arte, Elegro, Şef ve UG12406 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.4.Farklı çeşit domates bitkilerinde kümeleme (cluster) analizine göre trikrom yoğunluk skalası (Kırmızı: Yüksek, Yeşil: Orta, Sarı: düşük)

ÇEŞİT ADI	TIPIII			TIPV			TIPIV			TIPVI		
	SAP	DAM	YAP	SAP	DAM	YAP	SAP	DAM	YAP	SAP	DAM	YAP
ALBENİ	D	O	O	D	O	O	Y	Y	D	Y	O	Y
ARTE	D	Y	O	Y	D	O	O	Y	D	Y	Y	O
AYTİNA	D	Y	Y	Y	O	O	O	O	D	D	Y	D
BEAUFORT	Y	O	Y	Y	O	D	Y	D	Y	Y	O	D
BT-TAYLİN	O	D	D	D	D	O	D	O	O	D	D	D
BT236	D	Y	Y	Y	Y	D	O	D	O	D	Y	D
ELEGRO	O	Y	Y	D	D	Y	D	Y	D	O	Y	Y
FALCON	Y	Y	O	Y	O	O	D	O	O	Y	D	Y
GİGANTE	D	O	D	D	D	Y	O	Y	D	D	Y	Y
HAZAL	D	O	D	Y	O	Y	O	O	Y	O	O	Y
H2274	Y	Y	Y	D	O	O	O	O	Y	Y	O	O
IMPALA	D	Y	O	D	D	Y	D	Y	D	D	O	D
INVICTUS	D	Y	O	Y	O	Y	O	O	Y	O	O	O
JOKER	O	O	Y	Y	O	Y	D	Y	D	D	O	Y
KOCAMAN	Y	Y	D	O	D	Y	O	D	D	Y	Y	Y
LALIN	O	Y	O	O	O	O	Y	O	D	O	Y	D
NERGİS	O	O	O	D	D	Y	D	Y	O	O	O	Y
PİYANGO	O	O	O	Y	O	O	Y	D	O	O	O	O
PLATINIUM	O	O	O	O	Y	D	Y	O	Y	D	O	O
RÍO GRANDE	Y	Y	Y	O	Y	O	O	D	O	Y	D	O
SEF	Y	Y	Y	O	O	Y	D	Y	D	Y	Y	O
SC2121	O	O	O	O	O	O	O	D	Y	D	O	Y
TR0230312	D	Y	D	O	Y	D	D	O	O	O	D	O
TORRY F1	Y	O	Y	D	O	Y	O	O	O	Y	D	Y
TROY	O	O	Y	D	O	Y	D	Y	O	D	O	Y
UGT-983	O	O	O	D	O	Y	O	Y	D	Y	D	Y
UG-12406	D	D	O	D	O	Y	O	Y	D	Y	O	Y
UG-19406	D	D	O	D	O	D	O	Y	D	Y	O	D
Y-67	D	O	D	O	Y	D	Y	D	Y	D	O	O

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu tez çalışmasında 29 farklı domates çeşidi eşit koşullarda yetiştirilmiş ve her bir çeşidin trikrom tipleri ve yoğunlukları incelenmiştir. Bu incelemeler bitkinin farklı yüzeylerinde ve yüksekliklerinde yapılarak bu açıdan da değerlendirmeler yapılmıştır. Bu çok yönlü inceleme sayesinde bitkinin hangi yüzeyinde savunma mekanizmalarının daha kuvvetli olduğu da anlaşılmıştır. Nitekim, bazı zararlıların boyutları küçük olduğu için bol trikromlu alanları tercih etmekte ve doğal düşmanlarından saklanmaktadır (Aysan ve Kumral, 2018). Bazı zararlılar ise boyutları itibariyle trikromlu yüzeylerde rahat hareket edememekte ve kolay beslenememektedir. Bu nedenle, trikrom yoğunluğunun düşük olduğu alanları daha fazla tercih etmektedirler (Keskin ve Kumral, 2015). Diğer taraftan, benzer şekilde bazı doğal düşmanların hareket etmesini ve beslenmesini bu trikromlar etkilediği için biyolojik mücadele yapmak güçleşmektedir. Trikromlardaki bu toksinler genellikle zayıftır ve böceği doğrudan öldürmezler. Bunun yerine böceğin gelişimini yavaşlatma ve pupa evresini geciktirmektedirler. Sonuç olarak böceklerin hastalık, avlanma ve çevreye karşı daha savunmasız olduğu belirlenmiştir (Stipanovic, 1983). Bu nedenlerden dolayı, elde ettiğimiz veriler çok yönlü olarak kullanılabilir. Nitekim, hedef zararlı ve hedef bitki yüzeyine göre değerlendirmeler yapılarak uygun çeşitler belirlenebilir. Bu nedenle oluşturduğumuz skalanın, yeni çeşit geliştirme çalışmalarına da önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Beaufort, Bt-236, Elegro, H2274, Invictus, Joker ve Kocaman çeşitlerinde yüksek oranda keseli trikromlar (Tip VI) bulunmuştur. Benzer olarak, Chatzivasileiadis ve diğerleri (1999), *L. esculentum* 'Moneymaker' çeşiti üzerinde tip VI keseli trikromlarının çok yüksek olduğunu ve *T. urticae*' nin beslenmesi sonucunda içinde bulunan metil ketonların (2-TD) domates yaprakları üzerinde daha fazla biriktiğini göstermiştir. Benzer bulgular farklı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Simmons vd., 2003; Resende vd., 2002; Saeidi vd., 2007).

Diğer taraftan Albeni, Arte, Beaufort, İmpala, Şef ve UG-12406 gibi çeşitlerde Tip IV keseli trikromları yüksek oranda bulunmuştur. Fiziksel testlerde yapılan incelemelerde bu çeşitlerde özellikle yaprak damarlarında varlığı dikkat çekmektedir (Çizelge 1). Bulgularımızla benzer olarak domates çeşitlerinde Tip IV trikrom yoğunluğu ile

acylsugar varlığı arasında ilişki birçok çalışmada gösterilmiş olup, bu kimyasalın kırmızıörümceklere dayanıklılıkta önemli rol aldığı kaynaklarda belirtilmiştir (Simmons vd. 2003; Resende vd. 2002; Saeidi vd. 2007).

H2274, Rio Grande, Şef, Kocaman ve Falcon çeşitlerinde Tip III kesesiz trikomları yüksek oranda tespit edilmiştir. Benzer şekilde BT-236, Hazal, Invitus Lot ve Joker çeşitleri tip V kesesiz trikom tipini yüksek yoğunlukta bulundurmaktadırlar (Çizelge 4.4). Tip III ve tip V kesesiz trikomları damar ve yaprak üzerinde daha yoğun olarak tespit edilmiştir. Bu sonuca benzer bir sonuçta sadece yapraklarda glandüler olmayan trikom (Tip II, III ve V) yoğunluğu daha fazla tespit edilmiştir (Tian, 2012). Bulgularımız Tian (2012)'in sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Trikom tipleri canlıların davranışlarına farklı etkilerde bulunmaktadır. Bitkilerde metil jasmonat (MeJA) muamelesi, trikom sayısını arttırmış fakat mevcut trikom tiplerini etkilemediği görülmüştür. Glandüler trikomlar yüksek miktarda monoterpen ve sesquiterpen içermektedir. Yapraklardaki yüksek glandüler olmayan trikom yoğunluğu *L. decemlineata* beslenme davranışını ve büyümesini olumsuz yönde etkilediği belirlenirken, *H. zea* büyümesini teşvik ettiği gözlemlenmiştir. Yüksek yoğunluktaki glandüler trikom miktarı *H. zea* gelişimini yavaşlatmış, fakat *L. decemlineata* üzerinde hiçbir etkisi olmadığı görülmektedir (Tian vd. 2012).

Sonuç olarak yapılan bu çalışmada domates çeşitleri arasında trikom tiplerinin yoğunlukları belirlenmiştir. Çok yoğun trikoma sahip çeşitler Şef, Beaufort Elegro, Kocaman, Arte, BT236, Falcon, H2274, Joker, Rio-Grande, Torry F1 olarak belirlenmiştir. Yoğun trikoma sahip çeşitlerin bitki zararlılarına karşı savunma mekanizması oluşturduğu gözlenmiştir. Düşük trikom yoğunluğuna sahip çeşitlerin arasında BT-Taylin, İmpala, UG19406, Gigante, TR0230312, Y67 ve BT236 belirlenmiş olup bu çeşitler avcı akarların gözlenmesinde elverişli bulunmuştur. Sonuç olarak TÜBİTAK 1001 kodlu TOVAG 1190961 nolu projemizin araştırılmasında bu bulgular temel veri olarak kullanılmıştır.

KAYNAKLAR

- Alba, J. M., Montserrat, M., & Fernández-Muñoz, R. (2009). Resistance to the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) by acylsucroses of wild tomato (*Solanum pimpinellifolium*) trichomes studied in a recombinant inbred line population. *Experimental and Applied Acarology*, 47(1), 35-47.
- Ament, K., Kant, M. R., Sabelis, M. W., Haring, M. A., & Schuurink, R. C. (2004). Jasmonic acid is a key regulator of spider mite-induced volatile terpenoid and methyl salicylate emission in tomato. *Plant physiology*, 135(4), 2025-2037.
- Antonious, G. F., & Snyder, J. C. (2006). Natural products: Repellency and toxicity of wild tomato leaf extracts to the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. *Journal of Environmental Science and Health Part B*, 41(1), 43-55.
- Aragão, C. A., Cardoso, M., Maluf, W. R., & Dantas, B. F. (2000). Método colorimétrico para determinação de 2-tridecanona (2-TD) em folíolos de tomateiro. *Ciência e Agrotecnologia*, 24, 105-109.
- Aragão, C. A., Dantas, B. F., & Benites, F. R. G. (2002). Efeito de aleloquímicos em tricomas foliares de tomateiro na repelência a ácaro (*Tetranychus urticae* Koch.) em genótipos com teores contrastantes de 2-tridecanona. *Acta Botanica Brasílica*, 16, 83-88.
- Atalay, E. & Kumral, N.A., (2013). Bioclogical features and life tables of *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) on different table tomato varieties. *Turkish Journal of Entomology*, 37(3), pp.329-342.
- Aysan, E., & Kumral N. A. (2018). Tritrophic relationships among tomato cultivars, the rust mite, *Aculops lycopersici* (Masse) (Eriophyidae), and its predators. *Acarologia*, 58(S),5-17.
- Bergau, N., Bennewitz, S., Syrowatka, F., Hause, G., & Tissier, A. (2015). The development of type VI glandular trichomes in the cultivated tomato *Solanum lycopersicum* and a related wild species *S. habrochaites*. *BMC plant biology*, 15(1), 1-15.
- Channarayappa S.G., Muniyappa V., & Frist R.H. (1992). Resistance of *Lycopersicon* species to *Bemisia tabaci*, a tomato leaf curl virus vector. *Canadian Journal of Botany* 70,2184–2192.
- Chatzivasileiadis, E. A., & Sabelis, M. W. (1998). Variability in susceptibility among cucumber and tomato strains of *Tetranychus urticae* Koch to 2-tridecanone from tomato trichomes: effects of host plant shift. *Experimental & Applied Acarology*, 22(8), 455-466.
- Chatzivasileiadis, E. A., Boon, J. J., & Sabelis, M. W. (1999). Accumulation and turnover of 2-tridecanone in *Tetranychus urticae* and its consequences for

resistance of wild and cultivated tomatoes. *Experimental & Applied Acarology*, 23(12), 1011-1021.

- Darbain, S., Emam, A. K., Helmi, A., El-badawy, S. S., & Moussa, S. (2016). Susceptibility of certain tomato cultivars to infestation with *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in relation to leaflet trichomes. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 94(4), 829-840.
- Doss, R. P., Luthi, R., & Hrutfiord, B. F. (1980). Germacrone, a sesquiterpene repellent to obscure root weevil from *Rhododendron edgeworthii*. *Phytochemistry*, 19(11), 2379-2380.
- Food and Agriculture Organization of United Nations. (2021, Aralık). FAOSTAT.
- Fernández-Muñoz, R., Gragera, J., Rodríguez, M. C., Espárrago, G., González, J. A., Báguena, M., Encina, C. L., Rodríguez, A., & Cuartero, J. (1999). Guadajira'andGevora': Openpollinated, Processing Tomato Cultivars Resistant to Root-knot Nematodes and Fusarium Wilt. *HortScience*, 34(2), 356-357.
- Fernández-Muñoz, R., Salinas, M., Álvarez, M., & Cuartero, J. (2003). Inheritance of resistance to two-spotted spider mite and glandular leaf trichomes in wild tomato *Lycopersicon pimpinellifolium* (Jusl.) Mill. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 128(2), 188-195.
- Gentile, A. G., & Stoner, A. K. (1968). Resistance in *Lycopersicon* spp. to the tobacco flea beetle. *Journal of Economic Entomology*, 61(5), 1347-1349.
- Glas, J. J., Alba, J. M., Simoni, S., Villarroel, C. A., Stoops, M., Schimmel, B. C., Shuurink, R. C., Sabelis, M. W., & Kant, M. R. (2014). Defense suppression benefits herbivores that have a monopoly on their feeding site but can backfire within natural communities. *BMC biology*, 12(1), 1-14.
- Gonçalves, M. I. F., Maluf, W. R., Gomes, L. A. A., & Barbosa, L. V. (1998). Variation of 2-tridecanone level in tomato plant leaflets and resistance to two mite species (*Tetranychus* sp.). *Euphytica*, 104(1), 33-38.
- Hua, B., Chang, J., Wu, M., Xu, Z., Zhang, F., Yang, M., Xu, H., Wang, L.J., Chen, X.Y. & Wu, S., (2021). Mediation of JA signalling in glandular trichomes by the woolly/SIMYC1 regulatory module improves pest resistance in tomato. *Plant biotechnology journal*, 19(2), pp.375-393.
- Kamau, A. W., Mueke, J. M., & Khaemba, B. M. (1992). Resistance of tomato varieties to the tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Masse)(Acarina: Eriophyidae). *International Journal of Tropical Insect Science*, 13(3), 351-356.
- Kang, J. H., Liu, G., Shi, F., Jones, A. D., Beaudry, R. M., & Howe, G. A. (2010). The tomato odorless-2 mutant is defective in trichome-based production of diverse

- specialized metabolites and broad-spectrum resistance to insect herbivores. *Plant physiology*, 154(1), 262-272.
- Keskin, N., & Kumral, N.A., (2015). Screening tomato varietal resistance against the two-spotted spider mite [*Tetranychus urticae* (Koch)]. *International Journal of Acarology*, 41(4), pp.300-309.
- Kitamura, T., & Kawai, A. (2006). Difference of susceptibility to damage from tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophidae), among varieties within and between species in genus *Lycopersicon*. *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology (Japan)*.
- Leite, G. L., Picanço, M., Guedes, R. N., & Zanuncio, J. C. (1999). Influence of canopy height and fertilization levels on the resistance of *Lycopersicon hirsutum* to *Aculops lycopersici* (Acari: Eriophidae). *Experimental & applied acarology*, 23(8), 633-642.
- Leite, G. L. D., Picanço, M., da Silva, F. M., Casali, V. W. D., Galvan, T., & Cavalcante, T. R. (2000). Distribution of *Aculops lycopersici* on *Lycopersicon esculentum* and *Lycopersicon hirsutum* dossels and leaves. *Agro-Ciencia*, 16(2), 259-263.
- Maluf, W. R., Campos, G. A., & das Graças Cardoso, M. (2001). Relationships between trichome types and spider mite (*Tetranychus evansi*) repellence in tomatoes with respect to foliar zingiberene contents. *Euphytica*, 121(1), 73-80.
- Maluf, W. R., Inoue, I. F., Ferreira, R. D. P. D., Gomes, L. A. A., Castro, E. M. D., & Cardoso, M. D. G. (2007). Higher glandular trichome density in tomato leaflets and repellence to spider mites. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42(9), 1227-1235.
- Maluf, W. R., Maciel, G. M., Gomes, L. A. A., Cardoso, M. D. G., Gonçalves, L. D., da Silva, E. C., & Knapp, M. (2010). Broad-spectrum arthropod resistance in hybrids between high-and low-acylsugar tomato lines. *Crop Science*, 50(2), 439-450.
- McDowell, E. T., Kapteyn, J., Schmidt, A., Li, C., Kang, J. H., Descour, A., Shi, F., Larson, M., Schillmiller, A., An, L., Jones, A. D., Pichersky, E., Soderlund, C. A., & Gang, D. R. (2011). Comparative functional genomic analysis of *Solanum* glandular trichome types. *Plant Physiology*, 155(1), 524-539.
- Onyambus, G.K., Maranga, R.O., Gitonga, L.M., & Knapp, M. (2011). Host plant resistance among tomato accessions to the spider mite *Tetranychus evansi* in Kenya. *Experimental and Applied Acarology*, 54, 385–393.
- Paspati, A., Rambla, J.L., Gresa, M.P.L., Arbona, V., Gómez-Cadenas, A., Granell, A., González-Cabrera, J. & Urbaneja, A., (2021). Tomato trichomes are deadly

hurdles limiting the establishment of *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae). *Biological Control*, 157, p.104572.

- Pocoví, M., Gilardón, E., Gorustovich, M., Olsen, A., Gray, L., Hernández, C., Petrinich, C., & Collavino, G. (1998). 2-tridecanona y su asociación con la resistencia a la polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick) ya la arañuela roja (*Tetranychus urticae* Koch). *Revista de la Facultad de Agronomía*, 103(2), 165-171.
- Salinas, M., Capel, C., Alba, J. M., Mora, B., Cuartero, J., Fernández-Muñoz, R., Lozano, R., & Capel, J. (2013). Genetic mapping of two QTL from the wild tomato *Solanum pimpinellifolium* L. controlling resistance against two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch). *Theoretical and Applied Genetics*, 126(1), 83-92.
- Schillmiller, A. L., Last, R. L., & Pichersky, E. (2008). Harnessing plant trichome biochemistry for the production of useful compounds. *The Plant Journal*, 54(4), 702-711.
- Sidumo, A., Langa, S., Manjate, J., Mulima, E., Dava, L., & Cossa, S. (2007). Biodiversity of spider mites (*Tetranychus* spp.) and their natural enemies in Mozambique. In 8th African Crop Science Society Conference, El-Minia, Egypt, 27-31 October 2007 (pp. 1087-1089). *African Crop Science Society*.
- Stipanovic, R. D. (1983). Function and chemistry of plant trichomes and glands in insect resistance: protective chemicals in plant epidermal glands and appendages.
- Tian, D. (2012). Tomato Plant Defenses against *Helicoverpa zea*.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2021, Aralık). Bitkisel üretim istatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Van Leeuwen, T., Vontas, J., Tsagkarakou, A., Dermauw, W., & Tirry, L. (2010). Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and other important Acari: a review. *Insect biochemistry and molecular biology*, 40(8), 563-572.
- Wang, M., Wang, D., Yuan, Y., & Hong, X. (2008). Development of the tomato russet mite *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae) on various tomato lines. *Acta Entomol. Sinica*, 51(8): 839-843.
- Wang, F., Park, Y.L., & Gutensohn, M., (2021). Glandular trichome-derived mono- and sesquiterpenes of tomato have contrasting roles in the interaction with the potato aphid *Macrosiphum euphorbiae*. *Journal of Chemical Ecology*, 47(2), pp.204-214.

Whalon, M.E., Mota-Sanchez, D., & Hollingworth, R.M. (2016). Arthropod pesticide resistance database.

Zhang, Y., Song, H., Wang, X., Zhou, X., Zhang, K., Chen, X., Liu, J., Han, J. & Wang, A., (2020). The roles of different types of trichomes in tomato resistance to cold, drought, whiteflies, and botrytis. *Agronomy*, 10(3), p.411.

Zhao, L. Y., Chen, J. L., Cheng, D. F., Sun, J. R., Liu, Y., & Tian, Z. (2009). Biochemical and molecular characterizations of Sitobion avenae-induced wheat defense responses. *Crop Protection*, 28(5), 435-442.

