

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Adem ÖZARSLANDAN

119 854

BAZI HIYAR, DOMATES VE BİBER ÇEŞİTLERİNİN *Meloidogyne javanica*
Chitwood 1949 IRK-1 VE *Meloidogyne incognita* Chitwood 1949 IRK-2'YE
KARŞI DAYANIKLILIKLARININ ARAŞTIRILMASI

İ.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA, 2002

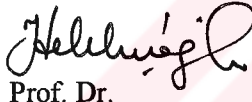
119 854

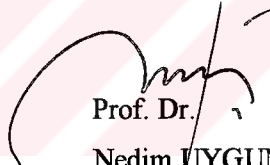
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI HIYAR, DOMATES VE BİBER ÇEŞİTLERİNİN *Meloidogyne javanica*
Chitwood 1949 IRK-1'E VE *Meloidogyne incognita* Chitwood 1949 IRK-2'YE
KARŞI DAYANIKLILIKLARININ ARAŞTIRILMASI

ADEM ÖZARSLANDAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu tez, 21/01/2002 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.


Prof. Dr.
İ. Halil ELEKÇİOĞLU
DANIŞMAN

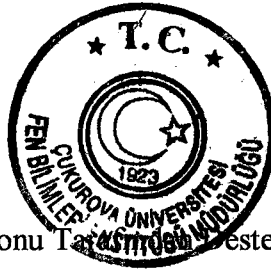

Prof. Dr.
Nedim UYGUN
ÜYE


Doç. Dr.
Saadet BÜYÜKALACA
ÜYE

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
REGİSTRASYON MERKEZİ

Bu tez, Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

Kod No: 1940




Prof. Dr. Fikri AKDENİZ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma Ç.Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

Proje No: FBE. 2001. YL. 12

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve sanat Eserleri kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
ÖZ	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. Konu İle İlgili Literatür Özetleri	4
2.2. <i>Meloidogyne</i> spp. Hakkında Genel Bilgiler.....	10
3. MATERYAL VE METOD	13
3.1. Denemede Kullanılan Kök-ur Nematodu Populasyonlarının Elde Edilmesi ve Üretiminin Yapılması	13
3.2. Kök-ur Nematodlarına Karşı Dayanıklılıkları İncelenen Sebze Çeşitleri	13
3.3. Denemenin Kurulması ve Değerlendirilmesi	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	
4.1. Hıyar Çeşitlerinin <i>Meloidogyne javanica</i> Irk-1 ve <i>M. incognita</i> Irk-2'ye Karşı Dayanıklılıklarının Araştırılması	20
4.2. Domates Çeşitlerinin <i>Meloidogyne javanica</i> Irk-1 ve <i>M. incognita</i> Irk-2'ye Karşı Dayanıklılıklarının Araştırılması	27
4.3. Biber Çeşitlerinin <i>Meloidogyne javanica</i> Irk-1 ve <i>M. incognita</i> Irk-2'ye Karşı Dayanıklılıklarının Araştırılması	33
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	38
KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	45

ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI HİYAR, DOMATES VE BİBER ÇEŞİTLERİNİN *Meloidogyne javanica*
Chitwood 1949 IRK-1 VE *Meloidogyne incognita* Chitwood 1949 IRK-2'YE
KARŞI DAYANIKLILIKLARININ ARAŞTIRILMASI**

ADEM ÖZARSLANDAN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. İ. Halil ELEKÇİOĞLU

Yıl: 2002 Sayfa:45

Jüri : Prof. Dr. İ. Halil ELEKÇİOĞLU

Prof. Dr. Nedim UYGUN

Doç. Dr. Saadet BÜYÜKALACA

Bu çalışmada 28 hıyar, 26 domates ve 16 biber çeşidi *Meloidogyne javanica* ırk-1 ve *M. incognita* ırk-2'ye karşı $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%60\pm10$ orantılı nem koşullarında iklim odasında testlenmiştir.

Denemeye alınan tüm hıyar çeşitlerinin *M. javanica* ırk-1 ve *M. incognita* ırk-2'ye duyarlı oldukları saptanmıştır. Domates çeşitlerinin tümü *M. incognita* ırk-2'ye duyarlı iken, 144 RN, Target N F1 ve 1077 domates çeşitlerinin *M. javanica* ırk-1'e dayanıklı olduğu ve diğerlerinin ise duyarlı olduğu belirlenmiştir. Bu çeşitlerin *M. javanica* ırk-1 karşı $30\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de de dayanıklı olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Denemeye alınan biber çeşitlerinin tamamının *M. javanica* ırk-1'e karşı dayanıklı bulunurken, *M. incognita* ırk-2'ye karşı duyarlı oldukları tespit edilmiştir. Biber çeşitlerinin tümü $30\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta da *M. javanica* ırk-1'e karşı dayanıklılıklarını sürdürebilmişlerdir.

Anahtar kelimeler: Hıyar, biber, domates, *Meloidogyne javanica* ırk-1, *Meloidogyne incognita* ırk-2, dayanıklılık.

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

**RESISTANCE OF SOME CULTIVATED VARIETIES OF CUCUMBER,
TOMATO AND PEPPER TO THE ROOT-KNOT NEMATODES,
Meloidogyne javanica Chitwood 1949 RACE-1 AND *Meloidogyne incognita*
Chitwood 1949 RACE-2.**

ADEM ÖZARSLANDAN

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor: Prof. Dr. İ.Halil ELEKÇİOĞLU

Year: 2002 Pages: 45

Jury : Prof. Dr. İ.Halil ELEKÇİOĞLU

Prof. Dr. Nedim UYGUN

Assoc. Prof. Dr. Saadet BÜYÜKALACA

In this study, 28 cucumber, 26 tomato and 16 pepper varieties were tested against *Meloidogyne javanica* race-1 and *M. incognita* race-2 at 25±1°C and 60±10 % relative humidity in controlled room.

Test results revealed that all cucumber varieties were susceptible to *M. javanica* race-1 and *M. incognita* race-2. While all tomato varieties were susceptible to *M. incognita* race-2, only three tomato varieties, 144 RN, Target N F1 and 1077 were found to be resistant to *M. javanica* race-1. These varieties were also found to be resistant to *M. javanica* race-1 at 30±1°C.

While all pepper varieties tested were resistant to *M. javanica* race-1, they were susceptible to *M. incognita* race-2. All of the pepper varieties tested were able to maintain resistance to *M. javanica* race-1 at 30±1°C.

Key words : cucumber, pepper, tomato, *Meloidogyne javanica* race-1, *Meloidogyne incognita* race-2, resistance.

TEŞEKKÜR

Tezimin yürütülmesi sırasında desteğini esirgemeyen ve yönlendiren danışman hocam Sayın Prof. Dr. İ. Halil ELEKÇİOĞLU'na, değerli katkılarından dolayı jüri üyeleri Sayın Prof. Dr. Nedim UYGUN, Doç. Dr. Saadet BÜYÜKALACA'ya, çalışmaların gerçekleşmesinde büyük katkıları olan Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü mesai arkadaşlarıma, Dr. Uğur GÖZEL, Arş. Gör. M. Ali SÖĞÜT, Arş. Gör. Şenol YILDIZ, Cennet ARSLAN, yakın arkadaşlarım Dr. Z. Naime ELEKÇİOĞLU, Dr. Sevcan ÖZTEMİZ, Halil TOKTAY ve Ali KARATAŞ'a verdikleri maddi ve manevi desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca Çukurova Fide A.Ş., Antalya Narenciye Araştırma Enstitüsü, Bornava Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü ve Yalova Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü'ne tohum ve fide temin ettikleri için teşekkür ederim.

Aynı zamanda beni yıllardır her konuda destekleyen ve bu aşamaya gelmemde büyük payları olan aileme ve ortaokul hocam Sayın Mehmet KARABULUT'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge No	Sayfa No
Çizelge 3.1. <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1 ve <i>M. incognita</i> ırk-2'ye karşı dayanıklılıkları incelenen hıyar çeşitleri.....	14
Çizelge 3.2. <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1 ve <i>M. incognita</i> ırk-2'ye karşı dayanıklılıkları incelenen domates çeşitleri.....	15
Çizelge 3.3. <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1 ve <i>M. incognita</i> ırk-2'ye karşı dayanıklılıkları incelenen biber çeşitleri	16
Çizelge 4.1. Hıyar çeşitlerinin köklerinde ve toprakta <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1 ve <i>M. incognita</i> ırk-2'nin urlaşma oranı ve 2. dönem larva sayıları.....	24
Çizelge 4.2. Domates çeşitlerinin köklerinde ve toprakta <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1 ve <i>M. incognita</i> ırk-2'nin urlaşma oranı ve 2. dönem larva sayıları.....	28
Çizelge 4.3. Domates çeşitlerinin köklerinde <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1'in urlaşma oranı	31
Çizelge 4.4. Biber çeşitlerinin köklerinde ve toprakta <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1 ve <i>M. incognita</i> ırk-2'nin urlaşma oranı ve 2. dönem larva sayıları.....	34

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2.1. Sağlıklı ve nematod tarafından zarar görmüş domates kökünün görünümü: Sağlıklı (a), urlu kökler(b,c).....	12
Şekil 3.1. Denemeye alınan biber çeşitleri.....	19
Şekil 3.2. Denemeye alınan hıyar çeşitleri.....	19
Şekil 4.1. Hıyar çeşidi köklerinde <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1 ve <i>M. incognita</i> ırk-2' nin 25±1°C' de oluşturduğu urlaşma oranı	21
Şekil 4.2. Hıyar çeşitlerinde <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1 ve <i>M. incognita</i> ırk-2' nin 25 ±1°C' de topraktaki 2. dönem larva populasyon yoğunluğu	22
Şekil 4.3. Domates çeşidi köklerinde <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1 ve <i>M. incognita</i> ırk-2' nin 25±1°C de oluşturduğu urlaşma oranı	29
Şekil 4.4. Domates çeşitlerinde <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1 ve <i>M. incognita</i> ırk-2' nin 25 ±1°C de topraktaki 2. dönem larva populasyon yoğunluğu	30
Şekil 4.5. <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1 tarafından 30±1°C de farklı domates çeşidi köklerinde oluşturulan urlaşma oranı.....	32
Şekil 4.6. Biber çeşidi köklerinde <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1 ve <i>M. incognita</i> ırk-2' nin 25±1°C de oluşturduğu urlaşma oranı	35
Şekil 4.7. Biber çeşitlerinde <i>Meloidogyne javanica</i> ırk-1 ve <i>M. incognita</i> ırk-2' nin 25 ±1°C de topraktaki 2. dönem larva populasyon yoğunluğu	36

1. GİRİŞ

Sebzeler taze olarak tüketildiği gibi tarıma dayalı sanayi hammaddesi ve ihraç ürünü olması nedeniyle de önemli tarım ürünlerimizden biridir. Türkiye' de toplam 401.325 da örtülü alan olduğu ve bunun 273.825 da (yaklaşık % 70)' nın Akdeniz Bölgesi'nde bulunduğu bildirilmektedir. Örtüaltı sebze üretiminin % 38'ini domates, % 24,5'ini hıyar ve % 4,5'inide biber yetiştiriciliği oluşturmaktadır (Anonymous, 1997).

Serada yetiştirilen sebzelerin en önemli zararlılarından birisi de Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)' dır. Kök-ur nematodları bitkilerin köklerinde beslenir ve köklerde urlaşmaya neden olarak su ve besin elementinin alınmasını engeller. Dünya genelinde Kök-ur nematodlarının 4 türü (*Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949, *M. hapla* Chitwood, 1949, *M. incognita* (Kofoid et White, 1919) Chitwood, 1949, ve *M. javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949, yaygın bulunmaktadır. Kök-ur nematodlarının sebzelerde çok önemli verim kayıplarına neden oldukları ve bu kayıpların domateslerde % 42-54, pathcanlarda % 30-60 oranlarında olduğu belirtilmektedir (Netscher ve Sikora, 1990).

Türkiye'de kültür bitkilerinin önemli zararlılarından olan Kök-ur nematodlarının, özellikle Akdeniz Bölgesi'nde sera alanlarında yaygın olarak bulunduğu, biber, hıyar ve domateslerde önemli oranda zarar yaptığı bilinmektedir (Ağdacı, 1978; Elekçioğlu, 1992; Söğüt ve Elekçioğlu, 2000a).

Bir çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de sera alanlarında bu zararlılara karşı çok yoğun nematisit kullanılmaktadır. Bu kimyasalların bazılarının kumsal topraklarda yoğun kullanılması sonucu taban suyuna karışma tehlikesi bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, yine sera alanlarında yoğun kullanılan metil bromidin atmosferin ozon tabakasına zarar verdiği ve bu nedenle 1994 yılında bir çok ülkenin taraf olduğu Montreal Protokolü'ne göre 2015 yılında dünya genelinde üretimi ve tüketiminin yasaklanacağı bildirilmektedir. Kök-ur nematodlarının mücadelesinde kullanılan nematisitlerin

bazılarının böyle sakıncaları olması sonucu, alternatif mücadele yöntemlerine daha fazla ağırlık verilmesi büyük önem taşımaktadır.

Alternatif mücadele yöntemlerinden biyolojik mücadele, henüz araştırma safhasında olup pratiğe tam olarak aktarılamamıştır. Ekim nöbeti uygulaması Kök-ur nematodlarının çok geniş konukçu dizisine sahip olması ve özellikle sera alanlarında sebze ekonomisinde alternatif kültür bitkisinin her zaman olmaması nedeniyle uygulamada yer alamamaktadır. Bu nedenle Kök-ur nematodlarına karşı mücadele yöntemlerinden, dayanıklı çeşit kullanımı ön plana çıkmaktadır. Bitki paraziti nematodlara karşı mücadele yöntemlerinden dayanıklı çeşit yetiştirme, bir çok yönleriyle diğer mücadele yöntemlerine ve özellikle kimyasal mücadele yöntemine göre büyük avantajlara sahiptir. Bunlardan en önemlileri çevreye uyumlu olması ve uzun vadede ekonomik olması sayılabilir. Kök-ur nematodlarına karşı kullanılan mücadele yöntemleri içinde dayanıklı veya tolerans çeşitlerin kullanımı üzerine yapılan araştırmalar son yıllarda çevre bilincinin artmasıyla hız kazanmıştır.

Bölgede bulunan nematodlara karşı yetiştirilecek olan kültür bitkisi çeşidinin dayanıklılık veya duyarlılıklarının incelenmesi için nematod türlerinin ırklarının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu ırkları dikkate almadan yapılan dayanıklı çeşit seçimi ileride önemli sorunlara yol açabilmektedir. Söğüt ve Elekçioğlu (2000a), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *Meloidogyne* türlerinin ırklarını belirlemişler, incelemeye alınan 38 adet Kök-ur nematodu popülasyondan *M. javanica* ırk-1 ve *M. incognita* ırk-2'nin yaygın ırklar olduğunu tespit etmişlerdir. Doğu Akdeniz Bölgesi gibi önemli sebze üretim alanı olan bir bölgede kullanılan sebze çeşitlerinin Kök-ur nematodlarının bu ırklarına karşı tepkileri bilinmemektedir. Kök-ur nematoduna dayanıklı diye pazarlanan çeşitlerin bu özelliği de bölgede bulunan Kök-ur nematodu türleri ve ırklarına karşı yapılan deneme sonuçlarından ziyade tohum firmalarının genel olarak yürütmüş oldukları çalışmalardan elde edilen sonuçlara dayanmaktadır.

Sebze çeşitlerinin Kök-ur nematodu ırklarına karşı dayanıklılık durumunun 28°C'nin üzerinde kırıldığı ve yüksek sıcaklıklarda duyarlı duruma geldikleri belirtilmektedir (Fassuliotis, 1985). Bu durumda Kök-ur nematodlarının yüksek

sıcaklıklarda gelişmelerinin hızlanması ve dayanıklı çeşitlerde zarar meydana getirmeleri nedeniyle, Kök-ur nematodu ırklarının her bitki çeşidinde farklı sıcaklıklardaki gelişme özelliklerinin araştırılması gerekmektedir.

Bu çalışmada Doğu Akdeniz bölgesi sebze alanlarında yaygın olan *M. javanica* ırk-1 ve *M. incognita* ırk-2'ye karşı bazı hıyar (*Cucumis sativus* L.), domates (*Lycopersicon esculentum* L.) ve biber (*Capsicum annuum* L.) çeşitlerinin dayanıklılık veya duyarlılık durumu $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta araştırılmıştır. Dayanıklı bulunan çeşitler ayrıca $30\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de de denemeye alınarak sıcaklığın dayanıklılık üzerine etkisi araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**2.1. Konu İle İlgili Literatür Özetleri**

SINGH ve CHOUDHURY (1972), 30 domates çeşidini *M. javanica*, *M. incognita* ve *M. arenaria*'ya karşı testlemişlerdir. Beş haftalık bitkileri inokule edip iki ay sonra değerlendirdiklerinde domates çeşitlerinden 66 N-1, 569N-10, Manalucie ve Atkinson'un üç nematod türüne de dayanıklı olduğunu saptamışlardır.

OKAMOTO ve ark. (1973), *M. javanica* ve *M. incognita*'ya dayanıklı domates çeşidi olan Anahu Chiba ve Japonya'da 1965 den beri yetiştiriciliğini yapmışlardır. 1972 yılında seralarda bu çeşidin köklerinde ağır kök urlaşmasının olduğunu saptamışlar ve nematodu *M. incognita* olarak belirlemişlerdir. *M. incognita*'nın Chiba'dan getirilen diğer lokasyonuna bu çeşidin dayanıklılık gösterdiğini saptamışlardır. Japonya'da ilk kez *M. incognita*'nın bir dayanıklılığı kıran pathotipinden şüphelenmişlerdir.

SINGH ve CHOUDHURY (1974), 162 domates çeşidini Kök-ur nematodlarına karşı testlemişler ve New Delhi, India, Nematex, VFN-8, 65N215-1, 65N255-1 ve S1-120 domates çeşitlerini dayanıklı bulmuşlardır. Nematex 3 *Meloidogyne* spp. tarafından infekte edilememiştir. VFN-8, 65N 215-1 ve 65N 255-1 *M. incognita* ve *M. arenaria* tarafından infekte edilemediğini bunlara karşı dayanıklılık gösterdiklerini fakat *M. javanica*'nın bunlar üzerinde ur oluşturduklarını saptamışlardır. Her türün SI-120'nin köklerinde yoğun olarak çok küçük urlaşmaya neden olduğunu saptamışlardır.

ALAM ve ark. (1974), 14 biber çeşidini *M. incognita*'ya karşı testlemişler ve bütün biber çeşitlerinin hassas olduklarını bildirmişlerdir.

RAO ve TIKOO (1975), 5 domates çeşidini *M. incognita*'ya karşı testlemişlerdir. Bu çeşitlerden Pelican, Hawaii-7746 ve Hawaii-7747'nin bu nematoda karşı dayanıklı, Pusa Ruby ve *Lycopersicon pimpinellifolium* L.'un hassas olduklarını saptamışlardır.

DHILLON ve NANDPURI (1975), 38 domates çeşidini dayanıklılık için *M. javanica*, *M. incognita* ve *M. arenaria*'nın karışımı ile testlemişlerdir. Kalohi, 7544, 7540 ve Healani çeşitlerinin dayanıklı olduklarını bildirmişlerdir.

AĞDADI (1978), 1973 ve 1976 yılları arasında Akdeniz Bölgesi'nde 717 adet kabakgil yetiştiriciliği yapılan sera incelendiğini ve bunlardan 248 adedinin Kök-ur nematodu türlerinden *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* ve *M. thamesi* ile bulaşık olduğunu belirlemiştir. Antalya'da Kök-ur nematodu nedeniyle meydana gelen zararın % 16.7, Adana'da ise % 47 oranında olduğunu ve bulaşık bitkilerde vejetatif gelişmenin sağlıklı bitkilere göre önemli ölçüde zayıf olduğunu saptamıştır.

MAHAJAN ve MANGAT (1984), 34 domates çeşidini *M. incognita* ve *M. javanica*'ya karşı test ettikleri çalışmada, 13 çeşidin dayanıklı bulunduğunu ve bu çeşitlerde urlaşma meydana gelmediğini bildirmişlerdir.

CHO ve ark. (1986), 46 acı biber, 107 domates ve 37 hıyar çeşidini saksılarda *M. hapla*'ya karşı denemişler ve 4 biber çeşidi (Geukosang-milyang-putgochu, Imsil, Riogarande ve KSI-1) ile 1 domates çeşidini (CVF2090) orta derecede dayanıklı bulmuşlardır. Bütün test edilen hıyar çeşitlerinin ise hassas olduklarını saptamışlardır.

KASSIM ve HUSAIN (1987), 11 domates çeşidinin *M. javanica*'ya karşı reaksiyonunu inceledikleri çalışmada Energia VFN'nin yüksek dayanıklı, Novia ve F-187'nin de dayanıklı olduğunu saptamışlardır. Duyarlı bulunan bitkilerden 25 günlük fidelere yapılan bulaştırmada, 45 günlüklere göre daha fazla urlaşmanın olduğunu bildirmişlerdir.

AGUILAR ve BOSLAND (1988), biber çeşitlerinden Carolina Cayenne ve NuMex R Naky çeşitlerini Kök-ur nematodlarına karşı denemişlerdir. Carolina Cayenne çeşidinde, NuMex R Naky çeşidine göre çok az urlaşmanın olduğu ve NuMex R Naky bitkisinin köklerinde daha fazla yumurta paketi oluştuğunu bildirmişlerdir.

DAREKAR ve ark. (1988), sera koşullarında 39 hıyar çeşidinin *M. incognita* ırk- 3'e karşı dayanıklılık durumunu inceledikleri çalışmada, bitkiler 20 günlük iken 1000 tane 2. dönem larva ile inokulasyon yapmışlardır. 40 gün sonra yaptıkları

değerlendirmede hiçbir çeşidin dayanıklı olmadığını ve sadece Gy-5937-587 çeşidinin orta derecede dayanıklı bulunduğunu saptamışlardır.

DAS ve ark. (1988), domates ve biber çeşitlerinin *M. incognita*'ya karşı tepkilerini araştırdıkları çalışmada domates çeşitlerinden Kewala, Matabo, Marsol ve Anahu çeşitlerinin dayanıklı, biber çeşitlerinden ise CA 1068, CA 1366 ve CA 2057'nin orta derecede dayanıklı bulunduğunu bildirmişlerdir.

MARWOTO (1988), 12 biber çeşidini *Meloidogyne* spp'ye karşı testlemiş, Cipanos ve Indragiri çeşitlerinin dayanıklı, Cianjur'un tolerant ve diğerlerinin ise hassas olduğunu bildirmiştir.

ZACHEO ve ark. (1988), *M. incognita*'ya dayanıklı oldukları bilinen VFN8 domates çeşidinin bu özelliğinin 27°C ve 34°C'deki durumunu incelemek amacıyla yürüttükleri denemede, 34°C'de 27°C'ye göre dayanıklılığın azaldığı, köklerde nekrotik reaksiyonların çok az olduğu ve daha çok ur oluştuğunu belirlemişlerdir. 27°C'de köklerin zararlanmasında polifenoloksidaz ve peroksidaz aktivitesinin yükseldiğini, 34°C'de ise düştüğünü belirlemişlerdir. Yüksek sıcaklığın domateslerde superoksidaz ve hidrojen peroksitin düşmesine neden olduğu ve hastalık etmenlerine karşı hassaslığı artırdığını bildirmişlerdir.

DAREKAR ve BELE (1990), denemeye alınan 49 hıyar çeşidinden hiç birinin *M. incognita*'ya dayanıklı olmadıklarını ve sadece Gy-5937-587'nin orta derecede dayanıklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

PATEL ve ark. (1990), domates çeşitlerinin *M. incognita*'ya karşı denedikleri çalışmada NT-8 ve SL-12 çeşitlerinin yüksek dayanıklı, NT-3 ve NT-12 çeşitlerinin ise dayanıklı, *M. javanica*'ya karşı ise NT-3 ve NT-8 çeşitlerinin yüksek dayanıklı, NT-12 ve SL-12 çeşitlerinin dayanıklı olduklarını ve HS-101 çeşidinin ise *M. javanica* ve *M. incognita*'ya yüksek hassas olduğunu bildirmişlerdir.

WALTERS ve ark. (1990), sera koşullarında 36 hıyar çeşidi ile 136 hıyar hattının Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılığını test etmişlerdir. Wisconsin SMR18 ve Marketmore 76 çeşitlerinde hiç ur oluşmadığı, diğer bazı çeşitlerde de indekse göre 2'nin altında urlaşma oluştuğunu ve % 82,4 oranında dayanıklılık gösterdiklerini bildirmişlerdir.

MAHAJAN ve KAUR (1991), 170 domates ıslah hattının *M. incognita*'ya karşı dayanıklılık durumunu belirlemek için yürüttükleri çalışmada, 3 ıslah hattının yüksek dayanıklı, 7 ıslah hattının tolerant, 60 ıslah hattının orta derecede dayanıklı ve diğerlerinin ise hassas veya yüksek hassas olduğunu bildirmişlerdir.

ANWAR ve KHAN (1992), sera denemelerinde 7 domates, 5 biber, 2 bamya ve 3 patlıcan çeşidinin *M. incognita*'ya karşı dayanıklılık durumunu inceledikleri çalışmada her bitkiye 10.000 *M. incognita* yumurtası bulaştırmışlardır. Denemeye alınan çeşitlerin tamamının hassas bulunduğunu bildirmişlerdir.

WEHNER ve ark. (1992), hıyar çeşitlerini *M. hapla*, *M. arenaria* ırk- 1, *M. incognita* ırk-1 ve *M. javanica*'ya karşı sera koşullarında duyarlılıklarını testlemişlerdir. Çeşitlerin tamamının *M. hapla*'ya hassas, PI-482452 çeşidinin *M. arenaria*'ya dayanıklı ve diğer 2 nematod türüne de orta derecede dayanıklı olduklarını belirtmişlerdir.

CARNEIRO ve MORAES (1993), Monte Carlo, Master-3, Floradade, Tropic, Beijyu, Caruso, Colorado ve Duke domates çeşitlerinin, Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılık durumlarını incelemişlerdir. Bu çalışmada Monte Carlo ve Master-3 çeşitlerinin *M. javanica* ve *M. arenaria*'ya yüksek dayanıklı, Floradade çeşidinin orta derecede dayanıklı, Tropic, Beijyu, Caruso, Colorado ve Duke çeşitlerinin ise hassas bulunduğunu bildirmişlerdir.

VITO ve ark. (1993), İtalya'da yeni biber ıslah hatlarının *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* ve *M. hapla*'ya karşı dayanıklılık durumlarını değerlendirmişler ve biberin 5 yeni ıslah hattının (90533, 90701, 90710, 90100 ve 90180) *Meloidogyne* spp.'ye karşı dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir. Bütün dayanıklı hatların nematod populasyon yoğunluğunu azalttıklarını ve bu nedenle üretim alanlarında biber veriminin % 33,7'den % 52,8'e yükseldiğini bildirmişlerdir. Biberin yeni ıslah hatlarının *M. incognita* ırk-1 ve ırk-2, *M. javanica* ve *M. arenaria* ırk-2'ye dayanıklı oldukları, buna karşın *M. hapla*'ya hassas olduklarını saptamışlardır.

ELEKÇİOĞLU ve UYGUN (1994), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde ekonomik öneme sahip bitkilerde bitki paraziti nematodların tespiti ve dağılımı üzerine yaptıkları çalışmada muz ve birçok sebzenin köklerinde *Meloidogyne* spp. (*M.*

incognita, *M. javanica*, *M. arenaria*)'nin yoğun olarak bulunduğunu, *M. incognita* ve *M. javanica*'nın özellikle domates, biber ve patlıcan gibi sebzeler üzerinde yoğun populasyon oluşturdıklarını belirtmektedirler.

KAUR ve ark. (1994), 25 adet F1 domates çeşidinin *M. incognita*'ya karşı reaksiyonlarını araştırdıkları çalışmada, 1979 x Castle Rock ve Rio Grande x Ronita'nın yüksek dayanıklı, Ronita x F24-C8 ve EC 119192 x KT-15'in dayanıklı, Punjab Chuhara x Ronita ve Ronita x Rio Grande çeşitlerinin ise orta derecede dayanıklı bulunduğunu belirlemişlerdir.

PEIXOTO ve ark. (1995), dayanıklı olduğu belirtilen 14 biber çeşidinin ve hatlarının serada *M. incognita*'ya karşı reaksiyonlarını araştırmak amacıyla 60 yumurta/1ml su ile inokulasyon yapmışlar ve inokulasyondan 55 gün sonra yumurta/bitki oranını belirlemişlerdir. *M. incognita*'ya karşı PM 687 çeşidinin yüksek, Yolo Wonder çeşidinin ise orta derecede dayanıklı ve *M. javanica*'ya karşı ise denenen bütün çeşitlerin dayanıklı bulunduğunu bildirmişlerdir.

SHARMA ve ark. (1995), 18 hıyar çeşidinin *M. incognita*'ya karşı reaksiyonlarını denedikleri çalışmada Hoe-707 ve EC-173929 çeşitlerinin orta derecede dayanıklı, diğer 16 çeşidin ise hassas bulunduklarını kaydetmişlerdir.

GUSKOVA ve AL-BAKKUR (1996), saksı denemelerinde 25 domates çeşidi ve 6 ıslah hattının *M. incognita* ırk-2 ve *M. javanica*'ya karşı testlemişlerdir. Marmand, Calmart ve Patriot çeşitlerinin yüksek dayanıklı olduklarını belirlemişlerdir.

PEIXOTO ve ark. (1996), 81 tatlı biber hattının sera koşullarında *M. incognita* ırk-2'ye karşı testledikleri çalışmada 11 ıslah hattının yüksek dayanıklı olduğunu, bu hatlardan PM 127'nin Me 1 alel genine ve PM687'nin ise Me 3 alel genine sahip olduklarını bildirmişlerdir.

VITO ve ark. (1996), serada *Meloidogyne* spp.'nin dört Italian populasyonu ile 19 biber çeşidinde gelişme durumunu inceledikleri çalışmada, *M. incognita* ırk-1 Castellaneta populasyonu, *M. javanica* Tarchiarolo populasyonu, *M. arenaria* ırk-2 Verona populasyonu ve *M. hapla* Ferrara populasyonuna karşı biber çeşitlerini testlemişlerdir. Endonezya, Malezya, Filipinler, Tayvan, Tayland ile Fransa'dan getirilmiş 3 çeşitte *M. incognita*, *M. javanica* ve *M. arenaria*'ya karşı dayanıklı

bulundukları, 19 çeşidin tamamının da *M. hapla*' ya karşı duyarlı olduklarını bildirmişlerdir.

SANCHER (1997), Güney Carolina'da biber çeşitlerinden Charleston Belle ve Carolina Wonder'ın *M. incognita*'ya dayanıklı olduğunu bulmuştur.

TZORTZAKAKIS (1997), Kök-ur nematodunun doğal popülasyonlarıyla kontrollü şartlar altında yürüttükleri denemede, dayanıklı çeşitlerde hassas çeşitlere göre çok daha az yumurta paketi oluştuğunu bildirmiştir. Dayanıklı çeşitlerde iki generasyon sonunda *Meloidogyne* spp'nin yumurta oluşturmadığı ve sadece bir ırkın üreyebildiği saptanmıştır. Buna karşın yüksek toprak sıcaklığında (>28°C) dayanıklılığın kırıldığını ve dayanıklı çeşitler üzerinde virulent olmayan bir popülasyonun tekrar üreyebildiğini bildirmiştir.

TZORTZAKAKIS ve ark. (1998), *M. javanica*'nın bir yumurta kümesinden tekrar üremesini Mi geni için genotip homozygous ve heterozygous domatesler üzerinde farklı virülensliğe sahip oldukları, heterozygous genotipine sahip domates çeşitlerinde Mi geni için homozygous genotipine sahip domates çeşitlerinden *M. javanica*'nın virülensliğinin daha fazla olduğu ve tekrar ürediğini saptamışlardır. Hassas domates çeşitlerinde ise homozygous ve heterozygous genotipler üzerinde *M. javanica*'nın yüksek virülensliğinin aynı olduğunu, Mi geninin *M. javanica*'nın virülensliğini etkileyerek domatese dayanıklılık sağladığını bildirmişlerdir.

SHAHZAD ve ark. (1999), domates çeşitlerini dayanıklılık için *Meloidogyne incognita*'ya karşı testlemişler ve 88572 N domates çeşidini dayanıklı, Roma, 88262 N ve Nagina domates çeşitlerini orta derecede dayanıklı, Moneymaker domates çeşidinin ise hassas olduğunu bulmuşlardır.

RICH ve OLSON (1999), 3 alanda Mi geni içeren domates çeşitlerinin *M. javanica*'ya karşı tepkisini test etmişlerdir. Domates çeşitlerinden PSR 8991994, Sanibel domates çeşitlerinin Mi genine sahip olduğunu, Colonial, Agriset 761 çeşitlerinin ise hassas olduklarını, dayanıklı çeşitlerde 3 alanda da kök urlaşmasını önlendiğini ve ikinci dönem larva popülasyon yoğunlukları dayanıklı çeşitlerin toprak örneklerinde çok az bulunduğunu saptamışlardır. Mi genine sahip domates çeşitleri iyi adapte olmayabildiği, gelecekte adapte olan domates çeşitlerine Mi

geninin aktarılacağını, *M. javanica*'nın zararına karşı önlemede Mi geni dayanıklılığı Kuzey Florida'da domates üretimini desteklediğini bildirmişlerdir.

WALTERS ve ark. (1999), hıyar çeşitlerini dayanıklılık için *M. arenaria* ırk-1, *M. arenaria* ırk-2 ve *M. javanica*'ya sera ve iklim odasında değerlendirmişlerdir. LI 90430 hıyar hattının *M. arenaria* ırk-1, ırk-2 ve *M. javanica*'ya dayanıklı olduğunu bulmuşlardır. Diğer hıyar hatlarından PI 215589 *M. arenaria* ırk-2'ye karşı dayanıklı olduğunu fakat diğer nematod türlerine dayanıklı olmadığını bildirmişlerdir. LI 90430 hıyar hattının Kök-ur nematodlarına dayanıklı hıyar çeşitlerini geliştirmek için seçilen çeşit olduğunu ve bir çok Kök-ur nematoduna karşı dayanıklılığa sahip olduğundan dolayı hıyarlarla çaprazlamada uygun bir hat olduğunu belirlemişlerdir. Çeşitlerin değerlendirilmesinde Kök-ur nematodlarına dayanıklılıkta çevresel faktörün önemli olmadığına işaret etmişlerdir.

2.2. *Meloidogyne* spp. Hakkında Genel Bilgiler

Tanımı:

Kök-ur nematodlarının ikinci dönem larvaları ve erkekleri iplik şeklinde, dişileri armut veya limon şeklinde mikroskopik canlılardır. Konukçu bitkinin kökünde irili ufaklı urlar meydana getirmeleriyle tanınırlar. Dişileri 0,7-0,8 mm boyunda, 0,3-0,4 mm eninde, erkekleri 1,2-2 mm, larvaları ise 0,3 – 0,5 mm boyundadır.

Biyolojisi ve zararı :

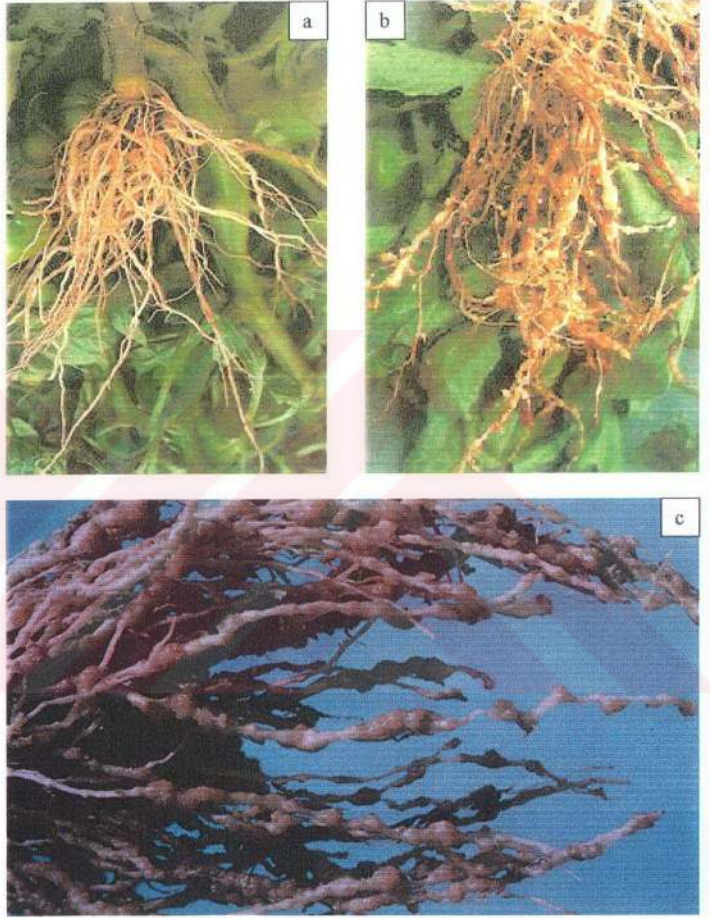
Dişi vücudunun hemen arkasında bir kısmı köke gömülü, bir kısmı kök yüzeyinde olan jelatinimsi bir kese içine yumurtasını depo ettikten sonra ölür. Yumurta adedi konukçu cinsine ve nematod türüne göre değişmekle beraber, bir kese içinde ortalama 400–500 yumurta bırakırlar. Bununla beraber bir dişinin 2000'den fazla yumurta koyduğu da tespit edilmiştir. Birinci larva dönemini yumurta içinde geçiren nematod, üç larva devresi daha geçirdikten sonra ergin hale geçer. Hafif ve

orta karakterli topraklarda yaşar, ağır toprakları sevmez. Toprak sıcaklığı 10°C den aşağıda gelişemez. Beslenme faaliyetine 15 °C’de başlar.

Günümüze kadar bu cinse bağlı yaklaşık 54 tür tespit edilmiş olup (Jebson, 1987), konukçu nematod ilişkisine bağlı olarak bu türlerin bir çok fizyolojik ırkları bulunmuştur. Polifag zararlılardan olan ve yaklaşık 2000 kadar konukçu dizisi olduğu belirtilen Kök–ur nematodlarının (Decker, 1969), tropik ve subtropik bölgelerde en çok karşılaşılan ve ekonomik olarak önemli dört türünün (*M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla*) olduğunu bildirmişlerdir (Netcher ve Sikora, 1990). Türkiye’de ise Doğu Akdeniz Bölgesi’nde sebze ve muz alanlarında *M. incognita*, *M. javanica* ve *M. arenaria*’nın bulunduğu, bunlardan da *M. incognita* ve *M. javanica*’nın en yaygın türler, *M. arenaria*’nın ise ender rastlanan tür olduğu bildirilmektedir (Yüksel, 1974; Elekçioğlu ve Uygun, 1994; Söğüt ve Elekçioğlu, 2000a).

Kök–ur nematodları endoparazit nematodlardır. Konukçusu olduğu bitkinin kök sisteminde urlara neden olarak (Şekil 2.1) bitkinin iletim demetlerini bozar, topraktan su ve besin alış verişini kısıtlar. Bitkide gelişme yavaşlar ve durur, bodurlaşma görülür. Enfeksiyon ağır ise bitki tamamen kuruyabilir.

Nematodun sekonder zararı ise, kılcal köklerde açmış olduğu yaralardan giren toprak kökenli mikroorganizmaların bitkide oluşturduğu hastalıklardır.



Şekil 2.1. Sağlıklı domates kökü (a), nematod zararı sonucu oluşmuş urlu domates kökleri (b, c).

3. MATERYAL VE METOD

Denemenin materyalini Doğu Akdeniz Bölgesi sebze alanlarında yaygın bulunan Kök-ur nematodlarından, *M. javanica* ırk-1 ve *M. incognita* ırk-2 ile 28 adet hıyar, 26 adet domates ve 16 adet biber çeşidi oluşturmuştur.

3.1. Denemede Kullanılan Kök-ur Nematodu Populasyonlarının Elde Edilmesi ve Üretiminin Yapılması

Denemede kullanılan nematod ırkları Söğüt ve Elekçioğlu (2000a)'nın yapmış oldukları çalışmadan elde edilmiştir. Bu populasyonların duyarlı olarak bilinen P-19 ve SC2121 domates çeşitlerinde üretimleri yapılmıştır. Üretim sonunda bitki köklerinde oluşan yumurta paketleri binoküler altında toplanarak, geliştirilmiş Baerman-huni yöntemiyle 2. dönem larvalar elde edilmiş ve ışıklı mikroskop altında sayımları yapılarak inokulasyona hazır hale getirilmiştir.

3.2 Kök-ur Nematodlarına Karşı Dayanıklılıkları İncelenen Sebze Çeşitleri

Bu çalışmada hıyar, domates ve biber çeşitleri ve özellikleri Çizelge 3.1, Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Bu denemede 28 adet hıyar, 26 adet domates ve 16 adet biber çeşidi kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. *Meloidogyne javanica* ırk-1 ve *Meloidogyne incognita* ırk-2'ye karşı dayanıklılıkları incelenen hıyar çeşitleri ve bazı özellikleri

Çeşitler	Özellikleri
Mascot F1	Sera
Maral F1	Sera
Prima Top F1	Sera
AgamII F1	Sera
Colypso F1	Sera
Vlasster	Turşuluk
Toros F1	Sera
Bosporus F1	Sera
Gordion F1	Sera
Efes F1	Sera
25 F1 NAREN.ARAŞ.	Sera
1125 F1 NAR. ARAŞ.	Sera
2125 F1 NAR. ARAŞ.	Sera
Luna F1	Sera
Beith Alpha F1	Sera
Rodeo F1	Sera
Kybele F1	Sera
Sardes F1	Sera
Ramada F1	Sera
Doruk F1	Sera
Omar F1	Sera
Afrodit F1	Sera
Sweet Crunch	Tarla
Ceren F1	Sera
Polyset F1	Sera
King F1	Sera
Bambi F1	Sera
Deltastar F1	Sera

Çizelge 3.2. *Meloidogyne javanica* ırk-1 ve *Meloidogyne incognita* ırk-2'ye karşı dayanıklılıkları incelenen domates çeşitleri ve bazı özellikleri

Çeşitler	Özellikleri
Likya F1	TMV-F2, sera
Spectrum 576	Sanayi
Destina-TYF1	Sera TMV-F2,
Montana	Sera
M-19	Sera
Riogrande	Sanayi
Riofuego	Standart
Montfravet	Standart
Heinz2710	Standart
Ace55VF	Standart
Chibli	Standart
H-2274	Açık alan
Cherry	Sera
Sencan9	Açık alan
TargetNF1	RN, Sera ve yayla
1077	Açık alan
Beril7314	Sera ve yayla
191	Sera ve yayla
144F1	Sera ve yayla
190	Sera ve yayla
144RN F1	RN, Sera ve yayla
Ovacık	Sera
Rapsodi	Sera
M-09F1	Sera
Sweet100	Sera
Selinus	Sera

Çizelge 3.3. *Meloidogyne javanica* ırk-1 ve *Meloidogyne incognita* ırk-2'ye karşı dayanıklılıkları incelenen biber çeşitleri ve bazı özellikleri

Çeşitler	Özellikleri
Melis RZ	Sera
Yalova tatlısı	Açık ve Tünel
Sirena	Sera
Yalova yağlık 28	Açık alan , Salçalık
Yalova Çarliston 341	Açık ve Tünel
Yalova Çarliston TMV 577	Açık ve Tünel
Yalova p-1	Açık ve Tünel
11-B-14	Açık ve Tünel
Yalova sivrisi 401	Açık ve Tünel
Serademre	Sera
5020F1	Sera
7100F1	Sera
Kazanlı 837	Sera
Yalova Çarliston	Açık ve Tünel
Yalova Kandil dolma	Açık ve Tünel
Yalova Çorbacı-12	Sera

3.3. Denemenin Kurulması ve Değerlendirilmesi

Bu çalışmada denemeye alınan domates, hıyar ve biber çeşitlerinin *M. javanica* ırk-1 ve *M. incognita* ırk-2'ye karşı dayanıklılık durumları $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta ve $\%60\pm10$ orantılı nem koşullarında incelenmiştir. Bir çeşidin dayanıklı veya duyarlı olması birçok etmene bağlı olup, bunlar bazı durumlarda dayanıklılığın sürekliliğini etkilemektedir. Bu etmenlerden en önemlisi sıcaklık olup Kök-ur nematodlarında 28°C 'nin üzerindeki sıcaklıklar dayanıklılığı olumsuz etkileyebilmektedir (Fassuliotis, 1985). Bu nedenle çalışmada $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%60\pm10$ orantılı nem

koşullarında dayanıklı veya tolerant olduğu belirlenen çeşitler aynı zamanda $30\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık koşulunda aynı orantılı nem koşullarında tekrar denemeye alınmıştır. Bu şekilde denemeye alınan sebze çeşitlerinin farklı sıcaklıktaki duyarlılık durumları araştırılarak sonuçların daha sağlıklı bir şekilde pratiğe aktarılması amaçlanmıştır.

Bu amaçla denemeye alınan sebze çeşitleri 5 tekrerrülü olacak şekilde 13 cm çapında ve 0,8 lt' lik plastik saksılara şaşırtılmıştır. Saksılarda kullanılan toprak yapısı; % 50 kum, % 40 kil ve % 10 organik madde olacak şekilde hazırlanmış ve deneme öncesi Metil bromid ile dezenfekte edilip yaklaşık 3 hafta havalanması sağlanmıştır. Sebze tohumları yukarda belirtilen özelliklerde hazırlanmış olan saksı toprağına şaşırtılmış, sulama ve gübreleme gibi rutin yetiştirme işlemleri yapılmıştır. Bitkiler yaklaşık 15 cm boyuna ulaştıklarında üretimi yapılan her iki ırkın 2. dönem larvaları bitki başına 1000 adet olacak şekilde kök bölgesinin yakınına açılan yaklaşık 2 cm derinliğindeki çukura inokule edilmiştir. *M. incognita* ırk-2 ve *M. javanica* ırk-1 bir neslini genellikle 3-4 hafta içinde tamamladığından (Söğüt ve Elekçioğlu, 2000b), denemede 2 nesil sonra yaklaşık 7 hafta beklendikten sonra bitkiler değerlendirilmiştir. Sökülen bitkilerin hem kök sistemi hem de toprak analizleri yapılarak deneme değerlendirilmiştir.

Toprak analizleri geliştirilmiş Baermann-huni yöntemiyle sayımları yapılarak değerlendirilmiştir. Denemeye alınan çeşitlerin dayanıklılık veya duyarlılık özelliklerinin ortaya konması yalnızca ur oluşumuna göre değil, aynı zamanda Kök-ur nematodlarının yumurta oluşturmaya bağlıdır. Kök-ur nematodunun beslenmesi sonucu bir çeşidin köklerinde ur oluşabilir, ancak iyi bir konukçu olmadığı için yumurta üretmeyebilir. Bu durumda ur indeksi yapılan köklerde Hartman ve Sasser (1985) tarafından belirtilen ve aşağıda açıklanan 0-5 yumurta kesesi ve ur sayısı indekse göre köklerde 0-2 ıskala değeri bulunan bitkiler dayanıklı, 3-5 ıskala değeri alan bitkiler ise hassas olarak değerlendirilmiştir.

0-5 Yumurta kesesi sayısı veya ur sayısı indeksi:

- 0: Kökte yumurta kesesi ve ur oluşumu yok.
- 1: Kökte 1-2 yumurta kesesi ve ur oluşumu var.
- 2: Kökte 3-10 yumurta kesesi ve ur oluşumu var.
- 3: Kökte 11-30 yumurta kesesi ve ur oluşumu var.
- 4: Kökte 31-100 yumurta kesesi ve ur oluşumu var.
- 5: Kökte 100'den fazla yumurta kesesi ve ur oluşumu var.



Şekil 3.1. Denemeye alınan biber çeşitleri.



Şekil 3.2. Denemeye alınan hıyar çeşitleri.

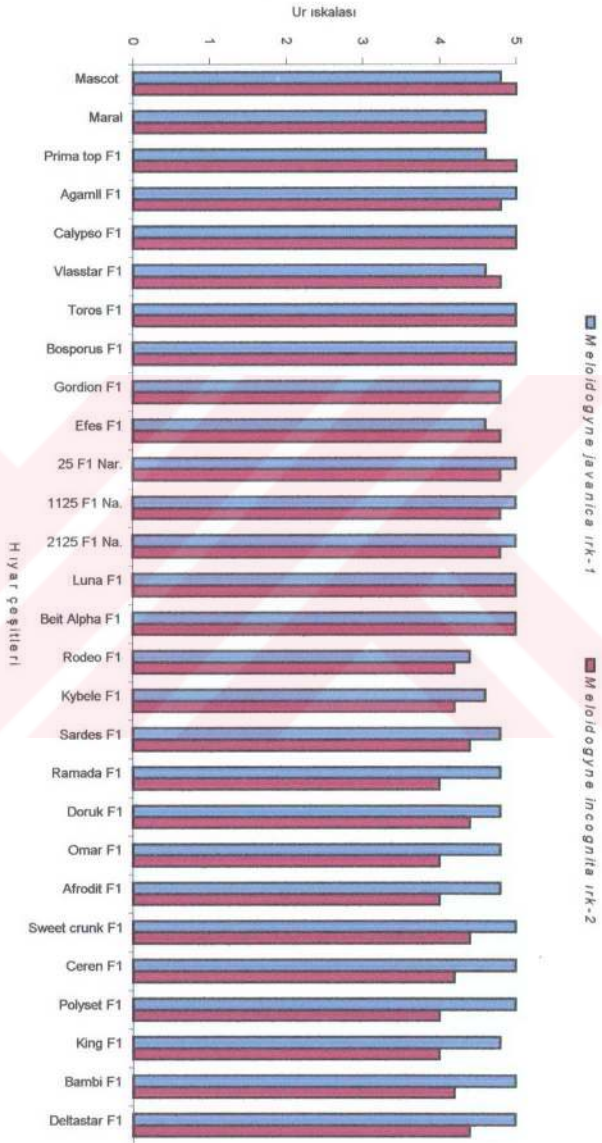
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Hıyar Çeşitlerinin *Meloidogyne javanica* ırk-1 ve *Meloidogyne incognita* ırk-2'ye Karşı Dayanıklılıklarının Araştırılması

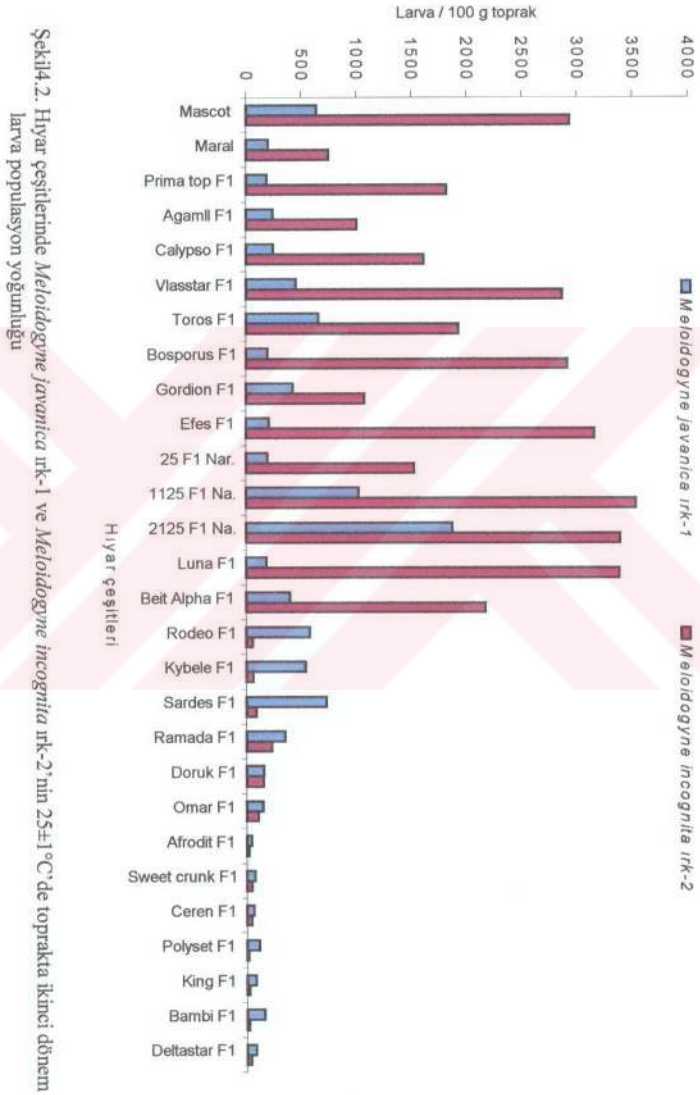
Bu çalışmada denemeye alınan ve dayanıklılık durumları incelenen hıyar çeşitlerinden *Meloidogyne javanica* ırk-1 ve *M. incognita* ırk-2'nin köklerde beslenmesi sonucu oluşturduğu urlaşma oranı Şekil 4.1'de verilmiştir. Burada her iki nematod türünün de denemeye alınan hıyar çeşitlerinin tümünde 0-5 ıskalasına göre 4'ün üzerinde ur oluşturdukları görülmektedir. Bu sonuçlara göre hıyar çeşitlerinin hepsinin Hartman ve Sasser (1985)'in belirttiği ıskalaya göre duyarlı oldukları, başka bir ifade ile dayanıklı olmadıkları ortaya çıkmıştır. Sonuçlar incelendiğinde hıyar çeşitleri arasında urlaşma oranlarında da önemli bir fark görülmemektedir. *M. javanica* ırk-1 için düşük ur oranına Rodeo F1 (4,4) hıyar çeşidinde rastlanmış iken *M. incognita* ırk-2'ye en düşük ur oranına Afrodit F1, Ramada F1, Omar F1, Polyset F1 ve King F1 hıyar çeşitlerinde rastlanmıştır.

Denemeye alınan hıyar çeşitlerinde *M. javanica* ırk-1 ve *M. incognita* ırk-2'nin gelişmesi sonucu toprakta oluşan 2. dönem larva popülasyonu Şekil 4.2'de gösterilmiştir. Burada 2. dönem larva popülasyon yoğunluklarının hem iki nematod türü açısından hem de çeşitler açısından farklı olduğu görülmektedir. *Meloidogyne* türleri dikkate alındığında genel olarak *M. incognita*'nın larva yoğunluğunun *M. javanica*'dan fazla olduğu söylenebilir. Hıyar çeşitleri dikkate alındığında ise denemeye alınan çeşitlerin bazılarında larva yoğunluğunun çok düşük olduğu görülmektedir. Oysa ki, bu çeşitlerde iki türün de köklerde beslenip urlaşmaya neden oldukları Şekil 4.1'den açıkça anlaşılmaktadır. Toprakta *M. incognita* ırk-2 ikinci dönem larva popülasyon yoğunluğunun en fazla olduğu çeşidin 1125 F1 Na., en az olduğu çeşidin ise Polyset F1 (16) hıyar çeşidi olduğu saptanmıştır. *M. javanica* ırk-1'in toprakta ikinci dönem larva





Şekil 4.1. *Meloidogyne javanica* irk-1 ve *Meloidogyne incognita* irk-2 tarafından $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 'deki farklı hıyar çeşidi köklerinde oluşturulan ur ıskalaşı oranı



populasyon yoğunluğu en düşük Afrodit F1 hıyar çeşidinde, en fazla ise 2125Na. F1 hıyar çeşidinde olduğu belirlenmiştir.

Denemeye alınan hıyar çeşitlerinden *M. javanica* ırk-1 ve *M. incognita* ırk-2'nin köklerde oluşturduğu urlaşma oranı ile toprakta 2. dönem larva yoğunlukları istatistiksel analize tabi tutulmuş ve Çizelge 4.1' de verilmiştir. *M. javanica*'nın hıyar çeşitlerinin köklerinde meydana getirdiği urlaşma oranları arasında istatistiksel fark olmadığı tespit edilmiştir. *M. incognita*'nın ise hıyar çeşitlerinin köklerinde meydana getirdiği urlaşma oranlarının istatistiksel olarak birbirlerinden farklı oldukları görülmektedir (Çizelge 4.1). Ancak bütün çeşitlerde meydana gelen urlaşma oranının 4' ün üzerinde olduğu göz önüne alınırsa, bu farklılığın Hartman ve Sasser (1985)' in belirttiği ıskalaya göre çeşitlerin duyarlılıkları bakımından önemli olmadığı söylenebilir. Yani denemeye alınan tüm çeşitlerin her iki zararlı türüne karşı duyarlı oldukları açıkça görülmektedir.

Kök-ur nematodunun iki türünün köklerde meydana getirdiği urlaşma oranları bütün çeşitlerde ıskalaya göre 4'ten fazla urlaşma meydana getirmelerine ve bu oranların genel olarak birbirlerinden farklı olmamasına rağmen, toprakta her iki türünde ikinci dönem larva populasyon yoğunluklarında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2 ve Çizelge 4.1). *M. incognita*'nın ikinci dönem larva populasyon yoğunlukları dikkate alındığında, Mascot, Prima top F1, Agam II F1, Calypso F1, Vlasstar F1, Toros F1, Bosphorus F1, Gordion F1, Efes F1, 1125 F1 Na, 2125 F1 Na, Luna F1, 25 F1 Na, Beit Alpha F1 hıyar çeşitlerinde 1000 adet bireyin üzerinde bir yoğunluk olduğu belirlenmiştir. Deneme kurulurken bitki başına her iki türden de 1000 adet 2. dönem larva bulaştırdığı göz önüne alınacak olursa bu çeşitlerde yaklaşık 4 hafta sonra ikinci bir generasyonun başladığı ve bu nedenle larva sayılarının 1000' in üzerinde olduğu söylenebilir. Oysa diğer çeşitlerde *M. incognita*'nın 2. dönem larva yoğunluğunun 1000 adet bireyden az olduğu tespit edilmiştir. Bu çeşitlerin köklerinde yüksek oranda urlaşma tespit edildiği için *M. incognita*'nın iyi bir konukçusu oldukları açıkça ortadadır. Bu durumda bu çeşitlerde denemenin değerlendirme zamanı olan 4 haftalık sürede *M. incognita*'nın henüz bir gelişme dönemini tamamlamadığı ve bu nedenle larva yoğunluğunun düşük olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.1. Hıyar çeşitlerinin köklerinde ve toprakta *Meloidogyne javanica* ırk-1 ve *Meloidogyne incognita* ırk-2'nin urlaşma oranı ve 2. dönem larva sayıları

Çeşitler	<i>M. javanica</i>		<i>M. incognita</i>	
	Urlaşma	2. dönem larva	Urlaşma	2. dönem larva
Mascot	4,8 ± 0,20a *	636 ± 211ab	5,0 ± 0,00d	2932 ± 842de
Maral	4,6 ± 0,24a	200 ± 48ab	4,6 ± 0,24bcd	748 ± 175abc
Prima top F1	4,6 ± 0,24a	188 ± 36ab	5,0 ± 0,00d	1820 ± 252abcde
Agam II F1	5,0 ± 0,00a	240 ± 55ab	4,8 ± 0,20cd	1008 ± 271abc
Calypso F1	5,0 ± 0,00a	244 ± 82ab	5,0 ± 0,00d	1612 ± 289abcd
Vlasstar F1	4,6 ± 0,24a	452 ± 98ab	4,8 ± 0,20cd	2868 ± 1136de
Toros F1	5,0 ± 0,00a	656 ± 135ab	5,0 ± 0,00d	1928 ± 376bcde
Bosporus F1	5,0 ± 0,00a	196 ± 35ab	5,0 ± 0,00d	2916 ± 511de
Gordion F1	4,8 ± 0,20a	424 ± 79ab	4,8 ± 0,20cd	1076 ± 357abc
Efes F1	4,6 ± 0,24a	208 ± 104ab	4,8 ± 0,20cd	3160 ± 1335de
25 F1 Na	5,0 ± 0,00a	196 ± 30ab	4,8 ± 0,20cd	1524 ± 926abcd
1125 F1 Na	5,0 ± 0,00a	1024 ± 597b	4,8 ± 0,20cd	3536 ± 751e
2125 F1 Na	5,0 ± 0,00a	1876 ± 1060c	4,8 ± 0,20cd	3392 ± 556e
Luna F1	5,0 ± 0,00a	184 ± 88ab	5,0 ± 0,00d	3388 ± 933e
Beit Alpha F1	5,0 ± 0,00a	396 ± 94ab	5,0 ± 0,00d	2172 ± 651cde
Rodeo F1	4,4 ± 0,24a	576 ± 142ab	4,2 ± 0,20ab	56 ± 17a
Kybele F1	4,6 ± 0,24a	540 ± 230ab	4,2 ± 0,20ab	64 ± 24a
Sardes F1	4,8 ± 0,20a	728 ± 539ab	4,4 ± 0,24abc	92 ± 53a
Ramada F1	4,8 ± 0,20a	352 ± 203ab	4,0 ± 0,00a	232 ± 128ab
Doruk F1	4,8 ± 0,20a	156 ± 80ab	4,4 ± 0,24abc	152 ± 76a
Omar F1	4,8 ± 0,20a	148 ± 57ab	4,0 ± 0,31a	104 ± 84a
Afrodite F1	4,8 ± 0,20a	44 ± 17a	4,0 ± 0,00a	20 ± 15a
Sweetcrunk F1	5,0 ± 0,00a	76 ± 19a	4,4 ± 0,24abc	48 ± 25a
Ceren F1	5,0 ± 0,00a	60 ± 20a	4,2 ± 0,20ab	44 ± 29a
Polysset F1	5,0 ± 0,00a	112 ± 75ab	4,0 ± 0,00a	16 ± 7a
King F1	4,8 ± 0,20a	80 ± 46a	4,0 ± 0,00a	24 ± 11a
Bambi F1	5,0 ± 0,00a	160 ± 68a	4,2 ± 0,20ab	20 ± 12a
Deltastar F1	5,0 ± 0,00a	80 ± 31a	4,4 ± 0,24abc	40 ± 20a

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren çeşitler Duncan (P<0,05)'a göre birbirinden farklıdır.

Aynı şekilde *M. javanica*' da da yalnızca iki çeşitte (1125 F1 Na ve 2125 F1 Na) 2. dönem larvaların popülasyon yoğunluğunun bitki başına 1000 adet bireyin üzerinde

olduğu, diğerlerinde ise daha düşük yoğunlukta bulunduğu belirlenmiştir. Bu durumda bu çeşitlerde de *M. javanica*'nın henüz bir gelişme dönemini tamamlayamadıkları söylenebilir.

Ancak toprakta bulunan 2. dönem larvaların populasyon yoğunluğunun 1000 adet/bitki yoğunluğundan az olması, bu çeşitlerde gelişmiyor şeklinde yorumlanmamalıdır. Çünkü Şekil 4.1 incelendiğinde bu çeşitlerde *M. javanica*'nın da köklerde gelişip urlaşmalara neden olduğu görülmektedir. Nematod türlerinin gelişme süreleri bir çok etkene bağlı olup, konukçuların etkisi en önemli faktörlerden birini oluşturmaktadır. Khan ve Haider (1991), *M. javanica* ve *M. incognita*'nın bitkilere enfeksiyonu sonucu köklerde meydana gelen ur oranının birbirine benzediğini, ancak dişi bireylerin sayısı, yumurta sayısı ve üreme oranı gibi parametreler arasında farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Khan ve Khan (1991), lahanaya, karnabahar, hıyar, biber ve domates bitkilerinin dayanıklı ve duyarlı çeşitlerinde *M. incognita* ve *M. javanica*'nın penetrasyon oranları ve gelişmelerini araştırdıkları çalışmada, dayanıklı ve duyarlı çeşitlerde larvaların penetrasyon oranlarında, toplam larva penetrasyonunda ve larvaların ergin dişiler oluşturmaya kadar ki gelişim sürelerinde önemli farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı zamanda *M. incognita* ve *M. javanica* larvalarının dayanıklı sebze çeşitlerinin köklerine girdikleri, ancak normal olarak gelişmelerini tamamlayamadıkları ve çok az sayıda ergin dişi meydana geldiğini, ergin olanların ise vücut ölçülerinin anormal şekillerde oluştuğunu belirtmektedirler. Söğüt ve Elekçioğlu (2000b), SC2121, P 19 ve LM 512 F1 domates çeşitlerinde *M. incognita*'nın biyolojisini incelemişlerdir. LM 512 F1 domates çeşidini dayanıklı, SC2121, P 19 domates çeşitlerini ise hassas bulmuşlardır. SC2121, P 19 domates çeşitlerinde nematod 21. günde yumurta paketi oluşturmuştur. Toprakta 2. dönem larvaya 28. günde SC2121 domates çeşidinde rastlanıldığı halde P 19 F1 domates çeşidinde 28. günde 2. dönem nematod larvasına rastlanılmamıştır. Bu bitki çeşidinin zararlıya karşı göstermiş olduğu farklı tepkilerden (bitki eksudatı, fitoaleksin bileşikler vb.) dolayı olabileceği kanısına varmışlardır.

Hıyar çeşitlerinin Kök-ur nematod türlerine karşı duyarlılık durumları bazı çalışmalarda ele alınmıştır. Darekar ve ark. (1988), sera koşullarında 39 hıyar çeşidinin *M. incognita* ırk- 3'e karşı dayanıklılık durumunu inceledikleri çalışmada, bitkiler 20 günlük iken 1000 tane 2. dönem larva ile inokulasyon yapılmış ve 40 gün sonra çalışma değerlendirilmiştir. Bu çalışmada hiçbir çeşidin dayanıklı olmadığı ve sadece Gy-5937-587 çeşidinin orta derecede dayanıklı bulunduğunu bildirmiştir. Darekar ve Bele (1990), 49 hıyar çeşidinden hiç birinin *M. incognita*'ya dayanıklı olmadıkları ve sadece Gy-5937-587 orta derecede dayanıklılık gösterdiğini belirtmektedirler. Cho ve ark. (1986) denemeye alınan bütün hıyar çeşitlerinin hassas olduklarını, Sharma ve ark. (1995) 18 hıyar çeşidinden yalnızca Hoe-707 ve EC-173929 çeşitlerinin *M. incognita*'ya karşı orta derecede dayanıklı, diğer 16 çeşidin ise hassas bulunduklarını saptamışlardır. Bu çalışmalar yapmış olduğumuz çalışma ile bir paralellik göstermektedirler. Walters ve ark. (1990), sera koşullarında 36 hıyar çeşidi ile 136 hattını Kök-ur nematodlarına karşı test etmişler ve Wisconsin SMR18 ve Marketmore 76 çeşitlerinin köklerinde ur oluşmadığını, diğer bazı çeşitlerde de 2'nin altında urlaşma indeksine sahip oldukları ve % 82,4 oranında dayanıklılık gösterdiklerini bildirilmiştir. Wehner ve ark. (1992), hıyar çeşitlerini *M. hapla*, *M. arenaria* ırk-1, *M. incognita* ırk-1 ve *M. javanica*'ya karşı sera koşullarında duyarlılıklarını incelemişler ve çeşitlerin tamamının *M. hapla*'ya hassas, PI-482452 çeşidinin *M. arenaria*'ya dayanıklı ve diğer 2 nematod türüne de orta derecede dayanıklı olduğunu belirlemişlerdir. Walters ve ark. (1999), hıyar çeşitlerinde *M. arenaria* ırk-1, ırk-2 ve *M. javanica*'nın etkilerini sera ve kontrollü alanlarda değerlendirmişlerdir. LI 90430 hıyar hattının *M. arenaria* ırk-1, ırk-2 ve *M. javanica*'ya, PI 215589' un ise sadece *M. arenaria* ırk-2'ye karşı dayanıklı olduğunu, buna karşın diğer nematod türlerine dayanıklı olmadığını bildirmişlerdir. LI 90430 hıyar hattının bu özelliğinden dolayı Kök-ur nematodlarına dayanıklı hıyar çeşitlerini geliştirmek için seçilen çeşit olduğunu ve bir çok Kök-ur nematoduna karşı dayanıklılığa sahip olduğundan dolayı hıyarlarla çaprazlamada uygun bir hat olduğunu bildirmişlerdir. Çeşitlerin değerlendirilmesinde Kök-ur nematodlarına dayanıklılıkta çevresel faktörlerin önemli olmadığına işaret etmişlerdir.

4.2. Domates Çeşitlerinin *Meloidogyne javanica* ırk-1 ve *Meloidogyne incognita* ırk-2'ye Karşı Dayanıklılıklarının Araştırılması

Bu araştırmada denemeye alınan ve dayanıklılık durumları incelenen domates çeşitlerinde *M. javanica* ırk-1 ve *M. incognita* ırk-2'nin köklerde beslenmesi sonucu oluşturduğu urlaşma oranı Şekil 4.3'de verilmiştir. *M. incognita* ırk-2'nin bütün domates çeşitlerinin köklerinde ıskalaya göre 3'ün üzerinde ur oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu durumda denemeye alınan domates çeşitlerinin tamamının Hartman ve Sasser (1985)' in belirttiği ıskalaya göre duyarlı oldukları, bir başka deyişle dayanıklı olmadıkları ortaya çıkmıştır.

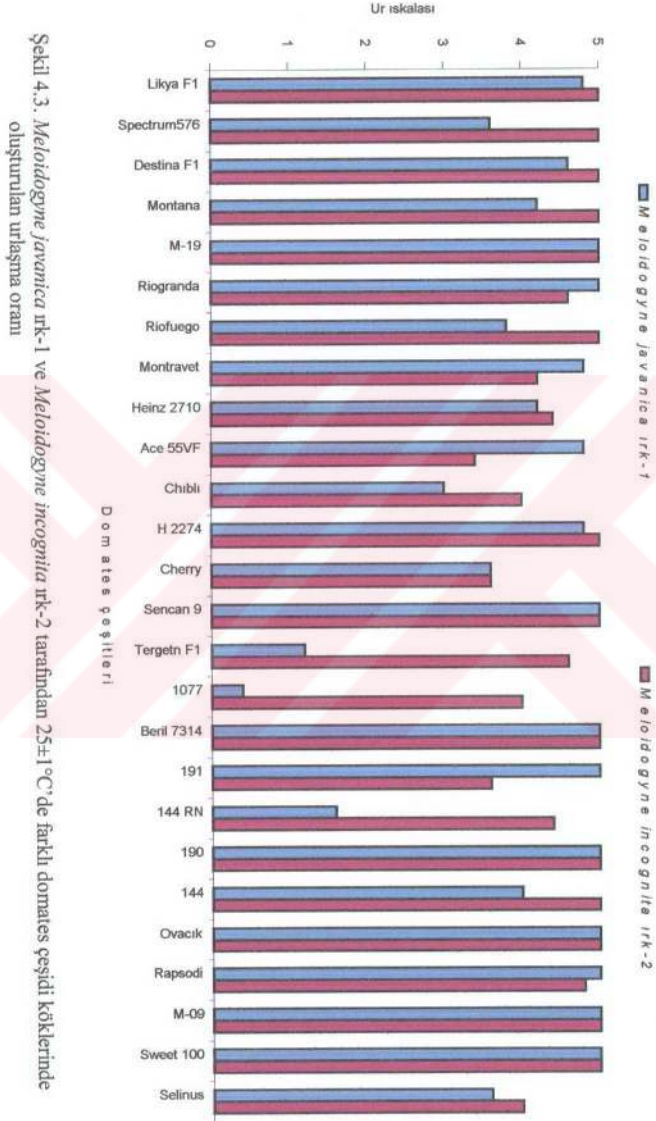
M. javanica ırk-1'in ise Target N F1, 1077 ve 144 RN dışındaki domates çeşitlerinin köklerinde ıskalaya göre 3'ün üzerinde ur meydana getirdiği görülmektedir. Target N F1, 1077 ve 144 RN köklerinde oluşan urlaşmanın ıskalaya göre sırasıyla 1.2, 0.4 ve 1.6 olduğu belirlenmiştir. Bu durumda köklerde meydana gelen urlaşma ıskalasına göre yukarıda belirtilen üç domates çeşidinin de *M. javanica* ırk-1'e karşı dayanıklı oldukları söylenebilir.

Denemeye alınan domates çeşitlerinin yetiştirildiği saksı topraklarından elde edilen 2. dönem larvaların populasyon yoğunlukları Şekil 4.4 ve Çizelge 4.2'de belirtilmiştir. *M. javanica* ırk-1' in bulaştırıldığı bitkilerin kök bölgesindeki toprak 7 hafta sonra incelendiğinde Target N F1, 1077 ve 144 RN çeşitlerinde 2. dönem larvaya rastlanmamıştır. Diğer çeşitlerin yetiştirildiği toprakta 2. dönem larvaların sayısının ise 52-2400 birey/bitki olduğu tespit edilmiştir. Denemeye alınan çeşitlerden yalnızca Sencan 9, Cherry ve H2274 çeşitlerinin toprağında 2. dönem larva sayısı başlangıçta bulaştırma sayısı olan 1000 birey/bitkiden fazla olmasına karşın, diğer çeşitlerde bu sayının daha az olduğu tespit edilmiştir. Hıyar bitkisinden elde edilen sonuçlarda olduğu gibi domatesten elde edilen 2. dönem larva sayılarının düşük olması da yine nematodun çeşitlere göre gelişme dönemlerinin farklılık göstermesine bağlanabilir.

Çizelge 4.2. Domates çeşitlerinin köklerinde ve toprakta *Meloidogyne javanica* ırk-1 ve *Meloidogyne incognita* ırk-2'nin urlaşma oranı ve 2. dönem larva sayıları

Çeşitler	<i>M. javanica</i>		<i>M. incognita</i>	
	Urlaşma	2. dönem larva	Urlaşma	2. dönem larva
Likya F1	4,8 ± 0,20fg	92 ± 77ab	5,0 ± 0,00e	304 ± 79ab
Spectrum 576	3,6 ± 0,24cd	208 ± 73abc	5,0 ± 0,00e	372 ± 146ab
Destina F1	4,6 ± 0,24efg	504 ± 272abc	5,0 ± 0,00e	532 ± 146ab
Montana	4,2 ± 0,37cde	60 ± 27a	5,0 ± 0,00e	840 ± 268abc
M-19	5,0 ± 0,00g	312 ± 162abc	5,0 ± 0,00e	1140 ± 156abc
Riogranda	5,0 ± 0,00g	132 ± 55ab	4,6 ± 0,24de	1068 ± 140abc
Riofuego	3,8 ± 0,20d	584 ± 455abc	5,0 ± 0,00e	104 ± 75ab
Montravet	4,8 ± 0,20fg	120 ± 75ab	4,2 ± 0,48cde	104 ± 76ab
Heinz 2710	4,2 ± 0,37cde	172 ± 75ab	4,4 ± 0,40cde	104 ± 52ab
Ace 55VF	4,8 ± 0,20fg	176 ± 80ab	3,4 ± 0,24a	176 ± 88ab
Chibli	3,0 ± 0,31c	52 ± 23a	4,0 ± 0,00bc	256 ± 189ab
H2274	4,8 ± 0,20fg	2400 ± 426f	5,0 ± 0,00e	44 ± 14a
Cherry	5,0 ± 0,00g	1748 ± 709e	3,6 ± 0,24ab	60 ± 16a
Sencan 9	5,0 ± 0,00g	1508 ± 270de	5,0 ± 0,00e	88 ± 28ab
Target N F1	1,2 ± 0,37b	0 ± 0a	4,6 ± 0,24de	784 ± 117abc
1077	0,4 ± 0,24a	0 ± 0a	4,0 ± 0,00bc	136 ± 64ab
Beril 7314	5,0 ± 0,00g	596 ± 152abc	5,0 ± 0,00e	1444 ± 608bc
191	5,0 ± 0,00g	920 ± 191cd	3,6 ± 0,24ab	1992 ± 732cd
144 RN	1,6 ± 0,24b	0 ± 0a	4,4 ± 0,24de	2872 ± 683de
190	5,0 ± 0,00g	840 ± 165bc	5,0 ± 0,00e	3048 ± 1132de
144	4,0 ± 0,31de	104 ± 38ab	5,0 ± 0,00e	3536 ± 843e
Ovacık	5,0 ± 0,00g	468 ± 117abc	5,0 ± 0,00e	1292 ± 404abc
Rapsodi	5,0 ± 0,00g	232 ± 123abc	4,8 ± 0,20e	912 ± 160abc
M-09	5,0 ± 0,00g	188 ± 76abc	5,0 ± 0,00e	812 ± 251abc
Sweet 100	5,0 ± 0,00g	348 ± 125abc	5,0 ± 0,00e	1020 ± 179abc
Selinus	3,6 ± 0,24cd	236 ± 79abc	4,0 ± 0,00bc	220 ± 28ab

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren çeşitler Duncan (P<0,05)'a göre birbirinden farklıdır.





Şekil 4.4. Domates çeşitlerinde *Meloidogyne javanica* irk-1 ve *Meloidogyne incognita* irk-2'nin 25±1°C'de toprakta ikinci dönem larva popülasyon yoğunluğu

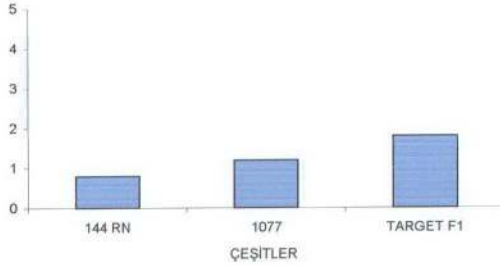
M. incognita ırk-2' nin denemeye alınan domates çeşitlerinin yetiştirildiği toprakta 2. dönem larva sayılarının 44-3536 arasında değiştiği ve en az yoğunlukta H2274 çeşidinde, en yoğun ise 144 domates çeşidinde bulunduğu tespit edilmiştir. Bu türün aynı çeşitlerin köklerinde ise ıskalaya göre 3'ün üzerinde urlaşma meydana getirdiği göz önüne alınacak olursa 2. dönem larvaların popülasyon yoğunluklarında kaydedilen farklılığın yine çeşit farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. *M. incognita* ırk-2' nin gerek domates çeşitlerinin köklerinde 3'ün üzerinde urlaşma meydana getirmesi, gerekse değişik yoğunluklarda 2. dönem larvalarının bulunması bu çeşitlerin duyarlı olduklarını ortaya koymaktadır.

Denemeye alınan domates çeşitlerinin köklerinde *M. incognita* ırk-2'nin ıskalaya göre 3'ün üzerinde urlaşma meydana getirmesi, buna karşın *M. javanica* ırk-1'in bazı çeşitlerin köklerinde gelişmemesi de çeşitlerin nematod türleri veya ırklarına karşı farklı reaksiyon gösterdiklerini kanıtlamaktadır.

Çizelge 4.3. Domates çeşitlerinin köklerinde $30\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de *Meloidogyne javanica* ırk-1'in urlaşma oranı.

Çeşitler	Ur ıskalası
1077	1,2
TARGET	1,8
144RN	0,8

Bu çalışmada $25\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de *M. javanica* ırk-1'e karşı dayanıklı olduğu tespit edilen 144 RN, 1077 ve Target N F1 domates çeşitleri $30\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de tekrar denemeye alınmış ve sıcaklık artışının dayanıklılık üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu sıcaklıkta elde edilen sonuçlar Çizelge 4.3'de görülmektedir. Buna göre tekrar denemeye alınan domates çeşitlerinde urlaşma ıskalasının 2'nin altında olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında bu çeşitlerin $30\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de de dayanıklı oldukları, bir başka deyişle sıcaklığın dayanıklılığı etkilemediği ortaya çıkarılmıştır.



Şekil 4.5. *Meloidogyne javanica* ırk-1 tarafından $30\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de farklı domates çeşitlerinin köklerinde oluşturulan urlaşma oranı.

Anwar ve Khan (1992), sera denemelerinde domates çeşitlerini *M. incognita*'ya karşı dayanıklılık durumunu inceledikleri çalışmada denemeye alınan çeşitlerin tamamının hassas bulunduğunu bildirmektedir. Cameiro ve Moraes (1993) Monte Carlo ve Master-3 çeşitlerinin *M. javanica* ve *M. arenaria*'ya yüksek dayanıklı, Floradade çeşidinin orta derecede dayanıklı, Tropic, Beijyu, Caruso, Colorado ve Duke çeşitlerinin ise hassas bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmalar yapmış olduğumuz çalışma ile paralellik göstermektedirler. Shahzad ve ark. (1999), denemeye aldıkları domates çeşitlerinden 88572 N domates çeşidinin *M. incognita*'ya dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir. Rich ve Olson (1999), 3 alanda Mi geni içeren domates çeşitlerinin *M. javanica*'ya karşı tepkisini inceledikleri çalışmada, PSR 8991994 ve Sanibel çeşitlerinin *M. javanica*'ya karşı dayanıklı olduklarını, Colonial ve Agriset 761 çeşitlerinin ise duyarlı olduklarını belirtmişlerdir. Dayanıklı çeşitlerde 3 alanda da kök urlaşmasının önlendiğini ve ikinci dönem larva popülasyon yoğunlukları dayanıklı çeşitlerin toprak örneklerinde çok az bulunduğunu saptamışlardır. Mi genine sahip domates çeşitleri iyi adapte olamayabildiği, gelecekte adapte olan domates çeşitlerine Mi genine aktarılacağını, *M. javanica*'yı önlemede Mi geni dayanıklılığı Kuzey Florida'da domates

üretimini desteklediğini bildirmişlerdir. Denemede kullanılan çeşitlerin farklı olması ve bu çeşitlerin farklı genetik özellikleri taşıdığından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

4.3. Biber Çeşitlerinin *Meloidogyne javanica* ırk-1 ve *Meloidogyne incognita* ırk-2'ye Karşı Dayanıklılıklarının Araştırılması

Denemeye alınan biber çeşitlerinin köklerinde *M. javanica* ırk-1 ve *M. incognita* ırk-2'in meydana getirdiği urlaşma Şekil 4.6'te gösterilmiştir. Biber çeşitlerinin hiçbirinin köklerinde *M. javanica* ırk-1'in urlaşmaya neden olmadığı, bir başka deyişle urlaşma iskalasının sıfır olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre biber çeşitlerinin tamamının Hartman ve Sasser (1985)'in belirttiği iskalaya göre dayanıklı olduğu ortaya çıkmaktadır. Buna karşın *M. incognita* ırk-2'nin ise biber çeşitlerinin hepsinde 3'ün üzerinde urlaşma meydana getirdikleri saptanmıştır. *M. incognita* ırk-2'ye karşı en düşük urlaşma oranına sahip biber çeşidinin Yalova çarliston (3,0), en yüksek urlaşma oranına sahip çeşidin ise Yalova çorbacı (4,4) olduğu bulunmuştur.

Denemeye alınan biber çeşitlerinin yetiştirildiği saksıların toprağından elde edilen *M. javanica* ırk-1 ve *M. incognita* ırk-2'nin 2. dönem larvalarının populasyon yoğunlukları Şekil 4.7 ve Çizelge 4.4'de belirtilmiştir. Burada da *M. javanica* ırk-1'in 2. dönem larvaları elde edilmediği ve urlaşma iskalasına paralel sonuçlar olduğu görülmektedir.

M. incognita ırk-2'nin topraktaki ikinci dönem larva populasyon yoğunluğunun çeşitlere göre farklılık gösterdiği ve 744 birey/bitki ile en fazla Sivri biber 401 çeşidinde, en az ise 12 birey/bitki ile Yalova yağlık ve Yalova çarliston biber çeşitlerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda elde edilen sonuçlar ışığında denemeye alınan biber çeşitlerinin *M. javanica* ırk-1 e karşı dayanıklı iken *M. incognita* ırk-2'ye karşı duyarlı olduğu açıkça görülmektedir.

30±1°C'de *M. javanica* ırk-1'e karşı tekrar denemeye alınmıştır. Denemeye alınan bütün biber çeşitlerinde *M. javanica* ırk-1'in gelişmediği bulunmuştur.

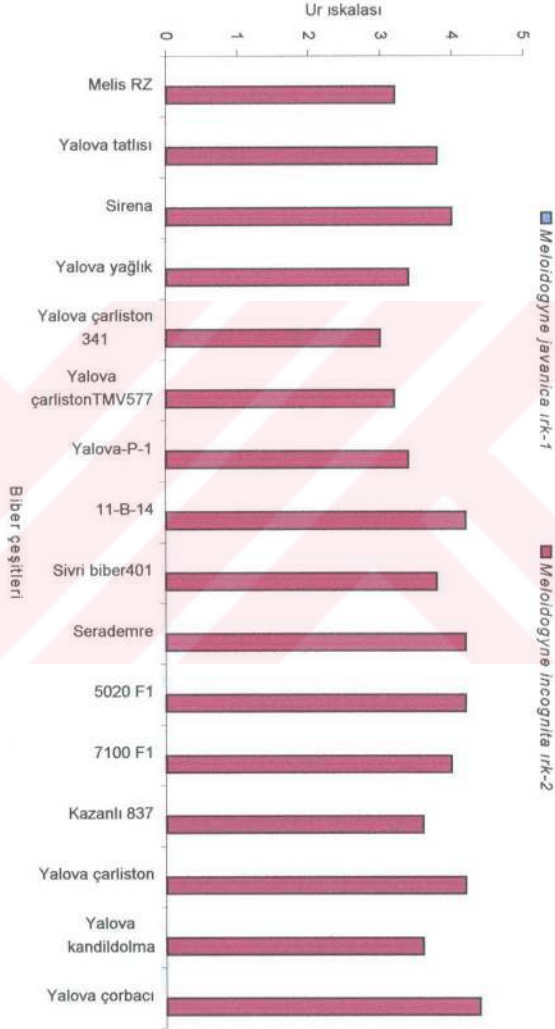
Bu araştırmada denemeye alınan biber çeşitlerinin tümünün $25\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de *M. javanica* ırk-1'e karşı dayanıklı olması nedeniyle, $30\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de tekrar denemeye alınmış ve sıcaklık artışının dayanıklılık üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sıcaklıkta da denemeye alınan biber çeşitlerinin hiç birinde *M. javanica* ırk-1'in gelişmediği, bir başka deyişle bu çeşitlerin dayanıklı oldukları saptanmıştır.

Alam ve ark. (1974), 14 biber çeşidini *M. incognita*'ya karşı testlemişler ve bütün biber çeşitlerinin hassas olduklarını bildirmişlerdir. Anwar ve Khan (1992), denemeye alınan biber çeşitlerinin hepsinin *M. incognita*'ya hassas bulunduğunu, Peixoto ve ark. (1995), ise dayanıklı olduğu belirtilen 14 biber çeşidi ve hatlarından *M. incognita*'ya

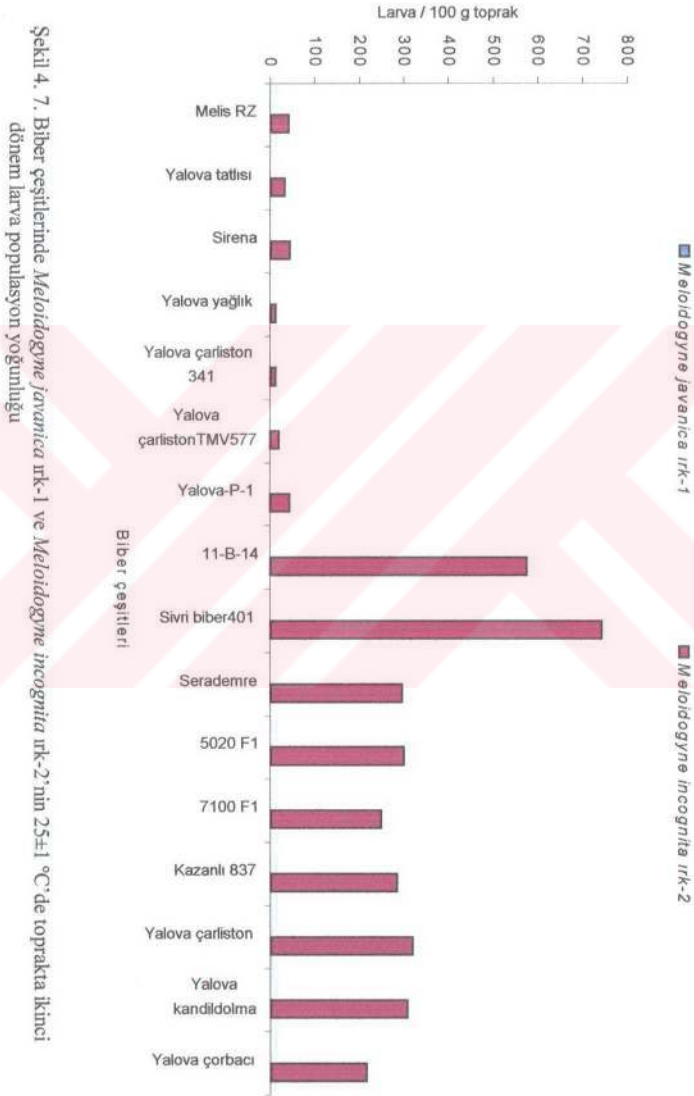
Çizelge 4.4. Biber çeşitlerinin köklerinde ve toprakta *Meloidogyne javanica* ırk-1 ve *Meloidogyne incognita* ırk-2'nin urlaşma oranı ve 2. dönem larva sayıları

Çeşitler	<i>M. javanica</i>		<i>M. incognita</i>	
	Urlaşma	2. dönem larva	Urlaşma	2. dönem larva
Melis RZ	0 ± 0	0 ± 0	$3,2 \pm 0,37ab$	$40 \pm 17a$
Yalova tatlısı	0 ± 0	0 ± 0	$3,8 \pm 0,20abc$	$32 \pm 10a$
Sirena	0 ± 0	0 ± 0	$4,0 \pm 0,00abc$	$44 \pm 24a$
Yalova yağlık	0 ± 0	0 ± 0	$3,4 \pm 0,50abc$	$12 \pm 8a$
Yalova çarliston	0 ± 0	0 ± 0	$3,0 \pm 0,00a$	$12 \pm 8a$
Yalova çarliston TMV577	0 ± 0	0 ± 0	$3,2 \pm 0,37ab$	$20 \pm 10a$
Yalova- P -1	0 ± 0	0 ± 0	$3,4 \pm 0,40abc$	$44 \pm 24a$
11- B -14	0 ± 0	0 ± 0	$4,2 \pm 0,37bc$	$576 \pm 151bc$
Sivri biber 401	0 ± 0	0 ± 0	$3,8 \pm 0,20abc$	$744 \pm 167c$
Seradenre	0 ± 0	0 ± 0	$4,2 \pm 0,37bc$	$296 \pm 87ab$
5020F1	0 ± 0	0 ± 0	$4,2 \pm 0,20bc$	$300 \pm 130ab$
7100 F1	0 ± 0	0 ± 0	$4,0 \pm 0,00abc$	$248 \pm 82a$
Kazanlı 837	0 ± 0	0 ± 0	$3,6 \pm 0,24abc$	$284 \pm 98ab$
Yalova çarliston	0 ± 0	0 ± 0	$4,2 \pm 0,20bc$	$320 \pm 198ab$
Yalova kandil dolma	0 ± 0	0 ± 0	$3,6 \pm 0,24abc$	$308 \pm 86ab$
Yalova çorbacı	0 ± 0	0 ± 0	$4,4 \pm 0,24c$	$216 \pm 107a$

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren çeşitler arasında Duncan ($P<0,05$)'a göre birbirinden fark yoktur.



Şekil 4.6. Biber çeşitli köklerinde *Meloidogyne javanica* ırk-1 ve *Meloidogyne incognita* ırk-2 tarafından 25±1°C'de oluşturulan urtika oranı



karşı PM 687 çeşidinin yüksek ve Yolo Wonder çeşidinin ise orta derecede dayanıklı bulunduğunu ve *M. javanica*'ya karşı ise denenen bütün çeşitlerin dayanıklı bulunduğunu belirtmektedirler. Das ve ark.(1988), CA 1068, CA 1366 ve CA2057 biber çeşitlerinin *M. incognita*'ya karşı orta derecede dayanıklı bulunduklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmalar yapmış olduğumuz çalışmalarla bir paralellik göstermektedir. Fakat Peixoto ve ark. (1996), 81 tatlı biber hattının sera koşullarında *M. incognita* ırk-2 'ye karşı testlendikleri çalışmada 11 ıslah hattın yüksek dayanıklı olduğunu, bu hatlardan PM 127'nin, Me 1 alel genine ve PM687'nin ise Me 3 alel genine sahip olduklarını, Vito ve ark.(1993), İtalya'da yeni biber ıslah hatlarının *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* ve *M. hapla*'ya karşı dayanıklılık durumlarını değerlendirmişlerdir. Biberin 5 yeni ıslah hattının (90533, 90701, 90710, 90100 ve 90180) *Meloidogyne* spp.'ye karşı dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir. Bütün dayanıklı hatların nematod popülasyon yoğunluğunu azalttıkları ve bu nedenle üretim alanlarında biberin verimini % 33,7'den % 52,8'e yükseldiğini bildirmişlerdir. Biberin yeni ıslah hatlarının *M. incognita* ırk-1 ve ırk-2, *M. javanica* ve *M. arenaria* ırk-2 'ye dayanıklı oldukları, buna karşın *M. hapla*'ya hassas olduklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmalar yapmış olduğumuz çalışma ile farklılık göstermektedir. Bu farklılığın denemede kullanılan çeşitlerin farklı olması ve bu çeşitlerdeki genetik farklılıktan ileri geldiğini söyleyebiliriz.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada örtü altı sebze alanlarında ve açık alanda yetiştiriciliği yapılan 28 hıyar, 26 domates ve 16 biber çeşidinin *Meloidogyne javanica* ırk-1 ve *M. incognita* ırk-2'ye karşı dayanıklılık veya duyarlılık durumları araştırılmıştır. Çalışma $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta yürütülmüş ve bu koşullarda dayanıklı bulunan çeşitler $30\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de tekrar denemeye alınarak, dayanıklılık üzerine sıcaklığın etkisi de belirlenmeye çalışılmıştır. .

İncelemeye alınan 28 adet hıyar çeşidinin her iki zararlı türüne karşı duyarlı oldukları belirlenmiştir. Denemeye alınan 26 adet domates çeşidinden Target N F1, 1077 ve 144 RN domates çeşidi yalnızca *M. javanica* ırk-1'e karşı dayanıklı bulunmuş, diğer çeşitlerin ise hem *M. javanica* ırk-1'e, hem de *M. incognita* ırk-2'ye karşı duyarlı oldukları ortaya çıkarılmıştır. Denemede kullanılan 16 adet biber çeşidinin tamamında hiçbir şekilde *M. javanica* ırk-1'in gelişmediği, bir başka deyişle bütün biber çeşitlerinin söz konusu türe karşı dayanıklı oldukları belirlenmiştir. Buna karşın biber çeşitlerinin tamamında *M. incognita* ırk-2'nin geliştiği yani duyarlı oldukları saptanmıştır.

Dayanıklı bulunan çeşitlerin toprağında 2. dönem larvalarına rastlanmamış veya çok düşük yoğunluklarda bulunmuştur. Buna karşın duyarlı bulunan çeşitlerin yetiştirildiği toprakta değişik yoğunluklarda 2. dönem larvalara rastlanmıştır. Bazı çeşitlerde 2. dönem larva yoğunluklarının deneme kurulurken bitkilere bulaştırılan yoğunluktan düşük olduğu görülmüştür. Bu çeşitlerin köklerinde genellikle yoğun urlaşmanın olduğu belirlenmiş ve bu nedenle 2. dönem larva yoğunluklarında ortaya çıkan farklılığın zararının gelişme döneminin her çeşitte aynı olmamasına bağlanmıştır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında bütün çeşitlerin *M. incognita* ırk-2'ye karşı duyarlı oldukları yukarıda belirtilmiştir. Bu türün Doğu Akdeniz Bölgesi sebze alanlarında çok yaygın bulunduğu (Elekçioğlu, 1992; Söğüt ve Elekçioğlu, 2000a) göz önüne alınırsa, bu bitkiler içinde söz konusu zararlıya karşı dayanıklı çeşit olmadığı görülmektedir. Ancak bu, denemeye alınan ve sayıca az olan çeşitler için geçerlidir. Böyle çalışmaların bölgede kullanılan veya kullanılması düşünülen

bütün çeşitler için yapılması, Kök-ur nematodları nedeniyle ortaya çıkacak olan potansiyel kaybın önlenmesi açısından çok önemlidir. Aslında böyle çalışmaların daha çeşitlerin ıslahı aşamasında yürütülmesi ve bu çeşitlerin mevcut hatlarının Kök-ur nematodlarına karşı denenerek gen bankasının oluşturulması gerekiyor. Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı çeşitleri ortaya koyup bu çeşitler ıslahçılara sunulmalı, bu dayanıklılık verim ve kalitesi iyi olan çeşitlere aktarılması gerektiği önerilmektedir.

Herhangi bir Kök-ur nematodu türüne dayanıklı çeşit bulunduktan sonrada bu çeşitlerin dayanıklılık özelliklerinin izlenmesi gerekir. Bir çeşidin üst üste birkaç yıl kullanılmasından sonra dayanıklılığın kırılma ihtimalini göz önünde bulundurmamız ve bu nedenle dayanıklı çeşitleri her yıl aynı serada yetiştirmememiz büyük yarar vardır. Bu da ancak elde fazla sayıda dayanıklı çeşit bulunması durumunda gerçekleştirilebilir. Dayanıklı çeşit sayısının sınırlı olduğu durumda da diğer savaş yöntemlerinden çevreye en uyumlu olanlarının bir arada kullanılması başka bir ifade ile entegre mücadele yöntemine ağırlık verilmesi insan ve çevre sağlığı açısından çok önemlidir. Aksi takdirde şu anda bölgede kullanılan ve genellikle tek yönlü olan mücadele yöntemi çok önemli sorun oluşturmaya devam edecektir.

KAYNAKLAR

- AĞDACI, M., 1978. Güney Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen kabakgillerde (Cucurbitaceae) zarar yapan Kök-ur nematodu türleri (*Meloidogyne* spp.)'nin tesbiti ile zarar oranları ve yayılışları üzerine araştırmalar. Adana Bölge Zir. Müc. Araş. Ens. Md. Teknik Bülteni, No. 47.
- AGUILAR, E., BOSLAND, P.W., 1988. The effect of growing media on nematode egg production with resistant and susceptible pepper cultivars. *Capsicum Newsletter*, 7: 63-64.
- ALAM, M.M., KHAN, A.M., SAXENA, S. K., 1974. Reaction of pepper to the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. *Indian Journal of Nematology* 4 (1): 64-68.
- ANONYMOUS, 1997. Tarımsal Yapı ve Üretim 1997. DİE Yay., Ankara.
- ANWAR, S. A., KHAN, M. S. A., 1992. Evaluation of four vegetables against *Meloidogyne incognita*. *Journal of Agricultural Research*, 30: 415-421.
- CARNEIRO, R. M. D. G., MORAES, E. C., 1993. Resistance of tomato cultivars grown in greenhouse to root-knot nematodes. Avaliação de resistência de cultivares de tomateiro ao nematoide das galhas, em estufa. *Nematologia Brasileira*, 17(1): 49-56.
- CHO, H. J., HAN, S. C., CHO, D. R., 1986. Screening pepper, cucumber and tomato varieties for resistance to root knot nematode, *Meloidogyne hapla*. *Research Reports of the Rurol Development Administration plant Environment, Mycology and farm Products Utilization Korea Republic*. 28(3): 94-97.
- DAREKAR, K. S., MHAZEN, L., SHELKE, S. S., 1988. Relative susceptibility of cucumber varieties/lines to the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* race 3. *International Nematology Network Newsletter*, 5: 16-17.
- DAREKAR, K. S., BELE, P. P., 1990. Reaction of cucumber cultivars and lines to root-knot nematode. *International Nematology Network newsletter*, 7: 13-14.
- DAS, P., PHUKAN, P. N., SARMAH, D. K., 1988. Screening of some vegetable varieties against root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. *Journal of Research Assom Agricultural University*, 9(1-2): 56-57.

- DECKER, H., 1969. Phytonematologie. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 526 pp.
- DHILLON, G. S., NANDPURI, K. S., 1975. Root-knot nematode resistance in tomato. Journal of research, Punjab Agricultural University, India, 12(4): 373-377
- ELEKÇİOĞLU, İ. H., 1992. Untersuchungen zum Auftreten und zur Verbreitung phytoparasitaerer Nematoden in den landwirtschaftlichen Hauptkulturen des ostmediterranen Gebietes der Türkei. PLITS, 10 (5), 120 pp.
- ELEKÇİOĞLU, İ. H., UYGUN, N., 1994. Occurrence and distribution of plant parasitic nematodes in cash crop in Eastern Mediterreanean Region of Türkiye. Proc. of 9th Congres of The Mediterranean Phytopathological Union, Kuşadası Aydın, Türkiye, 409-410.
- FASSULIOTIS, G., 1985. The Role of Nematologist in Development of Resistant Cultivars. (Sasser, J.N. and Carter, C.C. editör). An Advanced Treatise on *Meloidogyne*: Biology and Control. 1: 237
- HARTMAN, K. M., SASSER, J. N., 1985. Identification of *Meloidogyne* species on the basis of different host test and perineal pattern morphoplogy. In: Barker, K. R., Carter, C. C., Sasser, J. N., (eds). An Advanced treatise on *Meloidogyne*, Vol. 2. Methodology. Raleigh: North Carolina State University Graphics, 69-77.
- GUSKOVA, L. A., AL-BAKKUR, H., 1996. An assessment of resistance in glasshouse grown tomato cultivars to *Meloidogyne incognita*, race 2, from Latvia and to *M. javanica* from Russia. Russian Journal of Nematology, 4: 181–193.
- JEBSON, S. B., 1987. Identification of Root-knot Nematodes. C. A. B. International, 265 pp.
- KASSIM, A. H., HUSAIN, S. I., 1987. Screening of some tomato cultivars for their resistance to *Meloidogyne javanica* under conditions. International Nematology Network- Newsletter, Iraq, Asia, 4(1): 27-29

- KAUR, D. J., MAJAHAN, R., CHEEMA, D., SINGH S., 1994. Screening of some F1 hybrids of tomato against root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. Pest Management and Economic Zoology, 2: 95, 96.
- KHAN, M. W., HAIDER, S. R., 1991. Comparative damage potential and reproduction efficiency of *Meloidogyne javanica* and *Meloidogyne incognita* on tomato and eggplant. Nematologica, 37, 193-203
- KHAN, A. A., KHAN, M. W., 1991. Penetrasyon and development of *Meloidogyne incognita* and *Meloidogyne javanica* in susceptible and resistant vegetables. Nematropica, 21, 71-77
- MAHAJAN, R., MANGAT, B. P. S., 1984. Reaction of some root-knot resistant tomato varieties to a mixed population of *Meloidogyne incognita* and *M. javanica*. Indian Journal of Nematology, 14(1): 55-56
- MAHAJAN, R., KAUR, D. J., 1991. Additional sources of resistance to *M. incognita* in tomato. Journal of Research, Punjab Agricultural University, 4: 493-494.
- MARWOTO, B., 1988. Response of varios pepper cultivars to root knot nematodes (*Meloidogyne spp.*) Buletin Penelition Horticultura, 16(2): 1-4.
- NETSCHER, C., SIKORA, R. A., 1990. Nematode Parasites on Vegetables. In : Luc, M., Sikora, R.A., Bridge, J., (eds). Plant Parasitic Nematodes in Suptropical and Tropical Agriculture. C.A.B. International, 231 – 283 .
- OKAMOTO, K., MITSUI, Y., KHINOHE, M., 1973. An instance of infection of a tomato variety resistant to *Meloidogyne incognita* in a glass house. 17 th Annual Meeting of the Japanese Society of Applied Entomology and Zoology, Nagano, Japan 3-5 April 1973.
- PATEL, H. V., PATEL, B. A., PATEL, D. J., PATEL, S. K., 1990. Evaluation of selected tomato cultivars for resistance to *Meloidogyne incognita* and *M. javanica*. International Nematology Network Newsletter, 7(3): 8-9.
- PEIXOTO, J. R., MALUF, W. R., CAMPOS, V. P., 1995. Evaluation of red pepper genotypes for resistance to *Meloidogyne incognita* Race-2 and *M. javanica*. Horticultura Brasileira, 13: 154.

- PEIXOTO, J. R., MALUF, W. R., CAMPOS, V. P., SANTOS, J., DOS, B., 1996. Selection of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) Lines resistant to *Meloidogyne incognita* race 2. Fitopatologia Brasileira, 21: 55 – 58.
- RAO, V. R., TIKOO, S. K., 1975. Resistance of tomato cultivars to the root- knot nematode, *Meloidogyne incognita*. Current- science. India, 44(8): 282-283.
- RICH, J. R., OLSON, S. M., 1999. Utility of Mi gene resistance in tomato to *Meloidogyne javanica* in Florida. Supplement to the Journal of Nematology. 31(4S): 715-718.
- SANCHER, P., 1997. For pepper growers, built-in nematode resistance. Agricultural Research. Washington, 45: 12–13.
- SHAHZAD, S. A., AHMAD, R., INAM –UL – HAO, M., 1999. Screening of tomato cultivars against root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. Pakistan Journal of Phytopathology, 11(1): 74 – 76.
- SHARMA, G. C., RASTOGI, K. B., SHUKLA, Y. R., KHAN, M. L., 1995. Reaction of cucumber varieties to root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*). Annals of Agricultural Research , 16: 33-35.
- SINGH, B., CHOUDHURY, B., 1972. Resistance in tomatoes to root knot nematode. Haryana Journal of Horticultural Science, India, 1(4) 63-68.
- SINGH, B., CHOUDHURY, B., 1974. Screening tomato cultivars for resistance to *Meloidogyne* species. Pest Articles and News summaries. India, 20(3): 319-322.
- SÖĞÜT, M. A., ELEKÇİOĞLU, İ. H., 2000a. Akdeniz Bölgesi'nde sebze alanlarında bulunan *Meloidogyne* Goeldi, 1892 (Nemata: Heteroderidae) türlerinin ırklarının belirlenmesi. Türk. Entomol. Derg. 24(1): 33-40.
- SÖĞÜT, M. A., ELEKÇİOĞLU, İ. H., 2000b. *Meloidogyne incognita* Chitwood (Nemata: Heteroderidae) ırk-2'nin farklı domates çeşitlerinde bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Türk. Entomol. Derg. 24(2): 113-124.
- TZORTZAKAKIS, E. A., 1997. Observations on the variability in reproduction of some population of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) on resistant tomatoes in Crete, Greece . Russian Journal of nematology. 5: 1- 6.

- TZORTZAKAKIS, E. A., TRUDGILL, D. L., PHILLIPS, M. S., 1998. Evidence for dosage effect of the Mi gene on partially virulent isolates of *Meloidogyne javanica*. *Journal of Nematology*, 30(1) : 76-80.
- VITO, M. D., SACCARDO, F., ZACCHEO, G., 1993. Response of new lines of pepper to *Meloidogyne incognita* , *M. javanica*, *M. arenaria* and *M. hapla*. *Afro Asian Journal of Nematology*, 3: 135-138.
- VITO, M. D., ZACCHEO, G., POULOS, J. M., 1996. Reaction of Asian germplasm of pepper (*Capsicum annuum* L.) to Italian populations of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) *Capsicum & Eggplant Newsletter*, 15 : 63-66.
- YÜKSEL, H., 1974. Kök-ur nematodlarının (*Meloidogyne* spp.) Türkiye'deki Durumu ve Bunların Populasyon Problemleri Üzerinde Düşünceler. *Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1), 83-105.
- ZACHEO, G., PRICOLO, G., BLEVE- ZACHEO, T., 1988. Effect of temperaturae on resistance and biochemical changes in tomato inoculated with *Meloidogyne incognita*. *Nematologia Mediterranea*, 16(1): 107-112.
- WALTERS, S. A., WEHNER, T. C., BARKER, K. R., 1990. Resistance of cucumber to the root-knot nematode, *Meloidogyne hapla*. *Report of Cucurbit Genetics Cooperative*, 13: 10-11.
- WALTERS, S. A., WEHNER, T. C., BARKER, K. R., 1999. Greenhouse and field resistance in cucumber to root-knot nematodes. *Nematology*, 1(3): 279-284.
- WEHNER, T. C., WALTERS, S. A., BARKER, K. R., 1992. Use of reproduction factor and gall index in determining resistance in Cucumis spp. *Report of Cucurbit Genetics Cooperative*, 15: 28-30.

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Kozan'ın Postkabasakal köyünde doğdu. İlk ve orta öğretimini Kozan'da tamamladı. Lise öğrenimini yatılı Erzincan Laborant Meslek Lisesinde 1992 yılında tamamladı. 1992 – 1994 yılları arasında İstanbul Pendik Veteriner Kontrol ve Merkez Araştırma Enstitüsünde Laborant olarak görev yaptı. 1994 yılında Adana Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsüne atandı. 1994 yılında Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma bölümünü kazandı. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma bölümünden 1998 bahar döneminde mezun oldu. Adana Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsünden 1999 yılında Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsüne Ziraat Mühendisi olarak tayin oldu. Halen bu Enstitüde nematoloji laboratuvarında görev yapmaktadır.