



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Meloidogyne javanica ve Meloidoyne incognita KÖK-UR
NEMATODLARININ BAZI YAĞLIK ZEYTİN,
BADEM VE ASMA ÇEŞİTLERİNDE
SALDIRGANLIK DURUMLARININ BELİRLENMESİ

RAMAZAN SOYDAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ
Eylül 2016

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Meloidogyne javanica ve *Meloidogyne incognita* KÖK-
UR NEMATODLARININ BAZI YAĞLIK ZEYTİN,
BADEM VE ASMA ÇEŞİTLERİNDE
SALDIRGANLIK DURUMLARININ BELİRLENMESİ

RAMAZAN SOYDAN

Bu tez,
Bitki Koruma Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ
Eylül 2016

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Ramazan SOYDAN tarafından hazırlanan “*Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita* KÖK-UR NEMATODLARININ BAZI YAĞLIK ZEYTİN, BADEM VE ASMA ÇEŞİTLERİNDE SALDIRGANLIK DURUMLARININ BELİRLENMESİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 30/09/2016 tarihinde oy birliği ile Bitki Koruma Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Ramazan ÇETİNTAŞ (DANIŞMAN)
Bitki Koruma Bölümü
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Mustafa KÜSEK (ÜYE)
Bitki Koruma Bölümü
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Erol BAYHAN (ÜYE)
Bitki Koruma Bölümü
Dicle Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

RAMAZAN SOYDAN

Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2015 / 2-29YLS

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.

***Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita* KÖK-UR NEMATODLARININ BAZI YAĞLIK ZEYTİN, BADEM VE ASMA ÇEŞİTLERİNDE SALDIRGANLIK DURUMLARININ BELİRLENMESİ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

RAMAZAN SOYDAN

ÖZET

2014-2016 yılları arasında mikro parsellerde yapılan çalışmada kök-ur nematodları *Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne javanica* 'nın iki zeytin (Gemlik ve Manzalia) ve iki badem çeşidine (Gadaman ve GF-677) karşı saldırganlıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, aynı dönemde serada yapılan çalışmada ise 10 çeşit (Crimson Seedles, Erzincan Karası, Ata Sarısı, Dalluta, Razakı, Samancı Çekirdeksiz, Hafız Ali, Cardinal, Horoz Karası, Alvani Havani) asmada sadece *Meloidogyne incognita* kök-ur nematodunun saldırganlığının tespiti amaçlanmıştır. Arazideki mikroplot çalışmasında *Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne javanica* 'nın 3 farklı inokulasyon (0, 1000 ve 2000 yumurta veya J2/parsel)'ü uygulanırken, seradaki çalışmada ise 2 farklı inokulasyon (0 ve 1000 yumurta veya J2/saksı) uygulanmıştır. Arazi mikro parsel çalışmasında GF-677 badem anacının *Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne javanica* 'ya duyarlı olduğu gözlenmiştir. GF-677 anacının *Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne javanica* nematodları için urlanma skala indeksi sırası ile 3.80 ve 3.60 olarak ve yumurta paketi skala indeksi ise 4.35 ve 4.50 olarak gözlenmiştir ($P<0.05$). Seradaki çalışmada ise, 10 asma çeşidinden 2 tanesinin, Ata Sarısı ve Erzincan Karası'nın, *Meloidogyne incognita* 'ya karşı kısmen duyarlı olduğu gözlenmiştir. Ata Sarısı ve Erzincan Karası urlanma skala değerleri sırasıyla 2.32 ve 2.15, yumurta paketi indeks değerleri ise 3.82 ve 3.65 olarak gözlenmiştir ($P<0.05$). Çalışmada tespit edilen nematodlara duyarlı konukçu bitkilerinin bölge çiftçilerine aktarılmasının gelecekteki ürün kayıplarının azaltılması açısından önemli olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Meloidogyne*, zeytin, badem, asma, , patogenicity, saldırganlık

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı, Eylül / 2016

Danışman: Doç. Dr. Ramazan ÇETİNTAŞ
Sayfa sayısı: 66

PATHOGENECITY OF ROOT-KNOT NEMATODES (*Meloidogyne javanica* and *Meloidogyne incognita*) ON SOME ALMONDS, GRAPES AND OLIVE CULTIVARS

M.Sc. THESIS

RAMAZAN SOYDAN

ABSTRACT

This study was conducted in micro plots in 2014-2016 to determine pathogenicity of two root knot-nematodes species, *Meloidogyne incognita* and *Meloidogyne javanica* on two cultivars of olive (Gemlik and Manzalia) and two cultivars of almond (Gadaman and GF-677) in micro plots. Also, in separate greenhouse study, to determine pathogenicity of two knot-nematodes species, *Meloidogyne incognita* in 10 grapes cultivars (Crimson Seedles, Erzincan Karası, Ata Sarısı, Dalluta, Razakı, Samancı Çekirdeksiz, Hafız Ali, Cardinal, Horoz Karası, and Alvani Havani). Micro plot trial was designed as randomized complete block design with three different nematode inoculum densities (0, 1000, 2000) J2/pot and replicated five times in micro plots. GF-677 almond rootstock was found to be resistant to *Meloidogyne incognita* and *Meloidogyne javanica*. Gallling indices of GF-677 were 3.80 and 3.60 and egg mass indices were 4.35 and 4.50 for *M. incognita* and *M. javanica*, respectively ($P<0.05$). In green house study, out of 10 grape cultivars, Ata Sarısı and Erzincan Karası were found to be moderately susceptible to *Meloidogyne incognita*. Gallling indices were 2.32 and 2.15 and egg mass indices were 3.82 and 3.65 for Ata Sarısı and Erzincan Karası cultivars, respectively ($P<0.05$). It is important to inform the local farmers about the susceptible hosts found in the study to minimize the crop loses in the future.

Keywords: Almond, Grape, *Meloidogyne* spp., Pathogenicity, Olive

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Institute for Graduate Studies in Science and Tecnology
September / 2016

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Ramazan ÇETİNTAŞ
Page Number: 66

TEŞEKKÜR

Bu tez çalıőması sűresince tecrűbelerinden faydalandıđım ve çalıőmamın her aőamasında sađladıđı bilimsel katkılardan dolayı danıőman hocam sayın Doç. Dr. Ramazan ÇETİNTAŐ'a çok teőekkűrlerimi bir borç bilirim. Ayrıca, her fırsatta bilgi ve birikimlerinden yararlandıđım bűlűm hocalarıma, çalıőmalarım sűresince deđerli gűrűő ve fikirlerini benimle paylaőan Yűk. Műh. Betűl GŪRKAN'a, doktora űđrencisi Tolga GŪRKAN'a ve benden yardımlarını esirgemeyen Arő. Gűr. Emre YAZAR'a, teőekkűr ederim. Son olarak, bu gűnlere gelmemde her tűrlű maddi ve manevi desteklerini gűrdűđűm aileme sonsuz teőekkűrlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Türkiye ve Dünyada Zeytin, Badem ve Üzüm Üretimi.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	8
2.1. Sert Çekirdekli Meyve Anaçlarında Kök-Ur Nematodlarına Dayanıklılıkla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	8
2.2. <i>In Vitro</i> Doku Kültürü ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	13
3. MATERYAL VE METOD	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Bitki materyali	17
3.1.2. Nematod materyali.....	18
3.2. Metod.....	18
3.2.1. Kök-ur nematod popülasyonunun çoğaltılması	18
3.2.2. Nematodların elde edilmesi	19
3.2.2.1. Baermann huni yöntemi	19
3.2.3. Arazide mikroplotların oluşturulması.....	20
3.2.4. Sera denemesi	22
3.3. Mikroplotlarda Yetişen Anaçların Kök-Ur Nematodlarına Karşı Dayanıklılığının Araştırılması.....	23
3.3.1. Anaçlara kök-ur nematodların inokulasyonu.....	23
3.3.1.1. Arazi denemesi	23
3.3.1.2. Sera denemesi.....	24
3.3.2. Anaçların hasat edilmesi ve sonraki işlemler	25
3.3.2.1. Saksılarda <i>Meloidogyne javanica</i> ve <i>Meloidogyne incognita</i> sonuç popülasyonunun belirlenmesi	25
3.3.2.2. Bitki ölçümleri.....	26
3.3.2.3. Köklerde ur, yumurta ve gal indeksi sayımı	26
3.3.3. Verilerin istatistiki değerlendirilmesi	30

4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	31
4.1. Zeytin ve Badem Anaçlarının <i>Meloidogyne javanica</i> ve <i>Meloidogyne incognita</i> 'ya Karşı Dayanıklılıklarının Araştırılması	31
4.1.1. Köklerde tespit edilen ırlanma miktarları	31
4.1.2. Köklerde tespit edilen yumurta paketi sayıları	35
4.1.3. Saksılardan alınan toprak örneklerinde tespit edilen larva sayısı	36
4.1.4. Anaçlara verilen <i>M. javanica</i> ve <i>M.incognita</i> 'nın bitki kök-gövde yaş ağırlığına etkisi	39
4.1.5. Anaçlara verilen <i>M. javanica</i> ve <i>M. incognita</i> 'nın bitki kök-gövde kuru ağırlığına etkisi	39
4.1.6. Anaçlara verilen <i>M. javanica</i> ve <i>M. incognita</i> 'nın bitki boyuna etkisi	40
4.2. Asma Çeşitlerinin <i>Meloidogyne incognita</i> 'ya Karşı Dayanıklılığının Araştırılması	44
4.2.1. Köklerde tespit edilen ırlanma miktarları	44
4.2.2. Köklerde tespit edilen yumurta paketleri.....	49
4.2.3. Saksılardan alınan toprak örneklerinde tespit edilen larva sayısı	51
4.2.4. Asma çeşitlerine verilen <i>M. incognita</i> 'nın bitki kök-gövde yaş ağırlığına etkisi.....	52
4.2.5. Asma çeşitlerine verilen <i>M. incognita</i> 'nın bitki kök-gövde kuru ağırlığına etkisi.....	53
4.2.6 Asma çeşitlerine verilen <i>M. incognita</i> 'nın bitki boyuna etkisi.....	54
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	56
KAYNAKLAR.....	60
ÖZGEÇMİŞ.....	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Türkiye’de bademin 2011 ve 2015 yılları arasındaki üretim alanı (1000 x da) (TUİK, 2015).....	2
Şekil 1.2. Türkiye’de zeytinin 2011 ve 2015 yılları arasındaki üretim alanı (1000 x da) (TUİK, 2015).....	3
Şekil 1.3. Türkiye’de üzümün 2011 ve 2015 yılları arasındaki üretim alanı (1000 x da) (TUİK, 2015).....	3
Şekil 1.4. Asma çeşidinde kök-ur nematodunun kökte oluşturduğu galler (oklar gallerden bazılarını göstermektedir)	6
Şekil 3.1. <i>Meloidogyne incognita</i> ve <i>Meloidogyne javanica</i> ile infekteli A) Falcon domates bitkisi, B) bitki köklerindeki kök-ur nematodlarının oluşturduğu urlar.....	19
Şekil 3.2. İnfekteli domates köklerinin, A-B) söküldükten sonra yıkanması ve köklerden yumurta paketlerinin çıkarılması, C) suya geçen yumurta paketlerinin veya J2’lerin elekten süzülmesi, D) nematodların Baerman huni yöntemi ile elde edilmesi.	20
Şekil 3.3. Mikroplotların, A) doldurulacak toprak, kum ve organik madde karışımının kepçe tarafından karıştırılması, C) saksıların çukurlara yerleştirilmesi, D) mikroplotların badem ve zeytin anaçlarının rastgele (random) dikilmiş hali.	21
Şekil 3.4. Mikroplotlara badem ve zeytin anaçlarının dikilmiş hali.....	22
Şekil 3.5. Saksılarda köklendirilmiş A) asma çeşitleri, B) asmaların sökülmeden önceki son hali.....	23
Şekil 3.6. Zeytin ve badem anaç diplerine A) nematod inokule edilebilmesi için tahta çubuk yardımıyla delik açılması, B) mikroplotlara nematod inokule edilmesi	24
Şekil 3.7. Asma anaç diplerine nematod inokule edilebilmesi için, A) tahta çubuk yardımıyla delik açılması, B) saksılara nematod inokule edilmesi.....	25
Şekil 3.8. Mikroplot saksılardan, A-B) badem ve zeytin anaçlarının sökümü, C) kök gelişimi ve gal sayımı, D) köklerin gıda boyasına yatırılması, E) modifiye edilmiş Baermann huni yöntemiyle kurulmuş kaplarda toprak örnekleri, F) mikroskop altında köklerdeki yumurta paketi sayımı.	27

- Şekil 3.9 Hasat sonrasında, A-C) bitkiler söküldükten sonra köklerdeki ur ve yumurta paketlerine zarar vermeden kök toprağından uzaklaştırılması, B) sökümden sonra her saksıdan 100 g toprak örneğı alınması, D) bitki kök ve gövdelerin kağıt zarflar içinde serada kurutulması. 28
- Şekil 3.10. Sera denemesinde, A) asma toprağından alınan örneklerin Modifiye edilmiş Baermann huni yöntemiyle hazırlanması, B) hassas terazi ile bitki kısımlarının tartılması, C) köklerin gıda boyasına yatırılması, D) mikroskop altında köklerdeki yumurta paketi sayımı. 29
- Şekil 3.11. *Meloidogyne incognita*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı verilmesi sonrasında Ferragnes badem anacının köklerinde ur oluşumları 29
- Şekil 3.12. *Meloidogyne incognita*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı verilmesi sonrasında Erzincan Karası asma anacının köklerinde oluşturdukları yumurta paketleri 30
- Şekil 4.1. Gemlik zeytin anacının: A) *M. javanica*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı, B) kontrol, C) *M. incognita*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı, Manzalia zeytin anacının D) *M. javanica*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı, E) kontrol, F) *M. incognita*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinde köklerdeki ırlanmaları 32
- Şekil 4.2. Gadaman badem anacının A) *M. javanica*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı, B) kontrol, C) *M. incognita*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinde köklerdeki ırlanmaları..... 33
- Şekil 4.3. GF-677 badem anacının: A) *Meloidogyne javanica*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı, B) kontrol, C) *Meloidogyne incognita*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinde köklerdeki ırlanmaları 34
- Şekil 4.4. *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*'nın üç farklı inokulum seviyesi (0, 1000, 2000 J2 veya yumurta/saksı) sonrasında badem anacı köklerinde oluşan 0-5 skalasına göre ırlanma oranları..... 34
- Şekil 4.5. Zeytin anaçlarında *M. javanica* ve *M. incognita*'nın üç farklı inokulum seviyesi (0, 1000, 2000 J2 veya yumurta/saksı) sonrası anaçlar söküldükten sonra saksılardan alınan 100 cm³ toprakta görülen ikinci dönem larva yoğunluğu 37

- Şekil 4.6. Badem anaçlarında *M. javanica* ve *M. incognita*'nın üç farklı inokulum seviyesi (0, 1000, 2000 J2 veya yumurta/saksı) sonrası anaçlar söküldükten sonra saksılardan alınan 100 cm³ toprakta gözlemlenen ikinci dönem larva yoğunluğu..... 37
- Şekil 4.7. Asma çeşitlerine Crimson Seedless (1), Erzincan Karası (2), Ata Sarısı (3), Dalluta (4), Razakı (5), Samancı Çekirdeksiz (6), Hafız Ali (7), Cardinal (8), Horoz Karası (9), Alvani Havani (10) *Meloidogyne incognita*'nın 1000 J2 veya yumurta/saksı inokule edilmesinden sonra çeşitlerin köklerinde oluşan 0-5 skalasına urlanma gal indeksi 44
- Şekil 4.8. *Meloidogyne incognita*'nın, Ata Sarısı asma çeşidinde A) kontrol grubu ve B) 1000 J2 veya yumurta/saksı farklı inokulum seviyesinde köklerde oluşan urlanmalar..... 45
- Şekil 4.9. *Meloidogyne incognita*'nın, Erzincan Karası asma çeşidinde A) kontrol grubu ve B) 1000 J2 veya yumurta/saksı farklı inokulum seviyesinde köklerde oluşan urlanmalar..... 46
- Şekil 4.10. *Meloidogyne incognita*'nın, Alvani Havani asma çeşidinde A) kontrol grubu, B) 1000 J2 veya yumurta/saksı ve Cardinal asma çeşidinde C) kontrol grubu, D) 1000 J2 veya yumurta/saksı farklı inokulum seviyesinde köklerde oluşan urlanmalar..... 47
- Şekil 4.11. *Meloidogyne incognita*'nın Crimson Seedless asma çeşidinde A) kontrol grubu, B) 1000 J2 veya yumurta/saksı ve Dalluta asma çeşidinde C) kontrol grubu, D) 1000 J2 veya yumurta/saksı farklı inokulum seviyesinde köklerde oluşan urlanmalar..... 48
- Şekil 4.12. *Meloidogyne incognita*'nın Hafız Ali asma çeşidinde A) kontrol grubu, B) 1000 J2 veya yumurta/saksı ve Razakı asma çeşidinde C) kontrol grubu, D) 1000 J2 veya yumurta/saksı farklı inokulum seviyesinde köklerde oluşan urlanmalar..... 48
- Şekil 4.13. *Meloidogyne incognita*'nın Horoz Karası asma çeşidinde A) kontrol grubu, B) 1000 J2 veya yumurta/saksı ve Samancı Çekirdeksiz asma çeşidinde C) kontrol grubu, D) 1000 J2 veya yumurta/saksı farklı inokulum seviyesinde köklerde oluşan urlanmalar. 49

Şekil 4.14. Asma çeşitlerine Crimson Seedless (1), Erzincan Karası (2), Ata Sarısı (3), Dalluta (4), Razakı (5), Samancı Çekirdeksiz (6), Hafız Ali (7), Cardinal (8), Horoz Karası (9), Alvani Havani (10) *Meloidogyne incognita*'nın 1000 J2 veya yumurta/saksı inokule edilmesinden sonra çeşitlerin köklerinde oluşan 0-5 skalasına göre yumurta paketi indeksi 50

Şekil 4.15. Asma çeşitleri Crimson Seedless (1), Erzincan Karası (2), Ata Sarısı (3), Dalluta (4), Razakı (5), Samancı Çekirdeksiz (6), Hafız Ali (7), Cardinal (8), Horoz Karası (9), Alvani Havani (10), *Meloidogyne incognita*'nın 1000 J2 veya yumurta/saksı inokule edilmesinden sonra saksılardan alınan 100 cm³ toprakta ikinci dönem larva yoğunluğu..... 52

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan Zeytin, Badem anaçları ve Asma çeşitleri.....	17
Çizelge 4.1. Gemlik, Nizip Yağlık, Ferraduel, Ferragnes anaçlarının köklerinde oluşan 0-5 skalasına göre kök ur indeksi (Hartman ve Sasser, 1985) (Ortalama±Standard hata).....	35
Çizelge 4.2. Gemlik, Nizip Yağlık, Ferraduel, Ferragnes anaçlarının köklerinde oluşan 0-5 skalasına göre yumurta paketi indeksi (Hartman ve Sasser, 1985) (Ortalama±Standard hata)	36
Çizelge 4.3. <i>Meloidogyne javanica</i> ile bulaşık zeytin ve badem anaçlarının saksılarından alınan toprak örneklerinden elde edilen J2 yoğunlukları	38
Çizelge 4.4. <i>Meloidogyne incognita</i> ile bulaşık olan zeytin ve badem anaçlarının saksılarından alınan toprak örneklerinde görülen J2 yoğunlukları	38
Çizelge 4.5. Kullanılan dört farklı anacın <i>M. javanica</i> ve <i>M. incognita</i> 'nın kontrol grubu ile iki farklı inokulum (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) seviyesinin bitkilerde yaş kök ağırlıkları üzerine etki değerleri	41
Çizelge 4.6. Kullanılan dört farklı anacın <i>M. javanica</i> ve <i>M. incognita</i> 'nın kontrol grubu ile iki farklı inokulum (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) seviyesinin bitkilerde yaş gövde ağırlıkları üzerine etki değerleri.....	41
Çizelge 4.7. Kullanılan dört farklı anacın <i>M. javanica</i> ve <i>M. incognita</i> 'nın kontrol grubu ile iki farklı inokulum (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) seviyesinin bitkilerde kuru kök ağırlıkları üzerine etki değerleri	42
Çizelge 4.8. Kullanılan dört farklı anacın <i>M. javanica</i> ve <i>M. incognita</i> 'nın kontrol grubu ile iki farklı inokulum (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) seviyesinin bitkilerde kuru gövde ağırlıkları üzerine etki değerleri.....	42
Çizelge 4.9. Kullanılan dört farklı anacın <i>M. javanica</i> ve <i>M. incognita</i> 'nın kontrol grubu ile iki farklı inokulum (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) seviyesinin bitkilerde boy ölçümleri üzerine etki değerleri	43
Çizelge 4.10. Asma çeşitlerine <i>Meloidogyne incognita</i> 'nın 1000 J2 veya yumurta/saksı inokule edilmesinden sonra çeşitlerin köklerinde oluşan 0-5 skalasına göre ırlanma indeksi ve yumurta paketi indeksi değerleri (ortalama±standard hata) ve kontrol grubu ile karşılaştırılması.....	50

Sayfa No

Çizelge 4.11. <i>Meloidogyne incognita</i> ile bulaşık olan asma çeşitlerinin saksılarından alınan toprak örneklerinden çıkan sonuçlara göre ikinci dönem larva yoğunluğu değerleri (ortalama±standard hata).....	51
Çizelge 4.12. <i>Meloidogyne incognita</i> 'nın asma çeşitlerine kontrol ve 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyelerinin yaş kök-gövde ağırlığının karşılaştırılması	53
Çizelge 4.13. <i>Meloidogyne incognita</i> 'nın asma çeşitlerine kontrol ve 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyelerinin kuru kök-gövde ağırlığının karşılaştırılması	54
Çizelge 4.14. <i>Meloidogyne incognita</i> 'nın asma çeşitlerine kontrol ve 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyelerinin bitki boylarının karşılaştırılması	55

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
cm	: Santimetre
cm³	: Santimetreküp
g	: Gram
kg	: Kilogram
l	: Litre
ml	: Mililitre
J2	: Aktif ikinci larva dönemi
°C	: Santigrat derece
da	: Dekar
ha	: Hektar

1. GİRİŞ

1.1. Türkiye ve Dünyada Zeytin, Badem ve Üzüm Üretimi

Zeytin üretiminde Dünya’da Avrupa % 75’lik payla önde gelmekte olup bunu Asya % 13, Afrika % 8, Amerika % 3, Avustralya % 1 ile takip etmektedir. Dünyada toplam zeytin üretiminin % 97’si Akdeniz ülkelerinden sağlandığı rapor edilmektedir.

Zeytin yetiştiricisi önemli ülkelerden birisi olan Türkiye’nin dünya yemeklik dane zeytin üretiminde 4. sırada, zeytinyağı üretiminde ise 6. sırada yer aldığı görülmektedir. Zeytin ülkemizde genel olarak Marmara, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yetişmektedir. Fakat en çok zeytin üretimi Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgesi’nde yapılmaktadır. Ege ve Akdeniz Bölgesi’nde daha çok yağlık, Marmara Bölgesi’nde ise sofralık çeşitler yetiştirilmektedir (Anonim, 2016).

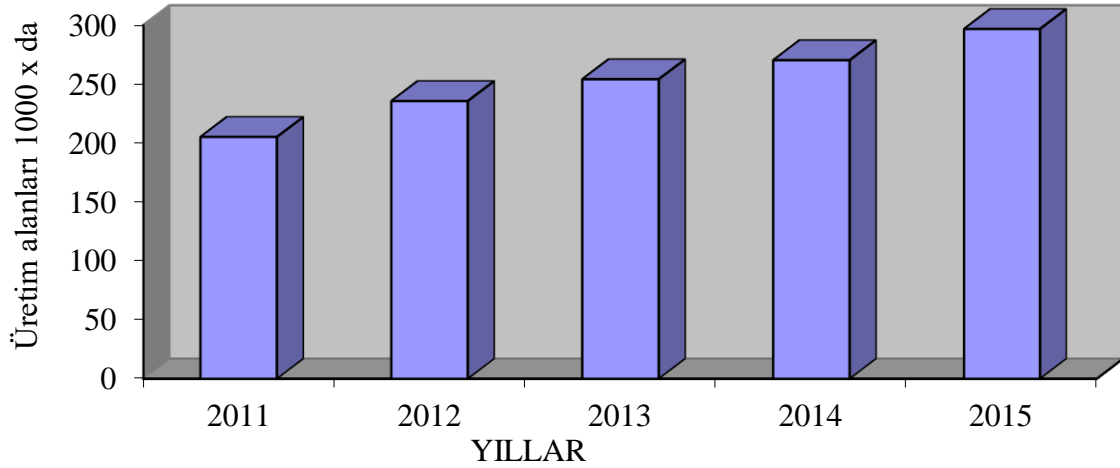
Ülkemizde T.U.İ.K. verilerine göre 90 milyon civarında zeytin ağacı bulunmaktadır ve bu ağaçların kapladığı alan 6160 bin dekar civarındadır (Şekil 1.2.). Zeytin varlığımızın % 75’i engebeli % 25’i düz arazilerdedir ve ağaç başına verim yaklaşık 9 kg civarında olup üretilen zeytinlerin % 90’ ı siyah zeytin olmakla birlikte yeşil zeytin üretimi de son yıllarda giderek artış göstermiştir. Zeytin üretimimizin % 75’i yağlık, % 25’i sofralıktır (Anonim, 2015).

Bademin anavatanı ise Orta Asya’nın dağlık bölgeleridir. Kafkasya, Afganistan ve İran’da çeşitli yabani formları bulunan bademin, içi tatlı ve üstün nitelikli olanların kültüre alınmasıyla bugünkü kültür bademi meydana gelmiştir. ABD dünya badem üretiminde birinci sırada yer almakta olup, diğer önemli üretici ülkeler arasında İspanya ve İtalya gelmektedir. Ülkemizin en çok badem üretim bölgesi Ege olup, bunu Güneydoğu, Orta-Güney, Akdeniz, Orta-Doğu Bölgeleri izlemektedir. Manisa, İzmir, Isparta, Mardin ve Diyarbakır yetiştiricilikte önde gelen illerimizdir. Badem ihracatımız genellikle düşük düzeylerde olup iyi yıllarda 1000 ton dolayındadır (Anonim, 2016). Ülkemizde T.U.İ.K. verilerine göre yaklaşık 10 milyon badem ağacı bulunmaktadır ve badem ağaçlarının kapladığı alan görüldüğü gibi 300 bin dekar civarındadır (Şekil 1.1) (Anonim, 2015).

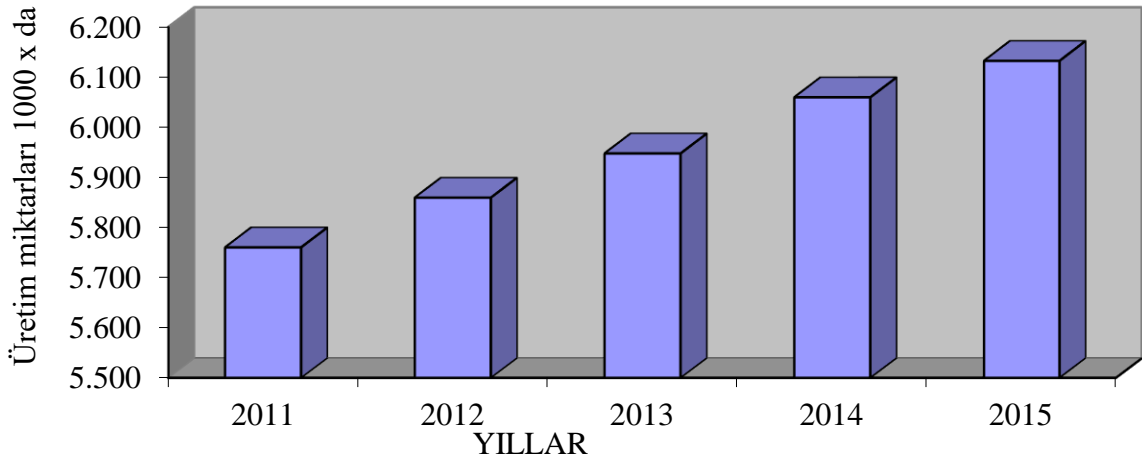
Bağcılık, ülkemizde önemli geçim kaynaklarının başında gelmekte olup, en çok yetiştirilen meyve türünü de üzüm oluşturmaktadır. Özellikle kuru üzüm önemli ihracat tarım ürünlerinden olup, sofralık, kurutmalık ve şaraplık olarak değerlendirilmektedir. Üzümün aynı zamanda meyve suyu üretiminde ve yöresel olarak bazı farklı değerlendirme şekillerinde de kullanıldığı bilinmektedir. F.A.O. verilerine göre dünya’da yaklaşık 7

milyon hektarlık bağ alanından yaklaşık 77 milyon ton üzüm üretilmektedir (Anonim, 2013). T.U.İ.K. verilerine göre dünya bağ alanı ortalama verimi 1100 kg/da iken Türkiye, Dünya bağ alanı içinde 467.093 ha ile beşinci sırada, 4.175.356 ton üzüm üretimi ile de altıncı sırada yer almaktadır. Üzüm, 18,3 milyon ton olan toplam meyve üretimimiz içerisinde % 23 oranla ilk sırada gelmektedir. Üretimimizin dağılımı ise 2.1 milyon ton sofralık, 1.5 milyon ton kurutmalık ve 445 ton şaraplık-şıralıktır. Bağcılık Türkiye’de ise Şekil 1. 3.’de görüldüğü gibi 467.093 ha alan kaplamaktadır.

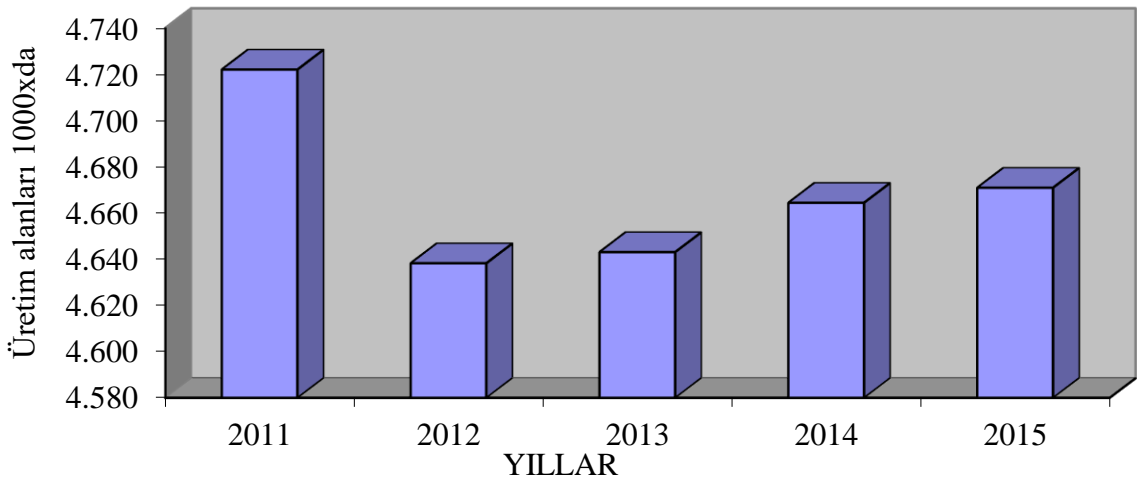
Türkiye’nin ortalama dekara verimi yaklaşık 894 kg’dır. Üzüm ülkemizde başlıca en çok Ege bölgesinde olmakla birlikte Güneydoğu, Akdeniz ve İç Anadolu bölgeleri izlemektedir. Manisa, Denizli, İzmir, Kahramanmaraş, Nevşehir, Mardin, Gaziantep, Konya, Şanlıurfa, Mersin, Adıyaman ve Diyarbakır yetiştiricilikte önde gelen illerimizi oluşturmaktadır (Anonim, 2015).



Şekil 1.1. Türkiye’de bademin 2011 ve 2015 yılları arasındaki üretim alanı (1000 x da) (TUİK, 2015)



Şekil 1.2. Türkiye’de zeytinin 2011 ve 2015 yılları arasındaki üretim alanı (1000 x da) (TUİK, 2015)



Şekil 1.3. Türkiye’de üzümün 2011 ve 2015 yılları arasındaki üretim alanı (1000 x da) (TUİK, 2015)

Tarımsal üretimde hedef düşük maliyetle, sağlıklı, doğal, kaliteli ve bol miktarda ürün alabilmektir. Bu hedefi gerçekleştirmek için ilkel yöntemlerden vazgeçip ileri tarım tekniklerinin kullanılmasıyla birlikte kültür bitkilerini hastalık ve zararlılardan korumak büyük önem oluşturmaktadır. Ülkemizin coğrafik şekli, iklim çeşitliliği, toprak yapısı ve çevreyle ilgili koşulları meyve yetiştiriciliğine uygun olmasına rağmen bazı hastalıklar, zararlılar ve nematodlar nedeniyle önemli derecede ürün kayıpları oluşturmakta ve ekonomik seviyede zarar oluşturmaktadırlar.

Büyük bir zararlı grubu olan nematod grubundan kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) bütün dünyada dağılım gösteren, geniş konukçu dizisine sahip bir obligat endoparazit zararlı grubudur. Bitki paraziti nematodlar çoğunlukla çıplak gözle görülemeyen ve mikroskop altında görülebilen küçük canlılar olup, hayatlarının büyük bir bölümünü stilet denilen ağız yapıları yolu ile bitkilerin kılcal köklerinden, bitki özsuyunu emerek beslenirler. Bu beslenme sonucu, bitkilerde mekaniksel ve fiziksel zarara yol açarlar ve bitkilerde büyük verim kayıplarına neden olurlar. Kök-ur nematodları yumurta ile çoğalan ve dört larva dönemi geçirdikten sonra ergin olan obligat parazit canlılardır. Birinci larva dönemi yumurta içinde, ikinci larva dönemi ise kısmen yumurta içinde, kısmen serbest halde toprakta, kısmen de bitkinin kök dokusunda geçmektedir (Netscher ve Sikora, 1990a). Köklerin enfeksiyonu ve asıl nematod zararı ikinci larva ve sonrası dönemlerde olmaktadır. Bu zarar sonucunda nematodlar bitkilerde fiziksel farklılıklara ve dolayısı ile üründe kalite ve miktarının azalmasına neden olmaktadır. Kök-ur nematodları bitkilerin topraktan su ve besin madde alışverişini olumsuz yönde etkilediğinden köklerde; urlanma, sakallanma, kabuk bölgesinde çürüme, soyulmaya, gövde kısmında zayıf gelişme, çalılışma ve şekil bozukluğuna, yapraklarda; sararma, kızarma, yanıklık, kuruma, bükülme, rozet oluşumuna neden olmaktadır. Sürgünlerde ise boğum aralarında kısalma, meyve ve sebzelerde gelişme bozukluğu, erken kızarma, şekil bozukluğu, kabuk sertliği, tat bozukluğu, dökülme vb. belirtilere neden olurlar. Bu zarar sonucu bulaşık bitkiler tamamen kuruyabilir (Pehlivan, 1994). Bunun sonucunda da ürün kalitesi ve miktarının düşmesine sebep olurlar. Bunlara ek olarak, bitkilerde oluşturdukları yaralar ile diğer hastalık etmenlerine dolaylı giriş kapısı oluşturup bu giriş kapılarından virüs, fungus ve benzeri hastalık etmenlerini bir konukçudan diğer bir konukçuya taşıyarak (vektör) bitkilerde ek zararlara sebep verebilirler.

Dünya ekonomisine yıllık 100 milyar USD civarında bir kayba sebep olduğu tahmin edilen bitki paraziti nematodlar, zararlı grupları içerisinde en önemlilerinden birisidir (Moens ve ark., 2009). Bitki paraziti nematodlar içerisinde de bitki köklerinde oluşturdukları irili ufaklı urlar ile karakterize edilen kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) bu grubun ana zararlı konumundadır. Dünya genelinde ekonomik değeri yüksek birçok bitki türünde ve özellikle *Rosaceae* familyası bitki türlerinde (sert ve yumuşak çekirdekli meyveler, çilek ve süs bitkileri) oldukça geniş konukçu dizisini etkileyen obligat bitki parazitleridirler (Sasser 1977; Lamberti 1979). En önemli konukçuları arasında domates, patlıcan, fasulye, hıyar, patates, şekerpancarı, pamuk, tütün, biber, havuç, ıspanak

gibi sebzeler ile muz, şeftali, erik, incir, dut gibi meyveler yer almaktadır (Whitehead, 1998).

Dünyada tarım alanı olarak kullanılan toprakların % 52'sinin kök-ur nematodları ile bulaşık olduğu rapor edilmiştir (Taylor, 1987). Sebze yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda ekonomik düzeyde ürün ve kalite kayıplarına neden olan bu grup (Netscher ve Sikora, 1990) dünyada konukçu nematod ilişkilerine bağlı olarak çok sayıda konukçu ırkları ile 90'dan fazla türü tespit edilmiştir (Siddiqi, 2000; Karssen ve Moens, 2006; Palomares Rius ve ark. 2007).

Dünyada en yaygın olan kök-ur nematodu türlerinin *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood, *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood, *Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood, *Meloidogyne chitwoodi* (Golden ve ark.), *Meloidogyne fallax* (Karssen) ve *Meloidogyne hapla* Chitwood olduğu ve bunların 5500'den fazla bitki türünde beslendiği belirlenmiştir (Trudgill ve Blok, 2001).

Türkiye'nin değişik bölgelerinin (Akdeniz, Marmara, Ege, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu, İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri) değişik bitki türlerinde (sebze, muz, bazı yumuşak ve sert çekirdekli meyve ağaçları) yapılan çalışmalarda, kök-ur nematodu türlerinden *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. acrita*, *M. exiqua* ve *M. thamasi*'nin bulunduğu tespit edilmiştir. Bunlardan *M. incognita* ve *M. javanica*'nın en yaygın ve ekonomik olarak en önemli türler olduğu, *M. arenaria* ve *M. hapla*'nın ise ender rastlanan türler olduğu bildirilmektedir (Yüksel, 1974; Ağdacı, 1978; Elekcioğlu ve Uygun 1994; Elekcioğlu ve ark., 1994; Mennan ve Ecevit, 1996; Söğüt ve Elekcioğlu, 2000).

Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.), konukçularında endoparazit olarak beslenen kayda değer en önemli zararlılardan birisidir (Bleve-Zacheo ve ark. 2007). Kök-ur nematodlarının ikinci dönem larvaları (J2) konukçu bitki köküne giriş yaptıktan sonra hücreler arasında hareket ederek kök ucuna yönelirler. Buradan meristem dokuya giriş yaparak floemden yukarıya doğru ilerleyerek beslenme yerine ulaşırlar ve kendilerini sabitlerler. Bitki köklerinde beslenmeye başladıktan sonra köklerde yumurtalarını bırakır ve ur oluşturmaya başlarlar (Williamson, 1998).

Kök-ur nematodlarının beslendiği hücrelerde "cytokinesis" (sitoplazma bölünmesi olmadan çekirdek bölünmesi) meydana getirerek genişlemiş çok çekirdekli hücreleri, "giant cells" (dev hücreleri) meydana getirirler (Williamson ve Gleason, 2003). Bu hücrelerde meydana gelen farklılıklar besin maddelerinin ve suyun taşınmasını olumsuz bir

biçimde etkileyerek bitkide solgunluk verim düşüklüğü bazen de ölümlere sebep olmaktadır (Milligan ve ark., 1998). Akdeniz Bölgesinde kök-ur nematodlarından *M. arenaria*, *M. incognita* ve *M. javanica*, meyve ağaçlarının aktif gelişimini yavaşlatarak ağaçların direncini azalttığı rapor edilmiştir. Verim kaybına sebep olduklarından dolayı *Prunus* cinsi meyve ağaçlarının (şeftali, badem, kayısı, erik ve kiraz) en büyük sorunlarından birisi olarak görülmektedir (Rom ve Carlson 1987; Nyczepir ve Halbrecht 1993). Kök-ur nematodlarıyla mücadelede; kimyasal savaş, biyolojik mücadele, ekim nöbeti, solarizasyon ve dayanıklı çeşitler tavsiye edilmekte olup ürün çeşidine göre bunlardan en uygununun kullanılması önerilmektedir (Gheysen ve ark., 1996; Sijmons ve ark., 1994). Odunsu meyve ağaçlarının yetiştiriciliğinde bu nematod zararlılarına karşı dikim öncesi toprak fumigasyonu en çok uygulanan mücadele yöntemlerinden birisi olmakla birlikte fumigantların muhtemel toksik etki, uygulama maliyetinin yüksek olması ve çevreye olan olumsuz etkileri gibi sebeplerden dolayı bu uygulamalarda da önemli kısıtlamalara gidilmiştir. Bu durumda en güvenilir yöntem bu zararlı gruba dayanıklı anaçların kullanılması seçeneği ortaya çıkmaktadır. Dayanıklı seçim kullanılması durumunda ise nematod başta olmak üzere birçok hastalık ve zararlıya karşı etkin bir mücadele yapılmış olacaktır.



Şekil 1.4. Asma çeşidinde kök-ur nematodunun kökte oluşturduğu galler (oklar gallerden bazılarını göstermektedir)

Badem fidanlarının anaçları sık olarak kullanılan GF-677 anacıdır. GF-677 anacının da kök-ur nematodlarına karşı duyarlı olduğu bilinmektedir (Fernandez ve ark., 1994). Anaçların dayanıklılık durumları kök-ur nematodlarının ırklarına göre değişkenlik gösterebilmektedir. Doğu Akdeniz Bölgesinde yürütülen bir çalışmada kök-ur nematodlarından *Meloidogyne incognita*'nın ırk 2 popülasyonunun hâkim olduğu saptanmıştır (Söğüt ve Elekçioğlu, 2000).

Bir çeşidin dayanıklı veya hassas olması birçok sebebe bağlı olmakla birlikte, bunlar bazı durumlarda dayanıklılığın sürekliliğini etkilemektedir (Fassuliotis, 1985). Bu sebeplerden en önemlisi sıcaklık olduğu ve toprak sıcaklığının nematod ırklarının virülensliğini etkileyen diğer bir belirleyici faktör olarak ortaya çıktığı tespit edilmiştir (Fernandez ve ark., 1993). Ek olarak farklı coğrafik yapı ve toprak yapısında da nematodların farklı davrandıkları da yapılan çalışmalarla belirtilmiştir.

Bu çalışma, ülkemizde yoğun bir şekilde yetiştirilen zeytin ve badem ve asma anaçlarında bölgemizde önemli bir sorun olan kök-ur nematodlarından ve *M. incognita* ve *M. javanica* 'ya karşı dayanıklılık düzeylerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Sert Çekirdekli Meyve Anaçlarında Kök-Ur Nematodlarına Dayanıklılıkla İlgili Yapılan Çalışmalar

Yüksel (1974), tarafından Türkiye'deki kök-ur nematodlarının yaygınlıkları üzerine yaptığı sörvey çalışmasında, Akdeniz Bölgesi'nde *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* ve *M. hapla*; Ege Bölgesi'nde *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* ve *M. hapla*; Marmara Bölgesi'nde *M. incognita*, *M. incognita acrita*, *M. javanica*, *M. arenaria* ve *M. hapla*; Karadeniz Bölgesi'nde ise *M. incognita* ve *M. arenaria*'nın bulunduğunu saptamıştır.

Wehunt (1984), şeftali ağaçlarında yaptığı bu çalışmada şeftali ağaçlarının *M. incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica* ve *M. hapla*'ya hassas olduğunu ve şeftali yetiştirilen tüm alanlarda bulunduğunu, buna ek olarak da Japonya'da armut ağaçlarının *M. hapla* ve *M. incognita* ile bulaşık olduğunu belirlemiştir. Yapılan çalışmalarda farklı ülkeden toplanan 850 kök-ur nematod popülasyonundan % 97'sinde, dünyada en fazla yaygın olarak bulunan dört kök-ur nematod türünün (*M. incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica*, *M. hapla*) olduğunu bildirilmiştir (Sasser and Carter, 1985).

Hashmi ve ark., (1991), *in vitro* koşullar altında kök-ur nematoduna dayanıklı veya toleranslı hem somaklonal varyantlar seçmek hem de genetik olarak değiştirilmiş bitkiler geliştirmek için optimum nematod inokulum seviyelerinin bilinmesi gerektiğini söylemişlerdir. Domates (*Lycopersicon esculentum*) kök eksplantlarında *M. incognita*'nın 2. larvalarının penetrasyonu ve *in vitro* da çoğaltılmış şeftali bitkileri (*P. persica* (L.) Batsch) *M. incognita*'nın 5 inokulum seviyesi (domates için 25, 50, 75, 100 ve 200 2. larva ve şeftali için 50, 100, 200, 500 ve 1000 2. larva) ile kıyaslanmıştır. Şeftali de maksimum penetrasyon 2. larva seviyesinde 200 nematod ile yalnızca % 8 iken, domateste ise köke penetrasyonun en büyük oranı 2. larva seviyesinde 75 larva ile % 30 bulunmuştur. Bu konukçular içinde (bütün inokulum seviyelerinde) *M. incognita*'nın penetrasyon oranındaki bu önemli farklılık ($P<0.05$) *in vitro* koşullar için optimum nematod seviyelerinin türden türe belirlenmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Yapılan bir çalışmada *in vitro* koşullarda çoğaltılmış ve köklendirilmiş *Prunus cerasifera* (Myrobalan)'nın kök-ur nematodu *M. arenaria*'ya dayanıklı iki genotipini (P.1079 ve P.2175) ve hassas bir genotipinin (P.2032) kumlu toprak içeren saksılara transfer edildikten 70 gün sonra, kök-ur nematodunun 2. dönem larvalarının farklı

inokulum seviyeleri ile (0, 500, 1500, 4500) inokulasyonu yapılmıştır. İnokulasyondan iki ay sonra, alınan veriler sonucunda köklerde nematod artışının ve gal oluşumunun gözlenmediği ve ilgili genotiplerin dayanıklı oldukları değerlendirilmiştir. *In vitro* koşullarda IBA ile köklendirilen bitkilerin nematod dayanıklılık testlerinde rahatlıkla kullanılabileceklerini, kök-ur nematoduna hassas olan genotipin IBA ile köklendirildikten sonra yapılan nematod inokulasyonu sonucunda da yine hassas olduğunu, dolayısı ile dışarıdan verilen IBA hormonunun dayanıklılık düzeyini değiştirmedeğini de bildirmişlerdir (Esmenjaud ve ark., 1993).

Fernandez ve ark., (1993), yaptığı bir çalışmada *M. incognita* ile inokule edilmiş Prunus anaçlarının 5 dayanıklı 1 duyarlı genotipi üzerinde nematod çoğalmasının ve gal oluşumunda sıcaklığın etkisini bildirmişlerdir. Çalışmada 26 ve 30°C’ de 5000 adet nematod ile inokule edilmiş GF-677 anacında aşırı şekilde ur oluştuğunu ve üreme olduğunu tespit etmişlerdir. 23 ve 31 °C’de *M. incognita*’nın 4000 adet 2. dönem larvası ile inokule edildikten sonra da benzer oranlarda ur oluştuğu gözlemlenmiştir. Verilerde, GxN No22’de ise 23 °C’de önemsiz derecede çoğalma olmuş fakat 31 °C’de gal oluşumu ve üremesinde önemli sayıda farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir.

Huettel ve ark., (1993), yaptıkları çalışmada ‘Nemaguard’ ve ‘Lovell’ anaçları ve Redhaven, Compact Redhaven, Jerseyqueen ve Rio Oso Gem şeftali aşı kültürlerinin *M. incognita* ile inokulasyonu sonucu *in vitro* ve küçük parsellerde tepkisini karşılaştırmışlardır. Anaçların dikiminden 4 yıl sonra, *in vitro* da gözlemlenen bir ya da daha çok parametre ile ilişkili en az bir parametre mikro parselde gözlemlenmiştir (1989). *Meloidogyne*’e karşı gösterilen tepkilerin sınıflandırılmasında Nemaguard’da dayanıklılık, Lovell’de ise duyarlılık reaksiyonu bildirilmiştir. *In vitro* ve küçük parsellerdeki veriler sırasıyla, Redhaven ve Compact Redhaven’de *M. incognita*’ya dayanıklılık düzeylerinin orta ve yüksek olduğunu, hem Jerseyqueen’i hem de Rio Oso Gem’in *M. incognita*’ya duyarlı olduğunu, fakat ‘Lovell’ kadar hassas olmadığını vurgulamışlardır. *In vitro* koşullarda kendi üzerine köklenen şeftali kültürleri ve anaçlarının nematodlara karşı tepkisi, açık alan koşulları altında bu nematodların her birine karşı reaksiyonunu belirlemek için güvenilir bir metod olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Fernandez ve ark., (1994), İspanya ve Fransa orijinli erik, şeftali-badem hibritleri olan sert çekirdekli meyve anaçlarının *M. arenaria*, *M. incognita* ve *M. javanica*’ya karşı reaksiyonlarını bildirmişlerdir. İlk denemede, P-AH Hansen2-168 (*P. persica* x *P. dulcis*), GF-31 (*P. cerasifera* Ehr.) ve GF8-1 (*P. Hansen2-168* (*P. persica* x *P. dulcis*), GF-31 (*P.*

cerasifera Ehr.) ve GF8-1 (*P.* olduğunu tespit edilmiştir. P-AHS Barrier'in dayanıklı ve Titan x Nemared hibritinin ise orta düzeyde dayanıklı olduğunu kayıt altına almışlardır. GF-677, MB 3-13, MB 2-2 ve MB 2-6'nın ise duyarlı olduğunu bildirmişlerdir. İkinci ve üçüncü denemede, P 1079 ve P 2175 erik anaçları, Afgano (Mor Kaysı) (*P. dasycarpa* Ehrh.), G x N No 22 ve G x N No 15, P-AHs ve Nemared şeftali hibritleri *M. incognita* ve *M. arenaria*'nın 5 izolatına oldukça dayanıklı olduğunu vurgulamışlar. Ayrıca her iki kök-ur nematoduna karşı testlenmiş P2980 (*P. cerasifera*) ve GF 8-1 erik anaçlarının oldukça dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir. Cachirulo x (G x N No 9) hibriti, P-AH, *M. arenaria*'ya *M. incognita*'dan daha az dayanıklı bulmuşlardır. Montclar (şeftali) (*P. persica*), P-AHs, Torrents AC ve GF-677'yi her iki türe karşı hassas olduğu tespit edilmiştir.

Esmenjaud ve ark., (1995), yaptıkları bu çalışmada Myrobalan (*Prunus cerasifera*)'ın 13 farklı genotipi üzerinde, 50 ve 105 günlük taze yeşil çelikleri ile 15 aylık odun çelikleri *M. arenaria*'nın 2. dönem 3000 larvası ile inokule edilerek tepkilerini karşılaştırmışlar ve yüksek düzeyde dayanıklıdan hassas olana doğru sınıflandırmışlardır. Çeliklerin nematod ile inokulasyonundan 30 gün sonra gal indeksi ve gal sayısı kaydedilmiş, perlitte köklendirilmiş olan 50 günlük çeliklerde enfeksiyondan sonra birçok kökçük gelişmiş ve sadece gal başlangıçları olduğu bildirilmiştir. Kumda IBA uygulaması yapılmadan köklendirilmiş 50 günlük çeliklerde nematoda dayanıklılık çok değişken olduğundan değerlendirme yapılamamıştır. IBA ile köklendirilmiş benzer çeliklerde daha fazla gal oluşmuş ancak, ne bitki başına oluşan gal ne de gal indeksi konukçu duyarlılığını saptamada güvenilir düzeyde olmamıştır. IBA uygulaması ile köklendirme sonuçları daha iyi olduğu için, 105 günlük odun çelikleri önce perlitte IBA ile köklendirilmiş, daha sonra nematod inokulasyonu için kuma transfer edilmiştir. Son derece dayanıklı genotip olarak bilinen Myrobalan erik anacının odun çeliklerinde nematod ile inokulasyondan sonra hiç gal oluşmadığı, aynı şekilde diğer genotiplerin odun çeliklerinin de tepkisi benzer şekilde olmuştur. Myrobalan erik anacının nematoda dayanıklılıkta kök dokusunun olgunluğunun önemli bir etken olduğu tespit edilmiştir.

Pinochet ve ark., (1996), (*Meloidogyne* spp.) ve kök lezyon nematodu *Pratylenchus vulnus* inokule edilen 20 adet *Prunus* anacının bu iki kök-ur nematod türlerine karşı dayanıklılıklarını değerlendirmek amacı ile sera koşullarında iki seleksiyon denemesi kurmuşlardır. Deneysel amaçla kullanılan ticari anaçların ve genotiplerin hepsi Fransız ve İspanyol orijinli olup, hemen hemen hepsi türler arası melezleme ile elde edilmiş hibrit

bitkilerden ortaya çıkmıştır. İlk denemede, kullanılan anaçlardan Bruce, Cadaman, Mirac, GxN No. 1 5, Cachirulo x (GxN No. 9) ve *P. myra* x şeftali genotipleri *M. incognita*'nın 7 izolatına dayanıklı ya da bağışık olarak değerlendirilmiştir. İkinci denemede, erik hibriti P 2588 kök lezyon nematodu *Pratylenchus vulnus*'un 4 izolatına zayıf konukçu olduğu, yani bu nematoda dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Geriye kalan 7 anaç ise kök lezyon nematodu için iyi bir konukçu olduğu, diğer bir ifade ile duyarlı anaçlar olarak tespit edilmiştir. Dayanıklılık değerlendirme denemesinde GF-31, G x N No. 15, Torinel, AD-101, Monpol, Nemaguard ve Cadaman *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla* ve *M. hispanica*'nın 17 izolatına yüksek derecede dayanıklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Stalin ve ark., (1998), *in vitro* koşullarda çoğaltılmış olan 9 Myrobalan klonunu kök-ur nematodlarının 4 izolatına [*M. incognita* (2), *M. javanica* (1) ve *M. hispanica* (1)] ve kök lezyon nematodu *Pratylenchus vulnus*'a karşı test etmişlerdir. Kök-ur nematodlarına dayanıklılık gösteren 5 klonu (P.2175, P.1079, P.2980, H.17 ve H.21) ve konukçusu 4 klonu (P.2794, H.18, H.23 ve P.16,5) *M. arenaria*, *M. incognita* ve *M. javanica*'ya dayanıklılığı kontrol eden Ma major gene göre karakterize edilmişler. Kök lezyon nematodu *P. Vulnus* testlerinde bütün klonlarda son popülasyon başlangıç popülasyonuna (Pf: Pi>1) göre daha yüksek olduğunu, kök-ur nematodlarında (Pf: Pi) eşit oranlarda olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, Myrobalan'da kök-ur nematodlarına dayanıklılığı sağlayan Ma allel geni, kök lezyon nematodunun çoğalmasında major etkiye sahip olmadığını tespit etmişlerdir.

Pinochet ve ark., (1999), yaptıkları bu çalışmada sera şartlarında sert çekirdekli 20 meyve anacının kök-ur nematodu *M. javanica*'ya karşı dayanıklılık düzeyini saptamak amacıyla 2 farklı çalışma yürütmüşlerdir. İlk çalışmada Adesoto 101 (*P. insititia* L.) (Mürdüm eriği), Bruce (*P. salicina*X*P. angustifolia*) (Japon eriği x chickasaw eriği melezi), Ishtara, AC-952 (*P. insititia*) (Japon eriği), Garnem (*P. dulcis* x *P. persica*) (badem x şeftali melezi), Cadaman (*P. persica* x *P. davidiana*) (şeftali x Çin'e özgü yabancı şeftali melezi) ve Orotava (*P. salicina*) (Japon eriği) anaçlarının *M. javanica*'nın 10 farklı izolatının birleşimine karşı dayanıklı ve duyarlı olduğunu saptamışlardır. İkinci çalışmada ise erik anaçları Adesoto 101, Adara (*P. cerasifera*) (Kiraz eriği), Myro-10 (*P. cerasifera*), Constanti (*P. domestica* L.) (Erik) ve AD 105 (*P. insititia*) (Japon eriği)'in kök-ur nematodlarına karşı duyarlı olduğunu saptamışlardır. Cadaman, GxN No.17 (*P. dulcis* x *P. Persica*) ve Tetra (*P. domestica*)'nın dayanıklı olduğunu saptamışlardır. Laroda F1OP (*P. salicina*) (Japon eriği), Myro-badem (*P. cerasifera* x *P. dulcis*) (kiraz eriği x badem

melezi) ve şeftali badem hibritleri Mayor, Adafuel ve Sirio'nun duyarlı olduğunu saptamışlardır.

Sögüt ve Elekçioğlu (2000), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada *M. javanica*'ya ait ırk 1, *M. incognita*'ya ait ırk 2 ve ırk 4 olmak üzere toplamda 3 kök-ur nematodu ırkı belirlemişlerdir. *M. javanica*'ya ait 4, *M. incognita*'ya ait 1 ve *M. hapla*'ya ait 1 popülasyonun ise konukçu testine göre uygun tepkime göstermediği için ırk düzeyinde nematod teşhisinin yapılamadığını gözlemlemişlerdir.

Zhen-Xiang Lu ve ark., yürüttükleri bu çalışmada (2000), hem *M. incognita*'ya hem de *M. javanica*'ya bağışık " Lovell" in melezlerinden geliştirilen K62-68 ve P101-41 2F1 hibrid *Prunus* anaçları ve her iki kök-ur nematoduna da dayanıklı "Nemared" 2F2 hibrid popülasyonu geliştirmek için yenilenmiştir. Otsu gövde çelikleri ile çoğalma şekli vejetatif çoğaltma, çoğalmanın işleyişi için her bir F2 fidelerinin 4 ya da 8 kendi kendine köklenen bitkiler üretmek için kullanmışlardır. *Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne javanica*'nın yumurtalarını bitkilerin şaşırıldığı saksılara inokulasyonu yapılmış olup, yaklaşık 120 gün sonra bitkiler sökülmüş ve köklerdeki kök-ur nematod enfeksiyonu ile ilişkili hastalık belirtileri üzerinde inceleme yapmışlardır. "Nemared" de *M. incognita*'ya dayanıklı olduğu iddia edilen her 2F2 ailesindeki ayırım oranları 2 baskın gen tarafından (*Mi* ve *Mij*) ve *M. javanica*'ya dayanıklılık 1 baskın gen (*Mij*) tarafından kontrol edildiğini rapor etmişlerdir. Böylece, *Mij* geninin hem *M. incognita*'ya hem de *M. javanica*'ya karşı dayanıklılık oluşturduğunu gözlemlemişlerdir.

Di Vito ve ark., (2005), kurdukları bu çalışmada 950 cm³'lük saksılarda şeftali anaçlarında kök-ur nematodu *M. javanica*'nın İtalyan popülasyonunun üzerine etkisini incelemişlerdir. *In vitro*'da üretilmiş GF-677 anaçlarını saksılara taşıdıktan sonra, her bir saksıya 0, 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 ve 1024 yumurta paketi ve 2. dönem larva ile inokulasyon yapmışlardır. Nematoda tolerans limitini taze ağırlığını ve boyunu sırasıyla 0.85 ve 0.57 yumurta ve 2. dönem larva/cm³ toprakta olduğunu gözlemlemişlerdir. Minimum bağıl verimlerinin, taze ağırlığı için $Pi \geq 64$ yumurta ve 2.dönem larva/cm³ toprakta 0.29 ve bitki boyu için $Pi \geq 32$ yumurta ve 2.dönem larva/cm³ toprakta 0.58 olduğunu bildirmişlerdir. Nematod çoğalma oranının ise en küçük başlangıç popülasyon oranının 6.2 katı olduğunu saptamışlardır.

Kök-ur nematodlarına dayanıklılıktan sorumlu *Prunus* cinsinden iki dominant gen, heterozigot Myrobalan eriklerinde (*Euprunus* bölümü, *Prunophora* alt cinsi) geniş

spektrumlu Ma geni ve Nemared ve Shalil şeftalilerinde (*Amygdalus* alt cinsi) daha dar spektrumlu RMia geni bulunmaktadır (Esmenjaud ve ark., 2009). Bu genlere ait moleküler markörler kök-ur nematodlarına çok dayanıklı ve duyarlı hatların melezlenerek kromozom bağlantı haritalarının geliştirilmesiyle birlikte meydana gelmiştir (Claverie ve ark., 2004a).

Ma geni SCAR markörleri, SCAL19, (Lecouls ve ark., 1999), SCAFLP2 (Lecouls ve ark., 2004) ve SCAFLP4 (Claverie ve ark., 2004b) kullanılarak belirlenebilmektedir.

Rmia geni hem *M. arenaria* hem de *M. incognita*'ya dayanıklılığı sağlamaktadır (Claverie ve ark., 2004a; Dirlewanger ve ark., 2004).

Ayrıca, toplu açılım analizleri (BSA) ve rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA (RAPD) analizleri Ma1 genine bağlı markörleri belirlemektedir (Lecouls ve ark., 1999). Bu amaçla OPAL19720 ve OPA161400 RAPD markör olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda SCAL19690 ve SCAN12620 dominant SCAR markörleri olarak *Prunus* anaçlarının markör yardımıyla seçiminde kullanılmaktadır.

2.2. In Vitro Doku Kültürü ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Dimassi ve Theriou (1995), yürüttükleri bu denemede sert çekirdekli meyve anaçlarının *in vitro* çalışmalarında MS ortamındaki mineral madde konsantrasyonunun normal dozun yarısına indirgenmesinin köklenme yüzdesini ve kök uzunluğunu arttırdığını belirlemişlerdir.

Silveira (2000), Embrapa Temperate Climate Doku Kültürü Laboratuvarının da Myrobalan, Marianna, Mr.S 2/5, GF-677 ve G x N22 anaçları için *in vitro* çoğaltma protokolleri oluşturulmuştur. Bu amaçla MS ve 3/4MS ortamı ve BAP'nin 4 farklı konsantrasyonu (0.1, 0.3, 0.5 ve 0.7 mg/l) teste tabi tutulmuştur. Genotipler, bu iki ortamda ve farklı BAP konsantrasyonlarında birbirinden farklı tepkiler göstermişlerdir. Mr. S 2/5 ve G x N22 anaçları 3/4MS ortamında BAP daha iyi sonuçlar vermiştir. Marianna anacı, 0,7 mg/l BAP içeren MS ortamında en iyi sonucu verirken, Myrobolan anacı 0,5 mg/l BAP içeren 3/4MS ortamında en iyi sonucu vermiştir. Her iki ortamda kullanılan (MS ve 3/4MS) BAP dozu arttıkça sürgün uzunluğunda da azalma olduğu rapor edilmiştir. G x N22 anacı aynı reaksiyonu MS ortamında göstermiştir. Optimum sitokinin konsantrasyonu ve optimum kültür ortamı *in vitro* çoğaltma çalışmasıyla saptanmış, daha sonra köklenme durumunun incelenmesi için oksin çalışmaları yapılmıştır. Denemede yer alan her 4 anacın her biri için IBA, IAA ve NAA'nın 4 farklı dozu (0, 0.01, 0,1 ve 1,0 µM) test edilmiştir. Anaçlar, oksinler ve konsantrasyonlarına göre farklı tepkiler vermiştir. IBA ve IAA

oksinleri yapılan tüm uygulamalarda NAA'ye göre daha iyi sonuçlar göstermiştir. G x N22 anacı en iyi sonucu IBA ve IAA'nın 0.01 µM konsantrasyonunda verirken, Marianna anacı 0.01-1,0 µM konsantrasyonlarında en iyi sonucu göstermiştir. Myrobalan anacı oksin tipleri ve konsantrasyonlarına göre önemli reaksiyonlar göstermemiştir. Sonuçta, NAA'nın Prunus anaçlarının *in vitro* çoğaltımı için uygun olmadığı rapor edilmiştir.

Kamali ve ark., (2001), yaptığı bu çalışmada GF-677 anacının doku kültürü yöntemiyle mikro çoğaltımını araştırmış ve sürgün ucu eksplantlarının nisan ayında alındığında, 1 mg/l BA içeren besi ortamında kültüre alınmasının en iyi kardeşlenmeyi sağladığını bildirmişlerdir. Köklenme oranının en yüksek düzeyi ise 0,3 mg/l NAA ile 1,6 mg/l thiamine içeren besi ortamında ve 7 günlük karanlık uygulamasından elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Silveira ve ark., (2001), bazı sert çekirdekli meyve anaçlarını *in vitro* koşullarda çoğaltmak için yan gözleri BAP'nin 4 farklı konsantrasyonunu (0.1, 0.3, 0.5 ve 0.7 mg/l) ve MS'in iki farklı tuz konsantrasyonu içeren besi ortamlarında kültüre almışlardır. Bu amaçla G x N22, GF-677 (*Peache amnedier*), Mr.S 2/5, Marianna ve Myrobalan (*Prunus cerasifera*) erik anaçlarını bitki materyali olarak kullanmışlardır. G x N-22 ve Mr. S 2/5 anaçlarının ¾MS ortamında 0.7 mg/l BAP'nin iyi sonuçlar verdiğini, Myrobalan anacının ise aynı MS tuz konsantrasyonunda 0.5 mg/l BAP ile daha iyi sonuç verdiğini belirlemişlerdir. Test edilen iki farklı MS tuz konsantrasyonunda BAP konsantrasyonunun artmasıyla sürgün uzunluğunun azaldığını saptamışlardır. GF-677 anacının mikro çoğaltımında kullanılan bu ortam ve hormon konsantrasyonlarının iyi sonuç vermediğini gözlemlemişlerdir.

Ahmad ve ark., (2003), yaptıkları bu çalışmada GF-677 şeftali anacının *in vitro* çoğaltımında, MS ve Anderson temel besin ortamları ile farklı BAP konsantrasyonları (0.3, 0.6 ve 0.9 mg/l) kullanmışlardır. MS ve Anderson temel besin ortamlarını karşılaştırdıklarında MS ortamının sürgün çoğaltımı, boyuna uzama ve bitki gelişimi üzerinde en iyi olduğunu gözlemlemişlerdir. Anderson ortamında ise bitkilerde gelişmenin MS ortamındakine göre daha az olduğunu, nekrotik lekeler ve camlaşmanın meydana geldiğini bildirmişlerdir. BAP'nin 0.9 mg/l konsantrasyonunun kallus oluşumuna ve sürgün tepe nekroz oluşumuna neden olduğunu gözlemlemişlerdir. En sağlıklı kök gelişimini 0.3 mg/l IBA içeren ½MS ortamından aldıklarını ve 4 mg/l IBA konsantrasyonunun kallus oluşumunu teşvik ederken, diğer yandan kök gelişimini engellediğini tespit etmişlerdir.

Molassiotis ve ark., (2003), *In vitro* koşullar altında köklendirilen GF-677 anacının, organik (Fe-EDTA ve Fe-EDDHA) ve inorganik (FeCl₃) demir ilavesinin etkilerini araştırmışlardır. Fe-EDDHA eklenmiş eksplantlarda % 100 köklenme elde edildiğini, demir noksanlığında ya da FeCl₃ kullanımı köklenmeyi azalttığını gözlemlemişlerdir. Fe-EDTA ilave edilen ortamda ise bitkide kök elde edilememiş olup, Fe-EDTA uygulaması sonucunda bitkilerde oldukça düşük klorofil ve yüksek Fe içeriği gösterdiğini bildirmişlerdir.

Rodrigues ve ark., (2003), *In vitro* koşullarda *Prunus* anaç adaylarının çoğaltılması için ortam çalışmaları yapmışlardır. Anaç sürgünlerinden ortalama 1 cm uzunluğunda kesilen sürgün uçlarını 16 saat foto periyot ve 25 ± 2 ° C sıcaklıkta tutmuşlardır. Deneyleri, MS, $\frac{3}{4}$ MS, SH ve Villegas içeren ortamlar ile kurmuşlar, çoğaltma ortamı olarak SH ve $\frac{3}{4}$ MS kullanmışlardır. Ayrıca $\frac{3}{4}$ MS ortamında farklı agar miktarlarını (4.5, 5.5 ve 6.5 g/l)'da denemişlerdir. Çalışmada bitkilerin gelişme, enfeksiyon ve oksidasyon yüzdelerini de belirlemişlerdir. Çoğaltma ortamlarından en iyi büyüme, gelişme ve kardeşlenme oranını 5,5 g/l agar içeren $\frac{3}{4}$ MS ortamında saptamışlardır.

Couto ve ark., (2004), Cadaman ve Barrier anaçlarının mikro çoğaltımında kullanılacak en iyi tuz ve BAP konsantrasyonunu saptamak amacı ile kurdukları çalışmalarında, farklı tuz konsantrasyonları (MS, $\frac{1}{2}$ MS, $\frac{2}{3}$ MS) ve BAP konsantrasyonları (0, 1.5, 2.5, 3.5 ve 4.5 μ M) kullanmışlardır. Tuz konsantrasyonlarının azalmasının sürgün oluşumunu arttırdığını fakat sürgün boyunu azalttığını gözlemlemişlerdir. Tomurcuk sayısı, sürgün sayısı ve sürgün uzunluğunu maksimum 31.2 tomurcuk/eksplant, 4.6 sürgün/eksplant ve 8.1 mm uzunluğunda sırasıyla 3.3, 3.1 ve 3.1 μ M BAP konsantrasyonlarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Demirkök (2006), yaptığı bu çalışmada GF-677, AK-1 ve AK-2 Badem x Şeftali melez anaçlarının MS makro ve mikro besin elementleri, vitaminleri ve Fe-Na EDTA kompozisyonu ile *in vitro* klonal mikro çoğaltımını yapmıştır. Sürgün geliştirme ve çoğaltma aşamasında BAP'nin 4 farklı konsantrasyonunu ve 0.1 mg/l GA3 kombinasyonu ile büyüme düzenleyici içermeyen kontrol MS ortamları kullanmıştır. En iyi kardeşlenme sayısını 1.5 mg/l BAP içeren ortamda, en yüksek köklenme oranı ise 0.5 mg/l IBA içeren MS ortamında ortaya çıkmıştır.

Arıcı (2008), Myrobalan 29-C, MaxMa 14, MaxMa 60, GF-677 ve Garnem anaçlarının sürgün uçları ve yan sürgünlerini kullanarak doku kültürü ile mikro çoğaltma

olanaklarını araştırdığı çalışmada en fazla sürgün oluşumunu Myrobalan 29 klonu için 1 mg/L BAP+0,2 mg/L NAA, MaxMa 60 için 2 mg/L BAP+0.02 mg/L NAA, MaxMa 14 için 2 mg/L BAP+0.2 mg/L NAA+0.5 mg/L GA3, GF 677 için 1 mg/L BAP+0.02 mg/L NAA, GN için 1 mg/L BAP+0.02 mg/L NAA+ 0.5 mg/L GA3 içeren MS ortamlarında gözlemlemiştir.

Özbek ve ark., (2014) yapılan bu çalışmada *In vitro* koşullarda üretimi yapılan Garnem, Cadaman ve Myrobalan 29 klonu *Meloidogyne incognita* ırk 2 ve *Meloidogyne javanica*'nın 1000 adet 2. dönem larvası ile inokule edilmiştir. İnokulasyondan 3 ay sonra anaçların köklerinde kök-ur nematodlarının oluşturduğu gal oranı ve topraktaki nematod popülasyonu saptanmıştır. *Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne javanica* ile inokule edilen anaçlarda, Nematodların gelişmediği ve çoğalmadığı saptanmıştır, çoğalma oranı (R) 0 olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca köklerdeki gal oluşum oranı değerlendirildiğinde, Cadaman anacında gal indeksi 1 iken, diğer anaçlarda 0 olarak saptanmıştır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu çalışma 2014 -2016 yılları arasında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi araştırma alanında, Ziraat Fakültesi Seralarında, Bitki Koruma Bölümü büyüme odalarında ve Nematoloji laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1.1. Bitki materyali

Bu çalışmada kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılıklarını saptamak amacıyla 2 anaç üzerine aşılanmış 2 yaşındaki taze zeytin ve badem anaçları kullanılmıştır. Bölgede yoğun olarak dikilen zeytin çeşitlerinden iki çeşit Gemlik (Gemlik) ve Nizip Yağlık (Manzalia), bademde ise Ferraduel (Gadaman) ve Ferragnes (GF-677) bitki materyalleri kullanılmıştır. Bu çalışmaya ilaveten yine bölgemizde yoğun olarak dikilen 10 çeşit üzüm Crimson Seedles, Erzincan Karası, Ata Sarısı, Dalluta, Razakı, Samancı Çekirdeksiz, Hafız Ali, Cardinal, Horoz Karası ve Alvani Havani çeşitlerinden kalem alınarak köklendirilmiştir. Nematodların çoğaltılarak saf kültürlerinin elde edilmesinde domates bitkisi bitki materyali olarak kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan Zeytin, Badem anaçları ve Asma çeşitleri.

Bitki çeşidi	Anaç İsmi Zeytin Çeşitleri
Gemlik Nizip Yağlık	Gemlik Manzalia Badem Çeşitleri
Ferraduel Ferragnes	Gadaman GF-677 Asma Çeşitleri
Crimson Seedles Erzincan Karası Ata Sarısı Dalluta Razakı Samancı Çekirdeksiz Hafız Ali Cardinal Horoz Karası Alvani Havani	Crimson Seedles Erzincan Karası Ata Sarısı Dalluta Razakı Samancı Çekirdeksiz Hafız Ali Cardinal Horoz Karası Alvani Havani

3.1.2. Nematod materyali

Bölgemizde yaygın olarak yetişen zeytin ve badem meyve ağaçlarında zararlı olan *M. javanica* ve *M. incognita*'nın özellikle 2. dönem larvaları, anaçları infekte etmek ve dayanıklılık düzeylerini araştırmak amacıyla kullanılmıştır.

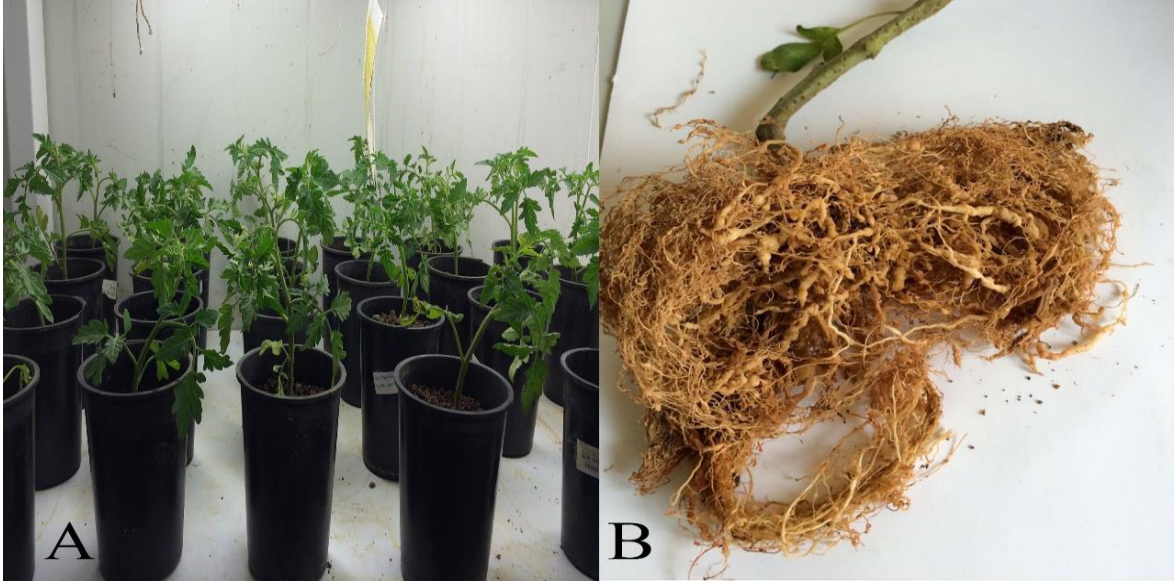
3.2. Metod

3.2.1. Kök-ur nematod popülasyonunun çoğaltılması

Anaçların nematod ile inokulasyonunda *M. incognita* ve *M. javanica*'nın yumurta veya ikinci dönem larvaları kullanılmıştır. Her iki türün kitle üretimi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Nematoloji laboratuvarı bitki büyüme odasında yapılmıştır. Sürekli çoğaltılmakta olan kültürlerden mevcut popülasyonun devamlılığını sağlamak için iki ay aralıklarla kültürler yenilenmiştir. Kök-ur nematodunun üretimi elde mevcut bulunan ve nematodun iyi geliştiği Falcon domates çeşidi üzerinde yapılmıştır.

Popülasyon devamlılığını sağlamak amacıyla nematod ile bulaşık fideler sökülüp, kökleri çeşme suyunda yıkanıp kurutma kâğıdına alınmıştır. Denemede kullanılan yaklaşık 15 cm boyundaki domates fideleri, 12 cm çapında 0.5 lt hacmindeki saksılara şaşırtılmıştır. Oluşabilecek besin elementi eksikliğine karşı da iki haftada bir, 20-20-20 NPK gübresi (1 g/L) ile bitkilere gübre takviyesi yapılmış olup, bitkilerde diğer zararlı popülasyonların (kırmızı örümcek vs.) oluşumuna karşı önlem amaçlı olarak iki haftada bir Oberon SC 240 (240 g/l Spiromesifen, Bayer) böcek ilacı uygulanmıştır.

Denemede % 50 kum % 50 toprak karışımından oluşan karışım otoklav edildikten sonra kullanılmış ve her saksıya bir domates fidesi şaşırtılmıştır. Şaşırtılan fidelerin kök bölgesi yakınına ikişer delik açılıp daha önceden sökülmüş çeşme suyunda yıkanmış *M. incognita* ve *M. javanica* ile bulaşık kökler küçük parçacıklara kesilerek açılan deliklere konulmuştur. Daha sonra açılan delikler tekrar steril edilmiş toprak ile kapatılmıştır. Kök-ur nematodlarının gelişme dönemini sıcaklığa ve kültür bitkisi çeşidine bağlı optimum koşullarda ortalama 30 günde tamamladığı (Netscher ve Sikora, 1990) bilinmektedir. Bu bağlamda nematod ile bulaşık bitkiler en az 8 hafta 26 ± 3 °C de % 60 ± 10 orantılı neme sahip klima odasında bekletilmiş olup, 8 hafta sonunda (nematod için optimum koşullarda 2 generasyonun çoğalması için süre) fideler sökülüp kökleri topraktan arındırılacak şekilde yıkanmıştır.



Şekil 3.1. *Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne javanica* ile infekteli A) Falcon domates bitkisi, B) bitki köklerindeki kök-ur nematodlarının oluşturduğu urlar.

3.2.2. Nematodların elde edilmesi

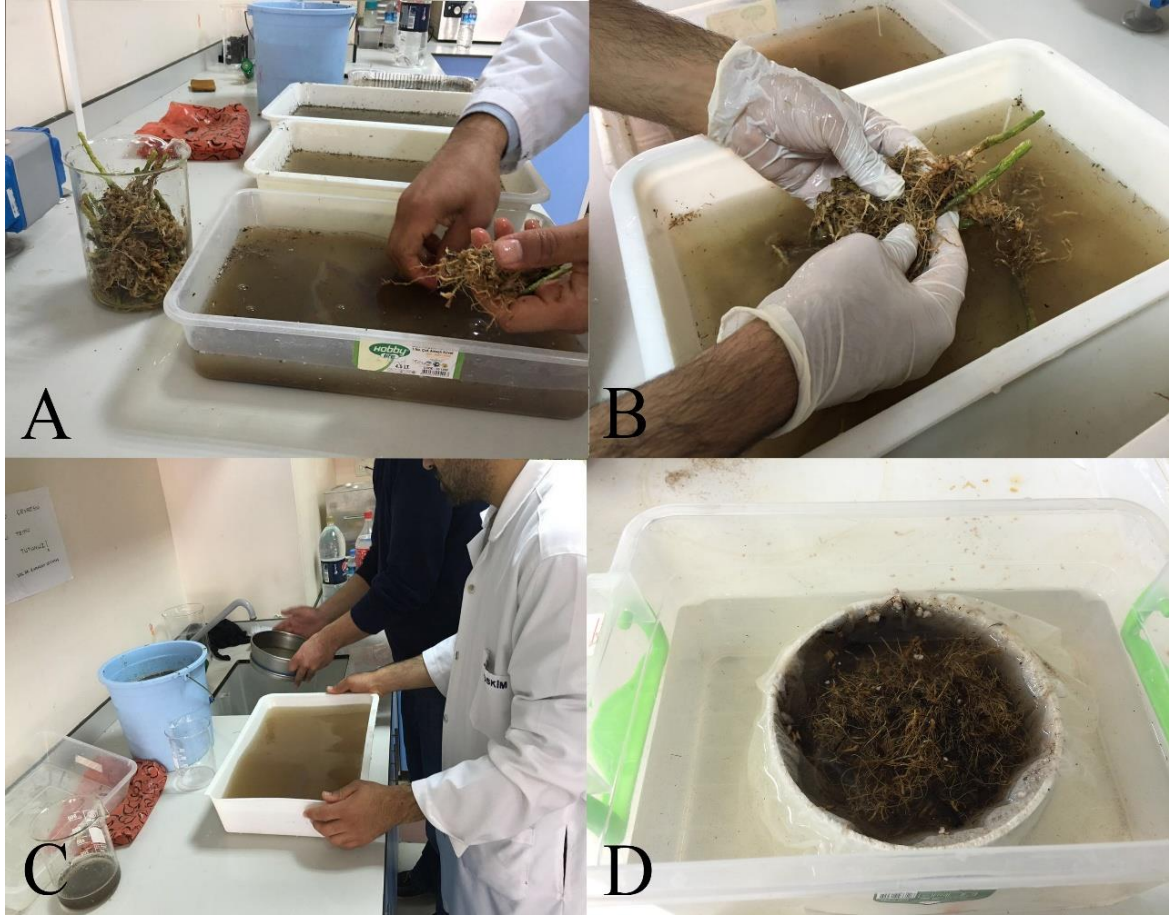
Falcon domates bitkisinin köklerinde bulunan kök-ur nematodlarının dişi bireyleri ve yumurta ve 2. dönem larvalarının elde edilmesi için Baermann huni yöntemi kullanılmıştır.

3.2.2.1. Baermann huni yöntemi

Rodriguez ve ark. (1981), *Pratylenchus*, *Meloidogyne* ve *Heterodera* ile yaptıkları karşılaştırmalarda en yüksek nematod yoğunluğunu geliştirilmiş Baermann huni yöntemi ile elde ettiklerini rapor etmişlerdir. Baermann huni yönteminin geliştirilmiş şekli olan Petri yöntemi, hareketli nematod olan *M. incognita* ve *M. javanica*'nın elde edilmesinde en iyi sonucu verdiği için bu çalışmada da domates fidesinin köklerinde bulunan kök-ur nematodlarının hareketli olan 2. dönem larvalarını elde etmek amacı ile çalışmaların tamamında bu yöntem kullanılmıştır (Hooper, 1986).

Çalışmamızda, Baermann metodunda, elek ile petri arasında bir yükseklik sağlamak için petri kutularının tabanına 0.5 cm yüksekliğinde plastik çubuklar yerleştirilmiştir. Eleklerin yüzeyine bir çift filtre kağıdı konulup *M. incognita* ve *M. javanica* ile bulaşık kökler 3 cm kesilip filtre kağıdının üzerine her bir nematod türü ile bulaşık fideler ayrı yerleştirilmiştir (Şekil 3.2). Ortalama olarak, 48 saat sonra köklerde bulunan nematodların petri kutusunda bulunan suya geçmesi sağlanmıştır. Bu süre sonunda petrilerin içerisinde nematodların bulunduğu su 100 ml'lik mezürlere doldurularak nematodlar suyun tabanına

çökünceye kadar 4-6 saat bekletilmiştir. Daha sonra mezürdeki su üstten alınarak nematodların 1 ml'lik suda kalması sağlanmıştır. Nematod sayımları sterio mikroskop (Olympus LX 400) ile 1 ml su içerisinde kalan nematod sayımları yapılarak inokulasyona hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.2. İnfekteli domates köklerinin, A-B) söküldükten sonra yıkanması ve köklerden yumurta paketlerinin çıkarılması, C) suya geçen yumurta paketlerinin veya J2'lerin elekten süzülmesi, D) nematodların Baerman huni yöntemi ile elde edilmesi.

3.2.3. Arazide mikroplotların oluşturulması

Mikroplotların uygun derinlikte gömülmesi için arazide inşaat kepçesi yardımıyla 50 cm'lik çukurlar kazılarak 70 lt'lik kalın plastikten oluşmuş büyük saksılar toprağa yerleştirilmiştir. Bu saksıların içerisine % 40 ince kum, % 40 çukurlardan çıkan toprak ve % 20 organik madde karıştırılarak mikroplot toprağı oluşturularak doldurulmuş ve sulama ve gübrelemenin düzenli yapılabilmesi için damla sulama sistemi oluşturulmuştur. Badem ve zeytin anaçları random olarak (rastgele) saksılara uygun derinlikte dikilmiş ve çalışma iki ayrı çalışma şeklinde tekrarlanmıştır İki denemenin verileri arasında istatistiksel düzeyde farklılıklar bulunmadığı için veriler birleştirilmiştir. Deneme 5x4x3x2 faktörlü

tesadüfî bloklar deneme desenine göre kurulmuş olup 5 tekerrürlü, 4 farklı bitki (Ferragnes ve Ferraduel badem, Nizip Yağlık ve Gemlik zeytin çeşitleri), 3 nematod seviyesi (0, 1000, 2000 yumurta veya J2 veya yumurta/saksı), iki tür nematod (*Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*) ve kontrol (muamelesiz) bitkileri vardır. Her iki denemede her bir anaçtan 60 tane bitki olmak üzere mikroplot çalışmasında toplamda 240 bitki kullanılmıştır. Deneme sonucunda bitkilerde olan ırlanma yüzdesi, kökte oluşan yumurta kümesi indeksi, kök çevresinden alınan topraktan izole edilen toplam canlı larva (J2) sayısı, kök ve gövde bitki yaş ve kuru ağırlıkları ve bitki boyu veriler kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3.3. Mikroplotların, A) doldurulacak toprak, kum ve organik madde karışımının kepçe tarafından karıştırılması, C) saksıların çukurlara yerleştirilmesi, D) mikroplotların badem ve zeytin anaçlarının rastgele (random) dikilmiş hali.



Şekil 3.4. Mikroplotlara badem ve zeytin anaçlarının dikilmiş hali.

3.2.4. Sera denemesi

Çalışmada kullanılan Crimson Seedles, Erzincan Karası, Ata Sarısı, Dalluta, Razakı, Samancı Çekirdeksiz, Hafız Ali, Cardinal, Horoz Karası ve Alvani Havani olmak üzere 10 çeşit üzüm için kalemler 2016 Mart ayında Batı Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü üzüm bağlarındaki taze dallardan alınarak köklendirilmiştir. Sera koşullarında yapılan deneme için 0.5 lt'lik saksılar % 30 oranında toprak, % 40 oranında ince kum ve % 30 oranında perlitten oluşan karışım kullanılmıştır. On çeşit üzüm anacını köklendirmek için saksılara dikildikten sonra düzenli aralıklarla sulama, gübreleme ve bakım işlemleri yapılmıştır. Deneme 10 x 1 seviye nematod (1000 yumurta veya J2/saksı) x 5 tekerrür olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Toplamda (5 adet saksı muamelesiz kontrol) 55 adet asma anacı kullanılmıştır. Aynı şekilde ve koşullarda deneme tekrar edilmiştir. Deneme sonucunda bitkilerde olan urlanma yüzdesi, kökte oluşan yumurta kümesi miktarı, kök çevresinden alınan topraktan izole edilen toplam

canlı larva sayısı (J2), kök ve gövde bitki yaş, kuru ağırlığı ve bitki boyu veriler kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3.5. Saksılarda köklendirilmiş A) asma çeşitleri, B) asmaların sökülmeden önceki son hali.

3.3. Mikroplotlarda Yetişen Anaçların Kök-Ur Nematodlarına Karşı Dayanıklılığının Araştırılması

3.3.1. Anaçlara kök-ur nematodların inokulasyonu

3.3.1.1. Arazi denemesi

Mikroplotlara dikilen anaçlara dikimden iki hafta sonra *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*'nın üç farklı (0 (kontrol), 1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) inokulum seviyeleri pipet yardımıyla inokule edilmiştir. Bu işlem yapılırken bitki köklerine dörder tane delik açılarak eşit miktarlarda nematod verilmiştir. Kök-ur nematodlarının gelişme dönemini sıcaklığa ve kültür bitkisine çeşidine bağlı olarak 6-8 hafta arasında tamamlamaları (Netscher ve Sikora, 1990) nedeniyle nematod ile

bulaştırılan anaçlar 13 hafta saksılarda bekletilmiştir. Bu 13 hafta boyunca her 10 günde bir düzenli olarak bitki boy ölçümü yapılmıştır.



Şekil 3.6. Zeytin ve badem anaç diplerine A) nematod inokule edilebilmesi için tahta çubuk yardımıyla delik açılması, B) mikroplotlara nematod inokule edilmesi

3.3.1.2. Sera denemesi

Saksılara dikilen asma anaçları dikimden bir ay sonra sürgün vermeye ve köklenmeye başlamıştır. Genç sürgünler çıkmaya başladıktan sonra ve *Meloidogyne incognita*'nın iki farklı (0 (kontrol), 1000 J2 veya yumurta/saksı) inokulum seviyeleri pipet yardımıyla inokule edilmiştir. Bu işlem yapılırken bitki köklerine dörder tane delik açılarak eşit miktarlarda nematod verilmiştir. Kök-ur nematodlarının gelişme dönemini sıcaklığa ve kültür bitkisine çeşidine bağlı olarak 6-8 hafta arasında tamamlamaları (Netscher ve Sikora, 1990) nedeniyle nematod ile bulaştırılan anaçlar 13 hafta saksılarda bekletilmiştir. Bu 13 hafta boyunca her 10 günde bir düzenli olarak bitki boy ölçümü yapılmıştır.



Şekil 3.7. Asma anaç diplerine nematod inokule edilebilmesi için, A) tahta çubuk yardımıyla delik açılması, B) saksılara nematod inokule edilmesi

3.3.2. Anaçların hasat edilmesi ve sonraki işlemler

Arazideki mikroplot denemesi ve sera denemesindeki saksılar nematod inokule edildikten 13 hafta sonra bitkiler sökülüştür. Aşağıda yapılan işlemler hem mikroplot arazi denemesinde hem de sera denemesinde uygulanmıştır.

3.3.2.1. Saksılarda *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita* sonuç popülasyonunun belirlenmesi

Saksılardan bitkiler söküldükten sonra topraktaki aktif ikinci dönem larva halindeki *M.javanica* ve *M.incognita* popülasyon yoğunluğu da belirlenmiştir. Bu nedenle her bir saksıdan rastgele 100 cm³ toprak örnekleri alınmıştır. Geliştirilmiş Baermann huni yöntemi yardımıyla her bir saksıya ait sonuç J2 nematod popülasyonu belirlenmiştir.

Geliştirilmiş Baermann Huni Yöntemi:

Toprakta bulunan aktif nematodları elde etmek amacıyla Geliştirilmiş Baermann huni yöntemi kullanılmıştır (Hooper, 1986). Modifiye edilmiş geliştirilmiş Baermann huni

yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem 12 cm çapında ve 2 cm yüksekliğinde iki PVC plastik arasına yerleştirilmiş elek düzenekleri kullanılmıştır. Topraktaki aktif nematodların elek altına suya geçmeleri sağlanmıştır. Bundan dolayı Modifiye edilmiş Baermann Huni sistemine saksılardan alınacak 100 cm³ toprak konulacak ve toprak seviyesine kadar su ilave edilmiştir. Nematodların suya geçmesi için 72 saat bekletilmiş ve düzeneğin altındaki nematodlu su 500'nolu 25µ açıklığındaki elekten geçirilerek nematod ekstraksiyonu yapılmıştır. Her saksıdan alınan toprak örneklerinden elde edilecek nematod sayımları sterio mikroskop (Olympus LX 400) altında sayılmıştır.

3.3.2.2. Bitki ölçümleri

Bitki boyu: Anaçlar saksılara dikildikten sonra her 10 günde bir düzenli olarak 10 defa boy ölçümleri yapılmıştır.

Toprak üstü yeşil aksam yaş ağırlığı: Nematod inokulasyonundan 100 gün sonra bitkiler kök boğazından kesilerek hemen tartımları yapılmıştır.

Toprak altı (kök) yeşil aksam yaş ağırlığı: Nematod inokulasyonundan 100 gün sonra bitkiler kök boğazından kesilerek hemen tartımları yapılmıştır.

Toprak üstü yeşil aksam kuru ağırlığı: Nematod inokulasyonundan 100 gün sonra bitkiler kök boğazından kesilerek sera şartlarında 40 °C'de 72 saat kurutulduktan sonra tartımları yapılmıştır.

Toprak altı (kök) yeşil aksam kuru ağırlığı: Nematod inokulasyonundan 100 gün sonra bitkiler kök boğazından kesilerek sera şartlarında 40 °C'de 72 saat kurutulduktan sonra tartımları yapılmıştır.

3.3.2.3. Köklerde ur, yumurta ve gal indeksi sayımı

Gıda boyası: Plastik kaplara su doldurulduktan sonra suyun rengi kan rengini alıncaya kadar gıda boyası atılır ve karıştırılır. Daha sonra bitki kökleri gıda boyasının içinde 5 dakika bekletilerek sayım yapılır. Gıda köklerde oluşan yumurta paketlerini kırmızıya boyayarak mikroskop altında daha iyi görülmesini sağlayacaktır.

Denemeye alınan anaçların dayanıklılık veya duyarlılık özelliklerinin ortaya konması yalnızca gal veya ur oluşumuna göre değil, aynı zamanda kök-ur nematodlarının yumurta oluşturmasına bağlıdır. Kök-ur nematodunun beslenmesi sonucu bir çeşidin köklerinde ur oluşabilir, ancak iyi bir konukçu olmadığı için kök-ur nematodu yumurta üretemez. Bu nedenle bu denemede ur indeksi yapılan köklerde Hartman ve Sasser

(1985)'in 0-5 skalasına göre değerlendirme yapılarak köklerde nematod gelişimi olup, olmadığı dikkate alınmıştır. İndekse göre köklerde 0-2 skala değeri bulunan bitkiler dayanıklı, 3-5 skala değeri alan bitkiler ise duyarlı olarak değerlendirilmiştir.

Köklerde oluşan yumurta paket indeksi (Hartman ve Sasser, 1985)

0-5 Yumurta kesesi sayısı veya gal sayısı indeksi;

0: Kökte yumurta kesesi ve gal oluşumu yok.

1: Kökte 1-2 yumurta kesesi ve gal oluşumu var.

2: Kökte 3-10 yumurta kesesi ve gal oluşumu var.

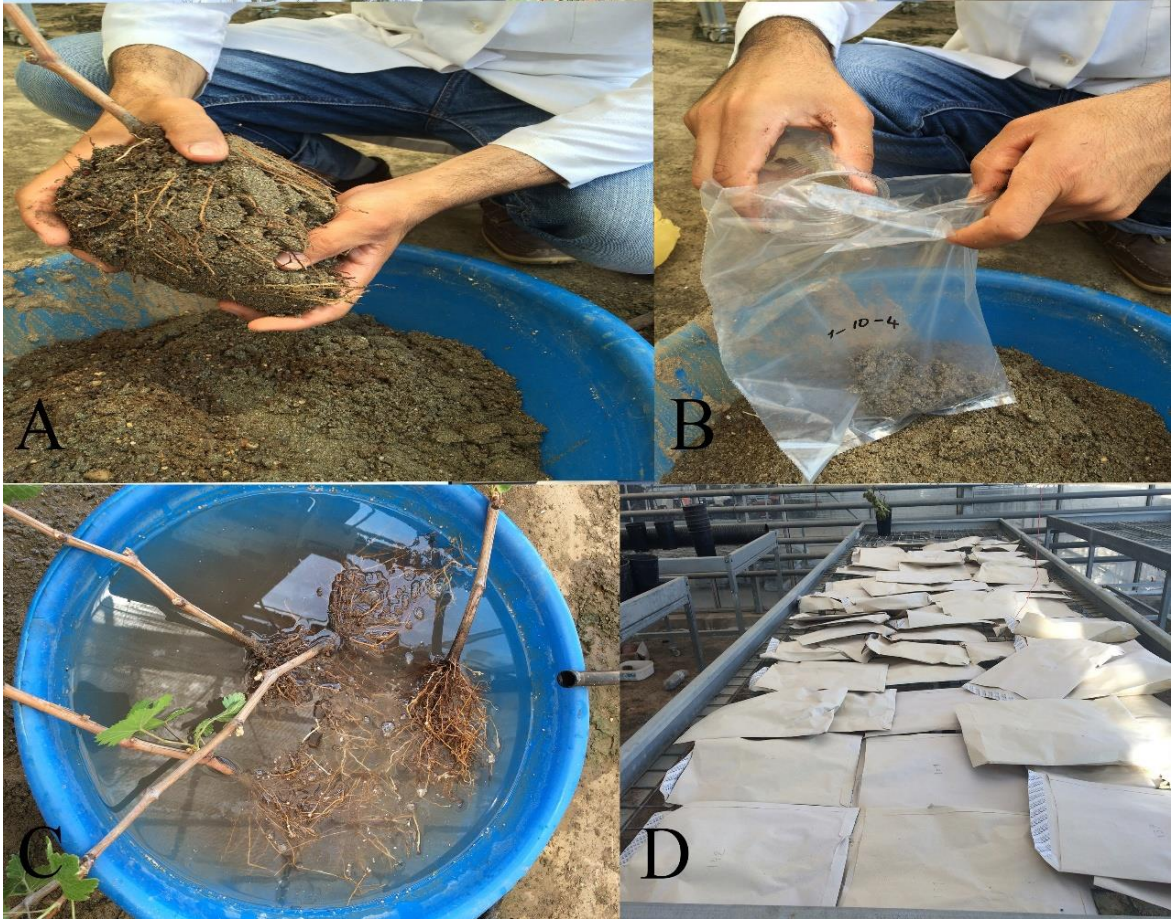
3: Kökte 11-30 yumurta kesesi ve gal oluşumu var.

4: Kökte 31-100 yumurta kesesi ve gal oluşumu var.

5: Kökte 100'den fazla yumurta kesesi ve gal oluşumu var.



Şekil 3.8. Mikroplot saksılardan, A-B) badem ve zeytin anaçlarının sökümü, C) kök gelişimi ve gal sayımı, D) köklerin gıda boyasına yatırılması, E) modifiye edilmiş Baermann huni yöntemiyle kurulmuş kaplarda toprak örnekleri, F) mikroskop altında köklerdeki yumurta paketi sayımı.



Şekil 3.9 Hasat sonrasında, A-C) bitkiler söküldükten sonra köklerdeki ur ve yumurta paketlerine zarar vermeden kök toprağından uzaklaştırılması, B) sökümden sonra her saksıdan 100 g toprak örneğı alınması, D) bitki kök ve gövdelerin kağıt zarflar içinde serada kurutulması.



Şekil 3.10. Sera denemesinde, A) asma toprağından alınan örneklerin Modifiye edilmiş Baermann huni yöntemiyle hazırlanması, B) hassas terazi ile bitki kısımlarının tartılması, C) köklerin gıda boyasına yatırılması, D) mikroskop altında köklerdeki yumurta paketi sayımı.



Şekil 3.11. *Meloidogyne incognita*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı verilmesi sonrasında Ferragnes badem anacının köklerinde ur oluşumları



Şekil 3.12. *Meloidogyne incognita*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı verilmesi sonrasında Erzinan Karası asma anacının köklerinde oluşturdukları yumurta paketleri

3.3.3. Verilerin istatistiki değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin JMP 7 ve SPSS (SPSS Statistics version 20.0.0) paket programları yardımıyla istatistiksel analizleri yapılmış, yukarıda adı geçen 3 bitkiye ait 14 bitki türünün iki farklı nematod türünün 3 farklı yoğunluğuna karşı etkinliği (kontrolü) istatistiki olarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen verilerin ortalamaları $\log_{10}(x+1)$ transformasyonu yapıldıktan sonra karşılaştırmaları yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Zeytin ve Badem Anaçlarının *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*'ya Karşı Dayanıklılıklarının Araştırılması

4.1.1. Köklerde tespit edilen urlanma miktarları

Bu çalışmada Gemlik ve Manzalia zeytin anaçlarının iki kök-ur nematodu, *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*'nın 3 farklı (0 (kontrol), 1000 ve 2000 yumurta veya J2/saksı) inokulum seviyelerinde dayanıklılık durumları incelenmiştir. Zeytin anaçlarına inokulasyonundan sonra köklerde nematodların beslenmesi sonucu oluşturduğu urlanma oranı tespit edilmiştir. Burada her iki nematod türünün de denemeye alınan Gemlik ve Manzalia anaçlarının tümünde urlanma indeks değeri 0-5 skalasına göre 0 olarak gözlenmiştir. Kontrol grubu olan 0, 1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı nematod verilen anaçlar arasında bir fark görülmemiştir ($P<0.05$) (Çizelge 4.1).

Badem anaçlarından Gadaman anacına *M. javanica* ve *M. incognita*'nın 3 farklı (0 (kontrol), 1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) inokulum seviyelerinin anaçlara inokulasyonundan sonra 0-5 skalasına göre urlanma indeksi yine 0 olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubu olan 0, 1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı nematod verilen anaçlar arasında bir fark görülmemiştir ($P<0.05$). Denemeden elde edilen sonuçlara göre ilgili badem zeytin anaçlarının dayanıklı birer konukçu oldukları gözlenmiştir.

Badem anaçlarındaki çalışmaya bakıldığında, GF-677 badem anacının köklerine *M. javanica* ve *M. incognita*'nın inokulasyonundan sonra gözlemlenen urlanma indeksi sonuçları Şekil 4.4.'te gösterilmektedir. GF-677 badem anacına 1000 yumurta veya J2/saksı seviyesinde *M. javanica*'nın inokule edilmesi sonucu elde edilen urlanma endeksi (0-5 skalasına göre) 3.00 görülürken, 2000 J2 veya yumurta/saksı seviyesinde urlanma oranı 3.60 olarak gözlenmiştir ($P<0.05$). *Meloidogyne incognita*'nın 1000 J2 veya yumurta/saksı seviyesinde urlanma indeksi 3.10 görülürken, 2000 J2 veya yumurta/saksı seviyesinde ise 3.80 olarak gözlenmiştir ($P<0.05$) (Çizelge 4.1).

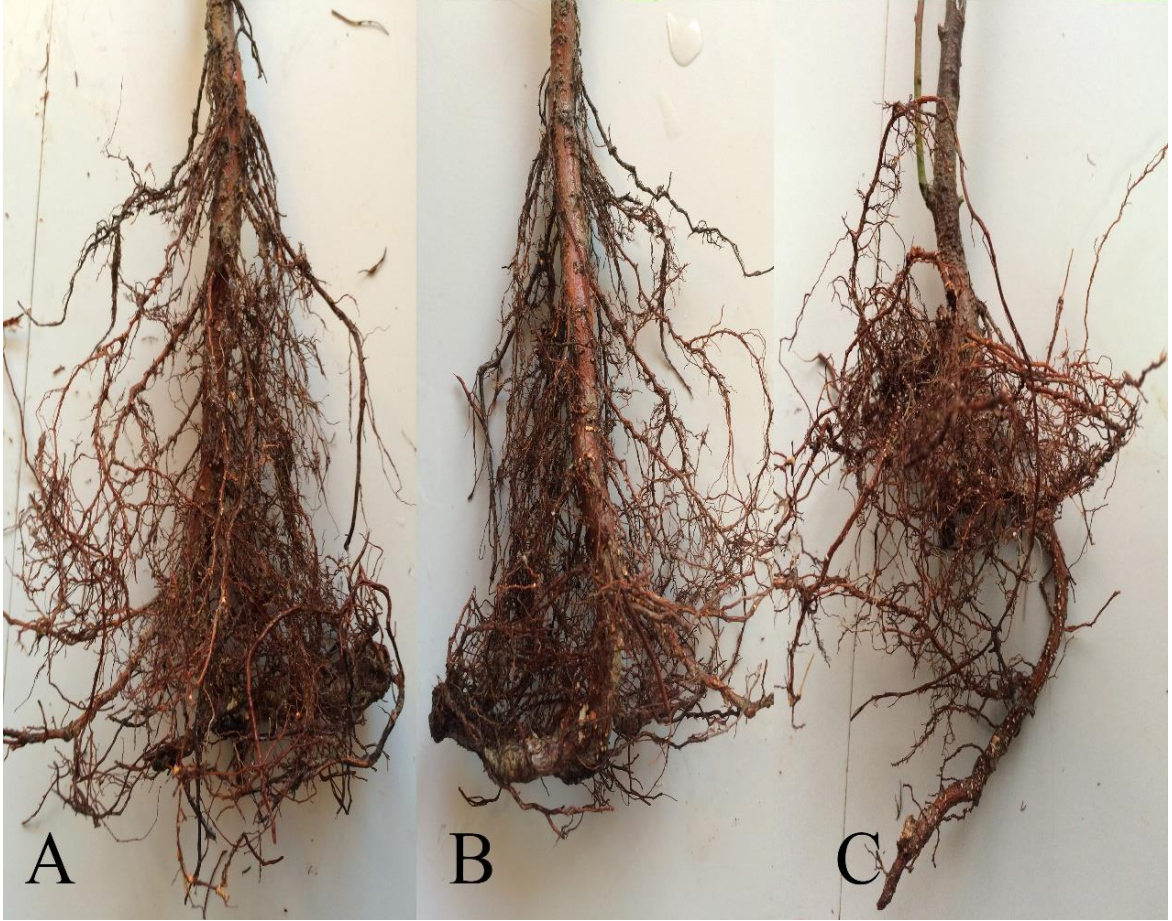
Bu sonuçlara göre iki zeytin anacı da Hartman ve Sasser (1985)'in belirttiği skalaya göre bu iki nematod türünün de köklerde beslenemeyip ur oluşturamadıkları görülmektedir (Şekil 4.1.) Zeytin anaçlarının kök dokusunun sert olmasından dolayı nematod köke giremediği düşünülmeyle birlikte ilgili anaçların nematodlara karşı bir yönü ile dayanıklı oldukları ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu durum daha önce yapılmış bazı çalışmalarda gözlenmiştir. *Meloidogyne arenaria*'nın Myrobalan erik anacına 3000 J2/bitki seviyesinde

inokule edilmiş çalışmanın sonuçlarında da yine köklerde gal veya yumurtaya rastlanmadığı görülmüştür. Myrobalan erik anacına nematoda dayanıklılıkta kök dokusunun olgunluğunun önemli bir faktör olduğu belirlenmiştir (Esmenjaund ve ark., 1995).



Şekil 4.1. Gemlik zeytin anacının: A) *M. javanica*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı, B) kontrol, C) *M. incognita*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı, Manzanilla zeytin anacının D) *M. javanica*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı, E) kontrol, F) *M. incognita*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinde köklerdeki ırlanmaları

Badem anaçlarından Gadaman'ın *M. javanica* ve *M. incognita*'ya karşı dayanıklı olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2.). Ortaya çıkan bu durum daha önce yapılmış bazı çalışmalarda gözlenmiştir. Dayanıklılık denemesinde GF-31, G x N No. 15, Torinel, AD-101, Monpol, NemaGuard ve Cadaman'ın *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla* ve *M. hispanica*'nın 17 izolatına yüksek derecede dayanıklılık gösterdiği bildirilmiştir (Pinochet ve ark., 1996).

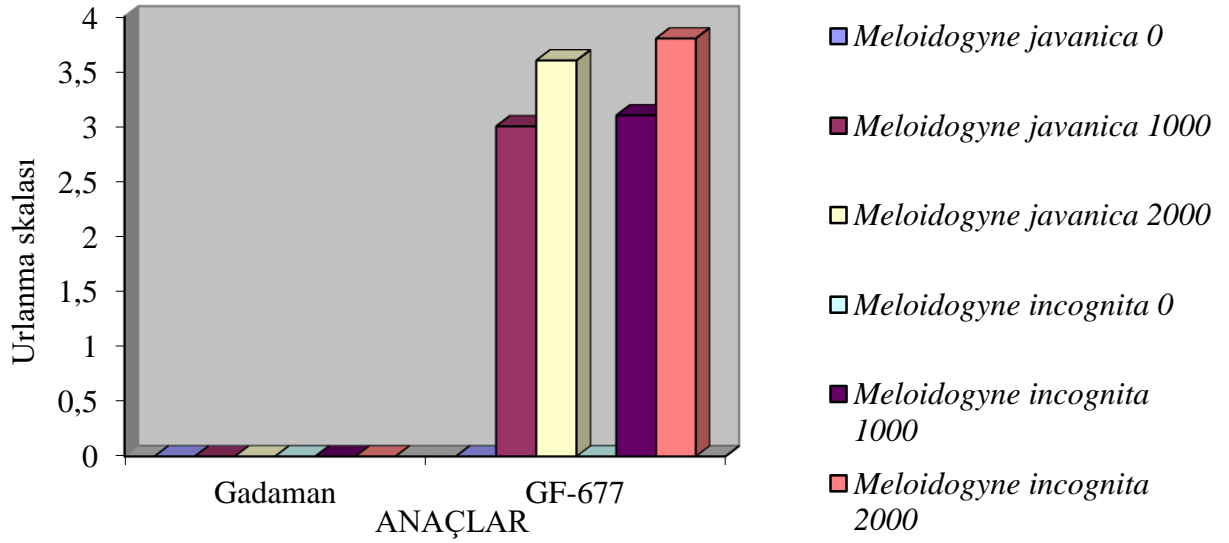


Şekil 4.2. Gadaman badem anacının A) *M. javanica*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı, B) kontrol, C) *M. incognita*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinde köklerdeki ırlanmaları

Badem anaçlarından GF-677'nin *M. javanica* ve *M. incognita*'ya karşı ırlanma oranları 3'ün üzerinde elde edilmesi bu anaçların ilgili nematodlara duyarlı olduğunu göstermektedir (Şekil 4.3). Ortaya çıkan bu durum daha önce yapılmış bazı çalışmalarda gözlenmiştir. GF-677 ile yapılan bir çalışmada İspanya ve Fransa orijinli erik, şeftali-badem hibritleri olan sert çekirdekli meyve anaçlarının *M. arenaria*, *M. incognita* ve *M. javanica*'ya karşı reaksiyonlarını değerlendirmişlerdir. GF-677 *M. arenaria*, *M. incognita* ve *M. javanica*'ya karşı duyarlı olduğunu bildirmişlerdir (Fernandez ve ark., 1994).



Şekil 4.3. GF-677 badem anacının: A) *Meloidogyne javanica*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı, B) kontrol, C) *Meloidogyne incognita*'nın 2000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinde köklerdeki ırlanmaları



Şekil 4.4. *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*'nın üç farklı inokulum seviyesi (0, 1000, 2000 J2 veya yumurta/saksı) sonrasında badem anacı köklerinde oluşan 0-5 skalasına göre ırlanma oranları

Çizelge 4.1. Gemlik, Nizip Yağlık, Ferraduel, Ferragnes anaçlarının köklerinde oluşan 0-5 skalasına göre kök ur indeksi (Hartman ve Sasser, 1985) (Ortalama±Standard hata)

Bitkiler	<i>M.javanica</i>	<i>M.javanica</i>	<i>M.javanica</i>	<i>M.incognita</i>	<i>M.incognita</i>	<i>M.incognita</i>
	0 J2 veya yumurta	1000 J2 veya yumurta	2000 J2 veya yumurta	0 J2 veya yumurta	1000 J2 veya yumurta	2000 J2 veya yumurta
Gemlik	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Manzalia	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Gadaman	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
GF-677	0.0±0.0a	3.00±0.20b	3.60±0.24b	0.0±0.0a	3.10±0.20b	3.80±0.24b

Aynı sütunda aynı harfleri içeren çeşitler Duncan Karşılaştırma Testine göre birbirinden farklıdır ($P<0.05$).

4.1.2. Köklerde tespit edilen yumurta paketi sayıları

Denemede çalışılan Gemlik, Manzalia ve Gadaman anaçlarına inokule edilen *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*'nın 3 farklı (0 (kontrol), 1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) inokulum seviyelerinin köklerde oluşturduğu yumurta paketi indeksi Çizelge 4.2'de verilmiştir. Burada her iki nematod türünün de denemeye alınan Gemlik, Manzalia ve Gadaman anaçlarının tümünde 0-5 yumurta paketi skalasına göre indeks değeri 0 olarak gözlenmiştir. Kontrol grubu olan 0, 1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı nematod verilen anaçlar arasında bir fark görülmemiştir ($P<0.05$).

GF-677 badem anacında ise her iki nematoda karşı belirli sayıda yumurta paketlerine rastlanmıştır. *Meloidogyne javanica*'nın GF-677 anacına 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinde yumurta paketi skala indeksi 3.45 iken, 2000 J2 veya yumurta/saksı seviyesinde bu oran 4.35 olarak gözlenmiştir ($P<0.05$). *Meloidogyne incognita*'nın GF-677 anacına 1000 J2 veya yumurta/saksı verildiğinde yumurta paketi indeks değeri 3.50 iken, 2000 J2 veya yumurta /saksı verildiğinde ise bu oran 4.50 olarak gözlenmiştir ($P<0.05$).

Çizelge 4.2. Gemlik, Nizip Yağlık, Ferraduel, Ferragnes anaçlarının köklerinde oluşan 0-5 skalasına göre yumurta paketi indeksi (Hartman ve Sasser, 1985) (Ortalama±Standard hata)

Bitkiler	<i>M.javanica</i>	<i>M.javanica</i>	<i>M.javanica</i>	<i>M.incognita</i>	<i>M.incognita</i>	<i>M.incognita</i>
	0 J2 veya yumurta	1000 J2 veya yumurta	2000 J2 veya yumurta	0 J2 veya yumurta	1000 J2 veya yumurta	2000 J2 veya yumurta
Gemlik	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Manzalia	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Gadaman	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0 ±0.0a	0.0±0.0a
GF-677	0.0±0.0a	3.45±0.28b	4.35±0.30b	0.0±0.0a	3.50 ±0.28b	4.50±0.31b

Aynı sütunda aynı harfleri içeren çeşitler Duncan Karşılaştırma Testine göre göre birbirinden farklıdır ($P<0.05$).

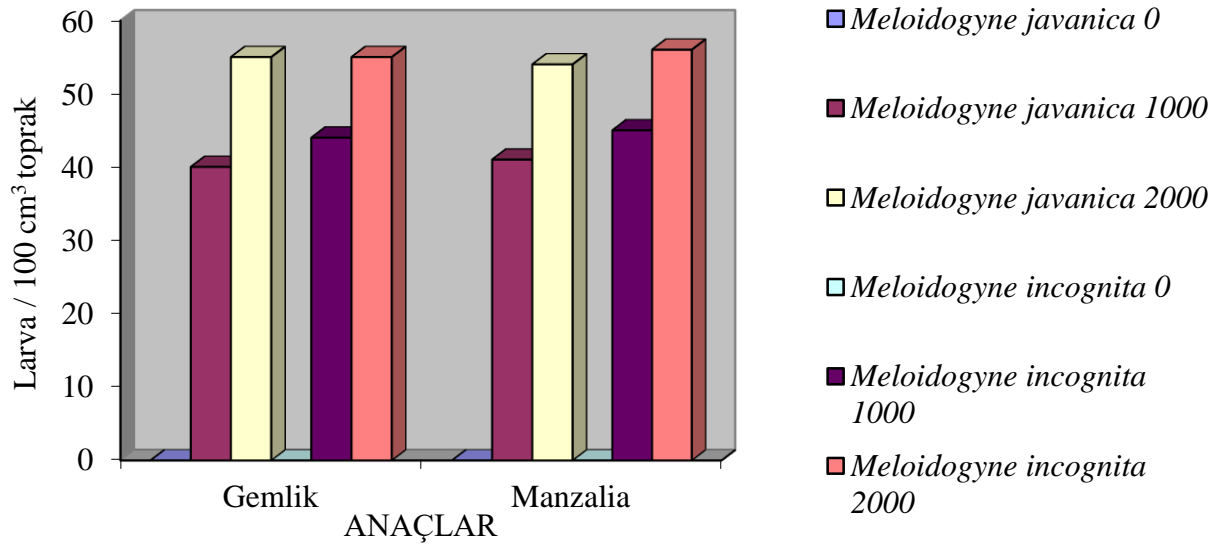
4.1.3. Saksılardan alınan toprak örneklerinde tespit edilen larva sayısı

Denemeye alınan Gemlik ve Manzalia anaçlarında *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*'nın fazla gelişmemesi sonucu toprakta oluşan J2 popülasyonu Şekil 4.5'te gösterilmiştir. Burada 2. dönem larva (J2) popülasyon yoğunluklarının her iki nematod türü açısından hem de çeşitler açısından farklı olmadığı ve larva sayısının ise 40-60 arası birbirine yakın düşük değerler çıktığı gözlenmiştir ($P<0.001$) (Çizelge 4.3, 4.4). Her iki anaç çeşidinde de larva yoğunluğu düşük olduğu görülmektedir. Ek olarak bu iki nematod türünün de köklerde beslenemeyip ur oluşturamadıkları ve urlanma oranlarının 0 oldukları bulunmuştur (Şekil 4.5, 4.6.). Dolayısıyla her iki anaç çeşidinin de her iki nematod türüne dayanıklı olduğu görülmüştür.

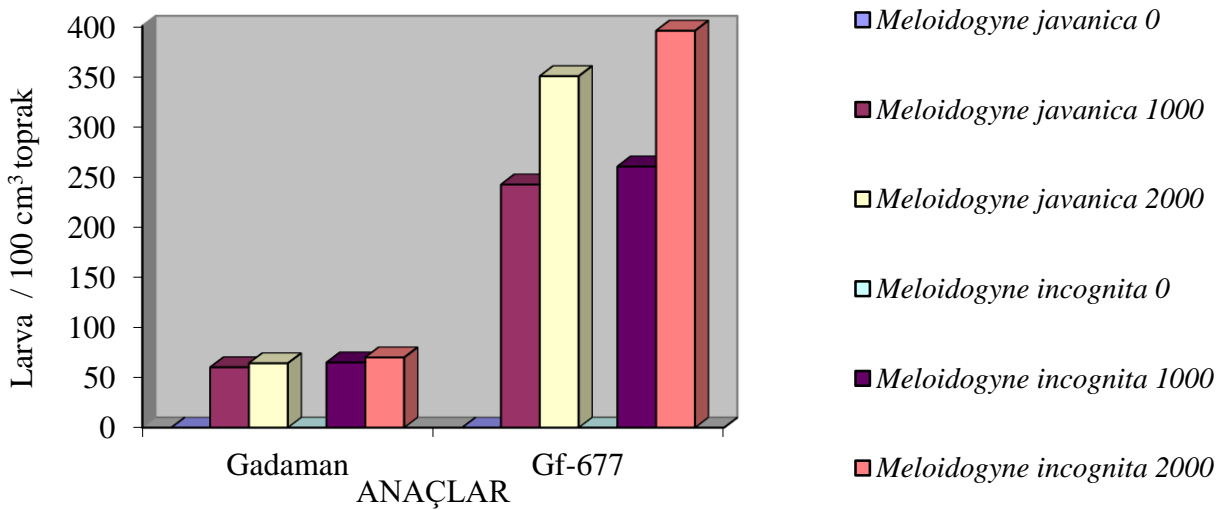
Badem anaçlarından Gadaman anacında *M. javanica* ve *M. incognita*'nın fazla gelişmemesi sonucu toprakta oluşan J2 popülasyonu Şekil 4.6'da gösterilmiştir. Burada J2 popülasyon yoğunluklarının her iki nematod türü açısından farklı olmadığı ve birbirine yakın değerler çıktığı gözlenmiştir ($P<0.001$) (Çizelge 4.3, 4.4). GF-677 badem anacında ise her iki nematod içinde farklı istatistikler elde edilmiştir.

GF-677 anacında bulaştırılan *M. javanica* J2 inokulum seviyeleri (1000 ile 2000 J2 veya yumurta/saksı) arasında da istatistiki farklılıklar gözlenmiştir ($P<0.001$) (Çizelge 4.3). Denemede 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulasyon seviyesindeki saksılardan alınan

örneklerden ortama larva sayısı 242 iken, 2000 J2 veya yumurta/saksı verilen örneklerde ise larva sayısı 350 bulunmuştur (Şekil 4.6). GF-677 anacına bulaştırılan *M. incognita* J2 inokulum seviyeleri olan 1000 ile 2000 J2 veya yumurta/saksı) arasında da istatistiki farklılıklar gözlenmiştir ($P<0.001$) (Çizelge 4.3, 4.4). Saksı başına 1000 J2 veya yumurta verilen saksılardan alınan örneklerden larva sayısı 260 bulunurken, 2000 J2 veya yumurta verilen örneklerde ise larva sayısı 395 bulunmuştur (Şekil 4.6). GF-677 anacının her iki nematod türünün de köklerde ur oluşturdukları Şekil 4.4'te gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Zeytin anaçlarında *M. javanica* ve *M. incognita*'nın üç farklı inokulum seviyesi (0, 1000, 2000 J2 veya yumurta/saksı) sonrası anaçlar söküldükten sonra saksılardan alınan 100 cm³ toprakta görülen ikinci dönem larva yoğunluğu



Şekil 4.6. Badem anaçlarında *M. javanica* ve *M. incognita*'nın üç farklı inokulum seviyesi (0, 1000, 2000 J2 veya yumurta/saksı) sonrası anaçlar söküldükten sonra

saksılardan alınan 100 cm³ toprakta gözlemlenen ikinci dönem larva yoğunluğu

Çizelge 4.3. *Meloidogyne javanica* ile bulaşık zeytin ve badem anaçlarının saksılarından alınan toprak örneklerinden elde edilen J2 yoğunlukları

J2/100 cm ³ toprak		
Badem ve Zeytin Anaçları	<i>Meloidogyne javanica 1</i>	<i>Meloidogyne javanica 2</i>
Gemlik	54.80 (4.00)b	56.00 (4.03)b
Manzalia	55.40 (4.01)b	55.60 (4.01)b
Gadaman	60.20 (4.09)a	64.20 (4.16)a
GF-677	242.20 (4.53)c	350.00 (4.61)c
CV	% 1.38	% 2.63
LSD	0.07**	0.10**

Verilere log₁₀ (x+1) transformasyonu uygulanmıştır. **P*<0.05 seviyesinde, ** *P*<0.001 seviyesinde farklılık ifade eder.

Çizelge 4.4. *Meloidogyne incognita* ile bulaşık olan zeytin ve badem anaçlarının saksılarından alınan toprak örneklerinde görülen J2 yoğunlukları

J2/100 cm ³ toprak		
Badem ve Zeytin Anaçları	<i>Meloidogyne incognita 1</i>	<i>Meloidogyne incognita 2</i>
Gemlik	54.80 (4.00)c	58.60 (4.06)a
Nizip yağlık	57.80 (4.05)c	59.00 (4.07)c
Ferraduel	61.00 (4.10)b	63.20 (4.14)b
Ferragnes	260.10 (4.60)a	395.20 (5.40)a
CV	% 2.34	% 3.08
LSD	0.12**	0.24**

Verilere log₁₀ (x+1) transformasyonu uygulanmıştır. **P*<0.05 seviyesinde, ** *P*<0.001 seviyesinde farklılık ifade eder.

4.1.4. Anaçlara verilen *M. javanica* ve *M. incognita*'nın bitki kök-gövde yaş ağırlığına etkisi

Denemeye alınan anaçların hepsinde *M. javanica* ve *M. incognita*'nın 3 farklı (0 (kontrol), 1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) inokulasyon seviyesinin verilmesi bitki kök-gövde yaş ağırlığına etkileri Çizelge 4.5, 4.6'da gösterilmiştir. *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*'nın Gemlik, Manzalia ve Gadaman anaçlarında yaş kök ve gövde ağırlığı üzerine etkisi anaçlara verilen 1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı ile kontrol grubu karşılaştırılıp istatistik analizler yapılmıştır. Bunun sonucunda istatistiksel farklılıklar gözlenmemiştir ve her iki nematodun da bu üç anacın yaş kök-gövde ağırlığı üzerine farklı bir etkisi olmadığı gözlenmiştir ($P<0.001$). Çünkü Gemlik ve Manzalia anaçlarında her iki nematoda karşı ne urlanma ne de yumurta paketine rastlanmıştır. Bundan dolayı ağırlıklarında da farklılıklar olmayacaktır.

GF-677 badem anacında her iki nematodun inokulum seviyelerinde yaş kök-gövde ağırlıklarında istatistiksel farklılıklar gözlenmiştir. GF-677 anacının saksılarına *M. javanica* ve *M. incognita* 1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinin ile kontrol grubu karşılaştırıldığında yaş kök-gövde ağırlık üzerine farklı bir etkisi olduğu gözlenmiştir ($P<0.001$). GF-677 anacı her iki nematoda karşı duyarlı olduğundan köklerde urlanma ve yumurta paketi oluşmuştur. Oluşan yumurta paketleri ve urlanmalar kontrol bitkilerin köklerine göre daha fazla olduğu, bitki yaş ağırlıklarının ise kontrol bitkilere göre daha hafif olduğu gözlenmiştir.

4.1.5. Anaçlara verilen *M. javanica* ve *M. incognita*'nın bitki kök-gövde kuru ağırlığına etkisi

Denemede *M. javanica* ve *M. incognita*'nın 0 (kontrol), 1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyelerinin anaçların tamamının bitki kök-gövde kuru ağırlığında oluşturmuş olduğu muhtemel etkileri Çizelge 4.7, 4.8'de gösterilmiştir. Verilerin analizleri sonucunda *M. javanica* ve *M. incognita*'nın Gemlik, Manzalia ve Gadaman anaçlarında kuru kök ve gövde ağırlığı istatistiki olarak farklılıklar gözlenmemiştir. İkinci dönem larva inokulum seviyelerinin (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) kontrol grubu ile karşılaştırıldığında kuru kök-gövde ağırlık üzerine farklı bir etkisi olduğu gözlenmemiştir ($P<0.05$). Çünkü Gemlik ve Manzalia anaçlarında her iki nematodunun ne urlanma ne de yumurta paketine rastlanmıştır. Bundan dolayı ağırlıklarında da farklılıklar da gözlenmemiştir.

GF-677 badem anacında her iki nematodun inokulum seviyelerinde kuru kök-gövde ağırlıklarında istatistiksel farklılıklar gözlenmiştir. GF-677 anacının saksılarına *M. javanica* ve *M. incognita* ikinci dönem larva inokulum seviyesi olan (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) ile kontrol grubu ile karşılaştırıldığında kuru kök-gövde ağırlık üzerine farklı bir etkisi olduğu gözlenmiştir ($P<0.001$). GF-677 anacı her iki nematoda karşı duyarlı olduğundan köklerde urlanma ve yumurta paketi oluşmuştur. Oluşan yumurta paketleri ve urlanmalar kontrol bitkilerin köklerine göre daha ağır olduğu, gövdeleri ise kontrol bitkilere göre daha hafif olduğu gözlenmiştir.

4.1.6. Anaçlara verilen *M. javanica* ve *M. incognita*'nın bitki boyuna etkisi

Düzenli aralıklarla yapılan boy ölçümleri sonucunda denemeye alınan anaçların hepsinde *M. javanica* ve *M. incognita*'nın inokule edilen 0 (kontrol), 1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyelerinin bitki boyuna etkileri Çizelge 4.9'da gösterilmiştir. Verilerin analizleri sonucunda Gemlik, Manzalia ve Gadaman anaçlarında *M. javanica* ve *M. incognita*'nın ikinci dönem larva inokulum seviyesinin (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) kontrol grubu ile karşılaştırıldığında boy üzerine farklı bir etkisi olmadığı gözlenmiştir. Üç anaçta da boy istatistik analizler sonucunda istatistiksel farklılıklar gözlenmemiştir ($P<0.001$). Gemlik, Manzalia ve Gadaman anaçlarında *M. javanica* ve *M. incognita*'ya karşı dayanıklılık tespit edildiğinden her iki nematod da bu anaçların boylarına bir etki etmemiştir.

GF-677 anacı ise her iki nematodun ikinci dönem larva inokulum seviyesinin (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) kontrol grubu ile karşılaştırıldığında boy üzerine farklı bir etkisi gözlenmiştir ($P<0.001$). *Meloidogyne javanica* nematod inokulum seviyesinin 0 olduğu kontrol grubunda bitki boy ortalaması 85.20 cm olurken, bu durum 1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyelerinde sırası ile 83.54 ve 81.44 cm olmuştur. *Meloidogyne incognita* nematod inokulum seviyesinin 0 olduğu kontrol grubunda bitki boy ortalaması 84.90 cm olurken, bu durum 1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyelerinde sırası ile 82.64 ve 79.76 cm olmuştur. Sonuç olarak GF-677 anacı *Meloidogyne incognita* *Meloidogyne javanica*'ya duyarlı olduğu için boy ölçümlerinde istatistiki farklılıklar tespit edilmiştir ($P<0.001$).

Çizelge 4.5. Kullanılan dört farklı anacın *M. javanica* ve *M. incognita*'nın kontrol grubu ile iki farklı inokulum (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) seviyesinin bitkilerde yaş kök ağırlıkları üzerine etki değerleri

Bitkiler	<i>Meloidogyne javanica</i>			<i>Meloidogyne incognita</i>		
	Kontrol (0)	1000 J2 veya yumurta/saksı	2000 J2 veya yumurta/saksı	Kontrol (0)	1000 J2 veya yumurta/saksı	2000 J2 veya yumurta/saksı
Gemlik	127.04 (4.84)a	128.18 (4.85)a	127.84 (4,84)a	128.16 (4.90)a	128.38 (4.91)a	128.82 (4.91)a
Manzalia	134.74 (.90)a	135.02 (4.90)a	134.06 (4,89)a	133.34 (4.89)a	133.42 (4.89)a	133.86 (4.89)a
Gadaman	56.02 (4.01)b	56.38 (4.01)b	55.94 (4,01)b	57.68 (3.96)b	55.38 (4.01)b	56.14 (4.01)b
GF-677	57.88 (4.01)b	64.28 (4.21)c	68.98 (4,51)c	56.22 (4.02)b	65.88 (4.18)b	70.98 (4.26)a
CV	% 1.84	% 1.84	% 1.58	% 1.46	% 1.22	% 1.16
LSD	0.11**	0.11**	0.09**	0.09**	0.07**	0.07**

Verilere log₁₀ (x+1) transformasyonu uygulanmıştır. ** $P < 0.001$ ve * $P < 0.05$

Çizelge 4.6. Kullanılan dört farklı anacın *M. javanica* ve *M. incognita*'nın kontrol grubu ile iki farklı inokulum (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) seviyesinin bitkilerde yaş gövde ağırlıkları üzerine etki değerleri

Bitkiler	<i>Meloidogyne javanica</i>			<i>Meloidogyne incognita</i>		
	Kontrol (0)	1000 J2 veya yumurta/saksı	2000 J2 veya yumurta/saksı	Kontrol (0)	1000 J2 veya yumurta/saksı	2000 J2 veya yumurta/saksı
Gemlik	144.44 (4,97)a	144.10 (4,97)a	144.62 (4,97)a	143.70 (4,96)a	143.10 (4,99)a	144.22 (4,99)a
Manzalia	143.70 (4,97)a	142.60 (4,95)a	142.98 (4,95)a	145.90 (4,98)a	145.10 (4,97)a	145.98 (4,99)a
Gadaman	70.20 (4,24)b	69.88 (4,20)b	70.66 (4,19)b	69.00 (4,23)b	68.88 (4,23)b	69.90 (4,24)b
GF-677	70.84 (4,25)b	67.88 (4,17)c	63.04 (4,15)c	70.64 (4,24)b	66.20 (4,16)c	62.04 (4,14)c
CV	% 1.58	% 1.32	% 0.64	% 1.14	% 1.27	% 0.80
LSD	0.10**	0.08**	0.04**	0.07**	0.08**	0.05**

Verilere log₁₀ (x+1) transformasyonu uygulanmıştır. ** $P < 0.001$ ve * $P < 0.05$

Çizelge 4.7. Kullanılan dört farklı anacın *M. javanica* ve *M. incognita*'nın kontrol grubu ile iki farklı inokulum (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) seviyesinin bitkilerde kuru kök ağırlıkları üzerine etki değerleri

Bitkiler	<i>Meloidogyne javanica</i>				<i>Meloidogyne incognita</i>			
	Kontrol (0)	1000 J2 veya yumurta/saksı	2000 J2 veya yumurta/saksı	Kontrol (0)	1000 J2 veya yumurta/saksı	2000 J2 veya yumurta/saksı	Kontrol (0)	1000 J2 veya yumurta/saksı
Gemlik	62.08 (4.12)a	61.68 (4.12)a	61.24 (4,11)a	61.74 (4.12)a	61.74 (4.12)a	62.66 (4.12)a	61.74 (4.12)a	62.66 (4.12)a
Manzalia	66.30 (4.17)a	63.84 (4.14)a	62.28 (4,12)a	63.54 (4.12)a	62.38 (4.12)a	63.62 (4.13)a	62.38 (4.12)a	63.62 (4.13)a
Gadaman	27.70 (3.31)b	27.52 (3.31)b	27.82 (3,31)b	27.30 (3.30)b	30.42 (3.35)b	37.86 (3.63)b	27.30 (3.30)b	37.86 (3.63)b
GF-677	28.42 (3.39)b	31.80 (3.45)c	35.60 (3,52)c	28.96 (3.36)b	38.56 (3.64)c	39.70 (3.67)c	28.96 (3.36)b	39.70 (3.67)c
CV	% 3.42	% 3.36	% 3.51	% 2.15	% 2.51	% 1.68	% 2.15	% 1.68
LSD	0.17**	0.17**	0.18**	0.11**	0.13**	0.09**	0.11**	0.09**

Verilere log₁₀ (x+1) transformasyonu uygulanmıştır. ** $P < 0.001$ ve * $P < 0.05$

Çizelge 4.8. Kullanılan dört farklı anacın *M. javanica* ve *M. incognita*'nın kontrol grubu ile iki farklı inokulum (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) seviyesinin bitkilerde kuru gövde ağırlıkları üzerine etki değerleri

Bitkiler	<i>Meloidogyne javanica</i>			<i>Meloidogyne incognita</i>		
	Kontrol (0)	1000 J2 veya yumurta/saksı	2000 J2	Kontrol (0)	1000 J2 veya yumurta/saksı	2000 J2 veya yumurta/saksı
Gemlik	66.60 (4.19)a	66.72 (4.20)a	67.92 (4.21)a	67.90 (4,22)a	67.46 (4.23)a	68.66 (4.22)a
Manzalia	65.34 (4.17)a	67.28 (4.21)a	67.28 (4.20)a	67.04 (4,17)a	68.94 (4.21)a	69.62 (4.24)a
Gadaman	37.62 (3.71)b	37.84 (3.67)b	37.68 (3.65)b	37.76 (3,66)b	37.74 (3.67)b	37.86 (3.63)b
GF-677	36.46 (3.72)b	32.08 (3.53)c	29.20 (3.50)c	36.96 (3,64)b	33.64 (3.54)c	28.70 (3.51)c
CV	% 1.65	% 2.13	% 2.57	% 1.64	% 1.95	% 1.68
LSD	0.09**	0.11**	0.14**	0.09**	0.10**	0.09**

Verilere log₁₀ (x+1) transformasyonu uygulanmıştır. ** $P < 0.001$ ve * $P < 0.05$

Çizelge 4.9. Kullanılan dört farklı anacın *M. javanica* ve *M. incognita*'nın kontrol grubu ile iki farklı inokulum (1000 ve 2000 J2 veya yumurta/saksı) seviyesinin bitkilerde boy ölçümleri üzerine etki değerleri

Bitkiler	<i>Meloidogyne javanica</i>				<i>Meloidogyne incognita</i>				
	Kontrol (0)	1000 J2 veya yumurta/saksı	2000 J2 veya yumurta/saksı	Kontrol (0)	1000 J2 veya yumurta/saksı	2000 J2 veya yumurta/saksı	Kontrol (0)	1000 J2 veya yumurta/saksı	2000 J2 veya yumurta/saksı
Gemlik	109.22 (4,69)a	110.92 (4.69)a	109.78 (4.69)a	109.40 (4.69)a	109.28 (4.69)a	110.90 (4.70)a			
Manzalia	111.72 (4,71)a	111.20 (4.71)a	110.98 (4.71)a	109.12 (4.67)a	110.16 (4.70)a	110.32 (4.70)a			
Gadaman	84.04 (4,43)b	84.58 (4.42)b	84.98 (4.41)b	85.88 (4.42)b	84.20 (4.42)b	83.90 (4.42)b			
GF-677	85.20 (4,44)b	83.54 (4.34)c	81.44 (4.22)c	85.90 (4.42)b	82.64 (4.30)c	79.76 (4.21)c			
CV	% 0.48	% 0.48	% 0.45	% 0.49	% 0.48	% 0.60			
LSD	0.03**	0.03**	0.02**	0.03**	0.03**	0.03**			

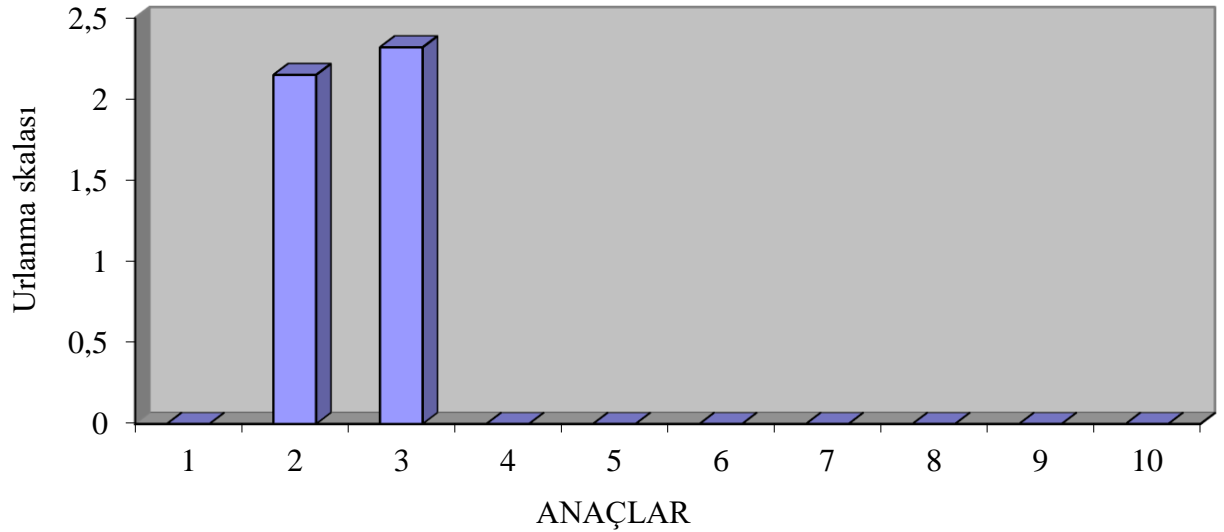
Verilere log₁₀ (x+1) transformasyonu uygulanmıştır. ** $P < 0.001$ ve * $P < 0.05$

4.2. Asma Çeşitlerinin *Meloidogyne incognita*'ya Karşı Dayanıklılığının Araştırılması

4.2.1. Köklerde tespit edilen ırlanma miktarları

Bu çalışmada denemeye alınan 10 çeşit asmanın (Crimson Seedless, Dalluta, Razakı, Samancı Çekirdeksiz, Hafız Ali, Cardinal, Horoz Karası, Alvani Havani, Ata Sarısı ve Erzincan Karası) *Meloidogyne incognita*'nın 2 farklı (0 (kontrol) ve 1000 J2 veya yumurta/saksı) inokulum seviyelerinde dayanıklılık durumları incelemiştir. Asma çeşitlerine inokulasyonundan sonra köklerde nematodların beslenmesi sonucu oluşturduğu ırlanma oranı tespit edilmiştir (Şekil 4.7).

Asma çeşitlerinden 2 tanesi Erzincan Karası ve Ata Sarısı çeşidinde 0-5 skalasına göre elde edilen ırlanma gal indeksi 2.15 ve 2.32 değerleri gözlenmiştir (Şekil 4.8, 4.9). Denemeden elde edilen sonuçlara göre ırlanma indeks değerleri 0-5 skalasına göre 3'e yakın değerler aldığından bu iki asma çeşidinin kökleri hafif bulaşıktır. Diğer 8 tane çeşitte ise ırlanma görülmemiştir (Şekil 4.10-4.13). Ek olarak *Meloidogyne incognita* köklerde beslenemeyip ur oluşturamamış ırlanma oranları 0 olarak gözlenmiştir.



Şekil 4.7. Asma çeşitlerine Crimson Seedless (1), Erzincan Karası (2), Ata Sarısı (3), Dalluta (4), Razakı (5), Samancı Çekirdeksiz (6), Hafız Ali (7), Cardinal (8), Horoz Karası (9), Alvani Havani (10) *Meloidogyne incognita*'nın 1000 J2 veya yumurta/saksı inokule edilmesinden sonra çeşitlerin köklerinde oluşan 0-5 skalasına ırlanma gal indeksi



Şekil 4.8. *Meloidogyne incognita*'nın, Ata Sarısı asma çeşidinde A) kontrol grubu ve B) 1000 J2 veya yumurta/saksı farklı inokulum seviyesinde köklerde oluşan ırlanmalar



Şekil 4.9. *Meloidogyne incognita*'nın, Erzincan Karası asma çeşidinde A) kontrol grubu ve B) 1000 J2 veya yumurta/saksı farklı inokulum seviyesinde köklerde oluşan ırlanmalar



Şekil 4.10. *Meloidogyne incognita*'nın, Alvani Havani asma çeşidinde A) kontrol grubu, B) 1000 J2 veya yumurta/saksı ve Cardinal asma çeşidinde C) kontrol grubu, D) 1000 J2 veya yumurta/saksı farklı inokulum seviyesinde köklerde oluşan urtanmalar



Şekil 4.11. *Meloidogyne incognita*'nın Crimson Seedless asma çeşidinde A) kontrol grubu, B) 1000 J2 veya yumurta/saksı ve Dalluta asma çeşidinde C) kontrol grubu, D) 1000 J2 veya yumurta/saksı farklı inokulum seviyesinde köklerde oluşan ırlanmalar



Şekil 4.12. *Meloidogyne incognita*'nın Hafız Ali asma çeşidinde A) kontrol grubu, B) 1000 J2 veya yumurta/saksı ve Razakı asma çeşidinde C) kontrol grubu, D) 1000 J2 veya yumurta/saksı farklı inokulum seviyesinde köklerde oluşan ırlanmalar

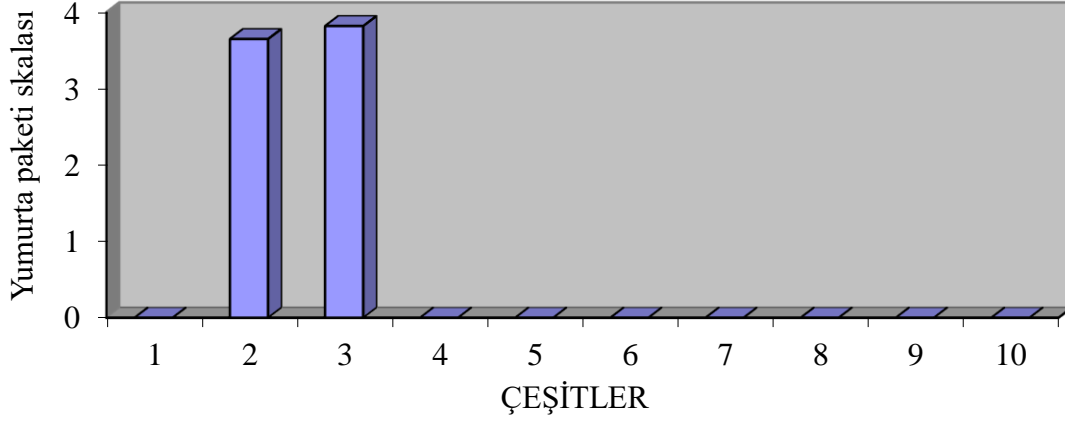


Şekil 4.13. *Meloidogyne incognita*'nın Horoz Karası asma çeşidinde A) kontrol grubu, B) 1000 J2 veya yumurta/saksı ve Samancı Çekirdeksiz asma çeşidinde C) kontrol grubu, D) 1000 J2 veya yumurta/saksı farklı inokulum seviyesinde köklerde oluşan ırlanmalar.

4.2.2. Köklerde tespit edilen yumurta paketleri

Denemede çalışılan 10 çeşit asmaya inokule edilen *Meloidogyne incognita*'nın iki farklı (0 (kontrol) ve 1000 J2 veya yumurta/saksı) inokulum seviyelerinin köklerde beslenme sonucu oluşturduğu yumurta paketi indeksi Şekil 4.14'te verilmiştir.

Crimson Seedless, Dalluta, Razakı, Samancı Çekirdeksiz, Hafız Ali, Cardinal, Horoz Karası, Alvani Havani asma çeşitlerinde yumurta paketi 0-5 skalasına göre yumurta paketi indeks değeri 0 olarak gözlenmiştir. Erzincan Karası ve Ata Sarısı çeşitlerinde yumurta paketlerine rastlanmıştır. Yumurta indeks değerleri 3.45 ve 3.82 olarak gözlenmiştir ($P<0.05$). Bu iki asma çeşidinde de ırlanma görülmüştür (Çizelge 4.10). Fakat bu iki anaçta ırlanma az olup yumurta paketinin daha fazla olduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.14. Asma çeşitlerine Crimson Seedless (1), Erzincan Karası (2), Ata Sarısı (3), Dalluta (4), Razakı (5), Samancı Çekirdeksiz (6), Hafız Ali (7), Cardinal (8), Horoz Karası (9), Alvani Havani (10) *Meloidogyne incognita*'nın 1000 J2 veya yumurta/saksı inokule edilmesinden sonra çeşitlerin köklerinde oluşan 0-5 skalasına göre yumurta paketi indeksi

Çizelge 4.10. Asma çeşitlerine *Meloidogyne incognita*'nın 1000 J2 veya yumurta/saksı inokule edilmesinden sonra çeşitlerin köklerinde oluşan 0-5 skalasına göre urlanma indeksi ve yumurta paketi indeksi değerleri (ortalama±standard hata) ve kontrol grubu ile karşılaştırılması

Çeşitler	Urlanma indeksi		Yumurta paketi indeksi	
	0 J2 veya yumurta/saksı	1000 J2 veya yumurta/saksı	0 J2 veya yumurta/saksı	1000 J2 veya yumurta/saksı
Crimson Seedless	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Erzincan Karası	0.0±0.0a	2.15±0.24b	0.0±0.0a	3.65±0.43b
Ata Sarısı	0.0±0.0a	2.32±0.26b	0.0±0.0a	3.82±0.45b
Dalluta	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Razakı	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Samancı Çekirdeksiz	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Hafız Ali	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Cardinal	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Horoz Karası	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Alvani Havani	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a

Aynı sütunda aynı harfleri içeren çeşitler Duncan Karşılaştırma Testine göre göre birbirinden farklıdır ($P<0.05$).

4.2.3. Saksılardan alınan toprak örneklerinde tespit edilen larva sayısı

Denemeye alınan toplam 10 tane asma çeşidine *Meloidogyne incognita*'nın 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinde nematod inokule edilmiştir. Saksılardan alınan 100 cm³ toprak örneklerinde J2 popülasyonu Şekil 4.5.'te gösterilmektedir. *Meloidogyne incognita*'nın fazla gelişmemesi sonucu toprakta oluşan ikinci dönem larva popülasyon yoğunlukları dikkate alındığında Crimson Seedless, Dalluta, Razakı, Samancı Çekirdeksiz, Hafız Ali, Cardinal, Horoz Karası, Alvani Havani asma çeşitlerinde açısından farklı olmadığı ve larva sayısının ise 70'in altında birbirine yakın küçük değerler çıktığı gözlenmiştir ($P<0.001$). Ek olarak *Meloidogyne incognita*'nın köklerde beslenemeyip ur oluşturamadıkları ve urlanma oranlarının 0 oldukları bulunmuştur (Şekil 4.5). Dolayısıyla bu 8 asma çeşidinin *Meloidogyne incognita* türüne karşı dayanıklı olduğu görülmüştür (Çizelge 4.12).

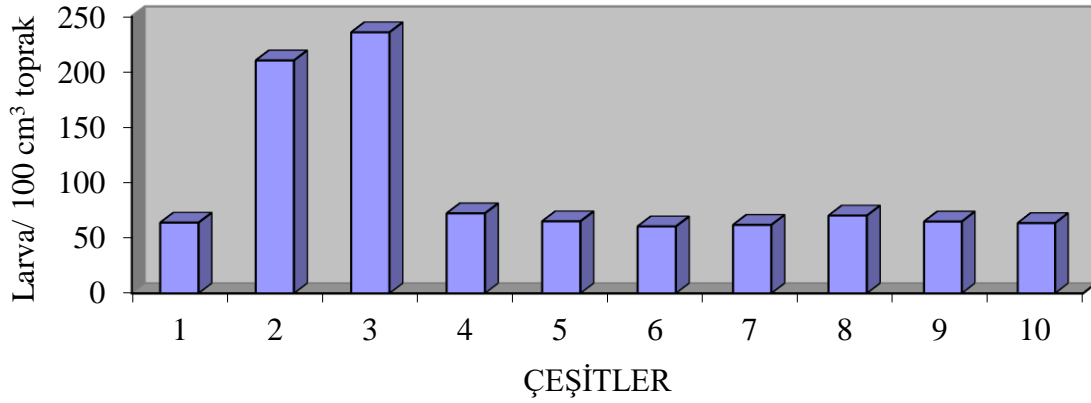
Erzincan Karası ve Ata Sarısı çeşidinde bulaştırılan *Meloidogyne incognita* J2 inokulum seviyeleri (0 (kontrol) ile 1000 J2 veya yumurta/saksı) arasında da istatistiki farklılıklar gözlenmiştir. ($P<0.001$). Denemede saksı başına 1000 J2 veya yumurta verilen saksılardan alınan toprak örneklerinde larva sayısı Erzincan Karası ve Ata Sarısı çeşidinde sırasıyla 210.20 ve 235.60 olduğu gözlenmiştir. Bu iki asma çeşidinde hem urlanma hem de yumurta paketi oluşturduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. *Meloidogyne incognita* ile bulaşık olan asma çeşitlerinin saksılarından alınan toprak örneklerinden çıkan sonuçlara göre ikinci dönem larva yoğunluğu değerleri (ortalama±standard hata)

Çeşitler	0 J2 veya yumurta/saksı	1000 J2 veya yumurta/saksı
Crimson Seedless	0.0±0.0c	63.80 ± 2.43b
Erzincan Karası	0.0±0.0c	210.20± 4.29a
Ata Sarısı	0.0±0.0c	235.60±4.45a
Dalluta	0.0±0.0c	72.20±2.71b
Razakı	0.0±0.0c	65.00±2.50b
Samancı Çekirdeksiz	0.0±0.0c	60.40 ±2.10b
Hafız Ali	0.0±0.0c	61.80±2.18b
Cardinal	0.0±0.0c	70.20±2.70b
Horoz Karası	0.0±0.0c	64.80±2.40b
Alvani Havani	0.0±0.0c	63.40±2.42b
CV	0.0	% 13.43
LSD	0.0	6.57**

Verilere log₁₀ (x+1) transformasyonu uygulanmıştır. ** $P<0.001$, * $P<0.05$

Aynı sütunda aynı harfleri içeren çeşitler Duncan ($P<0.05$)'a göre birbirinden farklıdır.



Şekil 4.15. Asma çeşitleri Crimson Seedless (1), Erzincan Karası (2), Ata Sarısı (3), Dalluta (4), Razakı (5), Samancı Çekirdeksiz (6), Hafız Ali (7), Cardinal (8), Horoz Karası (9), Alvani Havani (10), *Meloidogyne incognita*'nın 1000 J2 veya yumurta/saksı inokule edilmesinden sonra saksılardan alınan 100 cm³ toprakta ikinci dönem larva yoğunluğu

4.2.4 Asma çeşitlerine verilen *M. incognita*'nın bitki kök-gövde yaş ağırlığına etkisi

Denemeye alınan çeşitlere *Meloidogyne incognita*'nın 0 (kontrol) ve 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinde nematod inokulasyonundan sonra bitki kök-gövde yaş ağırlığına etkisi Çizelge 4.12.'de gösterilmiştir. Crimson Seedless, Dalluta, Razakı, Samancı Çekirdeksiz, Hafız Ali, Cardinal, Horoz Karası, Alvani Havani çeşitlerinde bitki kök-gövde yaş ağırlıkları kontrol ve 1000 J2 veya yumurta/saksı karşılaştırılıp istatistik analizler sonucunda istatistiksel farklılıklar gözlenmemiştir. Çünkü bu 8 çeşitte *M. incognita*'ya karşı ne ırlanma ne de yumurta paketine rastlanmıştır. Bundan dolayı ağırlıklarında da farklılıklar olmayacaktır.

Erzincan Karası ve Ata Sarısı çeşitlerinin saksılarına *M. incognita* 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinin ile kontrol grubu karşılaştırıldığında yaş kök gövde ağırlık üzerine bir etkisi olduğu gözlenmiştir ($P<0.001$). Erzincan Karası ve Ata Sarısı çeşitleri *M. incognita*'ya karşı hafif duyarlı olduğundan köklerde ırlanma ve yumurta paketi oluşturmuştur. Oluşan yumurta paketleri ve ırlanmalar kontrol bitkilerin köklerine göre daha fazla olduğu, bitki yaş ağırlıklarının ise kontrol bitkilere göre daha hafif olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.12. *Meloidogyne incognita*'nın asma çeşitlerine kontrol ve 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyelerinin yaş kök-gövde ağırlığının karşılaştırılması

Anaçlar	Kontrol 0 J2 veya yumurta/saksı	1000 J2 veya yumurta/saksı	Kontrol 0 J2 veya yumurta/saksı	1000 J2 veya yumurta/saksı
	Kök (g)	Kök (g)	Gövde (g)	Gövde (g)
Crimson Seedless	23.50 (3.15)cd	24.20 (3.14)cd	23.40(3.13)cd	23.30 (3.12)cd
Erzincan Karası	24.68 (3.15)bcd	27.28 (3.40)a	24.66 (3.23)bc	21.16 (3.28)a
Ata Sarısı	24.28 (3.18)bcd	26.80 (3.42)a	23.42 (3.24)bc	20.48 (3.28)a
Dalluta	24.28 (3.18)bcd	24.84 (3.20)bcd	23.60 (3.16)cd	23.68 (3.16)cd
Razakı	25.96 (3.25)b	24.52 (3.19)bcd	24.16 (3.18)cd	24.52 (3.18)cd
Samancı Çekirdeksiz	25.68 (3.24)bc	25.12 (3.22)bcd	24.40 (3.26)b	24.12 (3.26)b
Hafız Ali	25.68 (3.24)bc	24.86 (3.20)bcd	22.40 (3.10)cd	22.40 (3.10)cd
Cardinal	26.20 (3.26)b	25.30 (3.22)bcd	24.06 (3.22)bc	24.56 (3.22)bc
Horoz Karası	25.86 (3.25)b	26.36 (3.26)b	23.74 (3.24)bc	23.54 (3.24)bc
Alvani Havani	25.70 (3.24)bc	25.40 (3.23)bcd	24.54 (3.22)bc	24.74 (3.24)bc
CV	% 2.32		% 2.94	
LSD	0.09**		0.11**	

Verilere log₁₀ (x+1) transformasyonu uygulanmıştır.

** $P < 0.001$, * $P < 0.05$

4.2.5 Asma çeşitlerine verilen *M. incognita*'nın bitki kök-gövde kuru ağırlığına etkisi

Denemeye alınan çeşitlere *Meloidogyne incognita*'nın 0 (kontrol) ve 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinde nematod inokulasyonundan sonra bitki kök-gövde kuru ağırlığına etkisi Çizelge 4.13.'te gösterilmiştir. Crimson Seedless, Dalluta, Razakı, Samancı Çekirdeksiz, Hafız Ali, Cardinal, Horoz Karası, Alvani Havani çeşitlerinde bitki kök-gövde kuru ağırlıkları kontrol ve 1000 J2 veya yumurta/saksı karşılaştırılıp istatistik analizler sonucunda istatistiksel farklılıklar gözlenmemiştir. Çünkü bu 8 çeşitte *M. incognita*'ya karşı ne urlanma ne de yumurta paketine rastlanmıştır. Bundan dolayı ağırlıklarında da farklılıklar gözlenememiştir.

Erzincan Karası ve Ata Sarısı çeşitlerinin saksılarına *M. incognita* 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinin ile kontrol grubu karşılaştırıldığında kuru kök gövde ağırlık üzerine bir etkisi olduğu gözlenmiştir ($P < 0.001$). Erzincan Karası ve Ata Sarısı çeşitleri *M. incognita*'ya karşı hafif duyarlı olduğundan köklerde urlanma ve yumurta

paketi oluşturmuştur. Oluşan yumurta paketleri ve urlanmalar kontrol bitkilerin köklerine göre daha fazla olduğu, bitki kuru ağırlıklarının ise kontrol bitkilere göre daha hafif olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.13. *Meloidogyne incognita*'nın asma çeşitlerine kontrol ve 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyelerinin kuru kök-gövde ağırlığının karşılaştırılması

	Kontrol 0 J2 veya yumurta/saksı	1000 J2 veya yumurta/saksı	Kontrol 0 J2 veya yumurta/saksı	1000 J2 veya yumurta/saksı
Anaçlar	Kök (g)	Kök (g)	Gövde (g)	Gövde (g)
Crimson Seedless	12.52 (2.52)de	12.16 (2.49)e	13.50 (2.60)bcd	13.48 (2.59)bcd
Erzincan Karası	13.44 (2.59)cde	16.36 (2.85)a	13.32 (2.58)bcd	10.64 (2.60)a
Ata Sarısı	13.00 (2.56)cde	15.90 (2.82)a	12.82 (2.54)cde	10.60 (2.53)a
Dalluta	13.38 (2.58)cde	13.20 (2.57)cde	12.56 (2.52)ef	12.46 (2.51)ef
Razakı	14.20 (2.65)bc	12.80 (2.54)cde	13.96 (2.63)bcd	13.22 (2.57)bcd
S. Çekirdeksiz	13.82 (2.62)bcd	13.82 (2.62)bcd	13.52 (2.60)bcd	12.58 (2.53)def
Hafız Ali	13.88 (2.62)bcd	12.92 (2.55)cde	13.28 (2.58)bcd	11.82 (2.46)f
Cardinal	14.84 (2.69)b	14.04 (2.63)bc	14.46 (2.66)ab	14.16 (2.64)bc
Horoz Karası	13.94 (2.63)bc	14.06 (2.64)bc	13.30 (2.58)bcd	14.16 (2.64)bc
Alvani Havani	13.00 (2.56)cde	13.88 (2.62)bcd	12.98 (2.56)cde	13.44 (2.59)bcd
CV	% 3.20		% 3.21	
LSD	0.10**		0.10**	

Verilere log₁₀ (x+1) transformasyonu uygulanmıştır.

** $P < 0.001$, * $P < 0.05$

4.2.6 Asma çeşitlerine verilen *M. incognita*'nın bitki boyuna etkisi

Düzenli aralıklarla yapılan boy ölçümleri sonucunda denemeye alınan çeşitlerin *M. incognita*'nın inokule edilen (0 (kontrol), 1000 J2 veya yumurta/saksı) inokulasyonu sonucunda bitki boyuna etkileri Çizelge 4.14.'te gösterilmiştir. Verilerin istatistiki analizleri sonucunda Crimson Seedless, Dalluta, Razakı, Samancı Çekirdeksiz, Hafız Ali, Cardinal, Horoz Karası ve Alvani Havani çeşitlerinde *M. incognita*'nın ikinci dönem larva inokulum seviyesinin (0 (kontrol) ve 1000 J2 veya yumurta/saksı) kontrol grubu ile karşılaştırıldığında boy üzerine farklı bir etkisi olmadığı gözlenmiştir. Bu 8 anaç analizleri yapılan diğer parametrelerde de istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir ($P < 0.001$). Crimson Seedless, Dalluta, Razakı, Samancı Çekirdeksiz, Hafız Ali, Cardinal, Horoz

Karası ve Alvani Havani çeşitlerinde *M. incognita*'ya karşı dayanıklılık tespit edildiğinden *M. incognita* bu çeşitlerin boylarına bir etki etmemiştir.

Erzincan Karası ve Ata Sarısı çeşidinde ise *M. incognita*'nın ikinci dönem larva inokulum seviyesinin kontrol grubu ile 1000 J2 veya yumurta/saksı karşılaştırıldığında bitki boyları üzerine farklı bir etkisi gözlenmiştir ($P<0.001$). Erzincan Karası çeşidinde *M. incognita* nematod inokulum seviyesinin 0 olduğu kontrol grubunda bitki boy ortalaması 51.16 cm olurken, 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinde 48.38 cm olmuştur. Ata Sarısı çeşidinde ise *M. incognita* nematod inokulum seviyesinin 0 olduğu kontrol grubunda bitki boy ortalaması 52.94 cm olurken, 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyesinde bu oran 49.44 cm olmuştur. Erzincan Karası ve Ata Sarısı çeşitlerinde analizleri yapılan diğer parametrelerde de istatistiksel bir farklılık gözlenmiştir. Sonuç olarak Erzincan Karası ve Ata Sarısı çeşitleri *M. incognita*'ya karşı hafif duyarlı oldukları için boy ölçümlerinde istatistiki farklılıklar tespit edilmiştir ($P<0.001$).

Çizelge 4.14. *Meloidogyne incognita*'nın asma çeşitlerine kontrol ve 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulum seviyelerinin bitki boylarının karşılaştırılması

Anaçlar	Kontrol 0 J2 veya yumurta/saksı	1000 J2 veya yumurta/saksı
Crimson Seedless	52.22 (3.95)ab	52.06 (3.95)ab
Erzincan Karası	51.16 (3.93)bcd	48.38 (3.80)e
Ata Sarısı	52.94 (3.96)ab	49.44 (3.80)e
Dalluta	53.70 (3.98)a	53.00 (3.96)ab
Razakı	52.62 (3.96)ab	51.80 (3.94)abcd
Samancı Çekirdeksiz	52.18 (3.95)ab	52.22 (3.95)ab
Hafız Ali	52.00 (3.95)ab	52.48 (3.96)ab
Cardinal	51.40 (3.93)abcd	51.30 (3.93)abcd
Horoz Karası	50.68 (3.91)bcd	50.74 (3.90)abc
Alvani Havani	52.04 (3.95)abc	52.16 (3.95)abc
CV		% 0.92
LSD		0.04**

Verilere log₁₀ (x+1) transformasyonu uygulanmıştır.

** $P<0.001$, * $P<0.05$

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

lkemiz sebze ve meyve yetiştiriciliğinde önemli zararlılardan birisi de kök-ur nematodlarıdır. Dünyada ve Türkiye’de kök-ur nematodlarına karşı mücadelede nematisitler yaygın olarak tercih edilmektedir. Buna karşın kimyasalların insan sağlığı ve doğal çevreye zarar vermesiyle birlikte birtakım olumsuzlukları beraberinde taşımaktadır. Bazı kimyasalların ozon tabakasına zararlı olmaları, taban suyuna karışma riski taşımaları, maliyetlerinin yüksek olmaları, ürünlerde kalıntı bırakmaları ve çevrede geri dönüşü olmayan büyük tahribatlara yol açmaları gibi nedenlerden dolayı, kök-ur nematodları ile savaşta alternatif mücadele yöntemlerinin bulunması ve uygulamaya geçirilmesi büyük önem arz etmektedir. Kök-ur nematodları ile savaşta en önemli taktiklerden bir tanesi de dayanıklı çeşitlerin tercih edilmesidir. Yetiştirilmekte olan tek veya çok yıllık kültür bitkilerinin konukçuluk statülerinin belirlenmesi, bir diğer değişle hassas veya dayanıklı olduklarının tespiti ilgili parazitlerle mücadelede temel teşkil ettiği aşikârdır.

Bu çalışmada arazide kurulan mikroplot saksılara ikişer çeşit zeytin ve badem anacının kök-ur nematodları *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*’ya karşı dayanıklılık veya duyarlılık durumları araştırılmıştır. Anaçlara her iki nematodun 3 farklı inokulum seviyesi uygulanmıştır. Veriler sonucunda zeytin anaçları Gemlik, Manzalia ve badem anacı Gadaman’ının *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*’ya karşı dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Diğer badem anacı GF-677 ise hem *Meloidogyne javanica* hem de *Meloidogyne incognita*’ya karşı duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Zeytin anaçlarına her iki nematodun 3 farklı inokulum seviyesinde verildikten sonra veri analizleri yapılmıştır. Bu verilere göre Gemlik ve Manzalia zeytin anaçlarının köklerde urlanma ve yumurta paketi indeksi 0 olarak gözlenmiştir. Saksılardan alınan örneklerde ikinci dönem larva yoğunluğu çok düşük oranda gözlenmiştir. Bitki kök-gövde yaş, kuru ağırlıkları ve bitki boyları arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir. Sonuç olarak *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*’ya karşı dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu durum daha önce yapılmış bazı çalışmalarda gözlenmiştir. *Meloidogyne arenaria*’nın 2. dönem 3000 larvası Myrobalan erik anacına inokule edilmiş sonuç ise köklerde gal ve yumurtaya rastlanmamıştır. Myrobalan erik anacına nematoda dayanıklılıkta kök dokusunun olgunluğunun önemli bir faktör olduğu belirlenmiştir (Esmenjaund ve ark., 1995).

Badem anaçlarına her iki nematodun 3 farklı inokulum seviyesinde verildikten sonra veri analizleri yapılmıştır. Bu verilere göre Gadaman anacının köklerde urlanma ve yumurta paketi indeksi 0 olarak gözlenmiştir. Saksılardan alınan örneklerde ikinci dönem larva yoğunluğu çok düşük oranda gözlenmiştir. Bitki kök-gövde yaş, kuru ağırlıkları ve bitki boyları arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir. Sonuç olarak *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita* 'ya karşı dayanıklı olduğu tespit edilmiştir.

Ortaya çıkan bu durum daha önce yapılmış bazı çalışmalarda gözlenmiştir. Dayanıklılık değerlendirme denemesinde GF-31, G x N No. 15, Torinel, AD-101, Monpol, Nemaguard ve Cadaman *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla* ve *M. hispanica*'nın 17 izolatına yüksek derecede dayanıklılık gösterdiğini bildirmişlerdir (Pinochet ve ark., 1996).

Badem anaçlarından GF-677 anacına *M. javanica* ve *M. incognita*'nın üç farklı inokulum seviyesinde bitkiye inokulasyonundan sonra her iki anaçta da urlanma görülmüştür. GF-677 anacına *M. javanica*'nın 1000 J2 veya yumurta/saksı inokulasyonu sonucunda 0-5 skala değerinde urlanma oranı 3.00 görülürken, 2000 J2 veya yumurta/saksı verildiğinde ise urlanma oranı 3.60 olarak görülmüştür ($P<0.05$).

Meloidogyne incognita'nın 1000 J2 veya yumurta/saksı verildiğinde 0-5 skala değerinde urlanma oranı 3.10 görülürken, 2000 J2 veya yumurta/saksı verildiğinde ise urlanma oranı 3.80 olarak hesaplanmıştır ($P<0.05$). GF-677 anacı her iki nematoda karşı yumurta paketlerine rastlanmıştır. *Meloidogyne javanica*'nın GF-677 anacına 1000 J2 veya yumurta/saksı inokule edilmesi sonucu yumurta paketi skala indeksi 3.45 bulunurken, 2000 J2 veya yumurta/saksı inokule edilmesinde ise 4.35 olarak bulunmuştur ($P<0.05$). *Meloidogyne incognita*'nın GF-677 anacına 1000 J2 veya yumurta/saksı verildiğinde yumurta paketi skala değeri 3.50 bulunurken, 2000 J2 veya yumurta/saksı verildiğinde ise bu oran 4.50 olarak bulunmuştur ($P<0.05$).

İkinci dönem larva sayıları incelendiğinde ise GF-677 badem anacında her iki nematod içinde farklı istatistikler elde edilmiştir. GF-677 anacına 1000 J2 veya yumurta/saksı verilen saksılardan alınan örneklerden larva sayısı 242 iken, 2000 J2 veya yumurta/saksı verilen örneklerde ise larva sayısı 350'dir. GF-677 anacına *M. incognita* 2. dönem larvalarının bulaştırılan inokulum seviyeleri (1000 ile 2000 J2 veya yumurta/saksı) arasında da istatistiki farklılıklar gözlenmiştir ($P<0.001$). Larva sayısı tespiti ise 1000 J2 veya yumurta/saksı verilen saksılardan alınan örneklerden larva sayısı 260 iken, 2000 J2

veya yumurta/saksı verilen örneklerde ise larva sayısı 395'tir. Bunlara ek olarak GF-677 anacının her iki nematoda karşı bitki kök-gövde yaş ve kuru ağırlıkları ile bitki boylarında istatistiksel farklılıklar gözlenmiştir.

Sonuç olarak bu veriler ışığında GF-677 anacı *M. javanica* ve *M. incognita*'ya karşı duyarlıdır. Ortaya çıkan bu durum daha önce yapılmış bazı çalışmalarda gözlenmiştir. GF-677 ile yapılan bir çalışmada İspanya ve Fransa orijinli erik, şeftali-badem hibritleri olan sert çekirdekli meyve anaçlarının *M. arenaria*, *M. incognita* ve *M. javanica*'ya karşı reaksiyonlarını değerlendirmişlerdir. GF-677 *M. arenaria*, *M. incognita* ve *M. javanica*'ya karşı duyarlı olduğunu bildirmişlerdir (Fernandez ve ark., 1994).

Çalışmanın ikinci kısmında ise sera koşullarında yapılan saksı denemesinde 10 çeşit asma çeşidinde *Meloidogyne incognita*'nın 2 farklı inokulum seviyesi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda 10 çeşit asma çeşidinden Crimson Seedless, Dalluta, Razakı, Samancı Çekirdeksiz, Hafız Ali, Cardinal, Horoz Karası ve Alvani Havani çeşitlerinin dayanıklı olduğu, Erzincan Karası ve Ata Sarısı'nın ise duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Asma çeşitlerine *M. incognita*'nın kontrol ve 1000 J2 veya yumurta/saksı 2 farklı inokulum seviyesi uygulandıktan sonra veri analizleri yapılmıştır. Bu verilere göre 10 çeşit asma çeşidinden Crimson Seedless, Dalluta, Razakı, Samancı Çekirdeksiz, Hafız Ali, Cardinal, Horoz Karası ve Alvani Havani çeşitlerinin köklerde urlanma ve yumurta paketi indeksi 0 olarak gözlenmiştir. Saksılardan alınan örneklerde ikinci dönem larva yoğunluğu çok düşük oranda gözlenmiştir. Bitki kök-gövde yaş, kuru ağırlıkları ve bitki boyları arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir. Sonuç olarak *M. incognita*'ya karşı dayanıklı olduğu tespit edilmiştir.

Diğer 2 çeşit asma çeşidi Erzincan Karası ve Ata Sarısı çeşitlerinde istatistiksel farklılıklar tespit edilmiştir. Erzincan Karası ve Ata Sarısı çeşitlerinde gal indeksi 2.15 ve 2.32 dolayısı ile 3'ün altında olan düşük bir urlanma değeri gözlenmiştir. Bu iki çeşidin kökleri hafif bulaşıktır. Yumurta paketi yumurta indeks değerleri 3.65 ve 3.82 ($P<0.05$) olarak bulunmuştur. İkinci dönem larva sayısı ise sırasıyla 210.20 ve 235.60 değerler gözlenmiştir.

Bu çalışma *Meloidogyne incognita*'nın asmalara karşı saldırganlık çalışması olarak dünyada ve ülkemizde ilk yapılan çalışmalardan biri olarak önem arz etmektedir. Bu çalışmanın ileride yapılacak olan asmalardaki nematod çalışmalarına önemli bir kaynak ve yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak Kahramanmaraş ilinde yetiştirilen bademlerde anaç olarak GF-677 anacı kullanılmaması önerilmektedir. GF-677 anacına alternatif olarak her iki nematoda karşı dayanıklı olan Gadaman anacı kullanılması önerilmektedir. Asma eşitlerinde ise Erzincan Karası ve Ata Sarısı eşitleri haricinde diğer 8 tane çeşidin kullanılması tavsiye edilmektedir.

Böyle çalışmaların bölgede kullanılan veya kullanılması düşünülen bütün çeşitler için yapılması, Kök-ur nematodları nedeniyle ortaya çıkacak potansiyel kaybın önlenebilmesi açısından çok önemlidir. Aslında böyle çalışmaların daha çok çeşitlerin ıslahında yürütülmesi ve bu çeşitlerin mevcut hatlarının oluşturulması büyük önem arz etmektedir. Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı eşitleri ortaya koyup bu çeşitler ıslahılara sunulmalıdır. Dayanıklılık, verim ve kalitesi iyi olan çeşitlere aktarılması önerilmektedir. Dayanıklı çeşit kullanmak nematod gibi büyük zararlılar ve hastalıklara karşı en etkin ve sağlıklı mücadele yöntemi olarak daima önemini koruyacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Ağdacı, M., 1978. Güney Anadolu Bölgesi'nde Yetiştirilen Kabakgillerde (*Cucurbitaceous*)
- Ahmad, T., Rahman, H., Ahmed, Ch. M. s., and Laghari, M. H., 2003. Effect of Culture Media and Growth Regulators on Micropropagation of Peach Rootstock GF-677. *Pakistan Journal of Botany*, 35(3): 331-338.
- Anonim, 2015. TUIK, URL (erişim tarihi 10.04.2016) <http://www.tuik.org>
- Anonim, 2016. URL (erişim tarihi 15.06.2016) <http://arastirma.tarim.gov.tr/izmirzae>
- Anonim, 2016. URL (erişim tarihi 16.06.2016) <http://www.tzob.org.tr>
- Anonymous, 2013. FAO, URL (erişim tarihi 16.04.2016) <http://www.fao.org>
- Arıcı, Ş. E., 2008. Bazı Sert Çekirdekli Meyve Anaçlarının Doku Kültürü ile Çoğaltılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 3(1): 19-23, ISSN 1304-9984.
- Baeker, C.C. Carter and J.N. Sasser, Editors, 1985. *An Advanced Treatise on Meloidogyne, Vol. II. Methodology*, North Carolina State University Graphics, Raleigh pp. 69–77.
- Bleve-Zacheo, T., M.T. Melillo and P. Castagnone-Sereno. 2007. The contribution of biotechnology to Root-knot Nematode control in tomato plants. *Pest Technology*, 1(1): 1-16.
- Claverie, M., Bosselut, N., Lecouls, A. C., Voisin, R., Lafargue, B., Poizat, C., Kleinhentz, M., Laigret, F., Dirlewanger, E., Esmenjaud, D., 2004a. Location of independent root-knot nematode resistance genes in plum and peach. *Theor. Appl. Genet*, 108: 765-773.
- Claverie, M., Dirlewanger, E., Bosselut, N., Lecouls, A.C., Voisin, R., Kleinhentz, M., Lafargue, B., Caboche, M., Chalhoub, B., Esmenjaud, D., 2004b. High resolution mapping and chromosome landing at the root-knot nematode resistance locus Ma from Myrobalan plum using a large-insert BAC DNA library. *Theor. Appl. Genet*. 109: 1318–1327.
- Couto, M., De Oliveira, R. P., De Lucas Fortes, G. R., 2004. Multiplicação in vitro dos porta-enxertos de prunus sp. “barrier’ e cadaman”. *Rev. Bras. Frutic.*, jabolicabal, 5-7.

- Demirkök, Ş. G., 2006. GF-677, AK-1 ve AK-2 Badem x Şeftali Melez Anaçlarının Sürgün Ucu Yöntemiyle *In vitro* Klonal Mikro Çoğaltımı. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Di Vito, M., Simeone, A.M., and Catalano, F., 2005. Effect of the root knot nematode, *Meloidogyne javanica*, on the growth of a peach (*Prunus persica*) rootstock in pots. *Nematol. Medit.* 2005, 33: 87-90.
- Dimassi-Theriou, K., 1995. *In vitro* Rooting of Rootstock GF-677 (*P. amygdalus* x *P. persica*) as Influenced by Mineral Concentration of the Nutrient Medium and Type of Culture-tube Sealing Material. *Journal of Horticultural Science*, 70 (1): 105-108.
- Dirlewanger, E., Graziano, E., Joobeur, T., Garriga-Caldere, F., Cosson, P., Howad, W., Arus, P., 2004b. Comparative mapping and markerassisted selection in Rosaceae fruit crops. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101(26): 9891–9896.
- Elekçioğlu, İ. H., Ohnesorge, B., Lung, G., and Uygun, N., 1994. Plant Parasitic Nematodes in The Mediterranean Region of Turkey. *Nematol. Medit.*, 22: 59-63.
- Elekçioğlu, İ. H., ve Uygun, N., 1994. Occurrence and Distribution of Plant Parasitic Nematodes in Cash Crop in Eastern Mediterranean Region of Turkey. *Proc. of Phytopathological Union, Kuşadası, Aydın, Türkiye*, 409-410 s.
- Esmenjaud, D., Minot, J. C., Voısın, R., Salesses, G. and Bonnet, A., 1995. Effect of Cutting Age on the Resistance of *Prunus cerasifera* (Myrobalan Plum) to *Meloidogyne arenaria*. *J. Nematology*, 27(4S): 634-638.
- Esmenjaud, D., Minot, J. C., Voısın, R., Salesses, G., Poupet, R. and Onesto, J. P., 1993. Assessment of a Method Using Plantlets Grown Previously *In Vitro* for Studying Resistance of *Prunus cerasifera* Ehr. (Myrobalan Plum) to *Meloidogyne* spp. *Nematropica* Vol. 23, No. 1.
- Esmenjaud, D., Minot, J.C., and Voısın, R., 1996 Effects of durable inoculum pressure and high temperature on root galling, nematode numbers and survival of Myrobalan plum genotypes (*Prunus cerasifera* Ehr.) highly resistant to *Meloidogyne* spp. *Fundam. Appl. Nematol.*, 19 (1): 85-90.
- Faasuliotis, G., 1985. “The Role of Nematologist in Development of Resistant Cultivars”. In: J. N. Sasser & C.C. Carter (eds). *An Advanced Treatise on Meloidogyne: Biology and Control*. Vol:1: 237
- Fernandez, C., Pinochet, J., Esmenjaud, D., Salesses, G., Felipe, A., 1994. Resistance among new *Prunus* rootstocks and selections to root- knot nematodes in Spain and France. *HortScience*, 29: 1064-1067.

- Fernandez, C., Pinochet, J., Felipe, A., 1993. Influence of Temperature on the Expression of Resistance in Six *Prunus* Rootstocks Infected with *Meloidogyne incognita*. *Nematropica*, Vol. 23, No. 2.
- Gheysen, G., Van Der Eycken, W., Barthels, N., Karımı, M., and Van Montagu, M., 1996. The Exploitation of Nematode Responsive Plant Genes in Novel Nematode Control Methods. *Pestic. Sci.*, 47: 95-101.
- Hartman K. M., Sasser J. N., 1985. Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal-pattern morphology. *Treatise on Meloidogyne*, Vol. 2. Methodology. Raleigh: North Carolina State University Graphics, 69-77.
- Hashmi, G., Krushberg, L., Huettel, R., Hammerschlag, F., 1991. Determination of optimum inoculation levels of *Meloidogyne incognita* for tomato and peach under in vitro culture condition. *HortScience*, 26: 725.
- Hooper, D.J., 1986. Extraction of free living stages from soil. In: Southey, J.F. (ed). *Laboratory Methods for Work with Plant Soil Nematodes*. Her Majesty's Stationary Office, London: 5-30.
- Huettel, R. N. and Hammerschlag, F. A., 1993. Response of Peach Scion Cultivars and Rootstocks to *Meloidogyne incognita* *In vitro* and in Microplots. *J Nematology*, 25(3): 472-475.
- Kamalı, K., Majidi, E. and Zarghami, R., 2001. Micropropagation of GF-677 Rootstocks (*P. amygdalus* x *P. persica*). 11. Grempa Seminar on Pistachios and Almonds CIHE-IAMZ. 56 (175-177).
- Karssen G. and Moens M. 2006. Root-knot nematodes. In: Perry, R.N. and Moens, M. (Eds). *Plant nematology*. Wallingford, UK, CABI Publishing, pp. 59-90.
- Lamberti, F., 1979. Economic importance of *Meloidogyne spp.* in subtropical and mediterranean climates. In: *Root-knot nematodes (Meloidogyne species): Systematics, biology and control* (Eds.: F. Lamberti, C.E. Taylor). Academic Press, London, pp. 342-357.
- Lecoals, A. C., Rubio-Cabetas, M. J., Minot, J. C., Voisin, R., Bonnet, A., Salasses, G., Dirlewanger, E., Esmenjaud, D., 1999. RAPD and SCAR markers linked to the Ma1 root-knot nematode resistance gene in Myrobalan plum. (*Prunus cerasifera* Ehr.) *Theor. Appl. Genet*, 99: 328-335.
- Lecoals, A. C., Salasses, G., Minot, J. C., Voisin, R., Bonnet, A., Esmenjaud, D., 1997. Spectrum of the *Ma* genes for resistance to *Meloidogyne spp.* in Myrobalan plum. *Theor. Appl. Genet*, 95: 1325-1334.

- Mennan, S., Ecevit, O., 1996. Bafra ve Çarşamba Ovaları Yazlık Sebze Ekim Alanlarındaki Kök ur Nematodları (*Meloidogyne spp.*)'nın Biyolojisi, Yayılışı ve Bulaşık Oranları Üzerine Araştırmalar. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 700–705.
- Milligan, S.B., J. Bodeau, J., Yahoobi, I. Kaloshian, P. Zabel, and V.M. Williamson 1998. The root knot nematode resistance gene Mi from tomato is a member of the Leucine Zipper, Nucleotide Binding, LeucineRich repeat family of plant Genes. The Plant Cell. 10: 1307-1319.
- Moens, M., Perry, R.N., Star, J.L., 2009. Chapter 1: Root-knot nematodes (Eds Perry, R.N. Moens, M. Star, J.L.), CABI, pp 1-17.
- Mollassiotis, A. N., Dımassı, K., Dıamantıdı, G. and Therıos, L., 2003. Fe- EDDHA Promotes Rooting of Rootstock GF-677 (*P. amygdalus* x *P. persica*) Explants In vitro Biologia Plantarum 47 (1): 141-144.
- Netscher, C., Sikora, R. A., 1990. Nematode Parasites on Vegetables. In: Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. Eds: Luc, M., R. A. Sikora and J. Bridge. C. A. B. International: 231-283.
- Nyczepir A.P. and Halbrendt, J.M. 1993. Nematode pests of deciduous fruit and nut trees. In: Evans K., Trudgill D.L. and Webster J.M. (eds) Plant parasitic nematodes in temperate agriculture, CAB, Oxon, pp. 381–425.
- Özbek, B., Kayım, M., Elekçioğlu, H., 2014. *In Vitro* Koşullarda Yetiştirilen Bazı Sert Çekirdekli Meyve anaçlarının Kök-Ur Nematodları (*Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne javanica*, [Tylenchida: Meloidogynidae])'na Karşı Dayanıklılık Düzeylerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2014, Cilt 28, Sayı 2, 27-35.
- Palomares Rius, J. E., N. Vovlas, A. Troccoli, G. Liebanas, B. B. Landa & P. Castillo, 2007. A new root knot nematode parasitizing sea rocket from Spanish Mediterranean Coastal Dunes: *Meloidogyne dunensis* n. sp. (Nematoda: Meloidogynidae). Journal of Nematology, 39 (2): 190-202.
- Pehlivan, E. 1994. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Nematoloji teksir no:35 Bornova- İzmir, 77s.
- Pinochet, J., Agles, M., Dalmau, E., Fernandez, C. and Felipe, A., 1996. Prunus Rootstock Evaluation to Root-knot and Lesion Nematodes in Spain. J. Nematology, 28 (4S): 616- 623.

- Pinochet, J., Calvet, C., Hernandez-Dorrego, A., Bonet, A., Felipe, A., Moreno, M., 1999. Resistance of peach and plum rootstocks from Spain, France and Italy to root-knot nematode *Meloidogyne javanica*. HortScience, 34: 1259 - 1262.
- Rodrigues, A.C., Silveria, C.A.P., Fortes, G.R. DE L., Fachinello, J.C. and Silva, J.B., 2003. Establishment and Multiplication *In vitro* of Prunus sp. in Different Culture Media. Rev. Bras. Frutic. 25(1) Jaboticabal abr. www.scielo.br
- Rom R.C. and Carlson R.F. 1987. Rootstocks for fruit crops. John Wiley and sons, New-York.
- Sasser j.n. 1977. Worldwide dissemination and importance of the root-knot nematodes, *Meloidogyne spp.* J. Nematol. 9: 26-29.
- Sasser, J. N. and C. C. Carter, 1985. Overview of the International *Meloidogyne* project 1975-1984. In: Sasser, J.N. and Carter, C.C. (Eds.), *An Advanced Treatise on Meloidogyne Vol. I. Biology and control*. North Carolina State University and United States Agency for International Development.
- Siddiqi M.R. 2000. Tylenchida parasites of plants and insects. Cabi Publishing, UK, 833 pp.
- Sijmons, P. C., Atkinson, H.J., and Wyss, U., 1994. Parasitic Strategies of Root Nematodes and Associated Host Cell Responses. Annu. Rev. Phytopathol. 32: 235–259.
- Silveria, C. A. P., Fachinello, J.C. and Fortes, G.R. De L., 2001. *In vitro* Multiplication of *Prunus* Rootstocks in Different BAP Concentrations in Two Culture Media. Rev. Bras. Frutic., 23(3): 488
- Silveria, C.A.P., 2000. M. Sc., Federal University of Pelotas, March 2000. *In vitro* Multiplication of *Prunus* Rootstock. Adviser: Jose Carlos Fachinello.
- Söğüt, M. A., ve Elekçioğlu, İ.H., 2000. Akdeniz Bölgesi'nde Sebze Alanlarında Bulunan *Meloidogyne* Goeldi, 1892 (Nemata:Heteroderidae) Türlerinin Irklarının Belirlenmesi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 24 (1) : 33-40.
- Stalin, N., Salesses, G., Pinochet, J., Minot, J.C., Voisin,R., and Esmenjaud, D., 1998. Comparative host suitability to *Meloidogyne spp.* and *Pratylenchus vulnus* in Myrobalan Plum (*Prunus cerasifera*). Plant pathology 47: 211-215.
- Taylor A.L. 1987. Identification and estimation of root-knot nematode species in mixed populations. Bulletin 12. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Gainesville, Florida. 73 pp.

- Trudgill D.L. and Blok V.C. 2001. Apomictic polyphagous root knot nematodes: exceptionally successful and damaging biotrophic root pathogens. *Annual Review of Phytopathology* 39, 53-77.
- Wehunt, E. J., 1984. Nematode parasites of peach and other tree crops. In: Nickle, W. R. (ed.) *Plant and insect nematodes*. Marcel Decker, New York, p.435-455.
- Whitehead, A. G., 1998. *Plant Nematode Control*. CAB International, New York, USA. 209–236
- Williamson, V.M. and C.A. Gleason. 2003. Plant-nematode interactions. *Plant Biology*, 6: 327-333.
- 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.
- Zarar Yapan Kök-ur Nematodu Türleri (*Meloidogyne spp.*)'nin Tespiti ile Zarar Oranları ve Yayılışları Üzerine Araştırmalar Adana Bölge Zir. Müc. Araş. Ens. Md. Teknik Bülten, No: 47.
- Zhen-Xiang, L., Reighard, G. L., Nyczepir, A. P., Beckman, T. G., Rammıng, D. W., 2000. Inheritance of resistance to root-knot nematodes (*Meloidogyne spp.*) in *Prunus* rootstocks. *HortScience*, 35: 1344-1346.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, Soyadı : Ramazan SOYDAN
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri : 13.05.1991/Korkuteli
Medeni Hali : Bekar
Telefon : 0 (537) 5966455
e-posta : soydan0791@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	KSÜ/Bitki Koruma	-
Lisans	HRÜ/Bitki Koruma	2013
Lise	Korkuteli Lisesi	2009

İş Denevimi

Mardan Tarımsal Danışmanlık	2015
-----------------------------	------