

Araştırma Makalesi

Bazı Erik Anaçlarının *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *Meloidogyne javanica* ırk 1'e Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi

¹Betül GÜRKAN*, ¹Remzi UĞUR, ²Tolga GÜRKAN

¹Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kahramanmaraş

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

*Sorumlu yazar: betul.gurkan@tarim.gov.tr

Geliş Tarihi: 06.09.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 25.11.2017

Kabul Tarihi: 27.12.2017

Özet

Sert çekirdekli meyveler için anaç ıslahı çalışmalarında değişik erik türleri oldukça fazla kullanılmaktadır. Bununla beraber Kök-ur nematodlarına dayanıklılık, anaç ıslahı çalışmalarında en önemli kriterler arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, 1 yaşındaki SP-1, SP-2, SP-3 (*Prunus spinosa*), DO-1, DO-2, DO-3 (*Prunus domestica*) erik anaçlarının bitki paraziti Kök-ur nematodları *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *Meloidogyne javanica* ırk 1'e karşı reaksiyonu incelenmiştir. Çalışma, örtü altı koşullarında, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde yürütülmüş ve inokulasyonda her bir anaca, 3000 adet 2. dönem larva verilmiştir. Yumurta kümesi-reaksiyon skalasına göre reaksiyonuna bakılan erik anaçlarının tümü, *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *Meloidogyne javanica* ırk 1'e karşı 0.0±0.0 değeriyle dayanıklı bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Anaç, erik, *Meloidogyne incognita* ırk 1, *Meloidogyne javanica* ırk 1, reaksiyon

Reactions of *Meloidogyne Incognita* Race 1 and *Meloidogyne javanica* Race 1 Against Some Plum Rootstock

Abstract

Different plum varieties are widely used as rootstock candidate for stone fruits varieties at the rootstock breeding studies. However, resistance or tolerance to root-knot nematodes are among the most important criteria in rootstock breeding studies. Root-knot nematodes are one of the factors which cause severe damage of plum (*Prunus domestica* L.) trees among drupe fruits. In this study, it is aimed to investigate the reaction of rootknot nematodes of *Meloidogyne incognita* race 1 and *Meloidogyne javanica* race 1 against 1 years old plum rootstocks named as SP-1, SP-2, SP-3 (*Prunus spinosa*) DO-1, DO-2, DO-3 (*Prunus domestica*). The trial was conducted in greenhouse conditions and trial was done according to randomized complete block design with 3 replications and inoculum rate was 3000 second stage juveniles for each rootstock. Plum rootstocks were assessed according to the egg mass-reaction scale and were found to be resistant to *Meloidogyne incognita* race 1 and *Meloidogyne javanica* race 1 to 0.0 ± 0.0.

Key words: Rootstock, plum, *Meloidogyne incognita* race 1, *Meloidogyne javanica* race 1, reaction

Giriş

Ülkemiz, toprak ve iklim gibi ekolojik faktörlerin uygun olması nedeniyle birçok bitki türünün anavatanı konumundadır. Ancak, bu durum hastalık ve zararlıların etkileri nedeniyle ekonomik anlamda meyveciliğin yapılmasını sınırlandırmaktadır (Özbek ve ark, 2014). Tylenchida (Nematoda) takımı içerisinde yer alan

Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.), sebzeler, sert çekirdekli meyveler, yumuşak çekirdekli meyveler, endüstri bitkileri ve süs bitkileri gibi birçok bitki türünde zarara neden olan obligat bitki parazitleridir (Sasser, 1977; Lamberti, 1979). Dünyada en yaygın bulunan Kök-ur nematodu türleri, *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* ve

M. hapla'dır (Sasser ve Carter, 1985). Bu nematodlardan *M. incognita*, *M. javanica* ve *M. arenaria* *Prunus* cinsi (erik, kiraz, şeftali, kayısı ve badem) meyve anaçlarının aktif gelişimini yavaşlatarak ağaçların dayanıklılığını azaltır ve verim kaybına neden olur (Rom ve Carlson, 1987; Nyczepir ve Halbrecht, 1993). Türkiye'de yapılan teşhis çalışmalarında (Akdeniz, Doğu Anadolu, Ege, Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu ve Karadeniz Bölgesi) *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. ethiopica*, *M. chitwoodi*, *M. exiqa*, *M. thamesi*, *M. artiellia* ve *M. acrita* türleri tespit edilmiştir (Diker, 1959; Yüksel, 1966; Öztüzün, 1970; Ertürk ve Özkut, 1973; Yüksel, 1974; Gürdemir ve Ağdacı, 1975; Hekimoğlu, 1975; Pehlivan ve Kaşkavalcı, 1993; Elekçioğlu ve Uygun 1994; Elekçioğlu ve ark., 1994; Mennan ve Ecevit, 1996; Söğüt ve Elekçioğlu, 2000; Kepenekçi ve ark., 2002; Devran ve ark., 2009; Devran ve Söğüt, 2009; Özarıslan 2009; Özarıslan ve Elekçioğlu, 2010; Aydın ve ark., 2013; İmren ve ark., 2014; Çetintaş ve Çakmak, 2016; Gürkan, 2017). Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Kök-ur nematodlarından *M. incognita* ırk 1, *M. incognita* ırk 2, *M. incognita* ırk 5, *M. incognita* ırk 6, *M. javanica* ırk 1, *M. javanica* ırk 2 ve *M. arenaria* ırk 2 popülasyonlarının birçok arazide yaygın olduğu belirtilmiştir (Söğüt ve Elekçioğlu, 2000; Kaçar, 2011; Gürkan, 2017).

Kök-ur nematodlarının mücadelesinde karantina önlemleri, kültürel önlemler, fiziksel mücadele, biyolojik mücadele ve kimyasal mücadele yöntemleri uygulanmaktadır. Bu yöntemlerden kimyasal mücadelenin faydalı organizmalara zararı, hastalık, zararlı ve yabancı otların zamanla ilaçlara dirençli hale gelmesi, ürünlerde bıraktığı kalıntı ile insan sağlığına olumsuz etkisi ve maliyetlerinin pahalı olması gibi birçok nedenden dolayı alternatif mücadele yöntemleri önem kazanmıştır. Bu yöntemlerden birisi olan dayanıklı çeşit ve anaçlar, nematodun üremesini tamamen engellemesi veya çok az düzeyde tutması, diğer yöntemlere göre maliyetinin düşük ve en önemlisi çevreye duyarlı olmasından dolayı tercih edilmektedir (Sherman ve ark., 1981; Sherman ve Lyrene, 1983; Cook ve Evans, 1987; Kester ve Grasselly, 1987; Layne, 1987; Scotto La Mass, 1989; Nyczepir, 1991; Boerma ve Hussey, 1992; Nyczepir ve Halbrecht, 1993; Fernandez ve ark., 1994; Lopez Perez, 2006).

Modern meyvecilikte, anaç ıslah çalışmalarında biyotik veya abiyotik ekstrem toprak koşullarına dayanıklılık en önemli kriterler arasında yer almaktadır. Bu çalışmalarda, nematoda dayanıklılık önemli bir aşamayı oluşturmaktadır. Başta kayısı olmak üzere sert çekirdekli meyve türleri için yapılan anaç ıslah çalışmalarında en çok çalışılan anaç adayları değişik erik türleri üzerinde

olmuştur. Son elli yıldan bugüne kadar Avrupa, Amerika ve Avustralya'da değişik erik türlerinde anaç ıslah çalışmaları yürütülmüş, yıllar süren çalışmalar sonunda farklı ekolojilere uygun anaçlar geliştirilmiştir. Bunlar içerisinde ilk akla gelenler Myrobalan 29C (*Prunus cerasifera*), Pixy (*Prunus institia*), Adara (*Prunus cerasifera*), Adesoto (*Prunus institia*), Penta (*Prunus domestica*), Tetra (*Prunus domestica*) anaçları olmuştur. Myrobalan (*Prunus cerasifera*) P.2175, P.1079 ve P.2980 klonlarının Kök-ur nematodlarına karşı (*Meloidogyne* spp.) oldukça dayanıklı olduğu tespit edilmiştir (Lecouls ve ark., 1999). Farklı coğrafik bölgelerden ve bitkilerden alınan *M. javanica* izolatlarına karşı şeftali anaçlarından Garnem (*P. dulcis* x *P. persica*) ve Cadaman (*P. persica* x *P. davidiana*), erik anaçlarından ise Adesoto 101 (*P. institia*), AD-105 (*P. institia*), AC-952 (*P. institia*), Tetra (*P. domestica*), Ishtara [*P. belsiana* x (*P. cerasifera* x *P. persica*)], Bruce (*P. salicina* x *P. angustifolia*), Myro-10 (*P. cerasifera*) ve Adara (*P. cerasifera*)'nın dayanıklı olduğu belirtilmiştir (Pinochet ve ark., 1999). *In vitro* koşullarında yetiştirilen Myrobalan 29C, Cadaman ve Garnem klonunun *M. incognita* ve *M. javanica*'ya karşı dayanıklı olduğu bulunmuştur (Özbek ve ark., 2014).

Yabani erik türleri ülkemiz doğal ortamında oldukça zengin bir çeşitliliğe sahip olup, bazılarında da anavatan konumundadır. Ülkemiz doğal ortamında *Prunus domestica*, *Prunus spinosa*, *Prunus cerasifera* ve *Prunus divaricata* bol miktarda bulunmaktadır. Bu zengin çeşitlilik seleksiyon ıslahı çalışmalarında önemli varyasyon imkânı sağlamaktadır (Gülsoy ve Balta, 2014). Bu türler içerisinde anaç ıslah çalışmaları ülkemizde de yapılmaya başlanmıştır.

Prunus spinosa ve *Prunus domestica*, *Prunus cerasifera* ve *Prunus divaricata* türlerine göre oldukça bodur bir gelişme gösteren erik türleri olup, ülkemizde Güney ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde çokça rastlanmaktadır. *Prunus spinosa*'nın 2-3 yaşlı bitkilerinin genellikle dikenli olması, bolca dip ve kök sürgünü vermeye yatkın olması nedeniyle anaç ıslah çalışmalarında ara anaç ve melez anaç çalışmalarında daha çok kullanılmaktadır (Milosević, 2006). Ancak, *Prunus spinosa* ve *Prunus domestica* erikleri üzerine aşılana çeşitlerin oldukça sağlıklı gelişmesi, gecikmiş aşı uyumsuzluğuna az rastlanması, besin maddeleri iletiminde ümitvar sonuçların elde edilmesi ve en önemlisi bodur gelişmeyi teşvik etmesi nedeniyle anaç ıslahı çalışmalarında her zaman kullanılmaya devam edeceği düşünülmektedir (Uğur ve ark., 2016). Ayrıca, SP-1, SP-2, SP-3 (*Prunus spinosa*) ve DO-1, DO-2, DO-3 (*Prunus domestica*) gibi seleksiyon ıslahı ile elde

edilmiş, kayısıyla uyuşma gösterebilen, bazı kombinasyonlarında gecikmiş aşı uyuşmazlığına rastlanmayan, dip sürgünü vermeyen, üzerine aşılana kayısıya besin maddelerini iyi şekilde iletebilen anaç adaylarına rastlanabilmektedir. (Uğur ve Paydaş Kargı, 2017). Bu özelliklerine karşı selekte edilen bu anaç adaylarının Kök-ur nematodlarına dayanıklılık durumu konusunda ülkemizde şimdiye kadar herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Bu çalışmada, seleksiyon ıslahı ile elde edilmiş SP-1, SP-2, SP-3 (*Prunus spinosa*), DO-1, DO-2, DO-3 (*Prunus domestica*) bazı erik anaçlarının *M. incognita* ırk 1 ve *M. javanica* ırk 1'e karşı reaksiyonu incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada, Kahramanmaraş Bölgesi'nde 2011-2013 yılları arasında seleksiyon ıslahı ile elde edilen SP-1, SP-2, SP-3 (*Prunus spinosa*) ve DO-1, DO-2, DO-3 (*Prunus domestica*) erik anaç adayları kullanılmıştır. Bu anaç adayları klonal olarak Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarında *in vitro* koşullarında doku kültürü ile üretilmiş ve aşılama gelene kadar Enstitü arazisinde 1 yaşına kadar kültürel işlemlerine devam edilmiştir. Nematodlardan saf kültür elde edilmesi ve çoğaltılmasında hassas domates bitkisi (Falkon) kullanılmıştır. Ayrıca, anaçları infekte etmek ve dayanıklılık reaksiyonlarına bakmak amacıyla, PAGE (Poliagrilamid jel elektroferez) ve Kuzey Karolina Konukçu Testi denemesine göre tür ve ırkları belirlenen *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *M. javanica* ırk 1'in 2. dönem larvaları kullanılmıştır.

Yöntem

Kök-ur nematodu saf kültürünü oluşturmak için, iklim odasında 25±1 °C'de %60±10 orantılı nem koşullarında %80 torf, %20 perlit bulunan viyollere, nematoda hassas domates tohumları (Falkon) ekilmiştir. Domates fideleri 2-4 yapraklı döneme geldiğinde içerisinde %80 kum, %20 torf bulunan 0,7 lt hacmindeki saksılara şaşırtılmıştır. Fidler 15 cm'ye ulaştığında saf kültürden alınan nematod yumurta kümeleri kök civarına bırakılmıştır. Sulama ve bakımına devam edilerek mevcut popülasyonun devamlılığını sağlamak için 65 günde bir çoğaltma işlemi yapılmıştır.

Reaksiyon denemesi, örtü altı koşullarında, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde 1:1:1 oranında toprak, mil, leonardit, çiftlik gübresi karışımı içeren 5 lt'lik plastik torbalarda bulunan 1 yaşındaki erik anaçlarında yapılmıştır. İnokulasyonda kullanmak için öncelikle 2. dönem larvalar elde edilmiştir. Saf

kültürden elde edilen ve çoğaltılan Kök-ur nematodlarının yumurta kümeleri, stereo mikroskop altında, bir pens ve bistüri yardımıyla hassas domates bitkisinin köklerinden alınmıştır. Alınan yumurta kümeleri geliştirilmiş Baermann huni yöntemi kullanılarak 28 °C'de inkübatörde yumurtaların açılması ve 2. dönem larvaların suya geçmesi için 2 gün bekletilmiştir. Daha sonra, elde edilen 2. dönem larvalar mikroskop altında sayılmıştır. Sayım işleminden sonra *M. incognita* ırk 1 ve *M. javanica* ırk 1'in 2. dönem larvaları, her bir anacın (SP-1, SP-2, SP-3, DO-1, DO-2, DO-3) kök boğazından 3-4 cm mesafe, 2 cm derinliğinde açılmış olan dört oyuğa, 3000 adet olacak şekilde pipet yardımıyla erik anaçlarına inokule edilmiştir. Açılan delikler toprakla kapatılarak bitkiler sökülünceye kadar sulama ve bakımına devam edilmiştir. Ayrıca, inokulum canlılığının tespitinde, Rutgers domates çeşidi (Kök-ur nematodlarına karşı hassas) kullanılmış, fakat skala değeri alınmamıştır. Kök-ur nematodları inokulasyonundan 90 gün sonra erik anaçları sökülmüş ve bitkilerin kökleri musluk suyu altında nematodların yumurta kümelerine zarar gelmeyecek şekilde topraktan arındırılmıştır. Anaçların kökleri topraktan temizlendikten sonra içerisinde kırmızı gıda boyası bulunan suya (1 g/1 lt) bırakılmış ve yumurta kümelerinin boyanıp daha belirgin hale gelmesi için 5-10 dk bekletilmiştir. Boyanan yumurta kümeleri sayılmış ve 0-5 yumurta kümesi reaksiyon skalasına göre (Triantaphyllou, 1981; Sasser ve ark. 1984) değerlendirilmiştir (Çizelge 1).

Elde edilen sonuçlara uygun istatistik programı kullanılarak varyans analizi yapılmış ve ortalamalar 0.05 önem seviyesinde Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

Çizelge 1. Yumurta kümesi reaksiyon skalası (0-5)

| Kökteki yumurta kümesi sayısı | Skala değeri | Sonuç |
|-------------------------------|--------------|-----------|
| Yumurta kümesi yok | 0 | Dayanıklı |
| 1-2 | 1 | Dayanıklı |
| 3-10 | 2 | Dayanıklı |
| 11-30 | 3 | Hassas |
| 31-100 | 4 | Hassas |
| 101-Üstü | 5 | Hassas |

Bulgular ve Tartışma

Reaksiyon denemesinde SP-1, SP-2, SP-3 (*Prunus spinosa*), DO-1, DO-2, DO-3 (*Prunus domestica*) anaçlarının köklerinde hiçbir ur ve yumurta kümesine rastlanmamıştır. Çalışmada kullanılan erik anaçlarının tümü Kök-ur nematodu *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *Meloidogyne javanica* ırk 1'e karşı yüksek seviyede dayanıklı

bulunmuştur (0.0 ± 0.0) (Çizelge 2) (Şekil 1). Yapılan önceki çalışmalarda, *Prunophora altcinsi* P.1079, P.2175, P.2980, P.2984, Myrobalan 29C ve AD. 101'nin *M. arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica*, *M. hispanica*'ya (Esmenjaud ve ark., 1997), Myrobalan 29C'nin *M. incognita* ve *M. javanica*'ya (Özbek ve ark., 2014), Tetra (*P. domestica*) ve Constanti (*P. domestica*) erik anaçlarının ise *M. javanica*'ya karşı 0.0 skala değeri ile dayanıklı olduğu belirtilmiştir (Pinochet ve ark., 1999).

Birçok bitki türünde savunma mekanizmalarını etkileyen çevresel koşullar tarafından, nematodlara karşı dayanıklılık değişebilir (Rohde, 1972; Canto-Saenz, 1985; Stover ve Buddenhagen, 1986). Nematodlar ile

enfekte olmuş bitkilerde, dayanıklılığı etkileyen faktörlerden bazıları bitki yaşı, sıcaklık, toprağın pH'ı ve beslenme durumudur (Dropkin, 1969; Davide ve Triantaphyllou, 1967; McClure ve ark., 1974; Jaffee ve Mai, 1979; Ammati ve ark., 1986; Sarah ve ark., 1991). Nematod dayanıklılığında, kök dokusu olgunluğunun da önemli bir faktör olduğu ve dayanıklılık için doku olgunlaşma periyodunun gerekli olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir (Canals ve ark., 1992; Esmenjaud ve ark., 1995; Fernandez ve ark., 1995). *Prunus* türleri bitki büyümesinin ilk aşamalarında Kök-ur nematodları tarafından zarara uğrayabilir ve büyümenin ilk yılından sonra zarar azalır ya da bitkiler tamamen dayanıklı olabilir (Canals ve ark., 1992).



Şekil 1. *M. incognita* ırk 1 ve *M. javanica* ırk 1'e dayanıklı anaçlardan bazılarının genel görüntüsü

Çizelge 2. Erik anaçlarının *M. incognita* ırk 1 ve *M. javanica* ırk 1'e karşı reaksiyon sonuçları (ortalama ± standart hata)

| Erik Anaçları | <i>Meloidogyne incognita</i> ırk 1 | <i>Meloidogyne javanica</i> ırk 1 | Reaksiyon |
|---------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| SP-1 | 0.0 ± 0.0 ^a | 0.0 ± 0.0 ^a | R |
| SP-2 | 0.0 ± 0.0 ^a | 0.0 ± 0.0 ^a | R |
| SP-3 | 0.0 ± 0.0 ^a | 0.0 ± 0.0 ^a | R |
| DO-1 | 0.0 ± 0.0 ^a | 0.0 ± 0.0 ^a | R |
| DO-2 | 0.0 ± 0.0 ^a | 0.0 ± 0.0 ^a | R |
| DO-3 | 0.0 ± 0.0 ^a | 0.0 ± 0.0 ^a | R |

S: Hassas, R: Dayanıklılık, Aynı sütundaki farklı harfler, Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi'ne göre birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Sonuç ve Öneriler

Çalışmada 1 yaşındaki erik anaçlarına inokule edilen iki farklı nematod türünün zarar oluşturmaması, odun çeliklerine nematodların girememesinden olduğu, yani belirli gelişme evrelerinde *Prunus* bitkilerinin Kök-ur nematodları için konukçu olmadığı düşünülebilir. Bu nedenle, yapılacak olan diğer çalışmalarda 1 yaşın altındaki fidanların da Kök-ur nematodlarına karşı reaksiyonlarının incelenmesi gerekebilir. Ülkemizde en yaygın bulunan Kök-ur nematodu türleri *M. incognita* ırk 1 ve *M. javanica* ırk 1'in SP-1, SP-2, SP-3 (*Prunus spinosa*), DO-1, DO-2, DO-3 (*Prunus domestica*) erik anaçlarına karşı dayanıklılığının tespit edilmiş olması büyük önem arz etmektedir. Her iki türe de dayanıklılığın olması, bu anaçların ıslah çalışmalarında kullanımını daha da arttıracaktır. Ayrıca, *M. incognita* ırk 1 ve *M. javanica* ırk 1 ile bulaşık olan bölgelerde, 1 ve üzeri yaşlardaki SP-1, SP-2, SP-3, DO-1, DO-2, DO-3 erik anaçlarının dikilmesi Kök-ur nematodlarından oluşacak zararı önlemede bir adım olabilir.

Kaynaklar

Ammati, M., Thomason, I.J., Mc-Kinney, H.E. 1986. Retention of resistance to *Meloidogyne incognita* in *Lycopersicon* genotypes at high soil temperature. *J. Nematol.* 18: 491-495.

Aydınlı, G., Mennan, S., Devran, Z., Şirca, S., Urek, G. 2013. First report of the root-knot nematode *Meloidogyne ethiopica* on tomato and cucumber in Turkey. *Plant Disease*, 97(9): 1262.

Boerma, H.R., Hussey, R.S. 1992. Breeding plants for resistance to nematodes. *Journal of Nematology* 24(2): 242-252.

Canals, J., Pinochet, J. 1992. Temperature and age of plant affect resistance in peach-almond hybrid rootstock infected with *Meloidogyne javanica*. *Hort Science*. 27(11): 1211-1213.

Canto-Saenz, M. 1985. The Nature of Resistance to *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White, 1919) Chitwood, 1949, pp. 225-231. In: J.N. Sasser and C.C. Carter (eds.). An advanced

treatise on *Meloidogyne*. Vol. I, Biology and control. North Carolina State Graphics, Raleigh.

Cook, R., Evans, K. 1987. Resistance and Tolerance. In: Principles and Practice of Nematode Control in Crop. (Eds: Kerry, B.R., and Brown R.H.), Academic Press Australia pp.179-220.

Çetintaş, R., Çakmak, B. 2016. *Meloidogyne* species infesting tomatoes, cucumbers and eggplants grown in Kahramanmaraş province, Turkey. *Turkish Journal of Entomology*. Vol. 40. Number 4.

Davide, R.G. Triantaphyllou, G. 1967. Influence of the environment on development and sex differentiation of root-knot nematodes. I. Effect of infection density, age of the host plant and soil temperature. *Nematologica* 13: 102-110.

Devran, Z., Mutlu, N., Özarslandan, A., Elekçioğlu, İ.H. 2009. Identification and genetic diversity of *Meloidogyne chitwoodi* in potato production areas of Turkey. *Nematropica*, 39(1): 75-83.

Devran, Z., Söğüt, M.A. 2009. Distribution and identification of root-knot nematodes from Turkey. *Journal of Nematology*, 41 (2): 128.

Diker, T. 1959. Nebat Parazit Nematodları. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Neşriyatı, No: 70, 98s, Ankara.

Dropkin, V.H. 1969. The necrotic reaction of tomatoes and other hosts resistant to *Meloidogyne* reversed by temperature. *Phytopathology*. 59: 1632-1637.

Elekçioğlu, İ.H., Ohnesorge, B., Lung, G., Uygun, N. 1994. Plant parasitic nematodes in the Mediterranean Region of Turkey. *Nematology Mediterranean*, 22(1): 59-63.

Elekçioğlu, İ.H., Uygun, N. 1994. Occurrence and distribution of plant parasitic nematodes in cash crop in Eastern Mediterranean Region of Turkey. In *Proc. Of Phytopathological Union, Kuşadası, Aydın, Türkiye*, pp: 409-10.

Ertürk, H., Özkut, S. 1973. Ege Bölgesi şartlarında kök-ur nematodlarına (*Meloidogyne* spp.)

- dayanıklı asma anacı araştırması. IV. Bilim Kongresi Bildiriler. 1-7, 5-8 Kasım, Ankara.
- Esmenjaud, D., Minot, J.C., Voisin, R., Pinochet, J., Simard, M.H., Salesses, G. 1997. Differential Response to root-knot nematodes in *Prunus* species and correlative genetic implications. *Journal of Nematology* 29(3): 370-380.
- 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. *Hort. Science* 29: 1064-1067.
- Fernandez, C., Pinochet, J., Esmenjaud, D., Gravatobre, M.J., Felipe, A. 1995. Age of plant material influences resistance of some *Prunus* rootstocks to *Meloidogyne incognita*. *Hortscience*, 30: 582-585.
- Gülsoy, E., Balta, F. 2014. Aydın ili Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu ilçeleri badem (*Prunus amygdalus Batch*) seleksiyonu. *Akademik Ziraat Dergisi* 3(2): 61-68.
- Gürdemir, E., Ağdacı, M. 1975. Güney Anadolu Bölgesi sebze seralarında zarar yapan kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) üzerinde sürvey çalışmaları. *Bitki Koruma Bülteni*, 15(3) : 176-81.
- Gürkan, T. 2017. Kahramanmaraş Bölgesindeki Bitki Paraziti Nematodların Morfolojik, Biyokimyasal, Moleküler Metotlar ile Teşhisi ve Uygun Mücadele Olanaklarının Araştırılması (Doktora Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomühendislik ve Bilimleri Anabilim Dalı. (Basımda).
- Hekimoğlu, G. 1975. İzmir, İzmir ve Çevresi Solanaceae Familyasına Ait Önemli Bitki Türlerinde Kök-ur Nematodlarının (*Meloidogyne* spp.) (Nematoda: Heteroderidae) Tanınmaları, Zararı ve Popülasyon Yoğunlukları Üzerinde Araştırmalar, Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Bornova, İzmir, 113.
- İmren, M., Özarslandan, A., Kasapoğlu, B.E., Toktay, H., ve Elekçioğlu, İ.H., 2014. Türkiye buğday faunası için yeni bir tür, *Meloidogyne artiellia* Franklin, 1961. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 38(2): 189-196.
- Jaffee, B.A., Mai, W.F. 1979. Growth reduction of apple seedlings by *Pratylenchus penetrans* as influenced by seedling age at inoculation. *J. Nematol.* 11: 161-165.
- Kaçar, G. 2011. Türkiye’de Bulunan Kök-ur Nematodu Türlerinin (*Meloidogyne* spp.) (Nemata: *Meloidogynidae*) İrklarının Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, 60 s.
- Kepenekçi, İ., Öztürk, G., Evlice, E. 2002. Ülkemiz örtü altı sebze üretiminde sorun olan yeni bir kök-ur nematodu türü (*Meloidogyne exigua* Goeldi, 1887) ve diğer Kök-ur nematodu türleri, IV. Sebze Tarımı Sempozyumu, Bursa, Bildiri özetleri, s.55.
- Kester, E. D., Grasselly, C. 1987. Almond Rootstocks. In R. C. Rom and R. F. Carlson, eds. Rootstocks for fruit crops. New York: John Wiley and Sons. pp. 265-293.
- 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.
- Layne, R.E.C. 1987. Peach Rootstocks. In R. C. Rom and R. F. Carlson, eds. Rootstocks for fruit crops. New York: John Wiley and Sons. pp. 185-216.
- Lecoals, A.C., Rubio-Cabetas, M.J., Minot, J.C., Voisin, R., Bonnet, A., Salesses, G., Dirlwanger, E., Esmenjaud, D. 1999. RAPD and SCAR markers linked to the *Ma1* root-knot nematode resistance gene in Myrobalan plum (*Prunus cerasifera* Ehr.). *Theoretical and Applied Genetics*. 99: 328-335.
- Lopez-Perez, J.A., Strange, M.L., Kaloshian, I., Ploeg, A.T. 2006. Differential response of *Mi* gene resistant tomato rootstocks to root knot nematodes (*Meloidogyne incognita*). *Crop Protection*, (25): 382-388.
- McClure, M.A., Ellis, K.C., Nigh, E.L. 1974. Resistance of cotton to the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. *J. Nematol.* 6: 17-20.
- 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, s: 700-705.
- Miloseviç, T. 2006. Effects of interstock on seasonal changes in microelement concentrations in apricot leaf. *Acta Hort.* 701: 719-722.
- Nyczepir, A.P. 1991. Nematode management strategies in stone fruits in the United States. *Journal of Nematology* 23: 334-341.
- Nyczepir, A.P., Halbrecht, J.M. 1993. Nematode pests of deciduous fruit and nut trees. In: Evans K., Trudgil D.L. and Webster, J.M. (eds) Plant parasitic nematodes in temperate agriculture, CAB, Oxon, pp. 381-425.

- Özarıslandan, A. 2009. Türkiye'nin Farklı Bölgelerinden Alınan Kök-ur Nematodu Türlerinin (*Meloidogyne* spp.) Tanısı ve Bazı Kök-ur Nematodu Popülasyonlarının Virülenliğinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi. 84s.
- Özarıslandan, A., Elekçioğlu, İ.H. 2010. Türkiye'nin farklı alanlarından alınan kök-ur nematodu türlerinin (*Meloidogyne* spp.) (Nemata: Meloidogynidae) moleküler ve morfolojik tanılama ile belirlenmesi, Türk. Entomol. Derg., 34(3): 323-35.
- Özbek, B., Kayım, M., Elekçioğlu, İ.H. 2014. *In Vitro* koşullarda yetiştirilen bazı sert çekirdekli meyve anaçlarının kök-ur nematodları (*Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne javanica*, [Tylechida: Meloidogynidae]'na karşı dayanıklılık düzeylerinin saptanması üzerine araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2): 27-35.
- Öztüzün, N., 1970. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi kültür bitkilerine arız olan bitki paraziti nematodları üzerinde sürvey çalışmaları, Bit. Kor. Bül., 10(3): 180-97.
- Pehlivan, E., Kaşkavalcı, G. 1993. Sanayi domates üretim alanlarında kök-ur nematodlarının (*Meloidogyne* spp) yayılışı ve bulaşıklık oranı üzerinde araştırmalar, SANDOM Çalışma Raporu, No: 6, s: 61-68.
- 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*. Hort. Science, 34: 1259-1262.
- Rohde, R.A. 1972. Expression of resistance in plants to nematodes. Annu. Rev. Phytopathol. 10: 233-251.
- Sarah, J.L., Osseni, B., Hugon, R. 1991. Effect of soil pH on development of *Pratylenchus brachyurus* in pineapple roots. Nematropica 21: 211-216.
- Sasser, J.N. 1977. Worldwide dissemination and importance of the rootknot nematodes, *Meloidogyne* spp. Journal Nematology. 9: 26-29.
- Sasser, J.N., Carter, C.C. 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.
- Sasser, J.N., Carter, C.C., Hartman, K.M. 1984. Standardization of Host Suitability Studies and Reporting of Resistance to Root-Knot Nematodes. A Coop. Publ. of the Dep. of Plant Pathology and the U.S. Agency for Int. Development North Carolina State Uni. Raleigh. 7.
- Scotto La Massese, C. 1989. Les problemes pose par les nematodes phytophages a l'amandier. Options Mediterraneennes Serie Seminaires 5: 33-38.
- Sherman, W.B., Lyrene, P.M., Hansche, P.E. 1981. Breeding peach rootstocks resistant to root-knot nematode. HortScience 64: 523-524.
- Sherman, W.B., Lyrene, P.M. 1983. Improvement of peach rootstock resistant to root-knot nematodes. Proceedings of the Florida State Horticultural Society 96: 207-208.
- Söğüt, M.A., Elekçioğlu, İ.H. 2000. Akdeniz Bölgesi'nde sebze alanlarında bulunan *Meloidogyne* Goeldi, 1892 (Nemata: Heteroderidae) türlerinin ırklarının belirlenmesi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 24(1): 33-40.
- Stover, R.H., Buddenhagen, I. 1986. Banana breeding: Polyploidy, disease resistance and productivity. Fruits 41: 175-191.
- Triantaphyllou, A.C. 1981. Oogenesis and chromosomes of parthenogenetic root-knot nematodes *Meloidogyne incognita*, Journal Nematology. 13: 95-104.
- Uğur R., Altun Ö., Özatar H.O., Aras S., Erayman H.M., Paydaş Kargı, S. 2016. Seleksiyonla elde edilmiş farklı *Prunus domestica* çeliklerinin köklenebilme olanaklarının araştırılması. Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 45(1): 325-328.
- Uğur, R., Paydaş Kargı, S. 2017. Kahramanmaraş florasından kayısıya anaç olabilecek bazı yabani erik genotiplerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (Basımda).
- Yüksel, H.Ş. 1966. Karadeniz Bölgesi'nde tesadüf edilen *Meloidogyne incognita* varyasyonu hakkında. Bitki Koruma Bülteni, 6: 35-38.
- Yüksel, H. 1974. Kök ur nematodlarının (*Meloidogyne* spp.) Türkiye'deki durumu ve bunların popülasyon problemleri üzerine düşünceler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1): 83-105.