

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Meyve Bahçesindeki Nematodlar ve Trofik Grupları

Ramazan ÇETİNTAŞ*

KSÜ, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş

Geliş Tarihi: 02.03.2010

Kabul Tarihi: 16.04.2010

ÖZET: Bu çalışmada Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanında 1999 yılında kurulmuş çok yıllık farklı meyve ağaçlarından oluşan bir bahçede, toprak ve bitki köklerindeki nematodların tespiti ve trofik gruplarına göre değerlendirilmesi amaçlanmıştır. 2007 ve 2008 yıllarında nematodların aktif olduğu yaz aylarında bahçede mevcut Antep fıstığı, badem, ceviz, elma, erik, kayısı, kiraz, şeftali, zeytin olmak üzere toplam 9 farklı meyve ağacının kök çevresinden toprak ve kök örnekleri alınmıştır. Alınan toprak ve kök örneklerinden elde edilen nematodlar mikroskop altında incelenerek, geçici preparatları hazırlanmış ve gerekli literatürün ışığı altında teşhis edilmiştir. Bu çalışma sonucunda 2 bitki paraziti nemaod (*Meloidogyne incognita* Kofoid et White, 1919 ve *Pratylenchus* sp.), 2 bakterivor (*Cephalobus* ve *Acrobeloides*), 2 fungivor (*Aphelenchus*, *Aphelenchoides*), 1 omnivor (*Discolaimus*) ve 1 avcı nematod (*Mononchus*) cinsi saptanmıştır. Tespit edilen bu nematodlar grupları Kahramanmaraş ili için yeni olup, bitki paraziti türlerin bulunduğu konukçuya ekonomik zararı, diğer bitki paraziti olmayan grupların ise toprak faunası, sağlığı ve toprak nematod biyoçeşitliliği açısından kayda değer bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Nematod biyoçeşitliliği, trofik gruplar, parazit nematodlar, serbest yaşayan nematodlar, Kahramanmaraş.

Nematodes and their Trophic Groups in a Fruits Orchard Located at Kahramanmaraş Sutcu Imam University

ABSTRACT: The main purpose of this study was to determine the nematodes and their trophic group(s) in a multi annual woody fruits orchard, which was established at Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Agricultural Faculty, Research Station, Kahramanmaraş, in 1999. This study was conducted by taking soil and plant root samples from nine different fruit trees including pistachio, almond, walnut, apple, plum, apricot, cherry, peach, and olive during warm summer months of 2007 and 2008. Nematodes extracted from the soil and root samples were observed under the microscope and specimen slides were prepared for their diagnostics. In this study, 2 plant parasitic nematodes (*Meloidogyne incognita* Kofoid et White, 1919, and *Pratylenchus* sp.), 2 bacterivor (*Cephalobus* ve *Acrobeloides*), 2 fungivor (*Aphelenchus*, *Aphelenchoides*) and 1 predator (*Mononchus*) genera were determined. All nematode groups found in this study were the first for Kahramanmaraş province. Among these groups, plant parasitic nematodes are worthwhile for their direct economic loses to crops whereas, the other free-living groups are also important for their indication of soil fauna, soil health and biodiversity.

Key words: Nematode biodiversity, trophic groups, parasitic nematodes, free-living nematodes, Kahramanmaraş.

GİRİŞ

Nematodlar, dünyada karasal ve sulak habitatlar dahil birçok iklime uyum sağlamış bitkiler, hayvanlar ve insanlarda parazit olarak yaşayan, oldukça geniş bir yelpazeye dağılmış, Nematoda şubesine bağlı hayvansal organizmalardır (Boag and Yeates, 1998). Oldukça karmaşık ekolojik ilişkilere sahip olan bu canlıların yaklaşık 500.000-1.000.000 arası türe sahip oldukları tahmin edilmektedir. Günümüzde sadece 20.000 nematod türünün teşhis edildiği bilinmektedir (Anonymous, 2001).

Genel olarak mikroskobik olan karasal nematodların, ekosistemde birim alandaki yoğunluk ve çeşitlilikleri oldukça fazladır (Ferris et al. 2001). Nematodlar toprak faunasının önemli üyelerindedir. Toprak faunası, ekosistemde oldukça önemli işlevlere

sahiptir. Bunlar; ölü organik maddelerin ayrıştırılması ve döngüsünün sağlanması, besin maddeleri ve minerallerin depolanması ve dağıtımı, çevresel kirlenici ve pestisitlerin indirgenmesi, toprak yapısının düzenlenmesi ve zararlı olan türlerin biyolojik kontrolünün sağlanması olarak sıralanabilir. Bu faunanın önemli bir parçası olan nematodlar da, değişik besin kaynaklarına özelleşmiş gruplara sahip olduklarından toprak ortamında çok değişik ilişkiler ağı ve işlevlere sahiptirler (Ferris et al. 2001).

Bitkilerde parazit olarak yaşayan nematodlar herbivor, toprak bakterileri ile beslenenler bakterivor, funguslar ile beslenenler fungivor, diğer hayvansal organizmalar ile beslenenler predator ve farklı besinlerle beslenenler ise omnivor olarak nitelenir (Yeates 1971; Yeates et al.1993).

*Sorumlu Yazar: Çetintaş, R., cetintas@ksu.edu.tr

Çizelge 3. Toprak örneklerinin alındığı çok yıllık meyve bitkilerinde kullanılan anaçlar

Zeytin	Antep Fıstığı	Ceviz	Erik	Şeftali	Elma	Kayısı	Kiraz	Badem
Gemlik	<i>Pistacea tenebrinthus</i> <i>P. khinjok</i> <i>P. atlantica</i> <i>P. vera</i>	Yabani Ceviz	*	*	M-9	*	Mahlep Gezara-5	GF Normal Badem

* Herhangi bir anaç kullanılmamıştır.

Araştırma ve Uygulama Alanı'nın toprak örneklerinin alındığı 186 dönümlük bölümünde herhangi bir ilaçlı uygulama yapılmamıştır. Toprak örnekleri alınırken her bir bitki türünü temsil edecek şekilde homojen ve sabit derinlikten (0-40 cm) 4 alt örnek halinde alınmıştır. Alınan alt örnekler polietilen torbalar içerisinde laboratuara getirilmiş ekstraksiyon zamanına kadar +5 °C de muhafaza edilmiştir.

Nematodların ekstraksiyonu ve tanımlanması

Laboratuara getirilen toprak alt örnekleri buldukları polietilen torbalar içinde karıştırılarak homojen hale getirilmiştir. Homojen hale gelmiş olan her bir alt toprak örneğinden yaklaşık olarak 100 cm³ ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Bu çalışmada her bir bitki türü için yapılan toplam 64 ekstraksiyondan elde edilen her bir trofik ve/veya cins ait nematod sayılarının ortalamaları sunulmuştur. Nematodların elde edilmesinde; hareketliliğinden yararlanıp toprak ortamından su ortamına geçişinin sağlandığı geliştirilmiş "Baermann-Huni Yöntemi" (Rodríguez-Kábana and Pope, 1981) ve hareketli veya hareketsiz bireyleri elde etmede daha güvenilir olduğu bilinen "Glikozlu-Santrifüj Yöntemi" (Jenkins, 1964) olmak üzere iki ekstraksiyon yöntemi kullanılmıştır. Toprak örneklemeleri sırasında toprağa karışmış kök parçalarında bulunan muhtemel nematodların elde edilmesi için bu kökler parçalanarak geliştirilmiş petri yöntemi ile bireyler elde edilmiş ve bu veriler aynı toprak örneği verilerine dahil edilmiştir. Toprak ve kök parçaları karışımından elde edilen nematodlar mikroskop altında incelenmiş, gerektiğinde geçici preparatları hazırlanarak teşhisleri yapılmıştır. Nematodlar beslenme (trofik) grupları (Yeates, 1971; Yeates et al. 1993) 'na göre baş ve ağız yapılarındaki farklı morfolojik özelliklerinden yararlanılarak ayrılmış ve sayımları yapılmıştır.

Kök-ur nematodlarının teşhisi için perineal şekillerin elde edilmesi

Toprak örneklerinde bulunan kök parçalarının analizleri sonucu ergin kök-ur nematoduna rastlanmadığın dolayı toprak ekstraksiyonu sonucu elde edilen ikinci dönem kök-ur nematodlarının erginleri iklim odasında yetiştirilen domates (*Lycopersicon esculentum* var. *esculentum*) bitkileri üzerinde elde edilmeye çalışılmıştır. Bunun için topraktan elde edilen ikinci dönem larvalar 1 litre hacimli saksılara aktarılmış nematodlara duyarlı 4 haftalık F-191 çeşidi domates bitkilerine inokule edilmiştir. Bitkiler 12 hafta boyunca 28 °C sabit sıcaklık, %70 nemde ve günlük 16 saat ışık aydınlatmalı iklim odasında tutulmuştur. Fideler yetiştirme süresince iki haftada bir

olacak şekilde bitkilere 0.02 gr/L oranında Lebosol (Lebosol Dünger, GMBH) sıvı gübre uygulaması yapılmıştır. Nematodların inokulasyonundan yaklaşık 12 hafta sonra bu bitkilerin kökleri, dişi kök ur nematod bireylerinin elde edilmesinde kullanılmıştır. Mikroskop altında bu köklerden elde edilen dişi bireylerden 36 tanesinin perineal kesitleri Hartman and Sasser (1985)'e göre hazırlanmış ve morfolojik gözlemleri (Eisenback 1985; Hirschmann 1985) 24 saat içinde tamamlanmış ve teşhisleri yapılmıştır (Siddiçi 2000).

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi

Meyve çeşitlerinden elde edilen nematod trofik grup ve birey sayılarının analizlerinde SAS (SAS Institute Inc., 1989, Carr, NC) paket programı kullanılmıştır. Her bir bitki türüne ait 16 örnekleme (4 alt örnek bir örnekleme oluşturacak şekilde) sonucunda elde edilen trofik gruplar aynı bitki türü içinde, her bir trofik gruba bağlı cinslerin birey ortalamaları ise bitki türüleri arasında karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalar Duncan'ın Çoklu Karşılaştırma Test'ine (Duncan Multiple-Range Test) göre yapılmıştır ($P \leq 0.05$).

BULGULAR

Bu çalışma sonucunda deneme bahçesinde biri tür diğeri cins düzeyinde tanımlanan 2 bitki paraziti, 2 bakterivor, 2 fungivor, 1 omnivor ve 1 avcı nematod cinsi saptanmıştır. Kök-ur nematodu (tür düzeyinde) hariç teşhislerin tamamı cins düzeyinde yapılmıştır (Çizelge 4). Aynı meyve türünde görülen trofik gruplara bakıldığında, meyve türlerinden hiç birinde bahçede tespit edilen toplam 5 trofik grubun tamamına bir arada rastlanmamıştır (Şekil 1).

Çizelge 4. Dokuz farklı meyve çeşidinin yetiştirildiği, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi araştırma ve uygulama bahçesi toprak örneklerinden elde edilen nematodlar ve trofik grupları

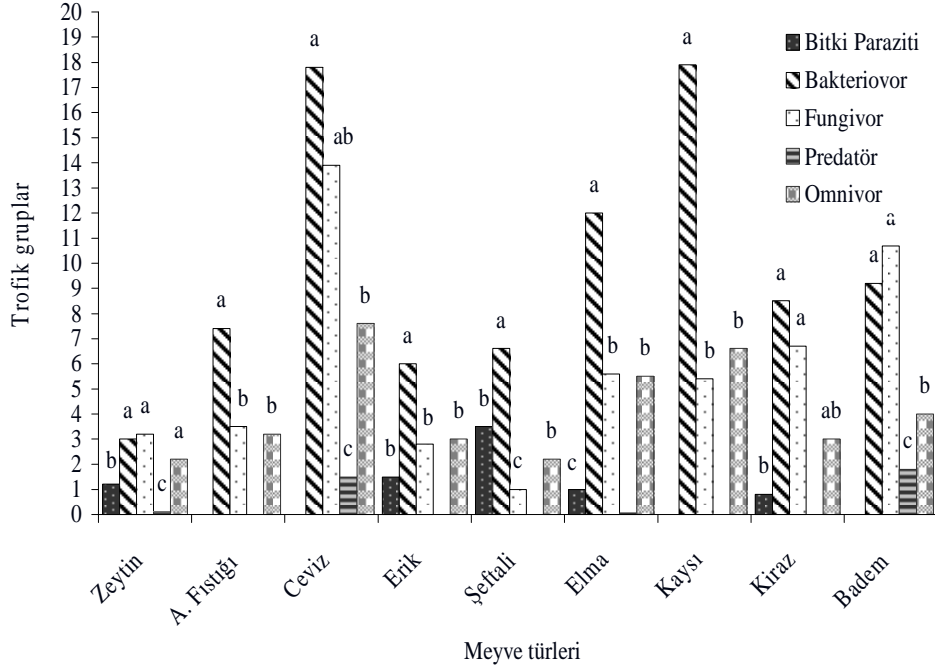
Trofik grup ^a	Elde edilen nematodlar ^b
Bitki Paraziti	<i>Pratylenchus</i> sp. <i>Meloidogyne incognita</i>
Bakterivor	<i>Cephalobus</i> <i>Acrobeloides</i>
Fungivor	<i>Aphelenchus</i> <i>Aphelenchoides</i>
Predatör	<i>Mononchus</i>
Omnivor	<i>Discolaimus</i>

^aBeslenme zincirindeki her bir seviyeyi temsil eder.

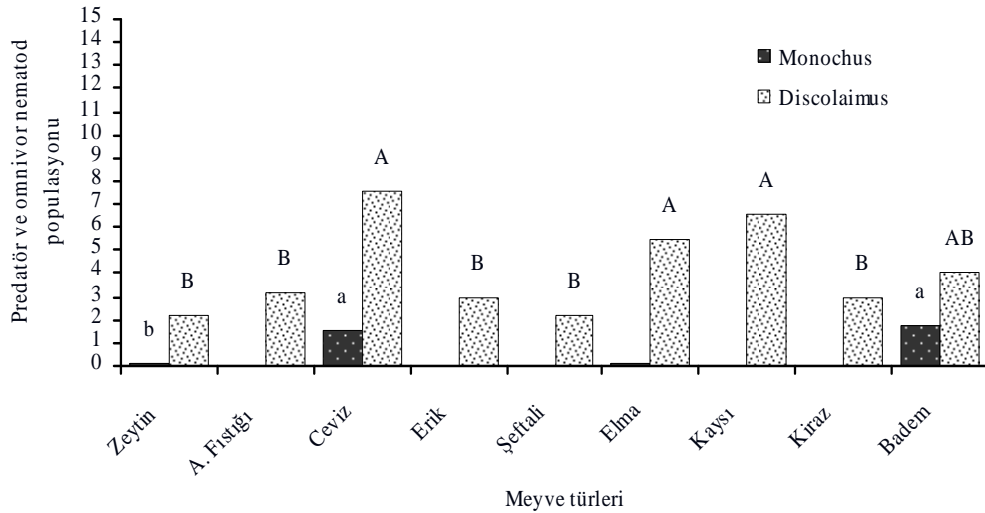
^bÖrnekleme sırasında toprağa karışmış muhtemel kök parçalarından elde edilen veriler dahildir.

Bir predatör olan *Monochus* sadece ceviz, badem ve zeytinde bulunmuştur. Diğer taraftan bir omnivor nematod olan *Discolaimus* ise örnekleme yapılan bütün meyve çeşitlerinde görülmüş olmasına rağmen istatistiksel olarak önemli derecede bulunduğu meyve çeşitleri kayısı, elma ve ceviz olmuştur. Bunlar içerisinde kayısı, elma ve cevizdeki bu nematodun sayıları diğer bitkilere göre istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($P \leq 0.05$) (Şekil 2). Bakterivor karakterdeki *Cephalobus* ve *Acrobeloides* cinsine bağlı

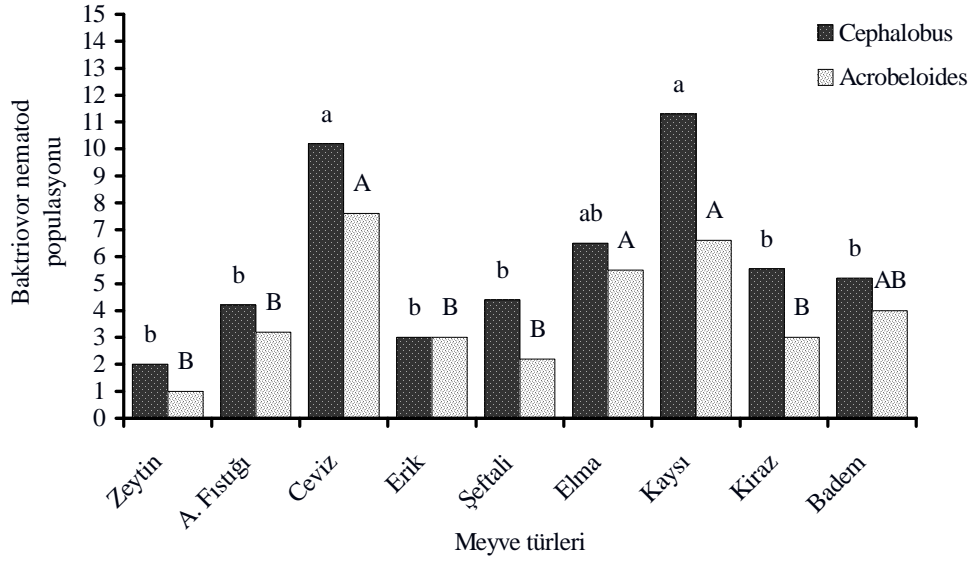
bireyler de yine tüm meyve örneklerinde elde edilmesine karşın, istatistiksel önemde olduğu çeşitler *Discolaimus* ile aynıdır ($P \leq 0.05$) (Şekil 3). Fungivor nematodlar *Aphelenchus*, *Aphelenchoides* gibi serbest yaşayan nematodlar yine bütün meyve gruplarında rastlanmış olmasına rağmen ceviz ve bademde belirgin bir şekilde daha yüksek yoğunlukta bulunmuştur ($P \leq 0.05$) (Şekil 4).



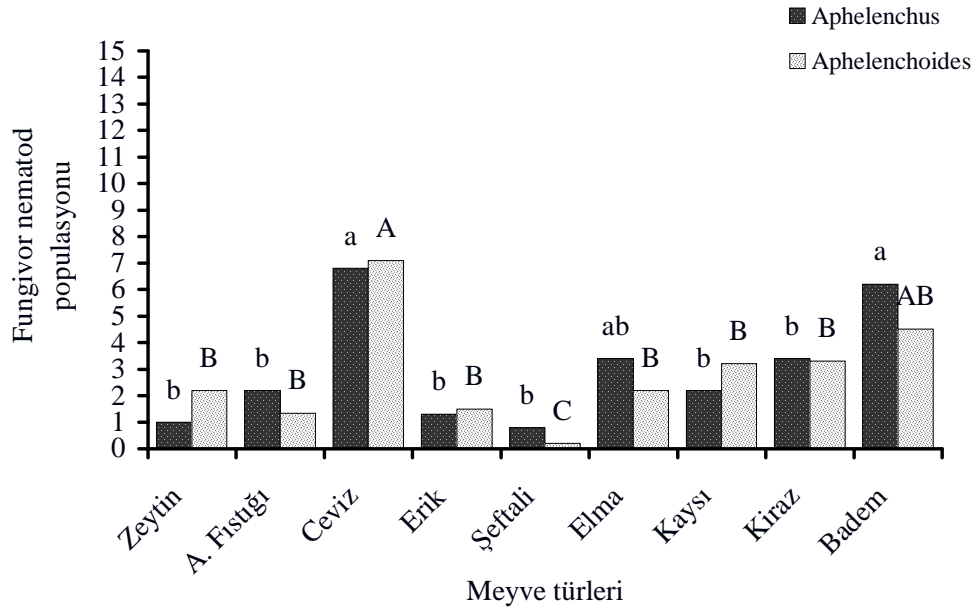
Şekil 1. Çok yıllık meyve ağaçlarının kök çevresinden alınan toprak (varsa kök parçaları dahil) örneklerinin 100cm³ miktarında görülen trofik gruplar.



Şekil 2. Çok yıllık meyve ağaçlarının kök çevresinden alınan toprak (varsa kök parçaları dahil) örneklerinin 100cm³ miktarında görülen ortalama predatör ve omnivor nematod sayıları.



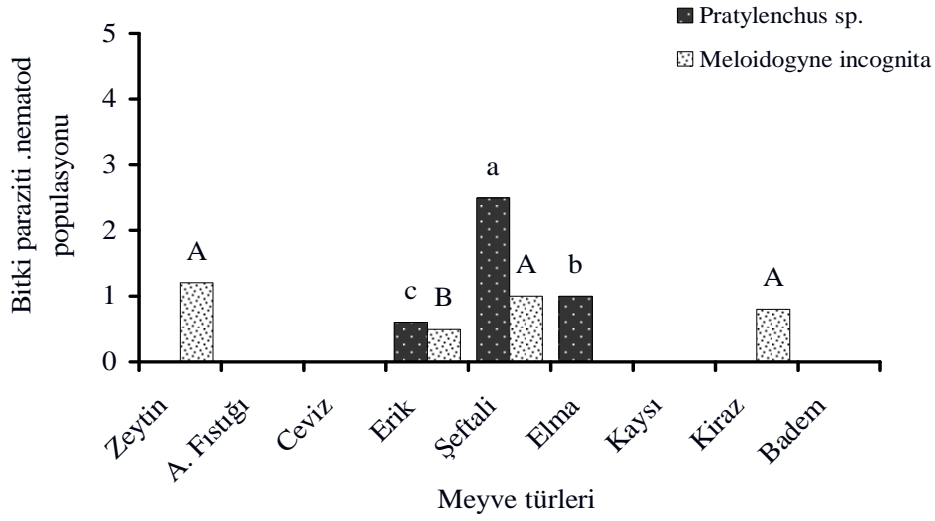
Şekil 3. Çok yıllık meyve ağaçlarının kök çevresinden alınan toprak (varsa kök parçaları dahil) örneklerinin 100cm³ deki ortalama bakteriyör nematod sayıları.



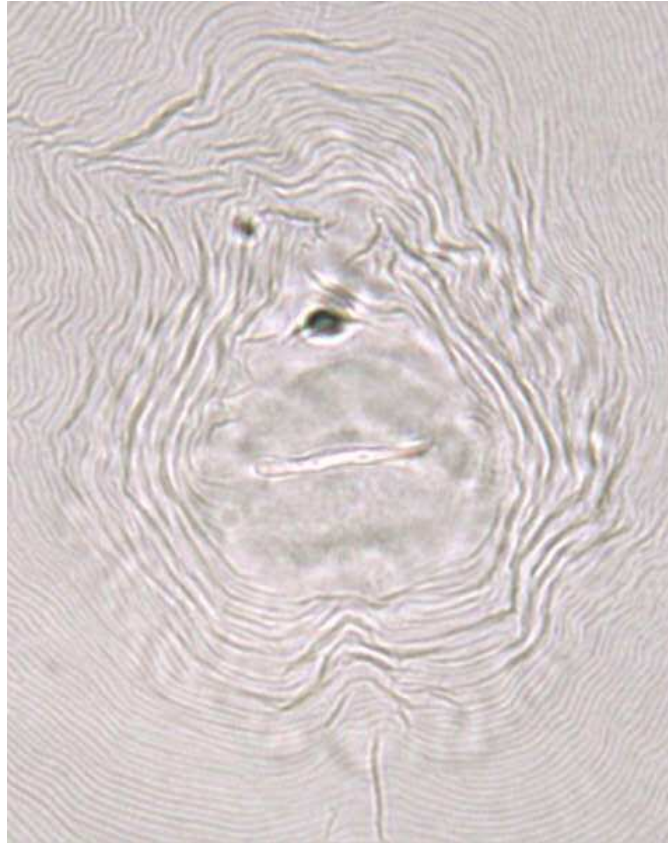
Şekil 4. Çok yıllık meyve ağaçlarının kök çevresinden alınan toprak (varsa kök parçaları dahil) örneklerinin 100cm³ deki ortalama fungivor nematod sayıları.

Bu çalışmada meyve çeşitleri içerisinde örnekleme yapılan 9 farklı çeşitten sadece zeytin, erik, şeftali, elma ve kiraz olacak şekilde beşinde bitki paraziti tür/türler tespit edilmiştir. Bu bitki parazitlerin herhangi birinin semptomuna toprak örneklerine karışmış olan kök parçalarında rastlanmamıştır. Toprak örneklerinin analizi sonucu *Pratylenchus* sp. (lezyon nematodu) erik, şeftali ve elmada rastlanırken, *Meloidogyne incognita* (kök-ur nematodu) ise kiraz, şeftali, erikte ve zeytinde bulunmuştur. Bu meyve ağaçlarında bulunan bitki

paraziti nematodlar sayısal olarak düşük yoğunluklarda olmalarına rağmen bitki türleri arasında istatistiki olarak farklılık ortaya çıkmıştır ($P \leq 0.05$) (Şekil 5). *Meloidogyne incognita*'nın perineal yapısı (Şekil 6) genelde uç kısmı sarmal ve yüksek, karesel yapıya sahip dorsal arch (kemer) ile tanımlanır. Belirgin enine çizgilerden yoksun fakat bu alan kırılan ve çatallaşan çizgilerle işaretlenmiş olabilir (Eisenback 1985; Eisenback et al. 1985).



Şekil 5. Çok yıllık meyve ağaçlarının kök çevresinden alınan toprak (varsa kök parçaları dahil) örneklerinin 100cm³ deki ortalama bitki paraziti nematod sayıları.



Şekil 6. Zeytin, erik, şeftali ve kirazdan alınan toprak örneklerinde rastlanan ikinci dönem *Meloidogyne* sp. larvalarının domates bitkisine aşılması sonucu elde edilen ergin bir dişi bireyden alınan kesitteki *Meloidogyne incognita* perineal yapısı.

TARTISMA ve SONUÇ

Bu çalışma Kahramanmaraş ilinde meyve ağaçları ekim alanındaki mevcut nematod cinsleri ve trofik gruplarının tespit edildiği ilk kayıt niteliğindedir. Bitki paraziti olan *Pratylenchus* (çayır veya lezyon nematodu) cinsinin şeftali, erik ve elmada tespit edilmesi dikkate

alınması gereken çok önemli bir durumdur. Yine *M. incognita*'nın kiraz, şeftali, erikte ve zeytinde saptanması Kahramanmaraş bahçe ziraatı açısından değerlendirilmelidir. Bu bitki parazitlerinin çok hızla çoğalabilme yeteneğinde oldukları ve ekonomik kayıplara sebep oldukları bilinmekte (Nickle 1991) ise

de örnekleme yapılan bu alandaki popülasyon yoğunlukları düşük seviyededir. Düşük popülasyon yoğunlukları bu alanda aynı meyve ağacından çok farklı, değişik çeşitlerin kullanılmış olması ve yine değişik bazı anaç türlerinin bahçede var olmasına bağlanabilir.

Bakterivor (*Cephalobus*, *Acrobeloides*) ve Fungivor nematodlar (*Aphelenchus*, *Aphelenchoides*) gibi serbest yaşayan nematodlara bütün meyve ağaçlarında rastlanmıştır. Bu grupların tespiti, toprak faunası ve topraktaki besin zincirinin önemli bir halkasını oluşturması açısından önemlidir.

Predatör grubuna üye olan *Mononchoid* nematodlar sadece Badem ve Cevizde tespit edilmiştir. Predatör nematodlar diğer serbest yaşayan nematod popülasyonlarının değişimlerine neden olacağından, bu grup nematodların varlığı ortamdaki nematod biyolojik çeşitliliğini belirleyen önemli faktörlerden bir tanesidir. Bu nematodların çok yüksek popülasyon seviyeleri dışında toprakta bulunmaları, toprak sağlığı açısından olumludur.

Buna benzer çalışmaların yapıldığı bahçe alanlarında, normal koşullarda, her bir nematod trofik grubuna ait yukarıda bahsedilen sayıdan daha fazla nematod cinsine rastlanma olasılığı büyüktür. Bu çalışmada, bu sayıdaki nematod cinsinin elde edilmesi iklimsel koşullara ve yeterince uygun olmayan toprağın fiziksel yapısına bağlanabilir.

Bu çalışma 9 farklı meyve çeşidinin bulunduğu bir bahçede yürütüldüğünden her bir meyve genotipinin varyete, çeşit vb. düzeylerde incelenmesine imkan verememiştir. Bu itibarla, sonuçların daha iyi değerlendirilip yorumlanabilmesi açısından, çalışmanın, genotiplerin farklı çeşitlerini de kapsayacak şekilde devam ettirilmeli ve araştırılmalıdır. Ayrıca, Kahramanmaraş ili ve yakın çevreyi tam ve eksiksiz temsil edecek şekilde örnekleme alanları kapsamlı şekilde artırılmalıdır. Bu itibarla, çalışmamız, ileride yapılacak bu tarz araştırmalara da temel teşkil edebilecektir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada bahçede mevcut bitkiler hakkında verdiği değerli bilgileri için Yrd.Doç.Dr. Yusuf Nıkpeyma'ya ve araziden toprak örneklerinin alınmasında yardımlarını esirgemeyen ziraat mühendisi Ümit Şahbaz'a sonsuz teşekkürler.

KAYNAKLAR

Aliramaji, F., Pourjam E., Karegar A. 2008. Some tylenchids associated with pistachio and almond trees in Iran. Proceedings of the IVth International Symposium on Pistachios and Almonds. Acta Horticulturae 726: 659-666.

Anonymous, 2001. <http://www.ento.csiro.au/science/nematodes/introduction.htm> (24.08.2001).

Anonymous, 2005. Interactive diagnostic key to plant parasitic, free-living and predaceous nematodes. <http://nematode.unl.edu> (16.05.2005).

Boag, B., Yeates, G.W. 1998. Soil nematode biodiversity in Terrestrial ecosystems. Biodiversity and Conservation 7(5): 617-630.

Brutcher, L., Moore-Kucera, J., Azarenko, A., Ingham, R., Chozinski, A., Myrold, D. 2007. Tracking effects of soil community management in sweet cherry orchards using nematode community measures. Hortscience (Abstract), 42: 991-991.

Church, G.T., Roskopf, E. N., 2005. First report of the root-knot nematode *Meloidogyne arenaria* on tropical soda apple (*Solanum viarum*) in Florida. Plant Disease, 89: 527-527.

Eisenback, J.D. 1985. Diagnostic characters useful in the identification of the four most common species of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). (Eds. J. N. Sasser and C. C. Carter.) An advanced treatise on *Meloidogyne*, Raleigh: North Carolina State University. Vol. 1, pp. 95-112.

Eisenback, J.D., Hirschmann, H., Triantaphyllou, A.C. 1985. A more complete morphological characterization of the northern root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) with a pictorial key. Cooperative. Publication Departments. Plant Pathology and Genetic, North Carolina State University and United State Agency for International Development, Raleigh, North Carolina. p. 48

Elekçioğlu, İ.H., Gözel, U., Söğüt, M.A., 1999. Değişik habitatlarda bulunan avcı nematodlar, saprofit nematodlar ve bitki paraziti nematodların baskınlığı üzerine araştırmalar: Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 25-29 Ocak, Adana.

Ferris, H., Bongers, T., De Goede, R.G.M. 2001. A framework for soil food web diagnostics: extension of the nematode faunal analysis concept. Applied Soil Ecology, 18: 13-29.

Forge, T. A., Hogue, E., Neilsen, D., Neilsen, G., Kempler, C. 2006. Influences of organic mulches on populations of the root-lesion nematode, *Pratylenchus penetrans*, in the root zones of apple and red raspberry. Canadian Journal of Plant Pathology-Revue Canadienne de Phytopathology (Abstract). 28: 349-349

Hartman, K.M., Sasser, J.N. 1985. Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal pattern morphology. (Ed. Barker, K.R., Carter, C.C., Sasser J.N.), An advanced treatise on *Meloidogyne*, Methodology. Raleigh, NC: North Carolina States Graphics. Vol II. pp. 69-77.

Hirschmann, H. 1985. The *Meloidogyne* and morphological characters differentiating its species. (Ed. Sasser, J., Carter, C.C.), An advanced treatise on *Meloidogyne*, Raleigh: North Carolina State university Graphics. Vol. 1: pp 79-94.

Jenkins, W.R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter, 48, p.692.

- Koenning, S.R., Overstreet, C., Noling, J.W., Donald, P.A., Becker, J.O., Fortnum, B.A. 1999. Survey of crop losses in response to phytoparasitic nematodes in the United States for 1994. *Journal of Nematology*, 31: 587-618.
- Mcsorley, R. 1992. Nematological problems in tropical and subtropical fruit tree crops. *Nematropica* 22: 103-116.
- Melakeberhan, H, Bird, G.W., Perry R. 1994. Plant-parasitic nematodes associated with cherry rootstocks in Michigan. *Journal of Nematology* 26: 767-772.
- Nickle, W.R. 1991. *Manual of Agricultural Nematology*. United States Department of Agriculture, Beltsville, Maryland, USA. Marcel Dekker Inc. NY. p. 1035
- Rodríguez-Kábana, R., Pope. M.H. 1981. A simple incubation method for the extraction of nematodes from soil. *Nematropica* 11: 175-186.
- Rosso, L., De Candia, A., Leonetti, P., Ciancio, A. 2004. Histopathological changes caused by *Meloidogyne incognita* on almond (*Prunus amygdalus*). *Nematropica* 34: 257-261.
- Siddiqi, M.R. 2000. *Thylenchida. Parasite of plants and insects*. 2nd. Edition. Wallingford, Oxon: CABI Publishing, 833 pp.
- Yeates, G.W. 1971. Feeding Types and Feeding Groups in Plant and Soil Nematodes. *Pedobiologia* 8:173-79.
- Yeates, G.W., Bongers, T., De Goede, R.G.M., Freckman D.W. Georgieva, S.S. 1993. Feeding Habits in Soil Nematode Families and Genera - an Outline for Soil Ecologists. *Journal of Nematology* 25: 315-331.