

Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

Bazı Yabancı Ot Türlerinin Kök-Ur Nematodlarına (*Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *Meloidogyne incognita* ırk 2) Karşı Reaksiyonlarının Araştırılması

Zekeriya KANTARCI¹, Tolga GÜRKAN², Betül GÜRKAN^{*3}¹Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye, Orcid: 0000-0002-4669-6045²Kilis 7 Aralık Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Kilis, Türkiye, Orcid: 0000-0003-0839-6559³Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye, Orcid: 0000-0003-0195-4562

*Corresponding author: betul.gurkan@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Yabancı otlar tarımsal üretimi sınırlayan faktörlerden biridir ve kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) için alternatif konukçulardır. Bu çalışmada, kök-ur nematodları *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *Meloidogyne incognita* ırk 2'ye karşı 14 adet yabancı ot türünün konukçuluk durumu değerlendirilmiştir. Tesadüf parselleri deneme desenine göre %40 gölgelendirmeli açık alanda, 5 tekrürlü olacak şekilde deneme kurulmuştur. Yabancı ot türlerinin bulunduğu her bir saksıya 1000 adet ikinci dönem larva inokule edilmiştir. Çalışma sonunda, Sirken (*Chenopodium album* L.), Yapışkan ot (*Galium aparine* L.), Yabani marul (*Lactuca serriola* L.), Ebegümeci (*Malva sylvestris* L.), Uzun başaklı kuşyemi (*Phalaris canariensis* L.), Çukurova fener otu (*Physalis angulata* L.), Çobandeğneği (*Polygonum aviculare* L.), Semizotu (*Portulaca oleracea* L.), Kıvrıkcık labada (*Rumex crispus* L.) ve Köpek üzümü (*Solanum nigrum* L.) *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'ye karşı hassas bulunmuştur. *G. aparine* L. *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2 için ilk kez konukçu olarak tespit edilmiştir. Kök-ur nematodlarına karşı yabancı ot konukçularının bilinmesi, uygun mücadele yöntemlerinin belirlenmesine olumlu katkı sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Konukçu, yabancı ot, nematod, *Meloidogyne incognita* ırk1, *Meloidogyne incognita* ırk2

Investigation of the Reactions of Some Weed Species Against Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne incognita* race 1 and *Meloidogyne incognita* race 2)

ABSTRACT

Weeds are one of the factors limiting agricultural production and are alternative hosts for root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). In this study, the host status of 14 weed species was evaluated against the root-knot nematodes *Meloidogyne incognita* race1 and *Meloidogyne incognita* race2. According to the randomized plots trial design, the experiment was set up in an open area with 40% shade, with 5 replications. 1000 second-stage larvae were inoculated into pots containing weed species. At the end of the study, Lambs quarters (*Chenopodium album* L.), Goosegrass (*Galium aparine* L.), Prickly Lettuce (*Lactuca serriola* L.), Common mallow (*Malva sylvestris* L.), Canary Grass (*Phalaris canariensis* L.), Cutleaf groundcherry (*Physalis angulata* L.), Buckwheat (*Polygonum aviculare* L.), Purslane (*Portulaca oleracea* L.), Curly dock (*Rumex crispus* L.) and World flora (*Solanum nigrum* L.) it was found susceptible to *M. incognita* race 1 and *M. incognita* race 2. *Galium aparine* L. was first identified as a host for *M. incognita* race 1 and *M. incognita* race 2. Knowing the weed hosts against root-knot nematodes can contribute positively to the determination of appropriate control methods.

Keywords: Host, weed, nematode, *Meloidogyne incognita* race 1, *Meloidogyne incognita* race 2

1. GİRİŞ

Yabancı otlar, kültür bitkilerinin çevresinde yetişen ve mahsulün verimini azaltan bitkilerdir. Kültür bitkilerindeki verim kaybı nedeninin, yabancı otların

ürettiği allelopati bileşiklerinin bitkilerin büyümesini baskılamasının yanı sıra (Zohaib ve ark., 2016), besin, su, ışık, CO₂ ve yer rekabetinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Glab ve ark., 2017). Yabancı otların geniş çimlenme dönemleri, hızlı

büyümleri, herbisitlere dayanıklılığı ve tohum canlılığı gibi faktörlerden dolayı mücadelesinin zor olduğu belirtilmiştir (Carvalho ve ark. 2008; Heap 2019). Bunun yanı sıra yabancı otlar, bitki zararlılarına ve patojenlere (böcek, nematod, akar, fungus, bakteri ve virüs gibi) alternatif konukçular olabilmektedir (Wisler ve Norris, 2005; Sales Júnior ve ark., 2019). Ekimden önce, ekim esnasında ve sonrasında her yerde bulunabilen yabancı otların, nematodlar için rezervuar konukçu görevi gördüğü bildirilmiştir (Quénéhervé ve ark., 2006). Yabancı ot türleri, bitki paraziti nematodların bir kültür bitkisi varlığında olduğu kadar yokluğunda da hayatta kalmasını sağlayarak nematodun hayat döngüsünü tamamlamasını sağlamaktadır (Rich ve ark., 2008). Birçok yabancı ot türünün bitki paraziti nematodlar için uygun konukçular olduğu bildirilmiştir (Moens ve ark., 2009; Gharabadiyan ve ark., 2012).

Yabancı otları alternatif konukçu olarak kullanan bitki zararlılarından biri de kök-ur nematodlarıdır (*Meloidogyne* spp.) (Ntidie ve ark., 2016; Giraldeli ve ark., 2017). Dünya çapında farklı tarım alanlarında *Meloidogyne* spp., çeşitli yabancı ot türlerinin paraziti olarak rapor edilmiştir (Castillo ve ark., 2008; Mönaco ve ark., 2009; Bellé ve ark., 2017). Genel olarak sulu tarım yapılan bölgelerde yaz aylarında yetişen yabancı otların çoğunda bir veya birden fazla *Meloidogyne* türünün bulunduğu, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea* ve *Solanum nigrum*'un *Meloidogyne* türleri için iyi konukçular olduğu görülmüştür (Myers ve ark. 2004; Covarelli ve ark., 2011). Munif ve ark., 2022, *Ageratum conyzoides*, *P. oleracea*, *Eleusine indica*, *Amaranthus spinosus*, *Ageratum houstonianum*, *Bidens laevis* yabancı ot türlerinde *Meloidogyne* popülasyonlarını tespit etmiş ve *Meloidogyne* popülasyonlarının diğer nematodlara göre yabancı otlar üzerinde daha dominant olduğunu belirtmişlerdir. Nematodların en çok tercih ettiği yabancı ot konukçularının; *A. conyzoides*, *Cyperus rotundus*, *C. album*, *Digitaria* spp., *Eleusine indica*, *Amaranthus* spp., ve *P. oleracea* türleri olduğu görülmüştür (Myers ve ark., 2004; Rich ve ark., 2008). Ayrıca *P. oleracea*, *Rumex* spp. ve *Solanaceae* spp. yabancı ot türlerinde kök-ur nematodlarının kışladığı belirtilmiştir (Johnson ve ark., 1977). *M. incognita*'nın birçok ürün için en zararlı

nematodlardan biri olduğu (Blasingame ve Patel, 2003) ve geniş konukçu dizisi ile dünya çapında 138'den fazla yabancı ot bitkisinde çoğaldığı bildirilmiştir (Rich ve ark., 2008). Akyazı ve Felek, 2022 yaptıkları bir çalışmada *M. incognita* türünün yabancı otlar üzerinde en yaygın tür olduğunu belirtmişlerdir. Güney İspanya'da (Endülüs) üzüm bağları arasında incelenen yabancı ot türleri *S. nigrum*, *C. album* ve *Malva rotundi-folia*'nın *M. incognita* için uygun konukçular olduğu bildirilmiştir (Castillo ve ark. 2008). *C. album*'un diğer yabancı ot türlerine kıyasla *M. incognita*'nın alternatif bir konukçusu olduğu tespit edilmiştir (Davis ve Webster, 2005).

Kök-ur nematodlarıyla mücadelede birçok yöntem kullanılmasına rağmen, yabancı ot konukçuları sayesinde nematodlar hayatta kalabilir ve çoğalabilir (Kutywayo ve Been, 2006). Ekim alanlarında konukçu olan yabancı ot yoğunluğunun artmasının, nematod sayısının da artmasına neden olabileceği bildirilmiştir (Thomas ve ark., 2005). Kültür bitkilerinin yanında yetişen yabancı otlar, yüksek popülasyon yoğunluğunun (toprakta, hasat döneminde veya sezon dışında) korunmasını sağlayarak, üretim alanlarındaki nematodların kontrolünü zorlaştırabileceği bildirilmiştir (Mönaco ve ark., 2009). Bu nedenle, üretim alanlarında uygun mücadele yöntemlerinin başarı şansını arttırabilmek için kök-ur nematodlarına konukçusu olan yabancı otların ortaya çıkarılması son derece önemlidir. Bu çalışmada, 14 farklı yabancı ot türünün *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'ye karşı konukçuluk durumları incelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Denemede 14 farklı yabancı ot tohumu kullanılmıştır (Çizelge 1). Yabancı ot tohumları DAGTEM Herboloji Laboratuvarı tohum koleksiyonundan temin edilmiştir. Denemede kullanılan *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'nin esteraz fenotipine göre tür teşhisi yapılmıştır. Irk tespiti ise önceki çalışmalarda Kuzey Karolina Konukçu testine göre yapılmış ve nematodlar kültüre alınmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan yabancı otlar

No	Yabancı ot tür ismi	Familyası	Yaygın ismi	Yaşam süresi	Lokasyon
1	<i>Avena fatua</i> L.	Poaceae	Yabani yulaf	Tek Yıllık	Dulkadiroğlu
2	<i>Agrostemma githago</i> L.	Caryophyllaceae	Karamuk	Tek Yıllık	Onikişubat
3	<i>Chenopodium album</i> L.	Amaranthaceae	Sirken	Tek Yıllık	Onikişubat
4	<i>Galium aparine</i> L.	Rubiaceae	Yapışkan ot	Tek Yıllık veya çok Yıllık	Onikişubat
5	<i>Lactuca serriola</i> L.	Asteraceae	Yabani marul	Tek Yıllık, iki yıllık	Dulkadiroğlu
6	<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	Ebegümece	Tek Yıllık	Onikişubat
7	<i>Phalaris canariensis</i> L.	Poaceae	Uzun başaklı kuşyemi	Tek Yıllık	Onikişubat
8	<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae	Çukurova fener otu	Tek Yıllık	İslahiye
9	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	Çobandeğneği	Tek Yıllık	Onikişubat
10	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	Semizotu	Tek Yıllık	Onikişubat
11	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Ranunculaceae	Tarladüğünçiçeği	Tek Yıllık	Onikişubat
12	<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	Kıvırcık Labada	Çok yıllık	Onikişubat
13	<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	Köpek üzümü	Tek yıllık	İslahiye
14	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Asteraceae	Domuz pıtrağı	Tek Yıllık	Nurdağı

2.2.Yöntem

2.2.1.Yabancı Ot Fidelerinin Elde Edilmesi

Denemede kullanılan yabancı ot tohumları Kahramanmaraş ve Gaziantep tarım alanlarından olgunlaşma döneminde temin edilmiştir. Elde edilen tohumlar kese kağıtlarında oda sıcaklığında ve +4 0C buzdolabında muhafaza edilmiştir. Daha sonra %80 torf ve %20 perlit karışımı olan saksılara yabancı ot tohumlarının ekimi yapılarak açık alanda çimlenmeleri sağlanmıştır. Kök-ur nematodlarının canlılığını tespit etmek için *Meloidogyne incognita* türüne hassas olan biber tohumu (*Capsicum annuum*) (Sena) kontrol olarak ekilmiştir. Yabancı ot fideleri 2-4 yapraklı olunca %80 steril kum (120 °C'de otoklav edilmiş) ve %20 torf karışımı olan 0,70 lt'lik saksılara tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak şaşırtılmıştır. Bitkiler 10-15 cm boya ulaşınca %40 gölgelendirmeli açık alana alınmıştır. Bitkilerin sulama ve bakımına deneme boyunca devam edilmiştir.

2.2.2. Kök-ur nematodlarının çoğaltılması ve ikinci dönem larvaların elde edilmesi

Meloidogyne incognita ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2 türleri saf kültürden alınarak çoğaltılmıştır. Tam kontrollü iklim odası koşullarında *M. incognita* türüne hassas biber tohumları (Sena) ekilerek fide elde edilmiştir. Fideler 2-4 yapraklı döneme gelince kumlu torf karışımı (%80+%20) olan saksılara şaşırtılmıştır. Nematod popülasyonlarının saf kültürlerinden alınan yumurta kümeleri, 14-15 cm boya ulaşan biber fidelerinin kök bölgesine bırakılarak 65 gün boyunca bekletilmiştir. Süre sonunda köklerden toplanan yumurta kümeleri geliştirilmiş Baermann Huni yöntemine (Hooper, 1986) göre saf suyun içerisine konulmuş ve 28 °C inkübatörde 2 gün bekletildikten sonra ikinci dönem larvalar elde edilmiştir.

2.2.3. *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'nin yabancı ot fidelerine inokulasyonu

İnkübatörden alınan ikinci dönem larvalar ışık mikroskopunda (Olympus CX31RTSF) sayıldıktan sonra yabancı ot bitkilerine inokulasyon için hazır

hale getirilmiştir. Kök-ur nematodlarının 1000 adet ikinci dönem larvası, toprakta 2 cm derinliğinde açılan dört deliğin her birine eşit bir şekilde inokule edilmiş ve deliklerin üzeri kapatılmıştır. Deneme boyunca normal bakım ve sulama işlemlerine devam edilmiştir.

2.2.4. Yabancı ot-nematod reaksiyonunun değerlendirilmesi

Meloidogyne incognita ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'nin yabancı ot bitkilerine inokulasyonundan 8 hafta sonra bitkiler sökülüştür. Kırmızı gıda boyası solüsyonunda (1 g toz boya/1 l su) topraktan arındırılan kökler 15 dk bekletilmiştir (Damasceno ve ark. 2016). Bitkilerde nematod gelişimi olup olmadığını belirlemek için Hartman ve Sasser, 1985'in 0-5 yumurta kümesi ve gal indeksine göre köklere bakılarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu skalaya göre 0-2 değeri alan bitkiler dayanıklı (konukçu değil), 3-5 skala değeri alan bitkiler hassas (konukçu) olarak değerlendirilmiştir. Bulgulara varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır ($p \leq 0.05$).

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada 14 farklı yabancı ot türünün *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'ye karşı konukçuluk durumu incelenmiştir. Çalışma sonunda *Avena fatua*, *Agrostemma githagos*, *Xanthium strumarium* ve *Ranunculus arvensis* *M. incognita* ırk 1'e karşı dayanıklı bulunmuştur. Bu yabancı ot türlerinde 0-5 yumurta kümesi indeksine göre skala değeri $0,00 \pm 0,00$ (konukçu değil) ve gal indeksi ise en yüksek $0,60 \pm 0,24$, en düşük $0,00 \pm 0,00$ olarak tespit edilmiştir. *Portulaca oleracea*, *Galium aparine*, *Malva sylvestris*, *Rumex crispus*, *Lactuca serriola*, *Phalaris canariensis*, *Polygonum aviculare*, *Physalis angulata*, *Chenopodium album* ve *Solanum nigrum* yabancı ot türleri en düşük $3,00 \pm 0,00$ ve en yüksek $3,60 \pm 0,24$ skala değerini alarak, *M. incognita* ırk 1'e karşı hassas (konukçu) olduğu görülmüştür. Bu yabancı ot türlerinin gal indeksi değeri en düşük $3,00 \pm 0,00$, en yüksek ise $3,60 \pm 0,24$ olarak değerlendirilmiştir. *Capsicum annuum* (Sena) hassas kontrol bitkisi *M. incognita* ırk 1'e karşı en yüksek yumurta kümesi ve gal indeksi değerini almıştır ($5,00 \pm 0,00$) (Çizelge 2).

Çizelge 2. *M. incognita* ırk 1'e karşı yabancı ot bitkilerinin reaksiyonu

Sıra no:	Yabancı ot tür ismi	Yumurta indeksi*	kümesi	Konukçu durumu**	Gal indeksi*	Konukçu durumu**
1	<i>Avena fatua</i> L.	$0,00 \pm 0,00d$		R	$0,00 \pm 0,00e$	R
2	<i>Agrostemma githago</i> L.	$0,00 \pm 0,00d$		R	$0,00 \pm 0,00e$	R
3	<i>Xanthium strumarium</i> L.	$0,00 \pm 0,00d$		R	$0,00 \pm 0,00e$	R
4	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	$0,00 \pm 0,00d$		R	$0,60 \pm 0,24d$	R
5	<i>Lactuca serriola</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,00 \pm 0,00c$	S
6	<i>Phalaris canariensis</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,00 \pm 0,00c$	S
7	<i>Rumex crispus</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,00 \pm 0,00c$	S
8	<i>Galium aparine</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,20 \pm 0,20bc$	S
9	<i>Portulaca oleracea</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,20 \pm 0,20bc$	S
10	<i>Polygonum aviculare</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,40 \pm 0,24bc$	S
11	<i>Chenopodium album</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,40 \pm 0,24bc$	S
12	<i>Physalis angulata</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,60 \pm 0,24b$	S
13	<i>Malva sylvestris</i> L.	$3,40 \pm 0,24b$		S	$3,60 \pm 0,24b$	S
14	<i>Solanum nigrum</i> L.	$3,60 \pm 0,24b$		S	$3,60 \pm 0,24b$	S
Kontrol	<i>Capsicum annuum</i> L.	$5,00 \pm 0,00a$		S	$5,00 \pm 0,00a$	S

*0-5 yumurta kümesi-ur oluşumu indeksi, 0: yumurta kümesi ve ur oluşumu yok, 1: 1-2 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 2: 3-10 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 3: 11-30 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 4: 31-100 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 5: >100 yumurta kümesi ve ur oluşumu var (Hartman ve Sasser, 1985).

**S: Hassas (Konukçu), R: Dayanıklı (Konukçu değil)

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, aynı sütundaki farklı harfler birbirinden farklıdır ($P \leq 0,05$).

A. fatua, *Agrostemma githago*, *X. strumarium*, *R. arvensis*'in *M. incognita* ırk 2'ye karşı yumurta kümesi ve gal indeksi değerinin $0,00 \pm 0,00$ olduğu görülmüştür (konukçu değil). Yabancı ot türlerinden

Chenopodium album, *R. crispus*, *S. nigrum*, *Lactuca serriola*, *Phalaris canariensis*, *Galium aparine*, *Physalis angulata*, *Polygonum aviculare*, *Malva sylvestris* ve *Portulaca oleracea* yumurta kümesi

indeksi en düşük $3,00\pm 0,00$ ve en yüksek $3,80\pm 0,20$ değerini alarak *M. incognita* ırk 2'ye karşı hassas (konukçu) bulunmuştur. Bu yabancı ot türlerinin köklerindeki gal sayısına göre indeks değeri en düşük $3,00\pm 0,00$, en yüksek $3,80\pm 0,20$ olarak tespit

edilmiştir. Kontrol bitkisi *Capsicum annuum M. incognita* ırk 2'ye karşı $5,00\pm 0,00$ yumurta kümesi ve gal indeksi değerini almıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. *M. incognita* ırk 2'ye karşı yabancı ot bitkilerinin reaksiyonu

Sıra no:	Yabancı ot tür ismi	Yumurta indeksi*	kümesi	Konukçu durumu**	Gal indeksi*	Konukçu durumu**
1	<i>Avena fatua</i> L.	$0,00\pm 0,00d$		R	$0,00\pm 0,00e$	R
2	<i>Agrostemma githago</i> L.	$0,00\pm 0,00d$		R	$0,00\pm 0,00e$	R
3	<i>Xanthium strumarium</i> L.	$0,00\pm 0,00d$		R	$0,00\pm 0,00e$	R
4	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	$0,00\pm 0,00d$		R	$0,00\pm 0,00e$	R
5	<i>Lactuca serriola</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,00\pm 0,00d$	S
6	<i>Phalaris canariensis</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,00\pm 0,00d$	S
7	<i>Rumex crispus</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,00\pm 0,00d$	S
8	<i>Physalis angulata</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,00\pm 0,00d$	S
9	<i>Polygonum aviculare</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,20\pm 0,20cd$	S
10	<i>Chenopodium album</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,20\pm 0,20cd$	S
11	<i>Solanum nigrum</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,20\pm 0,20cd$	S
12	<i>Malva sylvestris</i> L.	$3,20\pm 0,20c$		S	$3,20\pm 0,20cd$	S
13	<i>Galium aparine</i> L.	$3,20\pm 0,20c$		S	$3,40\pm 0,24c$	S
14	<i>Portulaca oleracea</i> L.	$3,80\pm 0,20b$		S	$3,80\pm 0,20b$	S
Kontrol	<i>Capsicum annuum</i> L.	$5,00\pm 0,00a$		S	$5,00\pm 0,00a$	S

*0-5 yumurta kümesi-ur oluşumu indeksi, 0: yumurta kümesi ve ur oluşumu yok, 1: 1-2 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 2: 3-10 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 3: 11-30 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 4: 31-100 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 5: >100 yumurta kümesi ve ur oluşumu var (Hartman ve Sasser, 1985).

**S: Hassas (Konukçu), R: Dayanıklı (Konukçu değil)

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, aynı sütundaki farklı harfler birbirinden farklıdır ($P\leq 0,05$).

Meloidogyne türlerinin *Chenopodium murale*, *Convolvulus arvensis*, *P. oleracea* ve *S. nigrum* gibi farklı yabancı otları enfekte ettiği kaydedilmiştir (Bakr ve ark. 2020). *S. nigrum*'da en çok tespit edilen türün *M. incognita* olduğu belirlenmiştir (Smit, 1978). Bu çalışmada, *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'ye sırasıyla $3,60\pm 0,24$ ve $3,00\pm 0,00$ yumurta kümesi skala değerlerini alarak hassas bulunan Köpek üzümünün (*Solanum nigrum*), önceki çalışmalarda da *M. incognita*'ya karşı hassas olduğu bildirilmiştir (Ardakani ve Mirnejad, 2013). Akyazı ve Felek, 2022, Ordu kivi bahçelerinde *Amaranthus retroflexus* (Horoz kuyruğu), *Artemisia absinthium* (Pelin otu), *Clinopodium nepeta*, Kuntze (Kedi fesleğeni), *Erigeron canadensis* (Selvi otu), *Fumaria officinalis* (Şahtere), *Lythrum* spp. (Aklarotu), *Melissa officinalis* (Limon otu), *Mercurialis annua* (Yer fesleğeni), *Oxalis pes-caprae* (Koca ekşiyonca), *Senecio vulgaris* (Kanarya otu), *Sigesbeckia orientalis* (Sariteçan) ve *S. nigrum* (Köpek üzümü) bitkilerinin *M. incognita* türüne konukçuluk yaptığını belirlemiştir.

Chenopodium album, *Cyperus rotundus*, *Amaranthus* spp., ve *Digitaria* spp. yabancı ot türlerinde kök-ur nematodlarına sıklıkla rastlandığı bildirilmiştir (Myers ve ark., 2004). Peru Arequipa La

Joya'da *C. album* bitkisinin *M. incognita*'ya konukçuluk yaptığı ve *M. incognita* popülasyonunun artmasına da katkı sağladığı görülmüştür (Gómez-Chatata ve ark. 2020). Bu çalışmada *C. album*, *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2'ye karşı $3,00\pm 0,00$ yumurta kümesi skala değerini alarak hassas bulunmuştur. Pakistan'da yapılan bir reaksiyon çalışmasında gal indeksine göre *C. album* ve *Solanum nigrum*'un *M. incognita*'ya karşı hassas (skala değeri >3) olduğu tespit edilmiştir (Anwar ve ark. 2009). Bu çalışmada, *M. incognita* ırk 1'in gal indeksi *C. album* bitkisi için $3,40\pm 0,24$, *M. incognita* ırk 2'in gal indeksi ise $3,20\pm 0,20$ olarak değerlendirilmiştir. *M. incognita* ırk 1'in *S. nigrum* bitkisi için gal indeksi $3,60\pm 0,24$, *M. incognita* ırk 2'in gal indeksi değeri $3,20\pm 0,20$ bulunmuştur. *C. album* ve *S. nigrum* yabancı otlarının *M. incognita* türüne karşı gal indeksi değerleri Anwar ve ark. 2009'nun çalışmasındaki gibi bu çalışmada da 3'ün üzerinde olduğu görülmüştür.

Yapılan önceki çalışmalarda *Chenopodium album*, *Lactuca runcinata*, *Malva sylvestris*, *Phalaris minor*, *Portulaca oleracea*, *Rumex crispus* yabancı otlarında *M. incognita* tespit edilmiştir (Tedford ve Fortum, 1988; Gowda ve ark., 1995; Gaur ve Sharma, 1998; Sellami ve ark., 1999; Myers ve ark., 2004; Brito ve ark., 2008). Bu çalışmada *Lactuca serriola*

(Yabani marul) ve *Phalaris canariensis* (Uzun başaklı kuşyemi) yabancı ot türleri *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2'ye karşı hassas bulunmuştur (3,00±0,00). Florida'da yapılan bir reaksiyon çalışmasında *Portulaca oleracea* *M. incognita* türüne karşı hassas bulunmuştur (Kokalis-Burrelle ve Roskopf, 2012). Bu çalışmada da *P. oleracea* (Semizotu)'nın *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2'ye karşı 3'ün üzerinde skala değeri olarak hassas olduğu görülmüştür. Reaksiyon denemesi sonucunda *P. oleracea* bitkisinin köklerinde bulunan yumurta kümelerine göre skala değeri *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2 için sırasıyla 3,00±0,00 ve 3,80±0,20 bulunmuştur. Gal sayısı indeksi ise sırasıyla 3,20±0,20 ve 3,80±0,20 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada *Rumex crispus* (Kıvırcık labada) 3,00±0,00 skala değeri olarak *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2'ye karşı hassas bulunmuştur.

Ercan ve Elekçioğlu, 2009 Adana ve Mersin illerinde *Chenopodium album*, *Malva sylvestris* ve *Solanum nigrum*'da *M. incognita* türünü tespit etmişlerdir. *Malva sylvestris* (Ebegümeci) yabancı ot türü bu çalışmada da *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2'ye karşı sırasıyla 3,40±0,24/3,60±0,24 ve 3,20±0,20/3,20±0,20 yumurta kümesi/gal indeks değerlerini olarak hassas bulunmuştur. Florida'da *M. incognita*'nın yabancı ot konukçuları, *Rumex crispus* (Polygonaceae), *Polygonum persicaria* (Polygonaceae), *Lactuca saligna* (Asteraceae), *Malva neglecta* (Malvaceae), *P. oleracea* (Portulacaceae), *C. album* (Chenopodiaceae) ve *S. nigrum* (Solanaceae) olarak tespit edilmiştir (Rich ve ark., 2010). Bu reaksiyon denemesinde *Lactuca serriola* (Yabani marul) 3,00±0,00 yumurta kümesi ve gal indeksi değerini olarak *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2'ye karşı hassas olduğu görülmüştür. Bu çalışmada *Polygonum aviculare* (Çobandeğneği) *M. incognita*'nın iki ırkına da hassas olarak değerlendirilmiştir (yumurta kümesi skala değeri: 3,00±0,00). Gal indeksi değeri ise ırk 1 ve ırk 2 için sırasıyla 3,40±0,24 ve 3,20±0,20 olarak bulunmuştur. Nijerya Bacita Şeker kamışı fidanlığında bulunan *P. oleracea*, *S. nigrum* ve *Physalis angulata* bitkilerinin *M. incognita*'ya konukçuluk yaptığı bildirilmiştir (Salawu ve Afolabi, 1994). Bu çalışmada da *P. angulata* (Çukurova fener otu) 3,00±0,00 yumurta kümesi skala değeri ile *M. incognita*'ya karşı hassas bulunmuştur. Bu nematodun iki ırkı için Çukurova fener otunun sırasıyla 3,60±0,24 ve 3,00±0,00 gal indeksi değerini olarak konukçu olduğu görülmüştür.

4.SONUÇ

Bitki paraziti kök-ur nematodları ile mücadele yöntemlerinin geliştirilebilmesi ve uygulanabilmesi için yabancı ot konukçularının bilinmesi önemlidir. Yabancı ot türlerinin *M. incognita*'ya konukçuluk

yaptığı ve bu bitkilerde çoğalabildiği bu çalışmada gösterilmiştir. Elde edilen veriler, 14 yabancı ot türünden 10 adedinin (*Rumex crispus*, *Galium aparine*, *Portulaca oleracea*, *Lactuca serriola*, *Malva sylvestris*, *Phalaris canariensis*, *Physalis angulata*, *Chenopodium album*, *Polygonum aviculare* ve *Solanum nigrum*) *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'ye karşı alternatif konukçular olabileceğini göstermiştir. *Galium aparine*, *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2 için ilk kez konukçu olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada *Avena fatua*, *Agrostemma githago*, *Xanthium strumarium* ve *Ranunculus arvensis* yabancı ot türleri dayanıklı bulunarak *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'ye karşı konukçu olmadığı belirlenmiştir. Dayanıklı bulunan yabancı ot türlerinin diğer *Meloidogyne* türlerine konukçuluk yapabileceği düşünülebilir. Konukçu olmayan yabancı otlardan elde edilen bitki özleri, kök ur nematodlarının mücadelesinde yardımcı olabilir. Dayanıklı yabancı otların kök ur nematodlarına karşı nematisit etkinliğini belirlemek için ileride çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Arazide kültür bitkilerinin ekim mevsiminde veya kültür bitkisi yokluğunda, alternatif konukçular olarak *Galium aparine*, *Rumex crispus*, *Lactuca serriola*, *Malva sylvestris*, *Portulaca oleracea*, *Phalaris canariensis*, *Physalis angulata*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album* ve *Solanum nigrum* yabancı ot türlerinin bulunması *M. incognita* popülasyonunun korunmasına ve artmasına neden olabilir. Ayrıca bu yabancı otlar, arazilerde nematod varlığının veya yokluğunun değerlendirilmesinde birincil biyo-göstergeler olarak düşünülebilir. Özellikle sebze yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda bu yabancı otlara daha çok dikkat edilmesi ve mücadelesinin yapılması gerekmektedir. Arazide kültür bitkileri olmadığı zamanlarda bir sonraki ekim dönemine kadar kök-ur nematodları yabancı otların köklerine doğru göç edebilmekte ve kök-ur nematodları için besin kaynağı olabilmektedir. Sezon dışı dönemde yabancı ot kontrolü yapmak, bitki paraziti nematodlarına alternatif olan yabancı ot konukçularının hayatta kalmasını önlemek için bir strateji olabilir. Yabancı otların kültür bitkileriyle rekabetinin önüne geçebilmek ve nematod konukçuluğunu önleyebilmek için, diğer mücadele yöntemlerinin yanı sıra herbisitler kullanılarak kültür bitkilerindeki nematod zararı en aza indirilebilir. Doğal olarak oluşan birçok yabancı otun kök-ur nematodlarına alternatif konukçular olarak hizmet etmesini önlemek için yabancı otlar üzerinde baskılayıcı etkiye sahip olan malçlama bitkileri de kullanılabilir. *M. incognita* türünün geniş konukçu aralığının olmasından dolayı bu zararlının yönetimi için etkili bir mücadele yönetimi geliştirilmeli ve mahsul üreticileri üzerindeki olumsuz etkileri

azaltılmalıdır. Kök-ur nematodları ve yabancı otlar ile Entegre mücadele yönetimi, bu iki sorunun kültür bitkileri üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmanın etkili yolu olabilir.

Bu çalışma, farklı yabancı ot türlerinin *M. incognita*'ya konukçuluk ettiğini ve bu nedenle üretim alanlarında yabancı ot kontrolünün önemini göstermiştir. Mevcut bulgular ışığında üreticilerin bir sonraki mahsulde, *M. incognita*'nın zararını en aza indirmek için Çobandeğneği (*Polygonum aviculare*), Ebegümece (*Malva sylvestris*), Çukorova fener otu (*Physalis angulata*), Kıvrıcık labada (*Rumex*

crispus), Köpek üzümü (*Solanum nigrum*), Uzun başaklı kuşyemi (*Phalaris canariensis*), Semizotu (*Portulaca oleracea*), Sirken (*Solanum nigrum*), Yabani marul (*Lactuca serriola*) ve Yapışkan ot (*Galium aparine*) gibi yabancı otları zamanında ve etkili bir şekilde arazilerinden uzaklaştırmaları tavsiye edilmektedir. Sonuç olarak, ülkemizde yaygın bir tür olan *M. incognita*'ya konukçuluk eden yabancı otların belirlenmesi, kültür bitkilerinde önemli verim kayıplarına neden olan kök-ur nematodları ile etkin bir şekilde mücadele için önemli bir adım olabilir.

KAYNAKLAR

- Akyazı F., Felek A.F. 2022. Molecular determination of root-knot nematode species, Meloidogyne spp. Goeldi, 1892 (Tylenchida:Meloidogyndae) infesting weeds in kiwi fruit or chards in Türkiye. Turkish Journal of Entomology, 46(4): 469-480.
- Anwar S.A., Zia A., ve Javed N. 2009. Meloidogyne incognita infection of five weed genotypes. Pakistan Journal Zoology. Vol. 41(2), 95-100.
- Ardakani A.S., Mirinejad S. 2013. Susceptibility of weeds and vegetable crops of Iran to Meloidogyne incognita. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 12:1324-1327.
- Bakr R.A., Mahdy M.E.S., ve Mousa E.S.M. 2020. Survey of root-knot nematodes Meloidogyne spp. associated with different economic crops and weeds in Egypt. Egyptian Journal of Crop Protection, 15(2): 1-14.
- Bellé C., Kulczynski S.M., Kaspary T.E., ve Kuhn P.R. 2017. Plantas daninhas como hospedeiras alternativas para Meloidogyne incognita. Nematropica, 47, 26–33.
- Blasingame D., ve Patel M.V. 2003. Cotton disease loss estimate committee report. In: Proc. Beltwide Cotton Conf., Nashville, TN. 6-10. National Cotton Council of America, Memphis, TN, 252-253.
- Brito J.A., Kaur R., Cetintas R., Stanley J.D., Mendes M.L., McAvoy E.J., Powers T.O., ve Dickson D.W. 2008. Identification and characterization of Meloidogyne spp. infecting horticultural and agronomic crops, and weeds in Florida. Nematology 10:757-766.
- Carvalho S.J.P., López-Ovejero R.F., ve Christoffoleti P.J. 2008. Growth and development of five weed species of the Amaranthus genus. Bragantia, 67, 317–326.
- Castillo P., Rapoport H.F., Rius J.E.P., ve Díaz R.M.J. 2008. Suitability of weed species prevailing in Spanish vineyards as hosts for root-knot nematodes. European Journal of Plant Pathology, 120, 43–51.
- Covarelli G., Pannacci E., ve Greco N. 2011. Nematode-wild plant interactions and their implication in nematode management. Redia, XCIV, 107-111.
- Damasceno J.C.A., Soares A.C.F., Jesus F.N., Castro J.M.C. 2016. Root-knot nematode staining with artificial food dyes. Nematoda, 2016;3:e182016.
- Davis, R.F., ve Webster T.M. 2005. Relative host status of selected weeds and crops for Meloidogyne incognita and Rotylenchulus reniformis. Journal of Cotton Science. 9: 41–46.
- Ercan H., ve Elekcioğlu İ.H. 2009. Determination of root-knot nematodes species (Meloidogyne spp.) on weeds in Adana and Mersin province. Turkish Journal of Entomology, 33(3):179-192.
- Gaur H.S., ve Sharma S.N. 1998. Studies on the host range of the root-knot nematode, Meloidogyne triticozyae, among cultivated crops and weeds. Annals of Plant Protection Sciences, 6:41-47.
- Gharabadiyan F., Jamali, S., Yazdi A.A., Hadizadeh M.H., ve Eskandari A. 2012. Weed hosts of root knot nematodes in tomato fields. Journal of Plant protection Research, 52(2):230-240.

- Giraldeli A., San Gregorio J., Monquero P., Aguillera M., ve Ribeiro N. 2017. Weeds hosts of nematodes in sugarcane culture. *Planta Daninha*, 35: 1-7.
- Glab L., Sowiński J., Bough R. ve Dayan F.E. 2017. Allelopathic potential of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) in weed control: a comprehensive review. In: Sparks, D.L. (ed) *Advances in Agronomy*. Elsevier, Netherlands.
- Gómez-Chatata J.A., Casa-Ruiz T.G., Tamo-Zegarra J.J., ve Bellé C. 2020. *Chenopodium album* is a weed host of *Meloidogyne incognita* (Nematoda: Meloidogynidae) in Peru. *Journal of nematology*. Vol.52.
- Gowda D.N., Kurdikeri C.B., ve Gowda C.K. 1995. Weeds as hosts of root-knot nematodes. *Indian Journal of Nematology*. 25:215-216.
- Hartman K.M., Sasser J.N. 1985. Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal pattern morphology, '69-79'. *An Advanced Treatise on Meloidogyne, Volume II, Methodology*, Eds.: Barker, K.R., Carter, C.C., and Sasser, J.N. North Carolina State University. Graphics, 223.
- Heap I. 2019. The Internat MOESM nal Survey of Herbicide Resistant Weeds. Available <http://www.weedscience.org>.
- Hooper, D.J. 1986. Extraction of free-living stages from soil. In J.F. Southey, Ed. *Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Reference Book 402.
- Johnson R.T., Alexander J.T., Rush G.E., Hawkes R. 1977. Şekerpancarı Üretimindeki Gelişmeler; Prensi ve Uygulamalar. Türkiye Şeker Fabrikaları, Yayın No:205, Ankara.
- Kokalis-Burelle N. Ve Roskopf E.N. 2012. Susceptibility of several common subtropical weeds to *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita* and *M. javanica*. *Journal of Nematology*. 44(2):142-147.
- Kutywayo V., ve Been T. H. 2006. Host status of six major weeds to *Meloidogyne chitwoodi* and *Pratylenchus penetrans*, including a preliminary field survey concerning other weeds. *Nematology*, 8.
- Moens M., ve Perry R. 2009. Migratory plant endoparasitic nematodes: A group rich in contrasts and divergence. *Annual Review of Phytopathology*, 37, 313–332.
- Mónaco A.P.A., Carneiro R.G., Kranz W.M., Gomes J.C., Scherer A., ve Santiago D.C. 2009. Reação de espécies de plantas daninhas a *Meloidogyne incognita* Raças 1 e 3, a *M. javanica* e a *M. paranaenses*. *Nematologia Brasileira*, 33(3), 235–242.
- Munif A., Butarbutar E., Pradana A.P., Yousif A.I.A. 2022. Plant-parasitic nematodes associated with common horticultural weeds. *Pakistan Journal of Phytopathology*. Vol. 34(01), 01-11.
- Myers L., Wang K.H., McSorley R., ve Chase C. 2004. Investigations of weeds as reservoirs of plant-parasitic nematodes in agricultural systems in Northern Florida. *Proceedings of 26th Annual Southern Conservation Tillage Conference for Sustainable Agriculture*. North Carolina Agricultural Research Service Technical Bulletin. 321. 258-267.
- Ntidie K., Fourie H., ve Daneel M. 2016. Greenhouse and field evaluations of commonly occurring weed species for their host suitability to *Meloidogyne* species. *International Journal of Pest Management*, 62(1):11-19.
- Quénéhervé P., Chabrier C., Auwerkerken A.A., Topart P., Martiny B., and Marie-Luce S. 2006. Status of weeds as reservoirs of plant-parasitic nematodes in banana fields in Martinique. *Crop Protection*. 25:860-867.
- Rich J.R., Brito J.A., Kaur R., Ferrel J.A. 2008. Weed species as hosts of *Meloidogyne*: A Review. *Nematropica*. 39, 157-185.
- Rich J.R., Brito, J., Ferrell, J., ve Kaur R. 2010. Weed hosts of root-knot nematodes common to Florida. Entomology and Nematology Department, Florida, Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Sales Júnior R., Rodrigues, A.P.M.D.A. Negreiros M.P., Ambrósio M.M.Dq., Barboza H.Ds., ve Beltrán R. 2019. Weeds as potential hosts for fungal root pathogens of watermelon. *Revista Caatinga*, 32(1):1-6.
- Salawu E.O., ve Afolabi S.S. 1994. Weed hosts of a root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*, at the Bacita Sugarcane Plantation, Nigeria. *Pakistan Journal of Nematology*, Vol. 12 No.1. 67-71.

- Sellami S., Lounici M., Eddoud A., and Benseghir H. 1999. Distribution et plantes hotes associees aux Meloidogyne sous abris plastiques en Algerie. *Nematologia Mediterranea*, 27:295-301.
- Smit J.J. 1978. "Root-knot nematode research at the institute for agricultural research, 47-57". In: Proceedings of the Second Research Planning Conference on Root-knot Nematodes, Meloidogyne spp. Abidjan, Ivory Coast, 93.
- Tedford E.C. ve Fortnum B.A. 1988. Weed hosts of Meloidogyne arenaria and M. incognita common in tobacco fields in South Carolina. *Journal of Nematology*, 2:102-105.
- Thomas S.H., Schroeder J., ve Murray L.W. 2005. The role of weeds in nematode management. *Weed Science*, 53:923-928.
- Wisler, G.C., ve Norris R.F. 2005. Interactions between weeds and cultivated plants as related to management of plant pathogens. *Weed Science*, 53(6):914-917.
- Zohaib A., Abbas T. ve Tabassum T. 2016. Weeds cause losses in field crops through allelopathy. *Notulae Scientia Biologicae*, 8(1):47-56.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Kasım/November, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2023

Alıntı İçin :	Kantarıcı Z., Gürkan T. ve Gürkan B. (2023). Bazı Yabancı Ot Türlerinin Kök-Ur Nematodlarına (Meloidogyne incognita ırk 1 ve Meloidogyne incognita ırk 2) Karşı Reaksiyonlarının Araştırılması. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3):190-198.
To Cite :	Kantarıcı Z., Gürkan T. ve Gürkan B. (2023). Investigation of the Reactions of Some Weed Species Against Root-Knot Nematodes (Meloidogyne incognita race 1 and Meloidogyne incognita race 2). <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3):190-198.