



Tarım Bilimleri Dergisi  
Tar. Bil. Der.

Dergi web sayfası:  
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences

Journal homepage:  
www.agri.ankara.edu.tr/journal

## Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kök Yara Nematodları *Pratylenchus thornei* ve *Pratylenchus neglectus*'a (Tylenchida: Pratylenchidae) Karşı Dayanıklılıklarının Belirlenmesi

Mustafa İMREN<sup>a</sup>, İbrahim Halil ELEKCİOĞLU<sup>b</sup>, Hakan ÖZKAN<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bolu, TÜRKİYE

<sup>b</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana, TÜRKİYE

<sup>c</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana, TÜRKİYE

### ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Sorumlu Yazar: Mustafa İMREN, E-posta: m.imren37@gmail.com, Tel: +90 (374) 254 10 00

Geliş Tarihi: 12 Aralık 2013, Düzeltilmelerin Gelişi: 07 Nisan 2014, Kabul: 18 Nisan 2014

### ÖZET

Kök yara nematodları, *Pratylenchus* spp. bitkilerin kökünde beslenir ve toprak kökenli patojenlerin bitkiye girişini sağlayan yaralanmalara sebep olur. Buğday yetiştiriciliğinde nematodlara karşı en etkin mücadele yöntemi dayanıklı/ tolerant çeşitlerin kullanımı olarak bilinmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan 82 adet ekmeklik buğday çeşidinin kök yara nematodları, *Pratylenchus thornei* ve *P. neglectus*'a karşı in vitro koşullarda dayanıklılıkları araştırılmıştır. Çalışma sonucunda denemeye alınan buğday genotiplerinden *P. thornei* ve *P. neglectus*'a karşı dayanıklı çeşide rastlanılmamıştır. Bununla birlikte, *P. thornei*'ye karşı 29 çeşit orta dayanıklı, 44 çeşit orta hassas ve 9 çeşidin hassas olduğu ve *P. neglectus*'a karşı ise 37 çeşit orta dayanıklı, 38 çeşit orta hassas ve 7 çeşidin hassas olduğu saptanmıştır. Ayrıca, 14 adet buğday çeşidi hem *P. thornei*'ye hem de *P. neglectus*'a karşı orta derecede dayanıklı bulunmuştur. Denemeye alınan çeşitler içerisinde Uzunyayla, Atlı, Yayla 305 ve Harmankaya buğday çeşitleri CROC\_1/AE. SQUARROSA(224)//OPATA) buğday çeşidine göre daha yüksek performans gösterdiği için ulusal ıslah programlarına dahil edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kök yara nematodu; *P. thornei*; *P. neglectus*; Buğday; Dayanıklılık

## Determining the Resistance of Some Bread Wheat Varieties against Root Lesion Nematodes: *Pratylenchus thornei* and *Pratylenchus neglectus* (Tylenchida: Pratylenchidae)

### ARTICLE INFO

Research Article

Corresponding Author: Mustafa İMREN, E-mail: m.imren37@gmail.com, Tel: +90 (374) 254 10 00

Received: 12 December 2013, Received in Revised Form: 07 April 2014, Accepted: 18 April 2014

## ABSTRACT

Root lesion nematodes, *Pratylenchus* spp. feeds on plants root and causes wounds provide a means of entry for soil-borne pathogen. It is known that the using of resistant/tolerant wheat varieties is the most effective method in order to control nematodes in wheat cultivation. In this study, the resistance of 82 bread wheat varieties grown in Turkey were investigated against root lesion nematodes, *Pratylenchus thornei* and *P. neglectus*, *in-vitro* conditions. At the end of this study, no resistant wheat genotype against *Pratylenchus thornei* and *P. neglectus* was found. However, it was found that 29 varieties moderately resistant, 44 varieties moderately susceptible, 9 varieties susceptible against *P. thornei* and 37 varieties moderately resistant, 38 varieties moderately susceptible, 7 varieties susceptible against *P. neglectus*. Additionally, 14 wheat varieties were moderately resistant against both *P. thornei* and *P. neglectus*. Among the tested wheat varieties, Uzunyayla, Atlı, Yayla 305 and Harmankaya showed higher performance than CROC\_1/AE. SQUARROSA(224)//OPATA variety, therefore it is suggested that these varieties should be incorporated into national wheat breeding programs.

Keywords: Root lesion nematode; *P. thornei*; *P. neglectus*; Wheat; Resistance

© Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

## 1. Giriş

Buğday köklerinde üreyip gelişen ve zarar oluşturan bitki paraziti nematodlardan biri de Kök yara nematodları, *Pratylenchus* spp. (Filipjev) olduğu belirtilmektedir (Nicol et al 2002). Dünyada *Pratylenchus* cinsine bağlı 70'den fazla tür mevcut olup, bu türler içerisinde *P. thornei* Sher & Allen ve *P. neglectus* (Rensch) Filipjev & Schuurmans Stekhoven dünyada buğday alanlarında en yaygın bulunan kök yara nematodu türleridir (Hafez et al 1992; Strausbaugh et al 2004).

Polifag bir zararlı olan kök yara nematodları, başta buğday, kanola, hardal, nohut ve arpa olmak üzere geniş bir konukçu dizisine sahiptir (Handoo & Golden 1989; Castillo & Vovlas 2007). Kök yara nematodları, *P. thornei* ve *P. neglectus*'un buğdayda % 30-70 arasında ürün kaybına neden olduğu bildirilmektedir (McDonald & Nicol 2005; Thompson et al 2008; Vanstone et al 2008). Endoparazitik karakterli ve çok hızla üreyebilme yeteneğine sahip bu nematodlar bitkinin kılcal kökleri arasında geçiş yapabilmekte ve beslenmeleri sonucunda kökte kahverengi lekeler oluşmasına neden olabilmektedir (Agrios 1997). Kök yara nematodları bitkide beslenmeleri sonucu doğrudan zarar oluşturmalarının yanı sıra birçok

toprak kökenli hastalık ve zararlı etmenin (fungus, diğer bitki paraziti nematodlar ve böceklerin) bitkiye giriş yapmasına yardımcı olmaları sonucu üründe dolaylı bir şekilde ekonomik kayıplara da neden oldukları bilinmektedir (Lasserre et al 1994; Taheri et al 1994; Smiley et al 2004). Kök yara nematodu türleri konukçu bitki, iklim, yükseklik ve özellikle toprak tipine bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte ülkemizde buğday alanlarında genellikle *P. thornei* ve *P. neglectus* karışık popülasyon halinde farklı yoğunluklarda buldukları bildirilmektedir (Gözel & Elekcioğlu 2001; Mısırlıoğlu & Pehlivan 2007; İmren & Elekcioğlu 2008; Şahin et al 2008).

Buğday yetiştiriciliğinde Kök yara nematodları ile mücadelede ekim nöbeti, nadas, toprak işleme teknikleri ve dayanıklı/tolerant çeşitlerin kullanılması önerilmektedir (Schmidt et al 2005; Nicol et al 2002). Bunlar arasında dayanıklı/tolerant çeşit kullanımının genellikle en ekonomik ve en yaygın kullanılan yöntemler arasında olduğu ve daha çok tercih edildiği bilinmektedir (Zwart et al 2005). Hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı gen kaynaklarının doğada çoğunlukla bitkilerin yabani türlerinde bulunduğu ve melezleme çalışmaları ile kültür bitkilerine aktarılabildiği belirtilmektedir (Boerma & Hussey 1992). Kök yara nematodlarına

karşı dayanıklılık, çoklu gen bölgesinden kontrol edilmekte olup, yabancı buğday türleri, *Aegilops tauschii* ve *Aegilops geniculata*'dan buğdaya aktarılmış birçok dayanıklılık kaynağı mevcuttur (Rivoal & Cook 1993; Cook & Rivoal 1998; McDonald & Nicol 2005). Anadolu, buğday için özel bir öneme sahip olup, buğdayın gen merkezi ve anavatanı olduğu bildirilmektedir (Salamini et al 2002; Özkan et al 2005; Kilian et al 2007). Buğdayın orijini olan ülkemizde hali hazırda yetiştiriciliği yapılan yerel çeşitlerin buğdayda zararlı nematodlar (Kist nematodları; *Heterodera* spp. ve Kök yara nematodları; *Pratylenchus* spp.) karşı reaksiyonlarının araştırılması ve olası dayanıklılık kaynaklarının tanımlanması, ulusal buğday ıslah programları açısından son derece önemlidir. Zira söz konusu dayanıklılık kaynaklarının Kök yara nematodu popülasyonlarına karşı etkinlikleri farklı olabilmektedir. Bu çalışmada ülkemizde yetiştiriciliği yapılan bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Kök yara nematodunun iki türü; *P. thornei* ve *P. neglectus*'a karşı dayanıklılıkları araştırılmış ve ıslah programlarında kullanılabilecek çeşitlerin belirlenmesi hedeflenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada, ülkemizde yetiştiriciliği yapılan 82 adet ekmeklik buğday çeşidinin Kök yara nematodları *P. thornei* ile *P. neglectus*'a karşı reaksiyonları araştırılmıştır. Denemelerde uluslararası standart kontrol çeşitleri tercih edilmiş olup, *P. thornei* için GS50a ve CROC\_1/AE. SQUARROSA(224)//OPATA), *P. neglectus* için sadece CROC\_1/AE. SQUARROSA(224)//OPATA) dayanıklı kontrol çeşidi olarak kullanılmıştır (Thompson et al 2009). Ayrıca, GATCHER ve SERİ buğday çeşitleri her iki nematod türü için hassas kontrol çeşitleri olarak denemeye alınmıştır (Toktay et al 2012). Denemeler Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nde 2013 yılında yürütülmüştür.

### 2.1. Nematod saf kültürünün elde edilmesi ve çoğaltılması

Denemelerde kullanılacak Kök yara nematodları *P. thornei* Karaisalı (Adana), *P. neglectus* Sarıçam (Adana) lokasyonlarına ait buğday alanlarından alınmış olup, geliştirilmiş Baermann Huni yöntemi (Hooper 1986) ile nematodların topraktan izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Örneklerden *P. thornei* ile *P. neglectus*'a ait ikinci dönem larvalar mikroskopta toplanmış ve Moody et al (1973)'nın belirttiği yöntem esas alınarak havuç üzerinde çoğalmaları sağlanmıştır. Böylelikle denemelerde kullanılacak gerekli *P. thornei* ve *P. neglectus* inokulumu elde edilmiştir.

### 2.2. Denemelerin kurulması

Deneme öncesinde tohumların yüzey sterilizasyonu yapıp çimlendirilmiş ve denemeler tesadüf blokları deneme deseninde 7 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemelerde bitki yetiştirme ortamı olarak kumlu toprak karışımı kullanılmış, 400 adet ikinci dönem larva dikimden bir hafta sonra bitkiye inoküle edilmiştir. Denemede, bitkiler 23-25 °C'de 16 saat gün ışığı altında 9 hafta boyunca yetiştirilmiştir.

### 2.3. Sonuçların analizi

Çalışmada çeşitlerin reaksiyonlarının belirlenmesinde nematodun üreme oranları ve denemeye alınan standart çeşitlerin reaksiyonları dikkate alınmıştır. Denemede her bir bitki için sonuç popülasyonları belirlenerek üreme oranları [ $R_p$ ]= Sonuç popülasyonu ( $P_f$ )/ başlangıç popülasyonu ( $P_i$ )] hesaplanmıştır. Bitkide hiç üreme olmadıysa dayanıklı, üreme oranı 1 ve altında ise orta dayanıklı, üreme oranı 1'in üstünde ise hassas olarak tespit edilmiştir. Deneme verileri SPSS 10.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak ANOVA testi ile değerlendirilmiştir. Dayanıklı bulunan her çeşit ikinci kez denemeye alınarak sonuçlar teyit edilmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. *Pratylenchus thornei*'ye karşı çeşitlerin reaksiyonları

Çalışmada hiçbir buğday çeşidi *P. thornei*'ye karşı tam dayanıklı olmayıp, 29 çeşit orta dayanıklı, 44 çeşit orta hassas ve 9 çeşidin ise hassas olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). Nematoda karşı orta derecede dayanıklı bulunan çeşitler içerisinde Atlı, Uzunyayla, 4-11, P 8-6, Yayla 305, Gerek 79, Harmankaya ve Selimiye buğday çeşitleri denemede dayanıklı kontrol çeşidi olarak kullanılan GS50a'ya göre nematodun üremesini baskılaması bakımından daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

#### 3.2. *Pratylenchus neglectus*'a karşı çeşitlerin reaksiyonları

Denemeye alınan çeşitler arasında *P. neglectus*'a karşı tam dayanıklı çeşit olmamakla birlikte 37 çeşit orta dayanıklı, 38 çeşit orta hassas ve 7 çeşidin ise hassas olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Orta dayanıklı çeşitler içerisinde Uzunyayla, Atlı, Lütfibey, 4-22, Melez, Yayla 305, Porsuk, Harmankaya, Alpu 2001, Kafka-A1, Atilla 12, ve Aldane ekmeklik buğday çeşitlerinde nematodun üreme oranının dayanıklı kontrol CROC\_1/AE.SQUARROSA(224)//OPATA'nın altında olduğu saptanmıştır.

#### 3.3. *Pratylenchus thornei* ve *P. neglectus*'a karşı orta dayanıklı olan çeşitler

Denemeye alınan Ankara 093/44, Atlı, Lütfibey, 4-11, Sertak, Yayla 305, Kırac 66, Harmankaya, Konya 2002, Kızpınar, Aldane, Selimiye, Alparslan ve Yıldırım buğday çeşitleri hem *P. thornei* hemde *P. neglectus*'a karşı orta derecede dayanıklı bulunmuştur. Özellikle Uzunyayla, Atlı, Yayla 305 ve Harmankaya buğday çeşitlerinde her iki nematodun üreme oranının düşük olduğu belirlenmiştir.

Kök yara nematodları *P. thornei* ve *P. neglectus* toprakta karışık popülasyon halinde bulunmakta ve geniş bir konukçu dizisine sahip olmalarından dolayı mücadelesinde ekim nöbeti pek etkili

olmamaktadır (Thompson et al 2008; Vanstone et al 2008). Bu nedenle söz konusu nematodlara karşı dayanıklı/tolerant çeşitlerin kullanılması tek seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Dayanıklı/tolerant çeşit kullanımı özellikle *P. thornei* ile mücadele için zorunlu olduğu bildirilmektedir (Farsi et al 1995). Çalışmada reaksiyonları araştırılan çeşitler içerisinde *P. thornei*'ye karşı orta dayanıklı bulunan çeşit sayısının *P. neglectus*'a oranla daha az olması ve *P. thornei*'nin üreme oranının daha yüksek olması bu öngörüü doğrulamaktadır.

Buğdayda zararlı nematodlara karşı dayanıklılık kaynakları daha çok buğdayın yabancı türlerinde ve yerel çeşitlerde bulunduğu bilinmektedir (Boerma & Hussey 1992). Kök yara nematodlarına karşı yabancı buğday türleri, *Aegilops tauschii* ve *Aegilops geniculata*'dan buğdaya aktarılmış birçok dayanıklılık kaynağı olduğu bildirilmektedir (Rivoal & Cook 1993; Cook & Rivoal 1998; McDonald & Nicol 2005). Thompson et al (2009) İran, Irak, Suriye, Mısır, Sudan, Tunus ve Fas'ın içinde olduğu Batı Asya ve Kuzey Afrika yerel çeşitlerinin *P. thornei*'ye karşı dayanıklılıklarını araştırdıkları çalışmada 13 ekmeklik ve 10 makarnalık buğday genotipinin *P. thornei*'ye karşı dayanıklı olduğu bilinen GS50a'ya göre daha başarılı olduğunu saptamışlardır. Sheedy et al (2009) İran'a ait yerel buğday çeşitlerinin *P. thornei*'ye karşı dayanıklılıklarını araştırmışlar ve 34 adet genotip dayanıklı ve 58 genotip ise orta dayanıklı olmak üzere toplam 92 adet İran yerel buğday çeşidinin ıslah programlarında kullanılabileceğini bildirmişleridir. Toktay et al (2012) AUS4930 7.2 ve PASTOR ebeveyelerinin melezlenmesi ile elde edilen 42 adet melez hattın 32 adetinin *P. thornei*'ye dayanıklı olduğu, AUS4930 7.2 ve PASTOR'un *P. thornei*'ye karşı iyi bir dayanıklılık kaynağı olduğunu bildirmişlerdir. İmren et al (2014) Loros, AUS10894 ve AUS4930'dan elde edilmiş olan *Cre1* geninin Tahıl kist nematodu *H. latipons*'a karşı oldukça etkili olduğunu bildirmişlerdir.

**Çizelge 1- *Pratylenchus thornei*'ye karşı buğday çeşitlerinin reaksiyonları**Table 1- The reaction of wheat varieties against *Pratylenchus thornei*

Çeşit	Ortalama üreme + Standart hata	Üreme oranı	Reaksiyon
Ankara 093/44	320 ± 11.23	0.80	Orta dayanıklı
Sürak 1593/51	280 ± 9.67	0.70	Orta dayanıklı
Ikızce 96	397.5 ± 12.52	0.99	Orta dayanıklı
Mızrak	240 ± 9.05	0.60	Orta dayanıklı
Atlı	180 ± 6.47	0.45	Orta dayanıklı
Zencirli	375 ± 12.06	0.94	Orta dayanıklı
Seval	352.5 ± 11.30	0.88	Orta dayanıklı
Lütfibey	320 ± 10.20	0.80	Orta dayanıklı
Uzunyayla	192.5 ± 6.54	0.48	Orta dayanıklı
Demir 2000	312.5 ± 10.50	0.78	Orta dayanıklı
4-11	177.5 ± 6.79	0.44	Orta dayanıklı
P 8-6	180 ± 7.36	0.45	Orta dayanıklı
Sertak	290 ± 8.88	0.73	Orta dayanıklı
Yayla 305	172.5 ± 6.17	0.43	Orta dayanıklı
Kıraç 66	300 ± 10.04	0.75	Orta dayanıklı
Gerek 79	190 ± 6.66	0.48	Orta dayanıklı
Süzen 97	280 ± 8.05	0.70	Orta dayanıklı
Kutluk 94	300 ± 10.11	0.75	Orta dayanıklı
Harmankaya	155 ± 5.74	0.39	Orta dayanıklı
Dogdaş	370 ± 10.62	0.93	Orta dayanıklı
Konya 2002	317.5 ± 8.80	0.79	Orta dayanıklı
Ahmetaga	382.5 ± 11.89	0.96	Orta dayanıklı
Kızpınar	335 ± 9.77	0.84	Orta dayanıklı
Prostor	380 ± 10.78	0.95	Orta dayanıklı
Aldane	260 ± 7.34	0.65	Orta dayanıklı
Selimiye	177.5 ± 6.07	0.44	Orta dayanıklı
Bereket	392.5 ± 11.40	0.98	Orta dayanıklı
Alparslan	255 ± 8.45	0.64	Orta dayanıklı
Yıldırım	222.5 ± 7.89	0.56	Orta dayanıklı
Köse 220/39	597.5 ± 19.91	1.49	Orta hassas
Sivas 111/33	417.5 ± 13.68	1.04	Orta hassas
Haymana 79	562.5 ± 18.18	1.41	Orta hassas
Türkmen	420 ± 13.91	1.05	Orta hassas
Yakar 99	685 ± 21.81	1.71	Orta hassas
Aksel2000	405 ± 12.79	1.01	Orta hassas
Eser	650 ± 20.49	1.63	Orta hassas
Tosunbey	452.5 ± 14.75	1.13	Orta hassas
Kenenbey	540 ± 17.74	1.35	Orta hassas
4-22	450 ± 14.22	1.13	Orta hassas
P 8-8	565 ± 18.30	1.41	Orta hassas
Ak 702	602.5 ± 19.20	1.51	Orta hassas

**Çizelge 1- *Pratylenchus thornei*'ye karşı buğday çeşitlerinin reaksiyonları (devam)**

*Table 1- The reaction of wheat varieties against Pratylenchus thornei (continued)*

<i>Çeşit</i>	<i>Ortalama üreme + Standart hata</i>	<i>Üreme oranı</i>	<i>Reaksiyon</i>
Yektay 406	457.5 ± 14.95	1.14	Orta hassas
Porsuk	415 ± 12.40	1.04	Orta hassas
Atay	640 ± 20.23	1.60	Orta hassas
Sultan 95	422.5 ± 12.60	1.06	Orta hassas
Aytın 98	650 ± 20.44	1.63	Orta hassas
Yıldız 98	322.5 ± 9.11	0.81	Orta hassas
Altay 2000	555 ± 17.21	1.39	Orta hassas
Çetinel 2000	680 ± 20.60	1.70	Orta hassas
Alpu 2001	492.5 ± 14.68	1.23	Orta hassas
Sönmez	327.5 ± 9.78	0.82	Orta hassas
Soyer 02	405 ± 11.42	1.01	Orta hassas
Müfitbey	560 ± 17.25	1.40	Orta hassas
Nacıbey	612.5 ± 18.60	1.53	Orta hassas
Es 26	422.5 ± 12.11	1.06	Orta hassas
Kınacı	482.5 ± 14.41	1.21	Orta hassas
Göksu	720 ± 21.63	1.80	Orta hassas
Karahan	770 ± 23.32	1.93	Orta hassas
Bagcı	587.5 ± 17.04	1.47	Orta hassas
Ekız	597.5 ± 17.31	1.49	Orta hassas
Murat -1	407.5 ± 11.38	1.02	Orta hassas
Kafca-A1	820 ± 24.31	2.05	Orta hassas
Pehlivan	582.5 ± 16.94	1.46	Orta hassas
Saroz	372.5 ± 10.50	0.93	Orta hassas
Atilla 12	217.5 ± 6.67	0.54	Orta hassas
Saraybosna	500 ± 14.40	1.25	Orta hassas
Gelibolu	592.5 ± 17.14	1.48	Orta hassas
Tekirdag	442.5 ± 12.28	1.11	Orta hassas
Lancar	590 ± 16.70	1.48	Orta hassas
Karasu 90	417.5 ± 11.18	1.04	Orta hassas
Nenehatun	460 ± 12.83	1.15	Orta hassas
Daphan	572.5 ± 16.54	1.43	Orta hassas
Tosun 144	582.5 ± 14.29	1.46	Orta hassas
Gün 91	765 ± 24.30	1.91	Hassas
Bayraktar 200	752.5 ± 23.79	1.86	Hassas
Melez	757.5 ± 23.43	1.89	Hassas
Bolal 2973	732.5 ± 22.91	1.83	Hassas
Kırgız 95	755 ± 22.17	1.81	Hassas
Palandöken	757.5 ± 23.26	1.89	Hassas
Tosun 21	737.5 ± 18.73	1.84	Hassas
Doğu 88	745 ± 21.72	1.86	Hassas
Izgi 2001	757.5 ± 22.53	1.84	Hassas
Gatcher	462.5 ± 22.13	1.16	Orta hassas
Seri	750 ± 40.31	1.88	Orta hassas
Gs50a	182.5 ± 14.10	0.57	Orta dayanıklı
Croc_1/Ae.Sq.	340 ± 19.16	0.85	Orta dayanıklı

\* ,çalışmada çeşitlerin reaksiyonlarının belirlenmesinde nematodun üreme oranları ve denemeye alınan standart çeşitlerin reaksiyonları dikkate alınmıştır

**Çizelge 2- *Pratylenchus neglectus*'a karşı buğday çeşitlerinin reaksiyonları**Table 2- The reaction of wheat varieties against *Pratylenchus neglectus*

Çeşit	Ortalama üreme + Standart hata	Üreme oranı	Reaksiyon
Ankara 093/44	305 ± 5.32	0.76	Orta dayanıklı
Gün 91	312.5 ± 3.27	0.78	Orta dayanıklı
Türkmen	377.5 ± 3.34	0.94	Orta dayanıklı
Uzunyayla	122.5 ± 1.48	0.31	Orta dayanıklı
Bayraktar 200	357.5 ± 5.40	0.89	Orta dayanıklı
Atlı	125 ± 2.06	0.31	Orta dayanıklı
Tosunbey	317.5 ± 4.71	0.79	Orta dayanıklı
Kenenbey	290 ± 3.81	0.73	Orta dayanıklı
Lütfibey	152.5 ± 4.97	0.38	Orta dayanıklı
4-11	287.5 ± 6.30	0.72	Orta dayanıklı
4-22	270 ± 7.00	0.68	Orta dayanıklı
Melez	262.5 ± 10.33	0.66	Orta dayanıklı
Sertak	325 ± 4.82	0.81	Orta dayanıklı
Yayla 305	142.5 ± 2.95	0.36	Orta dayanıklı
Kıraç 66	365 ± 4.50	0.91	Orta dayanıklı
Porsuk	147.5 ± 1.79	0.37	Orta dayanıklı
Sultan 95	332.5 ± 5.07	0.83	Orta dayanıklı
Yıldız 98	312.5 ± 4.97	0.78	Orta dayanıklı
Harmankaya	145 ± 3.84	0.36	Orta dayanıklı
Çetnel 2000	330 ± 4.06	0.83	Orta dayanıklı
Alpu 2001	135 ± 3.77	0.34	Orta dayanıklı
Soyer 02	312.5 ± 3.27	0.78	Orta dayanıklı
Kımacı	310 ± 4.30	0.78	Orta dayanıklı
Konya 2002	285 ± 4.72	0.71	Orta dayanıklı
Kızpınar	315 ± 2.96	0.79	Orta dayanıklı
Kafca-A1	190 ± 4.06	0.48	Orta dayanıklı
Saroz	387.5 ± 4.66	0.97	Orta dayanıklı
Atilla 12	227.5 ± 4.60	0.57	Orta dayanıklı
Saraybosna	335 ± 4.03	0.84	Orta dayanıklı
Tekirdag	320 ± 4.47	0.80	Orta dayanıklı
Aldane	192.5 ± 3.27	0.48	Orta dayanıklı
Selimiye	297.5 ± 6.18	0.74	Orta dayanıklı
Doğu 88	300 ± 4.30	0.75	Orta dayanıklı
Alparslan	332.5 ± 5.07	0.83	Orta dayanıklı
Daphan	322.5 ± 3.49	0.81	Orta dayanıklı
Yıldırım	167.5 ± 5.40	0.42	Orta dayanıklı
Tosun 144	315 ± 4.50	0.79	Orta dayanıklı
Köse 220/39	555 ± 4.72	1.39	Orta hassas
Sivas 111/33	447.5 ± 4.44	1.12	Orta hassas
Haymana 79	437.5 ± 3.49	1.09	Orta hassas
İkizce 96	485 ± 5.68	1.21	Orta hassas
Mızrak	437.5 ± 4.15	1.09	Orta hassas
Yakar 99	537.5 ± 8.44	1.34	Orta hassas
Demir 2000	467.5 ± 6.87	1.17	Orta hassas
Zencirli	547.5 ± 5.49	1.37	Orta hassas

**Çizelge 2- *Pratylenchus neglectus*'a karşı buğday çeşitlerinin reaksiyonları (devam)**

Table 2- The reaction of wheat varieties against *Pratylenchus neglectus* (continued)

Çeşit	Ortalama üreme + Standart hata	Üreme oranı	Reaksiyon
Seval	470 ± 7.00	1.18	Orta hassas
P 8-6	585 ± 4.27	1.46	Orta hassas
P 8-8	477.5 ± 4.02	1.19	Orta hassas
Ak 702	432.5 ± 6.06	1.08	Orta hassas
Yektay 406	462.5 ± 6.18	1.16	Orta hassas
Gerek 79	520 ± 4.74	1.30	Orta hassas
Atay	535 ± 8.50	1.34	Orta hassas
Kutluk 94	442.5 ± 4.38	1.11	Orta hassas
Kırgız 95	480 ± 5.24	1.20	Orta hassas
Aytın 98	440 ± 4.74	1.10	Orta hassas
Altay 2000	495 ± 6.73	1.24	Orta hassas
Sönmez	435 ± 4.03	1.09	Orta hassas
Müfitbey	457.5 ± 6.18	1.14	Orta hassas
Nacıbey	410 ± 5.00	1.03	Orta hassas
Es 26	542.5 ± 5.85	1.36	Orta hassas
Dogdaş	410 ± 4.74	1.03	Orta hassas
Göksu	585 ± 7.30	1.46	Orta hassas
Karahan	542.5 ± 7.60	1.36	Orta hassas
Ahmetaga	465 ± 4.72	1.16	Orta hassas
Ekız	490 ± 4.47	1.23	Orta hassas
Murat -1	435 ± 6.34	1.09	Orta hassas
Pehlivan	545 ± 6.50	1.36	Orta hassas
Prostor	495 ± 6.98	1.24	Orta hassas
Gelibolu	532.5 ± 5.36	1.33	Orta hassas
Bereket	467.5 ± 4.82	1.17	Orta hassas
Karasu 90	467.5 ± 6.80	1.17	Orta hassas
Palandöken	557.5 ± 6.53	1.39	Orta hassas
Nenehatun	487.5 ± 4.15	1.22	Orta hassas
Tosun 21	540 ± 5.48	1.35	Orta hassas
Lancar	625 ± 5.41	1.54	Orta hassas
Eser	662.5 ± 5.97	1.66	Hassas
Sürak 1593/51	685 ± 3.64	1.71	Hassas
Aksel2000	637.5 ± 6.02	1.59	Hassas
Bolal 2973	655 ± 6.80	1.64	Hassas
Izgı 2001	680 ± 8.94	1.70	Hassas
Bagcı	650 ± 7.97	1.63	Hassas
Süzen 97	757.5 ± 6.53	1.89	Hassas
Seri	620 ± 7.04	1.55	Hassas
Gatcher	440 ± 5.61	1.10	Orta hassas
Croc_1/Ae.Sq.	267.5 ± 5.54	0.67	Orta dayanıklı

\*, çalışmada çeşitlerin reaksiyonlarının belirlenmesinde nematodun üreme oranları ve denemeye alınan standart çeşitlerin reaksiyonları dikkate alınmıştır



Yukarıdaki bilgiler ışığı altında buğdayın gen merkezlerinden (İran, Irak, Suriye vb) elde edilen yerel buğday çeşitlerinde Kök yara nematodları *P. thornei* ve *P. neglectus* için dayanıklılık kaynağına sahip oldukları anlaşılmakta olup, bu sonuç çalışma bulgularımızla uyumluluk göstermektedir.

#### 4. Sonuçlar

Bu çalışmada ülkemizde yetiştirilen 82 adet ekmeklik buğday çeşidinin Kök yara nematodları *P. thornei* ve *P. neglectus*'a karşı reaksiyonları araştırılmıştır. Denemeye alınan hiçbir buğday çeşidinin *P. thornei* ve *P. neglectus*'a karşı tam dayanıklı olmadığı, bununla birlikte, *P. thornei*'ye karşı 29 çeşidin orta dayanıklı, 44 çeşidin orta hassas ve 9 çeşidin ise hassas olduğu, *P. neglectus*'a karşı ise 37 çeşidin orta dayanıklı, 38 çeşidin orta hassas ve 7 çeşidin ise hassas olduğu saptanmıştır. Ayrıca, 14 çeşit hem *P. thornei*'ye hemde *P. neglectus*'a karşı orta derecede dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada *P. thornei* ve *P. neglectus*'a karşı orta derece dayanıklı olduğu saptanan özellikle Uzunyayla, Atlı, Yayla 305 ve Harman kaya ekmeklik buğday çeşitlerinin ulusal ıslah programlarında kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte nematodlara karşı orta derecede dayanıklı olduğu saptanan çeşitlerdeki dayanıklılık kaynağı araştırılarak, mümkünse tanımlanmalı ve ulusal ıslah programlarında değerlendirilmelidir.

#### Teşekkür

Çalışmada kullanılan kontrol çeşitlerinin temin edilmesinde Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi (CIMMYT)'ne teşekkür ederim.

#### Kaynaklar

- Agrios G N (1997). Plant Pathology. Academic Press incorporated, London
- Boerma H R & Hussey R S (1992). Breeding Plants for Resistance to Nematodes. *Journal of Nematology* **24**(2): 242-252
- Castillo P & Vovlas N (2007). *Pratylenchus*, Nematoda, Pratylenchidae: Diagnosis, biology, pathogenicity and management. *Nematology* **6**(1): 522-530

- Cook R & Rivoal R (1998). Genetics of resistance and parasitism. In: Sharma SB (Ed), The Cyst Nematodes, Chapman and Hall, London, pp. 240-252
- Farsi M, Vanstone V A, Fisher J M & Rathjen A J (1995). Genetic variation in resistance to *Pratylenchus neglectus* in wheat and triticales. *Australian Journal of Experimental Agriculture* **35**: 597-602
- Gözel U & Elekcioğlu İ H (2001). Doğu Akdeniz Bölgesi Buğday Alanlarında Bulunan Bitki Paraziti Nematod Türleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Adana
- Hafez S I, Golden A M, Rashid F & Handoo Z (1992). Plant-parasitic nematodes associated with crops in Idaho and eastern Oregon. *Nematropica* **22**:193-204
- Handoo Z A & Golden A M (1989). A key and diagnostic compendium to the species of the genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (lesion nematodes). *Journal of Nematology* **21**: 202-218
- Hooper D J (1986). Extraction of free living stages from soil. In: Southey JF (Ed). Laboratory Methods for Work with Plant Soil Nematodes. Her Majesty's Stationary Office, London, pp. 5-30
- İmren M & Elekcioğlu İ H (2008). Diyarbakır İli Buğday, Sebze ve Bağ Alanlarında Önemli Bitki Paraziti Nematod Türlerinin Belirlenmesi. *Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* **17**(2): 116-121
- İmren M, Kasapoğlu B E, Toktay H, Dababat A A & Elekcioğlu İ H (2014). Dayanıklılık Geni *Cre1*'in Akdeniz Tahıl kist nematodu, *Heterodera latipons*'a Franklin Karşı Etkinliğinin Araştırılması. *Tarım Bilimleri Dergisi-Journal of Agricultural Sciences* **20**(3): 248-260
- Kilian B, Özkan H, Walther A, Kohl J, Dagan T, Salamini F & Martin W (2007). Molecular Diversity at 18 Loci in 321 Wild and 92 Domesticated Lines Reveal No Reduction of Nucleotide Diversity during *Triticum monococcum* (Einkorn) Domestication: Implications for the Origin of Agriculture. *Molecular Biology and Evolution* **24**(12): 2657-2668
- Lasserre F, Rivoal R & Cook R (1994). Interactions between *Heterodera avenae* and *Pratylenchus neglectus* on wheat. *Journal of Nematology* **26**: 336-344
- McDonald A H & Nicol J M (2005). Nematode parasites of cereals. In: Luc M, Sikora R A, Bridge J (Eds.). Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture, CAB International, London, pp.131-191

- Mısırlıoğlu B & Pehlivan E (2007). Ege ve Marmara Bölgeleri buğday ekiliş alanlarında bulunan önemli bitki paraziti nematodların belirlenmesi ve bitki gelişimine etkileri üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni* **47**(4): 13-29
- Moody E H, Lownsbery B F & Ahmed J H (1973). Culture of Root lesion nematode *Pratylenchus vulnus* on carrot discs. *Journal of Nematology* **5**: 255-226
- Nicol J M, Rivoal R, Bolat N, Aktas H, Braun H J, Mergoum M, Yıldırım A F, Bağcı A, Elekcioğlu I H & A Yahyaoui (2002). The frequency and diversity of the cyst and lesion nematodes on wheat in the Turkish Central Anatolian Plateau. *Journal of Nematology* **4**(2): 272
- Özkan H, Brandolini A, Pozzi C, Effgen S, Wunder J & Salamini F A (2005). Reconsideration of the Domestication Geography of Tetraploid Wheats, *Theoretical and Applied Genetics* **110**: 1052-1060
- Rivoal R & Cook R (1993). Nematode Pests of Cereals, In: Evans K, Trudgill D L, Webster J M (Eds.). *Plant Parasitic Nematodes in Temperate Agriculture*, CAB International, Wallingford, pp. 259-303
- Salamini F, Özkan H, A. Brandolini R, Schafer-Pregl & Martin W (2002). Genetics and geomorphology of wild cereal domestication in the near east. *Genetics* **3**: 429-441
- Schmidt A L, McIntyre C L, Thompson J, Seymour N P & Liu C J (2005). Quantitative trait loci for root lesion nematode (*Pratylenchus thornei*) resistance in Middle-Eastern landraces and their potential for introgression into Australian bread wheat. *Australian Journal of Agricultural Research* **56**: 1059-1068
- Sheedy J G & Thompson J P (2009). Resistance to Root-lesion nematode *Pratylenchus thornei* of Iranian landraces wheat. *Australian Plant Pathology* **38**: 478-489
- Smiley R Merrifield W K, Patterson L M, Whittaker R G, Gourlie J A & S A Easley (2004). Nematodes in dryland field crops in the semiarid Pacific Northwest United States. *Journal of Nematology* **36**: 54-68
- Strausbaugh C A, Bradley C A, Koehn A C & Forster R L (2004). Survey of root diseases of wheat and barley in southeastern Idaho. *Plant Pathology* **26**: 167-176
- Şahin E, Nicol J M, Yorgancılar A, Elekcioğlu I H, Tulek A, Yildirim A F & N Bolat (2008). Seasonal variation of field populations of *Heterodera filipjevi*, *Pratylenchus thornei* and *P. neglectus* on winter wheat in Turkey. *Nematology Mediterranea* **36**: 51-56
- Taheri A, Hollamby G J & Vanstone V A (1994). Interaction between root lesion nematode, *Pratylenchus neglectus* (Rensch 1924) Chitwood and Oteifa 1952, and root rotting fungi of wheat. *Journal of Crop and Horticultural Science* **22**:181-185
- Thompson J P, Owen K J, Stirling G R & Bell M J (2008). Root-lesion nematodes (*Pratylenchus thornei* and *P. neglectus*): A review of recent progress in managing a significant pest of grain crops in northern Australia. *Australian Plant Pathology* **37**: 235-242
- Thompson J P, O'Reilly M & Clewett G (2009). Resistance to Root-lesion nematode *Pratylenchus thornei* in wheat landraces and cultivars from the West Asia and North Africa (WANA) region. *Crop and Posture Science* **60**: 1209-1217
- Toktay H, Yavuzaslanoğlu E, İmren M, Nicol J M, Elekcioğlu I H & Dababat A (2012). Screening for resistance to *Heterodera filipjevi* and *Pratylenchus thornei* in sister lines of spring wheat. *Turkish Journal of Entomology* **36**(4): 455-461
- Vanstone V A, Hollaway G J & G R Stirling (2008). Managing nematode pests in the southern and western regions of the Australian cereal industry: Continuing progress in a challenging environment. *Australian Plant Pathology* **37**:220-234
- Zwart R S, Thompson J P & Godwin I D (2005). Identification of quantitative trait loci for resistance to two species of root-lesion nematode (*Pratylenchus thornei* and *P. neglectus*) in wheat. *Australian Journal of Agricultural Research* **56**: 345- 352