

## ARAŞTIRMA MAKALESİ

**ŞANLIURFA İLİNDE BUĞDAY YETİŞTİRİLEN İKİ BÖLGEDE  
NEMATOD BİYOÇEŞİTLİLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI\***Şenol YILDIZ<sup>1</sup>İ. Halil ELEKÇİOĞLU<sup>2</sup>**ÖZET**

Çalışma Şanlıurfa ili buğday ekim alanlarındaki nematod biyoçeşitliliğini tespit etmek için, 2003-2005 yılları arasında yürütülmüştür. Buğday ekim alanlarındaki tarımsal uygulamalar ve coğrafi farklılıklar göz önüne alınarak Şanlıurfa ili Merkez-Harran Ovası (I. Alt-Bölge) ve Viranşehir-Ceylanpınar (II. Alt-Bölge) olmak üzere iki alt-bölgeye ayrılmıştır. Çalışmada, 13 cins bitki paraziti (herbivor); 9 cins ve 4 familyaya ait bakterivor; 3 cinse ait fungivor; 1 cins ve 1 takımdan oluşan predatör ve omnivor trofik gruplarına ait, toplam 31 nematod taksonu tespit edilmiştir. Sonuçlar, çalışmanın alt-bölgeleri arasında nematod çeşitliliği ve yoğunluğu bakımından farklılığın olduğunu göstermiştir. II. Alt-Bölge’de nematod çeşitlilik verilerinin I. Alt-Bölge’ye göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Şanlıurfa ili buğday alanlarında zararlı nematodlar bazı lokal alanlar dışında, henüz ekonomik kayba neden olma riski düşük kabul edilirken; serbest yaşayan yararlı nematodlar bakımından ise iyi durumda olduğu görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Nematod Biyoçeşitliliği, bitki paraziti nematod, serbest yaşayan nematod, buğday

**NEMATODE BIODIVERSITY COMPARED IN TWO WHEAT GROWING  
REGIONS OF ŞANLIURFA****ABSTRACT**

The study was conducted to explore nematode biodiversity of wheat growing areas of Şanlıurfa, Turkey. Soil samples were collected between 2003-2005. Study area was divided into two sub-regions (Şanlıurfa Center - Harran Plain (I. Sub-regions) and Viranşehir-Ceylanpınar (II. Sub-regions)) regarding with land use features and geographical distance. In the study, 13 genera of plant parasitic nematodes, 9 genera and 4 families of bacterivore nematodes, 3 genera of fungivore nematodes, 1 genus predator nematode and 1 order of omnivore nematode totaling 31 taxa were recorded. Nematode fauna of both regions have differed in diversity parameters. Nematode diversity and density values were found to be higher in the II. Sub-region than they were in the I. Sub-region. The study suggested that plant parasitic nematodes, in both sub-regions, did not cause a serious threat to wheat production except a few local areas, on the other hand, free-living nematode fauna was in a good condition, in general.

**Key Words:** Nematode biodiversity, plant parasitic nematodes, free-living nematodes, wheat

\*: Çalışma doktora tezinin bir parçasıdır.

<sup>1</sup>Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 1200-Bingöl

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 01330-Adana

E-posta: [syildiz@bingol.edu.tr](mailto:syildiz@bingol.edu.tr)

## GİRİŞ

Karasal nematodlar, dünya üzerinde her türlü iklim ve habitata uyum sağlamış, değişik tür zenginliği ve yoğunluklarında varlık gösteren, mikroskobik yapıda, nematoda şubesine bağlı bir canlı grubudur. Tarım ürünlerinde ekonomik kayba neden olan, bitkilerde parazit olarak yaşayan nematod türlerinin yanında; toprak ortamında değişik besin kaynaklarına adapte olmuş serbest yaşayan formları ile oldukça geniş bir yelpazeye dağılmışlardır (Freckman and Baldwin, 1990; Boag and Yeates, 1998).

Nematodlar, bitkilerde parazit olarak yaşayan herbivorlar, toprak bakterileri ile beslenen bakterivorlar, fungus miselleriyle beslenen fungivorlar, diğer nematodları avlayarak beslenen predatörler ve hem herbivor hem de karnivor özellikleri taşıyan omnivorlar gibi trofik gruplar altında incelenmektedirler (Yeates, 1971; Freckman and Caswell, 1984; Yeates et al., 1993; Ferris, 2001).

Bu güne kadar, ülkemizin değişik bölgelerinde buğday alanlarında bulunan nematodlar üzerine çalışmalar yapılmıştır. Elekçioğlu ve ark. (1999) ile Gözel (2001), Doğu Akdeniz bölgesi buğday alanlarında; Şahin et al. (2006), Orta Anadolu Platosu'nda buğday alanlarında bulunan nematodlar üzerine; Mısırlıoğlu (2006), Ege ve Marmara bölgeleri buğday ekiliş alanlarında bulunan önemli bitki paraziti nematodların belirlenmesi üzerine; İmren (2007), Diyarbakır ili buğday, sebze ve bağ alanlarında önemli bitki paraziti nematod türlerinin belirlenmesi üzerine çalışmalar yapmışlardır. Fakat ülkemiz tarım alanlarında hem bitki parazitleri hem de serbest yaşayan nematodların biyoçeşitliliği üzerine yapılmış çalışma oldukça sınırlı düzeydedir. Serbest yaşayan nematodlar hakkında ise bilgi yok denecek kadar azdır. Yakın geçmişte sulu tarım olanaklarına kavuşarak tarımsal açıdan Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP)'nin en önemli merkezi durumunda olan Şanlıurfa ilinde, 1.202.925 ha tarım arazisinin 379.957 ha'lık kısmında 1.283.214 ton buğday üretimi yapılmakta (Anonim, 2002) olup Şanlıurfa ili nematod faunası hakkında bilgi yok denecek kadar azdır.

Daha önce Şanlıurfa yöresinde nematodlar üzerine yapılmış kapsamlı bir çalışmanın olmayışı ve özellikle bölgede sulu tarıma geçiş sonrası tarımsal üretimin yoğunluk kazanması nedeniyle oluşan ekolojik değişimlerden ötürü, bitki koruma açısından ve toprak sağlığı bakımından önemli olan nematodlar üzerine bir çalışmanın yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bu çalışmada, Şanlıurfa ili

buğday ekim alanlarındaki bitki paraziti nematodları ile serbest yaşayan nematod faunasının çeşitlilik ve dağılımlarının belirlenmesi, yöre koşullarında, coğrafi farklılıklara bağlı olan değişikliklerin buğday alanlarında nematod biyoçeşitliliği üzerine etkilerini araştırmak amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Çalışmada Şanlıurfa ili sınırları içerisinde buğday ekim alanları iki alt bölge oluşturularak, nematod biyoçeşitliliği açısından incelenmiştir. Bu bölgeler, sahip oldukları ekolojik farklılıklar, tarımsal uygulama farklılıkları ve coğrafi ayırım göz önüne alınarak oluşturulmuştur.

**I. Alt-Bölge:** Şanlıurfa ili Merkez ve Harran Ovası'nı kapsamaktadır. Şanlıurfa ili Merkez ve civarı ile çalışmanın büyük bir bölümünü oluşturan Harran Ovası'nı içeren bir alandır. Harran Ovası kuzeyde Şanlıurfa Merkez, Doğuda Tektik Dağları, batıda Fatik Dağları ve güneyde Suriye sınırlarına dayanan 225.000 ha'lık bir alana sahiptir. Sulu tarıma 1995 yılında geçmiş olan Harran Ovası, kışlık ürün olarak hububat ekiminin yoğun olarak yapıldığı, tarımsal faaliyet ve girdilerin yüksek olduğu bir alandır. Harran Ovası toprakları koyu kırmızı-kahverengi, kil oranı yüksek, pH 7.2 - 7.6 arasında, biri hariç organik madde oranı düşük, Entisols, Vertisols ve Aridisols toprak ordolarına ait 25 toprak serisi içermektedir (Dinç ve ark, 1988; Aydemir, 2001). Bu alt-bölgede özellikle Harran Ovası'nda buğday sonrası ikinci ürün olarak pamuk yada mısır yetiştirilmekte olup, ekosistem kullanım yoğunluğu bakımından II. Alt-Bölge buğday alanlarına göre farklılık oluşturduğu kabul edilmiştir.

**II. Alt-Bölge:** Viranşehir ve Ceylanpınar Devlet Üretim Çiftliği arazilerini kapsamaktadır. Bu alt-bölgede genelinde tarımsal faaliyet yoğunluğu daha düşük seviyede olup, toprak yapısı ağır bünyeli Vertisol'dan volkanik tabanlı hafif yapılı topraklara kadar değişen yelpazededir.

## Örneklerin alınması

Şanlıurfa ili buğday alanlarında nematod faunası ve biyoçeşitliliğini araştırmak amacıyla belirlenen alt-bölgelerde 2003-2005 yılları arasında sürvey çalışmaları yürütülmüş ve elde edilen toprak örnekleri ile laboratuvar çalışmaları yapılmıştır. Belirlenen alt-bölgelere Mayıs ayı başında, toprak neminin en uygun olduğu ve buğdayın sararma dönemi öncesinde, teorik olarak nematod popülasyonunun en yüksek olduğu dönemde örneklemeler yapılmıştır.

Örnekleme, her tarlanın yaklaşık 5 da kısmının en az 10 yerinden alınan toprak örneği birleşiminden oluşmuştur (Prot and Ferris, 1992). Alınan örnekler güneşe maruz bırakılmayacak şekilde buz kutularında veya torbalarda depolanıp laboratuvara taşınmıştır.

#### **Nematodların topraktan elde edilmesi ve sayımları**

Nematodları topraktan elde etmek için, nematodların hareketliliğinden yararlanıp toprak ortamından su ortamına geçişinin sağlandığı “Geliştirilmiş-Baermann Huni Yöntemi” kullanılmıştır (Whitehead and Hemming, 1965).

Toprakтан ayrıştırılan bir örneğe ait nematodlar dereceli tüplerde 1 ml su içerisine yoğunlaştırıldıktan sonra, lam üzerine mikro pipetle 100 µl alınıp ışık mikroskobu altında sayımları yapılmıştır. Her bir örnekten elde edilen nematodların cins düzeyinde, ait oldukları trofik (beslenme) gruplara göre ayrımları yapılmıştır.

Nematodlar trofik grupları Yeates (1971) ve Yeates et al. (1993)’a göre baş yapılarındaki farklı morfolojik özelliklerinden yararlanılarak ayrılmış ve sayımları yapılmıştır.

#### **Nematod fauna ve biyoçeşitliliğinin incelenmesi**

Nematod faunası trofik gruplara ayrılarak, bitki paraziti nematodlar önemine göre tür bazında, serbest yaşayan nematodlar cins ve bazen familya düzeyinde ele alınmıştır.

Biyoçeşitlilik değerlendirmelerinde nematodların alt-bölge, bitki örtüsü ve bazı toprak özelliklerine göre dağılımları ele alınmıştır. Biyoçeşitlilik kriterleri ve ölçüm yöntemleri çalışılan canlı grubuna ve alana göre değişimler göstermesine rağmen, nematod biyoçeşitliliği çalışmalarında kullanılan yöntemler esas alınmıştır. Buna göre;

**Taksonomik çeşitlilik:** Bu çalışmada nematodlar bitki paraziti ve serbest yaşayan nematodlar olmak üzere iki ana grupta incelenmiş ve bitki paraziti nematodlar ekonomik önemlerine göre tür seviyesinde, serbest yaşayan nematodlar cins ve familya düzeyinde değerlendirilmiştir.

**Beslenme gruplarının dağılımı:** Değişik besin kaynağına adapte olan nematodlar toprak ekosisteminde çeşitli ekolojik rollere sahiptirler. Bitki parazitleri, bakterivorlar, fungivorlar, predatörler ve omnivorlar olarak gruplandırılmışlardır. Bu

gruplara ait tür çeşitliliği ve birim alan/ağırlıktaki yoğunlukları belirlenmiştir.

**C-P grupları:** C-P (Colonizer-Persister) grupları nematodların r-K yaşam stratejisi ilkelerine göre (Bongers, 1990) tarafından oluşturulmuş bir gruplamadır. C-P grup değeri arttıkça nematodların yaşam biçimindeki farklılıklar da artmakta ve özellikle toprak ortamındaki çevresel kaynaklı değişimlere karşı gösterdikleri tepkilerde de farklılıklar oluşmaktadır. Böylece bu gruplara ait yoğunluk değerlerindeki değişimler ile toprak sağlığı arasında ilişkiler kurulabilmektedir.

**Biyoçeşitlilik İndisleri:** Biyoçeşitlilik çalışmalarının temelini oluşturan tür sayısı (SR) ve nematod topluluklarının çeşitlilikleri incelenirken, çeşitliliğin sayısal ifadelerle özetlendiği indislerden yararlanılmıştır.

Nematolojik çalışmalarda en çok başvurulan indislerden Shannon-Weaver çeşitlilik indisi (H') (Yeates and Bongers, 1999), başta olmak üzere yerine göre diğer indisler kullanılmıştır. Shannon-Weaver indisi bir topluluktaki taksonomik çeşitliliği ve topluluktaki bireylerin bu taksonlar arası dağılımını içeren bilgilerin bir formülle hesaplanmasıdır. Böylece değişik alanlara ait topluluklar indislerle elde edilen sayısal değerlerin karşılaştırılmasıyla aralarındaki farklılıklar incelenmiştir.

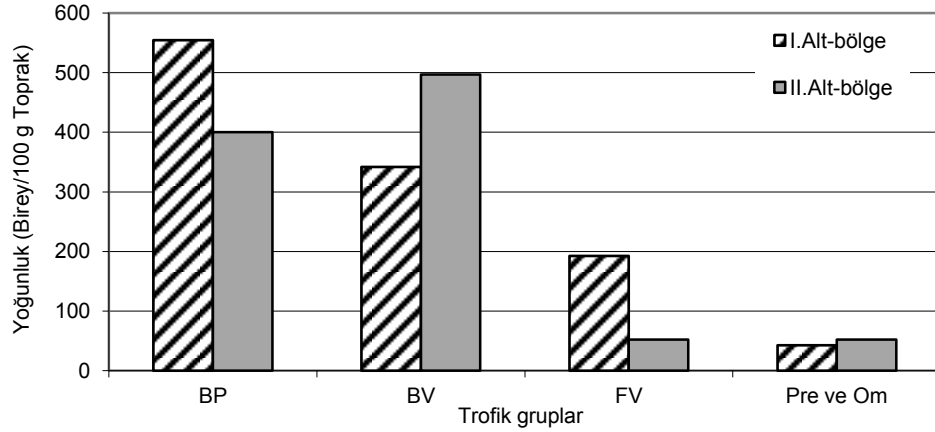
#### **İstatistiksel analizler**

Nematod yoğunluklarına ilişkin verilerin analizinde SPSS® paket programı kullanılarak, ANOVA, t testi ve temel istatistik yöntemler uygulanmıştır.

## **ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA**

Şanlıurfa ili buğday ekim alanlarında bulunan nematodları tespit için yapılan çalışmada, 13 cins ve 4 familyaya ait bakterivor; 3 cins ve 4 familyaya ait fungivor; 1 cins ve 1 takımdan oluşan predatör ve omnivor trofik gruplarına ait olmak üzere toplam 31 nematod taksonu tespit edilmiştir.

**Trofik gruplar:** İki alt-bölgeye ait nematod trofik gruplarının arasında tespit edilen yoğunluk farklılıkları Şekil 1’de verilmiştir.

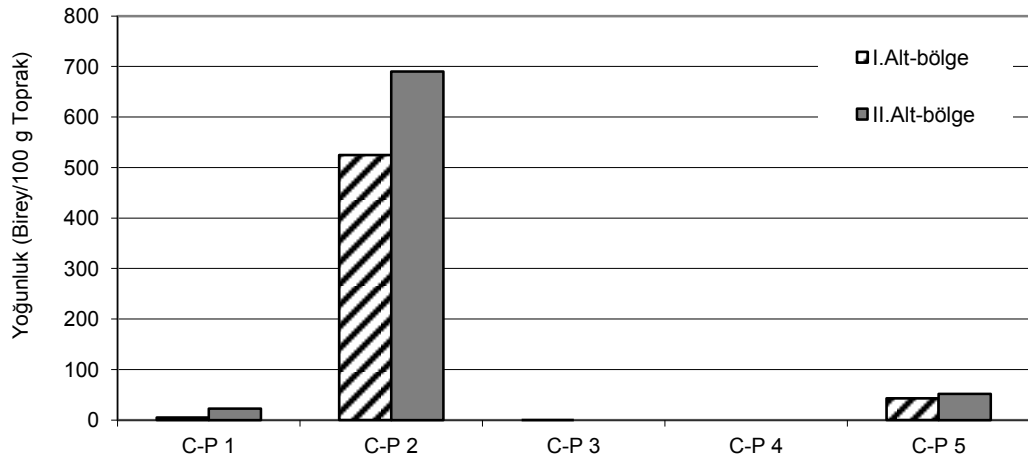


**Şekil 1.** Trofik grupların I ve II. Alt-Bölge buğday alanlarındaki yoğunluk dağılımı  
BP: Bitki paraziti, BV: Bakterivor, FV: Fungivor, Pre ve Om: Predatör ve Omnivor.

Şekil 1 incelendiğinde, I. Alt-Bölge’de saptanan bitki paraziti (BP) nematodların, II. Alt-Bölge’de görülen nematodlardan daha yoğun olduğu görülmektedir. Bakterivor (BV) nematodların bariz olarak II. Alt-Bölge’de daha yüksek yoğunluk değerine sahip oldukları; fungivor (FV) nematodlar ile predatör ve

omnivor (PO) nematodlar ise her iki alt-bölge arasında farklılık göstermedikleri belirlenmiştir.

**Nematod C-P grupları:** Serbest yaşayan nematod faunasının C-P grupları açısından her iki alt-bölge buğday alanlarında farklılıkların olduğu Şekil 2’de verilmiştir.



**Şekil 2.** C-P grupların I ve II. Alt-bölge buğday alanlarındaki yoğunluk dağılımı.

CP-2 grubu nematodları II. Alt-Bölge buğday alanlarında I. Alt-Bölge buğday alanlarına göre daha yüksek yoğunluk değerine sahip olduğu görülürken, CP-1 ve CP-5 grupları arasında farklılığın olmadığı görülmektedir (Şekil 2).

**Biyçeşitlilik indisleri:** I. ve II. Alt-Bölge buğday alanlarında tespit edilen nematodlara ait biyçeşitlilik indisleri Çizelge 1’de verilmiştir.

**Çizelge 1.** I ve II. Alt-Bölgelerden elde edilen nematodların biyçeşitlilik indislerinin dağılımı

	SR	H'	E	MI	DPWI
I.Alt-bölge	9,3	1,6	0,8	2,2	0,4
II.Alt-bölge	13,2	2,0	0,8	2,2	0,1

SR: Tür çeşitliliği H': Shannon indisi E: Evenness indisi MI: Maturity indisi DPWI: Dekompozisyon indisi

Biyçeşitlilik indislerinden tür çeşitliliği (SR) ve Shannon indisi (H') II. Alt-Bölge’de bariz olarak yüksek bulunup, I. Alt-Bölge’nin faunasından daha gelişkin ve çeşitliliğin daha iyi durumda olduğu sonucunu vermektedir. Madde ayrışım yolu indisi (DPWI), I. Alt-Bölge fungal ayrışım yolunun; II. Alt-bölgede bakteriyel ayrışım yolunun daha işlevsel olduğu yönünde değerlere sahip olduğunu göstermektedir (Çizelge 1).

**Nematodların yoğunluk dağılımları:** I. ve II. Alt-Bölge buğday alanlarında tespit edilen nematodların cins bazında yoğunluk dağılımları Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** I. ve II. Alt-bölge buğday alanlarında tespit edilen nematodların cins düzeyinde yoğunluk dağılımı

Nematodlar	1.Alt- Bölge	II.Alt- Bölge	P
<b>Herbivor</b>			
<i>Neoditylenchus</i> spp.	0,2 ± 0,2	0,0 ± 0,0	OS
<i>Tylenchus</i> spp.	14,0 ± 2,9	32,6 ± 7,7	*
<i>Filenchus</i> spp.	8,5 ± 3,8	10,5 ± 3,9	OS
<i>Helicotylenchus</i> spp.	5,7 ± 2,8	21,6 ± 11,1	**
<i>Rotylenchus</i> spp.	0,4 ± 0,3	1,6 ± 1,2	OS
<i>Rotylenchulus</i> sp.	3,4 ± 3,4	14,7 ± 10,3	*
<i>Pratylenchus</i> spp.	20,0 ± 7,4	39,5 ± 14,2	*
<i>Pratylenchoides</i> spp.	33,8 ± 13,4	93,7 ± 40,5	*
<i>Heterodera</i> sp.	0,2 ± 0,2	0,0 ± 0,0	OS
<i>Paratrophurus</i> spp.	0,2 ± 0,2	0,5 ± 0,5	OS
<i>Geocenamus</i> spp.	28,5 ± 6,4	65,3 ± 12,9	*
<i>Tylenchorhynchus</i> spp.	2,6 ± 1,7	1,1 ± 1,1	OS
<i>Paratylenchus</i> spp.	436,6 ± 134,5	118,9 ± 41,5	**
<b>Bakterivor</b>			
Rhabditidae	3,6 ± 1,1	22,6 ± 19,9	**
Panagrolaimidae	1,1 ± 1,1	0,0 ± 0,0	OS
Monhysteridae	61,9 ± 18,4	35,8 ± 11,4	*
<i>Cephalobus</i> spp.	32,3 ± 10,0	18,9 ± 3,8	*
<i>Eucephalobus</i> spp.	24,9 ± 10,4	55,3 ± 16,3	*
<i>Acrobeloides</i> spp.	155,0 ± 25,7	328,4 ± 42,1	*
<i>Chiloplachus</i> spp.	1,9 ± 1,4	0,0 ± 0,0	OS
<i>Cervidellus</i> spp.	21,3 ± 6,4	12,6 ± 5,3	OS
<i>Acrobeles</i> spp.	9,1 ± 2,8	11,6 ± 2,4	OS
<i>Wilsonema</i> spp.	8,3 ± 4,2	4,2 ± 2,6	OS
<i>Matacrobeles</i> spp.	7,7 ± 3,0	5,8 ± 1,9	OS
<i>Amphidelus</i> sp.	12,6 ± 4,4	1,1 ± 0,7	**
Diplogasteridae	1,9 ± 0,7	0,5 ± 0,5	OS
Rhabditidae	0,2 ± 0,2	0,0 ± 0,0	OS
<b>Fungivor</b>			
<i>Aphelenchoides</i> spp.	68,7 ± 9,9	77,4 ± 15,7	OS
<i>Aphelenchus</i> spp.	33,8 ± 9,9	48,9 ± 13,8	OS
<i>Ditylenchus</i> spp.	89,9 ± 16,8	87,4 ± 18,0	OS
<b>Predatör/Omnivor</b>			
Dorylaimida	42,1 ± 7,6	52,1 ± 8,4	OS
<i>Mononchus</i> sp.	0,6 ± 0,6	0,0 ± 0,0	OS

T testine göre aynı satırlardaki önem farkı \*: P<0.05, \*\*: P<0.01. OS: Önemsiz

Bitki paraziti nematodlardan *Paratylenchus*, *Geocenamus*, *Pratylenchoides* ve *Pratylenchus* her iki alt-bölgede de öne çıkan nematod cinsleri olmuşlardır. Bu nematodlardan *Paratylenchus*'un I. Alt-Bölge'de yoğunluk bakımından bariz olarak daha yüksek olduğu görülmektedir.

Serbest yaşayan nematod faunasına ait cinslerin her iki alt-bölge buğday üretim alanlarında yoğunluk dağılımı bakımından, çok

bariz farklılıkların olmadığı görülmektedir. Ancak, *Acrobeloides* cinsinin II. Alt-Bölge buğday alanlarında daha yüksek popülasyon yoğunluğuna sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Bölgeye ilişkin olarak, Öztüzün (1970), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Şanlıurfa, Mardin ve Van illerinde yaptığı surveylerde *Anguina tritici* (Steinbuch, 1799) Chitwood türünü tespit ettiğini belirtmiş fakat

hangi ilde bulunduğu ve yoğunluğu hakkında bilgi vermemiştir. Ülkemizde değişik bölgelerde buğday zararlısı nematodlar üzerine yapılan çalışmalarda (Elekçioğlu ve ark., 1999; Gözel, 2001; Şahin et al., 2006; Mısırlıoğlu, 2006; İmren, 2007) elde edilen bulgular, bu çalışmada Şanlıurfa ili buğday alanlarından elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Diğer taraftan yurt dışında özellikle ABD’de yapılan çalışmalarda buğday alanlarında tespit edilen nematodların hem sayıca ve hem yoğunluk bakımından ülkemizdeki durumun üzerinde olduğunu, ekonomik kayıpların yaşandığını rapor etmektedirler (Robbins et al., 1989; Palmisano, 1992; Griffin, 1993; Smily et al., 2005)

Bitki paraziti nematodlardan *Paratylenchus*, *Geocenamus*, *Pratylenchoides* ve *Pratylenchus* çalışmada öne çıkan nematod cinsleri olmuşlardır. Bu nematodlardan *Paratylenchus*’un I. Alt-Bölge’de yoğunluk bakımından bariz olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir. *Paratylenchus* polifag karakterli ve zayıf bitki paraziti olarak nitelendirilmesi nedeniyle, buğday alanlarında yüksek düzeyde tehdit oluşturmadığı söylenebilir. Bununla beraber, buğdayın önemli zararlılarından kist nematodlarının varlığının tespitinde izlenen örnekleme metodu farklı olduğu için, çalışmada yapılan örneklemlerle bunlara ait veriler elde edilememiştir. Ancak toprak örneklerinde, larva varlığı taranmış olup çok az örnekte ve oldukça düşük düzeyde tespit edilmiştir.

Diğer taraftan serbest yaşayan nematodların yoğunluk ve çeşitliliğinin iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçla birlikte buğday alanlarının ekosistem sağlığı açısından diğer bazı ekosistemlere göre özellikle de pamuk ekosistemine göre (Yıldız ve Elekçioğlu, 2012) daha sağlıklı ve canlılığının da iyi durumda olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, Şanlıurfa ili buğday ekim alanlarında zararlı nematodlar bazı lokal alanlar dışında, henüz ekonomik açıdan önemli derecede bir risk oluşturmadıkları, bununla birlikte serbest yaşayan yararlı nematodlar bakımından oldukça iyi durumda olduğu görülmektedir.

#### KAYNAKLAR

Anonim, 2002. Şanlıurfa İli Arazi Yapısı. Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü verileri.  
Aydemir, S. 2001. Palygorskite-influenced Vertisols and Vertic like soils in the Harran Plain in the Southeastern

Turkey. PhD Thesis, Texas A&M Uni., Soil and Crop Sciences Dep., College Station, TX 77843, USA.

- Boag, B. and Yeates, G. W., 1998. Soil Nematode Biodiversity in Terrestrial Ecosystems. *Biodiversity and Conservation*, 7(5): 617-630.
- Bongers, T. 1990. The maturity index, an ecological measure of environmental disturbance based on nematode species composition. *Oecologia*, 83:14-19.
- Dinç, U., Şenol, S., Sayın, M., Kapur S. ve Güzel, N., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Toprakları (GAT) I. Harran Ovası. TÜBİTAK-TOAG Güdümlü Araştırma Projesi Kesin Raporu. Proje No: TOAG-534.
- Elekçioğlu, İ. H., Gözel, U., ve Barutçular, C. 1999. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Arazisi Buğday Tarlalarında Bitki Paraziti Nematodların Önemi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kong., 15-18 Kasım, Adana.
- Ferris, H. 2001. Structure and Functions of Soil Food Webs. <http://www.ucdavis.edu/nemaplex/powerpoint/>
- Freckman, D.W. and Caswell, E. P., 1984. The ecology of nematodes in agroecosystems. *Annual Review of Phytopathology*, 23:275-295.
- Freckman, D.W. and Baldwin, J.G. 1990. *Nematoda*. In: Dindal, DL. Soil Biology Guide. John Wiley & Sons.
- Gözel, U. 2001. Doğu Akdeniz bölgesi buğday alanlarında bulunan bitki paraziti nematod türleri üzerinde araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Griffin, G. D. 1993. Influence of temperature on the virulence of two races of *Meloidogyne chitwoodi* on wheat and barley. *J. Nematology*, 25:454-460.
- İmren, M. 2007. Diyarbakır ili buğday, sebze ve bağ alanlarında önemli bitki paraziti nematod türlerinin belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Mısırlıoğlu, B. 2006. Ege ve Marmara bölgeleri buğday ekiliş alanlarında bulunan önemli bitki paraziti nematodların belirlenmesi ve bitki gelişimine etkileri üzerinde araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.
- Öztüzün, N. 1970. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi Kültür Bitkilerine Arız Olan Bitki Parazit Nematodları

- Üzerinde Sürvey Çalışmaları. *Bitki Koruma Bülteni*, 10 (3): 180-198.
- Palmisano, A. M. 1992. Plant parasitic nematodes associated with durum wheat in central and southern Italy. *Redia*, 75: 2, 501-515.
- Prot, J. C. and Ferris, H. 1992. Sampling Approaches for Extensive Surveys in Nematology. *J. Nematology*, 24:757-764
- Robbins, R. T., Riggs, R. D., and Von Steen, D. 1989. Phytoparasitic nematode surveys of Arkansas wheat fields, 1986-88. *J. Nematology*, 21 (4, Supplement), 624-628.
- Smiley, R.W., Whittaker, R.G., Gourlie J.A., and Easley, S.A. 2005. *Pratylenchus thornei* is associated with reduced wheat yield in Oregon. *J. Nematology*, 37:45-54.
- Şahin, E., Elekçioğlu, I. H., Nicol, J. M., Bolat, N., Tülek, A., Hekimhan, H., Yıldırım, A. F., and Yorgancılar, A. 2006. Distribution of nematodes found in cereal soils on the Central Anatolian Plateau in Turkey. XXVIII European Society of Nematologists International Symposium Abstracts, p.83, 05-09 Haziran, Blagoevgrad, Bulgaria.
- Whitehead, A. G. and Hemming, J. R., 1965. A comparison of some quantitative methods of extracting small vermiform nematodes from soil. *Annals of Applied Biology*, 55: 25-38.
- Yeates, G. W. 1971. Feeding Types and Feeding Groups in Plant and Soil Nematodes. *Pedobiologia*, 8:173-79.
- Yeates, G. W., T. Bongers, R. G. M. de Goede, Freckman D. W. and Georgieva, S. S. 1993. Feeding Habits in Soil Nematode Families and Genera - an Outline for Soil Ecologists. *J. Nematology*, 25: 315-331.
- Yeates, G.W. and Bongers, T. 1999. Nematode Diversity in Agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 113-135
- Yıldız, Ş. ve İ.H. Elekçioğlu, 2012. Şanlıurfa İlinde Bazı Pamuk Alanlarında Nematod Biyoçeşitliliği. *Tr. Doğa ve Fen Derg.*, 1 (1): 1-6.