

Bazı çeltik çeşitlerinin çeltik beyaz uç nematodu (*Aphelenchoides besseyi*, Christie)'na reaksiyonları¹

Adnan TÜLEK²

Sultan ÇOBANOĞLU³

SUMMARY

Response of some rice cultivars to rice white tip nematode (*Aphelenchoides besseyi*, Christie)

White tip nematode of rice (*Aphelenchoides besseyi*) is distributed in all regions of rice growing areas in the world which is one the most important nematode pest in rice production. *A. besseyi* is seed born and can survive in stored seed for several years under dry conditions. In this study, the relationship between nematode density and yield component was investigated on fifteen rice cultivars. Experiments were carried out in the experiment field of Thrace Agricultural Research Institute between the years 2009-2010. The highest disease incidence or white tip symptoms per plant was observed at the flowering stage of crop. The highest nematode number per panicle was obtained with 2270 *A.besseyi*/panicle from cv. Beşer. The relationship between nematode density and decreasing in yield component of varieties was statistically insignificant.

Key words: *Aphelenchoides besseyi*, white tip nematode, rice, resistance, yield component

ÖZET

Çeltik beyaz uç nematodu, (*Aphelenchoides besseyi*) dünyada çeltik tarımı yapılan birçok yerde yaygın olup, çeltik üretiminde en önemli nematod zararlılarından birisidir. *A. besseyi* tohum kaynaklı olup kuru koşullarda tohumda canlılığını birkaç yıl sürdürebilmektedir. Bu çalışmada, 15 çeltik çeşidinde *A. besseyi* yoğunluğu ile verim komponentleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Deneme Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde 2009-2010 yıllarında yürütülmüştür. En yüksek hastalık şiddeti ya da beyaz uç belirtisi çiçeklenme döneminde görülmüştür. Hasat zamanı yapılan analizlerde salkım başına en yüksek nematod yoğunluğu 2270 *A.besseyi*/salkım ile Beşer çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerdeki

¹ Bu çalışma 06.08.2010 tarihinde Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilen doktora çalışmasının bir bölümüdür.

² Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 22100, Edirne.

³ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Dışkapı, Ankara.

Yazar (Corresponding author) e-mail: adnantulek@gmail.com

Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 09.02.2012

nematod yoğunluğu ile verim komponentlerindeki azalma arasındaki ilişki istatistikî olarak önemsiz çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: *Aphelenchoides besseyi*, beyaz uç nematodu, çeltik, dayanıklılık, verim komponentleri

GİRİŞ

Dünyada geniş bir yayılım alanı gösteren çeltiğin (*Oryza sativa* L.) ülkemizde 2010 yılı verilerine göre ekim alanı, ruhsatlı alanlara göre, 99 bin hektar civarındadır ve çeltik üretimi ise 860 bin tondur. Ülkemizde ortalama çeltik verimi 869 kg/da'ın üzerinde olup, bu değer 437kg/da olan dünya ortalamasının çok üstündedir. Türkiye'de 35 ilde çeltik tarımı yapılmakla birlikte, Edirne, Samsun, Balıkesir, Çanakkale, Çorum önemli illerimizi oluşturmaktadır (Anonim 2012)

Pek çok bitki paraziti nematod türünün çeltikte zararlı olduğu bilinmektedir. Çeltik bitkisi 35'ten fazla cinse ait 130 nematod türüne konukçuluk yapmaktadır (Gerber et al. 1987). Fakat bunlardan sadece bazı türler ekonomik verim kayıplarına sebep olmaktadır. Bazı türler bütün çeltik alanlarında, bazı türler ise daha sınırlı alanlarda bulunmaktadır. Çeltikte zararlı olan türler beslenme alışkanlıklarına göre başlıca iki gruba ayrılır. Gövde, yaprak, çiçek salkımı gibi toprak üstü aksamlarda (Foliar) parazit olanlar ile köklerde parazit olanlardır. Çeltikte ekonomik düzeyde zararlı olan türlerden birisi Çeltik beyaz uç nematodu (*Aphelenchoides besseyi* Christie) toprak üstü kısımlarında zarar yapan bir nematodtur.

Çeltik beyaz uç nematodunun meydana getirdiği belirtiler ilk olarak Kakuta (1915) tarafından Japonya Kyushu'da gözlemlenmiş ve siyah tane hastalığı (black grain disease) olarak isimlendirilmiştir. Yoshii (1946) bu nematodu *Aphelenchoides oryzae* Yokoo olarak isimlendirmiş, tanımlaması ise Yokoo (1948) tarafından yapılmıştır. A.B.D'de *A.besseyi*'nin zarar durumu ilk defa 1935 yılında gözlemlenmiş ve bu durum ilk olarak demir ve magnezyum noksanlığına atfedilmiştir (Todd and Atkins 1958). Cralley (1949) ise bu belirtilere Japonya'dakine benzer bir nematodun sebep olduğunu rapor etmiştir. Allen (1952) *Aphelenchoides oryzae* ile *A. besseyi*'nin aynı olduğunu tespit etmiştir. Günümüzde *A.besseyi* ismi kullanılmaktadır.

Çeltik beyaz uç nematodu Türkiye'de ilk kez 1995 yılında İpsala (Edirne) ve Gönen (Balıkesir)'de saptanmıştır (Öztürk ve Enneli 1997).

A. besseyi, hassas bitkilerin sap ve yapraklarında meristem doku ile çiçek organlarında beslenir. Zarar görmüş çeltik bitkisinde kardeşlere ait yaprakların uç kısmında 3-5cm mesafede beyazlaşma olur. Belirtileri magnezyum ve çinko noksanlığı ile karıştırılabilir. Daha sonra bu bölgeler bükülüp kıvrılarak salkımın yaprak kımından çıkışını engeller. Enfekte olmuş çiçek salkımı daha kısadır ve uçlardaki çiçekler tane oluşturmaz. Çiçekler kısır olabileceği gibi cılız, biçimsiz ve çimlenme potansiyeli düşük taneler elde edilir (Tamura and Kegasawa 1956).

A.besseyi'nin bayrak yaprağında ve kardeşlere ait yapraklarda oluşturduğu belirtiler Şekil 1-2 de belirtilmiştir.



Şekil 1. *Aphelenchoides.beseyi*'nin ana sap ve kardeşlere ait bayrak yaprağında oluşturduğu belirtiler.



Şekil 2. *Aphelenchoides beseyi*'nin yapraklarda oluşturduğu belirtiler. Erken dönem (Sol), İleri dönem (Sağ).

Çeltik fidelerinin yaşı, ekim veya dikim sıklığı, nematodun gelişme dönemi ve sıcaklık, çeltik fidelerinin cazibesini etkilemektedir. 6 Günlük fideler ve 30 °C sıcaklık *A.besseyi* için en uygun dönemdir. Nematodu cezbedici temel maddelerin fidelerin dip veya taban kısımlarından salındığı ortaya çıkmıştır (Gokte and Mathur 1988).

Çeltik beyaz uç nematodu verim komponentlerinde azalmalara sebep olarak hem verim hem de kalite kaybına neden olmaktadır. Rajbowalia çeltik çeşidinde *A.besseyi*'nin salkım verimine etkisi incelenmiş ve beyaz uç belirtisi olan salkımlar sağlıklı olanlara göre %30.43 daha kısa ve %59.26 daha hafif bulunmuştur (Rahman and Siddique 1989). Tülek ve Çobanoğlu (2010) tarafından yürütülen bir çalışmada hassas Halilbey çeltik çeşidi kullanılmış, beyaz uç belirtisi olan salkımlarda ortalama 741.6 adet *A.besseyi* /100 tohum, beyaz uç belirtisi olmayan salkımlardan ise ortalama 10.9 adet *A.besseyi* /100 tohum elde edilmiştir. Aynı çalışmada beyaz uç belirtisi olan salkımlarda, salkım uzunluğunda %27.09, salkım ağırlığında %60.66 ve 1000 tane ağırlığında %30.37 azalma hesaplanmıştır ($P<0.01$). Jamali et al. (2006), tarafından yapılan bir çalışmada Alikazemi çeltik çeşidi kullanılmış, beyaz uç belirtisi olan salkımlarda ortalama 650 adet *A.besseyi* /100 tohum, beyaz uç belirtisi olmayan salkımlardan ise 59 adet *A.besseyi*/100 tohum elde edilmiştir. Beyaz uç belirtisi olan salkımlarda, salkım uzunluğunda %29.3 ve salkım ağırlığında %41.9 azalma hesaplanmıştır ($P<0.01$). Halilbey çeltik çeşidinin kullanıldığı tarla denemelerinde farklı yıllarda %57.9 ve %28.1 verim kaybı ve 1000 tane ağırlığında ise sırayla %22.3 ve %12.1 oranında azalma hesaplanmıştır (Tülek ve Çobanoğlu 2011).

Çeşitli ülkelerde bu nematodun mücadelesi dayanıklı çeltik çeşitleri kullanılarak baskı altına alınmıştır (Qu 1985). A.B.D.'de Arkansas Fortuna, Asahi, Bluebonnet, Bluebonnet 50, Century 231, Fortuna, Nira 43, Rexora, Sunbonnet, Texas Patna, Toro çeşitleri (Cralley 1949, Atkins and Todd 1959), Japonya'da Tosan 38, Norin 8, Norin 43, (Goto and Fukatsu 1956), Hindistan'da Gumartia, Chinor ve Surmartia (Dastur 1936), İtalya'da Rinaldo Bersani, Carnaroli ve Pierrot dayanıklı olarak rapor edilmiştir (Orsenigo 1954).

Bu çalışmada Türkiye'de tescil edilen ve yaygın olarak ekimi yapılan bazı çeltik çeşitlerinin *A.besseyi*'ye karşı reaksiyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Nematod reaksiyon çalışmaları, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Edirne) deneme arazisinde 2009 ve 2010 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmalarda ülkemizde tescil edilen ve yaygın olarak ekimi yapılan bazı çeltik çeşitleri kullanılmıştır.

Denemelerde kullanılan 15 adet çeltik çeşidine ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir. Çeşitlerden Aromatik-1 İndica, diğerleri ise Japonica alt grubuna dâhildir.

Çizelge 1. Çeşit reaksiyon denemesinde kullanılan çeşitler

Çeşit Adı	Pedigri	Tescil Tarihi	Çeşit Sahibi Kuruluş
Rocca	İtalya'dan seleksiyon	15.04.1983	Trakya T.A.E.*
Krasnodarsky 424	--	15.04.1983	Trakya T.A.E
Veneria	Nano x Carnaroli	30.04.1986	Trakya T.A.E
İpsala	Rodina x Delta	13.04.1990	Trakya T.A.E
Sürek 95	Rocca x Rodina	11.04.1995	Trakya T.A.E
Osmancık 97	Rocca x Europa	07.05.1997	Trakya T.A.E
Gönen	Bonni x Shinei	03.05.2002	Trakya T.A.E
Neğiş	V.Nano x Sequial	03.05.2002	Trakya T.A.E
Halilbey	İpsala x Veneria	13.04.2004	Trakya T.A.E
Edirne	Baldo x Calendal	13.04.2004	Trakya T.A.E
Şumnu	Rialto x Korol	13.04.2006	Trakya T.A.E
Beşer	İpsala Mutasyon	13.04.2006	Trakya T.A.E
Aromatik 1	İntroduksiyon	2007	Trakya T.A.E
Maratelli	İtalyan Çeşidi	-	İtalyan Çeşidi
Sarıçeltik	Populasyon	-	Populasyon

*:Trakya TAE: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çeşitler her sıraya 100 adet tohum gelecek şekilde 1m x 1 sıra ve sıra arası 30 cm olacak şekilde ekilmiş, tava sulama sistemi kullanılmıştır. Yayıcı olarak blok aralarına ve sıra aralarına bir önceki yıl Halilbey çeşidinden elde edilen enfekteli tohumlar ekilmiştir. Aynı zamanda yapay inokulasyonda yapılmıştır. İnokulasyon çıkış sonrası ve sapa kalkma dönemi olmak üzere sabahın erken saatlerinde ya da akşam geç saatlerde püskürtme tabancasıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 10 Haziran 2009 tarihinde havuç disk metoduyla (Tulek et al. 2009) çoğaltılan 8750 adet *A.besseyi* bireyi sprey edilmiştir. Yine 13 Temmuz 2009 tarihinde bu yöntemle elde edilen 45000 adet *A.besseyi* yapay inokulasyonla bitkilere verilmiştir. Hasat tanelerin yaklaşık %80'ninin saman sarısı rengini aldığı zaman orak ile biçilerek ve harman makineleri kullanılarak yapılmıştır. Hasat sonrası nematod sayımlarına ve verimlere ilişkin varyans analizi JUMP istatistik programı kullanılarak yapılmıştır.

İkinci yıl (2010) yapılan çalışmada *A.besseyi* ile enfekteli bloklarda bulunan bazı çeşitlerden hasat zamanı bayrak yaprağında beyaz uç belirtisi olan (+) ve olmayan (-) bitkilerden 10'ar adet salkım toplanarak harmanlanmış ve bulk (karışım) edilmiştir. Gerek beyaz uç belirtisi olan ve gerekse beyaz uç belirtisi olmayan salkımlarda; ortalama salkım ağırlığı (gr.), ortalama tane sayısı (adet) ve 5 tekerrür üzerinden 100 tohumda bulunan ortalama *A.besseyi* sayısı hesaplanmıştır. Yine beyaz uç belirtisi olan salkımlarda ağırlık ve tane sayısı bakımından meydana gelen yüzde (%) azalma hesaplanmıştır. Nematod analizlerinde Elek-huni (Baermann huni) metodu kullanılmış ve analiz öncesi harmanlama tahtası kullanarak çeltikler kavuzlarından ayrılmıştır.

SONUÇLAR

Salkımların %80'nin saman sarısı rengini aldığı zaman, her parselden (sıra) nematod zararı belirtisi gösteren salkımlar ayrı olarak hasat edilmiştir. Salkımlar tanelenerek her salkımdaki fertil tanelerin sayımları yapılarak kaydedilmiştir. Her salkım elek-huni metodu kullanılarak nematod analizine tabi tutulmuştur. Analiz sonucu elde edilen, salkım ve tane başına ortalama *A. besseyi* sayısı Şekil 3 ve 4'de verilmiştir. Ortalama nematod sayıları ve standart hata değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Çeltik çeşitlerinde ortalama fertil tane sayısı (adet), ortalama nematod sayısı (adet/salkım), (adet/tane) ve standart hata değerleri

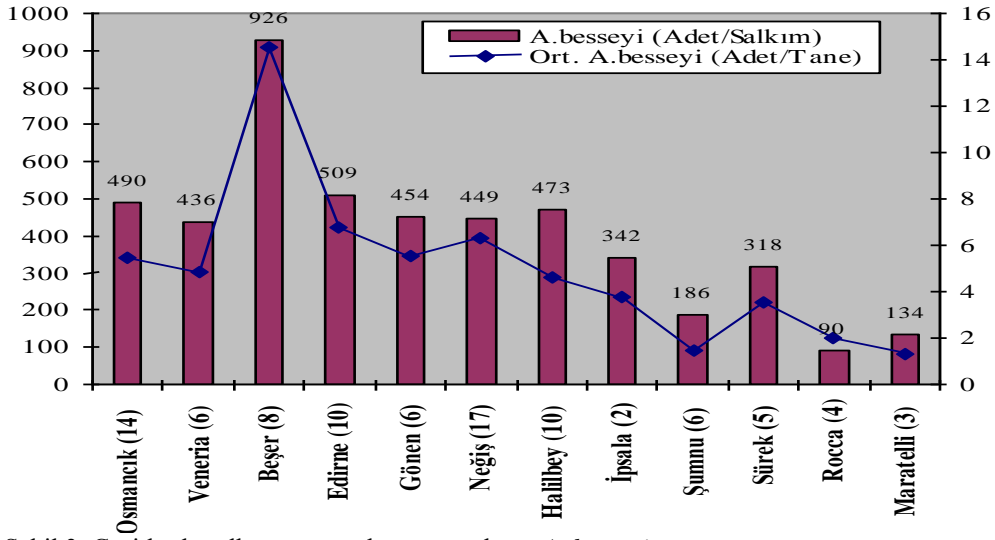
Çeşit	Fertil tane (adet/salkım)	<i>A.besseyi</i> (adet/salkım)	<i>A.besseyi</i> (adet/tane)
Osmancık (14)*	102.0 ± 8.48	490.3 ± 54.49	5.4 ± 0.89
Veneria (6)	108.2 ± 14.06	436.3 ± 143.01	4.8 ± 1.89
Beşer (8)	69.8 ± 13.67	925.5 ± 248.16	14.6 ± 3.97
Edirne (10)	80.9 ± 7.91	509.4 ± 105.19	6.8 ± 1.67
Gönen (6)	84.5 ± 6.66	453.8 ± 86.41	5.6 ± 1.05
Neğış (17)	77.2 ± 5.16	449.4 ± 70.25	6.3 ± 1.12
Halilbey (10)	103.5 ± 8.84	473.0 ± 121.79	4.6 ± 1.03
İpsala (2)	89.0 ± 18	341.5 ± 98.5	3.8 ± 0.35
Şumnu (6)	96.8 ± 7.65	185.8 ± 49.67	1.5 ± 0.42
Sürek (5)	95.6 ± 13.24	318.4 ± 168.58	3.6 ± 1.63
Rocca (4)	44.0 ± 5.44	89.8 ± 16.41	2.0 ± 0.54
Maratelli (3)	101.7 ± 2.18	133.8 ± 48.08	1.3 ± 0.48

*Parantez (Salkım sayısı)

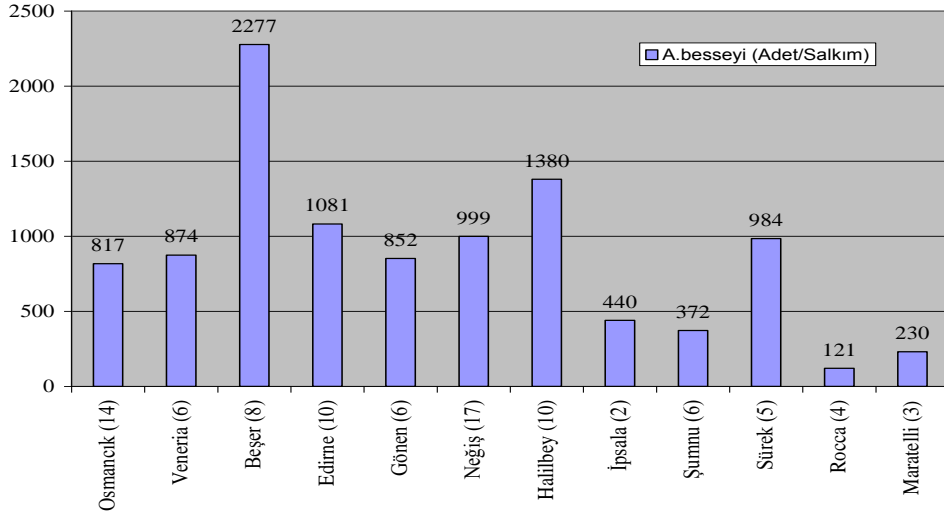
Nematod sayısı dikkate alındığında en yüksek değerler Beşer çeşidinde 926 adet *A.besseyi*/salkım ve Edirne çeşidinde 509 adet *A.besseyi*/salkım elde edilmiştir (Şekil 3).

Şekil 4 incelendiğinde salkım başına en yüksek nematod sayısı 2277 adet/*A.besseyi* salkım ve ortalama 36,7 adet *A.besseyi*/tane olarak Beşer çeşidinde bulunmuştur. Sarıçeltik, Aromatik-1, ve Krasnodarsky-424 çeşidinde beyaz uç belirtisi gözükmemiştir. Bundan dolayı bu çeşitle ilgili veriler şekillere eklenmemiştir.

Tohum başına nematod yoğunluğunu hesaplamak için Halilbey çeşidi kullanılmış ve bu amaçla bayrak yaprağında beyaz uç belirtisi olan salkımlardan tesadüfen 100 adet tohum seçilerek incelenmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde, tohum başına ortalama 17.26 (0-≤70) adet *A.besseyi* elde edilmiştir. Farklı çeşit üzerine yapılan çalışmada tohum başına maksimum nematod sayısı en yüksek 121 adet (*A.besseyi*/tohum) elde edilmiştir (Gergon and Mew 1989).

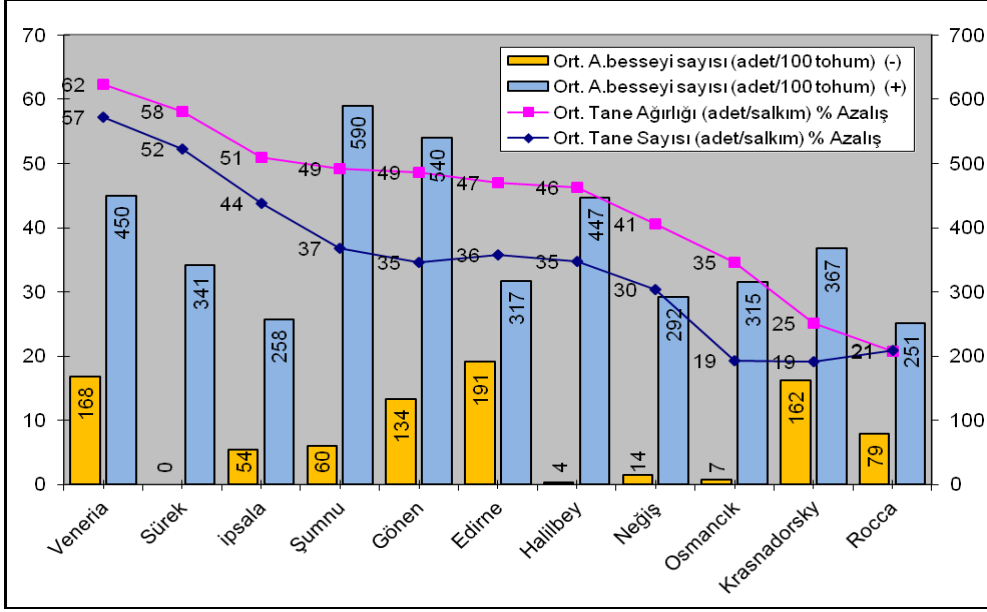


Şekil 3. Çeşitlerde salkım ve tane başına ortalama *A. besseyi* sayısı.
*Parantez (Salkım sayısı)



Şekil 4. Çeşitlerde salkım başına elde edilen en yüksek *A. besseyi* sayısı.

2010 yılında 11 çeşidin yer aldığı çalışma sonuçları incelendiğinde ortalama tane ağırlığında (gr./salkım) en fazla azalma %62 ile (450 *A. besseyi*/100 tohum) Veneria'da, en az azalmada %21 ile Rocca'da (251 *A. besseyi*/100 tohum) meydana gelmiştir (Şekil 5). Nematod sayısı ile salkımdaki tane ağırlığında meydana gelen azalma arasındaki korelasyon değeri istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Çeşitlerde ortalama tane sayısındaki azalış ile tane ağırlığı arasındaki azalış arasındaki ilişki ($r=0.93^{**}$) istatistikî olarak önemli olduğu görülmüştür.



(-): Beyaz uç belirtisi olmayan salkımlar

(+): Beyaz uç belirtisi olan salkımlar

Şekil 5. Çeşitlerde ortalama nematod yoğunluğu (adet *A. besseyi*/100 tohum) ile beyaz uç belirtisi olan salkımlarda meydana gelen tane ağırlığında ve tane sayısındaki % azalış.

TARTIŞMA VE KANI

Yapılan bazı çalışmalarda çeşitlerin *A. besseyi*'ye karşı reaksiyonları belirlenirken salkım ya da 100 tohum üzerinden elde edilen nematod sayılarına göre çeşitler değerlendirilmiştir. Rusya'da yapılan çalışmada dayanıklı ya da tolerant olarak tespit edilen çeşitlerde, enfekteli bitkilerde nematod yoğunluğu 4–20 adet *A. besseyi*/salkım iken hassas çeşitlerde bu değer 200 ve üzerinde olduğu bildirilmektedir. Nematod yoğunluğu düşük olan çeşitlerin ıslah programında tolerant çeltik çeşitlerinin elde edilmesinde dayanıklılık kaynağı olarak kullanılması önerilmektedir (Popova et al. 1994). Bu durum dikkate alındığında bu çalışmada kullanılan çeşitler hassas bulunmuştur. Bununla birlikte çeşitler arasında salkım başına *A. besseyi* yoğunluğu açısından geniş bir varyasyon olduğu görülmüştür.

Nematod sayısı nispeten fazla olduğu zaman (50–300 adet/bitki) tolerant bitkilerde kontrolle kıyaslandığında tohum ağırlığında %15'ten daha az bir azalma olurken hassas çeşitlerde %30–70 bir azalma kaydedilmiştir (Popova et al. 1980). Yapılan çalışmada nematod sayısı ile salkımdaki tane ağırlığında meydana gelen azalma arasındaki korelasyon değeri istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Bu bilgiler bir bütün olarak değerlendirdiğinde, çeşit reaksiyon çalışmalarında nematod sayısı

(adet, *A.besseyi*/salkım ya da *A.besseyi*/100 tohum) belirlenmeli, bununla birlikte verim komponentlerindeki (tane sayısı/salkım, tane ağırlığı/salkım) azalmalar yüzde olarak (%) hesaplanmalıdır. Bu verilerin güvenilirliğini artırmak için yapay inokulasyon koşullarında verim kaybı denemeleri yapılarak çeşitlerin nematod tepkileri belirlenmelidir. Yapılan çalışmalarda enfekteli bir parselde bütün bitkilere ait salkımlarda *A.besseyi* görülmeyle birlikte nematod sayısı, beyaz uç belirtisi olan salkımlarda verim komponentlerinde azalmalara neden olabilecek yoğunluğa ulaşmaktadır. Bu nedenle çeşitlerin dayanıklılık durumlarının değerlendirilmesinde beyaz uç oranlarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Bazı çeşitlerde ise beyaz uç belirtisi oluşmamakla birlikte, bunlara ait tanelerin nematod ile bulaşık olduğu görülmektedir. Bu tür çeşitlerde verim komponentlerindeki azalmalar hesaplanırken, nematodtan arı kontrol parsellerden elde edilen verilerle kıyaslanıp değerlendirme yapılmalıdır.

TEŞEKKÜR

Trakya bölgesi başta olmak üzere ülkemizde ekilişi yapılan bazı çeltik çeşitlerinin tarla koşullarında Çeltik beyaz uç nematodu (*Aphelenchoides besseyi* Christie)'na karşı dayanıklılıklarının test edilmesine yönelik olarak gerçekleştirilen bu çalışma, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na bağlı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir. (TAGEM-BS-08-07-04/01-04, Trakya bölgesi çeltik ekim alanlarında Çeltik beyaz uç nematodu (*Aphelenchoides besseyi* Christie, Aphelenchida: Aphelenchoididae)'nun yaygınlık durumu ve bazı mücadele yöntemleri üzerine araştırmalar)

KAYNAKLAR

- Allen M.W.1952. Taxonomic status of the bud and leaf nematodes related to *Aphelenchoides fragariae* (Ritzoma Bos. 1891). Proceedings of the Helminthological society of Washington 19. 108-120
- Anonim 2012. Bitkisel Üretim İstatistikleri 2010, TÜİK
- http://rapor.tuik.gov.tr/reports/rwservlet?hayvancilik=&report=BARAPOR22.RDF&p_yil1=2010&p_kod=1&p_mad1=1110108&p_dil=1&desformat=html&ENVID=hayvancilikEnv Erişim tarihi: 03.02.2012
- Atkins J.G. and Todd E.H. 1959. White tip disease of rice. III. Field test and varietal resistance. Phytopathology, 42 (9), 463.
- Cralley E.M. 1949. White tip of rice. Phytopathology 39, 5. (Abs)
- Dastur J.F. 1936. "A nematode disease of rice in the Central Provinces." Proc. Indian Acad. Sci. Sect. B, 4, 108-121
- Gerber K., Smart G.C. Jr. and Esser R. P. 1987. A comprehensive catalogue of plant parasitic nematodes associated with aquatic and wetland plants. Technical Bulletin

- 87 1. Agricultural Experiment Station, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, Florida. Germani G, Reversat G, Luc
- Gergon E. B. and Mew T. W. 1989. Number of *Aphelenchoides besseyi* in Rice Seeds. *Rice Seed Health Newsletter*, **1**: 5.
- Gokte N. and Mathur V.K. 1988. On the attractiveness of paddy seedlings to *Aphelenchoides besseyi*. *Ind. J. Nematol.*, 18:239-243.
- Goto K. and Fukatsu R. 1956. [Studies on the “white tip” disease of rice. III. Analysis and nature of varietal resistance.] *Bull. Natn Inst. Agric. Sci., Tokyo, Ser. C., No. 6*, pp.123-149. [In Japanese: English summary pp. 147-149.]
- Jamali S., Pourjam E., Alizadeh A. and Alinia F. 2006. Incidence and distribution of *Aphelenchoides besseyi* in rice areas in Iran, *Journal of Agricultural Technology*, Received 18 September 2006; accepted 10 October 2006.
- Kakuta T. 1915. On black grain diseases of rice. *Journal of Plant Protection, Tokyo* 2, 214-218 (Ja)
- Olsenigo M. 1954. “Susceptibilita di varietate italiane di riso alla malattia della ‘white tip’.” *Annali. Fac. Agr. Univ. Cattol. S. Cuore, Milano*, 51 (1), 1-7. [English and French summaries, p. 6.]
- Öztürk G. ve Enneli S. 1997. Türkiye’de çeltiklerde ilk kez saptanan Çeltik beyaz uç nematodu, *Aphelenchoides besseyi* Christie (Aphelenchida: Aphelenchoidiae). *Türk Entomoloji Derneği*, 21 (2): 129-132.
- Popova M. B., Andryusenko V. V. and Korsakova L. A. 1980. [Degree of resistance of rice cultivars to the rice leaf nematode]. *Byulleten’ Vsesoyznogo Instituta Gel’mitologii* 26:43-49
- Popova M.B., Zelensky G.L. and Subbotin S.A. 1994. An assessment of resistance in cultivars of *Oryza sativa* L. to *Aphelenchoides besseyi* Christie, 1942. *Russian Journal of Nematology* 2, Part 1 41-44 (1994).
- Qu, S.H.1985. *Rice Diseases*. Commonwealth Agricultural Bureau 380 pp.
- Rahman M. L. and Siddique A.M. 1989. Occurrence and distribution of White tip disease in deepwater rice areas in Bangladesh 1989. *Revue Nematol.* 12 (4): 351-355 (1989)
- Tamura I. and Kegasawa K. 1956. Studies on the ecology of the rice nematode, *Aphelenchoides besseyi* Christie, V. On the abnormal growth of rice plant and decrease in yield caused by rice nematode. *Japanese Journal of Ecology* 9, 120-124.
- Todd, E.H. and Atkins, J.G. 1958. White tip disease of rice. 1. Symptoms, laboratory culture of nematodes and pathogenicity test. *Phytopathology* 48, 632-637.
- Tulek A., Kepenekci, I., Cobanoglu S., Hekimhan H., Devran Z., Melik B. and Elekcioglu H.I. 2009. A new culturing method for the rice white tip nematode, *Aphelenchoides besseyi* Christie, 1942, on carrot discs. *Russian Journal of Nematology*, 2009, 17 (2), 135 – 136.

- Tulek A. and Cobanoglu S. 2010. Distribution of the Rice White Tip Nematode, *Aphelenchoides besseyi*, in Rice Growing Areas in Thrace Region of Turkey, *Nematologica Mediteranea* (2010), 38:215-217
- Tülek A., Çobanoğlu S. 2011. Halilbey Çeltik Çeşidinde Çeltik Beyaz Uç Nematodu (*Aphelenchoides besseyi* Chtistie)'nun Verim ve Verim Komponentlerinde Etkisi, Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi, 28-30 Haziran 2011 Kahramanmaraş
- Yokoo T. 1948. '*Aphelenchoides oryzae*' Yokoo n.sp. a nematode parasitic to rice Plant. *Annals of the Phytopathological Society of Japan* 13, 40-43
- Yoshii H. 1946. Nematode heart blight of rice. A preliminary report. *Agriculture and Horticulture Japan* 19, 981-982 (Ja)