

Soğan Sak Nematodu (*Ditylenchus dipsaci*) (Kühn, 1857) (Tylenchida: Anguinidae)'nun Karaman İlinde Soğan (*Allium cepa* L.) Bitkisinde Populasyon Değişiminin Araştırılması

Abdullah DİKİCİ¹

Elif YAVUZASLANOĞLU^{2*}

İ. Halil ELEKCİOĞLU³

¹Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karaman

²Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Karaman

³Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana

*Sorumlu Yazar:

E-mail: eyavuzaslanoglu@kmu.edu.tr

Geliş Tarihi: Nisan 10, 2014

Kabul Tarihi: Mayıs 29, 2014

Özet

Soğan Sak Nematodu (*Ditylenchus dipsaci*) Karaman ili soğan ekiliş alanlarında % 61 oranında yaygın olarak bulunmaktadır. Bazı tarlalarda populasyon yoğunluğu 100 g kuru toprakta 165 bireye kadar çıkan *D. Dipsaci*, Karaman ili soğan yetiştiriciliğinde verim kaybına neden olmaktadır. Bunun yanında bulaşık soğan yumruları soğanın kalitesini de etkileyerek pazar değerini düşürmektedir. Soğan Sak Nematodu ile mücadele etmek için uygun zaman ve yöntemin belirlenmesi amacıyla soğan yetiştirme sezonu boyunca populasyon değişiminin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Bu amaçla bir soğan yetiştirme dönemi boyunca Soğan Sak Nematodunun topraktaki ve bitkideki populasyon değişimi araştırılmıştır. 2013 yılı Mart ayında soğan ekilişi gerçekleştirilmiş ve eylül ayında hasat edilmiştir. Bu süre içerisinde mart ve nisan aylarında 8-12 °C toprak sıcaklığında Soğan Sak Nematodu yoğunluğunun ortalama 106 birey/ 100 g kuru toprak olduğu tespit edilmiştir. Mayıs ayında sıcaklığın 15 °C' nin üzerine çıkmasıyla Soğan Sak Nematodupopulasyon yoğunluğunun 52 birey/ 100 g kuru toprak, haziran ayında ise ortalama 21 °C sıcaklıkta 27 birey/ 100 g kuru toprak seviyesine düştüğü tespit edilmiştir. Nematod populasyonu, yüksek oranda toprak sıcaklığına bağlı olarak değişim göstermiştir ($R^2= 0.751$). Soğan yetiştirme sezonu boyunca toprak nemi ortalama 0.5 Volt düzeyinde kayıt edilmiş ve nematod gelişimi için sınırlayıcı olmadığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Soğan Sak Nematodu, soğan, populasyon değişimi, Karaman.

Investigation on Seasonal Population Fluctuation of Stem and Bulb Nematode (*Ditylenchus dipsaci*) (Kühn, 1857) (Tylenchida: Anguinidae) on Onion (*Allium cepa* L.) in Karaman Province

Abstract

Stem and bulb nematode (*Ditylenchus dipsaci*) was found widely distributed in 61% in Karaman onion growing areas. In some fields, the population density was 165 nematodes per 100 g of dry soil. Accordingly *D. dipsaci* causes yield loses on onion cultivation in Karaman province. Infected bulbs affect the quality of onion and reduce the market value. To control the stem and bulb nematode, it is important to determine population development during the growing season. For this purpose, population development of the nematode was followed during one onion growing season. Onion was cultivated in March and harvested in September in 2013. During this time, in March and April the population density of soil nematodes were 106 nematodes/ 100 g dry soil at temperature between 8-12 °C. Population density decreased to 52 nematodes/ 100 g dry soil with the temperature increase to 15 °C in May and then remained constant at 27 nematodes/ 100 g dry soil at average 21 °C. Nematode numbers were found significantly negative correlated with soil temperature ($R^2= 0.751$). Soil moisture level was averagely 0.5 volt during the growing season which is sufficient for nematode development.

Keywords: Stem and Bulb Nematode, onion, population development.

GİRİŞ

Karaman ilinde 2012 yılında 9.596 dekar alanda 12.657 ton soğan üretilmiş ve 1.318 kg/da verim elde edilmiştir [5]. Karaman ilinde soğan yetiştiriciliğinde zarara neden olan etmenler; iklimsel faktörlere bağlı fizyolojik değişiklikler, soğan sineği, mildiyö ve soğan sak nematodu olarak tespit edilmiştir [1]. Soğan sak nematodu, *Ditylenchus dipsaci*, soğanların önemli derecede zarar görmesine yol açmaktadır. Bu konuda yapılan daha önceki çalışmalara göre 400 g toprakta 10 veya daha fazla nematod bulunduğu ekonomik verim kaybı ortaya çıkmıştır [12]. Bu zararlının populasyon yoğunluğunun yüksek olduğu topraklarda % 60-80 oranında verim kaybı kayıt edilmiştir [10]. Ege bölgesinde soğan ve soğanlı bitkilerde % 100' e varan kayıplar tespit edilmiştir [1]. Amasya Suluova ilçesinde soğan ekiliş alanlarının % 54.09 oranında Soğan Sak Nematodu ile bulaşık olduğu ve soğanlarda % 65 oranında verim kaybına neden olduğu bildirilmiştir [8]. Karaman ili soğan yetiştirme alanları % 61 oranında bu nematod ile bulaşık olup populasyon yoğunluğunun ve 100 g toprakta 165 birey düzeyinde olduğu tespit edilmiştir [5]. Ticari olarak yetiştirilen soğan çeşitleri üzerinde % 41.50' ye varan oranlarda verim kaybı meydana geldiği belirlenmiştir (Yavuzaslanoğlu ve ark. yayınlanmamış veri).

Ditylenchus dipsaci sak, sürgün ve yapraklarda soğanlı bitkilerin iç parazit nematodudur. Konukçu bitki içinde dölden dölle geçerler. Konukçu bitkilerde yaşam koşulları uygun olmayan duruma geldiğinde (bitki çürüdüğünde), bitkiyi terk ederek toprağa geçerler [3]. Bulaşık bitkilerde yaygın olarak görülen belirtiler; bitkinin toprak üstü aksamında bodurlaşma, yapraklarda kıvrılma, şişkinlikler ve sararma; yumrularında şişkinlik ve çürüme olarak görülmektedir [15].

Yetiştirme mevsiminin başlangıcında fideler özellikle daha toprak altında iken 4. dönem larvalar tarafından enfekte edilir. Enfeksiyon stoma açıklıklarından veya doğrudan penetrasyonla gerçekleşir. Nematod tarafından salgılanan pektinaz enzimi ile hücreler arasındaki orta lamel eritilerek dokularda dağılmaya neden olur. Toprak üstündeki bitki parçalarında serbest su filmi üzerinde hareket ederek yayılırlar [2].

Soğan Sak Nematodu hayat devrini 15 °C' de 19-23 günde tamamlar, eşeyssel olgunluğa eriştiğinde 45-75 gün yaşamını sürdürür ve dişi nematodlar 200-500 yumurta üretir [17, 6, 15, 2]. *Ditylenchus dipsaci* larvaları bitki dokusunun yüzeyinde veya yüzeyin hemen altında dördüncü dönem larva halinde uyusuk olarak 3-5 yıl hayatta kalabilirler. Konukçu bitki olmaksızın toprakta ise 2 yıl süresince mantari dokularla beslenerek hayatlarını sürdürebilmektedir [2, 15]. *D. dipsaci* dünyanın her yerine yayılmış olmakla birlikte zararı ılıman bölgelerde fazla olmaktadır [3]. Bu zararlı tropik bölgelerde mevcut olan serin ve nemli iklim şartlarını, subtropikal bölgelerde de kış mevsiminde rutubetli yerleri tercih eder. Yumurtlama 1-5 °C' de başlar. En uygun yumurtlama sıcaklığı 13-18 °C arasındadır. Nematod aktivitesi 36 °C' de durur [14].

Soğan sak nematodunun mücadelesi için nematodun toprakta ve bitki içerisinde bulunduğu zamanın, bitki yetiştirme döneminde enfeksiyon yaptığı ve en yüksek populasyon yoğunluğuna ulaştığı zamanın bilinmesi gerekir. Bu nedenle patojen nematodun mevsimsel populasyon değişiminin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada *D. dipsaci*' nin toprak sıcaklığı ve nemine bağlı olarak mevsimsel populasyon değişimi araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma deseni ve örnekleme

Çalışma Karaman ili merkez Morcalı köyünde (GPS konumu: 37.1108, 33.11229, 1075.79), doğal olarak nematodla bulaşık olan bir tarlada kurulan soğan verim denemesinde yürütülmüştür. Deneme parselleri (2.25 X 5 m) 11.25 m² alana sahiptir. Örnekleme 3 farklı çeşitten 5 tekerrürlü olarak toplamda 15 parselden, 15 gün aralıklarla olmak üzere 12 defa yapılmıştır.

Deneme, 27 Mart 2013 tarihinde kurulmuş ve 20 Eylül 2013 tarihinde hasat edilmiştir. Deneme süresince toprağın içine 20 cm derinlikte sıcaklık ve nem sensörü yerleştirilerek toprak sıcaklığı ve nemi kayıt edilmiştir. Denemenin son haftasında sıcaklık ve nem teknik aksaklık nedeniyle kayıt edilemediğinden 11 hafta sıcaklık ve nem verileri elde edilmiştir.

Çalışmada yer alan soğan çeşitleri; tohumdan başlama özelliğine sahip Pan 88 çeşidi, Karaman yerel toparlak şekilli ve Karaman yerel uzun şekilli, kıskadan üretim yapılan soğanlardır.

Bir parsel içinde zig zag şeklinde yürünerek 2.5 cm çapında burgu aleti ile 15 noktadan, 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Tohumlar çimlendikten sonra her örneklemede ek olarak her parselden rastgele 3 adet bitki örneği alınmıştır.

Laboratuvar çalışması

Ditylenchus dipsaci' nin elde edilmesi için, 100 g toprak ve 3 adet bitkiden, topraklar 2 gece, bitkiler 1 gece bekletilmek üzere "Modifiye Baerman Huni" yöntemi kullanılarak [7] ayrılmıştır. Toprağın içerisindeki nem oranını belirlemek için 10 g toprak 90°C' de 1 gece bekletilerek kurutulmuş ve tartılmıştır. Nematod sayım sonuçları 100 g kuru toprak içindeki nematod sayısı olarak verilmiştir.

Verilerin istatistiksel analizi

Çalışma sonunda elde edilen sıcaklık, nem ve nematod sayısı verileri arasındaki farklılıklar örnekleme zamanına göre varyans analizi ile istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Sıcaklık ve nem ile nematod sayıları arasında korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Nematod üreme oranı son örneklemedeki nematod sayılarının ilk örneklemedeki nematod sayılarına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Üreme oranı ve başlangıç populasyon yoğunluğu arasındaki ilişki korelasyon analizi ile ortaya konmuştur. İstatistiksel analizler JUMP 5.0.1 programı kullanılarak yapılmıştır.

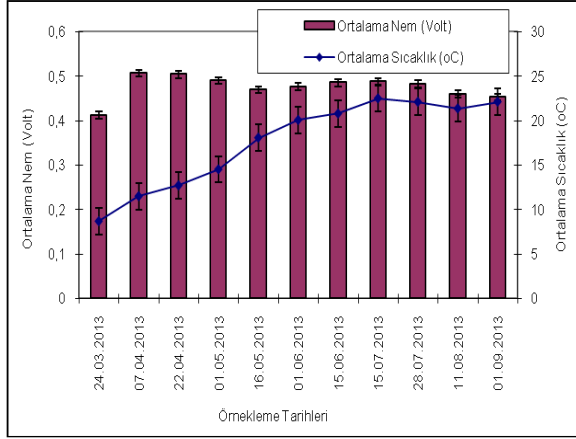
BULGULAR VE TARTIŞMA

Sıcaklık ve Nem Değerleri

Deneme tarlasında deneme süresince 20 cm derinlikte toprakta ölçülen sıcaklık ve nem değerleri Şekil 1' de verilmiştir. Çalışma süresince toprak nemi 0.412-0.506 volt arasında değişim göstermiştir. En düşük toprak nemi denemenin başlangıcında (24.03.2013), en yüksek nem oranı ise ikinci örneklemede (07.04.2013) ölçülmüştür. Denemenin devamında nem oranı bu iki değer arasında değişmiştir.

Deneme süresince toprak sıcaklığı giderek artan bir seyir izlemiştir. Denemenin başlangıcında (24.03.2013) deneme süresince ölçülen en düşük ortalama 8.6 °C' dir. Toprak sıcaklığı beşinci örnekleme zamanına (16.05.2013) kadar hızlı bir şekilde artmış ve 18.0 °C' ye ulaşmıştır.

Kayıt edilen en yüksek toprak sıcaklığı 15.07.2013 tarihinde sekizinci örneklemede 22.4 °C' dir. Bu tarihten sonra 20 cm derinlikte toprak sıcaklığı ortalama olarak 21-22 °C arasında sabit kalmıştır. Karaman iline ait uzun yıllar sıcaklık ve yağış ortalamaları deneme süresince ölçülen toprak sıcaklık ve nem verilerine paralel veriler vermektedir. Hava sıcaklıkları Ocak ayından Haziran ayına kadar 20 °C' nin altında seyir etmektedir. Haziran ayından Eylül ayına kadar ise 20 °C' nin üzerindedir. Uzun yıllar ortalamasına göre aylık ortalama yağışlar Karaman ilinde Ocak ile Mayıs ayları arasında yüksek (21-41.6 kg/m²), Haziran ayından itibaren Ekim ayına kadar düşük (4.2-6.9 kg/m²) gerçekleşmiştir [4].



Şekil 1. Deneme süresince örnekleme tarihlerinde ölçülen 20 cm derinlikteki toprakta sıcaklık ve nem değerleri.

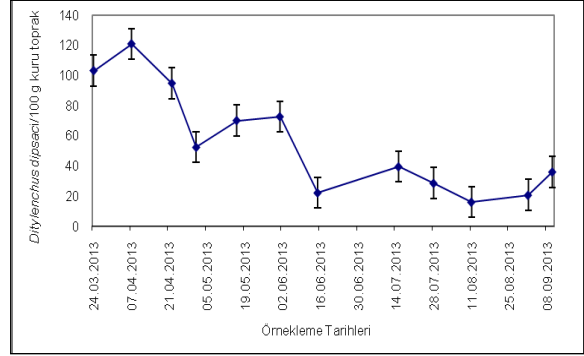
Ditylenchus dipsaci' nin populasyon değişimi

Deneme süresince incelenen toprak örneklerinde *Ditylenchus dipsaci*, *Tylenchus* spp. ve *Paratylenchus* spp. en fazla bulunan bitki paraziti nematodlardır. Bunun yanında toprak örneklerinde fungivor nematodlardan *Aphelenchus* spp. ve *Aphelenchoides* spp., bakteriyör nematodlardan *Cephalobus* spp. ve *Eucephalobus* spp. en yoğun bulunan cinslerdir. Ayrıca toprak örneklerinde Dorylaimida takımına ait nematod türleri saptanmıştır. İncelenen bitki örneklerinde *D. dipsaci*' nin populasyon düzeyleri düşük olarak tespit edildiğinden veriler sunulmamıştır.

Örneklemenin yapıldığı üç soğan çeşidi arasında tüm örnekleme tarihleri göz önünde bulundurulduğunda elde edilen *D. dipsaci* sayıları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bu nedenle nematod sonuçları üç soğan çeşidinin ortalaması olarak verilmiştir.

Denemenin başlangıcında *D. dipsaci*' nin populasyon yoğunluğunun yüksek olduğu ve ikinci örneklemede (07.04.2013) 120 birey/ 100 g kuru toprak yoğunluğuna ulaştığı tespit edilmiştir. Soğan sak nematodunun populasyon yoğunluğu 6. örnekleme (01.06.2013) tarihine kadar yavaş yavaş düştüğü belirlenmiştir. Altıncı örnekleme kadar ortalama nematod populasyonu yoğunluğu 85 birey/ 100 g kuru toprak düzeyinde bulunmuştur. Yedinci örnekleme tarihinde (15.06.2013) nematod populasyonu istatistiksel olarak önemli oranda azalmış ve bu tarihten denemenin sonuna kadar (10.09.2013) nematod sayısı 16-39 birey/ 100 g kuru toprak arasında, ortalama 27 birey/ 100 g kuru toprak olarak kalmıştır (Şekil 2, P<0.05). *Ditylenchus dipsaci*' nin topraktaki populasyon düzeyi en düşük 10. örneklemede

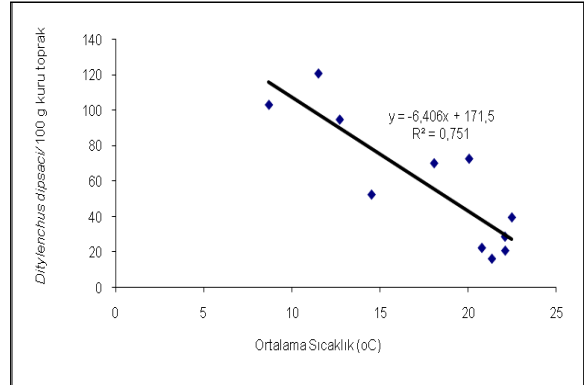
(11.08.2013) 16 nematod/ 100 g kuru toprak olarak tespit edilmiştir.



Şekil 2. Deneme süresince örnekleme tarihlerine bağlı olarak *Ditylenchus dipsaci*' nin populasyon yoğunluğunun değişimi

Sıcaklık ve nem ile *Ditylenchus dipsaci* arasındaki ilişki

Toprak nemi ve sıcaklığın birlikte *D. dipsaci*' nin hayatta kalması üzerinde önemli role sahip olduğu bilinmektedir [9, 11, 13]. Bu tespiti destekler nitelikte denemede 20 cm derinlikte ölçülen toprak sıcaklığıyla, *D. Dipsaci*' nin populasyon yoğunluğu arasında negatif bir korelasyon belirlenmiştir (R=0.86, Şekil 3). Deneme süresince toprak sıcaklığının artışına karşılık nematod populasyonunun azaldığı görülmüştür. Toprakta 7. örnekleme (15.06.2013) kadar 8.6-20 °C arasında 100 g kuru toprakta ortalama 85 nematod bulunurken bu tarihten sonra sıcaklığın yükselmesiyle (ortalama: 21.7 °C) nematod sayıları önemli oranda düşüş göstermiş, ortalama olarak 100 g kuru toprakta 25 nematod bulunmuştur (Şekil 2).



Şekil 3. Deneme süresince 20 cm derinlikte toprak sıcaklığı ve *Ditylenchus dipsaci* populasyon değişimi arasındaki ilişki

Çeşitli konukçular üzerinde *D. dipsaci*' nin en uygun gelişim ve bitkiyi enfeksiyon sıcaklıklarının 10-20 °C arasında olduğu, yüksek sıcaklıkların ise gelişimi olumsuz etkilediği belirlenmiştir [14, 2]. Bu çalışmadan elde edilen veriler de Karaman koşullarında soğan üzerinde nematod gelişimi için en uygun sıcaklıkların 20 °C' nin altında olduğunu göstermektedir. Yüksek sıcaklıklar özellikle yaz aylarında Haziran ayının ikinci yarısından sonra nematod populasyonunun önemli oranda düşmesine neden olmuştur.

Gerçekleştirilen çalışmada 20 cm derinlikteki toprak nemi ve *D. dipsaci*' nin gelişimi arasında bir ilişki bulunmamıştır. Williams-Woodward ve Gray [17] bir çalışmada *D. dipsaci*' nin topraktaki populasyon

değişiminin % 64.8 oranında toprak nemine bağlı olduğunu tespit etmiştir. Bunun yanında nemli topraklarda nematod aktivitesinin daha iyi, bitki enfeksiyonunun ise daha yüksek oranda olduğu bildirilmektedir [2]. Gerçekleştirilen çalışmada her ne kadar toprak nemi ile *D. dipsaci* populasyon değişimi arasında ilişki bulunmasa da yapılan her örneklemede toprakta nematoda rastlanması toprak neminin nematod gelişimini engelleyici düzeyde olmadığını düşündürmektedir.

***Ditylenchus dipsaci*' nin üreme oranı**

Örneklemlerin gerçekleştirildiği soğan yetiştirme döneminde topraktaki *D. dipsaci* populasyonunun üreme oranı 0.34 olarak belirlenmiştir. *Ditylenchus dipsaci*' nin gelişimi sıcaklık ve nem sıklığı şeklinde bağlı olduğu için soğan yetiştirme döneminde yaz aylarında toprak sıcaklığının yükselmesi ve nem oranının düşmesine bağlı olarak populasyon yoğunluğunun düşmesi ve nematodların toprağın derin tabakalarına hareket etmesi nedeniyle üreme oranı 1' in altında bulunmuştur.

Ditylenchus dipsaci başlangıç populasyonunun artışına bağlı olarak üreme oranı polinomik olarak azalmıştır (R= 0.39) ancak bu ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (veriler gösterilmemiştir).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile Karaman ili soğan yetiştirme alanlarındaki agroekolojik koşullara bağlı olarak Soğan Sak Nematodunun topraktaki populasyon değişiminin araştırılmasıyla bu nematodun populasyonunun ekonomik zarar seviyesinin altında tutulması amacıyla uygun kontrol yöntemlerinin geliştirilmesi için yararlı sonuçlar ortaya konulmuştur.

Teşekkür

Bu çalışma 1110222 numaralı TÜBİTAK projesi ile (2011-2014) TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Anonim 2011. http://www.tarimziraat.com/hastalik_ve_zararlılar/nematodlar/sogan_sak_nematodu (Erişim tarihi: Ekim 2011).
- [2] Anonymous 2013a. http://www.eppo.int/QUARANTINE/nematodes/Ditylenchus_dipsaci/DITYDI_ds.pdf (Erişim tarihi: Kasım 2013).
- [3] Anonymous 2013b. <http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/taxadata/G042S1.HTM> (Erişim tarihi: Kasım 2013).
- [4] Anonim 2013c. <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KARAMAN#sfB> (Erişim tarihi: Aralık 2013).
- [5] Anonim (2014). Türkiye soğan üretim istatistikleri <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: Şubat 2014)
- [6] Dikici A, Yavuzaslanoglu E. 2012. Distribution of nematodes related to onion cropping in Karaman province in Turkey. Proceedings of 31st International Symposium of European Society of Nematologists, 23-27 September 2012, Adana, Türkiye (poster sunum).
- [7] Duncan LW, Moens M. 2006. Migratory Endoparasitic Nematodes, In: Plant Nematology (ed. Perry RN, Moens M), CABI Publishing, UK, 447 pp.
- [8] Hooper DJ. 1986. Extraction of Free Living Stages From Soil. In: Laboratory Methods for Work with

Plant and Soil Nematodes (ed. Southey JF), Her Majesty's Stationary Office, London, pp. 5-30.

[9] Mennan, S. ve O. Ecevit, 2002. Farklı preparatların *Ditylenchus dipsaci* soğan ırkına karşı etkinliği üzerinde araştırmalar. O. M. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (16): 20-24.

[10] Myagawa ST, Lear B. 1970. Factors influencing survival of *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) in soil. Journal of Nematology. 2: 139-142.

[11] Nickle WR. 1991. Manual of Agricultural Nematology, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong, 1035 pp.

[12] Palo AV. 1962. Translocation and development of stem eelworm *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) in lucerne, Medicago sativa L. Nematologica. 7: 122-132.

[13] Seinhorst JW. 1956. Population studies on stem eelworms (*Ditylenchus dipsaci*). Nematologica. 1: 159-164.

[14] Seinhorst JW. 1957. Some aspects of the biology and ecology of stem eelworms. Nematologica., 2: 335-361.

[15] Sikora RA, Fernandez E. 2005. Nematode parasites of vegetables, In: Palant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture (ed. Luc M, Sikora RA, Bridge J), CABI Publishing, London, UK, 871 pp.

[16] Sturhan D, Subbotin S. 2008. Diagnostics of *Ditylenchus destructor* and *Ditylenchus dipsaci*, 2008 OEPP/EPPO Bulletin, 38: 363-373.

[17] Williams-Woodward JL, Gray FA. 1999. Seasonal fluctuations of soil and tissue populations of *Ditylenchus dipsaci* and *Aphelenchoides ritzemabosi* in alfalfa. Journal of Nematology, 31 (1): 27-36.

[18] Yüksel, H. 1969. *Ditylenchus dipsaci* Soğan ırkının Biyolojisi ile zarar Şekli Üzerinde Araştırmalar ve Korunma Çareleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Araştırma Enstitüsü Araştırma Bülteni, 37: 1-5.