

Soğan sak nematodu (***Ditylenchus dipsaci***)  
(Kühn, 1857) (Tylenchida: Anguinidae)'nun soğan  
(***Allium cepa*** L.)'daki zararına, ekim zamanı ve  
populasyon yoğunluğunun etkileri

Sevilhan MENNAN\*

**Summary**

**Influence of planting date and initial population density on damage to onion**

(*Allium cepa* L.) caused by stem and bulb nematode (*Ditylenchus dipsaci*)

(Kühn, 1857) (Tylenchida: Anguinidae)

It has known that, ***Ditylenchus dipsaci*** (Kühn, 1857) (Tylenchida: Anguinidae) was infested in onion growing areas in Amasya as a rate of 54.09 %. Growers are using nematocides to control this nematode in general. Because there was not any record related planting date damage to onion caused by ***D. dipsaci***, field experiment was conducted in Amasya, Suluova province in 1999. In the harvest, dead and infected plants were reduced and healthy plants were increased in early planting date plots, but there was not any statistical importance even for yield. The most and significant difference between early and on time planting date was found  $R_0$ . In addition, 5, 10, 20, 50 and 100 ***D. dipsaci*** were infected to onion seedlings as a pot experiments in laboratory conditions. After this research, polynomial relationship was observed between initial population densities and fresh plant weight. It was found significant yield losses although only 5 nematodes were infested. As a result of the field and laboratory observations, significant relationship was determined between population density and damage caused by ***D. dipsaci***.

**Key words:** ***Ditylenchus dipsaci***, planting date, initial population density

**Anahtar sözcükler:** ***Ditylenchus dipsaci***, ekim zamanı, populasyon yoğunluğu

---

\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 55139 Samsun

e-posta: smennan@omu.edu.tr

Alınış (Received): 17.05.2005

## Giriş

Amasya İli Suluova İlçesinde yoğun olarak soğan üretimi yapılmaktadır. İlçenin soğan ekim alanlarının % 54.09'unun *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) (Tylenchida: Anguinidae) soğan ırkı ile bulaşık ve zararlıının neden olduğu ürün kaybının ise % 65 (42-97) olduğu saptanmıştır (Mennan & Ecevit, 2002). Soğan sak nematodu ile bulaşık bitkilerde şekil bozuklukları meydana gelmekte ve bulaşık yumrular pazar değerini yitirmektedir (Decker, 1981). Yörede zararlı ile savaşta genellikle nematitler kullanılmaktadır. Suluova'da soğan tarımı, tohum ile yapmakta olup, tohumlar hava sıcaklığı ve yağışa bağlı olarak genellikle şubat ayı içinde tarlaya ekilmektedir.

Ekim tarihinin değiştirilmesi, bitkilerde nematodlardan kaynaklanan zarar oranını da etkilemektedir. Bitkilerin gelişimi için uygun, ancak nematod aktivitesi için yetersiz olabilecek sıcaklıklardaki erken ekim, nematoddan kaynaklanan ürün kaybını genellikle azaltmaktadır (Roberts et al., 1981). Pek çok çalışmada, değişik bitkilerin ekim tarihlerinin erkene alınması sonucu, nematodların üreme değerlerinin ( $R_0 = P_{\text{son}}/P_{\text{ilk}}$ ) düştüğü ve verimin ise arttığı saptanmıştır (Hussey & Boerma, 1983; Koenning et al., 1985). Bunun tam tersine, bazı çalışmalarda ise, ekim zamanının erkene alınmasıyla, bitkilerin nematoddan daha fazla zarar gördükleri bildirilmiştir (Sipes & Schmitt, 1989). Görüldüğü gibi, ekim zamanının değiştirilmesi, zararlı nematod türü ve konukçu bitki çeşidine göre değişen sonuçlara neden olmaktadır. Ancak, soğan ekim tarihinin değiştirilmesinin, *D. dipsaci*'nin soğandaki zararına etkileri ile ilgili ülkemizde yapılmış çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, ekim zamanının erkene alınmasının, Soğan sak nematodunun soğandaki zararına olan etkileri, 1999 yılında Suluova İlçesinde araştırılmıştır. Ayrıca, Soğan sak nematodunun popülasyon yoğunluğu ile soğan bitkilerinde meydana gelen ürün kaybı arasındaki ilişki, laboratuvar koşullarında saksı denemeleri şeklinde de incelenmiştir. Böylece *D. dipsaci* ile savaşta veri olarak kullanılabilir önemli bilgilerin, tarla ve laboratuvar denemeleri ile elde edilmesi amaçlanmıştır.

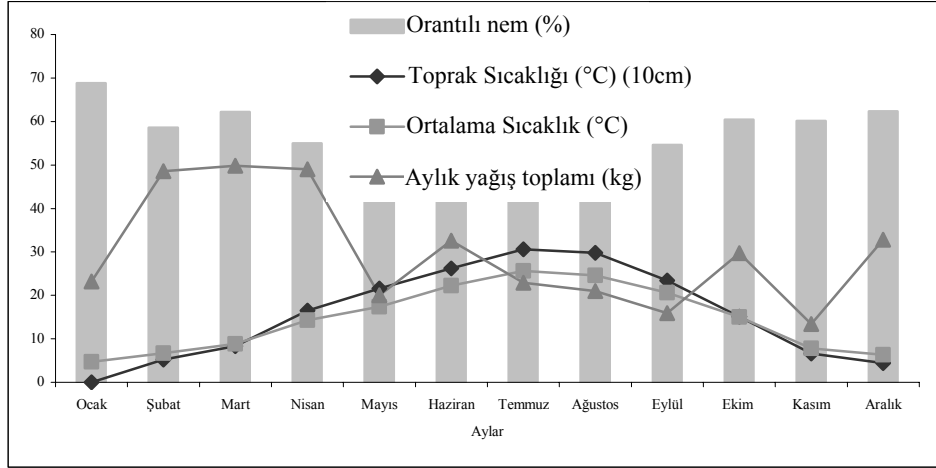
## Materyal ve Yöntem

Denemelerin materyali Soğan sak nematodu *D. dipsaci* soğan ırkı popülasyonu ve Çorum çeşidi hassas soğan bitkisi tohumlarıdır.

### A. Ekim zamanı ile ilgili tarla denemesi

Bu çalışmada erken ekimin, *D. dipsaci*'nin soğan bitkilerindeki zarar oranına etkileri, tarla denemesi şeklinde araştırılmıştır. Deneme, Amasya İlinin Suluova İlçesine bağlı Cürlü Köyünde, Soğan sak nematodu ile çok bulaşık bir alanda yürütülmüştür. Suluova İlçesinin, denemenin yapıldığı 1999 yılına ait toprak (10 cm) sıcaklığı (°C), ortalama sıcaklık (°C), aylık yağış toplamı (kg) ve orantılı nem (%) değerleri Şekil 1'de verilmiştir (Anonymous, 2000). Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Parsel büyüklükleri 6X4=24 m<sup>2</sup>

olup, parseller arasında 1 m'lik güvenlik şeritleri bırakılmıştır. Erken ekim parsellerine 01.02.1999 ve diğer parsellere de 24 gün sonra 25.02.1999 tarihinde tohum ekimleri yapılmıştır. Şubat ayının sonlarına denk gelen ikinci ekim zamanı, yöre soğan üreticilerinin soğan tohumlarını tarlaya ektikleri zamana denk getirilmiştir. Dolayısıyla bu tarihte ekim yapılan parseller “zamanında ekim” ve diğerleri ise “erken ekim” parselleri olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Amasya İli, Suluova İlçesindeki deneme alanının 1999 yılına ait bazı iklimsel değerleri (Anonymous, 2000).

Aynı şekilde erken ekim parsellerinde hasat 20.07.1999, diğer parsellerde ise bu tarihten 24 gün sonra 13.08.1999 tarihinde yapılmıştır. Hasat sırasında parsellerdeki sağlam, bulaşık ve ölü bitkiler sayılmıştır. Sayımlarda şekilleri tamamen bozuk, gelişimleri durmuş ve bu nedenle pazara sunulamayacak özelliklerdeki bitkiler “ölü”, şekilleri bozuk ve tipik olarak Soğan sak nematodu zararını sergileyen ancak az da olsa gelişme gösteren bitkiler “bulaşık” ve gelişimleri düzgün olup, hiçbir belirtiyeye rastlanmayan bitkiler ise “sağlam” olarak değerlendirilmiştir. Hasat sırasında üreticiler tarafından ayrılarak satışa sunulmayan ölü bitkiler, parsel verimleri elde edilirken yapılan tartımda dikkate alınmamıştır. Hasatta, soğan bitkisinin pazara sunulup tüketilen kısmı olduğundan sadece yumru ile ilgili özellikler üzerinde durulmuştur. Ayrıca hasat edilen soğan bitkileri ile ilgili bu sayım ve ölçümlerin yanında, nematodun  $R_0$  üreme faktörünün bulunması amacıyla, ekim öncesi ve hasat sonrası 100 ml topraktaki Soğan sak nematodu bireyleri sayılmıştır. Sayımlarda kullanılan 100 ml toprak, her parselden getirilen 2 altörneğin karışımından alınmıştır. Topraktaki *D. dipsaci* bireylerinin elde edilmesinde Geliştirilmiş Baermann-Huni yöntemi kullanılmış (Hooper, 1986 a) ve sayımlar sterobinoküler mikroskop (Leica SD6) altında yapılmıştır.

## B. Başlangıç populasyonu ile ilgili saksı denemesi

Soğan sak nematodu başlangıç populasyonunun, soğan bitkilerine etkisini ortaya koymak amacıyla, laboratuvarda saksı denemeleri yürütülmüştür. Bu amaçla yapılan çalışmalar, dört aşamada gerçekteşirilmüştir. Bunlar, bulaştırılacak **D. dipsaci** inokulumunun hazırlanması, denemelerde kullanılacak toprak ve tohumların sterilizasyonu, soğan fidelerinin farklı miktarda **D. dipsaci** bireyleri ile bulaştırılması ve bulaştırmadan 60 gün sonra bitkilerin köklenip, yumru ağırlıklarının belirlenmesidir.

### - İnokulumun hazırlanması

Suluova İlçesinde Soğan sak nematodu ile çok bulaşık bir alandan bol miktarda toprak ve bulaşık soğan laboratuvara getirilmüştir. İnokulum olarak kullanılmak üzere, toprak ve özellikle bitki örneklerinden oldukça fazla sayıda **D. dipsaci** bireyi elde edilmiştir. Bu amaçla Geliştirilmiş Baermann-Huni ve inkubasyon yöntemleri kullanılmıştır (Hooper, 1986 a; b). Elde edilen nematodlar, dezenfeksiyon amacı ile 20 dakika % 1 streptomisin sülfat solüsyonunda bekletilmüştir. Nematod süspansiyonundan fazla suyun uzaklaştırılması için, santrifüjden yararlanılmıştır. Süspansiyonun 1 µl'si içindeki **D. dipsaci** bireyleri, sterobinoküler mikroskop altında sayılmış ve bu sayım 10 defa tekrarlanmıştır. Bulaştırma yapılacak süspansiyon, gerekli seyreltmelerle 1000 nematod/1.5 ml olacak şekilde ayarlanmıştır. Çoğaltma amacı ile kullanılacak sağılıklı soğan yumruları üzerine, bistrü ile üçgen şekilli yarıklar açılmıştır. Bu yarıkların içine 1000 nematod/1.5 ml'lik solüsyon, hipodermik şırıngalar kullanılarak boşaltılmıştır. Soğan yumrusu üzerindeki yarıklar, parafilm ile kapatılarak, hazırlanan soğanlar 20 ±2 °C'deki inkübatörlere konmuş ve 6-8 hafta bekletilmüştir. Bu sürenin sonunda soğan yumrularından **D. dipsaci** bireylerinin elde edilmesinde, yine elek ya da geliştirilmiş huni yöntemi kullanılmıştır (Tenente & Evans, 1992; G. Caubel\* ile sözlü görüşme, 1998).

### - Toprak ve tohumların sterilizasyonu

Denemede kullanılacak topraklara metil bromid uygulanmış olup, tohumlar ise % 5 NaOCl solüsyonunda 5 dakika bekletilmüştir.

### - Soğan fidelerinin bulaştırılması

Yüzey sterilizasyonundan sonra soğan tohumları steril topraklara ekilmüş ve 3-4 yapraklı fide haline gelinceye kadar 20 ±3 °C sıcaklık ve % 60±10 nem içeren 14 saat aydınlatmalı iklim dolaplarında tutularak, günlük bakımları yapılmıştır.

Fideler 1000 ml'lik 12 cm çaplı plastik saksıların her birine bir tane olacak şekilde şaşırtılmıştır. şaşırtma işleminden bir gün sonra bitkiler Soğan sak nematod-

---

\* INRA, (l'Institute National De La Recherche Agronomique) Renn, Fransa.

ları ile bulaştırılmıştır. Bu amaçla, bitki başına 5,10, 20, 50 ve 100 adet **D. dipsaci** içeren 2 ml solüsyon, kök boğazı çevresine dökülmüştür. Kontrol olarak ayrılan bitkilere ise nematodlu süspansiyon verilmeyip, 2 ml can suyu verilmiştir. Deneme 4 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve bir kez daha tekrarlanmıştır. Bitkiler yukarıda özellikleri belirtilen iklim dolaplarında tutulmuş ve günlük bakımları yapılmıştır.

#### - Bitkilerin yumru ağırlıklarının belirlenmesi

Yapay bulaştırma işleminden 60 gün sonra bitkiler, köklenip iyice yıkanmış ve yumruların ağırlıkları hassas dijital terazi ile ölçülerek kaydedilmiştir.

#### Denemelerin değerlendirilmesi

Ekim zamanının erkene alınmasının ve farklı düzeylerdeki **D. dipsaci** popülasyon yoğunluğunun, soğan bitkisinde meydana gelen zarar oranına etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla, elde edilen bulgulara SAS istatistik programında Tukey's testi uygulanmıştır. Bitki ağırlığı ile nematod popülasyonu arasındaki ilişkinin grafiği için, nematod popülasyonu değerleri  $\log_{10}(x+1)$  transformasyonuna tabi tutulmuştur.

#### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Soğan tohumlarının tarlaya 24 gün erken ekilmesi sonucunda, erken ekilen parsellerde ölü ve bulaşık bitkiler azalırken; sağlam bitkilerin oranı artmıştır. Ancak, bu farklılıkların hiçbiri istatistiksel açıdan önemli düzeyde bulunmamıştır (Çizelge 1). Erken ekim parsellerinden elde edilen ortalama verim 59.7 kg iken, zamanında ekilen parsel verimlerinin de bu ortalamaya çok yakın olduğu (58.0) belirlenmiştir. Bitki gelişimi ile ilgili bu sonuçların aksine, nematodların üreme oranı ( $R_0$ ) değerlerine bakıldığında ise, erken ve zamanında ekilen parsellerde bu değerlerin sırasıyla 7.40 ve 12.90 olduğu belirlenmiştir. Üreme değerleri arasındaki önemli düzeydeki farklılığın, bitkilerdeki zarar oranına aynı düzeyde yansımaması ilgi çekicidir. Bulgular, soya fasulyesi bitkisinin erken ekimini, zamanında ekim ile kıyaslayan Riggs et al. (2000) ile uyum içindedir. Araştırmacılar da, erken ekilen parsellerdeki soya fasulyesi kist nematodu  $R_0$  değerinin düştüğünü, ancak bitki gelişimlerinde ise önemli bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Greco (1993)'nun İtalya'da Soğan sak nematodunun epidemiyolojisi ve savaşı ile ilgili derlemesinde erken ekilen bitkilerin geç ekilenlere oranla daha fazla zarar gördüğü belirtilmiştir. Ancak, İtalya'da soğan tohumlarının tarlaya kasımda ekilip, mayıs ayında hasat edildiği ve bu sonuca, tarla denemeleri ile değil sadece gözlemler sonucunda ulaşıldığı da bildirilmektedir.

Çizelge 1. Erken (01.02.1999) ve zamanında (25.02.1999) ekilen parsellerin hasatta sahip oldukları ölü, bulaşık ve sağlam soğan bitkilerinin yüzdeleri, ortalama verimleri (kg) (min.-maks.) ile *Ditylenchus dipsaci*'nin  $R_0$  ( $=P_i/P_i$ ) üreme değerleri

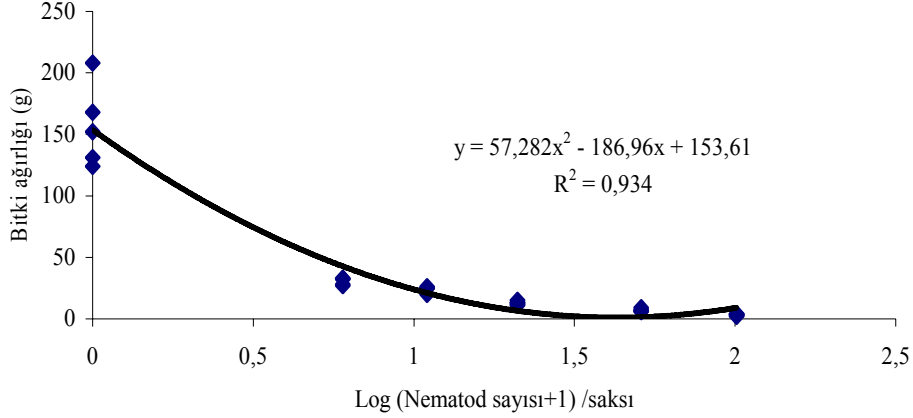
Ekim zamanı	% Ölü bitki	% Bulaşık bitki	% Sağlam bitki	Verim (kg)	$R_0$ ( $P_s/P_i$ )
Zamanında	32,57 A* (13-44)	28,26 A (14-49)	39,16 A (26-62)	58,0±6,1 A (45-70)	12,90
Erken	17,50 A (10-27)	20,83 A (16-25)	61,60 A (55-68)	59,7± 2,0 A (55-65)	7,40

\* Aynı sütunda, aynı harfleri içeren ekim zamanları arasında Tukey's ( $P \leq 0.05$ )'e göre fark yoktur.

Ekim zamanı, genç fidelerin yaşlılara göre daha hassas olması nedeniyle önemlidir (Perez et al., 1996). Bu bakımdan kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) ile bulaşık alanlarda ekim zamanına karar verilmesinde, topraktaki nematod populasyon yoğunluğunun pik yaptığı tarihlerin dikkate alınması gerektiği Pehlivan & Örümlü (2003) tarafından bildirilmiştir. Ekim tarihinin erkene alınmasıyla, nematodların bitkilerde neden olduğu ürün kaybının azalabildiği pek çok çalışmada belirtilmiştir (Roberts et al., 1981; Hussey & Boerma, 1983). Bunun başlıca nedeni, erken ekim zamanındaki sıcaklık değerlerinin daha düşük olmasıdır. Çünkü düşük sıcaklığa sahip topraklardaki nematod populasyon yoğunluğu da genellikle daha az olmaktadır (Palo, 1962; Yüksel, 1969; Yeates, 1972). Böylece daha hassas olduğu bilinen genç bitkiler, geç ekilenlere kıyasla daha az sayıda nematod ile karşı karşıya kalabilmektedir. Çalışmada da, erken ekimin yapıldığı 01.02.1999 tarihinde toprak sıcaklığı 5.0°C iken zamanında ekim yapılmadığı 25.02.1999'da ise 8.2°C'ye yükselmiştir (Şekil 1). Bu nedenle, erken ekim parsellerindeki Soğan sak nematodu başlangıç populasyon yoğunluğu ve  $R_0$  değerinin, diğer parsellerden daha düşük bulunmuştur. İlerleyen aylarla birlikte artan toprak sıcaklığına paralel olarak, topraktaki nematod aktivitesi de artmış ve bitki gelişimleri erken ekim parsellerinde daha iyi olmasına karşın, aradaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Johnson & Motsinger (1990)'e göre de, geç ekim ile çavdar bitkilerinde *M. incognita*'nın aşırı üremesi engellenebilir, ancak uzun süreli bir yarar beklenmemelidir. Çalışma sonucunda, erken ve zamanında ekilen parsellerdeki nematodların  $R_0$  üreme değerleri arasındaki büyük farkın, bitki verimine aynı ölçüde yansımamasının bir başka nedeni ise, çalışmanın sadece bir yıllık verileri kapsamı da olabilir. Yöre üreticilerinin tamamının, tarlaya bir yıl soğan ertesi yıl ise elit (pancar tohumu) ya da buğday ekmeleri nedeniyle, denemeye ertesi yıl devam edilememiştir. Bu nedenle, araştırma sonuçları bundan sonraki çalışmalara başlangıç olması yanında, konu üzerinde yoğunlaşılması gerektiğini de ortaya koymaktadır.

Laboratuvarda yürütülen saksı denemeleri sonucunda ise, topraktaki nematod populasyon yoğunluğu ile elde edilen verim arasında negatif polinomial bir ilişki olduğu saptanmıştır. Nematod populasyonunun artmasına karşılık, soğan bitki-

lerinin yaş ağırlıkları azalmış, başka bir ifadeyle, nematoddan kaynaklanan zarar oranı yükselmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Saksı denemelerinde, saksı başına verilen nematod sayısı ile 60 gün sonra bitkilerin ağırlığı arasındaki ilişki.

Bu sonuç, Viaene & Abawi (1996)'nin *M. hapla* başlangıç populasyon yoğunluğu ile marul bitkilerinin ağırlığı arasında saptadıkları ilişki ile tam bir benzerlik göstermektedir. Yine, Barker et al. (1976) da, *M. incognita* ve *M. hapla* başlangıç populasyon yoğunluğu ve domates bitkisinin verimi arasındaki ilişkiyi incelemişler ve bu ilişkinin polinomial modele uygunluk gösterdiğini, populasyon yoğunluğunun artışının domates veriminde azalmaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Kök-ur nematodları ile yapılan pek çok araştırma bulunmasına karşın (Seinhorst, 1970; Di Vito et al., 2000; Crow et al., 2000; LaMondia, 2002), *D. dipsaci* soğan ırkının populasyon yoğunluğu ve soğan verimi arasındaki ilişki üzerinde çalışmaya rastlanmamış olması, araştırmanın önemini arttırmaktadır.

*Ditylenchus dipsaci* bulaştırılmayan kontrol saksılardaki soğan bitkilerinin yaş ağırlıkları ortalama 157.099 g iken, sadece 5 nematod/bitki olması durumunda bile, ağırlık 31.290'a düşmüştür (Çizelge 2). Bu durumda 100 ml topraktaki 5 adet *D. dipsaci* bireyinin, soğan bitkisinde zarar oluşumuna neden olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Palo (1962) da, 500 gr toprakta 10 adet *D. dipsaci* bireyi bulunmasının, bitkilerdeki zararı başlatabileceğini bildirmiştir. Yine Seinhorst (1956), *D. dipsaci*'nin soğandaki ekonomik zarar eşığı değerini (EZE) 100 gr toprakta 0.2-1.0 dördüncü dönem larva olarak belirtmiştir. Ayrıca, bütün soğan sürgünlerinde şişkinlik oluşması için 500 gr toprakta 1000 adet, sürgünlerin % 50'sinde şişkinlik oluşumu için 110 adet ve sürgünlerin % 2'sinde şişkinlik oluşumu için ise 10 adet *D. dipsaci* bireyinin olması gerektiği de bilinmektedir (Sayre & Mountain, 1962). Denemede elde edilen sonuçlar bu bilgilerle de uyum içindedir.

Çizelge 2. Saksı denemelerinde, bitki başına verilen *Ditylenchus dipsaci* sayıları ve 60 gün sonra soğan bitkilerinin ortalama ağırlıkları (g)

<i>D. dipsaci</i> /bitki	Bitki ağırlığı (g)*
0	157.099 A
5	31.900 B
10	24.598 BC
20	13.302 BC
50	7.360 BC
100	3.629 C

\* Aynı sütunda, aynı harfleri içeren ekim zamanları arasında Tukey's (P≤0.05)'e göre fark yoktur.

Ekim zamanının erkene alındığı tarla denemesi ve farklı populasyon düzeylerinde bulaştırmanın yapıldığı saksı denemeleri sonucunda, *D. dipsaci* soğan ırkı populasyon yoğunluğu ile soğanda meydana gelen zarar arasında sıkı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ekimin 24 gün erkene alınması bitki gelişimini olumlu yönde etkilemiş, ancak bu etki verime aynı oranda yansımamıştır. Bir yıllık tarla denemesi sonucunda, erken ekimin verimi etkilemediği,  $R_0$  üreme gücüne olan etkilerinin ise önemli düzeyde olduğu saptanmıştır. Böylece, ekim zamanının erkene alınmasının, Soğan sak nematodu ile bulaşık topraklarda *D. dipsaci* populasyon yoğunluğunu yıldan yıla azaltabileceği ifade edilebilir. Bu nedenle, konu ile ilgili kapsamlı çalışmalara devam edilmelidir. Araştırma sonuçlarının, daha sonraki çalışmalara yararlı olacağını da düşünerek, Soğan sak nematodu ile bulaşık alanlarda, 100 ml topraktaki sadece 5 birey/bitki düzeyinin soğan bitkilerinde ekonomik kayıplara yol açabileceği unutulmamalı ve bulaşık alanlarda, soğan yetiştiricilerine nöbetleşe ekimin benimsetilmesine çalışılmalıdır.

## Özet

Amasya İli soğan ekim alanlarının % 54.09'unun Soğan sak nematodu (*Ditylenchus dipsaci*) ile bulaşık olduğu bilinmektedir. Yöre çiftçileri zararlı ile savaş amacıyla genellikle nematisit kullanımını tercih etmektedir. Ekim zamanının değiştirilmesi ile Soğan sak nematodunun bitkilerdeki zarar oranı üzerinde daha önce yapılmış çalışmaya rastlanmadığından, Amasya İli Suluova İlçesi Cürlü Köyünde, 1999 yılında tarla denemesi yürütülmüştür. Erken ekim parsellerinde hasat edilen bulaşık ve ölü bitki sayısı azalırken, sağlam bitki sayısı artmış ancak bu fark, istatistiksel açıdan önemli düzeyde bulunmamıştır. Erken ekim parselleri ile zamanında ekilen parseller arasındaki en büyük ve önemli fark ise  $R_0$  üreme değerinde olmuştur. Ayrıca, laboratuvarında saksı denemeleri ile soğan fidelerine farklı düzeylerde *D. dipsaci* bireyi bulaştırılmış ve nematod populasyon yoğunluğu ile soğan bitkilerinin yaş ağırlıkları arasında polinomial bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bitki başına 5 nematod verilmesi durumunda bile, soğan yumrularının ağırlıkları belirgin olarak azalmıştır. Böylece, nematoddan kaynaklanan zarar ile populasyon yoğunluğunun sıkı bir ilişki içinde olduğu tarla ve laboratuvar koşullarında ortaya konmuştur.



## Teşekkür

Çalışmanın başlangıcında **D. dipsaci** hakkında verdiği yararlı bilgiler ve öneriler için Prof. Dr. Osman Ecevit (O. M. Ü., Samsun) ve Dr. G. Caubel (INRA, Renn, Fransa)'e teşekkürü bir borç bilirim.

## Yararlanılan Kaynaklar

- Anonymous, 2000. Suluova İlçesi, Meteoroloji Kayıtları. Amasya.
- Barker, K. R., P. B. Shoemaker & L. A. Nelson, 1976. Relationships of initial population densities of **Meloidogyne incognita** and **M. hapla** to yield of tomato. **Journal of Nematology**, **8** (3): 232-239.
- Crow, W. T., D. W. Dickson, D. P. Weingartner, R. McSorley & G. L. Miller, 2000. Yield reduction and root damage to cotton induced by **Belonolaimus longicaudatus**. **Journal of Nematology**, **32** (2): 205-209.
- Decker, H., 1981. Plant Nematodes and Their Control (Phytonematology). Qmerind Publishing Co. Pvt. Ltd. New Delhi, 318-353.
- DiVito, M., R. Crozzoli & N. Vovlas, 2000. Pathogenicity of **Meloidogyne exiqua** on coffeea (**Coffea arabica**) in pots. **Nematropica**, **30** (1): 55-62.
- Hooper, D.J., 1986 a. "Extraction of free-living stages from soil, 5-30". In: J. F. Southey (ed). Laboratory Methods for Work with Plant Parasitic Nematodes. Her Majesty's Stationery Office, London.
- Hooper, D.J., 1986 b. "Extraction of nematodes from plant material, 51-59". In: J. F. Southey (ed). Laboratory Methods for Work with Plant Parasitic Nematodes. Her Majesty's Stationery Office, London.
- Hussey, R. S. & H. R. Boerma, 1983. Influence of planting date on damage to soybean caused by **Heterodera glycines**. **Journal of Nematology**. **15** (2): 253-258.
- Greco, N., 1993. Epidemiology and management of **Ditylenchus dipsaci** on vegetable crops in Southern Italy. **Nematropica**, **23** (2): 247-251.
- Johnson, A. W. & R. E. Motsinger, 1990. Effect of planting date small grain crop destruction, fallow and soil temperature on the management of **Meloidogyne incognita**. **Journal of Nematology**, **22** (3): 348-355.
- Koenning, S. R., D. P. Schmitt & K. R. Barker, 1985. Influence of planting date on population dynamics and damage potential of **Pratylenchus brachyurus** on soybean. **Journal of Nematology**, **17** (4): 428-434.
- LaMondia, J.A., 2002. Broadleaf tobacco yield loss in relation to initial **Globodera tabacum tabacum** population density. **Journal of Nematology**, **34** (1): 38-42.
- Mennan, S. & O. Ecevit, 2002. Farklı preparatların **Ditylenchus dipsaci** (Kühn, 1857) (Nematoda: Tylenchida: Anguinidae) soğan ırkına karşı etkinliği üzerinde araştırmalar. **O. M. Ü. Zir. Fak. Dergisi**, **17** (1): 20-24.
- Palo, A. V., 1962. Translocation and development of stem eelworm, **Ditylenchus dipsaci** (Kühn) in lucerne, **Medicago sativa** L. **Nematologica**, **7**: 122-132.
- Pehlivan, E. & E. Özümlü, 2003. Sanayi domatesinde Kök-ur nematodları (**Meloidogyne** spp.) (Nemata: Heteroderidae)'ndan korunmak için ekim-dikim zamanının saptanması üzerinde araştırmalar. **Türk. entomol. derg.**, **27** (4): 269-277.

- Perez, E. E., J. D. Mueller & S. A. Lewis, 1996. Effect of planting date on population densities of *Hoplolaimus columbus* and yield of soybean. **Journal of Nematology**, **28** (4): 569-574.
- Riggs, R. D., J. A. Wrathier, M. Mauromoustakos & L. Rakes, 2000. Planting date and soybean cultivar maturity group affect population dynamics of *Heterodera glycines* and all affect yield of soybean. **Journal of Nematology**, **32** (4): 334-342.
- Roberts, P. A., S. D. Van Gundy & H. E. McKinney, 1981. Effects of soil temperature and planting date of wheat on *Meloidogyne incognita* reproduction, soil populations and grain yield. **Journal of Nematology**, **13** (3): 338-345.
- Sayre, R. M. & W. B. Mountain, 1962. The bulb and stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*) on onion in Ontario. **Phytopathology**, **52**: 510-516.
- Seinhorst, J. W., 1956. Population studies on stem eelworm *Ditylenchus dipsaci*. **Nematologica**, **1**: 159-164.
- Seinhorst, J. W., 1970. Dynamics of populations of plant parasitic nematodes. **Annu. Rev. Phytopathol.**, **8**: 131-156.
- Sipes, B. S. & D.P. Schmitt, 1989. Effect of planting date, alachlor, and fenamiphos on *Heterodera glycines* development. **Journal of Nematology**, **21** (1): 33-41.
- Tenente, R. C. V. & A. A. F. Ewans, 1992. Rearing large number of *Ditylenchus dipsaci* inside fresh cougette fruits (*Cucurbita pepo*). **Nematologia Brasileira**, **16** (1): 27-34.
- Viaene, N. M. & G. S. Abawi, 1996. Damage threshold of *Meloidogyne hapla* to lettuce in organic soil. **Journal of Nematology**, **28** (4): 537-545.
- Yeates, G. W., 1972. Population studies on *Ditylenchus dipsaci* (Nematoda:Tylenchida) in a Danish beech forest. **Nematologica**, **18**: 125-130.
- Yüksel, H., 1969. *Ditylenchus dipsaci* Soğan Irkının Biyolojisi ile Zarar Şekli Üzerinde Araştırmalar ve Korunma Çareleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zirai Araştırma Enstitüsü, Araştırma Bülteni, No: 37, 58 s.