

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İrem ERBİL

**BAZI SUSAM GENOTİPLERİ ÜZERİNDE KÖK LEZYON
NEMATODU, *Pratylenchus thornei* (NEMATA: TYLENCHIDA)'
NİN POPULASYON GELİŞMESİNİN ARAŞTIRILMASI**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA-2022

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI SUSAM GENOTİPLERİ ÜZERİNDE KÖK LEZYON
NEMATODU, *Pratylenchus thornei* (NEMATA: TYLENCHIDA)' NİN
POPULASYON GELİŞMESİNİN ARAŞTIRILMASI**

İrem ERBİL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu Tez 04/11/2022 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğuyla ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. İbrahim Halil ELEÇİOĞLU
DANIŞMAN

.....
Doç. Dr. Adem ÖZARSLANDAN
ÜYE

.....
Doç. Dr. Cemal KURT
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI SUSAM GENOTİPLERİ ÜZERİNDE KÖK LEZYON NEMATODU, *Pratylenchus thornei* (NEMATA: TYLENCHIDA)' NİN POPULASYON GELİŞMESİNİN ARAŞTIRILMASI

İrem ERBİL

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. İ. Halil ELEKCİOĞLU
Yıl:2022, Sayfa 49
Jüri : Prof. Dr. İbrahim Halil ELEKCİOĞLU
: Doç. Dr. Adem ÖZARSLANDAN
: Doç. Dr. Cemal KURT

Bu çalışmada Kök lezyon nematodu *Pratylenchus thornei*'nin 25 susam genotipi üzerinde populasyon gelişmeleri araştırılmıştır.

P. thornei'nin denemeye alınan susam genotiplerinin tamamında gelişip çoğalmış ve üreme oranlarının 1'in üzerinde olduğu saptanmıştır. Bu denemede 21 ve 10 numaralı susam genotiplerinde nematodun üreme oranı 8.4-8.5, 24 numaralı genotipte ise 7.79 bulunmuş ve diğer çeşitlerden istatistiksel olarak daha fazla üreme gerçekleşmiştir. Bu sonuçlara göz önüne alınarak, *P. thornei*'nin en çok çoğaldığı, orta düzeyde çoğaldığı ve en az çoğaldığı 6 genotipi üzerinde populasyon gelişmesi incelendiğinde, *P. thornei*'nin 9, 17, 19 ve 21 numaralı genotiplerde en yüksek populasyon yoğunluğuna 21. günde, 5 ve 10 numaralı genotipte ise en yüksek populasyon yoğunluğuna 28. günde ulaştığı belirlenmiştir. Kök lezyon Nematodu *P. thornei*'nin susam genotipleri üzerindeki üreme oranları dikkate alındığında, denemeye alınan susam genotipleri dikkate alındığında 21 numaralı genotipin en hassas olduğu ortaya belirlenmiştir.

Anahtar Kelime: Kök lezyon nematodu, *Pratylenchus thornei*, susam, populasyon gelişmesi

ABSTRACT

MSc. THESIS

INVESTIGATION OF THE POPULATION DEVELOPMENT OF ROOT LESION NEMATODE, *Pratylenchus thornei* (NEMATODA; TYLENCHIDA) ON SOME SESAME GENOTYPES

İrem ERBİL

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Supervisor : Prof. Dr. İ. Halil ELEKCİOĞLU
Year: 2022, Page: 49
Jury : Prof. Dr. İ. Halil ELEKCİOĞLU
: Assoc. Prof. Dr. Adem ÖZARSLANDAN
: Assoc. Prof. Dr. Cemal KURT

In this study, population developments of Root Lesion Nematode *Pratylenchus thornei* were investigated with two different experiments on 25 different sesame genotypes.

Pratylenchus thornei developed and multiplied in all of the sesame genotypes included in the experiment, the reproduction rate of nematodes in the 21 and 10 sesame genotypes were found to be 8.4-8.5, while the 24 genotypes were 7.79 and statistically more reproduction was achieved than the other varieties. Considering these results, when the population development on the 6 genotypes of *Pratylenchus thornei* with the most, medium and least proliferation was examined, *Pratylenchus thornei* had the highest population density in the genotypes 9, 17, 19 and 21 on the 21st day, in the genotypes 5 and 10, it was determined that the highest population density was reached on the 28th day. Considering the reproduction rates of the root lesion nematode *Pratylenchus thornei* on sesame genotypes, it was determined that genotype 21 was the most sensitive when considering the sesame genotypes included in the experiment.

Keywords: Root lesion nematodes, *Pratylenchus thornei*, sesame, population development

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

İnsan beslenmesinde yer alan gıdalar bitkisel ve hayvansal kaynaklı olmak üzere 2 farklı gruba ayrılırlar. Bitkisel kaynaklı olan gıda ham maddeleri; tahıllar, yağlı tohumlar ve baklagiller olmak üzere 3 alt gruba ayrılırlar (Şehirali, 1988; Pekşen ve Artık, 2005; Urbano ve ark., 2007). Bunlar içerisinde yağlı tohumlu bitkiler insan beslenmesi açısından önemli bir konuma sahiptir. Ayçiçeği, aspir, keten, kolza, yer fıstığı, susam, soya, hintyağı, haşhaş, pamuk, kenevir, hurma, mısır, zeytin, jojoba ve Hindistan cevizi yağlı tohumlu bitkilere örnektir.

Bitki paraziti nematodlarından Kök Lezyon Nematodlarına karşı birçok mücadele yöntemi (biyolojik, kültürel, kimyasal vb.) bulunmaktadır. Susam ekim alanları geniş arazilerde olduğu için kimyasal mücadele çok maliyetli oluşu nedeniyle üretici tarafından genelde tercih edilmemektedir. Kullanılan mücadele yöntemlerinde en etkili ve yaygın olanı dayanıklı çeşit kullanımı olduğu söylenilebilir. Dayanıklı çeşit kullanımı ekonomik açıdan avantajlı olduğu gibi çevre ve insan sağlığına da duyarlı bir mücadele yöntemidir. Susam bitkisi üzerinde son dönemlerde Kök-Ur Nematodu çalışılmıştır. Ancak ülkemizde Kök Lezyon Nematodu susam bitkisi üzerinde çalışılmamıştır. Bu yüzden bu bitki paraziti nematodun üreme ve gelişmesi araştırılmamış ve nematoda karşı dayanıklı çeşit olup olmadığına bakılmamıştır. Bu amaçla Kök Lezyon Nematodu *Pratylenchus thornei*'ye karşı mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi için susam genotipleri üzerinde *P. thornei* gelişip çoğalması ve üreme oranları araştırılmıştır.

Bu doğrultuda *P. thornei*'ye karşı orijinleri farklı 25 susam genotipi seçilmiştir.

Susam genotiplerinin *P. thornei*'ne karşı tepkilerinin belirlenmesi için kullanılacak nematod sayılarının çoğaltılmaları laboratuvarında bulaşık olmayan kültürlerden ve buğday tarlalarındaki topraklardan temin edilmiştir. Bu çalışma iki aşamada gerçekleşmiştir. İlk aşamada iklim odası koşullarında 250 birey nematod bulaştırması sonrasında 60 günlük bir süre sonucunda sökümler yapılmıştır.

Yapılan skmlerde elde edilen verilere göre ikinci deneme için olan susam genotiplerinden *P. thornei*'nin en çok ürediği, orta düzeyde ürediği ve en az ürediği ikişer genotipten toplam 6 susam genotipi seçilmiş ve kullanılmıştır. 6 susam genotipine *P. thornei* her bitki 250 birey olacak şekilde bulaştırılmıştır. Bulaştırma sonrasında 7 farklı söküm ile 1., 3., 5., 7., 14., 21. Ve 28. Günlerde sökümler gerçekleştirilmiştir. Her söküm sonrasında Baermann Huni Yöntemi ile topraktan elde edilen nematodların sayımı ve kök boyama yöntemi ile köklerdeki nematod sayımları gerçekleştirilmiştir.

Kök lezyon nematodları ilk çalışmanın tamamında 1 ve 1'in üzerinde üreme göstermiştir. İkinci çalışmada ise gün gün farklılık göstermekle beraber çoğunluğu 1 ve 1'in üzerinde üreme göstermiştir. *Pratylenchus thornei*'nin 28 günlük süre boyunca yüksek oranda ürediği ancak nematodun susam genotiplerinin kökleri içerisinde gelişip reyemedikleri görülmüştür.

Bu çalışmada 21 ve 10 numaralı susam genotiplerinde nematodun üreme oranı 8.4-8.5, 24 numaralı genotipte ise 7.79 bulunmuş ve diğer çeşitlerden istatistiksel olarak daha fazla üreme gerçekleşmiştir. Bu sonuçlara göz önüne alınarak, *P. thornei*'nin en çok çoğaldığı, orta düzeyde çoğaldığı ve en az çoğaldığı 6 genotipi üzerinde popülasyon gelişmesi incelendiğinde, *P. thornei*'nin 9, 17, 19 ve 21 numaralı genotiplerde en yüksek popülasyon yoğunluğu 21. günde, 5 ve 10 numaralı genotipte ise en yüksek popülasyon yoğunluğu 28. günde ulaştığı belirlenmiştir.

İkinci deneme sonucunda deneme alınan çeşitlerde üreme oranları farklılık göstermiştir. İki denemede de en fazla gelişip çoğaldığı çeşit 21 kodlu susam olmuştur. Bu veriler sonucunda 21 kodlu Türkiye orjinli susam çeşidimiz için, *P. thornei*'ye karşı hassas bir genotip olduğu söylenilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaları tez konusu olarak seçmeme yardımcı olan ve çalışma sürecim boyunca her zaman değerli görüşlerinden yararlandığım ve beni yönlendiren danışman hocam Sayın Prof. Dr. İ. Halil ELEKCİOĞLU'na, tez çalışmalarım sürecince her konuda benden yardımlarını esirgemeyen ve destek olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ece B. KASAPOĞLU ULUDAMAR'a, susam genotiplerinin temini konusunda yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Cemal KURT'a ve Çukurova Üniversitesi'nde yüksek lisans yapmam için beni teşvik eden, destekleyen ve yönlendiren Sayın Prof. Dr. İlker KEPENEKÇİ'ye saygıyla teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalarım sırasında benden yardım ve bilgilerini esirgemeyen Dr. Tohid BEHMAND, Ziraat Müh. İlayda ÜNSAL ve Ziraat Müh. Sümeyye Vuslat DİŞKAYA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca gerek laboratuvar çalışmalarımda gerekse maddi-manevi benden desteklerini esirgemeyen kardeşim İlayda ERBİL, nişanlım Samet ALTUN ve Yağmur ALTUN'a teşekkür ederim.

Tüm yaşamım boyunca olduğu gibi tez aşamamda da yanımda olan, maddi ve manevi hiçbir zaman benden desteğini esirgemeyen annem Hasibe ERBİL ve babam Emir Ali ERBİL'e ve bu mesleği seçmem konusunda benden desteklerini esirgemeyen ve beni yönlendiren teyzem Ziraat Mühendisi Aynur GÜVEN'e teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. MATERYAL VE METOD	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMALAR	27
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	35
KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	49



ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 1 1. Türkiye’de 2012-2021 yılları arasında susam üretim miktarları.....	2
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan susam genotiplerinin orijinleri	21
Çizelge 4.1. <i>Pratylenchus thornei</i> populasyon yoğunluğu ve üreme oranları.....	28
Çizelge 4.2. Susam bitkileri ortalama kök yaş ağırlığı ve yeşil aksam kuru ağırlığı	30
Çizelge 4.3. Susam genotiplerinde <i>Pratylenchus thornei</i> ’nin popülasyon yoğunlukları	32
Çizelge 4.4. Susam genotiplerinde <i>Pratylenchus thornei</i> üreme oranları (MR)	32



ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Kök lezyon nematodunun havuç kültüründe kitle üretimi.....	18
Şekil 3.2. (a,b,c). Kök-lezyon nematodu <i>Pratylenchus thornei</i> 'nin havuç disklerinden elde edilişi	19
Şekil 3.3. Denemede kullanılan susam genotipleri	20
Şekil 3.4. Denemede kullanılacak susamların ekime ve inokülasyona hazırlanması.....	22
Şekil 3.5. Susamlara inokülasyon yapımı ve hasat dönemine gelmiş susam bitkileri.....	22
Şekil 3.6. İnokule edilmiş susam kök ve topraklarından nematod elde edilişi	23
Şekil 3.7. Mezür-Falcon ile nematodların seyreltilmesi ve sayımların yapılması.....	24
Şekil 3.8. Topraktan nematod elde edimi ve kök boyama işlemi yapılarak sayıma hazırlanana kökler	25
Şekil 3.9. Işık mikroskobu altındaki kök görünümü ve kök içerisinde <i>Pratylenchus thornei</i> yumurtası.....	26
Şekil 4.1. Susam çeşitlerinde <i>Pratylenchus thornei</i> 'nin popülasyon yoğunlukları ve üreme oranları artış sıralaması.....	29
Şekil 4.2. Susam genotiplerinde <i>Pratylenchus thornei</i> popülasyon değişimleri	33



SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
±	: Artı eksi
cm	: Santimetre
gr	: Gram
ha	: Hektar
ml	: Mililitre
μ	: Mikrolitre
MR	: Üreme oranı
°C	: Santigrat derece
spp.	: Türler
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu



1. GİRİŞ

Bitkisel ve hayvansal kaynaklı olmak üzere 2 farklı gruba ayrılan gıdalar insan beslenmesinde yer almaktadır. Bitkisel kaynaklı olan insan besinleri baklagiller, tahıllar ve yağlı tohumlar olmak üzere 3 alt grupta incelenmektedir. (Şehirali, 1988; Pekşen ve Artık, 2005; Urbano ve ark., 2007). Bunlar içerisinde yağlı tohumlu bitkiler insan beslenmesi açısından önemli bir konuma sahiptir. Ayçiçeği, aspir, keten, kolza, yer fıstığı, susam, soya, hintyağı, haşhaş, pamuk, kenevir, hurma, mısır, zeytin, jojoba ve Hindistan cevizi yağlı tohumlu bitkilere örnektir.

Susam (*Sesamum indicum* L.) tek yıllık otsu bir bitkidir. Gövdeler uzunlamasına karıklıdır ve tüylüdür. Susam ülkemizde üretimi yapılan yağ bitkileri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Susam tohumlarında %50-60 yağ ve %25 protein bulundurmaktadır. Otsu, tek yıllık ve yazlık bir bitkidir. Tropik, subtropik ve ılıman iklimlere sahip sıcak bölgelerde üretimi yapılan susam, 3-4 ayda gelişimini tamamlamaktadır. Bu süre boyunca aylık sıcaklık ortalamasının 20 °C'den az olmaması ve tohumların çimlenme aşamasında toprak sıcaklığının en az 15 °C- 20 °C olması gerekmektedir.

Susam bitkisinin çimlenme gücü yüksek iken çıkış gücü zayıftır. Üretimi yapılacak toprağın tavlı toprağa yapılması gereklidir. Susam tohumları küçük olması nedeniyle ha (hektar) atılacak miktarının mutlaka ayarlanması gereklidir. Ekim yöntemi olarak serpmeye kullanılırsa ha (hektar) 800-1000 gr ya da mibzerle ekim yapılırsa 400-600gr tohum kullanılır. Susamların olgunlaştığı kapsüllerin sararması, yaprakların dökülmesi, çiçeklenme evresinin sona ermesi ve tohum renklerinin koyulaşmasından (sarıdan kahverengiye doğru) anlaşılır.

Ülkemizde en fazla Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde, kumlu-killi alüvyal topraklarda üretilen susam bitkisi; sıcaklığı çok seven, su isteği aşırı olmayan bir bitkidir. Gölarmara (beyaz susam), Muganlı 57 (sarı susam) ve Özberk 82 (sarı susam) çeşitleri ülkemizde bulunan tescilli çeşitler olarak

bulunmaktadır. Tescilli çeşitlerimiz dışında Aslanbey, Kepsut 99, Orhangazi 99, Osmanlı 99, Hatipoğlu, Tan 99 ve Cumhuriyet 99, Boydak çeşitleri bulunmaktadır. Manisa, Antalya ve Adana Türkiye’de susam yetiştiriciliği yapılan iller arasında ilk üçü oluşturmaktadır. Muğla susamı meşhur olan bir il olmakla beraber üretim alanı Türkiye de 5. sıradadır.

Dünyada toplam üretimi 3,4 milyon tona yakın olan susam en çok Çin, Nijerya, Somali, Meksika ve Türkiye’de yetiştirilmektedir. Yetiştiriciliğini %25’ini Hindistan, %23’ünü Çin, %12’sini Sudan, %4’ünü Nijerya, %1’ini Somali, %1’ini Türkiye, %1’ini Meksika geri kalan %33’ünü de diğer ülkeler yapmaktadır.

Çizelge 1 1. Türkiye’de 2012-2021 yılları arasında susam üretim miktarları

Yıl	Üretim Alanı (Da)	Verim (Kg/da)	Üretim (Ton)
2010	318.242	74	23.460
2011	266.455	68	18.000
2012	292.063	56	16.221
2013	248.070	62	15.457
2014	263.496	67	17.716
2015	280.887	66	18.530
2016	289.332	67	19.521
2017	280.316	66	18.410
2018	259.858	67	17.437
2019	248.604	68	16.893
2020	256.663	73	18.648
2021	254.862	69	17.657

TÜİK 2021

Nematodlar bitkiler, hayvanlar ve insanlarda parazit olarak yaşayabilen farklı çevreye uyum sağlayabilen, farklı şekilleri ile geniş bir yelpazeye dağılmış canlılardır (Freckman ve Baldwin, 1990; Bernard, 1992; Boag ve Yeates, 1998). Bitki paraziti nematodların dünya üzerinde yetiştiriciliğinde yaklaşık 100 milyar Euro ürün kaybına neden olan zararlılar içerisinde en önemlisi olduğu bilinmektedir (Moens ve ark., 2009). Bitki paraziti nematod türleri içinde Kök-lezyon nematodları *Pratylenchus thornei* Sher ve Allen ve *Pratylenchus neglectus* (Rensch) Filipjev ve Schuurmans Stekhoven) önemli olduğu bilinmektedir (Sasser ve Freckman, 1987; Whitehead, 1998).

Kök-lezyon nematodları bitki köklerinde endoparazitik olarak yaşarlar (Yıldız, 2007; Şahin, 2009). Kök-lezyon nematodları fazla konukçuya sahiptir. Bunlar; buğday, kanola, hardal, nohut ve arpadır. Kök-lezyon nematodunu polifag bir zararlıdır (Handoo ve Golden 1989; Castillo ve Vovlas 2007). Kök-lezyon nematodu türleri; tarla ve bahçe bitkilerinde farklı popülasyonlar da bulunabilmektedir (Smiley ve ark., 2004; Şahin ve ark., 2008; Söğüt ve Devran, 2011). Kök-lezyon nematodları hızlı çoğalabilme özelliğine sahiptir. Bitkinin kılcal köklerinde yaşayan nematod kökler arasında kolaylıkla geçiş yapabilir ve köklerden beslenir. Beslendiği köklerde kahverengi lezyonlar meydana gelmektedir (Agrios, 1997). Kök-lezyon nematodları bitkiden beslendiği esnada bitkinin korteks tabakasına zarar verir. Beslenirken bitkiden su ve besin elementlerinin alması sonucunda ekonomik açıdan ürün kaybına neden olmaktadır (Whish ve ark., 2014). Kök-lezyon nematodlarının bitki köklerinde beslenmeleri sonucu oluşturdukları zarar dışında sekonder olarak bazı toprak kökenli hastalık ve zararlıların (bakteri, virüs, farklı bitki paraziti nematodlar vb.) bitki köklerinden bitkiye giriş yaparak zarar oluşturmalarına ve ürün kaybının artmasına sebep olmaktadır (Lasserre ve ark., 1994; Taheri ve ark., 1994; Smiley ve ark., 2004). Bu nedenle oluşan ürün kaybı çeşit ve türlere göre değişiklik göstererek ortalama ürünün %50'sine ulaşmaktadır. Populasyon yoğunluğunu en aza indirmek için minimum 3 yıllık ekim nöbeti yapılması gerekmektedir (Smiley ve Marshall,

2014).

Pratylenchinae grubunun cinsleri içerisinde en iyi bilinenlerinden biri olan *Pratylenchus* spp. türleri sıcak ve ılıman iklime sahip birçok bölgede bulunmaktadır (Luc, 1987). *Pratylenchus* spp.'ye ait yaklaşık 70 tür bulunmaktadır (Castillo ve Vovlas, 2007). Dünyada ılıman iklimlerde zarar yaptığı bilinen en yaygın 12 *Pratylenchus* spp. türü; *Pratylenchus neglectus* (Rensch) Filipjev ve Schuurmans Stekhoven, *Pratylenchus thornei* Sher ve Allen, *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann, 1898) Filipjev ve Schuurmans Stekhoven, 1941, *Pratylenchus penetrans* (Cobb, 1917) Filipjev ve Schuurmans Stekhoven, 1941, *Pratylenchus scribneri* Steiner 1943, *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey) Filipjev ve Schuurmans Stekhoven, *Pratylenchus vulnus* Allen ve Jensen, 1951, *Pratylenchus crenatus*, *Pratylenchus loosi* Loof, 1960, *Pratylenchus goodeyi* Sher ve Allen, *Pratylenchus pratensis* (de Man, 1889) Filipjev, 1936 ve *Pratylenchus zaei* Graham, 1951'de bulunmuştur (Castillo ve Vovlas, 2007). *Pratylenchus thornei* ve *Pratylenchus neglectus* türleri ekim alanlarından en çok ürün kaybına neden olan en yaygın türlerdir (Smiley, 2010).

Tarla bitkileri başta olmak üzere; pamuk, yonca, tütün, hububat, sebzeler, elma, muz konukçuları arasında sayılabilir. GAP'ın devreye girmesiyle bölgemizde sulanabilir 1997 yılında GAP bölgesinde susamın ekiliş alanı 40,642 ha olup, bu üretim alanından 9,548 ton susam elde edilmiştir.

Türkiye'de *Pratylenchus thornei*; İç Anadolu Bölgesi'nin Ankara, Karaman, Afyon illerinde nohut ve mercimek yetiştiriciliği yapılan alanlarda, Aydın, Balıkesir, Çanakkale, Denizli, İzmir, Kütahya, Manisa, Muğla, Uşak ve Diyarbakır'da buğday yetiştiriciliği yapılan alanlarda (Kepenekçi ve Ökten, 2003; İmren, 2007; Mısırlıoğlu ve Pehlivan, 2007), Doğu Akdeniz Bölgesinde buğday, turunçgiller, patlıcan ve biber yetiştiriciliği yapılan alanlarda (Elekçioğlu, 1992; Elekçioğlu ve ark., 1994), Orta Anadolu Bölgesinde fasulye yetiştiriciliği yapılan alanlarda ve Şanlıurfa ilinde pamuk, buğday, arpa yetiştirilen arazilerde bulunduğu belirtilmiştir (Kepenekçi ve Ökten, 1999; Yıldız, 2007). *Pratylenchus neglectus*

Diyarbakır ili (İmren, 2007) ve Şanlıurfa

ili (Yıldız, 2007) buğday yetiştirilen alanlarda olduğu belirtilmiştir. *Pratylenchus penetrans* ise, ilk defa Yüksel (1974) tarafından Trabzon'da çilek, mısır ve karalahana yetiştiriciliği yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinde bulunmuştur. Ayrıca domateste (Kepenekçi, 1994), kivide (Kepenekçi ve Öztürk, 1999), sarımsakta (Saltukoğlu, 1974), soğanda (Öztürk 1990), yoncada (Öztürk ve Eneli, 1994), çimde (Akgül, 1991), mantarda (Ağdacı ve ark., 1990) ve gül (Akgül, 1996) alanlarında bulunduğu belirtilmiştir.

Pratylenchus türlerine karşı en etkili mücadele yönteminin dayanıklı çeşit kullanımının olduğu bildirilmektedir. Susam bitkisi gibi büyük alanlarda tarımı yapılan ürünlerde bitki paraziti nematodlara karşı mücadele yöntemlerinden kimyasal mücadele maliyet açısından fazla olması nedeniyle kültürel mücadele yöntemleri içerisinde ekim nöbeti ise farklı nedenlerden dolayı üretici tarafından genelde tercih edilmemektedir.

Sesamum indicum: Pedaliaceae familyasındaki, susam olarak bilinen tek yıllık otsu bir bitkidir (Hagan ve ark. 1998; Anonim 2009c). Yazın tek yıllık olarak yetiştirildiğinde, *Paspalum notatum* (Parlak Yalancıdarı) kadar nematodlara karşı etkili bir örtücü bitkidir. Susam bitkisi bitki paraziti nematodlar arasında özellikle kök-ur nematodlarına karşı etkilidir. Yerfıstığı, soya fasulyesi ve pamuk ile ekim nöbeti sırasından rotasyona sokulabilir. Kök-ur nematod popülasyonlarının çok fazla bulaşık olduğu tarlalarda susam bitkisini tek başına kullanmak popülasyonu baskılamak için yeterli olmamaktadır. Ürün kaybının yaşandığı yıldan sonraki yıl, üründe meydana gelecek kayıpları engellemek için bu mücadelelere ek olarak nematisit uygulaması da yapılmalıdır (Walker ve ark. 1998).

2015 yılında Kepsut 99, Osmanlı 99, Cumhuriyet 99, Tan 99 ve Orhangazi 99, Sarısu ve Tanas çeşitleriyle İzmir, Balıkesir, Burdur, Çanakkale, Manisa ve Muğla illerinde yürütülen çalışmalarda ise yerel çeşide göre %50-100 verim artışı sağlanmıştır. Susam üretiminde makineli hasat yüksek işçilik giderleri ve hasadın daha kısa sürede tamamlanması açısından büyük önem taşımaktadır (Tan 2009;

Tan, 2012; Tan, 2015a, b; Tan ve ark., 2015a) dikkate alındığında makineli hasat ile de yapılan çalışmada, makineli hasat maliyetinin elle hasadın % 20'i dolayında olduğu saptanmıştır (Tan ve ark., 2015a, b).

Susam bitkisi Türkiye'nin birçok bölgesinde ekim nöbeti kapsamında Kök-lezyon nematodlarının önemli zarar verdiği buğday gibi ana ürünlerden sonra ekimi yapılmaktadır. Geniş konukçu dizisine sahip olan Kök-lezyon nematodlarının susam bitkisinde beslenip çoğalması hakkında kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada kök lezyon nematodu, *Pratylenchus thornei*'nin 25 farklı susam (*Sesamum indicum* L.) genotipi üzerindeki gelişimi ve popülasyon yoğunluğu incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Pratylenchus türlerinin susam bitkisine gelişip çoğalması ve dayanıklılık durumu üzerine kapsamlı çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu bölümde Kök-lezyon nematodlarının susam bitkisi ile ekim nöbeti kapsamında üretimi yapılan kültür bitkisi üzerinde yürütülen çalışmalar da belirtilmiştir.

Perez ve ark. (1970), Meksika’ da buğday yetiştiriciliği yapılan alanlarında *Pratylenchus thornei*’nin yaygın bulunduğunu ve ekonomik olarak ürün azalmalarına neden olduğunu bildirmektedirler. Bu alanlarda erken ekilen buğday alanlarında *Pratylenchus thornei*’nin populasyon yoğunluğunun daha yüksek olduğunu, toprak sıcaklığı düşmeye başladığı zamandan sonra ekimi yapılan buğday alanlarında ise zararın daha az görüldüğü, bu sonuçlara bakılarak buğday ekim zamanını geç yapmak iyi bir mücadele olabileceğini bildirmişlerdir.

Van Gundy ve ark. (1974), buğdayın önemli bir zararlısı olan *P. thornei*’nin Meksika’da normal şartlarda bitkilerin boyunu bodurlaştırdığını ve buğday ekimi yapılan alanlarda genel olarak görüldüğü bildirmektedirler.

Yüksel (1974), *Pratylenchus* cinsine ait *P. thornei*, *P. neglectus*, *P. penetrans* ve *P. crenatus* türlerini Türkiye’nin Doğu Anadolu Bölgesi’nde yaptığı çalışma sonucu saptamışlardır. Bu türlere ait ölçümleri, tanımları ve yayılışları bildirmişlerdir. Bu çalışmanın yanı sıra tanı anahtarı da düzenlemişlerdir.

Eissa ve Moussa (1982), Chnap ve Giza 157 buğday çeşitlerinde *P. thornei*, *Tylenchorhynchus clarus* (Allen) ve *Criconemoides ornatus* (Raski)’a karşı Mısır’da yapılan bir çalışmada aldicarp, carbofuran ve phenamiphos etki maddeli ilaçlar uygulamış ve kontrole göre %36 oranında üründe artış %20 oranında kuru madde ağırlığında artış sağladıklarını bildirmişlerdir.

Greco ve ark. (1984), Suriye’ de nohut, mercimek, bakla ve kaba yonca yetiştirilen alanlarda *P. thornei* ‘nin % 60 oranında yaygın olarak görüldüğünü bildirmişlerdir.

Orion ve ark. (1984), İsrail’de buğday alanlarında 1974-1983 yılları arasında yürüttükleri çalışmalar sırasında elde edilen sonuçlara göre nematodlar açısından en önemli türün *Pratylenchus thornei* olduğunu ve özellikle susuz (kuru şartlarda) yetiştirilen buğdayda ekonomik zarar eşiğinin üzerinde popülasyon oluşturarak önemli zararlar meydana getirdiğini saptamışlardır.

Greco ve ark. (1988), Kök yara nematodlarından *P. thornei*’nin en iyi baklagil bitkilerinde (mürdümük hariç) gelişme gösterdiği ve baklagil bitkilerinde nematod gelişiminin en yüksek olduğu; bezelye, bakla, fiğ, mercimek ve yoncada, orta derecede nematod gelişimi; marul, patates, lahana ve tahıldadır. Ayrıca en düşük nematod gelişimi ise; havuç, turp, kişniş, ıspanak ve şekerpancarı olduğunu saptamışlardır. Ayrıca şalgam, tere, maydanoz, Hint kenevirinde ise gelişme göstermediği bildirmişlerdir.

Elekcioğlu (1992), Akdeniz Bölgesi Hatay ili tarım alanlarında yapılan çalışmada buğday, pamuk, mısır, patlıcan, biber ve turunçgillerde *P. thornei*’nin bulunduğunu bildirmiştir.

Greco ve ark. (1992), Suriye’de 1984 ve 1987-1988 yılları arasında baklagil alanlarında çalışmalar yapmışlardır. Yapılan çalışmada kök yara nematodu, 1984 yılında Aleppo ve Idlib Bölgelerinden toplanan mercimek ve nohut örneklerinde %82; 1988 yılında Izraa, Es Seweidiye, Tartus ve Latakia Bölgelerinden alınan örneklerde ise %100 oranında bulaşık olduğunu bildirmişlerdir.

Tiwari ve ark. (1992), 105 yabancı nohut hatlarında kök yara nematodlarından *P. thornei*’yi araştırmışlardır. Araştırma sonucunda; 68 yabancı nohut hattında orta dayanıklı, 3 yabancı nohut hattında ise (GNG 543, GF 88428 ve PKG-24) dayanıklı bulunduğunu ayrıca bu dayanıklı olarak bulunan yabancı nohut hattında *P. thornei* enfeksiyonu sonucunda bitkideki belirtileri ise korteks tabakasında kahverengi lekelenmeler şeklinde görülürken tohumun çimlenmesi üzerinde olumsuz bir etki görülmediği tespit etmişlerdir.

Di Vito ve ark. (1994a), Cezayir Bölgesi'nde 1988–1990 yılları arasında nohut, mercimek ve bezelye yetiştirilen alanlarda araştırmalar yapmışlardır. Bu araştırmada 32 adet kök örneğinden 5 tanesi mercimek alanlarına ait ve bu alanlarda bulunan nematod türlerinin; *Pratylenchus thornei* % 40, *P. penetrans* ve *P. neglectus*' un %20 oranlarında bulaşık olduğunu bildirmişlerdir.

Di Vito ve ark. (1994b), Ankara, Mardin, Diyarbakır ve Batman il ve ilçelerindeki nohut, mercimek ve baklagil alanlarından alınan 151 adet kök ve toprak örneğinde araştırmalar yapmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda; *P. thornei* %27, *P. penetrans* %18, *Heterodera ciceri*'nin %18 oranlarında bulaşık olduğunu bildirilmişlerdir. Ayrıca *P. thornei*, *P. penetrans* ve *P. mediterraneus*' un ise en yaygın türler olduğunu bildirmişlerdir.

Nicol ve ark. (1994), *P. thornei*'ye karşı dayanıklılığını belirlemek amacıyla 17 adet buğday çeşidi, 4 adet yulaf, 3 adet arpa, 1 adet tritikale, 1 adet çavdar, 1 adet keten ve 1 adet kanola (kolza) çeşidini denemeye almışlardır. *P. thornei*' ye karşı kanola ve keten çeşitlerinin dayanıklı, arpa ve yulaf çeşitlerinin orta-dayanıklı, buğday çeşitlerinin çoğunun ise duyarlı olduğunu bildirmişlerdir.

Öztürk ve Enneli (1994), bitki paraziti nematodu türlerini belirlemek amacıyla, İç Anadolu Bölgesi'nde yonca tarlasından 213 adet toprak ve bitki örnekleri almışlardır. İncelenen toprak örneklerin de *P. thornei*, *P. penetrans*, *P. neglectus*, *P. pratensis* ve *P. zea*, *Longidorus attenuatus*, *L. elongatu*, *L. leptcephalus* ve *L. goodeyi* türleri genel olarak yaygın olduğunu tespit etmişlerdir.

Talavera ve Tobar (1997), İspanya'nın güney bölgesinde susuz buğday, arpa ve bakla ekili alanlarında 29 adet bitki paraziti nematod türünün saptandığını ve bunlardan *Heterodera avenae*, *Merlinius brevidens*, *Pratylenchus neglectus*, *P. thornei*, *Meloidogyne artiellia*, *Zygotylenchus guevarai* türlerinin yaygın bir şekilde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Walker, Melin ve J. Davis (1998) 20 susam çeşitlerinin *M. incognita*' ya karşı direnci değerlendirilmiştir. Sonuçlar varyasyonların yüzde yetmişinde düşük yumurta yoğunluğu saptanmış, tüm susam çeşitlerinin *M. incognita* 'ya dirençli

olduğu gözlemlenmiştir.

Di Vito ve ark. (2000), İtalya’ da bakla alanlarında *Pratylenchus thornei* ve *P. neglectus*’un bakla bitkisinde gelişimini araştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda kök lezyon nematodlarının bakla üzerinde tahrip edici etkisi ve tolerans limiti baklada çok düşük olduğu tespit etmişlerdir. Ayrıca maksimum üreme oranları *Pratylenchus neglectus*’un 18.3 ve *P. thornei*’ nin 3.3’ den daha fazla olduğunu bulmuşlardır.

Kepenekci ve Ökten (2000), Orta Anadolu Bölgesi’ ndeki fasulye, nohut, mercimek ve börülce yemeklik baklagil alanlarında araştırmalar yapmışlardır. Çalışma sonucunda en yaygın olarak bulunan nematod türlerinin *Merlinius brevidens*, *Filenchus filiformis*, *P. thornei* ve *Bitylenchus parvus* olduğunu bildirmişlerdir.

Söğüt ve Elekcioğlu (2000), *Meloidogyne incognita* ırk 2’nin SC 2121, P 19 F1 ve LM 512 F1 domates çeşitleri üzerinde 1., 2., 3., 7., 14., 21., 28., 35., 42. ve 49. günler bitki sökümü yapılarak kontrollü koşullar altında bazı biyolojik özellikleri araştırmışlardır. *M. incognita*’nın ırk 2 LM 512 F1 (Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı çeşit) domates çeşidinde gelişme göstermediği, SC 2121 (sanayi domates çeşidi) ve P19 F1 (ıslah hattı) çeşidinde ise gelişip çoğaldığı ve ilk dölünü inokulasyondan 21 gün sonra meydana getirdiği bildirilmiştir. Ayrıca 2’nin SC 2121, P 19 F1 ve LM 512 F1 çeşitleri üzerinde inokulasyondan 49 gün sonunda üreme oranları sırasıyla 24.75, 15.40 ve 0.04 olduğu saptanmış ve LM 512 F1 iyi bir konukçu olmadığını tespit etmişlerdir.

Troccoli ve Di Vito (2002), İtalya, Cezayir, Fas ve Tunus’ta kök yara nematodlarının yoğunluklarını belirlemek amacı ile bakla ve nohut alanlarından kök örneği alarak incelemişlerdir. Çalışma sonucunda Fas’ tan alınan 11 adet kök örneğinden 9 tanesi bakla ve 2 tanesi nohut alanlarına ait, nohut alanından alınan örneklerden *P. thornei* ile %100 ve *P. mediterraneus* ile %50 oranında, Tunus’tan alınan 16 adet kök örneğinden 15 tanesi bakla ve 1 tanesi nohut alanlarına ait, nohut alanından alınan örneklerden *P. thornei* ile % 100 oranında yaygın olarak

görüldüğü bildirmişlerdir.

Elekcioğlu ve ark. (2004), buğday ile ekim nöbetine giren sekiz ürün nohut, aspir, yazlık mercimek, ayçiçeği, buğday, fiğ/arpa karışımı, kışlık mercimek, kışlık fiğ ve bir nadas parselinden oluşan deneme ile ekim nöbeti parsellerinde kist ve kök yara nematodlarının populasyon yoğunlukları araştırmışlardır. Kist nematodu (*Heterodera* sp.) yoğunlukları arasında fark bulunamamış, Kök yara nematodlarının ise ikinci yılda 7 kat artış gösterdiği belirlemişlerdir. Nadasın, Kök yara nematodlarının yoğunluğunda 4.2 katı azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Kök yara nematodları ile mücadelede ekim nöbeti etkili bulunmuş ve aspir bitkisinin en kullanışlı bitki olduğunu ve ayrıca Kök yara nematodu yoğunluğu yüksek olduğunda mercimek ekiminin yapılmamasını önermişlerdir.

Troccoli ve ark. (2008), İtalya'nın Sicilya Bölgesi'nde mercimek alanlarında yapılan çalışma sonucunda yeni bir tür olan *Pratylenchus lentis* nematodu olduğunu bildirmişlerdir. İlk olarak yapılan araştırmalarda konukçu dizisi; nohut, bezelye, bakla ve makarnalık buğday bitkilerinde iyi gelişme gösterirken; fasulye, kaba yonca ve arpada daha az gelişme gözlemlendiğini ve ayrıca domates, patlıcan, kavun, dolmalık biber ve ayçiçeğinde gelişme göstermediğini saptamışlardır.

Söğüt ve ark. (2010a), Bilecik' in Pazaryeri ilçesinde tarla koşullarında yapılan araştırmada *P. thornei*'nin Siyah boncuk, Osmanlı ve Ayşekadın taze fasulye çeşitlerinde ürediği ve populasyon oluşturduğu saptanmıştır. En fazla kök yara nematodu populasyonu Ayşekadın çeşidinde bulunduğu bildirmişlerdir. Nematisit uygulanmamış parsellerde üreme oranı; Ayşekadın çeşidinde 84.6, Siyah boncuk'da 12 ve Osmanlı'da 15.4 oranlarında bulunmuş, çalışmada en fazla verim kaybı %14.2 ile Ayşekadın çeşidinde bulunmuş, bunu sırasıyla %7.5 ile Siyah boncuk ve %5.8 ile Osmanlı çeşitleri takip ettiği saptamışlardır.

Söğüt ve ark. (2010b), bu çalışmada Bir bezelye kültürü ile Zülbiye, Şelale, Kınalı, Parla ve Nadide fasulye çeşitlerinin *Pratylenchus thornei*, *P. neglectus*, *P.*

penetrans ve *P. crenatus* kök yara nematodlarına karşı kontrollü şartlar altında gelişmelerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda *P. penetrans*'ın bütün fasulye çeşitlerinde ürediğini, ancak bezelyede üremediğini, *P. thornei*'nin ise hem tüm fasulye çeşitlerinde hem de bezelyede ürediğini bildirmişlerdir. *P. neglectus* ve *P. crenatus*'un ise hem fasulye hem de bezelyede çoğalmadığı saptamışlardır. Bu çalışmada, *P. penetrans* ve *P. thornei*'nin fasulye çeşitlerinde zarar yapan en önemli kök yara nematodları olduğu tespit etmişlerdir.

Toktay ve ark. (2010), Bu çalışmada 27. yarı kurak buğday programına ait 45 hat *Heterodera avenae*, *Pratylenchus thornei* ve *P. neglectus* nematod türlerine karşı incelemişlerdir. Deneme sonucunda elde edilen verilere göre hatların %73'ü en az bir nematoda karşı orta derecede dayanıklı, 14 hat en az iki nematoda karşı dayanıklı, 5 hat ise üç nematod türüne de orta derecede dayanıklı olduğu bildirmişlerdir.

Toktay ve ark. (2012), Kök yara nematodlarından *Pratylenchus thornei*' ye karşı dayanıklı çeşit elde etmek için laboratuvar koşullarında kurak alanlarda yetiştirilen buğday üretiminde yürütülecek nematod bitki interaksyonu çalışmalarında öncelikli olarak en uygun in-vitro koşullarının belirlenmesi amacıyla 2 farklı toprak tipi, 2 hasat zamanı, 2 çeşit, 2 sulama sistemi, 3 saksı tipi, 2 inokulum miktarı araştırmışlar ve 7 tekerrürlü olarak denemeye almışlardır. Çalışma sonucunda *P. thornei*' ye karşı dayanıklılık denemelerinde en uygun parametlerin; kumlu toprak tipi (70:29:1 kum: tarla toprağı: organik madde), küçük boy saksı (boru tipi, çap: 15 mm, yükseklik: 100 mm), inokulum yoğunluğu 400 birey, 9 hafta hasat süresi, alttan perlitle yapılan sulama sistemi olduğu bildirmişlerdir.

İmren ve ark. (2014), Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan 82 adet ekmeklik buğday çeşidinin kök yara nematodlarına karşı *in vitro* koşullarda dayanıklılıkları araştırmışlar ve çalışma sonucunda denemeye alınan buğday genotiplerinden *P. thornei* ve *P. neglectus*'a karşı dayanıklı çeşide rastlanılmadığı bildirmişlerdir. Bununla birlikte, *P. thornei*'ye karşı 29 adet çeşit orta dayanıklı, 44 adet çeşit orta

hassas ve 9 adet çeşidin hassas olduğu ve *P. neglectus*'a karşı ise 37 adet çeşit orta dayanıklı, 38 adet çeşit orta hassas ve 7 adet çeşidin hassas olduğu saptanmış ve ayrıca 14 adet buğday çeşidi hem *P. thornei*'ye hem de *P. neglectus*'a karşı orta derecede dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir.

Söğüt ve ark. (2014), *P. thornei*, *P. crenatus*, *P. neglectus* ve *P. penetrans*'a karşı dayanıklılığını belirlemek amacıyla 15 adet fasulye çeşidi ve genotipi ve 1 adet bezelye (Araka) çeşidini denemeye almışlardır. *P. penetrans*' a karşı Zülbiye, Kınalı, Nadide, Gold Nectar, Karabağ ve Funda çeşitlerinde iyi gelişme gösterirken; Tokat Sırık, Şelale ve Serra çeşitlerinde üreme değeri 1'den daha yüksek olduğu bildirmişlerdir. Ayrıca Gina, Musica, Perla, Kwintus ve Özayşe çeşitlerinde ise kötü gelişme gösterirken, bezelye çeşidi olan Araka da ise hiçbir gelişme göstermediği tespit etmişlerdir. *P. thornei*'ye karşı Zülbiye, Şelale, Kınalı, Lepus, Perla, Nadide ve Araka çeşitlerinde gelişme gösterdiğini bildirmişlerdir. *P. crenatus* ve *P. neglectus*'ta ise tüm fasulye çeşitlerinde üreme indekslerinin çok düşük olduğunu saptamışlardır.

İmren ve ark. (2015), Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan 82 adet ekmeklik buğday çeşidinin kök yara nematodları, *P. thornei* ve *P. neglectus*'a karşı in vitro koşullarda dayanıklılıkları araştırmışlardır. Çalışma sonucunda denemeye alınan buğday çeşitlerinden *P. thornei* ve *P. neglectus*'a karşı dayanıklı çeşide rastlanılmadığını tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, *Pratylenchus thornei*'ye karşı 29 adet çeşit orta dayanıklı, 44 adet çeşit orta duyarlı ve 9 adet çeşidin duyarlı olduğu ve *P. neglectus*'a karşı ise 37 adet çeşit orta dayanıklı, 38 adet çeşit orta duyarlı ve 7 adet çeşidin duyarlı olduğu saptamışlardır. Ayrıca, 14 adet buğday çeşidi hem *P. thornei*'ye hem de *P. neglectus*'a karşı orta dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir.

Toktay ve ark. (2015), *P. thornei* ve *P. neglectus*'a karşı yapılan deneme çalışmasında, 32 yabancı Emmer buğdayı ve 42 buğday çeşidinin, *P. thornei* veya *P. neglectus* bireylerine karşı dayanıklılıkları 9 hafta boyunca kontrollü şartlar altında incelemişler ve sonuç olarak; *P. thornei* ve *P. neglectus*'a karşı sırasıyla 25 ve 35

buğday çeşidinin orta derecede dayanıklılık gösterdiğini, Toplamda 17 adet buğday çeşidi hem *P. thornei*' ye hem de *P. neglectus*'a karşı dayanıklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kore'de J. Ha, H. Kang, G. Eun, J. Lee, D. Kim ve I. Choi'nin (2016) yaptığı çalışmada *Meloidogyne incognita* ve *M. arenaria* 'ya karşı dirençli yağlı tohumları seçmek için 10 susam ve perilla çeşitleri sera pot testinde taranmıştır. Tüm susam çeşitleri *M. incognita* 'ya dirençli *M. arenaria* 'ya duyarlı, perilla çeşitlerinde iki nematod türüne de dirençli çıkmıştır.

Behmand (2018), *P. thornei*, *P. neglectus* ve *Ditylenchus dipsaci*' ye karşı dayanıklılığını belirlemek amacıyla 400' den fazla yabancı nohut (*Cicer reticulatum* ve *C. echinospermum*) çeşidi laboratuvar ve arazi çalışmalarını denemeye almıştır. Çalışma sonucunda bitki paraziti nematodlarının Türkiye'de nohut alanlarında saptandığı ve bunlarında arasında tüm örneklenmiş alanda kök yara nematodunun yaygın bulunduğu ve nohutta verim düşüklüğüne neden olduğunu bildirmiştir. Ayrıca arazi çalışmalarının laboratuvar çalışmasından daha etkili olduğunu saptamıştır. Laboratuvar ve arazi çalışmasının sonuçları, *C. echinospermum*' un *Pratylenchus thornei* ve *Ditylenchus dipsaci*'ye karşı dayanıklı, *Pratylenchus neglectus*'a karşı ise *C. arientum* ve *C. reticulatum*'dan daha hassas olduğunu bildirmiştir.

Doğu Akdeniz bölgesinde ıslah edilen tescilli veya tescile hazırlanan çeşit ve hatlarla beraber dayanıklı ve duyarlı referans materyaller dahil 37 adet yerel çeşit kontrollü koşullarda *Pratylenchus thornei*'ye karşı dayanıklılıkları test edilmiştir. Yapılan bu değerlendirme sonucunda 10 hat *P. thornei*'ye dayanıklı bulunmuştur. Ancak dayanıklı bulunan bu 10 hattın içerisinde yalnızca iki hat ekmeklik buğday çeşididir

(“SN64//SKE/2*ANE/3/SX/4/BEZ/SERI/6/GOV/AZ//MUS/3DODO/4/BO W/7/F474S” ve “ADANA-99”). 'den temin edilen ve denemeye alınan diğer çeşit ve hatların ise *P. thornei*'ye karşı duyarlı olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada yerel ekmeklik hatların büyük çoğunluğunun *P. thornei*'ye karşı duyarlı olduğu tespit

edilmiştir (Toktay, 2018).

ABD’de I. K. A. Ibrahim, Z. A. Handoo, A. M. Zid ve M. R. Kantor’un 2019’da yaptığı çalışmada pamuk, susam ve keten çeşitlerinin *Meloidogyne arenaria* ve *Meloidogyne javanica* ’ya karşı direncini belirlemişlerdir. Sonuçlar pamuk ve susam çeşitlerinde nematodların dirençli olduğunu, keten çeşitlerinde ise *M. javanica* ’ya duyarlı olduğu saptanmıştır.





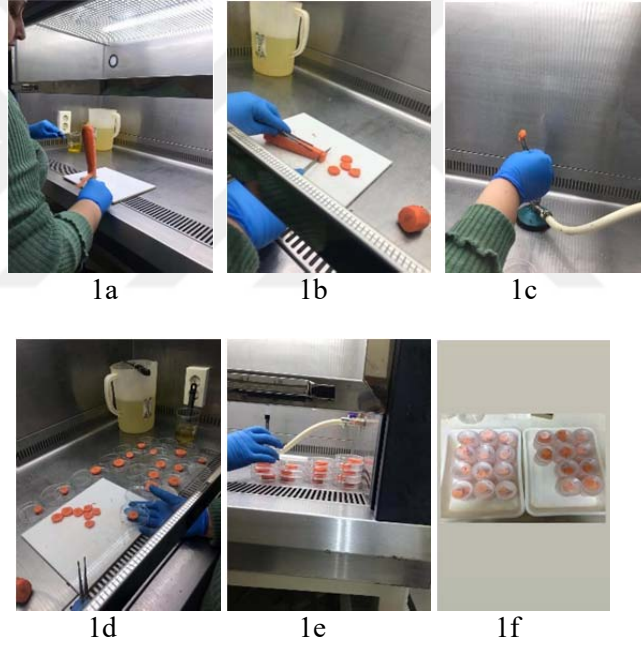
3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada *Pratylenchus thornei*'nin farklı susam genotipleri üzerindeki popülasyon yoğunluğu araştırılmıştır.

Çalışmada denemeye alınacak *P. thornei* Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Nematoloji Laboratuvarı'nda daha önceden bulunan kültürlerden ve Niğde Ulukışla buğday tarlalarından getirilen toprak örneklerinden çoğaltılmıştır. Denemede kullanılan susam genotipleri Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Cemal KURT tarafından temin edilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında 25 adet susam genotipi kullanılırken, ikinci aşamasında ilk deneme sonuçlarına göre nematodun en çok üreyip geliştiği iki genotip, orta düzeyde gelişip çoğaldığı iki genotip ve en az gelişme ve üremenin olduğu iki genotip olmak üzere toplam 6 genotip denemeye alınmıştır. Nematod kültür oluşumu Bitki Koruma Bölümü Nematoloji laboratuvarında ve susam yetiştiriciliği ise iklim odalarında yürütülmüştür.

Lezyon nematodu türlerinin saf kültür olarak kitle üretimleri, Havuç Disk Yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Zuckerman et al., 1985; Verdejo-Lucas, 1992; Castillo et al., 1995; Tülek et al., 2009). Kitle üretim çalışmaları 2 aşamada yürütülmüştür; Birinci aşamada, *P. thornei* popülasyonlarından bambu çubukları kullanılarak ışık mikroskobu altında sağlıklı ergin bireyler çukur lamlar içerisine alınıp, çukur lam içerisindeki su mikro pipetler ile çekilerek yüzey sterilizasyonu için ortama Streptomycin sulfat (%1) (Sigma-aldrich, Stein, Germany) ve Penicilin (%1) (Sigma-aldrich, Stein, Germany) eklenmiştir. Bu antibiyotikler ile 15 dakika nematodlara yüzey sterilizasyonu uygulanmıştır. Daha sonra, mikro pipet ile antibiyotikli su çekilmiş ve 3 kez steril saf su eklenerek nematodlara yüzey sterilizasyon işlemi tamamlanmış olup ikinci aşamaya geçilmiştir. İkinci aşamada, taze ve hasarsız olarak seçilerek yıkanan havuçlar 5 dakika %96'lık alkol içerisinde tutulmuştur. Bunu takiben steril kabinde soyulup yeniden alkol içerisine daldırılarak yüzey sterilizasyonu yapılmış ve yüzeysel olarak yeniden soyum işlemi

yapılmıştır. Yüzey sterilizasyonu sonrasında havuçlar yaklaşık 1 cm kalınlığında kesilerek 6 cm çapında steril Petriler içerisine alınıp nematod inokülasyonuna hazır hale getirilmiştir. Yüzey sterilizasyonu yapılan nematodlardan yaklaşık 20 birey havuç kültürünün bulunduğu petriye kitle üretim için aktarılıp, nematod bulaştırılmış havuç disklerinin bulunduğu Petrilere farklı patojenlerin bulaşmasını engellemek için dışarısından parafilm ile sarılmıştır. Popülasyonların kitle üretimleri 21 ± 2 °C soğutmalı inkübatör içerisinde bekletilerek yapılmıştır. Popülasyon gelişimi ortalama 6-12 ay sürmüştür. Düzenli olarak kontrolleri sağlanarak temiz havuçlara aktarım yapılarak üretimin devamlılığı sağlanmıştır.



Şekil 3.1. Kök lezyon nematodunun havuç kültüründe kitle üretimi

Nematod popülasyonu yeterli miktara geldiğinde, havuç disklerindeki nematod kültürlerini su içerisine almak amacıyla, Geliştirilmiş Baermann Huni Yöntemi'nin değiştirilmiş biçimi olan Petri yönteminde kullanılan Petrilere yerleştirilmiştir. 12 cm çapında Petri içerisine aktarılan havuç dilimleri konarak

üzerlerine yeterli miktarda steril saf su eklenerek 24 saat bekletilmiştir. 24 saat sonra petrilerdeki sular mezürlere aktarılıp 8 saat bekletilmiş ve 8 saat sonunda seyreltilerek Falcon tüplere aktarılmıştır. Falcon tüplerdeki *Pratylenchus thornei*ler bulaştırmaya hazır hale gelmiştir.



Şekil 3.2. (a,b,c). Kök-lezyon nematodu *Pratylenchus thornei*'nin havuç disklerinden elde edilişi

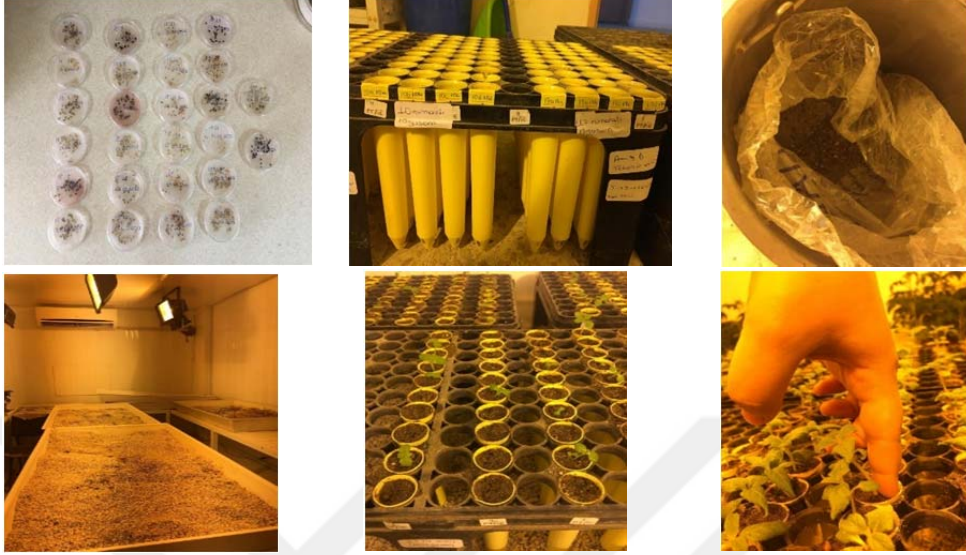
Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin ettiğimiz susamlarımızı 6 cm çapındaki Petrilerde 21°C'de inkübatör içerisinde 5-7 günde çimlendirilmiştir. Çimlenme tamamlandıktan sonra susam genotiplerini, %70 kum, %29 tarla toprağı, %1 organik madde oranlarında hazırlanmış ve otoklav cihazında 121°C'de sterilizasyonu yapılmış toprak ile 70 gr kapasiteli Falcon tüpler içerisine ekilerek bölümümüz klima odalarında yetiştirilmiştir. Susamlar 4-6 yapraklı hale geldiğinde bitki başına 250 birey ile bulaştırma işlemi yapılmıştır. Denemeler 4 tekerrürlü olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre yapılarak, 16 saat ışıktandırılmalı 8 saat karanlık 26 °C'ye ayarlı iklim odasında tutulmuştur. İki deneme kurulmuştur. İlk denemede ekimden 60 gün sonra söküm yapılarak toprak ve kök sayımları yapılmıştır. İkinci denemede ise 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde sökümleri yapılarak toprak ve kök boyama yöntemi ile kök sayımları yapılmıştır.



Şekil 3.3. Denemede kullanılan susam genotipleri

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan susam genotiplerinin orijinleri

Materyal no	Orijin
1	Hindistan 1
2	G. Kore 1
3	Mozambik 1
4	Çin
5	İran 1
6	Mozambik2
7	İsrail
8	Japonya 1
9	Pakistan 1
10	Japonya 2
11	Japonya 3
12	G. Kore 2
13	Yunanistan
14	Rusya 1
15	Hindistan 2
16	Sarısu(çeşit)
17	Boydak(Çeşit)
18	Afganistan
19	Rusya 2
20	İran 2
21	Türkiye
22	Pakistan 2
23	G. Kore 3
24	ABD
25	Meksika



Şekil 3.4. Denemede kullanılacak susamların ekime ve inokülasyona hazırlanması



Şekil 3.5. Susamlara inokülasyon yapımı ve hasat dönemine gelmiş susam bitkileri

Çalışmanın ilk aşamasında, toprakta ve kökte bulunan nematodların elde edilmesi için topraklar 12 cm çapında petrilerin içerisine elek konulup, eleklerin içine toprak katılarak üzerine su eklendi. Kökler de toprakta ayrılarak 12cm çapındaki Petrilerin içerisine elek konularak kökler yerleştirilip üzerlerine su eklenmiştir. Köklerin yaş yeşil aksamın ise kuru ağırlığı hesaplanmıştır. Tüm Petriler 48 saat beklenerek nematodların suya geçmesi sağlanmıştır. 48 saat sonunda Petri içerisinde bulunan nematodlu sular 100ml’lik mezürlere aktarılmış ve tabana çökene kadar 6-8 saat bekletilmiştir. Tabana çöken nematodlu su önce 10ml’ye kadar seyreltilmiş ve Falcon tüplere aktarılmıştır. 2 saat Falcon tüpte bekledikten sonra 2ml’ye seyreltilerek suda çöken nematodların ışık mikroskobu altında (LEICA, 10x) sayımı yapılmıştır.



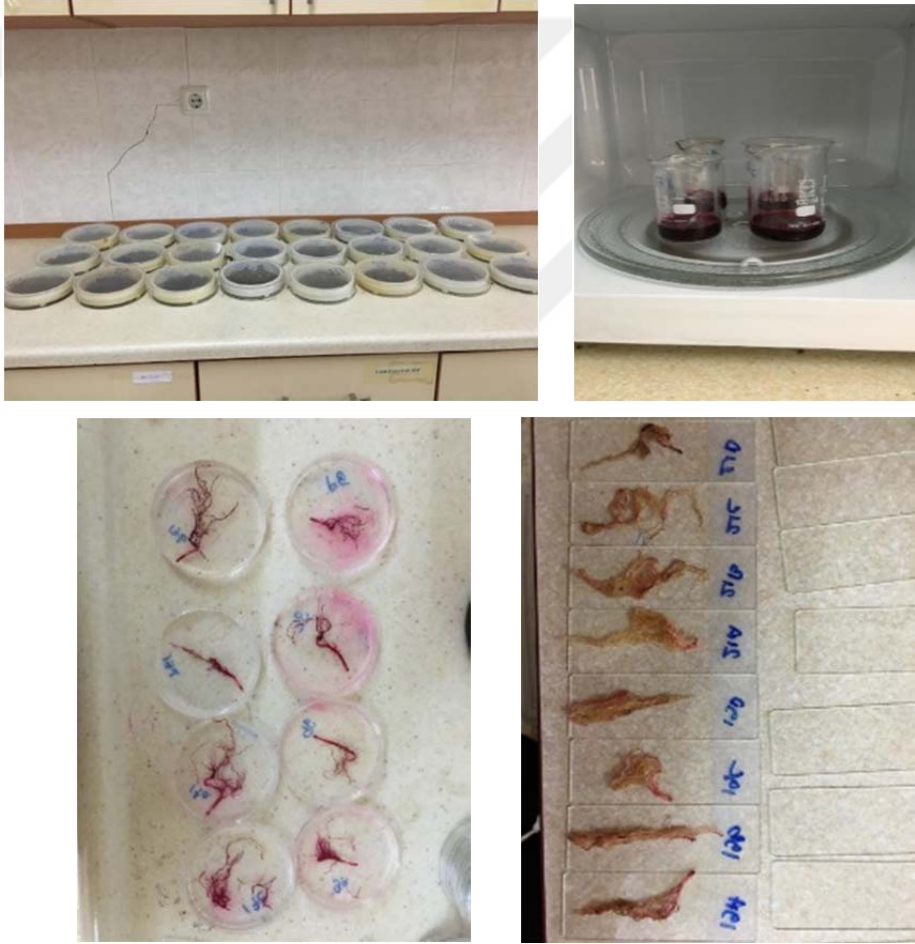
Şekil 3.6. İnokule edilmiş susam kök ve topraklarından nematod elde edilişi



Şekil 3.7. Mezür-Falcon ile nematodların seyreltilmesi ve sayımların yapılması

Çalışmanın İkinci aşamasında 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. gün sökümüleri yapılmıştır. Her sökümünden sonra toprakta bulunan nematodların elde edilmesi için topraklar 12cm çapında petrilerin içerisine elek konulup, eleklerin içine toprak katılarak üzerine su eklendi. Petriler 48 saat beklenecek nematodların suya geçmesi sağlanmıştır. 48 saat sonunda Petri içerisinde bulunan nematodlu sular 100ml'lik mezürlere aktarılmış ve tabana çökene kadar 6-8 saat bekletilmiştir. Tabana çöken nematodlu su önce 10ml'ye kadar seyreltilmiş ve Falcon tüplere aktarılmıştır. 2 saat Falcon tüpte bekledikten sonra 2ml'ye seyreltilerek suda çöken nematodların ışık mikroskobu altında (LEICA, 10x) sayımı yapılmıştır. Köklerde ise her sökümünden sonra kök boyama yöntemi ile sayım yapılmıştır. Bu yöntem sayesinde

şeffaf renkli nematodların rengi değişerek varlığı daha net tespit edilmektedir. Kökler önce topraklardan arındırılmak için özenle yıkanmıştır. Ardından asit fuksin çözeltisi (10ml %1'lik asit fuksin, 12,4 ml saf su, 12,6 ml gliserin, 17,5ml laktik asit) içerisinde boyanmıştır (Moltmann, 1988). Kullanılan yöntemde nematodların boya maddesini kendi bünyesine alarak koyu kırmızı bir renge dönüşmesinden faydalanılmıştır. Boyanan kökler iki lam arasına yerleştirilerek ışık mikroskopunda sayımları yapılmıştır.



Şekil 3.8. Topraktan nematod elde edimi ve kök boyama işlemi yapılarak sayıma hazırlanana kökler



Şekil 3.9. Işık mikroskobu altındaki kök görünümü ve kök içerisinde *Pratylenchus thornei* yumurtası

İklim odası koşullarındaki denemeler 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde olmak üzere 7 farklı bitki sökümü ile bitkiler hasat yapılmış ve her bitkideki *Pratylenchus thornei* sayımları yapılmıştır. *P. thornei* ile bulaşık bitki toprak ve kökleri için Baermann huni yönteminin değiştirilmiş biçimi olan Petri yöntemi kullanılmıştır (Hooper, 1986).

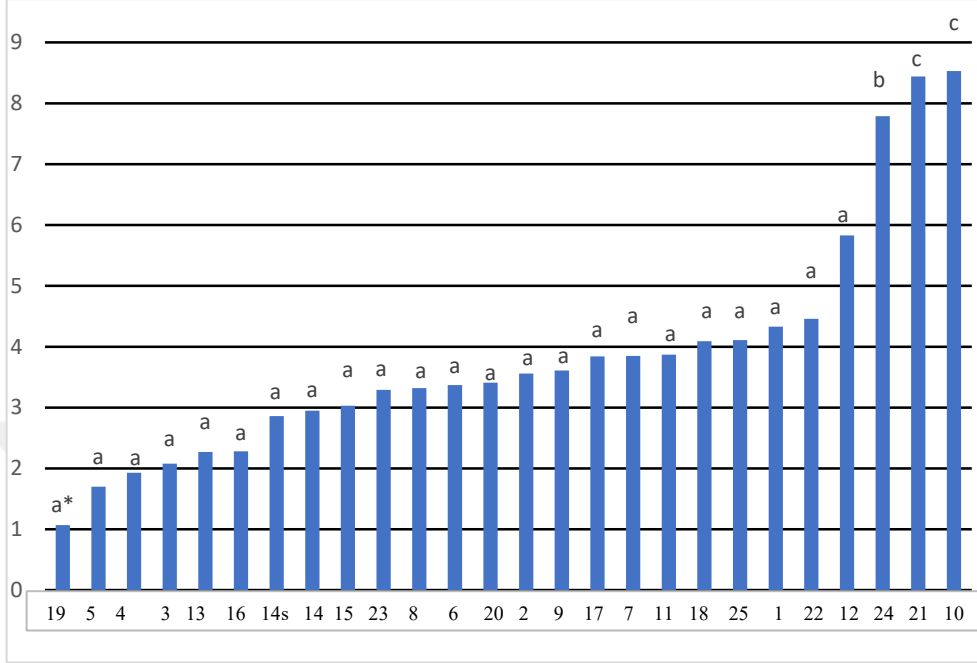
Örnekleme süresi boyunca *P. thornei*'nin (yumurta, larva, ergin) susam bitkisinde gelişme biyolojisi incelenmiştir. *P. thornei*'nin susam genotiplerine bulaştırmada başlangıç popülasyonu olarak bitki başına 250 larva/birey oranında nematod inokule edilmiş ve deneme süresinin sonunda söküm yapılan bitkilerdeki son popülasyon bulunarak üreme oranı (Üreme Oranı (Mr) = Sonuç Popülasyonu / Başlangıç Popülasyonu) belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMALAR

Kök lezyon nematodu *Pratylenchus thornei*'nin çalışmanın ilk aşamasında 25 susam genotipinin köklerinde ve topraklarında 60 gün sonundaki, ikinci aşamada ise üreme oranlarına göre seçilen 6 susam genotipinin köklerinde ve topraklarında 7 ayrı günde yapılan sökümlere göre popülasyon gelişimi ve üreme oranlarının incelenmesi için iklim odası koşullarında denemeler yürütülmüştür. Birinci aşamada da *P. thornei*'nin susam genotipleri üzerinde popülasyon gelişmelerine bakıldığında tamamında üreme oranları 1 ve 1'in üstünde olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1., Şekil 4.1). Yapılan deneme sonuçlarına göre en çok 10 ve 21 kodlu susam genotiplerinde *P. thornei*'nin ürettiği saptanmıştır. Üreme oranlarına göre içerisinde en az, orta ve en çok üreyenler seçilmiştir. Denemede kullanılan susam genotiplerinin yaş kök ve kuru yeşil aksam ağırlıklarına bakılmıştır (Çizelge 4.2., Çizelge4.3).

Çizelge 4.1. *Pratylenchus thornei* populasyon yoğunluğu ve üreme oranları

<i>Pratylenchus thornei</i>			
Çeşit kodları	Bulaştırılan nematod	60. gün popülasyonu	MR değeri
1	250	1082.5	4.33 a
2	250	890	3.56 a
3	250	520	2.08 a
4	250	482.5	1.93 a
5	250	425	1.7 a*
6	250	987.5	3.37 a
7	250	962.5	3.85 a
8	250	830	3.32 a
9	250	902.5	3.61 a
10	250	2132.5	8.53 c
11	250	967.5	3.87 a
12	250	1457.5	5.83 a
13	250	567.5	2.27 a
14	250	737.5	2.95 a
14sarı	250	715	2.86 a
15	250	757.5	3.03 a
16	250	570	2.28 a
17	250	960	3.84 a
18	250	1022.5	4.09 a
19	250	267.5	1.07 a
20	250	852.5	3.41 a
21	250	2110	8.44 c
22	250	1115	4.46 a
23	250	822.5	3.29 a
24	250	1947.5	7.79 b
25	250	1027.5	4.11 a



Şekil 4.1. Susam çeşitlerinde *Pratylenchus thornei*'nin popülasyon yoğunlukları ve üreme oranları artış sıralaması

*Aynı sütun içerisinde benzer harfleri taşıyan değerler Duncan ($P \leq 0.05$) testine göre birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.2. Susam bitkileri ortalama kök yaş ağırlığı ve yeşil aksam kuru ağırlığı

Susam genotip	Kök yaş ağırlığı	Yeşil aksam kuru ağırlığı
1	0,8 a*	0,2 a
2	1,8 a	0,8 e
3	0,8 a	0 a
4	1,4 a	0,5 b
5	1,9 b	0,5 b
6	1,1 a	0,1 a
7	1,7 a	1,1 g
8	2 b	0,8 f
9	1,6 a	0,6 c
10	3,6 d	1,4 h
11	0,8 a	0,2 a
12	2,4 b	0,4 a
13	1,6 a	0,2 a
14	1,9 b	0,5 a
14sarı	1,8 a	0,6 b
15	1,2 a	0,6 b
16	1,6 a	0,2 a
17	1,8 a	0 a
18	2,8 c	0,3 a
19	0 a	0 a
20	3,5 d	0,7 d
21	2,5 b	0,6 c
22	1,4 a	0,5 b
23	2 b	0,3 a
24	3,9 f	0,5 b
25	3,7 e	0,6 b

*Aynı sütun içerisinde benzer harfleri taşıyan değerler Duncan ($P \leq 0.05$) testine göre birbirinden farklıdır.

İkinci denemede 28 günlük sürede 1., 3., 5., 7., 14., 21. Ve 28. Günler olmak üzere 7 farklı sükümde elde edilen verilere göre üreme oranları genel olarak 21. Günde artış göstermektedir. İlk 5 sükümde birey sayılarında fazla bir değişim görülmemektedir. Genel olarak susam genotipleri 21. ve 28. günlerde en yüksek tepe noktasına ulaşmıştır. Bu denemede 21 ve 10 numaralı susam genotiplerinde nematodun üreme oranı 8.4-8.5, 24 numaralı genotipte ise 7.79 bulunmuş ve diğer

genotiplerden istatistiksel olarak daha fazla üreme gerçekleşmiştir. Bu sonuçlara göz önüne alınarak, *Pratylenchus thornei*'nin en çok çoğaldığı, orta düzeyde çoğaldığı ve en az çoğaldığı 6 genotipi üzerinde popülasyon gelişmesi incelendiğinde, *P. thornei*'nin 9, 17, 19 ve 21 numaralı genotiplerde en yüksek popülasyon yoğunluğuna 21. günde, 5 ve 10 numaralı genotipte ise en yüksek popülasyon yoğunluğuna 28. günde ulaştığı belirlenmiştir. Bu veriler ve gözlemler sonucunda 6 susam genotipimizin de ilk gelişim evresini 14. günde tamamladığı ve iki haftada bir yumurta bıraktığını söyleyebiliriz. Üreme oranları 14. günde artış gösterip bazı genotiplerde 21. günde düşerek 28. günde tekrar artış göstermiştir. Buna dayanarak 14. Günde yumurtadan çıkış olduğunu 21. günde yumurta bıraktığını ve 2 hafta sonunda 28. günde tekrara yumurtalardan çıkış yaptığı söylenilebilir.

14., 21. Ve 28. günlerde yapılan sökümün üreme oranlarına (MR) bakılmıştır. Üreme oranlarına bakıldığında 9 ve 17 kodlu susam genotiplerinin 3 farklı sökümde de düşük oranlarda olduğu ve 21 kodlu susam genotipinin 3 farklı sökümde de en yüksek üreme oranına sahip olduğu gözlemlenmiştir. 14., 21. Ve 28. günlerde yapılan sökümünden elde edilen verilere SPSS çoklu varyans Duncan testi ($p<0,05$) uygulanmıştır.

Tüm popülasyon sayımı (Çizelge 4.3.) ve 14., 21., 28. günün üreme oranları (MR) ekteki tablo ve çizelgelerde görülmektedir. (Çizelge 4.4., Şekil 4.2.)

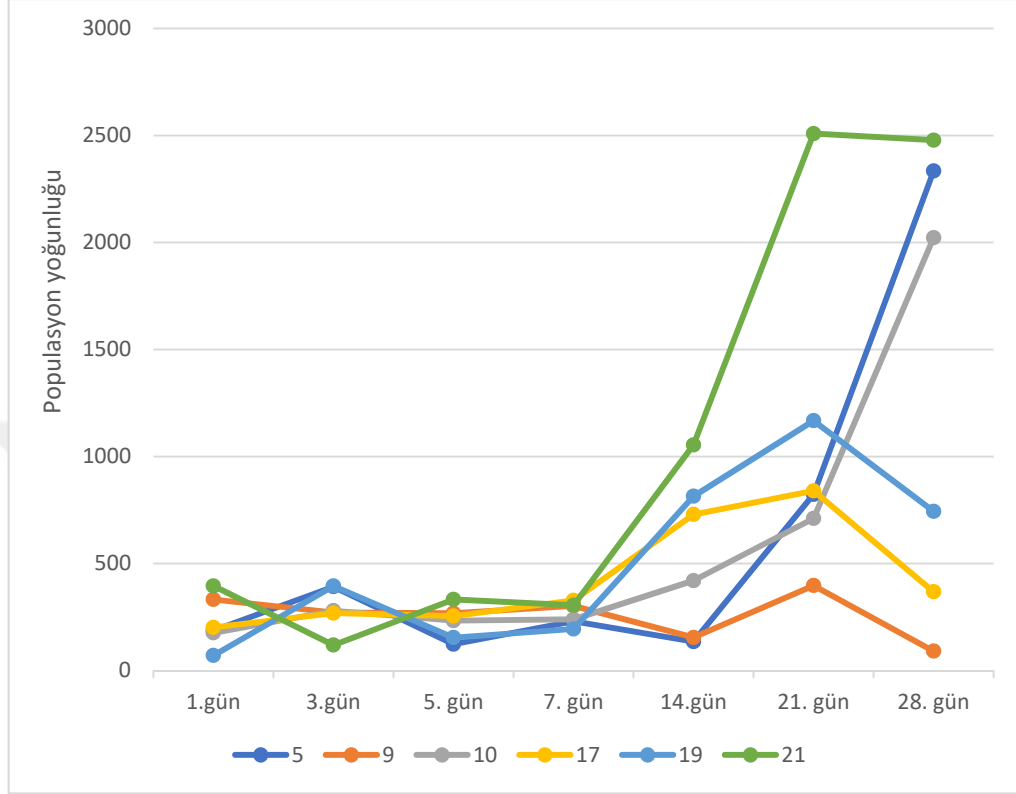
Çizelge 4.3. Susam genotiplerinde *Pratylenchus thornei*'nin popülasyon yoğunlukları

	1.gün	3.gün	5. gün	7. gün	14.gün	21. gün	28. gün
5	187	391.75	122.75	229.75	134,75	823	2.334,25
9	332	271	267.75	301.75	154,25	397	90,5
10	175.75	279.75	233	239.25	419.75	710,25	2022,75
17	201.5	268	254.25	328	729,25	839,5	368
19	70.25	394.75	154	194	814,5	1167,5	743,5
21	395	118.75	332	304.75	1054	2508,75	2478

Çizelge 4.4. Susam genotiplerinde *Pratylenchus thornei* üreme oranları (MR)

	14. Gün		21. Gün		28. Gün	
Kod	Popülasyon	MR değeri	popülasyon	MR değeri	Popülasyon	MR değeri
21	1054	4.21 c	2508,75	10.03 b	2478	9.91 c
5	134,75	0.53 a	823	3.29 a	2.334,25	9.33 c
10	419.75	1.67 a	710,25	2.84 a	2022,75	8.09 b
19	814,5	3.25 b	1167,5	4.67 a	743,5	2.97 a
17	729,25	2.91 b	839,5	3.35 a	368	1.47 a
9	154,25	0.61 a	397	1.58 a	90,5	0.36 a

* Aynı sütun içerisinde benzer harfleri taşıyan değerler Duncan ($P \leq 0.05$) testine göre birbirinden farklıdır.



Şekil 4.2. Susam genotiplerinde *Pratylenchus thornei* popülasyon değişimleri

Pratylenchus türleri; Larsson (1959)' a göre gelişim sürecini 27°C de ve ortalama 40-65 günde tamamlamaktadır. Dişi birey ortalama 2 günde köke giriş yapmakta ve 1 gün sonra yumurta bırakmaktadır. Ergin birey yaklaşık 8 günde bir yumurta bırakmaktadır. Bunun yanı sıra laboratuvar koşullarında 30±2°C'de yumurtadan yumurtaya geçişin 25–29 günde tamamlandığı belirtilmektedir. *Pratylenchus thornei* 21 kodlu susam genotipi dışında diğer 5 genotipte ilk 3. günde bitkiye giriş sağladığı söylenilebilir. Denemedeki üreme oranlarına göre yumurta bırakım ve yumurtadan çıkış süresi literatürle tam eşleşmemektedir. Abiyotik faktörler ve bitkimizden kaynaklı olabilecek şekilde elde ettiğimiz verilere göre *Pratylenchus thornei*'nin 14 günde bir yumurta bıraktığı söylenilebilir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Düzenlenen iki çalışmada kontrollü şartlar altında *Pratylenchus thornei*'nin 25 farklı susam genotipinde popülasyon gelişimi incelenmiştir.

İlk denemede 25 susam genotipi içerisinde *P. thornei*'nin en çok çoğalma gerçekleştirdiği susam genotipleri 10 ve 21 kodlu genotiplerdir. Üreme oranlarına bakıldığında en yüksek değerler bu iki genotipte gözlemlenmektedir. En az çoğalma gerçekleştirdiği susam genotipleri ise 5 ve 19 kodlu genotiplerdir.

İkinci denemede ise ilk denemeden seçmiş olduğumuz 6 susam genotipi kullanılmıştır ve sonuçlar birebir aynı olmamıştır. İlk denemede *P. thornei*'nin en az çoğalma gerçekleştirdiği genotipler 5 ve 19 kodlu genotipler iken, ikinci denemede en az çoğalma gerçekleştirdiği genotipler 10 ve 19 kodlu genotiplerdir. İlk denemede en çok çoğalma gerçekleştirdiği genotipler 10 ve 21 kodlu genotipler iken, 5 ve 21 kodlu genotiplerdir.

Buğdayda dayanıklılık çalışmaları yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda 1 ve 2 skalası kullanılmıştır. Buğday çalışmalarında 1'in altında üreme oranı (MR) olan çeşit nematoda çok dayanıklı, 1 ve 2 arası üreme oranına sahip olunan çeşitler nematoda dayanıklı kabul edilmektedir. Ancak daha önce susam üzerinde *Pratylenchus* spp. çok fazla çalışılmadığı için böyle bir skala bulunmamaktadır. Geçmişte susam da farklı nematodlarda, *P. thornei* ile ise farklı bitki çeşitlerinde (nohut, mercimek, buğday) çalışmalar bulunmaktadır.

Yapılan iki deneme sonucunda *P. thornei*'nin susam genotipleri üzerinde gelişip çoğaldığı görülmektedir. İlk yapılan denemede nematodun üreme oranına göre en çok ürettiği, orta derece ürettiği ve en az ürettiği susam genotipleri ikinci deneme için seçilmiştir. İkinci deneme sonucunda deneme alınan çeşitlerde üreme oranları farklılık göstermiştir. İki denemede de en fazla gelişip çoğaldığı çeşit 21 kodlu susam genotipi olmuştur. Bu veriler sonucunda 21 kodlu Türkiye orjinli susam genotipi için, *P. thornei*'ye karşı hassas bir genotip olduğu söylenilebilir.

Bu çalışmada dayanıklı veya hassas susam genotiplerini araştırmanın yanı sıra özellikle *P. thornei*'nin önemli ürün kayıplarına neden olduğu buğday tarımında ekim nöbetine uygun dayanıklı çeşitlerin araştırılması amaçlanmıştır. Gerek bölgemizde gerekse Türkiye'nin diğer bazı alanlarında susam bitkisi ekim nöbeti içerisinde yer alan alternatif üründür.

Bu çalışmada yürütülen iki deneme sonucunda da tam olarak dayanıklı susam çeşitlerinin olmaması, *P. thornei*'nin yoğun bulunduğu alanlarda ekim nöbetinde susam genotiplerinin kullanılmasının bu zararlının popülasyon artışına neden olacağından, bu durumu göz önüne alarak ekim nöbeti planlaması yapılması gerektiği sonucu çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

- Abd-Elgawad, M. M. M. ve Askary, T. H., 2015. Impact of Phytonematodes on Agriculture Economy. In: Askary, T. H. and Martinelli, P. R. P. (eds.) Biocontrol Agents of Phytonematodes. CAB International, Wallingford, UK, 3–49 p.
- Agdaci, M., Isık, S. E., ve Erkel, E., 1990. Marmara Bölgesinde Kültür Mantarlarında Zararlı Nematod Türleri Üzerine Araştırmalar. Bahçe, 19 (1-2); 11-16.
- Agrios, G. N., 1997. Plant Pathology. Academic Press Incorporated, London. 250 p.
- Akgül, H. C., 1991. Çankaya (Ankara) İlçesindeki Bazı Çim Alanlarında Bulunan Tylenchida Takımına Ait Bitki Paraziti Nematod Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, 155 s.
- Akgül, H. C., 1996. Isparta İlinde Yağ Gülü (*Rosa damascana* Mill.) Yetistirilen Alanlarda Farklı Toprak Yapı ve Derinliklerinde Bulunan Tylenchida (Nematoda) Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Lisans Tezi.
- Ali, S. S., ve Ahmad, R., 2000. Screening of Chickpea Germplasm Against Nematodes. International Chickpea and Pigeonpea Newsletter 7, 8–9 pp.
- Anonim, 2008. [tps://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp](https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp)
- Anonim, 2012. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/entoted/issue/5697/76165>
- Anonim, 2012. <https://www.turktob.org.tr/en/susam-tarimi-ve-yetistirciligi/4938>
- Anonim, 2013. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/65226>
- Anonim, 2016. <https://www.agric.wa.gov.au/carrots/pratylenchus-penetrans-horticulturally-significant-root-lesion-nematode?page=0%2C1>

- Behmand, T., 2018. Screening of Chickpea Genotypes Collected from Turkey Against to The Root Lesion Nematodes *Pratylenchus neglectus*, *Pratylenchus thornei* and *Ditylenchus dipsaci* for Resistance. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Doktora Tezi, 163 s.
- Behmand, T., Kasapoğlu Uludamar, E. B., Berge,r J., Elekcioglu, İ. H., 2020. Development of methodology for resistance screening of chickpea genotypes collected in Turkey to the root lesion nematode, *Pratylenchus thornei* Sher & Allen, 1953 (Tylenchida: Pratylenchidae). Turk. entomol. derg., 44 (1): 81-89
- Bernard, E. C., 1992. Soil Nematode Biodiversity. Biology and Fertility of Soils, 14: 99–103.
- Boag, B., ve Yeates, G. W., 1998. Soil Nematode Biodiversity in Terrestrial Ecosystems. Biodiversity and Conservation, 7 (5): 617-630.
- Castillo, P., Gomez-Barcina, A., Jiménez-Diaz R. M., 1996a. Plant Parasitic Nematodes Associated with Chickpea in Southern Spain and Effect of Soil Temperature on Reproduction by *Pratylenchus thornei*. Nematologica 42: 211–219.
- Castillo, P., Trapero-casas, J. L. and R. M. Jimenez-Diaz. 1995. Effect of Time, Temperature, and Inoculum Density on Reproduction of *Pratylenchus thornei* in Carrot Disk Cultures. Journal of Nematology, 27(1):120-124.
- Castillo, P., Trapero-Casas, J. L., and Jimenez-Diaz, R. M., 1996b. The Effect of Temperature on Hatching and Penetration of Chickpes Roots by *Pratylenchus thornei*. Plant Pathology, Cordoba, Spain, 45,310-315.
- Castillo, P., ve Vovlas, N., 2007. *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): Diagnosis, Biology, Pathogenicity and Management. Nematology Monographs and Perspectives, Brill Leiden-Boston, The Netherlands-USA. 6(1):522-530.961.

- Çetintaş, R., Soydan, R., Gürkan, T., Akbay, N. G., 2018. *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita* Kök-ur Nematodlarının Bazı Yağlık Zeytin ve Badem Çeşitlerindeki Saldırganlıklarının Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg. 21(4): 472-481.
- 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).
- Dikici, A., Yavuzaslanoglu, E., Elekcioglu, İ.H., 2014. Soğan Sak Nematodu (*Ditylenchus dipsaci*) (Kühn, 1857) (Tylenchida: Anguinidae)'nın Karaman İlinde Soğan (*Allium cepa* L.) Bitkisinde Populasyon Değişiminin Araştırılması. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi 7 (1): 20-23.
- Di Vito M., Zaccheo, G., Catalano, F., 2000. Effect of *Pratylenchus neglectus* and *Pratylenchus thornei* on The Growth of Faba Bean. Nematologia Mediterranea, 28: 261–265.
- Di Vito, M., Greco, N., Halila, H. M., Mabsoute, L., Beniwal, S. P. S., Saxena, M. C., Singh, K. B., Solh, M. B., 1994a. Nematodes of Cool-Season Food Legumes in North Africa. Nematologia Mediterranea, 22: 3 10.
- Di Vito, M., Greco, N., Malhotra, R. S., Singh, K. B., Saxena, M. C., And Catalano, F., 2001. Reproduction of Eight Populations of *Heterodera ciceri* on Selected Plant Species. Nematologia Mediterranea, 29: 79-90.
- Di Vito, M., Greco, N., Oreste, G., Saxena, M. C., Singh, K. B. and Kusmenoglu, I., 1994b. Plant Parasitic Nematodes of Legumes İn Turkey. Nematologia Mediterranea, 22; 245–251.
- Eisse, M. F. M. ve Moussa, F. F., 1982. Efficacy of Some Systemic Nematicides on Nematode Populations and Yield of Wheat in Nile Delta with Reference to a New Criterion “Nemastatic Value” for Evaluation of Nematode Population Characteristics. Research Bulletin, Faculty of Agriculture, Ain Shams University Cairo, No:1741, 10 pp.

- Elekcioğlu, İ. H., 1992. Untersuchungen zum Auftreten and zur Verbreitung Phytoparasitaerer Nematoden in den landwirtschaftlichen Hauptkulturen des ostmediterranen Gebietes der Türkei. PLITS, 10 (5): 120 p.
- Elekcioğlu, İ. H., Avcı, M., Nicol, J., Meyveci, K., Bolat, N., Yorgancılar, A., Şahin, E., & Kaplan, A., 2004. Kuru Tahıl Yetiştiriciliğinde Kist ve Lezyon Nematodlarına (*Heterodera* spp., *Pratylenchus* spp.) Karşı Mücadelede Ekim Nöbetinin Kullanılması, 85". Türkiye 1. Bitki Koruma Kongresi, 8-10 Eylül, 2004, Samsun, Bildirileri, 255 s.
- Elekcioğlu, İ. H., ve Uygun, N., 1994. Occurrence and distribution of Plant Parasitic nematodes in Cash Crop in Eastern Mediterranean Region of Türkiye. Proceedings of 9th Congres of The Mediterranean Phytopathological Union, Kuşadası Aydın, Türkiye, 409-410.
- FAO, 2017. Food and Agricultural Organization (FAO), Web sayfası: <http://www.fao.org/statistics/en/> (Erişim Tarihi: 10.11.2018)
- Freckman, D. W., Ve Baldwin, J. G., 1990. Nematoda. in Soil Biology Guide. (Dindal, D. L., Wiley J., Sons, Inc., Eds.) New York, 155-200 p.
- Gökmen, E., Ve Ceyhan, E., 2015. Effects of Drought Stress on Growth Parameters, Enzyme Activates and Pro-line Content in Chickpea Genotypes. Bangladesh Journal of Botany, 44(2): 177-183.
- Greco, N., 1987. Nematodes and their Control in Chickpea. in: Saxena, M.C. and Singh, K.B. (eds) the chickpea. CAB International, Wallingford, Oxfordshire, UK, 271–281 p.
- Greco, N., Di Vito, M., Saxena, M. C. and Reddy, M. V. 1984. Investigation on the Root Lesion Nematode *Pratylenchus thornei* in Syria. Nematologia mediterranea, 16: 101–105.
- Greco, N., Di Vito, M., Saxena, M. C., 1992. Plant Parasitic Nematodes of Cool Season Food Legumes in Syria. Nematologia Mediterranea, 20: 37-46.

- Greco, N., Di Vito, M., Saxena, M. C., Reddy, M. V., 1988. Investigation on the Root Lesion Nematode *Pratylenchus thornei*, in Syria. *Nematologia Mediterranea*, 16:101–105.
- Ha J., Kang, H., Eun, G., Lee, J., Kim, D., Choi, I., 2016. Resistance of Sesame and Perilla Cultivars to *Meloidogyne arenaria* and *M. incognita* in Korea. *Res. Plant Dis.* 22(3): 184-189.
- Handoo, Z. A., ve Golden, A. M., 1989. A Key and Diagnostic Compendium to the Species of the Genus *Pratylenchus* Filpjev, 1936 (Lesion Nematodes). *Journal of Nematology*, 21: 202-218.
- Hooper D. J., 1986. Extraction of Free Living Stages From Soil. (J. F. Southey editor). *Labarotory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes*. Her Majesty's Stationery Office, London. 5–30.
- Huang, J. S., 1998. Mechanisms of Resistance. (S.B. Sharma) *The Cyst Nematodes*, Springer, Dordrecht, Boston, London. 353-368p.
- Ibrahim, I. K. A., Handoo, Z. A., Zid, A.M., Kantor, M.R., 2019. Evaluation of some plant species for their resistance against root-knot nematode *Meloidogyne* spp. *Pakistan Journal of Nematology*, 37(2): 135-140.
- İmren, M., 2007. Diyarbakır İli Buğday, Sebze ve Bağ Alanlarında Önemli Bitki Paraziti Nematod Türlerinin Belirlenmesi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 116 s.
- İmren, M., Elekcioglu, İ. H., Özkan, H., 2014. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kök Yara Nematodları *Pratylenchus thornei* ve *Pratylenchus neglectus*'a (Tylenchida: Pratylenchidae) Karşı Dayanıklılıklarının Belirlenmesi. *Journal of Agricultural Sciences*: 62-70.
- İmren, M., Toktay, H., Özarslandan, A., Dababat, A. A., and Elekcioglu, I. H., 2012. *Heterodera avenae* Yumurtalarının İnkübasyonu Üzerine Sıcaklığın Etkisi İle En Uygun Deneme Yöntem ve Materyallerinin Araştırılması. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 36(4):585-593.

- Kepenekci, İ. ve Ökten, M. E., 2000. Türkiye Nematod Faunası için Tylenchoidea ve Hoplolaimoidea (Tylenchida: Nematoda) Üst Familyalarına Bağlı Yeni Türler ve Hoplolaimus galeatus (Cobb, 1913) Thorne, 1935'in Taksonomik Özellikleri. Bitki Koruma Bülteni, 2000, 40 (1-27) ISSN 0406- 3597.
- Kepenekci, İ., 1994. Beypazarı (Ankara) İlçesinde Havuç (*Daucus carota* L.) İle Münavebeye Giren Domates (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Ekim Alanlarındaki Tylenchida (Nematoda) türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, 236 s.
- Kepenekci, İ., ve Ökten, E., 2003. Orta Anadolu Bölgesi'nde Nohut (*Cicer arietinum* L.) ve Mercimek (*Lens esculenta* Moench) Ekiliş Alanlarındaki Tylenchida (nematoda) Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, Diyarbakır, 2: 602-604.
- Kepenekci, İ., ve Ökten, M. E., 1999. Orta Anadolu Bölgesinde Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) ve Börülce (*Dolichos lubia* Fornk) Ekiliş Alanlarındaki Tylenchida (Nematoda) Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, Ankara. 959-964.
- Kepenekci, İ., ve Öztürk, G., 1999. Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Kivi (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) Bahçelerinde Saptanan Tylenchida (Nematoda) Takımına Ait Bitki Paraziti Nematodlar. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, 892-896.
- Larsson, J. E., 1959. The biology of *Pratylenchus thornei*. Doktora Tezi, University of California, Davis.
- Lasserre, F., Rivoal, R., Cook, R., 1994. Interactions between *Heterodera avenae* and *Pratylenchus neglectus* on wheat. Journal of Nematology, 26: 336-344.
- Loof, P. A. A., 1960. Taxonomic Studies on the Ggenus *Pratylenchus* (Nematode) T. pl. Ziekten. 66 : 29-90.

- Luc, M., 1987. A Reappraisal of Tylenchina (Nemata). 7. the Family *Pratylenchidae thornei*, 1949. Revue Nematology, 10: 203-218.
- Mısırlıoğlu, B., ve Pehlivan, E., 2007. Ege ve Marmara Bölgeleri Buğday Ekiliş Alanlarında Bulunan Önemli Bitki Paraziti Nematodlar. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 27-29 Ağustos 2007 Isparta. 250 s.
- Moens, M., Perry, R.N., ve Starr, J. L., 2009. *Meloidogyne species* - a Diverse Novel Group and Important Plant Parasites. 1-17". In: Root Knot Nematodes (Ed. Perry, R. N., Moens, M., Starr, J. L.). CAB International, Wallingford, UK.
- Moltmann, E., 1988. Kairomone im Wurzelexsudat Von Getreide: Ihre Bedeutung für die Wirtsfindung der Infektionslarven des 34 Getreidezystenaelchens *Heterodera avenae* (Wollenw.) und Ihre Charakterisierung. Hohenheim University 148 s.
- 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., Fisher, J. M., Hancock, T. W., 1994. Development of a Resistance Assay for *Pratylenchus thornei*, on Cereal and Non-Leguminous Hosts. 22'nd International Symposium of the European Society of Nematologists'10-12 August 1994 Gent-Belgium.
- Orion, D., Amır, J., Krikun, J., 1984, Field observation on *Pratylenchus thornei* and Effects on Wheat Under Arid Conditions. Revue Nematology, 7: 341-345.
- Öztürk, G. ve Enneli, S., 1994. Distribution of Plant Parasitic Nematodes in Alfa Growing Areas in Central Anatolia Region of Turkey. 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union. Kusadası-Türkiye, 537-538.

- Öztürk, G., 1990. Konya, Karaman ve Nevşehir İlleri Sogan (*Allium cepa* L.) Ekiliş Alanlarında Bulunan Tylenchida takımına Ait Bitki Paraziti Nematod Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. A. Ü. Ziraat Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 214 s.
- Pekşen, E., ve Artık, C., 2005. Antinutritional Factors and Nutritive Values of Food Grain Legumes. The Journal of Agricultural Faculty of Ondokuz Mayıs University, 20(2):111-121.
- Perez, B. J. G., Vun Gundy, S. D., Stolzy, C. H., Thomason, I. J., Laird, R. J., 1970. *Pratylenchus thornei*, a Nematode Pest of Wheat in Sonora, Mexico. Phytopathology, 60:1307.
- Popelka, J. C., ve Higgins T. J. V., 2007. Chickpea. in: Biotechnology in Agriculture and Forestry, Transgenic Crops IV.
- Saltukoğlu, M. E., 1974. A Taxonomical and Morphological Study of Tylenchida (Nematoda) from the Istanbul Area (Turkey). State University of Gent, Doktora tezi, Belgium.
- Sarı, K., Gözel, Ç., Gözel, U., 2014. Çanakkale İli Sert Çekirdekli Meyve Bahçelerinde Bulunan Bitki Paraziti Nematodların Belirlenmesi. V. Bitki Koruma Kongresi, Antalya, 162 s.
- Sasser, J. N., ve Freckman, D. W., 1987. A World Perspective on Nematology: The Role of The Society. (Veech J. A., Dickson D. W., editors) Vistas on Nematology Society of Nematologists, Hyattsville, Maryland, USA,. 7-14 p.
- Saxena, M. C., 1990. Status of Chickpea in the Mediterranean Basin. CIHEAM Options Mediterraneennes-Serie Seminaires-n, 9: 17-24.
- Seinhorst, J.W., 1965. Three New *Pratylenchus* species with a Discussion of the Structure of the Cephalic Framework and of the Spermatheca in this Genus. Nematologica, 14 (4): 497-510.

- Sharma, S. B., ve Mcdonald, D., 1990. Global Status of Nematode Problems of Groundnut, Pigeonpea, Chickpea, Sorghum and Pearl Millet and Suggestions for Future Work. *Crop Protection* 9: 453–458 p.
- Sikora, R.A., 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.
- Singh, K. B., ve Saxena, M. C., 1999. Tropical Agriculturalist Chickpeas. CTA MCMILLAN. ICARDA, Aleppo, Syria.
- Smiley, R. and Marshall, J., 2014. Cereal Cyst Nematode in Wheat and Barley: Resistance and Tolerance. *Oregon Wheat*, 66 (1):26-29.
- Smiley, R., 2010. Root Lesion Nematodes Biology and Management in Pacific Northwest Wheat Cropping Systems. Oregon State University, A Pacific Northwest Extension Publication. 1-9 p.
- Smiley, R., Merrifield, W. K., Patterson, L. M., Whittaker, R. G., Gourlie, J. A., ve Easley, S. A., 2004. Nematodes in Dryland Field Crops in the Semiarid Pacific Northwest United State. *Journal of Nematology*, 36 (1): 54-68.
- Söğüt M. A., Göze, F. G., Önal, T., Devran, Z., Tonguç, M., 2014. Screening Of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Cultivars Against Root Lesion Nematode Species. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 455-461s.
- Söğüt, M. A., Coş, V., Devran, Z., Tonguç, M., 2010a. *Pratylenchus thornei*'nin Farklı Fasülye Çeşitlerinde Gelişimi ve Verime Olan Etkisi. In: 20. Türkiye Ulusal Biyoloji Kongresi Bildirileri, 21–25 June 2010, Denizli, Turkey: 996–997 pp.
- Söğüt, M. A., Önal, T., Erbaş, U., Devran, Z., Tonguç, M., 2010b. Reproduction and Pathogenicity of Root Lesion Nematode Species on Fresh Bean Varieties, 30th International Symposium of the European Society of Nematologists, Vienna-Austria, 138.

- Söğüt, M. A., ve Devran, Z., 2011. Distribution and molecular identification of root lesion nematodes in temperate fruit orchards of Turkey. *Nematropica*, 41: 91–99.
- Söğüt, M. A., ve Elekcioglu, İ. H., 2000. *Meloidogyne incognita* Chitwood (Nemata: Heteroderidae) Irk 2'nin Farklı Domates Çeşitlerinde Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. *Türk. Entomoloji Dergisi*, 24 (2):113-124.
- Şahin, E., Nicol J. M., Yorgancılar, A., Elekcioglu, İ. H., Tulek, A., Yildirim, A. F., Bolat, N., 2008. Seasonal Variation of Field Populations of *Heterodera filipjevi*, *Pratylenchus thornei* and *Pratylenchus neglectus* on Winter Wheat in Turkey. *Nematology Mediterranean*, 36: 51-56.
- Şahin, E., Nicol, J. M., Elekcioglu, İ. H., Yorgancılar, Ö., Yıldırım, A.F., Tulek, A., Hekimhan, H., Yorgancılar, A., Kılınç, A.T., Bolat, N., 2009. Frequency and Diversity of Cereal Nematodes on the Central Anatolian Plateau of Turkey. In: (Riley, I. T., Nicol, J.M., Dababat, A. A., editors.) *Cereal Cyst Nematodes: Status, Research and Outlook. Proceedings of The First Workshop of the International Cereal Cyst Nematode Initiative*, Antalya, Turkey, 100–105 p.
- Şehirli, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:1089, Ders Kitabı, Ankara Türkiye, 435 p.
- 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 (2):181-185.
- Talavera, M., ve Tobar Jimenez, A., 1997. Plant Parasitic Nematodes from Unirrigated Fields in Alhama, South Eastern Spain. *Nematologia Mediterranean*, 25 (1): 73-81.
- Taylor S. and Vanstone V., 1996. Nematodes Do Not Have To Be The Root Of All Crop Problems. *Australian Grain*, 6, 2: 679.

- Tiwari, S. P., Vadhera, I., Shukla, B. N., Bhatt, J., 1992. Studies on the pathogenicity and relative reactions of chickpea lines to *Pratylenchus thornei* (Filipjev, 1936) Sher and Allen, 1953. Indian Journal of Mycology and Plant Pathology, 22: 255-9.
- Toktay, H., İmren, M., Elekcioglu, İ. H., Dababat, A. A., 2015. Türkiye’de Bulunan Yabani Emmer Buğdayları (*Triticum dicoccoides* Koern.) ve Buğday Çeşitlerinin Kök Yara Nematodları (*Pratylenchus thornei* and *P. neglectus*)’na Karşı Dayanıklılıklarının Belirlenmesi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 39 (3): 219-227.
- Toktay, H., İmren, M., Öcal, A., Elekcioglu, İ. H., 2010. Identification of Wheat Genetic Resistance Sources to the Cereal Nematode Complex Including the Root Lesion Nematode (*Pratylenchus thornei* and *P. neglectus*) and Cereal Cyst Nematode (*Heterodera avenae*), 30th International Symposium of the European Society of Nematologists, Vienna, Austria, 20-24 Mayıs 2010, 139-139 pp.
- Toktay, H., M. İmren, Nicol, J. M., Dababat, A., Elekcioglu, İ. H., 2012. Improved Methodology for Resistance Screening in Spring Wheat Against The Root Lesion Nematode, *Pratylenchus thornei* (Sher et Allen) (Tylenchida: Pratylenchidae). Turkish Journal of Entomology, 36 (4):533-540.
- Troccoli, A., and Di Vito, M., 2002. Root Lesion and Stem Nematodes Associated with Faba Bean in North Africa. Nematologia Mediterranea, 30:79-81.
- Troccoli, A., De Luca, F., Hando, Z. A., Di vito, M., 2008. Morphological and Molecular Characterization of *Pratylenchus lentis* (Nematoda: Pratylenchidae) from Sicily. Journal of Nematology, 40: 190-196.
- TÜİK, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Ankara. Web sayfası: <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 10.11.2018).

- Urbano, G., Porres, J. M., Frias, J., ve Vidal-Valverde, C., 2007. Nutritional Value (S.Y. Shyam, D. M. Philip, ve C. Stevenson editörler). Lentil: An Ancient Crop for Modern Times. XXIV, Hardcover ISBN: 978-1-4020-6312-1 Netherlands, 47-93 p.
- Van Gundy, S. D., Perez, B. J. G., Stolzy, I. H., Thomason, I., 1974. A Pest Management Approach to the Control of *Pratylenchus thornei* on Wheat in Mexico. Journal of Nematology, 6: 107-116.
- Vanstone V.A. and Nicol J.M., 1993. Factors Affecting Pathogenicity and Multiplication of *Pratylenchus neglectus* and *P. thornei* in İnoculation Experiments. In: Proceedings of the *Pratylenchus* workshop in 9th Biennial APPS Conference (Vanstone V.A., Taylor S.P. and Nicol J.M., eds). 8-9 July, Hobart, Australia, 9-14 p.
- Walker, J. T., Melin, J. G., Davis, J., 1998. Response of *Sesamum indicum* and *S. Radiatum* Accessions to Root-knot Nematode, *Meloidogyne incognita*. Supplement to the Journal of Nematology 30 (4S) :611-615.
- Whish, J. P. M., Thompson, J. P., Clewett, T. G., J. L. ve Lawrence, J. W., 2014. *Pratylenchus thornei* Populations Reduce Water Uptake in Intolerant Wheat Cultivars. Field Crops Research, 161: 1-10.
- Whitehead, A. D., 1998. Plant Nematode Control. CABI International, Wallingford, UK. 384 p.
- Williams-Woodward, J.L., Gray, F.A., 1999. Seasonal fluctuations of soil and tissue populations of *Ditylenchus dipsaci* and *Aphelenchoides ritzemabosi* in alfalfa. Journal of Nematology, 31 (1): 27-36.
- Yıldız, Ş., 2007. Şanlıurfa İli Nematod Faunası ve Biyoçeşitliliği Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Adana 102 p.
- Yüksel, H. Ş., 1974. Doğu Anadolu'da Tespit Edilen *Pratylenchus* Türlerinin Dağılışı ve Bunlar Üzerinde Sistematiik Çalışmalar. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (1): 53-71.

ÖZGEÇMİŞ

İrem ERBİL, İlköğretim, orta okul ve lise öğrenimini Adana’da tamamladı. 2015 yılında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma bölümünü kazandı. 2019 yılında lisans eğitimini tamamladıktan sonra ara vermeden aynı yıl Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma bölümünde yüksek lisansa başladı. 2022 yılında yüksek lisansını tamamladı.

