

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**KÖK-UR NEMATODLARI (*Meloidogyne spp.*)’NA KARŞI SAVAŞTA
BAZI BİTKİ KISIMLARININ ETKİLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Ahmet HATİPOĞLU

Bitki Koruma Ana Bilim Dalı

Bilim Dalı Kodu :501.02.01

Sunuş Tarihi: / / 2007

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Galip KAŞKAVALCI

Bornova-İZMİR

Ahmet Hatipoğlu tarafından **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak sunulan “**Kök-Ur Nematodları (*Meloidogyne spp.*)’na Karşı Savaşta Bazı Bitki Kısımlarının Etkileri Üzerine Araştırmalar**” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 12/07/2007 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Yrd. Doç. Dr. Galip KAŞKAVALCI

Raportör üye : Prof. Dr. Esat PEHLİVAN

Üye : Prof. Dr. Benian ESER

ÖZET

Kök-ur Nematodları (*Meloidogyne* spp.)’na Karşı Savaşta Bazı Farklı Bitki Kısımlarının Etkileri Üzerine Araştırmalar

HATİPOĞLU, Ahmet

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Bölümü
Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Galip KAŞKAVALCI
12/07/2007, 77 sayfa

Bu çalışma, 2006–2007 yıllarında E. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü iklim odaları ve seralarında saksı denemesi şeklinde 13 karakter ve 10 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Çalışmanın ana materyalini; Kök-ur nematodlarıyla (*Meloidogyne* spp.) bulaşık urlu domates bitkisi kökleri ve bulaşık topraklar, “Rio Grande” domates çeşidine ait bitkiler, Hint yağı (*Ricinus communis*) ve Zakkum (*Nerium oleander*) bitkilerinin yaprakları, Eşek hıyarı (*Ecbalium elaterium*) meyveleri, Kadife çiçeği (*Tagetes erecta*) bitkisinin toprak üstü ve toprak altı aksamı oluşturmuştur. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, bitki kısımlarının uygulandığı karakterlerin tümünün pozitif kontrolle kıyaslandığında daha düşük ur skala değerlerine sahip oldukları ve istatistiki olarak ($P \leq 0,05$) farklı grupta yer aldıkları saptanmıştır. Uygulamalar içinde en düşük ur skala değeri, hintyağı bitkisinin yapraklarının ($2,8 \pm 0,20$) toprağa verildiği karakterde saptanmış olup, ilaçlı kontrol bitkileri ($3,0 \pm 0,39$) ile aynı grupta yer almış ve en etkili uygulama olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, deneme sonunda topraktaki 2. dönem kök-ur nematodu larva sayıları açısından yapılan değerlendirmede, hintyağı bitkilerinin yapraklarının uygulandığı karakterde toprakta hiç nematod bulunmamış ve bu uygulamanın kök-ur nematodlarının yaşamasına fazla olanak vermediği görülmüştür. Yapılan diğer tüm bitki parçası uygulamalarında da pozitif kontrol bitkilerinden çok daha düşük sayılarda 2. dönem kök-ur nematodu larvası saptanmış ve bu uygulamalar da istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır. Bitki boyu, bileşik yaprak sayısı, kök gelişim skalası ve kök yaş ağırlığı gibi bitki gelişim kriterleri açısından da yapılan tüm uygulamalardaki domates bitkileri pozitif kontrol bitkilerine kıyasla daha iyi bir gelişmeye sahip olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar sözcükler: *Meloidogyne* spp., *Tagetes erecta*, *Ricinus communis*, *Ecbalium elaterium*, *Nerium oleander*

ABSTRACT**Investigations on the Effects of Some Different Plant Materials
in Control of Root Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.)**

HATİPOĞLU, Ahmet

MSc in Department of Plant Protection

Supervisor: Ass. Prof. Dr. Galip KAŞKAVALCI

13/08/2007, 77 pages

This study was conducted during 2006-2007 as pot experiment according to randomized parcel design with ten replicates and thirteen characters in the climatized room and greenhouses at Plant Protection Department, Agricultural Faculty, E. University. The main material of experiment consisted of root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.) infected tomato roots and soils, “Rio Grande” cv tomato plants, the leaves of castor oil plant (*Ricinus communis*) and oleander (*Nerium oleander*), the fruits of squirting cucumber (*Ecballium elaterium*) and whole plants of American marigold (*Tagetes erecta*). According to the findings obtained this experiment, it was determined that the all plant material treatments have less gall index value and placed statistically ($P \leq 0,05$) in different group compared with positive control. The least gall index value was determined in the characters in which the leaves of castor oil plant amended the soil ($2,8 \pm 0,20$), placing in the same group with the control plants used with nematicides ($3,0 \pm 0,39$) and evaluated as the most effective treatment. Besides this, in the evaluation done at the end of this experiment in terms of the numbers of second stage juvenile of root-knot nematodes, there were no nematode juveniles in the soil of castor oil plant characters. In the other plant treatments, there were less numbers of second stage juvenile of root-knot nematodes and placed statistically ($P \leq 0,05$) in different group compared with positive control treatments. In terms of plant growth characters such as plant height, compound leaves, root growth scale and fresh root weight, it was evaluated that the tomato plants in the all plant treatments have got the better growth than the positive control tomato plants.

Key words: *Meloidogyne* spp., *Tagetes erecta*, *Ricinus communis*, *Ecballium elaterium*, *Nerium oleander*

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinden yazım aşamasına kadar her zaman bilgi ve desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Galip KAŞKAVALCI'ya, tez konumun olgunlaşmasında ve her aşamasında değerli düşüncelerini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Esat PEHLİVAN'a, denememde kullandığım bitkilerin temini ve verdiği kıymetli bilgiler için Sn. Ayşe Nur KARSAVURAN'a, bu çalışmayı bir proje çerçevesinde destekleyen E.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna, verdiği el emeğinden ve desteğinden dolayı sevgili kardeşim O. Can HATİPOĞLU'na, arkadaşım Onur DURA'ya ve bana desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Ahmet HATİPOĞLU

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VII
TEŞEKKÜR.....	IX
İÇİNDEKİLER.....	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIV
ÇİZELGELER DİZİNİ	XVI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. KÖK-UR NEMATODLARI (<i>Meloidogyne</i> spp.) HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	9
3.1. Kök-ur Nematodları (<i>Meloidogyne</i> spp.)'nın Sistematığı ve Önemli Türleri	9
3.2. Morfolojisi, Biyolojisi ve Zarar Şekli.....	10
3.3. Ekolojisi.....	13

İÇİNDEKİLER (Devamı)

Sayfa

4. MATERYAL VE METOT.....	15
4.1. Materyal.....	15
4.2. Metot.....	16
4.2.1. Saksı denemeleri.....	16
4.2.1.1. Denemenin kurulması.....	17
4.2.1.2. Denemenin değerlendirilmesi.....	23
4.2.2. Laboratuvar çalışmaları.....	25
4.2.2.1. Toprakta bulunan kök-ur nematodu larvalarının sayımı.....	25
4.2.2.2. Kök-ur nematodlarının teşhis çalışmaları.....	26
4.2.3. İstatistiksel analiz.....	27
5. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	28
5.1. Köklerdeki Ulanma Miktarı.....	28
5.2. Topraktaki <i>Meloidogyne incognita</i> 2. Dönem Larva Sayıları	31
5.3. Kök Gelişimi.....	34
5.4. Kök Yaş Ağırlığı.....	38
5.5. Bileşik Yaprak Sayısı	42
5.6. Bitki Boyu.....	46

İÇİNDEKİLER (Devamı)

Sayfa

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	50
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	54
ÖZGEÇMİŞ.....	60

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1. Denemede kullanılan bitkiler.....	4
2. Kökurnematodları (<i>Meloidogyne spp.</i>)’nın genel biyolojisi	12
3. Manisa-Akhisar-Başlamış Köyü’ndeki Kök-ur nematoduyla bulaşık domates tarlası.....	15
4. Saksılarda kullanılmak üzere sterilizasyon için hazırlanan kum ve MeBr ile sterilize edilmekte olan kum	17
5. Negatif ve pozitif karakterler için toprak karışımları.....	18
6. <i>Ecbalium elaterium</i> meyvelerinin parçalanması ve saksı toprağına uygulama şekli.....	19
7. <i>Ricinus communis</i> yapraklarının, tartılması ve saksı toprağına uygulama şekli	20
8. <i>Nerium oleander</i> yapraklarının parçalanması ve saksılara uygulama şekli,20	
9. <i>Tagetes erecta</i> köklerinin parçalanması ve saksı toprağına karıştırılmış hali.....	21
10. Saksı toprağına karıştırılmak üzere hazırlanmış <i>Tagetes erecta</i> ’nın üst aksamı ve kökleri.....	21

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devamı)

11. Bulaşık domates bitkilerinin urlu köklerinin parçalanması, tartılması, fide çukuruna urlu kök verilmesi ve domates fidelerinin urlu kök verilmiş saksılara şaşırtılması..23
12. Geliştirilmiş Baermann huni yönteminde kullanılan petri düzeneği, mezür, santrifüj tüpleri.....26
13. Deneme sonunda domates bitkilerinin köklerinde *Meloidogyne incognita*'nın oluşturduğu kök-ur skala değerlerinin deneme karakterlerine göre durumu30
14. Deneme sonunda domates bitkilerinin saksı toprağındaki *M.incognita* 2. dönem larva sayılarının deneme karakterlerine göre durumu33
15. Deneme sonunda domates bitkilerinin kök gelişim skala değerlerinin deneme karakterlerine göre durumu37
16. Deneme sonunda domates bitkilerinin kök yaş ağırlığı değerlerinin deneme karakterlerine göre durumu40
17. Deneme sonunda domates bitkilerinin bileşik yaprak sayısı değerlerinin deneme karakterlerine göre durumu.....44
18. Deneme sonunda domates bitkilerinin boy değerlerinin deneme karakterlerine göre durumu.....48

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇizelgeSayfa

1. Dünyadaki bazı önemli domates üreticisi ülkeler.....1
2. Denemeyi oluşturan karakterler ve simgeleri.....16
3. Kök gelişim derecelerini gösteren skala.....24
4. Kök-ur nematodları ile bulaşıklık derecelerini gösteren skala (Zeck, 1971).....24
5. Yapılan uygulamalar sonunda domates bitkilerinin köklerinde *Meloidogyne incognita*'nın oluşturduğu ur miktarı [$X \pm SS$ (min-max)], (n=10).....29
6. Tüm pozitif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin köklerindeki ur oluşumunu pozitif kontrol (K+)'e göre azaltıcı etkisi (%).....30
7. Yapılan uygulamalar sonucunda domates bitkilerinin saksı toprağındaki *Meloidogyne incognita* 2. dönem larva sayıları (adet/100 g) [$X \pm SS$ (min-max)], (n=10).....32
8. Tüm pozitif deneme karakterlerinin domates bitkilerini saksı toprağındaki *M.incognita* 2.dönem larva sayısını pozitif kontrol (K+)'e göre azaltıcı etkisi (%).....34
9. Yapılan uygulamalar sonucunda domates bitkilerinin kök gelişim değerleri [$X \pm SS$ (min-max)], (n=10).....36
10. Tüm pozitif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin kök gelişimini pozitif kontrol (K+)'e göre artırıcı etkisi (%).....37

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devamı)

11. Tüm negatif deneme karakterlerinin kök gelişimine negatif kontrol (K-)'e göre arttırıcı etkisi.....	38
12. Yapılan uygulamalar sonucunda domates bitkilerinin kök yaş ağırlığı değerleri (g) [X±SS (min-max)], (n=10).....	39
13. Tüm pozitif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin kök yaş ağırlığını pozitif kontrol (K+)'e göre arttırıcı etkisi (%).....	41
14. Tüm negatif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin kök yaş ağırlığını negatif kontrol (K-)'e göre arttırıcı etkisi (%).....	41
15. Yapılan uygulamalar sonucunda domates bitkilerinin bileşik yaprak sayıları (adet) [X±SS (min-max)], (n=10).....	43
16. Tüm pozitif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin bileşik yaprak sayısını pozitif kontrol (K+)'e göre arttırıcı etkisi (%).....	45
17. . Tüm negatif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin bileşik yaprak sayısını negatif kontrol (K-)'e göre arttırıcı etkisi (%).....	45
18. Yapılan uygulamalar sonucunda domates bitkilerinin boy değerleri (cm) [X±SS (min-max)], (n=10).....	47
19. Tüm pozitif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin boyunu pozitif kontrol (K+)'e göre arttırıcı etkisi (%).....	49
20. Tüm negatif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin boyunu negatif kontrol (K-)'e göre arttırıcı etkisi (%).....	49

1. GİRİŞ

Domatesin ilk kez Meksika yerlileri tarafından kültüre alındığı tahmin edilmektedir. Fakat domatesin Kuzey Amerika'ya geçişi Güney Amerika üzerinden değil, Yeni Dünya'ya yerleşmeye gelen ilk Avrupalı kolonistler tarafından olmuştur (Tigchelaar, 1986). Domatesin anavatanı Güney Amerika olmasına rağmen ülkemizde de geniş üretim alanlarına sahiptir (Türkmen & Tekintaş, 1992). Türkiye'ye yaklaşık 100 yıl önce Adana'dan girdiği tahmin edilmektedir (Vural et al., 2000). İçerdiği vitamin ve diğer pek çok maddeden dolayı insan beslenmesi ve sağlığı açısından önemli bir yere sahip olan domates bitkisi tarlada ve örtü altında olmak üzere iki şekilde yetiştirilmektedir (Sevgican, 2002).

Türkiye günümüzde dünyanın en önemli domates üreticisi ülkelerinden birisi olarak kabul edilmektedir (Çizelge 1). Domatesi en eski tanıyan ve üreten Avrupa ülkesi olan İtalya ile birlikte, daha sonra tanıyan Çin, ABD, Hindistan ve Mısır da dünyada önemli üretici ülkelerdendir. Türkiye, 2005 yılı istatistiklerine göre toplam 9.700.000 ton'luk üretimi ile Çin ve ABD'den sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Anonymous, 2005).

Çizelge 1. Dünyadaki bazı önemli domates üreticisi ülkeler (Anonymous, 2005)

Ülke	Üretim (1000 ton/yıl)
Çin	31.644,04
ABD	11.043,30
Türkiye	9.700,00
Hindistan	7.600,00
Mısır	7.600,00
İtalya	7.187,02
İspanya	4.651,00
Rusya	2.295,90
Yunanistan	1.713,58
Ukrayna	1.471,80
Özbekistan	1.317,16
Fas	1.205,51
Portekiz	1.085,27
Fransa	790,05

Dünyada ve Türkiye’de tarımsal üretimde verimi arttırabilmek amacıyla birçok çalışma yapılmaktadır. Çeşitli sebzeler içinde özellikle üretim oranı en yüksek olan domates üzerinde de bir çok çalışma yapılmış ve hala yapılmaktadır. Yürütülen bu çalışmaların amacı, verimi yüksek çeşitlerin daha iyi tekniklerle yetiştirilmesi sonucunda birim alandan alınacak ürün miktarını arttırmak ve ayrıca, ekonomik kayıplara neden olan bitki hastalık ve zararlılarıyla savaşmaktır. Bu savaş içinde, bulunduğu tarım alanlarında ekonomik kayıplara neden olan kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) ile savaş önemli bir yer tutmaktadır. Kök-ur nematodları, dünyada tropik ve subtropik iklim bölgelerinde, özellikle kumlu topraklarda yetiştirilen kültür bitkilerinin köklerinde irili-ufaklı gal oluşturarak ekonomik olarak büyük zararlara neden olurlar. Son kayıtlara göre günümüze kadar dünyada 80 türü tespit edilmiş olup, konukçu-nematod ilişkilerine bağlı olarak bu türlerin çok sayıda konukçu ırkları bulunmaktadır (Siddiqi, 2000).

Kök-ur nematodlarının domateslerde % 42-54, patlıcanlarda % 30-60 ve kavunlarda % 18-33 oranlarında ürün kaybına neden oldukları bildirilmektedir (Netscher & Sikora, 1990). Bu zarar oranı yumurta ve larva yoğunluğuna bağlı olarak değişmekte olup, örneğin biberde 2.2 yumurta + 2. dönem larva /cm³ toprak yoğunluğunda % 58’lik ve 0.165 yumurta + 2. dönem larva /cm³ toprak yoğunluğunda ise % 20’lik bir ürün azalması olmaktadır (Vito et al., 1985)

Yoğun tarım yapılan alanlarda kök-ur nematodlarına karşı genellikle geniş etki spektrumuna sahip fümigantlar (Metil Bromid, Dazomet, vb.) veya spesifik nematisitler (Oxamyl, Cadusafos, vb.) ile kimyasal savaş yöntemi uygulanmaktadır. Nematodlara karşı kullanılan nematisitler insan ve çevre sağlığına olan zararları ve taban suyunda tehlikeli boyutlara ulaşan kalıntısı nedeniyle bazı Avrupa ülkelerinde ve ABD’nin bazı eyaletlerinde yasaklanmış bulunmaktadır (Broun & Supkoff, 1994). MeBr’in canlı varlığını ve hayatı tehdit etmesi sonucu 1997 yılında imzalanan

Montreal Protokolü'ne göre gelişmiş ülkelerde 2005, gelişmekte olan ülkelerde ise 2015 yılında dünya genelinde üretimi, tüketimi ve tarım alanlarında toprak fümigantı olarak kullanılması tamamen yasaklanacaktır. Bu bağlamda Türkiye'de Tarım Bakanlığı 2007 yılında Metil Bromid (MeBr)'i uygulamadan kaldırmayı hedeflemektedir.

Kök-ur nematodlarına karşı yoğun olarak kullanılan kimyasalların söz konusu olumsuz etkilerinin yanısıra pahalı olmaları ve uygulama zorlukları gibi nedenlerle günümüzde alternatif savaş yöntemleri üzerinde daha fazla araştırmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada, kültür bitkilerinde önemli zararlara sebep olan kök-ur nematodlarının zararlarını engellediği bilinen bazı bitkilerin farklı kısımlarının doğrudan toprağa uygulanması ile yeni çözüm önerileri geliştirmek ve bu uygulamaların domates bitkisinin gelişimine olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Uygulamada kullanılacak bitkilerin seçiminde ise son 30 yılda yapılan çalışmalar değerlendirilmiştir. Bu çalışmalara bakıldığında 100'ün üzerinde bitkinin farklı kısımlarının farklı şekillerde uygulandığı görülmektedir. Bu bitkiler arasından kök-ur nematodlarına etkili olduğu belirtilen ancak, Türkiye koşullarında etkililiği fazla bilinmeyen kadife çiçeği [*Tagetes erecta* L. (Asteraceae)], hint yağı [*Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae)], zakkum [*Nerium oleander* L. (Apocynaceae)] bitkileri seçilmiştir (Şekil 1 a,b,c). Ayrıca, bu bitkilere ek olarak daha önceki çalışmalarda adı geçmeyen ve Türkiye'de yaygın olan eşek hıyarı [*Ecbalium elaterium* L. (Cucurbitaceae)] bitkisi de bu çalışmaya dahil edilmiştir (Şekil 1 d).



Şekil 1 Denemede kullanılan bitkiler. a) Kadife çiçeği (*Tagetes erecta*), b) Hint yağı (*Ricinus communis*), c) Zakkum *Nerium oleander*, d) Eşek hıyarı (*Ecbalium elaterium*).

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Reddy et al (1993), Hindistan’da yaptıkları çalışmada aralarında hintyağı, kadife çiçeği ve tesbih ağacı bitkilerinin de bulunduğu 10 farklı bitkinin parçalanmış yapraklarını kök-ur nematodlarını kontrol amacıyla kullanmışlardır. Papaya (pawpaw) bitkisinin yetiştirildiği saksılarda her 2 kg toprağa 100 g gelecek şekilde uygulanan farklı bitkilerin parçalanmış yaprakları kontrole göre ırlanmayı önemli ölçüde azaltmıştır.

Mukhtar et al. (1994), Pakistan’da, domates bitkilerinde zararlı olan *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood ’ya karşı savaş amacıyla sakı denemesi olarak bazı organik madde ilaveleri yapmışlardır. Bu uygulamalardan *R. communis* ve *Azadirachta indica* (L.) (Meliaceae) bitki parçalarının 25 g/kg dozu etkili bulunmuştur.

Alvarez et al. (1998) yılında Kolombiya’da sera koşullarında *T. erecta*, *R. communis*, *Ruta graveolens* L. (Rutaceae) ve *Taraxacum officinale* L. (Asteraceae) bitkilerinin havuç bitkisiyle birlikte yetiştirmesi halinde *Meloidogyne hapla* Chitwood ’ya karşı etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada köklerdeki ırlanma açısından önemli farklılık görülmemiş, en yüksek havuç verimi *R. graveolens*, *T. officinale* uygulamalarında ve en düşük 2. dönem *M. hapla* larva populasyonu ise *R. communis* uygulamasında tespit edilmiştir.

Ploeg (1999), kadife çiçeği (*Tagetes patula* L., *T. signata* L., *T. erecta*, ve *Tagetes* hibrit) uygulamalarının domates bitkisinde kök-ur nematodlarının üremesine ve köklerde ırlanmaya olan etkilerini araştırmıştır. Tüm *Tagetes* uygulamalarında ırlanma ve 2. dönem kök-ur nematodu larva sayılarında azalmaların saptandığını ve *T. patula* ve *T. erecta*’nın kök-ur nematodlarına karşı en etkili türler olduğunu bildirmiştir.

Ploeg (2000), kadife çiçeği (*Tagetes* spp.)’nin kök ve toprak üstü kısımları ile gübrelemenin domatesta *M. incognita*’ya karşı etkinliğini araştırmıştır. Yapılan tüm uygulamalarda kök-ur nematodu populasyonunda azalmalar meydana geldiğini,

ancak, kadife çiçeğinin domatesle birlikte yetiştirilmesi sonucunda kök-ur nematodu popülasyonuna karşı etkinliğinin çok daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Tariq & Riaz (2000) Pakistan’da yaptıkları saksı denemelerinde *Pasteuria penetrans* ile birlikte *Calotropis procera* Ait. (Asclepiadaceae), *Datura stramonium* L. (Solanaceae), *A. indica*, *R. communis* ve *T. minuta*’nın yaprak ekstraktlarının *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood’ya karşı etkilerini araştırmışlardır. *P. penetrans* ile *A. indica*, *R. communis* ve *T. minuta* yaprak ekstraktı kombinasyonlarının domates gelişimini kontrole göre arttırdığını, *C. procera* ve *D. stramonium* yaprak ekstraktları ile *P. penetrans* kombinasyonunun ise fitotoksik etkiye sebep olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu 5 bitkinin yaprak ekstraktı ile *P. penetrans*’ın birlikte uygulamasının *M. javanica*’nın köklerde oluşturduğu gal ve yumurta paketi sayılarında azalmaya sebep olduğu bildirmişlerdir.

Değişik araştırmacılar tarafından, *T. patula*, *T. erecta*., *T. signata* ve *T. minuta*. türlerinin nematisit etkilere sahip oldukları bir çok çalışmada bildirilmektedir (Hacney & Dickerson, 1975; Rickard & Dupree, 1978; Ijani & Mmbaga, 1988; Toida et al., 1991; Odour-Owino & Waudo, 1994; Yen et al., 1998; McSorley, 1999; Reynolds et al., 2000; Khan & Siddiqui, 2001).

Noling (2001), domates, biber ve patlıcanlarda zararlı nematodlara karşı savaşta kimyasal ve kültürel savaş yöntemlerinin hiç birisinin nematodlara karşı tek başına yeterli derecede koruma sağlamadığını, uygun metot ve ekonomik imkan bulunduğu takdirde birkaç yöntemin bir arada entegre savaş programı altında uygulanması gerektiğini vurgulamaktadır.

Khan & Siddiqui (2001), Hindistan’da yaptıkları çalışmada *Ficus racemosa* L. (Moraceae), *A. indica*, *T. patula* ve *N. oleander* yapraklarını fide dikiminden önce toprağa karıştırmak suretiyle kök-ur nematodlarına (*M. incognita*) karşı etkilerini araştırmışlardır. Bitkilerin köklerine 100 adet *M. incognita* 2. dönem larvası verildiğinde, *A.indica*’nın ırlanmayı azaltma ve verimi arttırmada en yüksek etkiyi gösterdiği saptanmıştır.

Dhangar et al. (2002), Hindistan’da, *T. erecta* ile birlikte patlıcan yetiştirerek 90 gün sonunda yaptıkları gözlemlerde köklerdeki ırlanmanın kontrole göre daha az olduğunu, ayrıca bitki yaş ağırlığının ve verimin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Gopinatha et al (2002), Hindistan’da domateste kök-ur nematoduna (*M. incognita*) karşı savaşta *Verticillium. chlamydosporium*, *A. indica*, *T. erecta* ve carbofuran’ı tek başlarına ve birbirleriyle kombine ederek uygulamışlardır. Yapılan her uygulamanın kontrole göre bitki gelişimini (bitki boyu, kök gelişimi, yaprak sayısı, kök yaş ağırlığı) arttırdığını saptamışlardır. *V. chlamydosporium*+carbofuran, kadife çiçeği+carbofuran ve *V. chlamydosporium*+kadife çiçeği uygulamalarında en yüksek bitki gelişimi değerleri ile domates veriminin yanı sıra en düşük kök-uru ve yumurta paketi sayıları elde edilmiştir.

Mukhtar et al (2002), Pakistan’da, *V. chlamydosporium* ile birlikte tesbih ağacı, hint yağı ve kadife çiçeği ile diğer bazı bitkilerin yaprak ekstraktlarını *M. javanica* ile savaşta kullanmışlardır. Diğer bazı bitkilerin birlikte kullanımında fitotoksik etkiler görülürken, tesbih ağacı, hint yağı ve kadife çiçeği ile birlikte yapılan uygulamalarda bitki gelişimine olumlu etkiler saptanmıştır.

Yang-Xiu Juan et al. (2004), Çin’de 53 farklı bitki ekstraktının *M. incognita*’nın 2. larva dönemine etkilerini laboratuvar çalışması ile araştırmışlardır. 20 bitkinin nematisit etkisi olduğu saptanmış ve aralarında *T. erecta*’nın da bulunduğu 13 bitki ekstraktının 24 saat içinde *M. incognita*’nın 2. dönem larvalarını %50’sini öldürdüğü bildirilmiştir. Ayrıca, aralarında *Sinapis alba* L. (Brassicaceae), *Albizia* sp. (Fabaceae) ve *N. oleander* türlerinin bulunduğu 23 adet bitkinin de önemli derecede engelleyici etkisi olduğu belirtilmiştir.

Pakistan’da 9 adet Asteraceae üyesi (*Gaillardia aristata* Pursh., *Cosmos bipinnatus* Cav., *Helianthus annuus* L., *T. erecta*, *T. patula*, *Chamomilla recutita* (L.) Rausch., *Matricaria discoidea* DC., *Calendula officinalis* L., *Zinnia elegans* Jacq.) bitkilerin tüm bitki veya kök ekstraktlarının *M. javanica*’nın yumurta ve larvalarına

karşı öldürücü etkileri laboratuvar koşullarında incelenmiştir. Deneme sonucunda *M. javanica* larvalarında en yüksek ölümün *T. erecta* bitkisinin üst kısımlarının uygulanmasıyla olduğu bildirilmiştir (Siddiqui et al. 2005).

Türkiye’de yapılan bir çalışmada, saksı denemelerinde kullanılan kadife çiçeği bitkisi çeşitlerinin *M. incognita*’ya karşı savaşta önemli düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir. kadife çiçeği bitkisinin kök veya tüm bitki kısımlarının yeşil gübre uygulamaları açısından kök-ur nematoduna karşı savaşta aynı etkiye sahip oldukları vurgulanmıştır (Söğüt & Elekçioğlu, 2005).

3. KÖK-UR NEMATODLARI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

3.1. Kök-Ur Nematodlarının Sistematiği ve Önemli Türleri

Meloidogyne Goeldi, 1887 cinsi içinde yer alan kök-ur nematodlarının bitkilerde zarar verdiği çok eskilerden beri bilinmektedir (Franklin, 1957; Sasser, 1977). Önceleri *Heterodera* cinsi içinde kabul edilen kök-ur nematodları 1887 yılında Goeldi'nin *Meloidogyne exigua*'yı yeni bir cins ve tür olarak tanımlamasıyla, *Meloidogyne* cinsi içinde yer alması gerektiği, 1949 yılında Chitwood tarafından bildirilmiştir (Whitehead, 1968; Jepson, 1987).

Yunanca'da *melon* = elma, meyva; *eidos* = şekil, benzeme ve *gyne* = dişi kelimelerinden türemiş olan *Meloidogyne* cinsinin sistematikteki yeri Siddiqi (2000) ve Jepson (1987)'a göre aşağıdaki gibidir.

Alem	: Animalia	
Şube	: Nematoda	Rudolphi, 1808 (Lankester, 1877)
Sınıf	: Secernentea	Von Linstow, 1905
Alt Sınıf	: Tylenchia	Inglis, 1983
Takım	: Tylenchida	Thorne, 1949
Familya	: Meloidogynidae	Skarbilovich, 1959
Cins	: <i>Meloidogyne</i>	Goeldi, 1887

Dünyada tropik ve subtropik iklim bölgelerinde pek çok tür bulunmasına rağmen, çok yaygın ve ekonomik olarak önemli dört kök-ur nematodu türü vardır (*Meloidogyne incognita* Chitwood 1949, *M. javanica* Chitwood 1949, *M. arenaria* Chitwood 1949, ve *M. hapla* Chitwood 1949 (Netscher & Sikora, 1990). Türkiye'de yapılan çalışmalarda sebze, muz, bazı yumuşak ve taş çekirdekli meyve ağaçlarının yetiştirildiği Akdeniz, Marmara, Ege, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ile İç ve Doğu Anadolu Bölgelerinin birkaç mikroklima özelliği gösteren (Eskişehir-Sakarya Vadisi, Iğdır Ovası) bölgelerinde *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M.*

hapla ve *M. thamesi*'nin bulunduğu, *M. incognita* ve *M. javanica*'nın ise en yaygın ve ekonomik olarak en önemli türler olduğu, *M. arenaria* ve *M. hapla*'nın ender rastlanan türler olduğu bildirilmektedir (Yüksel, 1974; Elekçioğlu & Uygun 1994, Elekçioğlu et al., 1994, Mennan & Ecevit, 1996, Kaşkavalcı & Öncüer, 1999, Söğüt & Elekçioğlu, 2000)

3.2. Morfolojisi, Biyolojisi ve Zarar Şekli

Kök-ur nematodlarında sexuel dimorfizm görülmektedir. Erkek ve dişiler ergin olduktan sonra belirgin bir şekilde birbirinden ayrılmaktadır. 2. larva döneminde ise bu nematodlar ince uzun ipliksi formda görülmektedirler.

Ergin dişiler limon, armut, küre şeklinde görülmekte olup 440-1300 μ boyunda ve 325-700 μ enindedirler (Taylor & Sasser, 1980). Üç adet dip yumruya sahip stilet 10-25 μ uzunluğunda iken, türlerin çoğunda 11-17 μ boydadır. Vulva vücudun alt kısmında anüse yakındır (Hirschmann, 1985).

Ergin erkek 700-1900 μ boyda, ipliksi formdadır (Jepson, 1987). Stilet ise dişilerde olduğu gibi 3 adet dip yumruya sahiptir ve 13-33 μ uzunluğunda, türlerin çoğunda ise 16-25 μ dur (Hirschmann, 1985). Kuyrukta keskin bir yuvarlaklaşma vardır. Bir veya iki testise sahiptirler (Jepson, 1987).

Larvalar genellikle kısa ve ince, iplik şeklinde olup, kuyruk vücut sonuna doğru inceler, konik şeklini alır. 2. dönem larvada boy 250-650 μ dur (Jepson, 1987). Stilet dip yumruları genellikle küçük olup stilet türlerin çoğunda 10-15 μ boyundadır, 3. ve 4. dönem larvalarda ise stilet yoktur (Siddiqi, 2000).

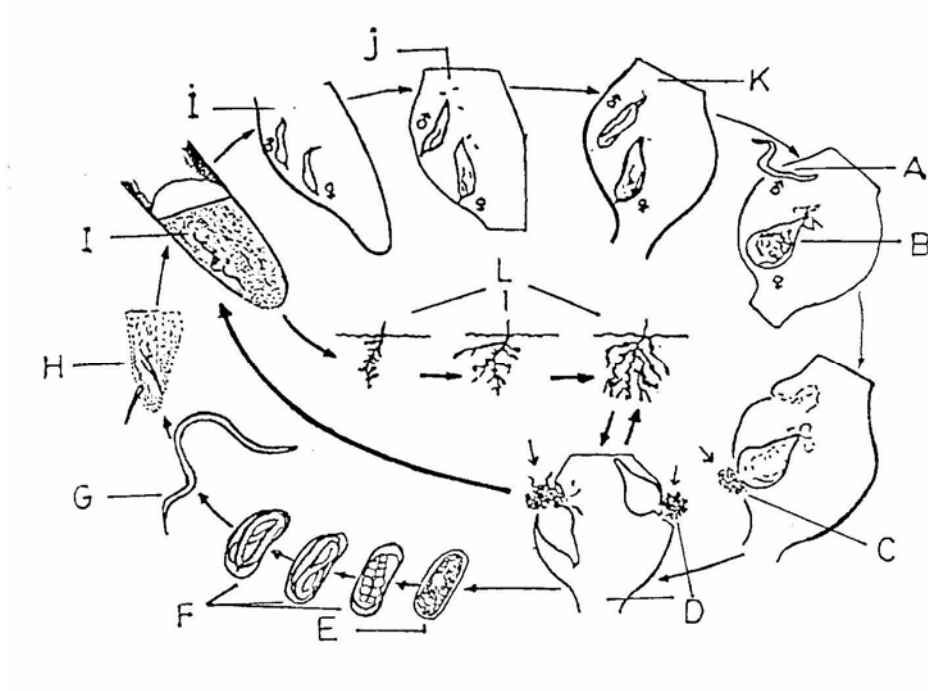
Yumurtalar, dişilerin rectal bezlerinden anüs aracılığıyla salgıladıkları bir jelatinsel matrix içinde “yumurta kümesi” halinde bulunmaktadır. Bir yumurta kümesi içinde türlere göre değişmekle birlikte 400-800 yumurta bulunmaktadır (Decker, 1969). Yumurta genellikle elips şeklinde, saydam, 78-97 μ boyunda, 35-42 μ enindedir (Wallace, 1963).

Taylor & Sasser (1980) ve Agrios (1988)'a göre kök-ur nematodlarının genel biyolojisi Şekil 2'de görülmektedir. Buna göre kök-ur nematodlarının erkekleri ile 2. dönem larvalar köke girmeden önce toprakta serbest halde yaşarlar (Şekil 2 A, G). Buna karşılık dişileri ile 2., 3. ve 4. dönem larvaları bitkilerin köklerinde endoparazit olarak yaşarlar (Şekil 2 B, H-K).

Kış yumurta halinde toprakta geçirir. Yumurtalarını daha önce belirtildiği gibi “yumurta kümesi” halinde jelatinsel matrix içinde toprağa veya kök dokusuna bırakır (Şekil 2 C, D).

Uygun koşullar altında embriyo gelişmesini tamamlayarak 1. larva dönemine ulaşır (Şekil 2 E). Larva bir süre daha gelişmeye devam ederek 1. gömleği yumurta içinde değiştirir (Şekil 2 F).

Yumurtadan çıkan iplik şeklindeki 2. dönem larva toprakta çok aktiftir ve konukçusunun kılcal köklerinden salgılanan salgıları algılayarak, konukçusuna doğru yönelir (Şekil 2 G). Uygun koşullar altında ve uygun konukçuda kök uçlarından veya yeni gelişmekte olan yumuşak dokulardan bitkiye giren 2. dönem larva, bulaşma ve girişlerinin sadece bu dönemde olması nedeniyle çok önemlidir (Şekil 1 H). Bitkiye girdikten sonra parankima dokusuna, kök eksenine paralel olacak şekilde yerleşerek kendilerini sabitleştirir (Şekil 2 I). Buradaki beslenmeleri sırasında salgıladıkları bazı sıvılar nedeniyle bulundukları yerlerdeki hücrelerde anormal büyümelere neden olur. Böylece köke girişten 4-5 gün sonra dev hücrelerin oluşumuyla ur gelişimi başlar, sonuçta bitkinin köklerinde yoğun urlar meydana gelir ve kök saçaklanması durur (Şekil 2 İ-L). İletim demetleri tıkandığından bitkide beslenme düzeni bozulur. Bitki boyu kısalır, yaprakları sararır, verim düşer, tarlada ocaklar halinde kurumalar görülür.



Şekil 2. Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nin genel biyolojisi (Taylor & Sasser, 1980 ve Agrios, 1988'dan): A) Ergin erkek, B) Ergin dişi, C-D) Matrix içine bırakılan yumurtalar, E) Yumurta, F) 1. ve 2. dönem larvalar, G) Serbest haldeki 2. dönem larva, H) Köke girmekte olan larvalar, I-I') Kök dokusuna yerleşmiş ve beslenen larvalar, kadife çiçeği J-K) Kök dokusunda 3. ve 4. dönem larvalar, L) Sürekli bulaşan köklerin görünümü.

Gelişmesini tamamlayan larva 2. gömleğini değiştirerek 3. döneme geçer (Şekil 2 J). Bu dönemde boyu biraz daha kısalmış, şişer, üreme organları belirmeğe, dönem sonuna doğru erkek ve dişi birbirinden ayırt edilmeye başlar.

3. gömleğini değiştirip 4. döneme girmiş larvalarda eşeyler daha iyi ayırt edilir (Şekil 2 K). Dişinin boyu daha kısalmış vücut şişer ve adeta şişe veya sucuk şeklini alır. Erkek ise dönem sonlarına doğru 4. larva gömleği içinde iplik formunda 8 şeklinde kendi üzerinde sarılmış durumda görülür. 3. ve 4. larva dönemlerinde stiletlerini de kaybederler ve beslenmeksizin gelişmeye devam ederler.

4. gömleğini değiştiren larvalar ergin hale geçerler. Bu dönemde erkek iplik şeklindedir ve kökten ayrılarak toprakta serbest olarak dolaşmaya başlar (Şekil 2 A).

Dişi ise urun içinde daha da şişer, armut, limon veya küre şeklini alır (Şekil 2 B). Yumurtalıkları ve diğer iç organları gelişir. Daha sonra kök dokusu çatlar ve vücudun arka tarafı dışarıya çıkar. Vulva çevresinde jelâtnsel matrix oluşur ve yumurtaları bu kesenin içine toplu olarak bırakır ve bir süre sonra ölür (Şekil 2 C,D).

Yumurtaları uygun nem, sıcaklık ve konukçu bitkilerin uyarıcı sıvıları ile açılır. Böylece 2. döl başlamış olur. İklim koşulları ve konukçu uygunluğuna göre yılda 3-10 döl verebilir. Yeni dölleri meydana geldikçe urlar da gittikçe gelişir ve irileşir, kök tamamen urla kaplı hale gelir.

Kök-ur nematodları kültür bitkilerinin kök dokuları içine yerleşip özsu emdikleri ve urların oluşumuna neden oldukları için topraktan su ve besin maddelerinin alınması ve ilgili organlara iletilmesi zorlaşır. Uygun bir konukçada, genç larvalar salgıladıkları maddelerle hücreleri uyarak bunların anormal gelişmelerine ve sayıca çoğalmalarına neden olurlar. Larvalar köke girdikten 4-5 gün sonra ur gelişimi başlar. Bunun sonucu olarak bitkinin köklerinde yoğun urlar meydana gelir. Köklerin saçaklanması durur (Aytan & Ediz, 1978). Bu nedenle büyümede durgunluk, bodurlaşma, yapraklarda sararma, meyvelerde erken dökülme, verimde azalma ve kalitede düşme belirtileri görülür. Özellikle genç bitkilerde zarar % 50'yi geçerse bunlar kısa zamanda kururlar (Taylor & Sasser, 1978).

3.3. Ekolojisi

Kök-ur nematodlarının popülasyonlarının büyük çoğunluğu toprak yüzeyinden itibaren 5-30 cm derinlikte olup, 1 metre derinliğe kadar azalan sayılarda bulunmaktadır. Bunun nedeni ise ekolojik isteklerinin daha çok toprak ekosistemine bağlı olmasıdır. Ekonomik önemi olan *Meloidogyne* popülasyonlarının çoğu tarım yapılan topraklarda bulunmaktadır ve topraktaki dağılışı, bitki köklerine bağlı olarak değişmektedir (Taylor & Sasser, 1980).

Kök-ur nematodlarının yaşamasını etkileyen en önemli faktör duyarlı konukçuların varlığında büyük oranda ıklima bağlı olan toprak sıcaklığıdır. İkinci en

önemli faktör de sulama veya yağışa bağlı olarak değişen toprak nemidir. Ayrıca toprak yapısı da populasyon yoğunluğu üzerinde etkili olan bir diğer önemli faktördür.

Meloidogyne spp.'nin yumurta ve larvalarının canlılığını sürdürebilmesi için en düşük sıcaklığın 0-5°C, infeksiyon yeteneklerini kaybetmemeleri için gerekli en yüksek sıcaklığın 35-40°C olması gerekir (Taylor & Sasser, 1980).

Meloidogyne türleri, yaşamları süresince ve bütün faaliyetleri için toprak nemine bağımlıdır. Çünkü larva ve yumurtalar kuru topraklarda ölmekte, ancak yeterli hava olduğu anda %100 toprak nemine kadar olan topraklarda yaşayabilmektedir. Çok nemli topraklarda da, yumurta açılımı engellenir ve larva hareketi oksijen yokluğu nedeniyle yavaşlar (Taylor & Sasser, 1980).

Kök-ur nematodları için kumsal topraklar killi topraklara göre daha uygun topraklardır. Çünkü kök-ur nematodu larvaları toprak partikülleri arasındaki boşlukta hareket edeceğinden, bu boşlukların boyutları dolayısıyla da toprak yapısı çok önemlidir (Taylor & Sasser, 1980).

Toprak pH'sı *Meloidogyne* faaliyetlerine çok az etkide bulunmakta olup, optimum pH değerleri 4.0-8.0'dir. Bitki gelişimi için uygun olan pH değerlerinde kök-ur nematodları da aktiftir (Wallace, 1971).

4. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2005–2007 yıllarında bazı bitki kısımlarının kök-ur nematodlarına olan etkisini araştırmak amacıyla saksı denemeleri şeklinde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü iklim odalarında ve seralarında, laboratuvar çalışmaları olarak Nematoloji laboratuvarında aşağıdaki şekilde yürütülmüştür.

4.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini; kök-ur nematoduyla bulaşık Manisa-Akhisar-Başlamış Köyü’ndeki (Şekil 3) domates tarlasından elde edilen urlu domates bitkisi kökleri ve toprakları, “Rio Grande” domates çeşidine ait bitkiler, hint yağı [*Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae)] ve zakkum [*Nerium oleander* L. (Apocynaceae)] yaprakları, eşek hıyarı [*Ecballium elaterium* L. (Cucurbitaceae)] meyveleri, kadife çiçeği [*Tagetes erecta* L. (Asteraceae)] bitkisinin toprak üstü ve toprak altı kısımları oluşturmaktadır.



Şekil 3. Manisa-Akhisar-Başlamış Köyü’ndeki kök-ur nematoduyla bulaşık domates tarlası.

4.2. Metot

4.2.1. Saksı denemeleri

Domates bitkisinde zararlı kök-ur nematodlarına karşı kimyasal savaşa alternatif bazı bitkilerin farklı kısımlarının uygulaması ile yeni çözüm önerileri geliştirmeye ve bu uygulamaların domates bitkisinin gelişimine olan etkilerinin incelenmesi amacıyla, saksı denemeleri 9 Eylül 2006–14 Aralık 2006 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü serasında yapılmıştır.

Deneme, söz konusu dört bitki çeşidinin uygulanacak olan farklı kısımlarının oluşturduğu 5 ana uygulamadan oluşmaktadır. Bu ana uygulamalar için kök-ur nematodlarıyla bulaşık (Pozitif) ve bulaşık olmayan (Negatif) 2 farklı toprak karakteri kullanılmış, böylece 10 deneme karakteri oluşturulmuştur. Bu deneme karakterlerine ilaçlı kontrol, negatif kontrol ve pozitif kontrol olmak üzere 3 karşılaştırma karakterinin de ilavesiyle toplam 13 deneme karakteri oluşturulmuştur. Böylece her bir saksı bir tekerrür olacak şekilde; 10 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre saksı denemesi kurulmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Denemeyi oluşturan karakterler ve simgeleri

	No	Domates fidelerinin dikildiği saksıların içeriği	Karakter simgesi
Pozitif karakterler	1	Kök-ur nematoduyla bulaşık toprak + urlu kök + <i>Ecbalium elaterium</i> meyveleri	(E+)
	2	Kök-ur nematoduyla bulaşık toprak + urlu kök + <i>Ricinus communis</i> yaprakları	(R+)
	3	Kök-ur nematoduyla bulaşık toprak + urlu kök + <i>Nerium oleander</i> yaprakları	(N+)
	4	Kök-ur nematoduyla bulaşık toprak + urlu kök + <i>Tagetes erecta</i> kökleri	(TK+)
	5	Kök-ur nematoduyla bulaşık toprak + urlu kök + <i>Tagetes erecta</i> (tüm bitki)	(T+)
	6	Kök-ur nematoduyla bulaşık toprak + urlu kök + Nematosisit (İlaçlı kontrol)	(İK+)
	7	Kök-ur nematoduyla bulaşık toprak + urlu kök (Pozitif kontrol)	(K+)
Negatif karakterler	8	Steril tarla toprağı + <i>Ecbalium elaterium</i> meyveleri	(E-)
	9	Steril tarla toprağı + <i>Ricinus communis</i> yaprakları	(R-)
	10	Steril tarla toprağı + <i>Nerium oleander</i> yaprakları	(N-)
	11	Steril tarla toprağı + <i>Tagetes erecta</i> kökleri	(TK-)
	12	Steril tarla toprağı + <i>Tagetes erecta</i> (tüm bitki)	(T-)
	13	Steril tarla toprağı (Negatif kontrol)	(K-)

Deneme süresince domates bitkilerinin haftada birer kez boyları ölçülmüş, bileşik yaprakları sayılmış, deneme sonunda da toprak altı yaş ağırlıkları ve kök gelişmeleri esas alınarak bitki gelişmeleri takip edilmiştir. Ayrıca, uygulamaların nematodlar üzerindeki etkililiğini belirlemek için de köklerdeki ur miktarları ve topraktaki 2. dönem larva sayımları değerlendirilmiştir.

4.2.1.1. Denemenin kurulması

Kullanılacak toprağın hazırlanması:

Denemede, daha önceden belirlenmiş olan kök-ur nematoduyla bulaşık domates tarlasından (Bkz. Şekil 3) alınan topraklar kullanılmıştır. Toprak örnekleri, kök-ur nematodlarından zarar görmüş, köklerinde yoğun urlar görülen bitkilerin kök çevresinden 20 cm derinlikten alınmıştır. Sökülen bitkilerin kökleri denemede kullanılmak üzere alınmıştır. Yapılan analizlerde bu toprağın 450 adet larva/100 gr toprak yoğunluğunda kök-ur nematodunun 2. dönem larvası ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. Bu toprakların yarısı pozitif uygulamalarda kullanılmak üzere ayrılmış, diğer yarısı ise negatif uygulamalarda kullanılmak üzere otoklavda 120 °C'de 1 saat tutularak sterilize edilmiştir. Saksılarda kullanılmak üzere bu tarla topraklarıyla karıştırılacak olan kum ise MeBr uygulanarak sterilize edilmiştir (Şekil 4 a, b).



Şekil 4. a) Saksılarda kullanılmak üzere sterilizasyon için hazırlanan kum; b) MeBr ile sterilize edilmekte olan kum.

8, 9, 10, 11, 12 ve 13 no.'lu negatif karakterlere (Çizelge 2) ait yetiştirme ortamı için MeBr ile sterilize edilen kumdan 2 kısım, kök-ur nematoduyla bulaşık araziden getirilerek sterilize edilen topraktan 3 kısım alınarak karıştırılmıştır (Şekil 5 a). 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 no.'lu pozitif karakterlere (Çizelge 2) ait yetiştirme ortamı için MeBr ile sterilize edilen kumdan 2 kısım ve kök-ur nematoduyla bulaşık araziden getirilen topraktan 3 kısım alınarak karıştırılmıştır (Şekil 5 b).



Şekil 5. Negatif ve pozitif karakterler için toprak karışımları:

- a) Negatif karakterler için 2 kısım steril kum ve 3 kısım sterilize edilmiş tarla toprağı karışımı;
- b) Pozitif karakterler için 2 kısım steril kum ve 3 kısım bulaşık tarla toprağı karışımı.

Kullanılacak bitkilerin hazırlanması:

Rio grande domates çeşidine ait tohumlar plastik viyoller içerisinde torf kullanılarak her viyol yuvasına 2–3 adet tohum gelecek şekilde ekilmiştir. Daha sonra çimlenmeleri kontrol edilerek her yuvada bir domates fidesi gelişecek şekilde seyreltilmiş ve 150 adet fide şaşırtma işlemi için hazır hale getirilmiştir.

Kadife çiçeğı fideleri, plastik viyoller içerisinde torf kullanılarak yetiştirilmiştir. Kadife çiçeğı bitkisi tohumları her viyol yuvasına 2–3 adet tohum gelecek şekilde ekilmiş daha sonra çimlenmeleri kontrol edilerek her yuvada bir bitkinin gelişmesine izin verilmiştir. Daha sonra bu fideler 15–20 cm boya ulaştığında, daha rahat gelişebilmeleri için plastik saksılara alınmıştır.

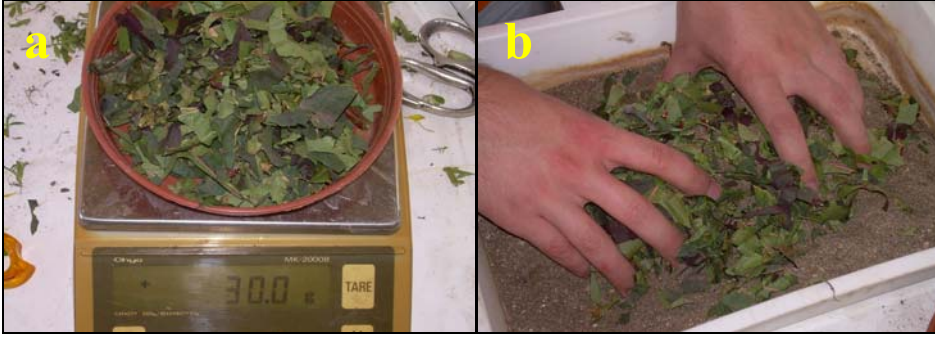
Bitki parçaları uygulama şekilleri:

Eşek hıyarı (*Ecbalium elaterium*) meyvelerinin uygulanması: Eşek hıyarı bitkisinin meyveleri bir bıçak yardımıyla küçük parçalara ayrılmıştır (Şekil 6 a). Parçalanan meyvelerden her bir saksıya 30 gr gelecek şekilde tartılarak “E+” ve “E-” deneme karakterlerine ait saksı topraklarına karıştırılmıştır (Şekil 6 b). Böylece eşek hıyarı bitkisinin meyvelerinin uygulandığı karakterler tamamlanmış ve 20 adet saksı fide şaşırtmak için hazır hale gelmiştir



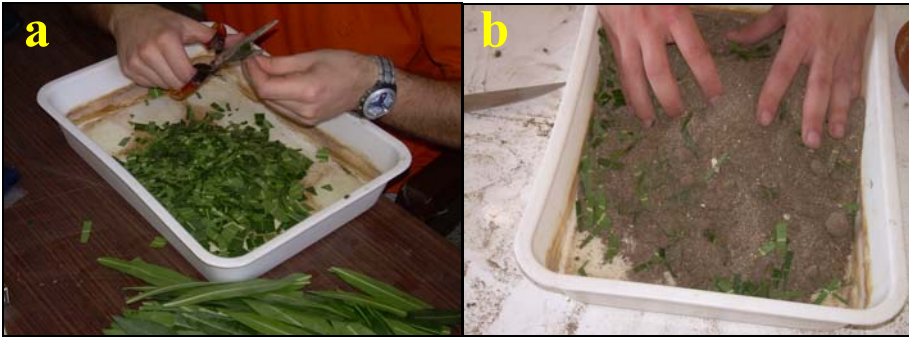
Şekil 6. *Ecbalium elaterium* meyvelerinin a) parçalanması b) saksı toprağına uygulama şekli.

Hint yağı (*Ricinus communis*) yapraklarının uygulanması: Hint yağı bitkisinin yaprakları, bir makas yardımıyla küçük parçalara ayrılmıştır. Bu yapraklardan her bir saksıya 30 gr gelecek şekilde tartılarak R+ ve R- deneme karakterlerine ait saksı topraklarına karıştırılmıştır (Şekil 7 a, b). Böylece hint yağı bitkisinin yapraklarının uygulandığı deneme karakterleri tamamlanmış ve 20 adet saksı fide şaşırtmak için hazır hale gelmiştir.



Şekil 7. *Ricinus communis* yapraklarının a) tartılması b) saksı toprağına uygulama şekli.

Zakkum (*Nerium oleander*) yapraklarının uygulanması: Zakkum yaprakları bir makas yardımıyla küçük parçalara ayrılmıştır (Şekil 8 a) Bu yapraklardan her bir saksıya 30 g gelecek şekilde tartılarak N+ ve N- deneme karakterlerine ait saksı topraklarına karıştırılmıştır (Şekil 8 b). Böylece zakkum bitkisinin yapraklarının uygulandığı deneme karakterleri tamamlanmış ve 20 adet saksı fide şaşırtmak için hazır hale gelmiştir.



Şekil 8. *Nerium oleander* yapraklarının a) parçalanması b) saksılara uygulama şekli.

Kadife çiçeği (*Tagetes erecta*) köklerinin uygulanması: Saksılarda yetiştirilen kadife çiçekleri sökülmüş ve toprağından arındırılmak amacıyla yıkanmıştır. Daha sonra kadife çiçeği bitkilerinin kök aksamı makas yardımıyla küçük parçalara ayrılmıştır (Şekil 9 a). Bu parçalanmış köklerden her bir saksıya 30 gr gelecek şekilde tartılarak TK+ ve TK- deneme karakterlerine ait saksı topraklarına

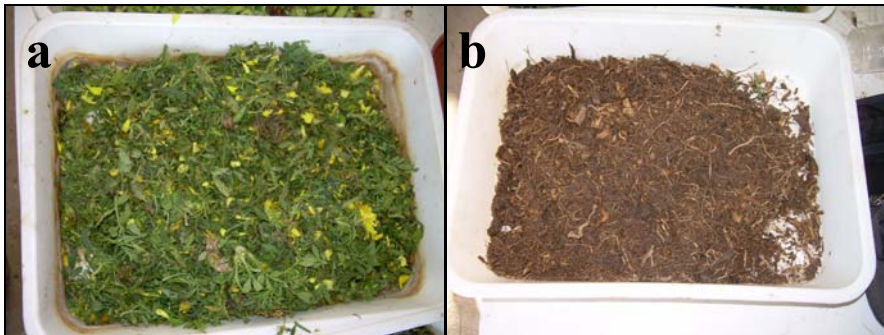
karıştırılmıştır (Şekil 9 b). Böylece kadife çiçeğinin toprak altı kısmının uygulandığı karakterler tamamlanmış ve 20 adet saksı fide şaşırtması için hazır hale gelmiştir.



Şekil 9. *Tagetes erecta* köklerinin a) parçalanması b) saksı toprağına karıştırılmış hali.

Kadife çiçeği (*Tagetes erecta*) tüm bitki parçalarının uygulanması:

Saksılarda yetiştirilen kadife çiçekleri sökülüş ve toprağından arındırılmak amacıyla yıkanmıştır. Daha sonra kadife çiçeğı bitkilerinin üst kısmı ve kök kısmı makas yardımıyla küçük parçalara ayrılmıştır (Şekil 10 a, b). Parçalanmış kadife çiçeğı bitkisi her bir saksıya 30 gr (25 gr üst kısım+5 gr kök kısmı) gelecek şekilde tartılarak T+ ve T- deneme karakterlerine ait saksı topraklarına karıştırılmıştır. Böylece kadife çiçeğı tüm bitki parçalarının uygulandığı karakterler tamamlanmış ve 20 adet saksı fide şaşırtması için hazır hale gelmiştir.



Şekil 10. Saksı toprağına karıştırılmak üzere hazırlanmış *Tagetes erecta*'nın a) üst kısmı b) kökleri.

Kontrol uygulamaları: Biri negatif (K-) ikisi pozitif (K+, İK+) olmak üzere toplam 3 kontrol uygulaması yapılmıştır. Araziden getirilen kök-ur nematoduyla bulaşık topraklar hiçbir muamele yapılmadan steril kum ile birlikte K+ ve İK+ deneme karakterlerinde kullanılmıştır. Bulaşık toprakların bir kısmı ise otoklavda sterilize edilerek steril kum ile birlikte K- deneme karakterinde kullanılmıştır. Böylece bu üç deneme karakteri için 30 saksı fide şaşırtma için hazır hale gelmiştir. Fide şaşırtma işleminden sonra İK+ saksılarına Vydate^R (Oxamyl e.m.) 400 ml/ 100 l dozunda uygulanmıştır. İlaç uygulaması üretici firma talimatları doğrultusunda şaşırtmadan sonra 15 gün ara ile 2 defa daha yapılmıştır.

Fidelerin şaşırtılması ve urlu kök bulaştırılması:

Deneme karakterlerine göre hazırlanan toplam 130 saksıya viyollerde yetiştirilmiş olan domates fideleri şaşırtılmıştır. Denemenin tüm negatif karakterlerine ait saksılarda açılan fide dikim çukurlarına birer adet fide dikilerek şaşırtma işlemi yapılmıştır. Pozitif deneme karakterlerine ait saksılardaki kök-ur nematodu yoğunluğunu arttırmak üzere, Manisa-Akhisar Başlamış Köyü'nden getirilen kök-ur nematoduyla bulaşık domates kökleri 1-2 cm uzunluğunda kesilmiştir (Şekil 11 a). Kesilen urlu kökler saksı başına 10 gr olacak şekilde tartılarak (Şekil 11 b). şaşırtma esnasında her saksının fide kök bölgesine verilmiştir (Şekil 11 c, d).



Şekil 11. Bulaşık domates bitkilerinin urlu köklerinin a) parçalanması b) tartılması c) fide çukuruna urlu kök verilmesi d) domates fidelerinin urlu kök verilmiş saksılara şaşırtılması.

4.2.1.2. Denemenin değerlendirilmesi

Deneme süresince haftada bir kez domates bitkilerinin boyları şerit metre ile ölçülmüş, bileşik yaprakları sayılmıştır. Deneme sonunda kök gelişiminin değerlendirilmesi için domates bitkileri sökülüş, kök kısmı su içinde dikkatlice yıkanarak toprağından arındırılmış, oda sıcaklığında 2-3 saat bekletilerek kök yaş ağırlıkları tartılmıştır.

Uygulamaların köklerde meydana getirdiğı gelişim farklılıklarını saptamak amacıyla Çizelge 3'te belirtilen kök gelişim skalasına göre kökler değerlendirilmiştir (Maral, 1993).

Çizelge 3. Kök gelişim derecelerini gösteren skala (Maral, 1993)

Kök gelişim kategorileri	Kök Gelişim İndeksi
A(5)	Çok iyi: Ana ve saçak kökler gelişmiş ve açık renkli
B(4)	İyi: Ana ve saçak kökler gelişmiş ve açık kahve renkli
C(3)	Orta: Saçak kökler az sayıda ve hafif çürüme belirtileri mevcut, ana kökler kahverengi
D(2)	Zayıf: Ana ve saçak kökler çok az gelişmiş, bozulmalarve çürümeler belirgin, kök koyu kahverengi
E(1)	Çok Zayıf: Saçak kökler hiç yok, ana kökler siyah renkli, zayıf gelişmiş ve çürümeler çok belirgin

Uygulamaların nematodlar üzerindeki etkililiğini belirlemek için köklerdeki ur miktarları belirlenmiştir. Bu amaçla, Çizelge 4'te belirtilen Zeck (1971) skalasına göre kökler değerlendirilerek bulaşıklık dereceleri saptanmıştır.

Çizelge 4. Kök-ur nematodlarıyla bulaşıklık derecelerini gösteren skala (Zeck, 1971)

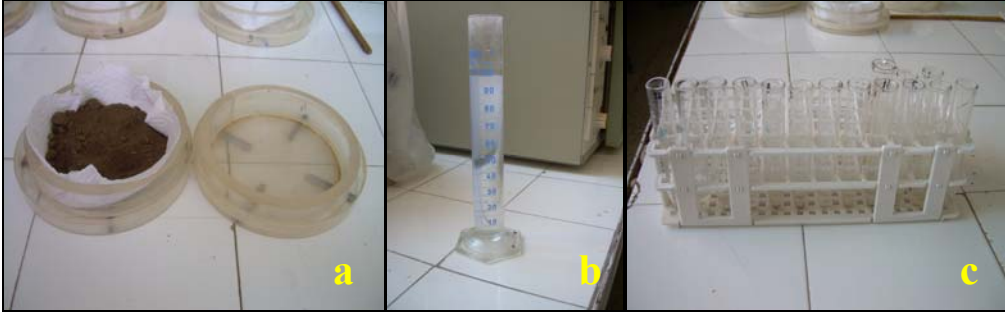
Bulaşıklık kategorileri	Bulaşıklık Derecesi
0	Kök sistemi tümüyle sağlam ve ur hiç yok.
1	Kökler çok dikkatli incelendiğinde çok az ur görülür.
2	Urlar küçüktür, fakat 1. kategoriye göre çoktur.
3	Kök sistemi de çok sayıda ur vardır, urların bazıları birleşerek büyümüştür, fakat köklerin görevini aksatmaz.
4	Çok sayıda urlara ilaven büyük urlar mevcuttur, fakat köklerin çoğu görevlerine devam eder.
5	Urlardan dolayı köklerin yaklaşık %25'i görev yapmaz.
6	Kök sisteminin %50'i görev yapmaz.
7	Kök sisteminin %75'i urlu ürün kaybı var.
8	Sağlam kök kalmamıştır, bitkinin beslenme düzeni bozulmuştur, fakat bitki halen yeşildir.
9	Kök sistemi tamamen urla kaplı olup, kök çürür.
10	Kök ve bitki ölür.

4.2.2. Laboratuvar çalışmaları

Laboratuvar çalışmaları deneme sonunda saksı topraklarında bulunan 2. dönem kök-ur nematodu larvalarının sayımı ve kök-ur nematodlarının türlerinin teşhis çalışmaları aşağıdaki esaslar dahilinde yürütülmüştür.

4.2.2.1. Toprakta bulunan kök-ur nematodu larvalarının sayımı

Deneme sonunda, yapılan uygulamaların kök-ur nematodlarının topraktaki larva popülasyonlarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla, “Geliştirilmiş Baermann-Huni Yöntemi (Hooper, 1986)” kullanılarak saksı toprakları analiz edilmiştir. Bu yöntemde kullanılan düzenek, 12 cm çapında, 2 cm yüksekliğinde, tabanı 0.5 mm çubuklar ile yükseklik kazandırılmış petri, bu petri içerisine girebilecek çapta bir elek ve filtre kağıdından oluşmaktadır. Filtre kağıdı eleklerin üzerine ıslatılarak yerleştirilmiştir. Her bir saksıdan alınan 100 g toprak laboratuvara getirilerek filtre kağıdı yerleştirilmiş elek üzerine konulmuş ve petri içerisine yerleştirilmiştir (Şekil 12 a). Sonra toprak yüzeyi ıslanıncaya kadar petriye su ilave edilmiş 48 saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda topraktaki nematodlar su içerisinde toplanmaktadır. Sonra petri içerisindeki su 100 ml’lik mezürlere (Şekil 12 b) alınmış ve nematodların dibe çökmesi için 6 saat beklenmiştir. Bu süre sonunda mezurun dibinde 10 ml su kalacak şekilde üstteki su dikkatlice alınmış ve kalan nematodlu su 10 ml’lik santrifüj tüplerine alınmıştır (Şekil 12 c). Bu tüplerde de en az 2 saat nematodların çökmesi için beklendikten sonra pastör pipetleri yardımıyla tüpün dibinde 1 ml’lik su kalacak şekilde üstteki su alınarak örnekler nematod sayımına hazır hale getirilmiştir. Son aşamada ışıklı mikroskop altında 50 µl üzerinden sayımlar yapılarak 1 ml’ye oranlanmış ve 100 g (50 ml) topraktaki nematod yoğunlukları belirlenmiştir.



Şekil 12. Geliştirilmiş Baermann huni yönteminde kullanılan a) petri düzeneği b) mezür c) santrifüj tüpleri.

4.2.2.2. Kök-ur nematodlarının teşhis çalışmaları

Kök-ur nematodlarının tür ayrımlarında önemli morfolojik kriterlerden birisi dişi bireylerin vulva-anüs kısımlarını içeren perineal bölgeleridir (Hooper, 1986; Jepson, 1987). Bu amaçla, urlu bitki köklerindeki ergin dişilerin elde edilmesinde Cavaness & Jensen (1955)'in “Santrifüj” tekniğinden yararlanılarak Coolen & D’Herde (1972) tarafından geliştirilen “Blendor-Elek-Santrifüj Metodu” kullanılmıştır. Elde edilen kök-ur nematodu dişilerinin saklanması için +4 °C’de içinde TAF [Triethanolamin 2 ml, Formalin (%40’lık Formaldehyd) 7 ml, Saf su 90 ml] olan tüplere aktarılmıştır. Kök-ur nematodlarının teşhisi için 20–30 adet dişi alınmış ve daimi preparatları Taylor & Netsher (1974) tarafından verilen ve Hartman & Sasser (1985) tarafından geliştirilen “Perineal Örneklerin Preperasyon Yöntemi”nden yararlanılarak yapılmıştır. Bu preparatlardaki örneklerin teşhis işlemi ise Jepson (1987) esas alınarak Yrd. Doç. Dr. Galip Kaşkavalcı¹ tarafından yapılmıştır.

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova-İZMİR

4.2.3. İstatistiki analiz

Deneme sonrasında elde edilen tüm değerlerin varyans analizleri (ANOVA) için SPSS (Version 12.00; SPSS, Chicago, IL, USA) istatistik yazılım programı (Anonymous, 2005) kullanılmış olup, ortalamaların karşılaştırması Duncan testine göre $P \leq 0.05$ düzeyinde yapılmıştır. Ayrıca, ur skalası verilerine $\log_{10} (X+1)$ transformasyonu uygulanarak istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde, E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü seralarında yürütülen saksı denemelerindeki dört bitkinin 5 farklı uygulamasının, kök-ur nematodlarına ve domates bitkisinin gelişimine olan etkileri incelenerek ilgili literatür ışığında tartışılmıştır.

Deneme sonunda elde edilen urlu köklerde bulunan kök-ur nematodlarının dişilerine ait anal kesitlerin incelenmesi sonucunda sadece *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood bireyleri teşhis edilmiştir. Yapılan uygulamaların nematodlar üzerindeki etkililiğini belirlemek için köklerde *M. incognita* tarafından oluşturulan ur miktarları ve topraktaki 2. dönem larva sayıları saptanmıştır. Ayrıca bu uygulamaların domates bitkilerinin gelişimine olan etkilerini belirlemek için kök gelişimleri, kök yaş ağırlığı, bitkilerin boy ve bileşik yaprak sayıları belirlenmiştir. Elde edilen tüm sonuçlar çizelge ve grafikler halinde istatistiksel değerlendirmeyle birlikte verilmiştir.

5.1. Köklerdeki Urlanma Miktarı

Yapılan uygulamaların domates bitkilerinin köklerinde oluşturduğu urlanmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla, denemelerden elde edilen ur indeks değerlerine tekerrürler esas alınarak Varyans analizi uygulanmıştır (Çizelge 5). Varyans analizi sonrasında bitki uygulamalarının kök-ur nematodlarının oluşturduğu urlanmaya etkilerinin hangi seviyelerde olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 5, Şekil 13).

Çizelge 5 ve Şekil 13 birlikte değerlendirildiğinde, yapılan tüm uygulamalar istatistiksel olarak 5 farklı grup oluşturmuştur. Domates bitkilerinin köklerindeki urlanma miktarının incelenmesi sonucunda, negatif deneme karakterlerinde ura rastlanmamış ve istatistiksel olarak birbirlerinden farksız bulunup aynı grupta toplanmıştır. Pozitif deneme karakterleri içinde en yüksek urlanma miktarı “K+” deneme karakterinde (8.50 ± 0.27) görülmüş ve tek başına bir grup oluşturmuştur.

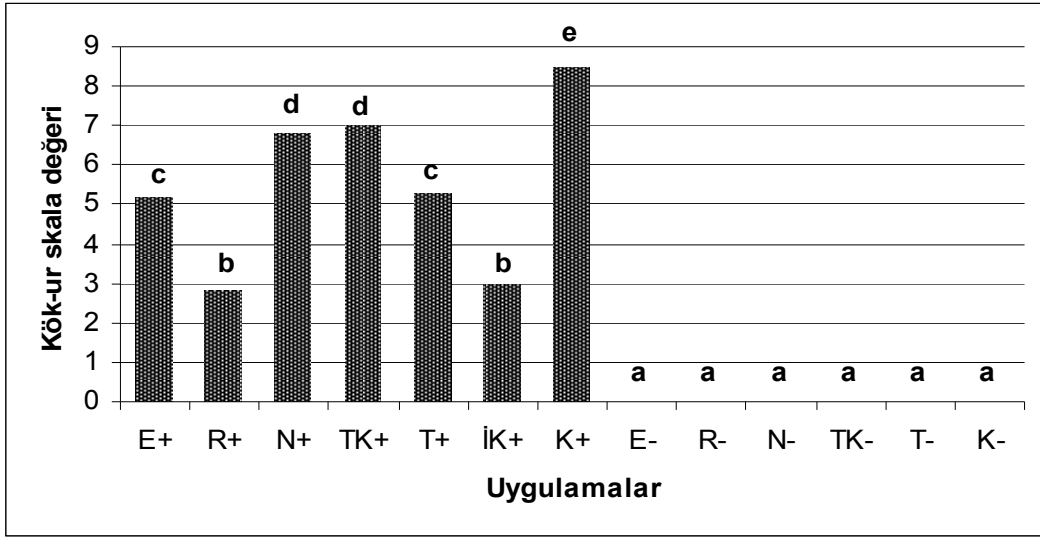
“TK+” (7.00 ± 0.21) ve “N+” ($6,80 \pm 0.25$) deneme karakterleri birlikte farklı bir grupta yer almışlardır. Daha sonra sırasıyla “T+” (5.30 ± 0.42) ve “E+” (5.20 ± 0.49) deneme karakterleri farklı bir gruba, “İK+” (3.00 ± 0.39) ve “R+” (2.80 ± 0.2) deneme karakterleri farklı bir gruba oluşturmuştur. Ur skala değerleri açısından değerlendirildiğinde, “R+” ve “İK+” deneme karakterleri eşdeğer düzeyde ve diğer uygulamalara göre köklerdeki ur oluşumunu daha fazla engellemiş görünmektedir.

Çizelge 5. Yapılan uygulamalar sonunda domates bitkilerinin köklerinde *Meloidogyne incognita*’nın oluşturduğu ur miktarı [$\bar{X} \pm SS$ (min-max)], (n=10)

Deneme Karakterleri	Ur Skala Değeri*
E+	5.20 ± 0.49 (3.00-8.00) c**
R+	2.80 ± 0.2 (2.00-4.00) b
N+	$6,80 \pm 0.25$ (6.00-8.00) d
TK+	7.00 ± 0.21 (6.00-8.00) d
T+	5.30 ± 0.42 (3.00-8.00) c
K+	8.50 ± 0.27 (7.00-10.00) e
İK+	3.00 ± 0.39 (1.00-5.00) b
E-	0.00 ± 0.00 (0.00-0.00) a
R-	0.00 ± 0.00 (0.00-0.00) a
N-	0.00 ± 0.00 (0.00-0.00) a
TK-	0.00 ± 0.00 (0.00-0.00) a
T-	0.00 ± 0.00 (0.00-0.00) a
K-	0.00 ± 0.00 (0.00-0.00) a

*İstatistikî analizlerde ur indeksi verilerine $\log_{10}(X+1)$ transformasyonu uygulanmıştır.

** Aynı harfî içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir ($P \leq 0.05$).



Şekil 13. Deneme sonunda domates bitkilerinin köklerinde *Meloidogyne incognita*'nın oluşturduğu kök-ur skala değerlerinin deneme karakterlerine göre durumu.

Tüm pozitif deneme karakterlerinin “K+”ya göre kök-ur nematodları (*M.incognita*)’nın domates bitkisi köklerinde oluşturduğu ırlanmayı azaltıcı etkileri incelendiğinde (Çizelge 6), “İK+” deneme karakterinde “K+”ya göre % 64,71’lik bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte “R+” deneme karakteri “İK+”den daha etkili bulunmuş ve “K+” e göre ur miktarını % 67,06 oranında azaltmıştır.

Çizelge 6. Tüm pozitif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin köklerindeki ur oluşumunu pozitif kontrol (K+)’e göre azaltıcı etkisi (%)

Deneme karakterleri	Ur Skala Değeri	Azaltıcı etki (%)
E+	5,2	38,82
R+	2,8	67,06
N+	6,8	20,00
TK+	7,0	17,65
T+	5,3	37,65
İK+	3,0	64,71
K+	8,5	0,00

Bu çalışmada *R.communis*'in parçalanmış yaprakları 30 g/2,5 kg toprak dozunda domates bitkisinde zararlı *M.incognita*'nın oluşturduğu ırlanmayı pozitif kontrole göre % 67,06 oranında azalttığı saptanmıştır. Benzer şekilde Reddy et al. (1993), Hindistan'da, diğer farklı bitkilerin yanısıra hint yağı bitkisinin parçalanmış yapraklarının papaya (pawpaw) bitkisinde kök-ur nematodlarının oluşturduğu ırlanmayı pozitif kontrole göre önemli ölçüde azalttığını, Mukhtar et al. (1994), Pakistan'da, domateste *M. incognita*'ya karşı savaşta *R. communis* ve *A. indica* bitki parçalarının 25g/kg toprak dozunda etkili olduklarını bildirmişlerdir.

5.2. Topraktaki Kök-Ur Nematodu (*Meloidogyne incognita*) 2. Dönem Larva Sayıları

Yapılan uygulamaların domates bitkilerinin saksı toprağındaki kök-uru nematodu (*Meloidogyne incognita*) 2. dönem larva sayılarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla, Çizelge 7'de verilen deneme karakterlerine ait sayım değerleri kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bu değerlere tekerrürler esas alınarak Varyans Analizi uygulanmıştır Varyans Analizi sonrasında yapılan bitki uygulamalarının saksı toprağındaki kök-ur nematodları yoğunluğuna etkilerinin hangi seviyelerde olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 7 ve Şekil 14).

Çizelge 7. Yapılan uygulamalar sonucunda domates bitkilerinin saksı toprağındaki *Meloidogyne incognita* 2. dönem larva sayıları (adet/100 g) [$\bar{X} \pm SS$ (min-max)], (n=10)

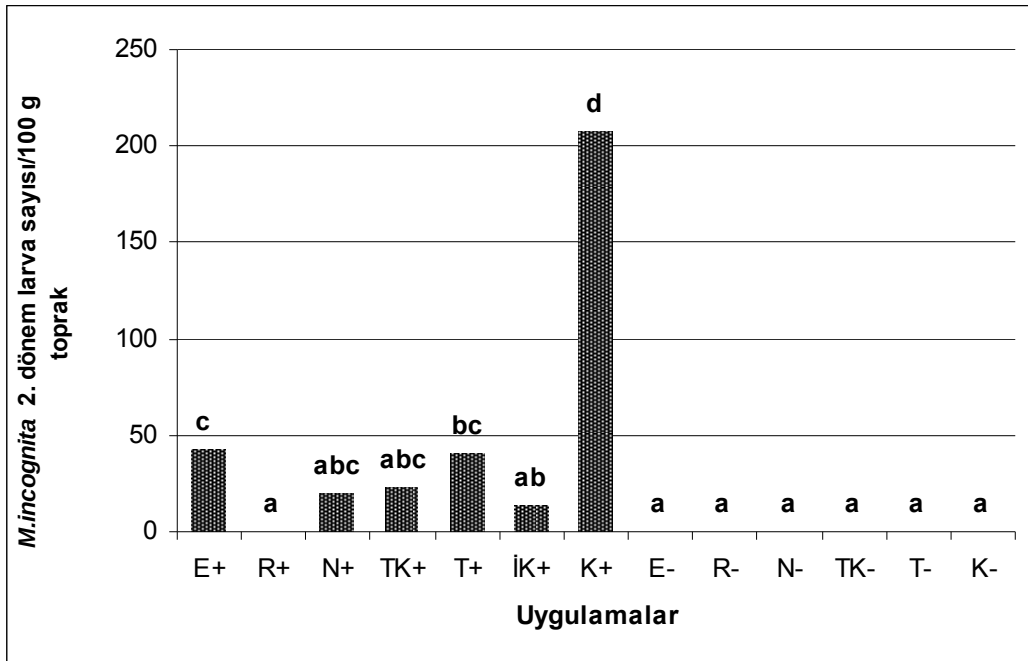
Deneme Karakterleri	Nematod Sayısı
E+	42,6 $\pm$ 11,71 (0.00-140.00) c*
R+	0.00 $\pm$ 0.00 (0.00-0.00) a
N+	20.00 $\pm$ 4.21 (0.00-40.00) abc
TK+	23.00 $\pm$ 4.63 (0.00-40.00) abc
T+	40.00 $\pm$ 14.29 (0.00-160.00) bc
İK+	13.30 $\pm$ 6.66 (0.00-60.00) ab
K+	207.00 $\pm$ 25.46 (120.00-360.00) d
E-	0.00 $\pm$ 0.00 (0.00-0.00) a
R-	0.00 $\pm$ 0.00 (0.00-0.00) a
N-	0.00 $\pm$ 0.00 (0.00-0.00) a
TK-	0.00 $\pm$ 0.00 (0.00-0.00) a
T-	0.00 $\pm$ 0.00 (0.00-0.00) a
K-	0.00 $\pm$ 0.00 (0.00-0.00) a

* Aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir ($P \leq 0.05$).

Çizelge 7 ve Şekil 14 birlikte incelendiğinde, yapılan tüm deneme karakterleri istatistiksel olarak 6 farklı grup oluşturmuştur. Negatif deneme karakterleri arasında, topraktaki *M. incognita* 2. dönem larva yoğunluğu açısından farklılık bulunmamış ve istatistiksel olarak bir gruba dahil olmuştur.

Çizelge 7 incelendiğinde, pozitif deneme karakterleri arasında önemli farklılıklar bulunmuş ve istatistiksel olarak 5 farklı grup oluşturmuştur. Pozitif deneme karakterleri arasında en fazla *M. incognita* 2. dönem larva yoğunluğu “K+” (207.00 $\pm$ 25.46) deneme karakterinde görülmüş ve istatistiksel açıdan farklı bir grubu

oluşturmuştur. Diğer pozitif deneme karakterleri içinde *M.incognita* 2. dönem larva yoğunluğu farklı gruplarda yermak koşuluyla sırasıyla “E+” ($42,6 \pm 11,71$), “T+” ($40,00 \pm 14,29$), “TK+” ($23,00 \pm 4,63$) ve “N+” ($20,00 \pm 4,21$) deneme karakterlerinde saptanmıştır. Pozitif deneme karakterleri arasında en düşük *M.incognita* 2. dönem larva yoğunluğu ayrı gruplarda yermak suretiyle “İK+” ($13,30 \pm 6,66$) ve “R+” ($0,00 \pm 0,00$) deneme karakterlerinde saptanmıştır (Çizelge 7, Şekil 14). Burada en dikkat çekici nokta, “R+” saksı topraklarında *M.incognita* 2. dönem larvasına hiç rastlanmamış olmasıdır.



Şekil 14. Deneme sonunda domates bitkilerinin saksı toprağındaki *M.incognita* 2. dönem larva sayılarının deneme karakterlerine göre durumu.

Çizelge 8’de görüldüğü gibi tüm pozitif deneme karakterlerinin “K+”ya göre topraktaki *M.incognita* 2. dönem larva sayısını azaltıcı etkileri araştırılmıştır. Pozitif deneme karakterlerinin tümü “K+” e göre yüksek oranlarda etkili olmuştur. En etkili olarak “R+” (%100) deneme karakteri görülmüştür bu deneme karakterinde toprakta *M.incognita* bireylerine rastlanmamıştır. Bu yüzden “R+” (%100) deneme

karacterinin “İK+” (%93.58) ve diğerk tüm pozitif deneme karakterlerine göre çok daha etkili olduğunu söylemek mümkündür.

Çizelge 8. Tüm pozitif deneme karakterlerinin domates bitkilerini saksı toprağındaki *M.incognita* 2.dönem larva sayısını pozitif kontrol (K+)'e göre azaltıcı etkisi (%)

Deneme karakterleri	Nematod sayısı	Azaltıcı etki (%)
E+	42,60	79,46
R+	0,00	100,00
N+	20,00	90,36
TK+	23,20	88,81
T+	40,00	80,71
İK+	13,30	93,59
K+	207,40	0,00

Topraktaki *M.incognita* 2. dönem larva sayılarının değerkendirilmesi sonucunda hint yağı bitkisi yaprakları uygulaması en etkili sonucu vermiştir. Bu sonuca benzer şekilde Alvarez et al. (1998) tarafından Kolombiya’da yapılan bir çalışmada havuç bitkisinde aralarında kadife çiçeğı ve hint yağı bitkilerinin de bulunduğı bazı bitkiler birlikte yetiştirme yöntemi ile denemeye alınmış ve *Meloidogyne hapla*’ya karşı etkileri araştırılmıştır. Köklerdeki urlanma açısından önemli farklılık görölmezken en düşük 2. dönem larva popülasyonu ise hint yağı bitkisi uygulamasında tespit edilmiştir.

5.3. Kök Gelişimi

Yapılan uygulamaların domates bitkilerinin kök gelişimine olan etkilerini belirlemek amacıyla Çizelge 9’da verilen kontrol ve bulaşık bitkilere ait kök gelişim sklala değerkleri kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bu değerklere tekerrürler esas alınarak Varyans Analizi uygulanmıştır Varyans Analizi sonrasında yapılan bitki uygulamalarının domates bitkisinin gelişimine etkilerinin hangi seviyelerde olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 9, Şekil15).

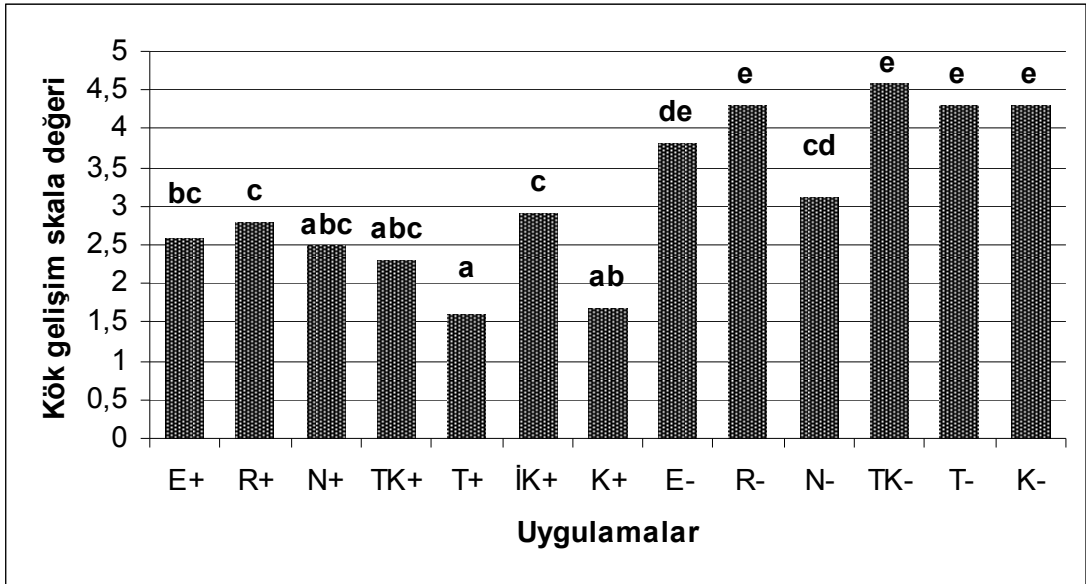
Çizelge 9 ve Şekil 15 incelendiğinde yapılan uygulamalar istatistiksel olarak 8 farklı grupta yer almıştır.”E-“ ve “N-“deneme karakterleri dışındaki diğer negatif karakterlerde domates bitkilerinin kök gelişimi açısından istatistiksel olarak bir fark bulunmamış ve hepsi aynı grup içerisinde yer almıştır. Bunlar sırasıyla, “TK-“ (4.60 ± 0.30), “T-“ (4.30 ± 0.42), “R-“ (4.30 ± 0.30), “K-“ (4.30 ± 0.30) deneme karakterleridir. “E-“ (3.80 ± 0.44) ve “N-“ (3.10 ± 0.34) deneme karakterleri ise aldığı daha düşük değerler ile istatistiksel olarak iki farklı grup oluşturmuşlardır (Çizelge 9, Şekil15).

Çizelge 9 incelendiğinde pozitif deneme karakterleri arasında en yüksek kök gelişim skala değeri “İK+” (2.90 ± 0.37) ve “R+” (2.80 ± 0.2) deneme karakterlerinde görülmekte ve bu iki karakter istatistiksel açıdan aynı grupta bulunup birbirinden farksız bulunmuştur. Diğer pozitif deneme karakterlerin kök gelişim skalası değerleri açısından istatistiksel olarak farklı gruplarda olduğu görülmektedir. Bu uygulamalar sırasıyla, “E+” (2.60 ± 0.16), “N+” (2.50 ± 0.16), ”TK+” (2.30 ± 0.26), “K+” (1.70 ± 0.26), “T+” (1.60 ± 0.22) şeklinde sıralanmış ve her biri istatistiksel olarak farklı grupları oluşturmuştur (Çizelge 9, Şekil 15).

Çizelge 9. Yapılan uygulamalar sonucunda domates bitkilerinin kök gelişim değerleri
[$\bar{X} \pm SS$ (min-max)], (n=10)

Deneme Karakterleri	Kök Gelişim Skala Değeri	
E+	2.60±0.16 (2.00-3.00)	bc*
R+	2.80±0.2 (2.00-3.00)	c
N+	2.50±0.16 (2.00-3.00)	abc
TK+	2.30±0.26 (1.00-4.00)	abc
T+	1.60±0.22 (1.00-3.00)	a
İK+	2.90±0.37 (1.00-4.00)	c
K+	1.70±0.26 (1.00-3.00)	ab
E-	3.80±0.44 (1.00-5.00)	de
R-	4.30±0.30 (2.00-5.00)	e
N-	3.10±0.34 (1.00-5.00)	cd
TK-	4.60±0.30 (2.00-5.00)	e
T-	4.30±0.42 (1.00-5.00)	e
K-	4.30±0.30 (2.00-5.00)	e

* Aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir ($P \leq 0.05$).



Şekil 15. Deneme sonunda domates bitkilerinin kök gelişim skala değerlerinin deneme karakterlerine göre durumu.

Tüm pozitif deneme karakterlerinin “K+” e göre kök gelişim skalası değerini artırıcı etkileri araştırılmıştır (Çizelge 10). Pozitif deneme karakterlerinin hiç birisi “İK+” (% 70.58) kadar etkili olamazken “R+” deneme karakteri “K+”e göre % 64.70 etkide bulunmuş ve “İK+” ile istatistiksel olarak aynı grupta yer alarak önem kazanmıştır.

Çizelge 10. Tüm pozitif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin kök gelişimini pozitif kontrol (K+)’e göre artırıcı etkisi (%)

Deneme karakterleri	Kök gelişim skala	Artırıcı etki (%)
E+	2,6	52,94
R+	2,8	64,71
N+	2,5	47,06
TK+	2,3	35,29
T+	1,6	-5,88
İK+	2,9	70,59
K+	1,7	0,00

Çizelge 11’de tüm negatif deneme karakterlerinin “K-“ e göre kök gelişim skalası değerini arttırıcı etkileri araştırılmıştır. “T-“ ve “R-“ deneme karakterleri “K-“ e göre herhangi bir farklılık göstermemiş, bunun yanında “TK-“ deneme karakteri “K-“ e göre %6,97’lik bir oranla daha iyi kök gelişimini arttırmıştır. “E-“ ve “N-“ deneme karakterleri “K-“ e göre kök gelişimini azaltarak olumsuz etkide bulunmuştur.

Çizelge 11. Tüm negatif deneme karakterlerinin kök gelişimine negatif kontrol (K-)’e göre arttırıcı etkisi

Deneme karakterleri	Kök gelişim skala	Arttırıcı etki (%)
E-	3,80	-11,62
R-	4,30	0,00
N-	3,10	-27,90
TK-	4,60	6,97
T-	4,30	0,00
K-	4,30	0,00

Pozitif deneme karakterlerinden *R. communis* yaprakları uygulamaları, negatif deneme karakterlerinden *T. erecta* kök uygulamaları kök gelişimini arttırıcı etkileri bakımından öne çıkmışlardır. Bu sonuçlara paralel olarak Tariq & Riaz (2000) da Pakistan’da yaptıkları saksı denemelerinde *Pasteuria penetrans* ile kombine olarak *A. indica*, *R. communis* ve *T. minuta* yaprak ekstraktı kombinasyonlarının domates kök gelişimini kontrole göre arttırdığını bildirmiştir.

5.4. Kök Yaş Ağırlığı

Yapılan uygulamaların domates bitkilerinin kök yaş ağırlığına olan etkilerini belirlemek amacıyla Çizelge 12’de verilen kontrol ve bulaşık bitkilere ait kök yaş ağırlığı değerleri kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bu değerlere tekerrürler esas alınarak Varyans Analizi uygulanmıştır. Varyans Analizi sonrasında yapılan bitki uygulamalarının domates bitkisinin kök yaş ağırlığına etkilerinin hangi seviyelerde olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 12, Şekil 16).

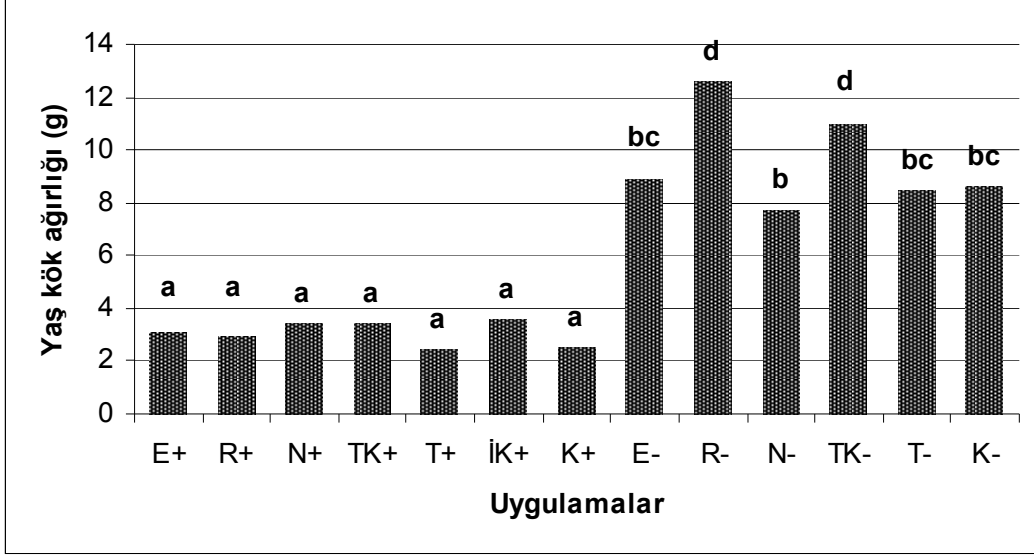
Çizelge 12. Yapılan uygulamalar sonucunda domates bitkilerinin kök yaş ağırlığı değerleri (g) [X±SS (min-max)], (n=10)

Deneme Karakterleri	Kök yaş Ağırlığı
E+	3.06±0.44 (0.8-5.00) a*
R+	2,97±0.25 (1.60-4.80) a
N+	3.44±0.30 (1.20-4.70) a
TK+	3.39±0.77 (0.80-9.00) a
T+	8.45±1.28 (0.40-13.40) bc
İK+	3.56±0.86 (0.40-8.10) a
K+	2.53±0.83 (0.30-7.60) a
E-	8.85±1.59 (0.80-16.20) bc
R-	12.61±1.62 (3.40-23.20) d
N-	7.74±1.02 (4.30-14.70) b
TK-	11.02±0.94 (5.10-16.70) cd
T-	8.45±1.28 (0.40-13.40) bc
K-	8.59±0.84 (4.30-13.00) bc

* Aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir (P≤0.05).

Çizelge 12 ve Şekil 16 incelendiğinde yapılan tüm uygulamalar istatistiksel olarak toplam 5 farklı grupta yer almıştır. Negatif deneme karakterleri arasından en yüksek kök yaş ağırlığı değeri “R-“ (12.61±1.62) deneme karakterinde görülmüş bu uygulama istatistiksel olarak tek başına bir grubu oluşturmuştur. “TK-” (11.02±0.94) deneme karakteri istatistiksel olarak tek başına bir grubu, “E-” (8.85±1.59), “K-“ (8.59±0.84), “T-“ (8.45±1.28) deneme karakterleri farklı bir grubu, “N-“ (7.74±1.02) deneme karakteri istatistiksel olarak tek başına bir grubu oluşturmuştur.. Özellikle “R-

“ ve “TK-“ deneme karakterleri birbirine yakın en iyi iki değeri alarak iki farklı grubu oluşturması dikkati çekmektedir.



Şekil 16. Deneme sonunda domates bitkilerinin kök yaş ağırlığı değerlerinin deneme karakterlerine göre durumu.

Çizelge 12 ve Şekil 16 incelendiğinde pozitif deneme karakterleri içinden en yüksek kök yaş ağırlığı “İK+” (3.56 ± 0.86) da tespit edilmiştir. Bu uygulamayı sırasıyla “N+” (3.44 ± 0.30), “TK+” (3.39 ± 0.77), “E+” (3.06 ± 0.44), “R+” (2.97 ± 0.25), “K+” (2.53 ± 0.83), “T+” (2.47 ± 0.33) deneme karakterleri takip etmiş ve tüm pozitif deneme karakterleri kök yaş ağırlığı bakımından istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 13’te ise tüm pozitif deneme karakterlerinin “K+” e göre kök yaş ağırlığı bakımından arttırıcı etkisi incelenmiştir. Pozitif deneme karakterlerinden hiç birisi “İK+” (%40.71) kadar iyi sonuç vermemiş, fakat “N+” ve “TK+” deneme karakterleri “K+” e göre sırasıyla %35.96 ve %33.99’luk arttırıcı etkisiyle “İK+” e en yakın deneme karakterleri olmuşlardır.”T+“ deneme karakteri ise kök yaş ağırlığı bakımından “K+” e göre % 2.37 azaltıcı olumsuz etkisiyle dikkat çekmiştir.

Çizelge 13. Tüm pozitif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin kök yaş ağırlığını pozitif kontrol (K+)'e göre arttırıcı etkisi (%)

Deneme karakterleri	Kök yaş ağırlığı	Arttırıcı etki (%)
E+	3,06	20,95
R+	2,97	17,39
N+	3,44	35,97
TK+	3,39	33,99
T+	2,47	-2,37
İK+	3,56	40,71
K+	2,53	0,00

Çizelge 14'te ise tüm negatif deneme karakterlerinin “K-” e göre kök yaş ağırlığını arttırıcı etkileri incelenmiştir. ”T-“ deneme karakteri %1,63 oranında azaltıcı olumsuz etkide bulunurken “R-“ deneme karakteri “K-“ e göre etki bakımından % 46,79 lık oranla kök yaş ağırlığını arttırıcı etkide bulunmuştur.

Çizelge 14. Tüm negatif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin kök yaş ağırlığını negatif kontrol (K-)'e göre arttırıcı etkisi (%)

Deneme karakterleri	Kök yaş ağırlığı	Arttırıcı etki (%)
E-	8,61	3,02
R-	12,61	46,80
N-	7,74	-9,90
TK-	11,02	28,29
T-	8,45	-1,63
K-	8,59	0,00

Negatif ve pozitif deneme karakterlerinin kök yaş ağırlığını arttırıcı etkilerine bakıldığında “R+” ve “R-“ deneme karakterlerinin iki şekilde de olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Kadife çiçeği bitkisi ise, tüm bitki kısımlarının kullanılması durumunda (T- ve T+) kök yaş ağırlığına olumsuz etkide bulunmakta, kök kısımlarının kullanıldığı deneme karakterlerinde ise (TK- ve TK+) kök yaş ağırlığını arttırıcı etkileri olduğu görülmektedir. Kadife çiçeğinin kullanıldığı başka bir çalışma

ise Dhangar et al. (2002) tarafından Hindistan’da yapılmıştır. Bu çalışmada *Tagetes erecta* ile birlikte patlıcan yetiştirilmiş ve 90 gün sonunda yapılan gözlemlerde köklerdeki ırlanmanın kontrole göre daha az olduğu ayrıca bitki kök yaş ağırlığının ve verimin ise daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

5.5. Bileşik Yaprak Sayısı

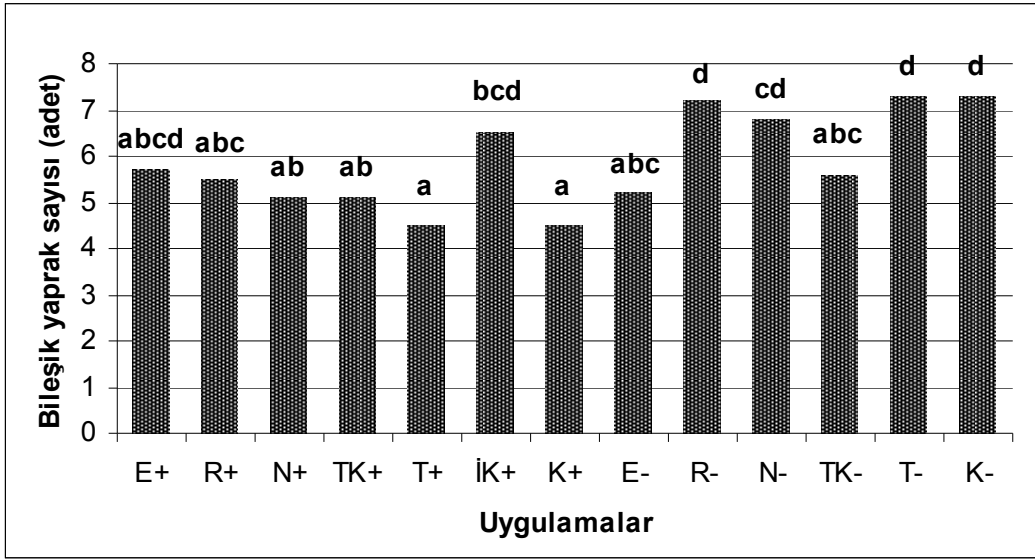
Yapılan uygulamaların domates bitkilerinin bileşik yaprak sayısına olan etkilerini belirlemek amacıyla Çizelge 15’te verilen kontrol ve bulaşık bitkilere ait kök yaş ağırlığı değeri kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bu değere tekerrürler esas alınarak Varyans Analizi uygulanmıştır. Varyans Analizi sonrasında yapılan bitki uygulamalarının domates bitkisinin bileşik yaprak sayısına etkilerinin hangi seviyelerde olduğının belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 15, Şekil 17).

Çizelge 15. Yapılan uygulamalar sonucunda domates bitkilerinin bileşik yaprak sayıları (adet) $[X \pm SS \text{ (min-max)}]$, (n=10)

Deneme Karakterleri	Bileşik Yaprak Sayısı
E+	5.70±0.80 (3.00-9.00) abcd*
R+	5.50±0.42 (4.00-8.00) abc
N+	5.10±0.67 (2.00-8.00) ab
TK+	5.10±0.23 (4.00-6.00) ab
T+	4.50±0.22 (4.00-6.00) a
İK+	6.50±0.40 (5.00-8.00) bcd
K+	4.50±0.37 (3.00-6.00) a
E-	5.20±0.46 (3.00-8.00) abc
R-	7.20±0.67 (4.00-11.00) d
N-	6.80±0.67 (3.00-11.00) cd
TK-	5.60±0.52 (3.00-8.00) abc
T-	7.30±0.33 (6.00-9.00) d
K-	7.30±0.42 (5.00-9.00) d

* Aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir ($P \leq 0.05$).

Çizelge 15 ve Şekil 17 incelendiğinde tüm deneme karakterleri bileşik yaprak sayısı bakımından istatistiksel olarak toplam 7 farklı grupta toplanmıştır. Negatif deneme karakterlerinin domates bitkilerindeki bileşik yaprak sayısına değişik etkilerde bulunduğu görülmüştür. En yüksek bileşik yaprak sayısı “K-“ (7.30±0.42), “T-“ (7.30±0.33) ve “R-“ (7.20±0.67) deneme karakterlerinde görülmüş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır(Şekil 14). “N-“ (6.80±0.67), “TK-“ (5.60±0.52) ve “E-“ (5.20±0.46) deneme karakterleri istatistiksel olarak her biri farklı bir gruba oluşturmuşlardır.



Şekil 17. Deneme sonunda domates bitkilerinin bileşik yaprak sayısı değerlerinin deneme karakterlerine göre durumu.

Çizelge 15 ve Şekil 17 incelendiğinde pozitif deneme karakterleri içinden domates bitkilerindeki en yüksek bileşik yaprak sayısı “İK+” (6.50 ± 0.40) de tespit edilmiş ve bu deneme karakteri istatistiksel olarak farklı bir grubu oluşturmuştur. “E+” (5.70 ± 0.80) ve “R+” (5.50 ± 0.42) deneme karakterleri tek başlarına farklı bir grupta yer alırken, “N+” (5.10 ± 0.67) ve “TK+” (5.10 ± 0.23) deneme karakterleri ikisi birlikte, “K+” (4.50 ± 0.37) ve “T+” (4.50 ± 0.22) deneme karakterleri de ikisi birlikte istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 16’da ise tüm pozitif deneme karakterlerinin “K+” e göre bileşik yaprak sayısını arttırıcı etkileri incelenmiştir. Hiçbir pozitif deneme karakterinde “İK+” kadar bileşik yaprak sayısını arttırıcı etki görülmemiştir. En yakın arttırıcı etki % 26.66 ile “E+” ve % 22.22 ile “R+” deneme karakterleri göstermiştir.

Çizelge 16 Tüm pozitif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin bileşik yaprak sayısını pozitif kontrol (K+)'e göre arttırıcı etkisi (%)

Deneme karakterleri	Bileşik yaprak sayısı	Arttırıcı etki (%)
E+	5,7	26,66
R+	5,5	22,22
N+	5,1	13,33
TK+	5,1	13,33
T+	4,5	0,00
İK+	6,5	44,44
K+	4,5	0,00

Çizelge 17’de tüm negatif deneme karakterlerinin “K-“ e göre bileşik yaprak sayısını arttırıcı etkileri incelenmiştir. Negatif deneme karakterlerinden “T-“ ve “R-“ hariç diğerlerinde “K-“ kadar iyi sonuçlar alınmamış bu deneme karakterlerinin bileşik yaprak sayısına olumsuz etkileri gözlenmiştir. “T-“ ve “K-“ deneme karakterlerinde aynı sonuca ulaşılmış, “R-“ deneme karakterinde ise “K-“ e oldukça yakın bir değer saptanmış olup %1.36 lık bir fark görülmüş ve bu üç uygulama istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 17. Tüm negatif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin bileşik yaprak sayısını negatif kontrol (K-)'e göre arttırıcı etkisi (%)

Deneme karakterleri	Bileşik yaprak sayısı	Arttırıcı etki (%)
E-	5,20	-28,77
R-	7,20	-1,37
N-	6,80	-6,85
TK-	5,60	-23,29
T-	7,30	0,00
K-	7,30	0,00

Elde edilen bu sonuçlar ışığında pozitif deneme karakterlerinin hiç birisinde bileşik yaprak sayısına olumsuz bir etki görülmezken en yüksek etki “E+” deneme karakterinde saptanmıştır. Negatif deneme karakterlerinde ise bileşik yaprak sayısına olumsuz etkiler ön plana çıkmış, olumsuz etki göstermeye tek deneme karakteri “T-“ olmuştur. Kadife çiçeğinin bu olumlu etkisi Gopinatha, et al 2002 yılında Hindistan’da yaptıkları çalışmada da farklı bir uygulama ile görülmüştür. Bu çalışmada *Verticillium chlamydosporium* + carbofuran, kadife çiçeği + carbofuran, ve *V. chlamydosporium* + kadife çiçeği uygulamalarında en iyi bitki gelişimi (bitki boyu, kök gelişimi, yaprak sayısı, kök yaş ağırlığı) değerleri ve en düşük kök-uru ve yumurta paketi sonuçları elde edilmiştir.

5.6. Bitki Boyu

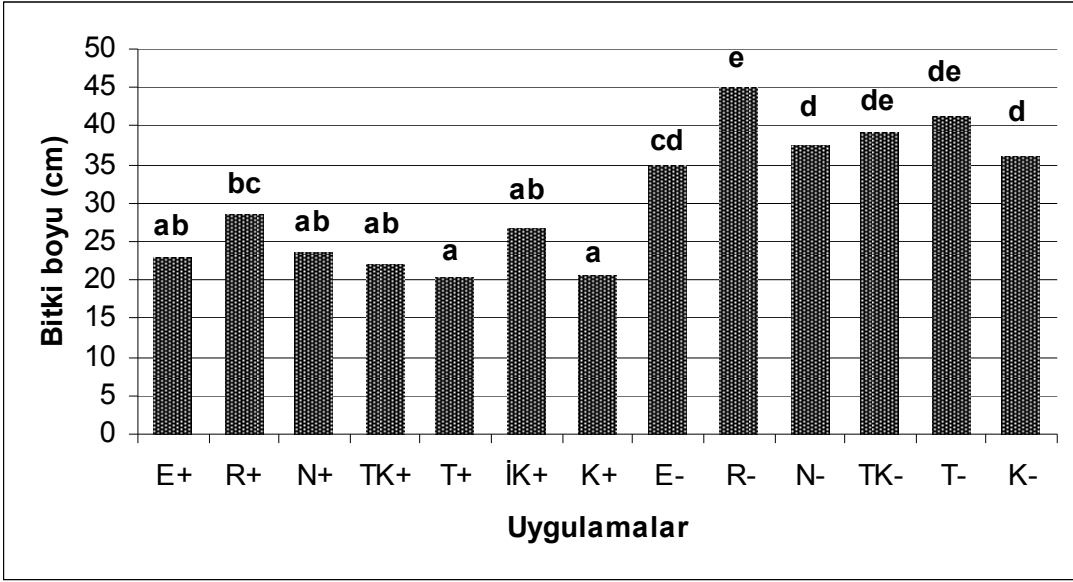
Yapılan uygulamaların domates bitkilerinin boyuna olan etkilerini belirlemek amacıyla Çizelge 18’de verilen kontrol ve bulaşık bitkilere ait bitki boyu değerleri kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bu değerlere tekerrürler esas alınarak Varyans Analizi uygulanmıştır. Varyans Analizi sonrasında yapılan bitki uygulamalarının domates bitkisinin boyuna etkilerinin hangi seviyelerde olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 18, Şekil 18)

Çizelge 18. Yapılan uygulamalar sonucunda domates bitkilerinin boy değerleri (cm)
[$\bar{X} \pm SS$ (min-max)], (n=10)

Deneme Karakterleri	Bitki Boyu	
E+	23.05 $\pm$ 2.26 (15.00-36.00)	ab*
R+	28.50 $\pm$ 1.6 (17.00-33.00)	bc
N+	23.60 $\pm$ 2.55 (12.00-35.00)	ab
TK+	22.20 $\pm$ 2.28 (15.00-34.00)	ab
T+	20.35 $\pm$ 1.63 (14.50-29.00)	a
İK+	26.60 $\pm$ 2.45 (13.00-35.00)	ab
K+	20.50 $\pm$ 0.95 (14.00-24.00)	a
E-	34.80 $\pm$ 2.55 (22.00-48.00)	cd
R-	45.20 $\pm$ 3.47 (28.00-67.00)	e
N-	37.40 $\pm$ 2.45 (31.00-57.00)	d
TK-	39.30 $\pm$ 2.24 (29.00-52.00)	de
T-	41.30 $\pm$ 1.96 (30.00-50.00)	de
K-	36.00 $\pm$ 3.13 (21.00-51.00)	d

* Aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir ($P \leq 0.05$).

Çizelge 18 incelendiğinde tüm deneme karakterleri istatistiksel olarak 8 farklı grupta yer almıştır. Negatif deneme karakterleri içinden en yüksek bitki boyu “R-“ (45.20 $\pm$ 3.47), de saptanmış ve istatistiksel olarak tek başına bir grubu oluşturmuştur. Daha sonra sırasıyla “T-“ (41.30 $\pm$ 1.96), “TK-“ (39.30 $\pm$ 2.24), “N-“ (37.40 $\pm$ 2.45), “K-“ (36.00 $\pm$ 3.13), “E-“ (34.80 $\pm$ 2.55) deneme karakterleri izlemiştir. Kadife Çiçeği bitkisinin her iki uygulamasının bitki boyu açısından aldığı değerler ele alındığında aynı istatistiksel olarak grupta yer aldığı görülmüştür (Çizelge 18, Şekil 18).



Şekil 18. Deneme sonunda domates bitkilerinin boy değerlerinin deneme karakterlerine göre durumu.

Çizelge 18 incelendiğinde pozitif deneme karakterleri içinden en yüksek bitki boyu “R+” (28.50 ± 1.6) deneme karakterinde saptanmış ve istatistiksel olarak tek başına bir grubu oluşturmuştur. “İK+” (26.60 ± 2.45), “N+” (23.60 ± 2.55), “E+” (23.05 ± 2.26), “TK+” (22.20 ± 2.28) deneme karakterlerinin her biri istatistiksel olarak farklı bir grubu oluşturmuştur. “K+” (20.50 ± 0.95) ve “T+” (20.35 ± 1.63) deneme karakterleri ikisi birden istatistiksel olarak farklı bir grubu oluşturmuştur.

Çizelge 19’de ise tüm pozitif deneme karakterlerinin “K+” deneme karakterine göre bitki boyunu arttırıcı etkileri incelenmiştir. “R+” deneme karakteri “K+” e göre % 39.02 oranı ile bitki boyunu arttırıcı etkide bulunmuştur. “İK+” deneme karakteri ise % 29.75 oranı ile ikinci sırayı almıştır.

Çizelge 19. Tüm pozitif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin boyunu pozitif kontrol (K+)’e göre arttırıcı etkisi (%)

Deneme karakterleri	Bitki boyu	Arttırıcı etki (%)
E+	23,05	12,44
R+	28,05	36,83
N+	23,6	15,12
TK+	22,2	8,29
T+	20,35	-0,73
İK+	26,6	29,76
K+	20,5	0,00

Çizelge 20’de tüm negatif deneme karakterlerinin “K-“ ye göre bitki boyunu arttırıcı etkileri incelenmiştir. Negatif deneme karakterler içinden “E-“ hariç “K-“ e göre domates boyunu arttırıcı etkileri saptanmıştır. Bunlarında arasından “R-“ deneme karakteri “K-“ deneme karakterine göre %25.55 ile bitki boyunu en yüksek oranda arttırarak dikkat çekmektedir.

Çizelge 20. Tüm negatif deneme karakterlerinin domates bitkilerinin boyunu negatif kontrol (K-)’e göre arttırıcı etkisi (%)

Deneme karakterleri	Bitki boyu	Arttırıcı etki (%)
E-	34,80	-3,33
R-	45,20	25,55
N-	37,40	3,88
TK-	39,30	9,16
T-	41,30	14,72
K-	36,00	0,00

Bitki boyu değerlendirmeleri sonucunda, negatif ve pozitif deneme karakterlerinden hint yağı bitkisi yapraklarının uygulandığı “R-“ ve “R+” deneme karakterlerinin açık bir farkla arttırıcı etkisi olduğu görülmektedir. Benzer bir şekilde Pakistan’da yapılan bir çalışmada hint yağı bitkisinin yaprak ekstraktları *Verticillium chlamydosporium* ile birlikte kök-ur nematodu (*M. javanica*) ile savaşta kullanılmış ve bitki gelişimine olumlu etkileri saptanmıştır (Mukhtar, 2002).

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Deneme, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü seralarında *Tagetes erecta* , *Ecbalium elaterium* , *Nerium oleander*, *Ricinus communis* bitkilerinin farklı kısımlarının oluşturduğu 5 ana uygulamadan oluşmuştur. Bu ana uygulamalar için kök-ur nematodlarıyla bulaşık ve bulaşık olmayan 2 farklı toprak karakteri kullanılmış, böylece 10 deneme karakteri oluşturulmuştur. Bu deneme karakterlerine ilaçlı kontrol, negatif kontrol ve pozitif kontrol olmak üzere 3 karşılaştırma karakterinin de ilavesiyle toplam 13 deneme karakteri, her bir saksı bir tekerrür olacak şekilde; 10 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre saksı denemesi kurulmuştur

Serada yürütülen saksı denemeleri sonucunda pozitif ve negatif deneme karakterlerine ait bitkiler, domates bitkilerinin köklerindeki urlanma miktarı, topraktaki *M. incognita* 2. dönem larva sayısı, köklerin gelişim skala değeri, kök yaş ağırlıkları, bitki boyları ve bileşik yaprak sayıları bakımından değerlendirilmiştir.

Köklerdeki urlanma açısından yapılan değerlendirmelerde pozitif deneme karakterleri içinden en yüksek kök-ur sakala değerine “K+” de rastlanmıştır. Bitkilerin köklerine *M. Incognita*’nın oluşturduğu ur miktarını azaltması açısından “R+” deneme karakteri en düşük ur skala değerini alarak domates bitkisi köklerinde urlanmaya “İK+” ile istatistiksel olarak aynı azaltıcı etkiyi göstermiştir. Negatif deneme karakterlerindeki domates bitkilerinin köklerinde ise urlanmaya rastlanmamıştır.

Deneme sonunda saksı topraklardaki *M. incognita* 2. dönem larva sayısına göre “K+”de en yüksek nematod sayısı elde edilmiştir. Diğer pozitif deneme karakterleri arasından en yüksek 2. dönem larva sayısı “E+” da elde edilmiştir. *M. incognita* 2. dönem larva sayısını azaltması bakımından en etkili uygulama ise hint yağı yapraklarının uygulaması (R+) olmuş ve bu deneme karakterine ait topraklarda yapılan sayımlarda kök-ur nematodlarına rastlanmamıştır. Negatif deneme karakterlerinin topraklarında yapılan sayımlarda ise kök-ur nematodlarına rastlanmamıştır.

Domates bitkilerinin kök gelişimi açısından yapılan değerlendirme de ise kök gelişim skala değerine göre en iyi gelişim negatif deneme karakterlerinde görülmüştür. “K-“ de elde edilen değer ile istatistiksel olarak aynı grupta bulunan “TK-“, “T-“ ve “R-“ deneme karakterlerinin domates bitkisi kök gelişimini olumlu olarak etkilediği sonucuna varılmıştır. Pozitif deneme karakterleri içinde en iyi kök gelişimi “İK+” ve “R+” da saptanmış olup bu iki deneme karakteri istatistiksel olarak da aynı grupta yer almıştır. Bu sonuçlar ışığında hint yağı bitkisi yaprak uygulamalarının kök gelişimine olumlu etkisi olduğunu söylemek mümkündür.

Saksıdan sökülen domates bitkilerinde yapılan kök yaş ağırlığı tartımları sonucunda ise en yüksek kök yaş ağırlığına negatif deneme karakterlerinde rastlanmıştır. En yüksek kök yaş ağırlığı değerini alan “R-“, “K-“ nin aldığı değerden oldukça yüksek olması ve istatistiksel olarak da farklı grupta bulunmasıyla dikkat çekmiştir. “T-“ deneme karakterindeki domateslerin kök yaş ağırlıkları da aldığı değerle önemli bir yer almış, bu iki uygulamanın kök yaş ağırlıkları bakımından olumlu etkilere sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Tüm pozitif deneme karakterleri kök yaş ağırlığı bakımından istatistiksel olarak aynı grupta yer alıp farklı bulunmamıştır.

Bileşik yaprak sayısı bakımından yapılan değerlendirmede ise en yüksek değerler negatif deneme karakterlerinde görülmüştür. “K-“, “R-“ ve “T-“ deneme karakterleri aynı değerleri alarak en yüksek değerleri oluşturmuştur. Pozitif deneme karakterleri içinden en yüksek bileşik yaprak sayısı “İK+” da ölçülmüştür. Diğer pozitif uygulamalar da “T+” hariç “K+” ya göre bileşik yaprak sayısını artırıcı etkide bulunmuştur. Bu durum ise bitkilerin farklı kısımlarının kullanıldığı tüm pozitif deneme karakterlerinin “K+” e göre bileşik yaprak sayısına olumlu etkide bulunduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Bitki boyu açısından yapılan değerlendirmelerde ise en yüksek değerler negatif deneme karakterlerinde elde edilmiştir. “R-“ deneme karakterinin en yüksek değeri alması, “K-“ ve diğer deneme karakterleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak

farklı bir grupta bulunması önemli bulunmuş ve hint yağı bitkisinin domates bitkisi boyuna olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Pozitif deneme karakterlerinde ise en yüksek bitki “R+” da ölçülmüş ve en yakın değeri alan “İK+” deneme karakterinden önemli bir farkla ayrılarak istatistiksel olarak da farklı grupta yer almıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda hint yağı bitkisinin yapraklarının toprağa karıştırılmasının domates bitkisinin boy uzunluğunu arttırıcı etkileri olduğunu söylemek mümkündür.

Yapılan tüm uygulamaların değerlendirilmesi sonucu kök-ur nematodlarının (*M.incognita*) domates bitkilerinde oluşturduğu urları engelleme, topraktaki nematod sayısını azaltma/yok etme bakımından, ayrıca domates bitkisinin boyuna, kök gelişimine, kök yaş ağırlığına, bileşik yaprak sayısına olumlu etkileri bakımından hint yağı (*R.communis*) bitkisinin yapraklarının saksı toprağına karıştırılması ile yapılan uygulamalar öne çıkmaktadır. Topraktaki *M. incognita* 2. dönem larva sayıları bakımından hint yağı bitkisinin yapraklarının toprağına karıştırıldığı “R+” deneme karakterinde hiç nematod sayılmamış, kök gelişiminde ise hint yağı bitkisi uygulaması pozitif ve negatif deneme karakterlerinde en iyi kök gelişim skala değerlerini alarak kök gelişimine olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Kök yaş ağırlığı bakımından pozitif deneme karakterleri içinde en iy değeri almasa da negatif deneme karakterlerinde “K-“ e göre daha yüksek bir değeri alarak en iyi kök yaş ağırlığı değerleri hint yağı uygulamasında görülmüş ve hint yağı bitkisinin kök gelişimine olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Bileşik yaprak sayısı bakımından ise E+,”İK+” ve “R+” pozitif deneme karakterleri “K+“ e göre daha etkili olmuştur. Negatif deneme karakterlerinden “R-“ “K-“ ile yakın bir etki göstererek istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Hint yağı bitkisinin yapraklarının toprağına uygulandığı pozitif ve negatif deneme karakterleri bitki boyu açısından aldığı en yüksek değerlerle bitki boy gelişimine arttırıcı etkisini göstermiştir.

Kadife çiçeğı (*Tagetes erecta*) bitkisi günümüze kadar yapılan bir çok çalışmada yer almış olup nematodlara karşı etkili olduğu belirtilmiştir. Bu denemede

ise kadife çiçeğinin etkilerine bakıldığında pozitif deneme karakterlerinde öne çıkan bir etki göstermemiştir. Kadife çiçeğinin köklerinin toprağa uygulanmasının pozitif ve negatif deneme karakterlerinde kök yaş ağırlığı üzerine arttırıcı etkileri olduğunu söylemek mümkündür.

Zakkum (*Nerium oleander*) bitkisinin yapraklarının toprağa uygulanması ise deneme karakterlerinde olumlu bir etkisiyle öne çıkmamıştır.

Eşek hıyarı (*Ecbalium elaterium*) bitkisi ise daha önce literatürde rastlanmamasına rağmen bu deneme kapsamına alınması açısından diğer bitkilerden farklılık göstermektedir. Pozitif deneme karakterlerinde ur skala değeri açısından sıralamada sonlarda yer almıştır. *M. incognita* 2. dönem larva sayısı açısından da “K+” den sonra toprağında en çok nematod sayılan deneme karakteri “E+” olmuştur. Yapılan diğer değerlendirmelerde ise pozitif ve negatif deneme karakterlerinde kayda değer herhangi bir olumlu etkisi görülmemiştir. Negatif deneme karakterlerinde “K-“ ye göre bitki boy ölçümlerinde almış olduğu değerler dikkate alınırsa bu açıdan olumsuz etkileri olduğu da söylenebilir.

Deneme sonunda hint yağı (*Ricinus communis*) bitkisinin yapraklarının sakı toprağına karıştırılması sonucunda domates bitkisinde kök-ur nematodlarının (*M.incognita*) oluşturduğu ur miktarını azaltması ve toprakta kök-ur nematodu (*M.incognita*) yaşamasına izin vermemesi gibi oldukça önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca hint yağı bitkisinin bitki boyuna , kök gelişimine ve kök yaş ağırlığına olan olumlu etkilerini de düşünüldüğünde domates bitkilerinde zararlı olan *M.incognita* ile alternatif savaş için hint yağı bitkisi oldukça kuvvetli bir aday olabileceğini söylemek mümkündür.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Agrios, N. G.**, 1988. Plant Pathology. Academic Press, Inc. London: 703-745.
- Alvarez, C.G., Torres, E, De Vis, R.**, 1998, Effect of the incorporation of antagonistic plants on the parasitic activity of the root-knot nematode *Meloidogyne hapla* in a greenhouse carrot crop. *Agronomia Colombiana*, 15(2/3): 137-142.
- Anonymous**, 2005, FAO Statistical Databases. <http://faostat.fao.org>
- Aytan-Ediz, S.**,1978, Bitki Paraziti Nematodlar, Gıda-Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı, Zirai Savaş ve Zirai Karantina Müdürlüğü, Ankara Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü, Yayın No:37, Ankara, 153 s.
- Broun, A.L., Supkoff, D.M.**, 1994, Options to Methyl Bromide for the Control of Soil Borne Diseases and Pests in California with Reference to the Netherlands, Pest Management Analysis and Planning Program, State of California, Environmental Monitoring and Pest Management Branch. California, 52 pp.
- Cavaness, F.R. and Jensen, H.J.**, 1955, Modification of the centrifugal- flotation technique for isolation and concentration of nematodes and their eggs from soil and plant tissue. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 22: 87-89.
- Coolen, W.A. and D'Herde, C.J.**, 1972, A Method for The Quantitative Extraction of Nematodes From Plant Tissue, Publication of the State Nematology and Entomology Research Station, Merelbeke, Belgium, 77 pp.
- Decker, H.**, 1969, Plant Nematodes and Their Control (Phytonematology) (Ed. N.M. Sveshnikova). Translated from Russian by USDA and NSF, Washington D.C. Amerind Publ. Co. Put. Ltd., New Delhi, 540 p.
- Dhangar, D.S., Gupta, D.C. and Jain, R.K.**, 2002, Studies on intercropping of marigold (*Tagetes* sp.) with brinjal on plant growth and population of root-knot nematode (*Meloidogyne javanica*). *Indian Journal of Nematology*, 32(2): 220-221.
- Elekçioğlu, İ.H. and Uygun, N.**, 1994, Occurrence and distribution of plant parasitic nematodes in cash crop in Eastern Mediterranean Region of Türkiye. Proc. of 9 th Congres of The Mediterranean Phytopathological Union, Kuşadası-Aydın-Türkiye, 409-410.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Elekçioğlu, İ.H., Ohnesorge, B., Lung, G. and Uygun, N.,** 1994, Plant parasitic nematodes in The Mediterranean Region of Turkey. *Nematologia Mediterranea*, 22: 59-63.
- Franklin, M.T.,** 1957, Review of the Genus *Meloidogyne*. *Nematologica II* Suppl.: 387-397.
- Gopinatha; K.V., Gowda, D.N. and Nagesh, M.,** 2002, Management of root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*, on tomato using the biocontrol agent *Verticillium chlamydosporium*, neem cake, marigold and carbofuran. *Indian Journal of Nematology*, 32(2): 179-181.
- Hackney, R.W. and Dickerson, O.J.,** 1975, Marigold, Castor Bean, and Chrysanthemum as Controls of *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus alleni*. *Journal of Nematology*, 7(1): 84-90.
- Hartman, K.M. and Sasser, J.N.,** 1985, Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal pattern morphology, pp 69-77. (In: "An Advanced Treatise on *Meloidogyne*, Vol. II. Methodology." Eds. K.R. Barker, C.C. Carter and J.N. Sasser). Printed by North Carolina State University Graphics, Raleigh, North Carolina, 223 p.
- Hirschmann, H.,** 1985, The genus *Meloidogyne* and morphological characters differentiating its species, pp 79-93. (In: "An Advanced Treatise on *Meloidogyne*, Vol. I. Biology and Control " Eds. J.N. Sasser and C.C. Carter). Printed by North Carolina State University Graphics, Raleigh, North Carolina, 422 pp.
- Hooper, D. J.,** 1986, Handling, fixing, staining and mounting nematodes. In: Southey, J.F.(ed). Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes. Her Majesty's Stationery Office, London, 59-80.
- Ijani, A.S. and Mmbaga, M.T.,** 1988, Studies on the control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species) on tomato in Tanzania using marigold plants (*Tagetes* species), ethylene dibromide and aldicarb. *Tropical Pest Management*, 34(2):147-149.
- Jepson, S.B.,** 1987, Identification of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* species). CAB International Institute of Parasitology, Wallingford, Oxon, UK, 265 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Kaşkavalcı, G. ve Öncüler C.**, 1999, Aydın İli'nin yazlık sebze yetiştirilen önemli bölgelerinde bulunan *Meloidogyne* Goeldi, 1887 (Tylenchida: Meloidogynidae) türlerinin yayılışları ve ekonomik önemleri üzerinde araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 23(2): 149-160.
- Khan, A.A. and Siddiqui, M.A.**, 2001, Evaluation of nematocidal properties of *Azadirachta indica*, *Tagetes patula*, *Ficus racemosa* and *Nerium indicum* against *Meloidogyne incognita* attacking tomato. *Bionotes*, 3(4): 82.
- Maral, G.**, 1993, Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nın VF-6203, Centurion ve Rio Grande Domates çeşitlerinin Çimlenme ve Fide Dönemlerinde Gelişmesine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. T.C. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 72 s.
- Mcsorley, R.**, 1999, Host Suitability of Potantial Cover Crops for Root-Knot Nematodes. *Journal of Nematology*, 31(4): 619-623.
- Mennan, S. ve Ecevit, O.**, 1996, Bafra ve Çarşamba ovaları yazlık sebze ekim alanlarındaki kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nın biyolojisi, yayılışı ve bulaşık oranları üzerine araştırmalar. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 700-705.
- Mert, E.**, 1991, Dört Sera Domates Çeşidinin Kök-ur Nematodlarına (*Meloidogyne* spp.) Karşı Dayanıklılığı Üzerinde İncelemeler. T.C. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 37 s.
- Mukhtar T.; Ahmad R. and Mukhtar N.**, 2002, Effect of antagonistic plants on the biological control of *Meloidogyne javanica* by *Verticillium chlamydosporium*. *Pakistan Journal of Phytopathology*. 2002; 14(1): 74-78.
- Mukhtar, K., Ahmad R., Javed N. and Khan S. H.**, 1994, Control of root knot disease of tomato with organic soil amendmets. *Pakistan Journal of Phytopathology*, 6 (2), 152-154.
- Netscher, C., and Sikora, R.A.**, 1990,. Nematode Parasites on Vegetables. M., Luc, R.A., Sikora, J., Bridge. Plant Parasitic Nematodes in Suptropical and Tropical Agriculture. CAB International, 231-283pp.
- Noling, J.W.**, 2001, Nematode Management in Tomatoes, Peppers and Eggplant. <http://www.edis.ifas.ufl.edu/BODY-NG032>

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Oduor-Owino, P. and Waudu, S.W.**, 1994, Comparative efficacy of nematicides and nematicidal plants on root-knot nematodes. *Tropical Agriculture*, 71(4): 272-274.
- Ploeg, A.T.**, 1999, Green studies on the effect of marigolds (*Tagetes* spp.) on four *Meloidogyne* species. *Journal of Nematology*, 31 (1): 62-69.
- Ploeg, A.T.**, 2000, Effect of Amending Soil with *Tagetes patula* cv. Single Gold on *Meloidogyne incognita* infestation of Tomato. *Nematology*, 2(5): 489-493.
- Reddy, P.P., Khan, R.M., Rao, M.S., Chari, M.S(Ed). and Ramaprasad, G.**, 1993, Management of root knot nematodes infesting papaya by incorporation of some plant leaves. Botanical pesticides in integrated pest management: Proceedings of national Symposium (January 21-22 1990) Central Tobacco Research Institute, Rajahmundry. 421-423.
- Reynold B.L., Potter, J.W. and Ball-Coelho, B.R.**, 2000, Crop rotation with *Tagetes* sp. is an alternative to chemical fumigation for control of root-lesion nematodes. *Agronomy Journal*, 92: 957-966.
- Rickard, D.A. and Dupree, A.W.**, 1978, The effectiveness of ten kinds of marigolds and five other treatments for control of four *Meloidogyne* spp.. *Journal of Nematology*, 10 (4): 296-297.
- Sasser, J.N.**, 1977, Worldwide dissemination and importance of the Root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp. *Journal of Nematology*, 9 (1): 26-29.
- Sevgican, A.**, 2002, Örtüaltı Sebzeçiliği. Cilt 1. E.Ü.Z.F. Yayınları No. 528. Bornova-İzmir, 476 s.
- Siddiqi, M.R.**, 2000, Tylenchida Parasites of Plants and Insects. CABI Publishing. CAB International, Wallingford, UK. 2 nd. Editon, 805.pp.
- Siddiqui I. A., Shaukat S. S. and Zarina A.**, 2005, Suppression of *Meloidogyne javanica*, the root-knot nematode by some asteraceous plants in Pakistan. *International Journal of Biology and Biotechnology*, 2(2): 409-413.
- Söğüt, M.A. ve Elekçioğlu, İ.H.**, 2000, Akdeniz Bölgesi'nde sebze alanlarında bulunan *Meloidogyne* Goeldi, 1892 (Nemata : Heteroderidae) türlerinin ırklarının belirlenmesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 24 (1) 33-40.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Söğüt, M.A. and Elekçioğlu, İ. H.**, 2005, Methyl bromide alternatives for controlling *Meloidogyne incognita* in pepper cultivars in Eastern mediterranean Region of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 31 (1): 31-40.
- Mukhtar T. and Ahmad R.**, 2000, Combined efficacy of *Pasteuria penetrans* and leaf extracts on the biocontrol of *Meloidogyne javanica* on tomato. *Pakistan-Journal-of-Phytopathology*. 12(1): 56-61.
- Taylor, D.P. and Netscher, C.**, 1974, An improved technique for preparing perineal patterns of *Meloidogyne* spp. *Nematologica*, 20 : 268-269.
- Taylor, A.L. and Sasser, J.N.**, 1980, Biology, Identification and Control of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* species). International *Meloidogyne* Project Contract No: AID/ ta-c-1234. North Carolina State University Graphics, Raleigh, North Carolina, 111 pp.
- Toida, Y., Keereewan, S. and Puttirut, N.**, 1991, Assessment and prevention of mungbean damage caused by the Root-knot nematode, *Meloidogyne javanica* in Thailand. *Japanese Journal of Nematology*, 21: 6-10.
- Türkmen, Ö. ve Tekintaş, F.E.**, 1992, Invictus ve Coral standart domates çeşitlerinin Van ekolojik koşullarında ekim zamanları ve dikim mesafelerinin verim ve erkenciliğe etkileri üzerine araştırmalar. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II. s. 183, 13-16 Ekim 1991, İzmir.
- Tigchelaar, E.C.**, 1986, Tomato Breeding. In Breeding Vegetable Crops (M.J. Bassett ed.), pp. 135–171. Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Vito, M.D., Greco, N. and Carella, A.**, 1985, Population densities of *Meloidogyne incognita* and yield of *Capsicum annum*. *Journal of Nematology*, 17 (1): 45-49.
- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, İ.**, 2000, Kültür Sebzeleri (*Sebze Yetiştirme*). Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova, İzmir.
- Wallace, H.R.**, 1963, The Biology of Plant Parasitic Nematodes. Edw. Arnd. LTD: London, 280 p.
- Wallace, H.R.**, 1971, Abiotic influences in the soil environment. 257-280 p. (In: Plant Parasitic Nematodes. Eds. B.M. Zuckermann, W.R. Mai and R.A. Rohde), Academic Press, NewYork and London.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Whitehead, A.G.**, 1968, Taxonomy of *Meloidogyne* (Nematoda: Heteroderidae) with descriptions of four new species. *Trans. zool. Soc. Lond.*, 31 (3): 263-401.
- XiuJuan, Y., YuXian, H. and XueSong, L.**, 2004, Inhibitory and nematicidal effect of plant extracts on *Meloidogyne incognita*. *Fujian Journal of Agricultural Sciences*. 2004; 19(2): 78-81.
- Yen, J.H., Lin, C.Y., Chen, D.Y., Lee, M.D. and Tsay, T.T.**, 1998, The study of antagonistic plants in the control of South Root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. *Plant Pathology Bulletin*, 7(2): 94-104.
- Yüksel, H.**, 1974, Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nın Türkiye'deki durumu ve bunların populasyon problemleri üzerinde düşünceler. *Atatürk Üni. Zir. Fak. Zir. Derg.* 5(1): 83-105 .
- Zeck, W.M.**, 1971, A rating scheme for field evaluation of Root-knot nematode infestation. *Pflanzenschutz Nachrichten, Bayer*. Published by Farbenfabriken Ag. Leverkusen, 10 : 141-144.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında İzmir’de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini İzmir’de tamamladı. 2004 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’nden mezun oldu. Aynı yıl mezun olduğu bölümde yüksek lisans eğitimine başladı. 2005 ocak ayında aynı bölümde Araştırma görevlisi olarak göreve başladı. Halen Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’nde Araştırma Görevlisi olarak görevine devam etmektedir.