

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BK-YL-2006-003

BAZI SANAYİ DOMATES ÇEŞİTLERİNİN
KÖK-UR NEMATODLARI (*Meloidogyne spp.*)'NA
DAYANIKLILIKLARININ ARAŞTIRILMASI

HAZIRLAYAN:
Fulya KAYA APAK

DANIŞMANLAR:
Prof. Dr. Hüseyin BAŞPINAR
Yrd. Doç. Dr. Galip KAŞKAVALCI

AYDIN-2006

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BK-YL-2006-003

BAZI SANAYİ DOMATES ÇEŞİTLERİNİN
KÖK-UR NEMATODLARI (*Meloidogyne spp.*)'NA
DAYANIKLILIKLARININ ARAŞTIRILMASI

HAZIRLAYAN:
Fulya KAYA APAK

DANIŞMANLAR:
Prof. Dr. Hüseyin BAŞPINAR
Yrd. Doç. Dr. Galip KAŞKAVALCI

AYDIN-2006

* Bu Yüksek Lisans Tezi Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından (ZRF- 06015 no' lu proje) desteklenmiştir.

ÖZ

Bu çalışma, 2004–2005 yıllarında ADÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde tarla çalışması olarak ve Bitki Koruma Bölümü iklim odalarında saksı çalışması olarak yürütülmüştür. Denemenin ana materyalini Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı oldukları belirtilen 9 ve duyarlı olduğu bilinen 1, toplam 10 sanayi domates çeşidi ile *Meloidogyne incognita* (Kafoid & White, 1919) Chitwood,1949 ile bulaşık topraklar oluşturmuştur. Bitkilerin köklerinde oluşan urlar Zeck (1971) 0–10 skala değerlerine göre incelendiğinde; 2004 yılı tarla denemesinde en yüksek ur skala değeri NDM–447 (9.50) çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık, NDM–978, NDM–344, CXD–222 ve CXD–179 çeşitlerinin köklerinde urlara rastlanılmamıştır. 2005 yılı tarla denemesinde ise en yüksek ur skala değeri NDM–447 (8.10) çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık, NDN–447 NBT, NDM–978, CXD–222, NUN-6109 ve CXD–179 çeşitlerinin köklerinde urlara rastlanılmamıştır. İklim odasında saksılarda yürütülen çalışmada, en yüksek urlanma duyarlı domates çeşidi olan Rio Grande (7.80)'de saptanmıştır. Buna karşılık, NDM–978, NDM–344, CXD–222 ve CXD–179 çeşitlerinin köklerinde urlara rastlanılmamıştır. Yapılan 3 deneme birlikte değerlendirildiğinde NDM–978, CXD-222 ve CXD-179 çeşitlerinin köklerinde urlar oluşmamış olup, bu çeşitlerin *Meloidogyne incognita*'nın Aydın popülasyonuna karşı dayanıklı olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dayanıklılık, domates, Kök-ur nematodları, *Meloidogyne incognita*

ABSTRACT

This study was conducted during 2004-2005 as field study in the field of Agricultural Faculty, Investigation and Application Farm, and as pot study in the climatized room under controlled conditions at Plant Protection Department. The main material of experiment consisted of *Meloidogyne incognita* (Kafoid & White, 1919) Chitwood,1949 infected soil and totally 10 processing tomato varieties, of which 9 were resistant and 1 was sensitive to root-knot nematodes. Plant roots gall were investigated according to Zeck (1971) 0-10 scale. In 2004 field experiment, NDM-447 (9.50) tomato variety gave highest gall index. On the other hand, there were not any galls observed in the roots of NDM-978, NDM-344, CXD-222 and CXD-179 varieties. In 2005 field experiment NDM-447 (8.10) tomato variety gave the highest gall index. On the other hand, there were not any galls observed in the roots of NDN-447 NBT, NDM-978, CXD-222, NUN-6109 and CXD-179 varieties. In the pot experiment, the highest gall index was determined on the sensitive variety Rio Grande (7.80). On the other hand, there were not any galls observed in the roots of NDM-978, NDM-344, CXD-222 and CXD-179 varieties. When three experiments were evaluated together, there were not any galls observed in the roots of NDM-978, CXD-222 and CXD-179 varieties, so these varieties are thought to be resistant to *Meloidogyne incognita*'s population in Aydın.

Key Words : Resistance, tomato, Root-knot nematodes, *Meloidogyne incognita*

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
3. KÖK-UR NEMATODLARI (<i>Meloidogyne</i> spp.) HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	11
3.1. Kök-ur Nematodları (<i>Meloidogyne</i> spp.)'nın Sistematikteki Yeri ve Ekonomik Önemi Bilinen Türleri.....	11
3.2. Morfolojisi, Biyolojisi ve Zarar Şekli.....	11
3.3. Ekolojisi.....	15
4. MATERYAL VE METOT.....	16
4.1. Materyal.....	16
4.2. Metot.....	17
4.2.1. Tarla denemeleri.....	17
4.2.2. Saksı denemeleri.....	21
4.2.2.1. Denemenin kurulması ve değerlendirilmesi.....	22
4.2.3. Laboratuvar çalışmaları.....	25
4.2.3.1. Kök-ur nematodlarının teşhis çalışmaları.....	25
4.2.3.2. Sayım ve değerlendirmeler.....	26
5. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	27
5.1. Tarla Denemeleri.....	27
5.1.1. Köklerdeki ırlanma.....	27
5.1.2. Bitki verimi.....	30
5.2. Saksı Denemeleri.....	33
5.2.1. Bitki boyu.....	33
5.2.2. Bileşik yaprak sayısı.....	36
5.2.3. Kök gelişimi.....	40
5.2.4. Kök yaş ağırlığı.....	43
5.2.5. Köklerdeki ırlanma.....	45
5.2.6. Saksı toprağındaki nematod sayımları.....	48
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50

ÖZET	54
SUMMARY	56
TEŞEKKÜR.....	58
KAYNAKLAR.....	59
ÖZGEÇMİŞ	66

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge		Sayfa
No		No
1.	2004 yılında Aydın ili Merkez ve ilçelerinde toplam domates ekim alanları (ha), üretim (ton) ve verim (kg/ha) miktarları	2
2.	Denemede kullanılan ve Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı/duyarlı olarak bilinen domates çeşitleri	16
3.	Kök-ur nematodları ile bulaşıklılık derecelerini gösteren skala	19
4.	Kök gelişim derecelerini gösteren skala	24
5.	2004 ve 2005 yıllarında tarlada yapılan çalışmalar sonucunda denemede kullanılan domates çeşitlerinin köklerinin aldığı ur değerleri [$X \pm SS$ (min-max)], (n=10).....	28
6.	2004 ve 2005 yıllarında tarlada yapılan çalışmalar sonucunda denemede kullanılan domates çeşitlerinin verim değerleri [$X \pm SS$ (min-max)], (n=10).....	30
7.	Saksı denemesi sonucunda Kök-ur nematoduyla bulaşık ve kontrol domates bitkilerinin boy değerleri (cm) [$X \pm SS$ (min-max)], (n=5).....	33
8.	Saksı denemesi sonucunda Kök-ur nematoduyla bulaşık ve kontrol domates bitkilerinin bileşik yaprak sayıları (adet) [$X \pm SS$ (min-max)], (n=5).....	37
9.	Saksı denemesi sonucunda Kök-ur nematoduyla bulaşık ve kontrol domates bitkilerinin kök gelişim değerleri (skala değeri) [$X \pm SS$ (min-max)], (n=5)	40
10.	Saksı denemesi sonucunda Kök-ur nematoduyla bulaşık ve kontrol domates bitkilerinin kök yaş ağırlığı değerleri (g) [$X \pm SS$ (min-max)], (n=5).....	43
11.	Saksı denemesi sonucunda Kök-ur nematoduyla bulaşık ve kontrol domates bitkilerinin köklerinde meydana gelen ulanma değerleri (skala değeri) [$X \pm SS$ (min-max)], (n=5).....	46
12.	Saksı denemesi sonucunda Kök-ur nematoduyla bulaşık ve kontrol domates bitkilerinin saksı toprağındaki nematod yoğunluğu değerleri (adet) [$X \pm SS$ (min-max)], (n=5)	48
13.	Denemede kullanılan çeşitlerin bitki boyu, yaprak sayısı, yaş kök ağırlığı, köklerin gelişim durumu ve bulaşıklılık durumunu ve çeşitlerin kontrolleriyle % etkileşimlerini gösteren veriler.....	53

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No		Sayfa No
1.	Kökurnematodları (<i>Meloidogyne</i> spp.)'nin genel biyolojisi	13
2.	Sanayi domateslerinde Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılığın araştırılması amacıyla yürütülen deneme alanının dikim öncesi görünüşü	17
3.	Sanayi domateslerinde Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılığın araştırılması amacıyla yürütülen deneme alanının fide dikimi sonrası görünümü	18
4.	Deneme alanından elde edilen urlu domates kökleri ve Zeck skalasına göre değerleri	20
5.	Sanayi domateslerinde Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılığın araştırılması amacıyla yürütülen saksı denemesinin genel görünümü	21
6.	Saksı çalışmalarında kullanılan bulaşık ve kontrol saksılarının hazırlanması	23
7.	Saksı denemesinden elde edilen sağlıklı ve urlu domates kökleri ...	24
8.	2004 ve 2005 yılları tarla aşamasında kullanılan çeşitlerin köklerinin aldığı ur değerleri	29
9.	2004 ve 2005 yıllarında tarla aşamasında kullanılan çeşitlerin aldığı verim değerleri (kg/11m ²)	32
10.	Saksı denemesinde Kök-ur nematodlarının bitki boyuna etkileri ...	36
11.	Saksı denemesinde Kök-ur nematodlarının bileşik yaprak sayısına etkileri	39
12.	Saksı denemesinde Kök-ur nematodlarının kök gelişimine etkileri	42
13.	Saksı denemesinde Kök-ur nematodlarının kök yaş ağırlığına etkileri	45
14.	Saksı denemesinde Kök-ur nematodlarının köklerde oluşan urlara etkileri	47
15.	Saksı denemesinde Kök-ur nematodlarının saksı toprağındaki nematod yoğunluğuna etkileri	49

1. GİRİŞ

Domates, ana vatanı Güney Amerika ve Peru olmasına rağmen ülkemizde büyük üretim alanları bulmuş bir sebzedir (Türkmen ve Tekintaş, 1992). İçerdiği vitamin ve diğer pek çok maddeler nedeniyle insan beslenmesi ve sağlığı açısından önemli bir besin kaynağı olan domates, taze olarak kullanıldığı gibi domates suyu ve salça sanayinde ham madde olarak kullanılması ile de ayrı bir öneme sahiptir (Mert, 1991). Domates bitkisi yetiştiriciliği tarlada ve örtü altında olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır (Sevgican, 1999).

Domates, mevcut üretim potansiyeli ile ülke içindeki tüketiminin yanı sıra, hem taze olarak ve hem de işlenmiş şekilde yapılan ihracatı nedeni ile ülkemiz ekonomisine büyük katkılar sağlayabilecek niteliklere sahip bulunmaktadır (Erkan *et al.*, 1992). Günümüzde 60 milyon tona ulaşmış bulunan yıllık dünya domates üretiminin Portas (1987)'a göre yaklaşık 1/3'ü sanayi ürünü olarak işlenmektedir. Hem ekonomik hem de sosyo ekonomik yapısı bakımından sanayi domatesi üretimine son derece uygun olan Türkiye'de, 5 milyon ton kadar olan domates üretiminin yarısına yakını sanayi domatesi oluşturmaktadır (Nevzat *et al.*, 1992). Bu bitki dünyada olduğu gibi Türkiye'de de sebze üretiminde ilk sıralarda yer almakta olup, Türkiye, dünyada domates üretim alanı ve miktarı bakımından Amerika Birleşik Devletleri ve İtalya'dan sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Türkmen ve Tekintaş, 1992).

Salça sanayinin hammaddesi olan sanayi domatesinin üretimi sözleşmeli tarım şeklinde olup, bu üretim içinde yer alan üretici sayısı 20–25 bin civarındadır. Sayıları 25'in üzerinde olan kuruluşlar, kendi çiftçilerine tohum, fide, ilaç, gübre ve avans şeklinde mal ve para yardımı yaparak üretimi gerçekleştirmektedir. Son yıllarda sanayi domatesi üretiminde görülen en önemli gelişmeler çeşitler düzeyinde olmuştur. Türkiye'nin Ege ve Marmara Bölgelerinde yoğun olarak yapılan sanayi domatesi üretiminde değişen ihtiyaçlara en iyi cevap verecek çeşitleri sürekli izleyip yaşama geçirmek gereklidir (Vural *et al.*, 1992).

Aydın ilinde domates üretiminde son yıllarda önemli ölçüde artış olmuştur. 2004 yılında domates bitkisinin yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlar Çizelge 1’ de verilmektedir. Aydın ilinde sofralık ve sanayi domates yetiştiriciliği dikkate alındığında 2004 yılı verilerine göre toplam 3 653.1 hektar alanda domates üretimi yapılmakta olup, 157 187 ton domates üretimi yapılmaktadır. Yapılan bu domates üretiminin 146 355 tonluk kısmı sofralık olarak, 10 832 tonluk kısmı sanayi domatesi olarak üretilmektedir (Anonymous, 2004).

Çizelge 1. 2004 yılında Aydın ili Merkez ve ilçelerinde toplam domates ekim alanları (ha), üretim (ton) ve verim (kg/ha) miktarları (Anonymous, 2004)

İLÇELER	SOFRALIK DOMATES			SANAYİ DOMATESİ			TOPLAM	
	Ekilen Alan (ha)	Üretim (Ton)	Verim (kg/ha)	Ekilen Alan (ha)	Üretim (Ton)	Verim (kg/ha)	Ekilen Alan (ha)	Üretim (Ton)
Merkez	475	19 000	40 000	0	0	0	475	19 000
Bozdoğan	480	20 000	41 667	0	0	0	480	20 000
Buharkent	35	1 390	40 000	0	0	0	35	1 390
Çine	180	9 000	50 000	20	200	10 000	200	9 200
Didim	26	1 300	50 000	0	0	0	26	1 300
Germencik	35	1 400	40 000	0	0	0	35	1 400
İncirliova	73	3 640	49 863	0	0	0	73	3 640
Karacasu	40	800	20 000	0	0	0	40	800
Karpuzlu	60	3 600	60 000	0	0	0	60	3 600
Koçarlı	200	9 400	47 000	12	500	41 667	212	9 900
Köşk	250	17 500	70 000	2	130	65 000	252	17 630
Kuşadası	500	17 500	35 000	0	0	0	500	17 500
Kuyucak	100	3 600	36 000	0	0	0	100	3 600
Nazilli	400	20 000	50 000	200	10 000	50 000	600	30 000
Söke	75	2 625	35 000	0.1	2	20 000	75.1	2 627
Sultanhisar	90	3 600	40 000	0	0	0	90	3 600
Yenipazar	400	12 000	30 000	0	0	0	400	12 000
TOPLAM	3 419	146 355	-	234.1	10 832	-	3 653.1	157 187

Türkiye’de özellikle Balıkesir, Bursa, Çanakkale, İzmir ve Manisa illeri çevresinde sanayi domatesi üretim alanları giderek genişlemiştir. Bu genişlemeye ve üretim potansiyeline bağlı olarak salça fabrikası sayısı, dolayısıyla salça üretimi hızla artmıştır (Kocakurt, 1989). Salça fabrikalarının gerek sayıca artması, gerekse var olanların kapasitelerinin arttırılması, sanayi domatesi de denen salçalık domates gereksinimini her geçen gün daha da arttırmış, Batı Anadolu Bölgesi’nde şekerpancarı ve buğday tarlaları, yerini domates tarlalarına bırakmışlardır.

Domates sıcak mevsim sebzesi olması yanında tropik, subtropik, ılık ve hatta ilkbahar ile sonbahar devreleri arasında 5–6 aylık uygun bir zaman bulunan birçok yerlerde de yetiştirilebilir. Bu nedenle de ülkemizde kolaylıkla yetiştirilebilmektedir. Domates, derin, geçirgen, su tutma kabiliyeti yerinde, iyi drene edilmiş, organik maddelerce zengin, verimli, tınlı topraklarda en iyi şekilde yetiştirilmektedir (Bayraktar, 1976). Dikim şekli genelde fide şaşırtması şeklinde olmaktadır. Ancak son yıllarda bu yöntemin pahalıya mal olması nedeniyle doğrudan tohum ekimi de yapılmaktadır. Sulama genellikle kanal veya derelerden yapılmaktadır. Ancak son yıllarda bazı hastalık ve zararlıların bulaşmasını önlemek için artezyenden sulama önerilmektedir.

Günümüzde ekonomik değeri oldukça fazla olan domates, yetiştiriciliğinden ıslahına kadar birçok araştırmaya konu olmuştur. Domates üretiminde esas amaç birim alandan kalite ve kantite yönünden en yüksek verimin elde edilmesi olduğuna göre, üretim ve kaliteyi arttırmak, yetiştirme zamanı ve şeklinin en iyi şekilde belirlenmesi, yöreye uygun çeşit kullanılmasıyla mümkündür (Türkmen ve Tekintaş, 1992). Tohum firmalarının her yıl yeni birkaç çeşidi üretime sunması ile artan çeşit sayısı sonucunda, çeşitlerin bölgelere göre çiftçi koşullarındaki performanslarının saptanarak, üstün özelliklere sahip olanların belirlenmesi amacıyla günümüzde pek çok çalışma yapılmaktadır (Özzambak *et al.*, 1994).

Önemi her geçen gün artan sanayi domatesinin, yakın zamana kadar özellikle kuru maddece zengin olması istenmekteydi. Ancak son yıllarda dış ülkelerde ıslah çalışmaları ile normal ve hibrit çeşitler elde edilmiş ve bu çeşitlerin daha birçok özellikler kazanması sağlanmıştır. Maral (1993)'a göre bu özelliklerden bazıları şöyledir:

- Kuru madde oranının yüksek olması
- İyi kıvamda salça vermesi
- Olgunlaşmanın bir örnek olması
- Asiditenin az olması
- Koyu kırmızı ve parlak rengin yalnız dış kabuk kısmında değil, et kısmında da görülmesi
- Tadın iyi ve karakteristik olması
- Belirli bir şeklinin olması ve
- Hastalık ve zararlılara dayanıklı olması

Ayrıca, sanayi domatesinden istenen bu özellikler yanında çeşit özelliği, ekiliş biçimi, toprak karakterine uygunluğu ve sulama suyu ile olan ilişkisi de verim açısından çok önemlidir. Çeşit seçiminin, özellikle hibrit çeşitlerin standartlara göre bazı hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı olması nedeniyle, büyük önemi vardır.

Kültür bitkilerinin çoğunda olduğu gibi, domates yetiştiriciliğinde de birçok hastalık ve zararlı, üretimi tehdit eden unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Üretimin arttırılmasında verimli, kaliteli çeşit seçimi yanında domates üretim alanlarının hastalık ve zararlılardan korunmasının önemi büyüktür (Erkan *et al.*, 1992; Özgöz *et al.*, 1994).

Fungus, virüs, bakteri gibi mikroorganizmalar ile böcekler, akarlar ve diğer hayvansal zararlıların yanı sıra domateslerde görülen önemli zararlılardan birisi de Kök-ur nematodları (*Meloidogyne spp.*)'dır. Kök-ur nematodları, pek çok kültür bitkisi yanında domates bitkisinde de beslenirler ve gerek doğrudan gerekse dolaylı olarak önemli derecede zarara neden olurlar. Doğrudan zararları genç kök uçları veya çatlak yüzeyler gibi yumuşak kök dokularından bitkiye girmesi ve burada hücreleri sokup özsuyunu alması şeklindedir. Beslenme sırasında salgıladığı bazı uyarıcı

maddeler nedeniyle bu gibi hücreler anormal derecede büyür ve çoğalır. Böylece köklerde urlar meydana gelir. Bu urların fazlalığı oranında su ve besin iletimi azalır. Kök sistemi normal görevini yapamadığı, topraktan yeterince su ve besin maddelerini alamadığı için bitki normal gelişemez, boyu kısalmır, rengi sararır, yeterince meyve tutamaz, tuttuğu meyveleri iyi gelişemez. Böylece bitkide değişik oranlarda ürün kaybı meydana gelir. Dolaylı zararı ise köklerde oluşturduğu küçük yaralardan bazı toprak mikroorganizmalarına giriş yeri açması, dolayısı ile bitkide değişik kök hastalıklarının meydana gelmesine neden olması şeklindedir. Böylece zarar ve ürün kaybı bir kat daha artmış olur (Sasser and Carter, 1985).

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi domatestede de hastalık, zararlı ve kötü koşullara karşı dayanıklı çeşit üretimi son zamanlarda büyük önem kazanmaktadır. Domatestede zararlı olan Kök-ur nematodlarına karşı geniş alanlarda kimyasal mücadelenin gerek yüksek maliyetli olması, gerekse zaman zaman tatmin edici sonuçlar vermemesi araştırmacıları daha çok dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesine yöneltmiştir. Dayanıklı olarak bulunan bu domates çeşitlerinin kullanılmasıyla, sınırlı alanlardan sadece kültürel önlemler alınarak çok daha fazla ürün elde edilmektedir. Türkiye’de bu çeşitler ya lisans anlaşmaları çerçevesinde üretilmekte ya da ithal edilmektedir. İthal edilen hibrit çeşitler Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı olarak nitelendirilmekte, ancak Türkiye koşulları dikkate alındığında bazen beklenen sonucu vermemektedir. Bu yüzden bu çalışmada Aydın ili koşullarında bazı sanayi domates çeşitlerinin Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılıklarının araştırılması amaçlanmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Meloidogyne Goeldi (1887) cinsi Tylenchida takımının Meloidogynidae familyası içinde yer almaktadır. Bu cinse bağlı türler dünyanın bütün tropik ve sıcak iklim bölgelerinde ekonomik önemde zarar yapmaktadır (Williams, 1973; Abu-Gharbieh, 1982). Türkiye’de bulunan en yaygın türleri *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* ve *M. hapla*’dır (Alkan, 1962; Borazancı *et al*, 1985). Sayısı 2000’den fazla olan geniş bir konukçu listesine sahiptirler. Solanaceae, Compositae, Convolvulaceae ve Vitaceae zarar verdiği konukçuların bağlı olduğu önemli familyalar arasındadır (Seshadri, 1970).

Bazı bitki çeşitleri bitki paraziti nematodlara veya bunların bazı türlerine karşı dayanıklıdırlar. Son yıllarda yapılan ıslah çalışmalarında buna çok dikkat edilmekte, genellikle verim ve kalitenin yanına dayanıklılık faktörü de eklenerek elde edilen çeşitler kâr amacıyla piyasaya sürülmektedir. Eğer bir bitki çeşidinin alternatifi varsa, tabii ki bunlardan dayanıklı olanının seçilip yetiştirilmesi en iyi yoldur. Böylece, mücadele masrafları olmadığından, üretim maliyeti düşmüş, daha fazla kazanç sağlanmış olur (Pehlivan, 1994).

Bu konularda yapılan çalışmalarda Thomson and Smith (1957) Güney Amerika ve Meksika’da *Lycopersicum esculentum*, *L. peruvianum* ve HES 4875 adlı domates çeşitleri ile yaptıkları üçlü melezlemeler sonucunda ortaya çıkan hibrid çeşitlerin Kök-ur nematodlarına dayanıklı olduklarını bildirmektedirler.

Aynı şekilde Johnson and Fassuliotis (1984), *Lycopersicum esculentum* ve *L. peruvianum* adlı domates çeşitlerinin çaprazlama, seleksiyon ve geri çaprazlama yolu ile dayanıklılık kazanabildiklerini; ancak, dayanıklılığı sağlayan Mi geninin *Meloidogyne incognita* ve *M. arenaria*’ya dayanıklılık gösterirken, *M. hapla*’ya aynı dayanıklılığı göstermediğini bildirmektedirler.

Dünyanın hemen her tarafında bu şekilde melezlemelerle elde edilen hibrid çeşitler her ülkenin ekolojik koşulları dikkate alınarak denemeye alınmaktadır. Bu amaçla Kıbrıs’ta “VFN-8, 70 T82” ve “72 T51” domates çeşitleri (Phillis, 1978), Mısır’da “Anex VFN, Moniita, Patroit, VFN-Bush” ve “VFN-8” domates çeşitleri

(İbrahim, 1983) ile yapılan çalışmalarda bu hibrid çeşitlerin değişik oranlarda Kök-ur nematodlarına dayanıklılık gösterdikleri saptanmıştır.

Sosa-Moss (1985) ve Lara (1982), bazı hibrit domates çeşitlerini Kök-ur nematodları ile bulaştırdıktan sonra vegetatif gelişme bakımından değerlendirmişler ve yaptıkları araştırmaların sonuçlarına göre bazı domates çeşitlerinin vegetatif gelişme bakımından Kök-ur nematodlarından olumsuz yönde etkilenmediklerini ve dayanıklı olduklarını, bazılarının ise etkilendiklerini, hassas olduklarını bildirmişlerdir.

Son 50 yıldır ılıman veya Akdeniz ikliminin yaşandığı bölgelerde domates üretimi, *Meloidogyne* cinsinden Kök-ur nematodlarına karşı *Mi* geni taşıyan dayanıklı çeşitler kullanılarak sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Dayanıklılık, nematodlara karşı mücadelede etkili bir yöntemdir; fakat, başlıca 3 türe (*M. arenaria*, *M. incognita* ve *M. javanica*) karşıdır. Dayanıklılık yüksek toprak sıcaklıkları tarafından azaltılmaktadır. *Mi* geninin bitkilere taşınarak virulent popülasyonlarının artırılabilmesi 1970'lerden beri bir çok ülkede ve 1980'nin başlarından beri Fransa'da kaydedilmiştir (*M. arenaria* ve *M. incognita*). Virulent popülasyonu çok yavaş yayılır, fakat Akdeniz iklimi koşullarında önemli zararlar meydana getirir. Nematoloji üzerine çalışan pek çok araştırmacı laboratuvarında virulent nematodların bitkilerde kolayca çoğalabildiğini, fakat, dayanıklı çeşitlerde zarar meydana getirmediğini saptamışlardır (Castagnone, 1999).

Mohamed *et al.* (1999), yaptıkları çalışmada, sera koşullarındaki 3 domates kültürünün *M. incognita*' dan ne şekilde etkilendiğini araştırmış ve sonuç olarak 3 farklı domates kültürünün de kök gal indeksi ve önemli bitki hasarları bakımından değişik tepkiler gösterdiğini saptamışlardır. Bu nedenle, dayanıklı olmayan Strain B ve hatta orta dayanıklılığa sahip Castle Rock kültürünün sağlıklı toprağa dikilmesi önerilirken, dayanıklı çeşit olan Dual Large kültürünün *M. incognita*'yla bulaşık toprağa dikilmesinde bir sakınca olmadığını saptamışlardır. Peroxidase ve polyphenol oxidase enzimlerinin aktivitesi, bu enzimler köklerin içine bulaştırıldığında sırasıyla Dual Large, Castle Rock ve Strain B domates çeşitlerinde

nematoda tepki gösteren çeşitlerle tutarlılık göstererek artmıştır. Böylece, bu gibi enzimlerin kullanımıyla nematodlara dayanıklılık için sınıflandırılmış bitki genotiplerindeki esneklik ve hız kimyasal işaret gibi potansiyel yararını özellikle yetiştirme programlarının kolaylığını artırmaktadır. Catalase aktivitesi Strain B' de daha az önemli olarak bulunmuş ve artmış fakat Dual Large ve Castle Rock' da sağlık kontrollerine benzer şekilde azalmıştır.

Queneherve and Martiny (1999), yaptıkları çalışmada, büyüme odasındaki *M. incognita*'ya karşı 33 domates kültürünün ve ekim yapılmış tohum sırasının nematodlara karşı olan tepkisini araştırmışlar ve sonuçları değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, sadece TBL-2 kültürü nematodsuz olarak bulunmuş ve 4 tohum yatağı da yüksek dayanıklı olarak saptanmıştır.

Sorribas and Verdejo (1999), yaptıkları çalışmada, seçtikleri *Mi* dayanıklılık genine sahip domates kültürlerinde *Meloidogyne incognita*'nın 8, *M. arenaria*'nın 9 ve *M. javanica*'nın 6 popülasyonunu üretim alanlarına bulaştırmış ve çoğalmalarını sağladıktan sonra nematod potansiyellerini sera denemeleri şeklinde tespit etmişlerdir. Tüm popülasyonlar dayanıklı olmayan çeşitlerde çok iyi çoğalmışlardır. Genellikle dayanıklı domates çeşitlerindeki *M. javanica* popülasyonun üreme gücü, *M. incognita* ve *M. arenaria*'dan daha yüksek olarak bulunmuştur.

Tzortzakakis *et al.* (1999) Yunanistan'da sebze üretimi yapılan bölgelerde surveyler yapmışlar ve sonucunda bölgedeki Kök-ur nematodlarının çoğunluğunu *Meloidogyne javanica*'nın oluşturduğunu saptamışlardır. *Mi* geninin taşındığı dayanıklı domateslerle yapılan testlerde *M. incognita* ve *M. javanica* popülasyonunun çoğunluğunun avirulent olmasına karşılık, virulent nematodlar onlardan ayrılamamıştır. Bununla birlikte, *M. javanica*'nın 3 popülasyonu virulent olarak bulunmuştur. *M. javanica*'nın 22 popülasyonunda DNA üzerine yapılan çalışmalarda, popülasyonlar arasında çok yüksek benzerlik saptanmış (%99.4) olup, bu da virulent ve avirulent popülasyonların her ikisinin de aynı başlangıç popülasyonlarından türediğini belirtmişlerdir.

Türkiye’de ise Özkut *et al.* (1978) Ege Bölgesinde “Antalya 1” ve “Antalya 2” domates çeşitleri ile, Ertekin (1985) Güneydoğu Anadolu’da “Super 1 (VFN-8), Super 22 (Ca 17)” ve “SC-2121” hibrid domates çeşitleri ile çalışmalar yapmışlardır. Kök-ur nematodlarına dayanıklılık konularında yapılan bu çalışmalar sonucunda, “Antalya 1, Antalya 2” hibrid domates çeşitleri hassas, “Super 1 (VFN-8), Super 22 (CA 17)” ve “SC-2121” hibrid domates çeşitleri ise dayanıklı olarak bulunmuştur.

Mert (1991)’in Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı oldukları belirtilen Turalia, Carpy (F 207), Argus (F 211) ve Ramon (GC 779) adlı F1 hibrid dört domates çeşidinin İzmir sera koşullarında da aynı dayanıklılığı gösterip göstermediklerini saptamak ve birbirleri ile karşılaştırmak amacıyla 1990–1991 yıllarında sera koşullarında yürüttüğü denemede, kullanılan çeşitlerde, Kök-ur nematodu ile bulaşık olanlarla kontrollerin genel gelişme durumları, bitki boyları, meyve verimleri, kök gelişimleri ve köklerdeki bulaşıklılık durumları karşılaştırmalı olarak araştırılmış ve sonuçta dört çeşidin de doğal populasyonda Kök-ur nematodlarına dayanıklılık gösterdikleri saptanmıştır.

Maral (1993)’ın Kök-ur nematodları (*Meloidogyne spp.*)’nın VF-6203, Centurion ve Rio Grande domates çeşitlerinin çimlenme ve fide dönemlerinde gelişmelerine etkilerini araştırdığı çalışmada; bu çeşitlerde çimlenme yüzdesi ve süresi, bitki boyu, yaprak ve çiçek sayısı, gövde kalınlığı, kuru kök ağırlığı, kök gelişimleri ve köklerdeki bulaşıklılık durumları karşılaştırılmalı olarak araştırılmıştır. Sonuçta Centurion çeşidinin Kök-ur nematodu doğal populasyonundan VF-6203 ve Rio Grande’ye göre daha az etkilendiği, VF-6203 ve Rio Grande çeşitlerinin ise, bu nematodlardan fide döneminde daha az etkilendiğini saptamışlardır.

Açıkgöz (1998)*’ün yaptığı çalışmada Kök-ur nematodlarına dayanıklı olup olmadığı bilinmeyen Çine yerli çeşidi ve Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı olduğu bilinen Centurion hibrid domates çeşitlerinin hem fide, hem de çimlenme dönemlerindeki gelişmeleri sırasında farklı yerleşim bölgelerinden elde edilen Kök-ur nematodlarından olumsuz etkilendikleri saptanmıştır.

* Lisans Tezidir.

Denemede kullanılan Çine yerli çeşidinin gerek çimlenme ve gerekse fide şaşırtma dönemlerinde vegetatif gelişim dönemi boyunca az da olsa dayanıklı olduğu saptanmış, bunun nedeni olarak da Çine yerli çeşidinin kültürü yapıldığı yerde yıllara göre Kök-ur nematodunun etkisine karşı bağışıklık kazanmış olabileceği tahmin edilmiştir.

Alkan (1999), Kök-ur nematodlarına karşı hassas olduğu ileri sürülen Fantastik 144 ve Kaya F1 ile dayanıklı oldukları ileri sürülen 2005 F1 ve RS 698 MA F1 adlı dört domates çeşidini Kök-ur nematodlarına karşı mücadelede kullanmışlardır. Bu deneme sonunda RS 698 MA F1 domates çeşidi bitki boyu, yaprak, çiçek ve meyve sayıları ile kök gelişimi açısından denemedeki diğer çeşitlere göre daha iyi değerler alarak dayanıklılık gösterdiği saptanmıştır.

Söğüt ve Elekçioğlu (2000)'nun *Meloidogyne incognita* Chitwood (Nemata: Heteroderidae) ırk 2'nin farklı domates çeşitlerinde bazı biyolojik özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında SC 2121 (sanayi domates çeşidi), P19 F1 (ıslah hattı) ve LM 512 F1 (Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı çeşit) domates çeşitlerini denemeye almışlar ve bu çeşitlere ait bitkileri yetiştirdikleri saksılara *Meloidogyne incognita*'nın 2. dönem larvalarını ilave etmişlerdir. Sonuçta SC 2121 ve P19 F1 çeşitlerinde birbirine benzer şekilde *Meloidogyne incognita*'nın gelişip çoğaldığını, buna karşın LM 512 F1 çeşidinde *Meloidogyne incognita* yoğunluğunun başlangıç popülasyonundan az olduğunu yani bu çeşitte nematodun çoğalmadığını tespit etmişlerdir. Bir başka deyişle bu çeşidin Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılık özelliği gösterdiğini belirlemişlerdir. SC 2121 ve F 19 F1 çeşitlerinde Kök-ur nematodlarının ilk yumurta keselerinin 21. günde meydana getirirken buna karşın LM 512 F1 domates çeşidinde yumurta kesesi meydana gelmediğini açıkça belirtmişlerdir.

3. KÖK-UR NEMATODLARI (*Meloidogyne* spp.) HAKKINDA GENEL BİLGİLER

3.1. Kök-ur Nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nın Sistematikteki Yeri ve Ekonomik Önemi Bilinen Türleri

Meloidogyne Goeldi, 1887 cinsi içinde yer alan Kök-urnematodları, bitkilerde çok eskilerden beri zararlar meydana getirmektedirler (Franklin, 1957; Sasser, 1977). Dünyada ilk kez Berkeley tarafından 1855 yılında İngiltere'de seralarda yetiştirilen hıyar köklerinde saptanmış olan Kök-ur nematodlarının *Heterodera* cinsi içinde değil de 1887 yılında Goeldi'nin *Meloidogyne exigua*'yı yeni bir cins ve tür olarak tanımladığı gibi *Meloidogyne* cinsi içinde yer alması gerektiği Chitwood tarafından 1949 yılında bildirilmiştir (Whitehead, 1968; Jepson, 1987).

Yaygın *Meloidogyne* türleri, 2000'den fazla konukçuya sahip olmaları (Decker, 1969), tek çenekliler, çift çenekliler ile otsu ve ağaçsı bitkileri parazitlemeleri; sonuçta duyarlı konukçularının köklerinde ur ya da gal oluşturmaları gibi özellikleriyle diğer pek çok endoparazit nematod türünden farklıdırlar. Dünyada bilinen ve teşhisi yapılmış olan *Meloidogyne* cinsine bağlı Kök-ur nematodlarının tür sayısı Hirschmann (1985)'a göre 56, Jepson (1987)'a göre 54, Siddiqi (1986) ve Taylor (1987)'a göre 59'dur. Geniş yayılış alanı ve konukçu dizisi açısından en fazla ekonomik öneme sahip türler ise *Meloidogyne incognita* (Kafoid & White, 1919) Chitwood, 1949, *M. javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949, *M. arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949 ve *M. hapla* Chitwood, 1949'dır (Jepson, 1987).

Türkiye'de bulunan Kök-ur nematodu türleri *M. incognita*, *M. incognita acrita* Chitwood, 1949, *M. javanica*, *M. arenaria* ile sadece birkaç yerde bulunan *M. arenaria thamesi* (Neal, 1889) Chitwood, 1949 ve *M. hapla*'dır (Yüksel, 1974).

3.2. Morfolojisi, Biyolojisi ve Zarar Şekli

Meloidogyne cinsine bağlı türlerde belirgin bir sexuel dimorfizm gözlenmektedir. 2. larva döneminde ince, uzun ipliksi formda olan bu nematodların erkek ve dişileri ergin devreye ulaştıklarında belirgin bir şekilde birbirinden ayrılmaktadır.

Ergin dişi, 440-1300 μ boyunda ve 325-700 μ eninde (Taylor and Sasser, 1980), şeffaf, limon, armut veya küre şeklindedir. Üç adet dip yumruya sahip olan stilet 10-25 μ uzunluğunda olup, türlerin çoğunda 11-17 μ boydadır (Hirschmann, 1985). Vulva vücudun alt kısmında ve anüse yakındır.

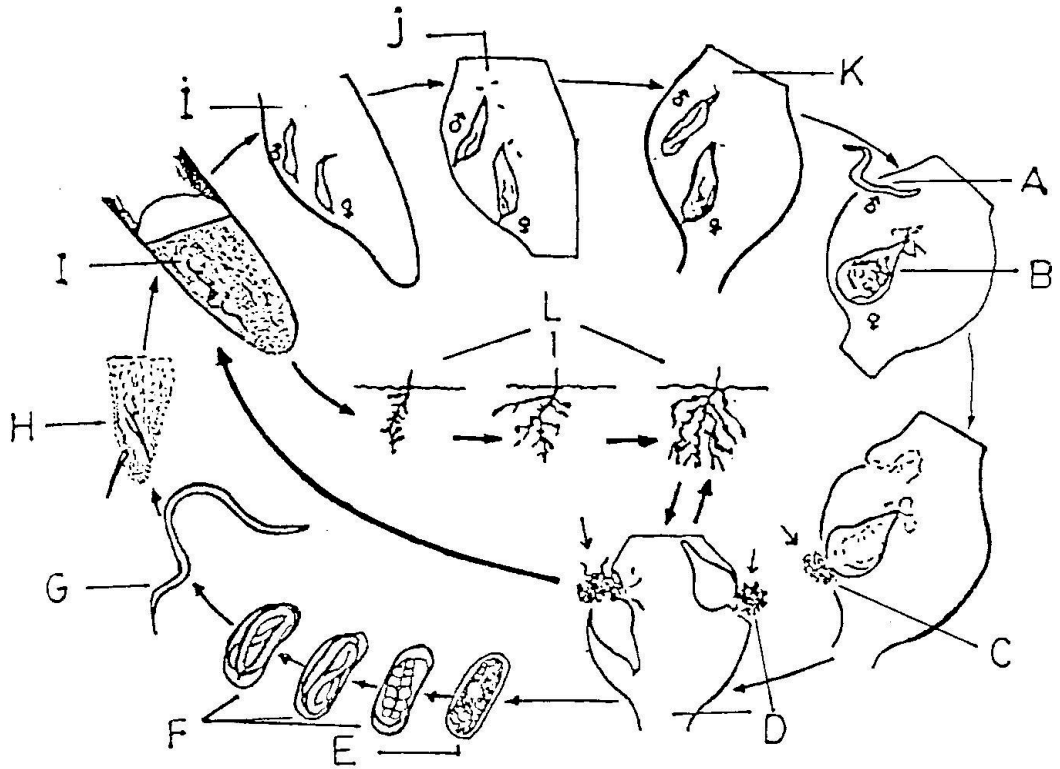
Ergin erkek 700-1900 μ boyda, ipliksi formdadır (Jepson, 1987). Dişilerde olduğu gibi üç adet dip yumruya sahip olan stilet 13-33 μ uzunluğunda olup, türlerin çoğunda 16-25 μ 'dur (Hirschmann, 1985). Kuyruk keskin bir şekilde yuvarlaklaşmıştır. Bir veya iki testis'e sahiptir (Jepson, 1987).

Larvalar genellikle kısa ve ince, iplik şeklinde olup, kuyruk vücut sonuna doğru incilir, konik şeklini alır. 2. dönem larvalarda vücut 250-650 μ uzunluktadır (Jepson, 1987). Stilet dip yumruları genellikle küçüktür ve stilet 9-23 μ uzunluğunda olup, türlerin çoğunda 10-15 μ boydadır. 3. ve 4. dönem larvalarda stilet yoktur (Siddiqi, 1986).

Yumurtalar, dişilerin rektal bezlerinden anüs aracılığıyla salgıladıkları bir jelatinsel matrix içinde "yumurta kümesi" halinde depo edilmektedir (Şekil 1). Bir yumurta kümesi içinde türlere bağlı olarak sayısı değişmekteyse de genel olarak 400-800 yumurta bulunmaktadır (Decker, 1969). Yumurta genellikle elips şeklinde ve saydam olup, boyu 78-97 μ , eni 35-42 μ 'dur (Wallace, 1963).

Taylor and Sasser (1980) ve Agrios (1988)'a göre Kök-ur nematodlarının genel biyolojisi Şekil 1'de görülmektedir. Buna göre Kök-ur nematodlarının erkekleri ile 2. dönem larvalar köke girmeden önce toprakta serbest halde yaşarlar (Şekil 1 A, G). Buna karşılık dişileri ile 2., 3. ve 4. dönem larvaları bitkilerin köklerinde endoparazit olarak yaşarlar (Şekil 1 B, H-K).

Kışı yumurta halinde toprakta geçirir. Yumurtalarını daha önce belirtildiği gibi "yumurta kümesi" halinde jelatinsel matrix içinde toprağa veya kök dokusuna bırakır (Şekil 1 C, D).



Şekil 1. Kökurnematodları (*Meloidogyne* spp.)'nin genel biyolojisi (Taylor and Sasser, 1980 ve Agrios, 1988'den).

- 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-İ) Kök dokusuna yerleşmiş ve beslenen larvalar.
J-K) Kök dokusunda 3. ve 4. dönem larvalar. L) Sürekli bulaşan köklerin görünümü.

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

Yumurtadan çıkan iplik şeklindeki 2. dönem larva toprakta çok aktiftir ve konukçusunun kılcak köklerinden salgılanan salgıları algılayarak, konukçusuna doğru yönelir (Şekil 1 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 1 I). Buradaki beslenmeleri sırasında salgıladıkları bazı sıvılar nedeniyle buldukları 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 1 İ-L). İletim demetleri tıkandığından bitkide beslenme düzeni bozulur. Bitki boyu kısalır, yaprakları sararır, verim düşer, tarlada ocaklar halinde kurumalar görülür.

Gelişmesini tamamlayan larva 2. gömleğini değiştirerek 3. döneme geçer (Şekil 1 J). Bu dönemde boyu biraz daha kısalır, 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 1 K). Dişinin boyu daha kısalır 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 1 A). Dişi ise urun içinde daha da şişer, armut, limon veya küre şeklini alır (Şekil 1 B). Yumurtalıkları ve diğer iç organları gelişir. Daha sonra kök dokusu çatlar ve vücudun arka tarafı dışarıya çıkar. Vulva çevresinde jelatinsel matrix oluşur ve yumurtaları bu kesenin içine toplu olarak bırakır ve bir süre sonra ölür (Şekil 1 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 döllere meydana geldikçe urlar da gittikçe gelişir ve irileşir, kök tamamen urla kaplı hale gelir.

3.3. Ekolojisi

Kök-ur nematodlarının populasyonlarının 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* populasyonlarının çoğu tarım yapılan topraklarda bulunmaktadır ve topraktaki dağılışları, bitki köklerine bağlı olarak değişmektedir (Taylor and Sasser, 1980).

Kök-ur nematodlarının yaşamasını etkileyen en önemli faktör duyarlı konukçuların varlığında büyük oranda iklime 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 yumurta ve larvalarının canlılığını sürdürebilmesi için en düşük sıcaklığın 0-5⁰C, infeksiyon yeteneklerini kaybetmemeleri için gerekli en yüksek sıcaklığın 35-40⁰C olması gerekir (Taylor and Sasser, 1980).

Meloidogyne türleri, yaşamları süresince ve bütün faaliyetleri için toprak nemine bağımlıdırlar. 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 and 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 and 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. MATERİYAL VE METOT

Deneme 2004–2005 yıllarında ADÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde Bitki Koruma Bölümü için ayrılmış alanlarda tarla denemeleri ve ADÜ Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümüne ait iklim odalarında saksı denemeleri şeklinde yürütülmüştür. Denemelerin diğer değerlendirmeleri laboratuvar çalışmaları ile yapılmıştır.

4.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini, MERCO Salça Firmasından elde edilen, Çizelge 2’de belirtilen 10 çeşide ait domates tohum ve fideleri ile Kök-ur nematoduyla bulaşık olduğu tespit edilen toprakta bulunan *Meloidogyne incognita* bireyleri oluşturmuştur.

Çizelge 2. Denemede kullanılan ve Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı/duyarlı olarak bilinen domates çeşitleri

NO	ÇEŞİT	ÖZELLİKLERİ
1	RIO GRANDE	Kök-ur nematodlarına duyarlı
2	NDM-447	Kök-ur nematodlarına dayanıklı
3	NDN-447NBT	Kök-ur nematodlarına dayanıklı
4	NDM-978	Kök-ur nematodlarına dayanıklı
5	NDM-344	Kök-ur nematodlarına dayanıklı
6	XPH-12047	Kök-ur nematodlarına dayanıklı
7	CXD-222	Kök-ur nematodlarına dayanıklı
8	NUN-6109	Kök-ur nematodlarına dayanıklı
9	DR-553	Kök-ur nematodlarına dayanıklı
10	CXD-179	Kök-ur nematodlarına dayanıklı

4.2. Metot

4.2.1. Tarla denemeleri

Sanayi domateslerinde, Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılığın araştırılması amacıyla yürütülen deneme, ADÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak üst üste 2 yıl (4 Mayıs–14 Ekim 2004 ve 4 Mayıs–16 Eylül 2005 tarihlerinde) kurulmuştur (Şekil 2). 2004 yılında kurulan denemede ilgili firmadan elde edilen fideler kullanılmış, 2005 yılında kurulan denemede ise yine aynı firmadan elde edilen tohumlar 16 Mart 2005 tarihinde viyollere ekilmiş ve dikim büyüklüğüne gelen fideler kullanılmıştır. 10 farklı domates çeşidi kullanılan denemede, dikim büyüklüğüne ulaşmış olan fideler 1.40x25cm dikim mesafelerinde ve her parselde (11 m²) 2 sırada toplam 50 adet bitki bulunacak şekilde dikilmiştir (Şekil 3) (Yoltaş *et al.*, 1994).



Şekil 2. Sanayi domateslerinde Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılığın araştırılması amacıyla yürütülen deneme alanının dikim öncesi görünüşü.



Şekil 3. Sanayi domateslerinde Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılığın araştırılması amacıyla yürütülen deneme alanının fide dikimi sonrası görünümü.

4 Mayıs 2004 tarihinde deneme alanına dikilen fidelerin, 1 Haziran 2004 tarihinde; 4 Mayıs 2005 tarihinde deneme alanına dikilen fidelerin ise 11 Haziran 2005 tarihinde erken açtığı için çiçekleri toplanmıştır. 1. yıl denemesinde 3-4 Haziran 2004 tarihlerinde, 2. yıl denemesinde ise 6-7 Haziran 2005 tarihlerinde fidelere çapa ve boğaz doldurma işlemleri yapılarak bitki gelişimi için uygun ortamlar hazırlanmıştır.

2 farklı yılda kurulan tarla denemelerinde, fide dikiminden önce toprağa 30 kg/da N P K (15:15:15) gübresi, ikinci sulamayla ise 8 kg/da saf azot verilmiştir. Yapılan gözlemlerle bitki ve toprak durumuna göre değişen tarihlerde sulama yapılmıştır. 2005 yılında kurulan denemede Helga Super ilacı kullanılarak yabancı otlarla kimyasal mücadele yapılmıştır.

Olgunlaşma ile birlikte ilk hasat, bitki üzerindeki meyvelerin yarısından fazlasının olgunlaştığı dönem olan, 1. yıl denemesinde 4 Ağustos 2004 tarihinde; 2. yıl denemesinde ise 23 Ağustos 2005 tarihinde yapılmıştır. Bitki üzerindeki meyvelerin olgunlaşmalarına bağlı olarak 2004 yılı denemesinde 2. hasat 8 Ekim 2004 tarihinde, 3. hasat ise 14 Ekim tarihinde yapılmıştır. 2005 yılı denemesinde ise

2. hasat 16 Eylül 2005 tarihinde yapılmış olup 3. hasat yapılmamıştır. Çeşitlerin parsel ve dekar verimleri saptanmış ve istatistiki analizleri yapılmıştır.

Deneme alanında domates hasadı bittikten sonra, çeşitlerin Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılıklarını belirlemek amacıyla bitkiler sökülmiş ve deneme sonuçlandırılmıştır. Bu domates bitkilerinin köklerindeki urlar Çizelge 3’de görülen Zeck (1971) tarafından geliştirilmiş Kök-ur skalasından yararlanılarak değerlendirilmiştir. Bunun için her parselden 10 adet bitki topraklarıyla birlikte sökülmiş ve kök çevresinde bulunan topraklar temizlenmiştir. Daha sonra bu bitkilerin bulaşık olup olmadıkları, ayrıca bulaşık olanların köklerindeki ur yoğunluğu dikkate alınarak (Şekil 4), Zeck (1971) skalasına göre bulaşıklılık dereceleri kaydedilmiştir.

Çizelge 3. Kök-ur nematodları ile bulaşıklılık derecelerini gösteren skala (Zeck, 1971)

Bulaşıklılık kategorileri	Bulaşıklılık 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 sisteminde çok sayıda ur vardır, urların bazıları birleşerek büyümüştür, fakat köklerin görevini aksatmaz.
4	Çok sayıda urlara ilaveten büyük urlar mevcuttur, fakat köklerin çoğu görevlerine devam eder.
5	Urlardan dolayı köklerin yaklaşık %25’i görev yapmaz.
6	Kök sisteminin %50’si 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.



Şekil 4. Deneme alanından elde edilen urlu domates kökleri ve Zeck skalasına göre değerleri.

4.2.2. Saksı denemeleri

Denemenin saksı uygulaması aşaması, tarla aşamasında kullanılan domates çeşitlerinin fide dönemlerindeki gelişmelerine Kök-ur nematodlarının etkisinin araştırılması amacıyla planlanmış, 29 Aralık 2004 -03 Mart 2005 tarihleri arasında ADÜ Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü iklim odalarında 25°C sıcaklık, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşullarda sürdürülmüştür.

Deneme, tarla denemesinde kullanılan 10 farklı domates çeşidiyle her bir çeşit için nematodla bulaşık ve kontrol olmak üzere 2 farklı toprak karakterinde ve 5 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Sanayi domateslerinde Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılığın araştırılması amacıyla yürütülen saksı denemesinin genel görünümü.

Deneme süresince her bir bitkinin gelişme durumları, boy, birleşik yaprak sayısı özellikleri açısından 3 günde bir düzenli olarak ölçülmüş, deneme sona erdirildiğinde de bitkiler köklenerek, köklerdeki ur miktarları, kök gelişimleri ve kök yaş ağırlıkları saptanmıştır.

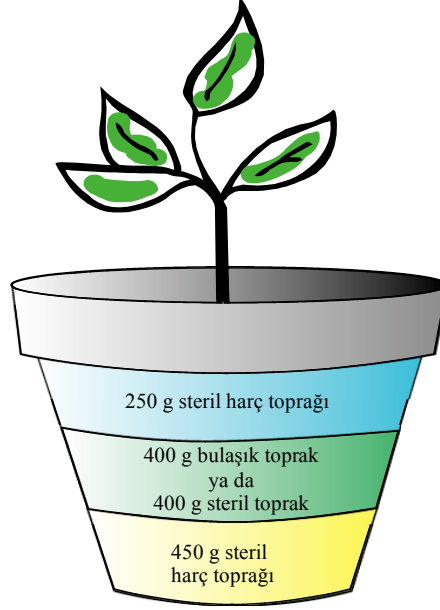
Denemeler domates çeşitlerinin belirli dönemlerini kapsadığından, vegetasyon süreleri tamamlanmadan bitirilmiştir. Çalışma aşağıdaki sıra izlenerek yürütülmüştür.

4.2.2.1. Denemenin kurulması ve değerlendirilmesi

Bu amaçla çalışmanın tarla uygulaması aşamasının gerçekleştirildiği, Kök-ur nematoduyla bulaşık olduğu daha önceden tespit edilmiş olan tarladan alınan topraklar kullanılmıştır. Toprak örneği, nematolojik çalışmalarda öngörülen ve arazinin genişliğine göre deneme alanının yaklaşık 20 ayrı noktasından (5 dekar veya daha az alanlar için), bitkilerin kökleri çevresinden 20 cm derinlikten alınarak paçal yapılmıştır. Yapılan analizlerde bu toprağın 600 adet larva/100 gram toprak yoğunluğunda Kök-ur nematodunun 2. dönem larvası ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Deneme toprağının bir kısmı, Kök-ur nematoduyla bulaşık toprakta yetiştirilecek bitkiler için kullanılmak üzere ayrılmıştır. Geriye kalan kısmı ise nematodsuz kontrol karakterine ait bitkilerin yetiştirileceği saksılarda kullanılmak amacı ile otoklavda 120°C' de 1 saat tutulmak suretiyle sterilize edilmiştir. Gerek sterilize edilmiş, gerekse doğal halde nematodla bulaşık olan topraklardan daha sonra fide şaşırtma aşamalarında yararlanılmıştır. Ayrıca, tüm saksılarda kullanılmak üzere hazırlanmış 1:1 oranındaki harç toprağı MeBr uygulanarak sterilize edilmiştir.

Fide yetiştirmek amacıyla, içinde torf bulunan özel çimlendirme kasaları içerisine, her bir çeşitten 20'şer adet tohum olmak üzere ekimler yapılmıştır. Fideler 18-20 cm boyuna ulaşıncaya, dikime hazır oldukları kabul edilmiş ve saksılara aktarılmak üzere fide şaşırtma aşamasına geçilmiştir.

Bu amaçla 11 cm çap, 12 cm yüksekliğe sahip saksılara 450 g steril harç toprağı konulmuş; 50 saksıya 400 g nematodla bulaşık toprak, diğer 50 saksıya da 400 g aynı toprağın otoklavlanmış olarak hazırlanmış hali konmuş ve üzerlerine de 250 g steril harç toprağı ilave edilmiştir. Daha sonra boyları yaklaşık 18-20 cm olan domates fideleri çapları 11cm olan saksılara, her saksıya bir fide olacak şekilde şaşırtma yapılmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Saksı çalışmalarında kullanılan bulaşık ve kontrol saksılarının hazırlanması.

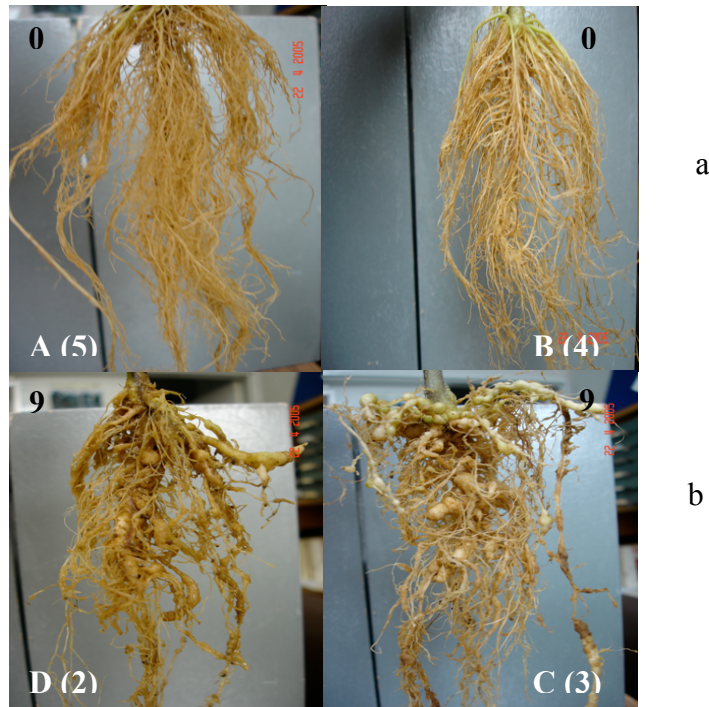
Bitki Koruma Bölümü İklim Odalarında yürütülen saksı denemesi tesadüf parselleri deneme desenine göre; 10 çeşit domatese ait, bulaşık ve kontrol saksıları olmak üzere 20 karakter üzerinden 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her saksıya bir adet domates fidesi dikilmiştir. 29 Aralık 2004 – 03 Mart 2005 tarihleri arasında yürütülen bu denemede, üç günde bir yapılan gözlem, ölçüm ve sayımlarla toprak üstü organlarındaki değişiklikler saptanmaya çalışılmıştır.

Bu gözlem ve ölçümlerde bitki boyu, bir şeritmetre ile ölçülerek kaydedilmiş ve her bir çeşit için istatistiksel analizler yapılmış, sonra da veriler yardımıyla grafikler çizilmiştir. Bitkilerin yapraklanma durumları da deneme süresince kök boğazından itibaren, bileşik yaprakların sayılması suretiyle elde edilmiştir. Elde edilen değerler istatistiksel analizleri yapılmak üzere kaydedilmiş sonra da veriler yardımıyla grafikler çizilmiştir. Bitkiler toprak seviyesinin 5cm üzerinden kesilip ayrılmış ve daha sonra da saksılara sulama yapılarak köklerin saksıdan kolay ayrılması sağlanmıştır. Saksılardan toprağı ile beraber zarar görmeden çıkartılan kökler, su dolu bir kova içinde yavaş yavaş itina ile süzdürülerek topraklarından arıtılmıştır. Kök gelişim farklarını saptamak amacıyla kökler, kök gelişim kategorilerine göre gruplandırılmış ve Çizelge 4'te belirtilen kök gelişim skalasına (Maral, 1993) göre değerlendirilmiştir. Köklerdeki ur miktarına göre bulaşıklılık

derecesini saptamak amacı ile tüm kökler kök bulaşıklılık kategorilerine göre gruplandırılmış ve Çizelge 3’de belirtilen Zeck (1971) skalasına göre değerlendirilerek bulaşıklılık dereceleri saptanmıştır (Şekil 7). Kök yaş ağırlıklarını saptamak için kökler, musluk suyunda yıkanarak, 1 gün kendi halinde bekletilmiş ve nemi uçurulan kökler, hassas terazide tartılmıştır. Elde edilen tüm veriler istatistiksel analize tabi tutulmuş ve daha sonra da grafikleri oluşturulmuştur. Böylece çeşitlerin hem kontrolleri, hem de kendi aralarındaki ilişkileri saptanmaya çalışılmıştır.

Çizelge 4. Kök gelişim derecelerini gösteren skala (Maral, 1993)

Kök Gelişim Kategorileri	Kök Gelişim İndeksi
A(5)	Çok İyi: 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, bozulmalar ve çürümeler belirgin, kök koyu kahverengi
E(1)	Çok Zayıf: Saçak kökler hiç yok, ana kökler siyah renkli, zayıf gelişmiş ve çürümeler çok belirgin



Şekil 7. Saksı denemesinden elde edilen sağlıklı ve urlu domates kökleri.
a. Sağlıklı, b. Urlu

4.2.3. Laboratuvar çalışmaları

Tarla ve iklim odası denemelerindeki Kök-ur nematodlarının türlerinin belirlenmesi amacıyla yönelik olarak arazi çalışmaları sonucunda laboratuvara getirilen urlu köklerden aşağıdaki esaslar dahilinde ilk önce Kök-ur nematodu dişileri elde edilmiş, daha sonra daimi preparatları hazırlanmış ve son olarak da teşhis işlemi gerçekleştirilmiştir.

4.2.3.1. Kök-ur nematodlarının teşhis çalışmaları

Bitki materyalinde kalıcı endoparazit olarak yaşayan Kök-ur nematodu dişilerinin elde edilmesinde Cavaness and Jensen (1955)'in "Santrifüj" tekniğinden yararlanarak Coolen and D'Herde (1972) tarafından geliştirilen "Blendor-Elek-Santrifüj Metodu" kullanılmıştır. Bu amaçla bulaşık kökler önce akan su altında iyice yıkanıp toprak ve benzeri maddelerden temizlendikten sonra 1–2 cm uzunluğunda parçalara ayrılarak blendor'a yerleştirilmiştir. Bu materyalin üzerini örtecek kadar su doldurulduktan sonra alet materyalin taze veya sert yapılı oluşuna göre 10–15 saniye veya daha fazla süre ile çalıştırılmıştır. Daha sonra kaba kısımları iri gözenekli bir elekten süzülerek geriye kalan nematodlu solüsyon 70, 140, 200, 325 ve 500 Mesh'lik eleklerden geçirilmiştir. Elekler üzerinde kalan nematodlu materyal su yardımıyla bir beherde toplanmıştır. Beherde toplanan nematodlu solüsyon santrifüj tüplerine yerleştirildikten sonra, santrifüj 1800–2000 devir/dakika olacak şekilde 3.5–4 dakika çalıştırılmıştır. Daha sonra tüplerin üst kısmındaki 1/3'lik su boşaltılıp üzerine şeker solüsyonu (453 gr şeker/1 litre su) ve kaolen konarak tekrar 1.5–2 dakika süreyle çalıştırılmıştır. Böylece, nematodlar kendisiyle aynı yoğunluktaki şekerli su solüsyonu sayesinde yüzeyde asılı kalmaktadırlar. Bu arada şekerli suya maruz kalan nematodların taksonomik özelliklerini kaybetmemeleri için vücutlarına aldıkları bu şekerli suyun uzaklaştırılması gerekmektedir. Bu yüzden de nematodlar, tekrar 500 Mesh'lik elek üzerinde, akan çeşme suyu altında bol su ile yıkanarak incelenmek üzere önce beherlere toplanmıştır. Daha sonra içinde +4°C'de TAF [Triethanolamin 2ml, Formalin (%40'lık Formaldehid) 7ml, Saf su 91ml] bulunan küçük tüplerde saklanmıştır.

Kök-ur nematodlarının teşhisine yönelik olarak, dişilerinin daimi preparatları yapılmıştır. Bu amaçla 30–40 adet dişi perineal alan kesiti alınmıştır. Burada Kök-ur nematodlarının dişilerinin daimi preparatları Taylor and Netscher (1974) tarafından verilen ve Hartman and Sasser (1985) tarafından geliştirilmiş olan “Perineal Örneklerin Preparasyon Yöntemi” nden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Daimi preparatları hazırlanmış olan nematodların teşhisleri Jepson (1987) esas alınarak Yrd. Doç. Dr. Galip Kaşkavalcı¹ tarafından yapılmıştır.

4.2.3.2. Sayım ve değerlendirmeler

Saksı toprağındaki nematod yoğunluklarını saptayabilmek için deneme sonunda tüm saksılardan alınan 100 g toprak içindeki *Meloidogyne incognita*'ya ait 2. dönem larvalar mikroskopta sayılmıştır.

Varyans analizleri (ANOVA) için SPSS (Version 12.00; SPSS, Chicago, IL, USA) istatistik yazılım programı kullanılmış olup ortalamaların karşılaştırması Duncan testine göre $P=0.05$ düzeyinde yapılmıştır. Ayrıca, ur skalası verilerine $\log_{10}(X+1)$ transformasyonu uygulanarak istatistiki analizler gerçekleştirilmiştir.

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

5. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

ADÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde Bitki Koruma Bölümü için ayrılmış deneme alanlarından elde edilen urlu köklerde bulunan Kök-ur nematodları dışilerine ait anal kesitlerin incelenmesi sonucunda söz konusu alanlarda sadece *Meloidogyne incognita* bireyleri teşhis edilmiştir.

Bu bölümde, ilk kısımda 2004–2005 yıllarında ADÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde Bitki Koruma Bölümü için ayrılmış deneme alanlarında yürütülen tarla denemelerinin sonunda 10 sanayi domatesi çeşidinin verim değerleri ve köklerinde *M. incognita* tarafından oluşturulan kök-uruları kontrol edilerek, elde edilen sonuçlar çizelge ve grafikler halinde istatistiki değerlendirmeleriyle birlikte verilmiştir. İkinci kısımda ise, ADÜ Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümüne ait iklim odalarında kontrollü koşullarda *M. incognita* ile bulaşık ve temiz olan topraklara sahip saksılarda 10 sanayi domatesi çeşidine ait bitkilerin boyları, yaprak sayıları, kök yaş ağırlıkları, kök gelişimleri, köklerde oluşan urları ve saksı toprağındaki nematod sayımları değerlendirilmiştir. Elde edilen tüm sonuçlar ayrı ayrı istatistiki analizleri yapılarak grafik haline getirilmiş olup, çeşitlerin Kök-ur nematodlarına tepkileri saptanmaya çalışılmıştır.

5.1. Tarla Denemeleri

Sanayi domatesi çeşitlerinin Kök-ur nematodlarına dayanıklılıklarının belirlenmesi amacıyla tarlada 2004 ve 2005 yıllarında üst üste 2 yıl yürütülen çalışmalar sonunda bitkilerin verim değerlerine bakılmış ve köklerde oluşan urlar saptanmaya çalışılmıştır.

5.1.1. Köklerdeki urlanma

Kök-ur nematodları (*M. incognita*)'nın domates bitkisindeki zararının 10 farklı domates çeşidinin köklerinde meydana gelen urlanmaya etkilerinin belirlenmesi amacıyla, Çizelge 5'de verilen, 2004 ve 2005 yıllarında yapılan denemelerden elde edilen ur indeks değerlerine tekerrürler esas alınarak Varyans Analizi uygulanmıştır. Varyans Analizi sonrasında kök-ur nematodlarının köklerdeki urlanmaya etkilerinin hangi seviyelerde olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 5, Şekil 8).

Çizelge 5. 2004 ve 2005 yıllarında tarlada yapılan çalışmalar sonucunda denemede kullanılan domates çeşitlerinin köklerinin aldığı ur değerleri [$X \pm SS$ (min-max)], (n=10)

DOMATES ÇEŞİTLERİ	UR SKALA DEĞERİ 2004	UR SKALA DEĞERİ 2005
RIO GRANDE	9.00±0.68 de* (3.00–10.00)	5.00±0.65 b* (2.00–8.00)
NDM-447	9.50±0.22 e (8.00–10.00)	8.10±0.43 c (5.00–10.00)
NDN-447 NBT	6.00±0.37 c (5.00–8.00)	0.00±0.00 a (0.00–0.00)
NDM-978	0.00±0.00 a (0.00–0.00)	0.00±0.00 a (0.00–0.00)
NDM-344	0.00±0.00 a (0.00–0.00)	0.90±0.90 a (0.00–9.00)
XPH-12047	6.90±0.85 cd (3.00–10.00)	6.90±0.53 c (4.00–9.00)
CXD-222	0.00±0.00 a (0.00–0.00)	0.00±0.00 a (0.00–0.00)
NUN-6109	1.30±0.87 b (0.00–7.00)	0.00±0.00 a (0.00–0.00)
DR-553	6.10±0.69 c (3.00–10.00)	4.40±0.70 b (2.00–9.00)
CXD-179	0.00±0.00 a (0.00–0.00)	0.00±0.00 a (0.00–0.00)
	F=61.099 P=0.000	F=47.885 P=0.000

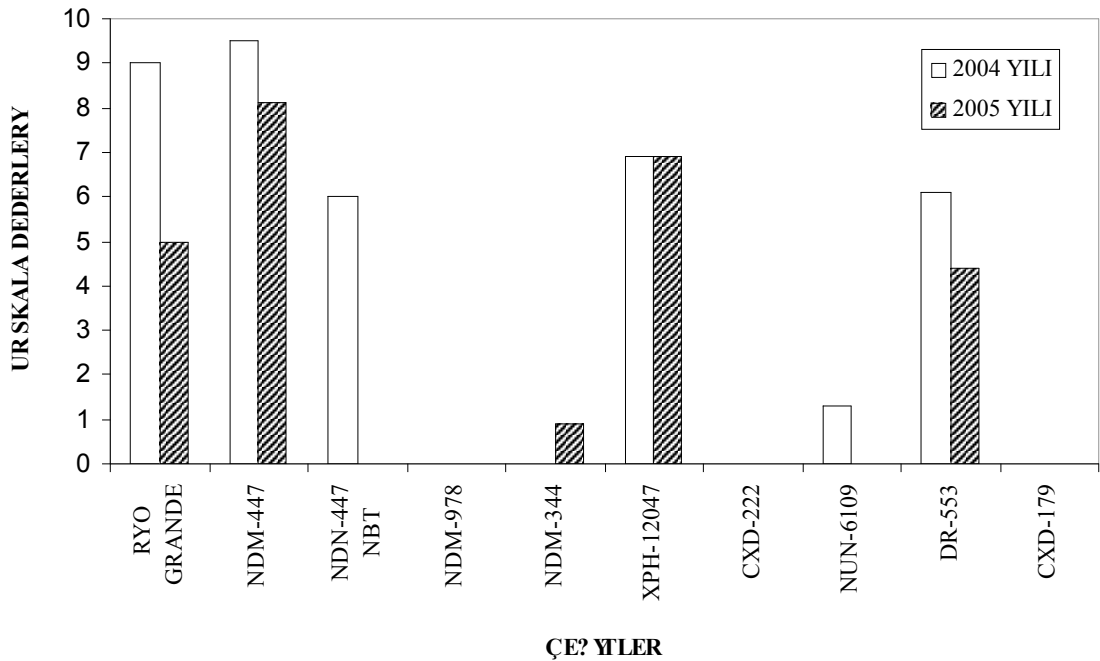
*Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

Çizelge 5 incelendiğinde, Kök-ur nematodları (*M. incognita*) tarafından tarla çalışmasında domates bitkilerinin köklerinde meydana gelen ırlanmaların Zeck skalasına göre aldıkları değerler açısından, 2004 yılında yapılan çalışmada çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Çeşitler içinde en fazla ur oluşumu NDM-447 (9.50±0.22) domates çeşidi ve kök-ur nematodlarına karşı hassas olduğu bilinen Rio Grande (9.00±0.68) domates çeşidinde saptanmış olup; en az ur oluşumu NUN-6109 (1.30±0.87) domates çeşidinde saptanmıştır. DR-553 (6.10±0.69), NDN-447 NBT (6.00±0.37) ve XPH-12047 (6.90±0.85) domates çeşitlerinde değişen ur skala değerlerinde kök ırlarına rastlanılmış ve bu farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

2005 yılında yapılan çalışmada da köklerde oluşan ırların aldığı değerler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Çeşitler içinde en fazla ur oluşumu 2004 yılında yapılan tarla çalışmasına benzer şekilde yine NDM-447 (8.10±0.43) ve XPH-12047 (6.90±0.53) domates çeşitlerinde saptanmış

olup; en az ur oluşumu NDM-344 (0.90 ± 0.90) domates çeşidinde saptanmıştır. DR-553 (0.40 ± 0.70) ve Kök-ur nematodlarına karşı hassas olduğu bilinen Rio Grande (5.00 ± 0.65) domates çeşitlerinde değişen ur skala değerlerinde kök urlarına rastlanılmış ve bu farklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

2004 yılında ve 2005 yılında yapılan arazi denemelerinden elde edilen sonuçlar birbirleriyle karşılaştırıldığında, NDM-447, XPH-12047, DR-553 ve Rio Grande çeşitlerinde tarlada yapılan denemelerin her ikisinde de köklerde urların görüldüğü belirlenmiştir. 2004 yılında NDM-447 NBT çeşidinde 6.00 değerinde, NUN-6109 çeşidinde 1.30 değerinde köklerde ura rastlanılmışken, 2005 yılında bu çeşitlere ait köklerde ur görülmemiştir. NDM-344 domates çeşidinde ise 2004 yılında yapılan çalışmada hiç köklerde ur görülmemişken 2005 yılında yapılan çalışmada bu çeşide ait bitkilerin köklerinde 0.90 değerinde kök-uruna rastlanılmıştır. Bunun nedeni olarak da nematodların toprakta homojen bir şekilde dağılamaması düşünülmüştür. NDM-978, CXD-222 ve CXD-179 çeşitlerinin her iki yılda da köklerinde ura rastlanılmamıştır.



Şekil 8. 2004 ve 2005 yılları tarla aşamasında kullanılan çeşitlerin köklerinin aldığı ur değerleri.

5.1.2. Bitki verimi

2004 yılı ve 2005 yılı tarla aşamalarında birinci hasat bitki üzerindeki meyvelerin yarısından fazlasının olgunlaştığı dönemde yapılmış; 2004 yılı denemesinde olgunlaşmaya bağlı olarak ikinci ve üçüncü hasatlar, 2005 yılı denemesinde ise iki hasat yapılmıştır. Elde edilen verilerden çeşitlerin parsel ve dekar verimleri hesaplanmıştır. Yapılan 2 ayrı deneme için de her çeşit için elde edilen sonuçlar istatistiki olarak değerlendirildiğinde çeşitlerin aldıkları verim değerleri Çizelge 6 ve Şekil 9’da verilmiştir.

Çizelge 6. 2004 ve 2005 yıllarında tarlada yapılan çalışmalar sonucunda denemede kullanılan domates çeşitlerinin verim değerleri [$X \pm SS$ (min-max)], (n=10)

DOMATES ÇEŞİTLERİ	2004 YILI		2005 YILI	
	VERİM (kg/11 m ²)	VERİM (kg/da)	VERİM (kg/11 m ²)	VERİM (kg/da)
RIO GRANDE	88.78±21.88 a* (33.99–131.76)	3910.60	49.49±0.38 a* (49.40–49.58)	4 484.00
NDM-447	95.57±25.16 a (60.94–169.77)	3 822.87	55.86±20.99 a (24.93–115.22)	2 234.40
NDN-447 NBT	86.91±28.64 a (36.11–147.48)	3 476.35	59.87±12.04 a (28.88–87.60)	2 394.80
NDM-978	56.40±11.31 a (28.40–83.66)	2 255.92	76.57±9.09 ab (56.23–100.37)	3 062.80
NDM-344	83.35±18.39 a (35.94–121.71)	3 334.03	64.55±9.82 a (40.88–88.97)	2 582.00
XPH-12047	72.03±15.62 a (34.50–110.98)	2 881.20	70.20±14.24 a (45.13–110.02)	2 808.00
CXD-222	88.85±23.41 a (31.34–135.05)	3 554.09	84.27±5.39 ab (69.44–94.79)	3 370.80
NUN-6109	58.55±19.44 a (28.29–114.60)	2 342.12	59.29±6.17 a (44.43–74.11)	2 371.60
DR-553	97.77±19.46 a (28.29–114.60)	3 910.60	112.10±16.20 b (76.02–153.88)	4 484.00
CXD-179	76.72±15.04 a (54.73–148.90)	3 068.77	71.64±8.91 a (50.00–93.26)	2 865.60
	F=0.496 P=0.866		F=2.341 P=0.039	

*Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

Kök-ur nematodları (*M. incognita*)’nın domates bitkisindeki zararının 10 farklı domates çeşidinin verimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla, Çizelge 6’da verilen 2004 ve 2005 yıllarında gerçekleştirilen tarla denemesindeki çeşitlere ait verim değerleri kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bu değerlere tekerrürler esas alınarak Varyans Analizi uygulanmıştır. Varyans Analizi sonrasında Kök-ur nematodlarının

verime etkilerinin hangi seviyelerde olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 6 ve Şekil 9).

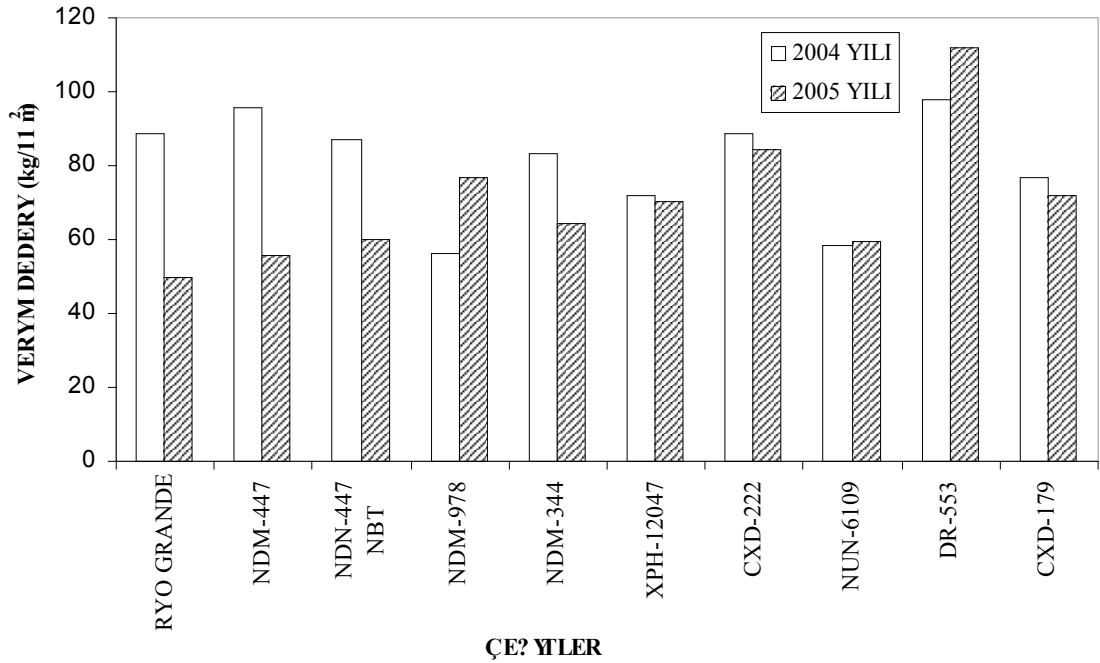
Çizelge 6 incelendiğinde, Kök-ur nematodları (*M. incognita*) tarafından tarla çalışmasında domates bitkilerinin verim değerleri açısından, 2004 yılında yapılan çalışmada çeşitler arasında farklılık saptanamamıştır. Çeşitler içinde en fazla verim değeri DR-553 (97.77 ± 19.46) ve NDM-447 (95.57 ± 25.16) domates çeşitlerinde saptanmış olup; en az verim değeri NDM-978 (56.40 ± 11.31) domates çeşidinde saptanmıştır. CXD-222 (88.85 ± 23.41), Rio Grande (88.78 ± 21.88), NDN-447 NBT (86.91 ± 28.64), NDM-344 (83.35 ± 18.39), CXD-179 (76.72 ± 15.04), XPH-12047 (72.03 ± 15.62) ve NUN-6109 (58.55 ± 19.44) domates çeşitlerinde değişen verim değerlerine rastlanılmış ve bu farklar istatistiki açıdan önemli bulunmamış ve tüm çeşitler aynı grup içinde yer almıştır.

2005 yılında yapılan çalışmada çeşitler arasında önemli seviyede farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Çeşitler içinde en fazla verim değeri 2004 yılında yapılan tarla çalışmasıyla benzer şekilde DR-553 (112.10 ± 19.46) domates çeşidinde saptanmış olup; bu çeşide en yakın verim değerleri CXD-222 (84.27 ± 5.39) ve NDM-978 (76.57 ± 9.09) domates çeşitlerinden alınmış olup söz konusu iki çeşit ve en fazla verimin alındığı DR-553 çeşidi arasındaki verim farkının istatistiki açıdan önemli olduğu saptanmıştır. En az verim değeri ise Kök-ur nematodlarına karşı hassas çeşit olan Rio Grande (49.49 ± 0.38) domates çeşidinde saptanmıştır. CXD-179 (71.64 ± 8.91), XPH-12047 (70.20 ± 14.24), NDM-344 (64.55 ± 9.82), NDN-447 NBT (59.87 ± 12.04), NUN-6109 (59.29 ± 6.17) ve NDM-447 (55.86 ± 20.99) domates çeşitlerinde değişen verim değerlerine rastlanırken, bu farklar istatistiki açıdan önemli bulunmamış ve adı geçen tüm çeşitler aynı grup içinde yer almıştır.

2004 yılı ve 2005 yıllarında yapılan arazi denemelerinden elde edilen sonuçlar birbirleriyle karşılaştırıldığında, DR-553 domates çeşidi 2004 ve 2005 yıllarında en fazla verimin alındığı çeşit olmuştur. 2004 yılında en az verimin alındığı çeşit NDM-978 (56.40) domates çeşidiyken, 2005 yılında söz konusu çeşit en çok verimin alındığı üçüncü çeşit olmuştur. 2004 yılında en çok verimin alındığı

dördüncü çeşit olan Rio Grande (49.49) çeşidi ise 2005 yılında en az verimin alındığı çeşit olmuştur.

Davide (1983) Filipinler ve Kuzey Kore’de yaptığı araştırmalar sonucunda “CL 106-5-1-0”, “L97”, “L274” ve “L 4109” adlı çeşitlerin Kök-ur nematodlarının verime olumsuz etkilerinden fazlaca zarar görmediklerini saptamıştır. Alkan (1999) yaptığı çalışmada RS 698 MA F1, Fantastik 144, 2005 F1 ve Kaya F1 domates çeşitlerinin meyve sayısı bakımından, Mert (1991) ise yaptığı çalışmada Turalia, Carpy, Argus ve Ramon domates çeşitlerinin toplam meyve ağırlığı bakımından Kök-ur nematodlarından olumsuz etkilendiğini belirtmişlerdir.



Şekil 9. 2004 ve 2005 yıllarında tarla aşamasında kullanılan çeşitlerin aldığı verim değerleri (kg/11m²).

Yapılan iki ayrı denemedeki köklerde oluşan urlanma ve verim farklarının, denemenin 2004 yılında firmadan elde edilen fidelerle, 2005 yılında ise tohumlardan elde edilen fidelerle kurulmasından, ayrıca iklim koşulları, farklı sulama zamanları, farklı yabancı ot yoğunlukları gibi yetiştirme koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.2. Saksı Denemeleri

Denemenin saksı aşamasında kontrol ve *M. incognita* 2. dönem larvaları ile bulaşık saksılar oluşturulmuştur. Yapılan gözlem ve ölçümlerle bitkilerin boy ve yaprak sayıları kaydedilmiştir. Denemenin sonunda kontrol ve bulaşık saksılardaki bitkilerin kök gelişimleri değerlendirilmiş, kök yaş ağırlıkları tartılmış ve köklerde meydana gelen urlanmalar Kök-ur skalasına göre değerlendirilmiştir.

5.2.1. Bitki boyu

Kök-ur nematodları (*M. incognita*)'nın domates bitkisindeki zararının 10 farklı domates çeşidinin bitki boylarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla, Çizelge 7'de verilen kontrol ve bulaşık bitkilere ait boy değerleri kullanılmıştır.

Çizelge 7. Saksı denemesi sonucunda Kök-ur nematoduyla bulaşık ve kontrol domates bitkilerinin boy değerleri (cm) [$X \pm SS$ (min-max)], (n=5)

Domates Çeşitleri	Bitki Boyu (cm)		% Etki
	Bulaşık	Kontrol	
RIO GRANDE	89.00±2.30 (82.00–95.00) c*	83.20±1.46 (78.00–86.00) bc*	6.97
NDM-447	85.25±3.78 (74.00–90.00) Bc	79.00±2.74 (73.00–86.00) abc	7.91
NDN-447NBT	85.20±1.74 (79.00–89.00) Bc	75.40±1.25 (73.00–80.00) ab	13.00
NDM-978	64.60±13.61 (12.00–87.00) a	76.60±1.33 (72.00–80.00) abc	-15.67
NDM-344	79.60±3.33 (69.00–87.00) abc	75.00±2.35 (67.00–80.00) ab	6.13
XPH-12047	62.00±2.00 (60.00–64.00) a	75.50±2.06 (71.00–79.00) ab	-17.88
CXD-222	67.40±1.29 (65.00–71.00) ab	72.20±3.76 (60.00–79.00) a	-6.65
NUN-6109	78.60±1.57 (73.00–82.00) abc	81.60±2.71 (71.00–85.00) bc	-3.68
DR-553	73.60±2.49 (69.00–83.00) abc	85.40±3.46 (78.00–96.00) c	-13.82
CXD-179	71.75±1.44 (70.00–76.00) abc	84.20±4.59 (67.00–92.00) bc	-14.79
	F= 2.775 P=0.015	F=2.626 P=0.018	

*Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

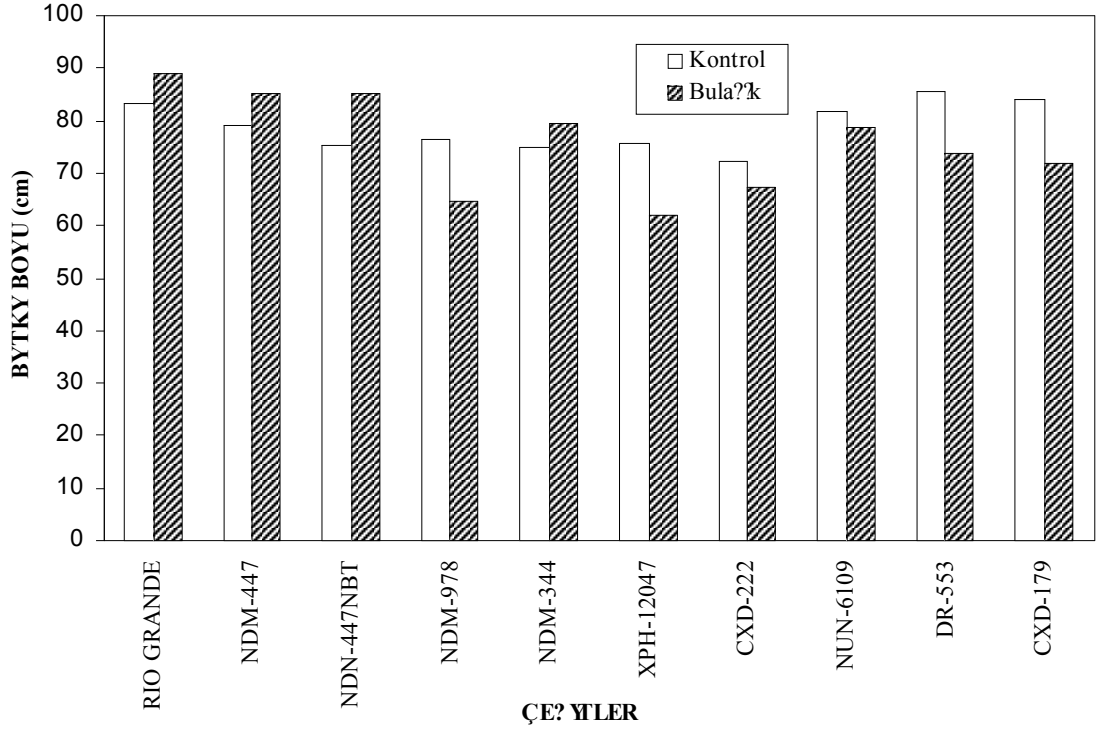
Çalışmada elde edilen bu değerlere tekerrürler esas alınarak Varyans Analizi uygulanmıştır. Varyans Analizi sonrasında Kök-ur nematodlarının bitki boyuna etkilerinin hangi seviyelerde olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 7 ve Şekil 10).

Çizelge 7 incelendiğinde, kontrol domates bitkilerinin boyları açısından, denemeye alınan çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar içinde en uzun bitki boyu DR-553 (85.40 ± 3.46) domates çeşidinde saptanmış olup; en az bitki boyu CXD-222 (72.20 ± 3.76) domates çeşidinde saptanmıştır. En fazla bitki boyuna sahip olan DR-553 (85.40 ± 3.46) çeşidi farklı bir grup oluştururken, NUN-6109 (81.60 ± 2.71), Rio Grande (83.20 ± 1.46) ve CXD-179 (84.20 ± 4.59) domates çeşitlerinin bitki boyu bakımından aynı grupta yer aldığı görülmektedir. DR-553 ($85,40 \pm 3.46$) domates çeşidinin farklı grupta yer almasına rağmen diğer üç çeşitle bitki boyu bakımından aralarındaki fark çok önemli düzeyde görünmemekte ve bitki boylarının 80 cm' nin üzerinde değerler aldığı Çizelge 7'de görülmektedir. XPH-12047 (75.50 ± 2.06), NDN-447 NBT (75.40 ± 1.25) ve NDM-344 (75.00 ± 2.35) domates çeşitlerinin bitki boyu bakımından aynı grupta yer aldıkları Çizelge 7'de görülmektedir. CXD-222 (72.20 ± 3.76) domates çeşidi en az bitki boyuna sahip olup bu fark istatistiki açıdan önemli olmasına rağmen dört domates çeşidinin bitki boylarının 70 cm'nin üzerinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 7 incelendiğinde, bulaşık bitkiler içinde en uzun bitki boyu Kök-ur nematodlarına karşı hassas çeşit olduğu bilinen Rio Grande (89.00 ± 2.30) domates çeşidinde saptanmış olup; en az bitki boyu XPH-12047 (62.00 ± 2.00) domates çeşidinde saptanmıştır. En fazla bitki boyuna sahip olan Rio Grande (89.00 ± 2.30) çeşidi, NDM-447 (85.25 ± 3.78) ve NDN-447 NBT (85.20 ± 1.74) domates çeşitleriyle ayrı grupta yer almaktadır. Bu üç domates çeşidinin farklı gruplarda yer almasına rağmen aralarındaki fark çok önemli düzeyde görünmemekte ve bitki boylarının 80 cm'nin üzerinde değerler aldığı Çizelge 7'de görülmektedir. NDM-344 (79.60 ± 3.33), NUN-6109 (78.60 ± 1.57), DR-553 (73.60 ± 2.49) ve CXD-179 (71.75 ± 1.44) domates çeşitlerinin bitki boyu bakımından aynı grupta yer aldıkları ve bu dört domates çeşidinin bitki boylarının 70 cm'nin üzerinde değerler aldığı

görülmektedir. CXD-222 (67.40 ± 1.29) domates çeşidi NDM-978 (64.60 ± 13.61) ve XPH-12047 (62.00 ± 2.00) domates çeşitlerinden daha fazla bitki boy değeri almış ve aralarındaki fark da istatistiki olarak önemli bulunmuş olup, farklı gruplarda yer almalarına rağmen bu çeşitlerin bitki boyları aralarındaki fark çok önemli düzeyde görünmemektedir.

Çizelge 7'ye göre çeşitlerin kontrol saksılarında yetiştirilen bitkilerinin boylarını Kök-ur nematodlarıyla bulaşık saksılarda yetiştirilen bitkilerin boylarıyla karşılaştırıp nematodlardan ne oranda etkilendikleri hesaplandığında en az farkın NUN-6109 (-3.68) çeşidinde olduğu görülmektedir. Böylelikle bu çeşitte, nematodların bitki boyuna etkisinin diğer çeşitlere göre daha az olduğu anlaşılmaktadır. CXD-222 (-6.65) çeşidi Kök-ur nematodlarının bitki boyuna etkisinin en az olduğu ikinci çeşittir. DR-553 (-13.82), CXD-179 (-14.79), NDM-978 (-15.67) ve XPH-12047 (-17.88) domates çeşitlerinin ise kontrol ve bulaşık saksılarda yetiştirilen bitkilerin boyları arasında birbirine yakın % etki değerleri vardır. XPH-12047 çeşidinin ise bitki boyu bakımından Kök-ur nematodlarından en fazla etkilenen çeşit olduğu görülmektedir. Açıkgöz (1998) ve Maral (1993) yaptıkları çalışmalarda Kök-ur nematodlarının bitki boyuna olumsuz etkide bulunduğunu bildirmiştir. Kök-ur nematodlarına hassas olduğu bilinen Rio Grande domates çeşidinde; bitki boyu bakımından bulaşık ve kontrol bitkileri arasında %27 oranında bir fark olduğunu saptamıştır. NDN-447 NBT (13.00), NDM-447 (7.91), Rio Grande (6.97) ve NDM-344 (6.13) domates çeşitlerinin ise bulaşık saksılara dikilen bitkilerden kontrol saksılara dikilen bitkilere göre daha fazla boy değeri alınmış olup, bu fark dört çeşit için birbirine yakın % etki değerleri almıştır. Mert (1991) yaptığı çalışmada kontrol bitkilerin bitki boyu bakımından Kök-ur nematodu ile bulaşık bitkilerden daha fazla değer aldığını ve kontrol ile bulaşık bitkiler arasındaki boy farkının çeşitlere göre değişiklik gösterdiğini bildirmiştir.



Şekil 10. Saksı denemesinde Kök-ur nematodlarının bitki boyuna etkileri.

5.2.2. Bileşik yaprak sayısı

Kök-ur nematodları (*M. incognita*)'nın domates bitkisindeki zararının 10 farklı domates çeşidinin bileşik yaprak sayısına etkilerinin belirlenmesi amacıyla, Çizelge 8'de verilen kontrol ve bulaşık bitkilere ait bileşik yaprak sayısı değerleri kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bu değerlere tekerrürler esas alınarak Varyans Analizi uygulanmıştır. Varyans Analizi sonrasında çeşitlerin bileşik yaprak sayıları arasındaki farkın hangi seviyelerde olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 8, Şekil 11).

Çizelge 8. Saksı denemesi sonucunda Kök-ur nematoduyla bulaşık ve kontrol domates bitkilerinin bileşik yaprak sayıları (adet) [$\bar{X} \pm SS$ (min-max)], (n=5)

Domates Çeşitleri	Bileşik Yaprak Sayısı (adet) Bulaşık	Bileşik Yaprak Sayısı (adet) Kontrol	% Etki
RIO GRANDE	15.00±0.32 (14.00–16.00) b*	13.80±0.20 (13.00–14.00) a*	8.70
NDM-447	14.00±0.41 (13.00–15.00) b	15.20±0.58 (14.00–17.00) ab	-26.32
NDN-447NBT	12.80±1.07 (10.00–16.00) ab	16.80±0.58 (15.00–18.00) bc	-23.81
NDM-978	10.20±1.88 (3.00–14.00) a	16.00±0.89 (13.00–18.00) bc	-36.25
NDM-344	14.80±0.86 (13.00–18.00) b	14.80±0.20 (14.00–15.00) ab	0.00
XPH-12047	14.50±0.50 (14.00–15.00) b	15.25±0.48 (14.00–16.00) abc	-61.97
CXD-222	11.80±1.02 (8.00–14.00) ab	15.00±0.45 (14.00–16.00) ab	-21.33
NUN-6109	15.20±0.74 (14.00–18.00) b	16.20±0.20 (16.00–17.00) bc	-6.17
DR-553	15.20±0.20 (15.00–16.00) b	17.20±0.86 (15.00–20.00) c	-11.63
CXD-179	13.75±0.75 (12.00–15.00) b	15.40±0.93 (14.00–19.00) abc	-28.57
	F=3.119 P=0.007	F=2.771 P=0.013	

*Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

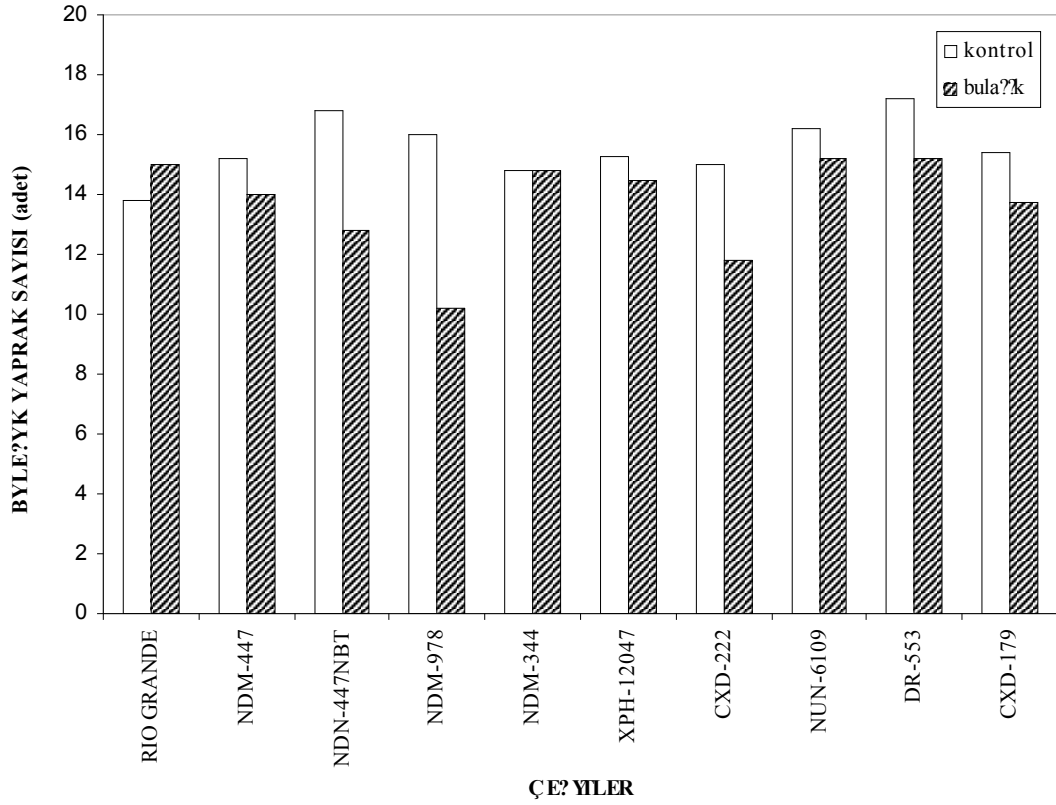
Çizelge 8 incelendiğinde, kontrol domates bitkilerinin bileşik yaprak sayısı bakımından, 2005 yılında yapılan uygulamalar arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Çeşitler içinde en fazla bileşik yaprak sayısı DR-553 (17.20±0.86) domates çeşidinde saptanmış olup; en az bileşik yaprak sayısı Rio Grande (13.80±0.20) domates çeşidinde saptanmıştır. En fazla bileşik yaprak sayısına sahip olan DR-553 (17.20±0.20) domates çeşidi kendi başına ayrı bir grup oluştururken söz konusu çeşide yakın bileşik yaprak sayısına sahip olan NDN-447 NBT (16.80±0.58), NUN-6109 (16.20±0.20) ve NDM-978 (16.00±0.89), domates çeşitlerinin farklı grupta yer aldığı ve bu farkın istatistiki açıdan önemli olduğu görülmektedir. CXD-179 (15.40±0.93) ve XPH-12047 (15.25±0.48) domates çeşitlerinin de bileşik yaprak sayısı bakımından diğer çeşitlere göre daha az bileşik yaprak sayısı

oluşturarak farklı bir grup meydana getirdikleri ve bu iki çeşidin aynı grupta yer aldıkları Çizelge 8’de görülmektedir. NDM-447 (15.20 ± 0.58), CXD-222 (15.00 ± 0.45) ve NDM-344 (14.80 ± 0.20) domates çeşitleri de bileşik yaprak sayısı bakımından en az değeri alan ve Kök-ur nematodlarına karşı hassas bir çeşit olan Rio Grande çeşidinden sonra en az yaprak oluşturan çeşitler olmuşlar ve farklı bir grupta yer almışlardır.

Çizelge 8 incelendiğinde, Kök-ur nematodları (*M. incognita*) tarafından bulaşık domates bitkilerinin bileşik yaprak sayısı bakımından aralarında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Çeşitler içinde en fazla bileşik yaprak sayısı kontrol saksılardaki bitkilere benzer şekilde DR-553 (15.20 ± 0.20) domates çeşidinde saptanmış olup; en az bileşik yaprak sayısı NDM-978 (10.20 ± 1.88) domates çeşidinde saptanmıştır. En fazla bitki boyuna sahip olan DR-553 (15.20 ± 0.20) domates çeşidinin; NUN-6109 (15.20 ± 0.74), Rio Grande (15.00 ± 0.32), NDM-344 (14.80 ± 0.86), XPH-12047 (14.50 ± 0.50), NDM-447 (14.00 ± 0.41) ve CXD-179 (13.75 ± 0.75) domates çeşitleriyle bileşik yaprak sayısı bakımından aynı grupta yer aldığı görülmektedir. NDM-447 NBT (12.80 ± 1.07) ve CXD-222 (11.80 ± 1.02) domates çeşitlerinin de bileşik yaprak sayısı bakımından aynı grupta yer aldığı Çizelge 8’de görülmektedir. NDM-978 (10.20 ± 1.88) domates çeşidi ise en az bileşik yaprak sayısına sahip olup tek başına farklı bir grup oluşturmuştur.

Çizelge 8’e göre çeşitlerin kontrol saksılarında yetiştirilen bitkilerinin bileşik yaprak sayıları Kök-ur nematodlarıyla bulaşık saksılarda yetiştirilen bitkilerin bileşik yaprak sayılarıyla karşılaştırıp nematodlardan ne oranda etkilendiklerini hesapladığımızda NDM-344 (0.00) çeşidinde aynı bileşik yaprak sayısının alınarak Kök-ur nematodlarının bu çeşitte bileşik yaprak sayısına etki etmedikleri Çizelge 8’de açıkça görülmektedir. XPH-12047 çeşidinin ise kontrol ve bulaşık bitkilerinin Kök-ur nematolarından bileşik yaprak sayısı bakımından etkilenmenin en fazla değeri (%61.97) aldığı görülmektedir. Böylelikle bu çeşidin, nematodların bileşik yaprak sayısına zararından diğer çeşitlere göre daha fazla etkilendiği anlaşılmaktadır. Diğer bir fazla etkilenme de NDM-978 (%36.25) ve CXD-179 (%28.57) domates çeşitlerinde görülmektedir. NDM-447 (%26.32), NDM-447 NBT

(%23.81) ve CXD-222 (%21.33) domates çeşitlerinin ise kontrol ve bulaşık bitkileri arasındaki bileşik yaprak sayısı bakımından % etkilenme değerleri birbirine yakındır. DR-553 (%11.63), NUN-6109 (%6.71) çeşitlerinde bu etkilenme daha azken Rio Grande çeşidinde bulaşık saksılara dikilen bitkilerden daha fazla bileşik yaprak sayısı elde edilmiş ve böylelikle % etkilenme +8.7 olarak bulunmuştur. Açıköz (1998) yaptığı çalışmada Çine yerli ve Centurion domates çeşitlerini kullanmış ve en fazla yaprak sayılarını Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı çeşit olduğu bilinen Centurion çeşidinden elde etmiştir. Maral (1993) ve Alkan (1999) yaptıkları çalışmalarda Kök-ur nematodlarının bileşik yaprak sayısına olumsuz etkide bulunduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 11. Saksı denemesinde Kök-ur nematodlarının bileşik yaprak sayısına etkileri.

5.2.3. Kök gelişimi

Kök-ur nematodları (*M. incognita*)'nın domates bitkisindeki zararının 10 farklı domates çeşidinin kök gelişimlerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla, Çizelge 9'da verilen kontrol ve bulaşık bitkilere ait kök gelişim değerleri kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bu değerlere tekerrürler esas alınarak Varyans Analizi uygulanmıştır. Varyans Analizi sonrasında çeşitlerin kök gelişimlerinin hangi seviyelerde olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 9 ve Şekil 12).

Çizelge 9. Saksı denemesi sonucunda Kök-ur nematoduyla bulaşık ve kontrol domates bitkilerinin kök gelişim değerleri (skala değeri) [$\bar{X} \pm SS$ (min-max)] (n=5)

Domates Çeşitleri	Kök Gelişim Değeri (skala) Bulaşık	Kök Gelişim Değeri (skala) Kontrol	% Etki
RIO GRANDE	2.80±0.37 ab* (2.00–4.00)	4.80±0.20 a* (4.00–5.00)	-41.67
NDM-447	3.25±0.48 abc (2.00–4.00)	5.00±0.00 a (5.00–5.00)	-35.00
NDN-447NBT	4.40±0.40 cde (3.00–5.00)	5.00±0.00 a (5.00–5.00)	-12.00
NDM-978	5.00±0.00 e (5.00–5.00)	5.00±0.00 a (5.00–5.00)	0.00
NDM-344	4.80±0.20 de (4.00–5.00)	5.00±0.00 a (5.00–5.00)	-4.00
XPH-12047	3.00±0.00 ab (3.00–3.00)	5.00±0.00 a (5.00–5.00)	-40.00
CXD-222	4.60±0.40 de (3.00–5.00)	4.75±0.25 a (4.00–5.00)	-3.16
NUN-6109	3.60±0.40 bcd (3.00–5.00)	5.00±0.00 a (5.00–5.00)	-28.00
DR-553	3.00±0.32 ab (2.00–4.00)	5.00±0.00 a (5.00–5.00)	-40.00
CXD-179	2.25±0.48 a (1.00–3.00)	5.00±0.00 a (5.00–5.00)	-55.00
	F=6.575 P=0.000	F=0.999 P=0.458	

*Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

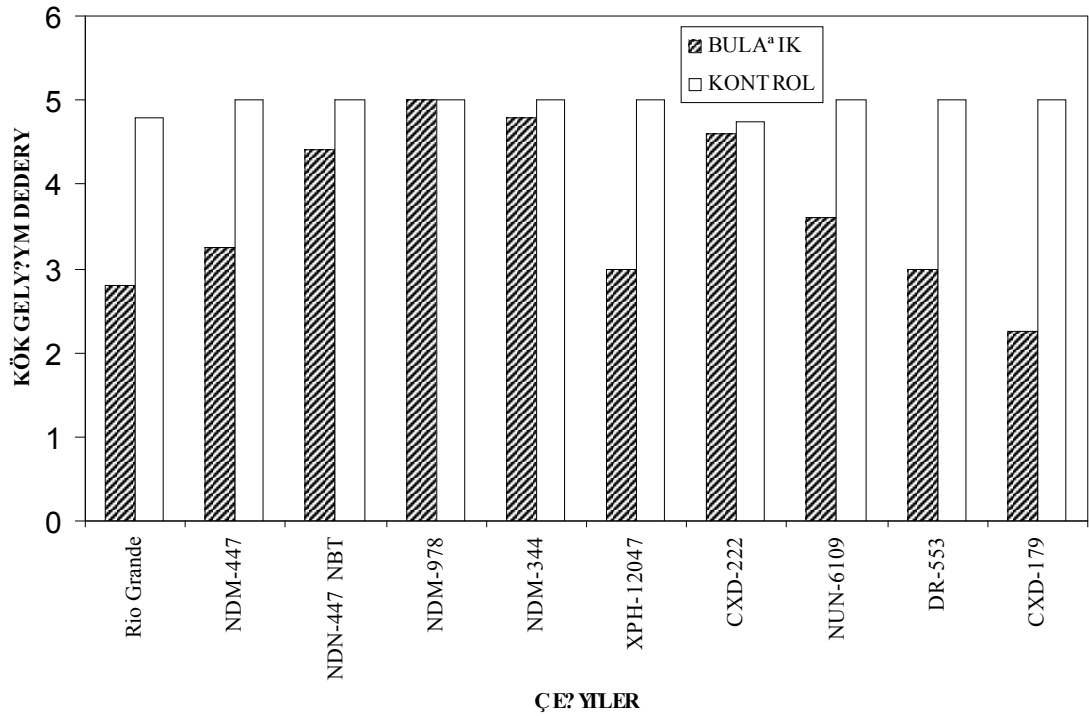
Çizelge 9 incelendiğinde, kontrol domates bitkilerinin kök gelişimi bakımından, denemeye alınan çeşitler arasında farklılıklar saptanamamıştır. CXD-222 (4.75±0.25), Rio Grande (4.80±0.20) domates çeşitleri diğer çeşitlere göre daha az kök gelişim değerine sahip olsalar da bu fark istatistiki açıdan önemli sayılmamış ve

bu çeşitler de diğer çeşitlerle aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 9 incelendiğinde, Kök-ur nematodları (*M. incognita*) tarafından bulaşık domates bitkilerinin kök gelişimi bakımından, yapılan uygulamalar arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Çeşitler içinde en fazla kök gelişim değeri NDM-978 (5.00 ± 0.00) domates çeşidinde saptanmış olup; en az kök gelişim değeri CXD-179 (2.25 ± 0.48) domates çeşidinde saptanmıştır. En fazla kök gelişimine sahip olan NDM-978 (5.00 ± 0.00) domates çeşidinin kontrol saksılarında da aynı kök gelişim değeri aldığına göre bu çeşidin kök gelişimi bakımından Kök-ur nematodlarından etkilenmediği görülmektedir. NDM-344 (4.80 ± 0.20) ve CXD-222 (4.60 ± 0.40) domates çeşitlerinin kök gelişimleri arasında istatistiki açıdan bir fark görülmemiş ve aynı grupta yer almışlardır. NDN-447 NBT (4.40 ± 0.40) domates çeşidi kök gelişimi bakımından NDM-344 (4.80 ± 0.20) ve CXD-222 (4.60 ± 0.40) çeşitlerine yakın değer olsa da bu fark istatistiki açıdan önemli olup söz konusu çeşit farklı bir grupta yer almıştır. Rio Grande (2.80 ± 0.37), XPH-12047 (3.00 ± 0.00) ve DR-553 (3.00 ± 0.32) domates çeşitleri; CXD-179 (2.25 ± 0.48) domates çeşidinden sonra en az kök gelişim değerini almışlar ve bu üç çeşidin arasında Kök-ur nematodlarının kök gelişimine etkisi bakımından istatistiki açıdan önemli sayılabilecek bir fark görülmemiş ve çeşitler aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 9'a göre çeşitlerin kontrol saksılarında yetiştirilen bitkilerinin kök gelişim değerleri *M. incognita*'yla bulaşık saksılarda yetiştirilen bitkilerin kök gelişim değerleriyle karşılaştırılıp nematodlardan ne oranda etkilendiklerini hesapladığımızda NDM-978 (0.00) çeşidinde aynı kök gelişim değeri alınarak Kök-ur nematodlarının bu çeşitte kök gelişimine etki etmedikleri Çizelge 9'da açıkça görülmektedir. CXD-179 çeşidinin ise kontrol ve bulaşık bitkilerinin *M. incognita*'dan kök gelişim değeri bakımından etkilenmenin en fazla değeri (%-55.00) aldığı görülmektedir. Böylelikle bu çeşidin, nematodların kök gelişimine zararından diğer çeşitlere göre daha fazla etkilendiği anlaşılmaktadır. Diğer bir fazla etkilenme de Rio Grande (%-41.67), XPH-12047 (%-40.00) ve DR-553 (%-40.00) domates çeşitlerinde görülmektedir. NDM-447 (%-35.00), NUN-6109 (%-28.00) ve NDN-447 NBT (%-12.00) domates çeşitlerinin ise kontrol ve bulaşık bitkileri

arasındaki kök gelişimi bakımından % etkilenme değerleri diğer çeşitlere göre daha azdır. NDM-978 (%0.00) çeşidinden sonra kök gelişimi bakımından nematodlardan en az etkilenen diğer çeşitler ise CXD-222 (%-3.16) ve NDM-344 (%-4.00) domates çeşitleridir. Sosa-Moss (1985) ve Lara (1982), bazı hibrit domates çeşitlerinin Kök-ur nematodu ile bulaştırıldıktan sonra vejetatif gelişme bakımından hiçbir zarar görmediklerini ve dayanıklı olduklarını bildirmektedirler. Alkan (1999) yaptığı çalışmada Kök-ur nematoduyla bulaşık ve kontrol bitkiler arasında kök gelişimi bakımından önemli farklar ortaya çıktığını ve kontrol bitkilerden daha iyi kök gelişimi sağlandığını bildirmiştir. Mert (1991), yaptığı çalışmada denemeye aldığı Turalia, Carpy, Argus ve Ramon F1 hibrit domates çeşitlerinin kontrol bitkilerinin tümünü kök gelişim skalasına göre “çok iyi” veya “iyi” olarak nitelendirirken; bulaşık olanların %65-75’ini “orta”, “zayıf” ve “çok zayıf” olarak nitelendirmiştir.



Şekil 12. Saksı denemesinde Kök-ur nematodlarının kök gelişimine etkileri.

5.2.4. Kök yaş ağırlığı

Kök-ur nematodları (*M. incognita*)'nın domates bitkisindeki zararının 10 farklı domates çeşidinin kök yaş ağırlığına etkilerinin belirlenmesi amacıyla, Çizelge 10'da 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 Kök-ur nematodlarının bitki kök yaş ağırlığına etkilerinin hangi seviyelerde olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 10 ve Şekil 13).

Çizelge 10. Saksı denemesi sonucunda Kök-ur nematoduyla bulaşık ve kontrol domates bitkilerinin kök yaş ağırlığı değerleri (g) [$\bar{X} \pm SS$ (min-max)], (n=5)

Domates Çeşitleri	Kök Yaş Ağırlığı (g)		% Etki
	Bulaşık	Kontrol	
RIO GRANDE	8.50±2.07 (3.70–13.60) ab*	11.56±3.37 (3.90–22.70) bc*	-26.47
NDM-447	12.58±2.81 (6.40–20.00) b	12.40±1.38 (7.80–16.20) c	1.45
NDN-447NBT	12.42±2.86 (8.40–23.70) b	18.70±2.12 (11.30–23.10) d	-33.58
NDM-978	7.70±0.57 (6.30–9.00) ab	7.88±0.86 (6.00–11.00) abc	-2.28
NDM-344	7.60±0.41 (6.40–8.60) ab	6.88±0.77 (4.20–8.50) ab	10.47
XPH-12047	10.15±4.65 (5.50–14.80) b	6.03±1.30 (3.00–9.10) a	68.33
CXD-222	9.52±1.74 (4.70–14.80) ab	6.70±1.29 (4.30–9.70) ab	42.09
NUN-6109	9.80±1.46 (5.90–14.10) ab	9.00±0.50 (8.00–10.40) abc	8.89
DR-553	12.08±2.19 (5.90–17.40) b	12.06±2.01 (7.70–17.80) bc	0.17
CXD-179	3.28±0.78 (1.40–4.80) a	4.32±0.55 (3.10–6.20) a	-24.07
	F=1.921 P=0.082	F=0.999 P=0.458	

*Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

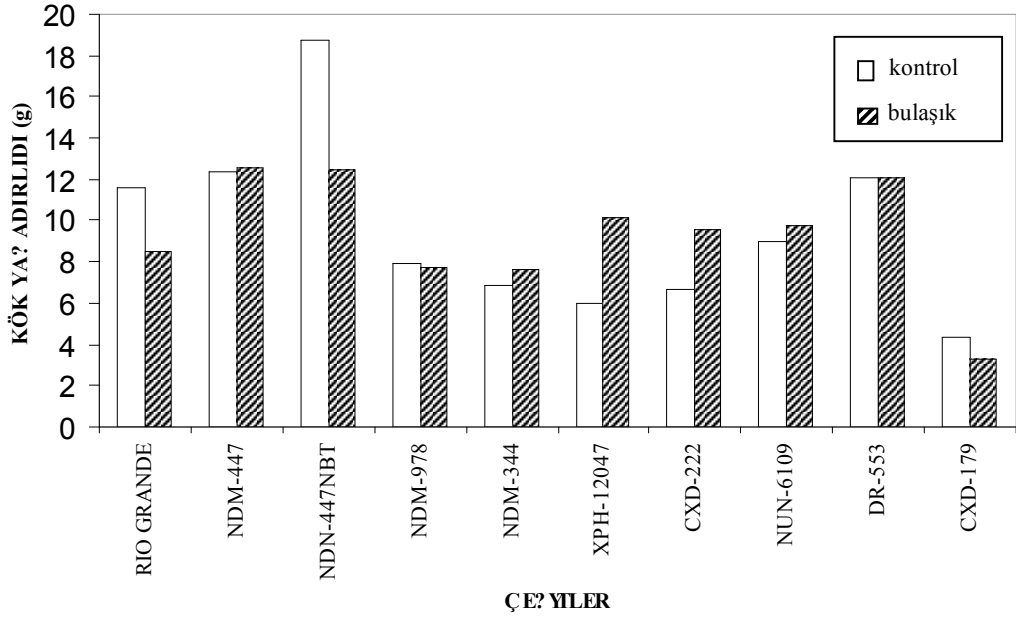
Çizelge 10 incelendiğinde, kontrol domates bitkilerinin kök yaş ağırlığı açısından, denemeye alınan çeşitler arasında farklılıklar saptanamamıştır. Uygulamalar içinde en fazla bitki kök yaş ağırlığı NDN-447 NBT (18.70±2.12) domates çeşidinde saptanmış olup çeşit tek başına ayrı bir grup içerisinde yer almıştır; en az bitki kök yaş ağırlığı ise CXD-179 (4.32±0.55) ve

XPH-12047 (6.03 ± 1.30) domates çeşitlerinde saptanmış olup bu çeşitler arasında bitki kök yaş ağırlığı bakımından istatistiki bir fark görülmemiştir. En fazla kök yaş ağırlığı alan NDN-447 NBT çeşidine en yakın değer alan çeşitler NDM-447 (12.40 ± 1.38), DR-553 (12.06 ± 2.01) ve Rio Grande (11.56 ± 3.37) domates çeşitleri olmuştur. Bu çeşitlerin sahip olduğu kök yaş ağırlıkları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli sayılmıştır.

Çizelge 10 incelendiğinde, Kök-ur nematodları (*M. incognita*) tarafından bulaşık domates bitkilerinin kök yaş ağırlığı açısından, saksı çalışmasında çeşitler arasında farklılıklar saptanamamıştır. Çeşitler içinde en fazla bitki kök yaş ağırlıkları NDM-447 (12.58 ± 2.81), NDN-447 NBT (12.42 ± 2.86), DR-553 (12.08 ± 2.19) ve XPH-12047 (10.15 ± 4.56) domates çeşitlerinde saptanmış olup bu çeşitlerin kök yaş ağırlıkları arasında istatistiki açıdan bir fark görülmemiştir. En az bitki kök yaş ağırlığı CXD-179 (3.28 ± 0.78) domates çeşidinde saptanmış ve bu çeşit tek başına bir grup oluşturmuştur.

Çizelge 10'a göre çeşitlerin kontrol saksılarında yetiştirilen bitkilerinin kök yaş ağırlıklarını *M. incognita*'yla bulaşık saksılarda yetiştirilen bitkilerin kök yaş ağırlıklarıyla karşılaştırıp nematodlardan ne oranda etkilendikleri hesaplandığında DR-553 (0.17) domates çeşidinde % etkinin en az değeri aldığı görülmektedir. Kontrol ve bulaşık bitkilerin kök yaş ağırlığı arasında bu kadar az bir farkın olmasının bitki özelliğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Daha sonra kök yaş ağırlığına etkisi bakımından en az farkın görüldüğü çeşitler olarak NDM-447 (1.45) ve NDM-978 (2.28) domates çeşitleri gelmektedir. En fazla kök yaş ağırlığı farkı ise XPH-12047 (68.33) domates çeşidinde görülmekte ve bulaşık saksılara dikilen bitkilerin kök yaş ağırlıkları daha fazla olarak bulunmuştur. Sırayla CXD-222 (42.09) ve NDN-447 NBT (-33.58) domates çeşitleri gelmektedir; fakat, CXD-222 çeşidinde bulaşık bitkilerin kök yaş ağırlığı kontrol bitkilerine göre fazlayken NDN-447 NBT domates çeşidinde kontrol bitkilerinin kök yaş ağırlığı daha fazla olarak bulunmuştur. Alkan (1999), yaptığı çalışmada Kök-ur nematodlarına hassas olduğu bilinen Fantastik 144 ve Kaya F1 domates çeşitlerinin Kök-ur nematodlarıyla bulaşık alanlarda kök yaş ağırlığı yönünden istatistiksel olarak önemli oranda etkilendiğini ve kök yaş ağırlığının meydana gelen urlar nedeniyle arttığını tespit etmiştir.



Şekil 13. Saksı denemesinde Kök-ur nematodlarının kök yaş ağırlığına etkileri.

5.2.5. Köklerdeki urlanma

Kök-ur nematodları (*M. incognita*)'nın domates bitkisindeki zararının 10 farklı domates çeşidinin köklerinde meydana gelen urlanmaya etkilerinin belirlenmesi amacıyla, kontrol ve bulaşık bitkilere ait kök ur değerleri kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bu değerlere tekerrürler esas alınarak Varyans Analizi uygulanmıştır. Varyans Analizi sonrasında kök-ur nematodlarının köklerdeki urlanmaya etkilerinin hangi seviyelerde olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 11 ve Şekil 14). Çalışma sonucunda köklerde meydana gelen urlanmaların Zeck sakalasına göre aldığı değerler Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11. Saksı denemesi sonucunda Kök-ur nematoduyla bulaşık ve kontrol domates bitkilerinin köklerinde meydana gelen ullanma değerleri (skala değeri) [$X \pm SS$ (min-max)], (n=5)

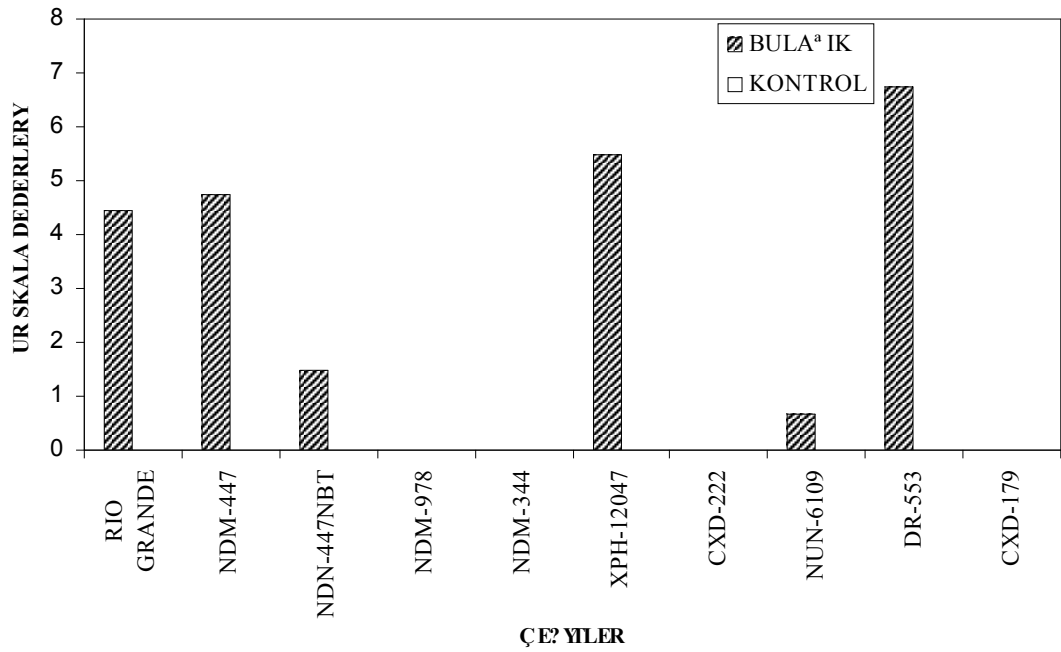
Domates Çeşitleri	Ur Skala Değeri Bulaşık		Ur Skala Değeri Kontrol	Fark
RIO GRANDE	7.80±0.80 (5.00–9.00)	b*	0.00±0.00 (0.00–0.00)	7.80
NDM-447	7.75±0.75 (6.00–9.00)	b	0.00±0.00 (0.00–0.00)	7.75
NDN-447NBT	3.00±1.90 (0.00–9.00)	a	0.00±0.00 (0.00–0.00)	3.00
NDM-978	0.00±0.00 (0.00–0.00)	a	0.00±0.00 (0.00–0.00)	0.00
NDM-344	0.00±0.00 (0.00–0.00)	a	0.00±0.00 (0.00–0.00)	0.00
XPH-12047	5.50±3.50 (2.00–9.00)	b	0.00±0.00 (0.00–0.00)	5.50
CXD-222	0.00±0.00 (0.00–0.00)	a	0.00±0.00 (0.00–0.00)	0.00
NUN-6109	1.80±1.80 (0.00–9.00)	a	0.00±0.00 (0.00–0.00)	1.80
DR-553	7.20±0.92 (4.00–9.00)	b	0.00±0.00 (0.00–0.00)	7.20
CXD-179	0.00±0.00 (0.00–0.00)	a	0.00±0.00 (0.00–0.00)	0.00
	F=2.775 P=0.015			

*Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

Çizelge 11 incelendiğinde, kontrol domates bitkilerinin köklerinde meydana gelen ullanmalar açısından, yapılan uygulamalar arasında farklılıklar bulunamamıştır. Tüm domates çeşitlerinin kontrol saksılara dikildiğinde köklerinde Kök-ur nematodlarının neden olduğu ullanmalara rastlanılmamıştır.

Çizelge 11 incelendiğinde, Kök-ur nematodları (*M. incognita*) tarafından bulaşık domates bitkilerinin köklerindeki ur açısından, yapılan uygulamalar arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Çeşitler içinde en fazla ur oluşumu NDM-447 (7.75±0.75) ile Kök-ur nematodlarına karşı hassas çeşit olduğu bilinen Rio Grande (7.80±0.80) domates çeşitlerinde saptanmış olup; DR-553 (7.20±0.92), XPH-12047 (5.50±3.50), NDN-447 NBT (3.00±1.90) ve NUN-6109 (1.80±1.80) domates çeşitlerinde de değişen skala değerlerinde kök ularına rastlanılmıştır. NDM-978 (0.00±0.00), NDM-344 (0.00±0.00), CXD-222 (0.00±0.00) ve CXD-179 (0.00±0.00) domates çeşitlerinin köklerinde ise hiç kök ularına rastlanılmamıştır.

Mert (1991), Turalia, Carpy, Argus ve Ramon F1 hibrid domates çeşitleriyle; Maral (1993) ise VF-6203, Centurion ve Rio Grande domates çeşitleriyle yaptıkları çalışmada çeşitlere Kök-ur nematodu bulaştırıldığında hepsinin köklerinde urlara rastlanıldığını bildirmişlerdir. Alkan ise Fantastik 144, Kaya F1, 2005 F1 ve RS 698 MA F1 çeşitlerinin kontrollerinde hiç kök uru oluşmadığını ama Kök-ur nematoduyla bulaşık bitkilerin köklerinde değişen oranlarda urların oluştuğunu bildirmiştir.



Şekil 14.Saksı denemesinde Kök-ur nematodlarının köklerde oluşan urlara etkileri.

Deneme sonunda kontrol saksılarında yetiştirilen domates bitkilerinin hiç birinin köklerinde urlanma meydana gelmemiştir. Nematodla bulaşık olduğu bilinen saksılara dikilen domates bitkilerinden ise 6 çeşidin köklerinde urlanma meydana gelmişken diğer 4 çeşidin köklerinde urlara rastlanılmamıştır. Fakat meydana gelen urların şekil ve sayıları çeşitlere göre değişiklik göstermiştir.

5.2.6. Saksı toprağındaki nematod sayımları

Kök-ur nematodları (*M. incognita*)'nın domates bitkisindeki zararının 10 farklı domates çeşidinin saksı toprağındaki nematod sayılarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla, Çizelge 12'de verilen kontrol ve bulaşık bitkilere ait nematod sayım değerleri kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bu değerlere tekerrürler esas alınarak Varyans Analizi uygulanmıştır. Varyans Analizi sonrasında Kök-ur nematodlarının saksı toprağındaki yoğunluğuna etkilerinin hangi seviyelerde olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 12 ve Şekil 15).

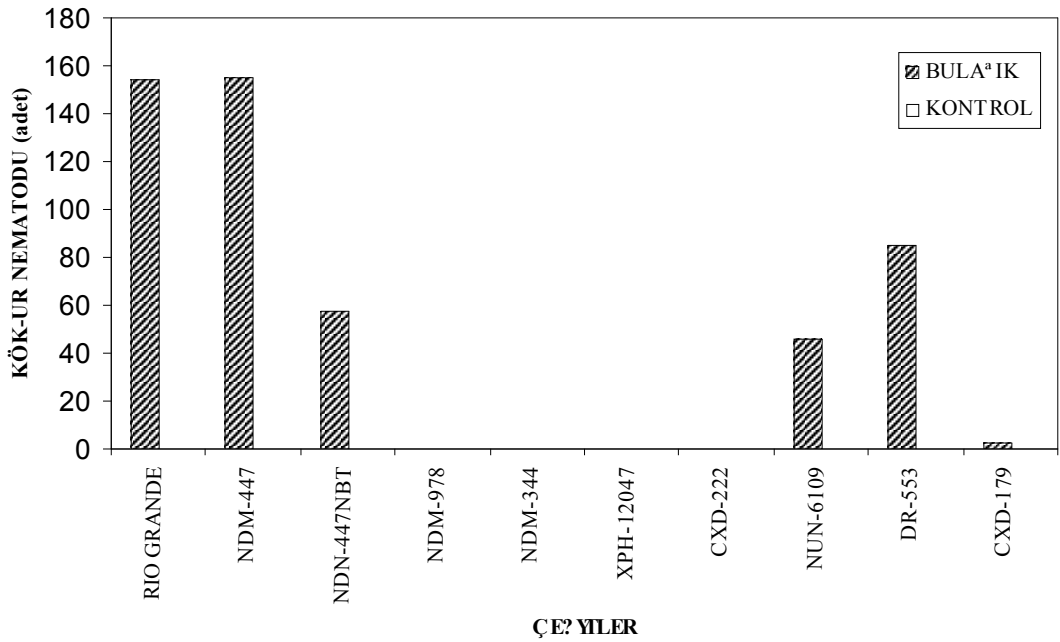
Çizelge 12. Saksı denemesi sonucunda kök-ur nematoduyla bulaşık ve kontrol domates bitkilerinin saksı toprağındaki nematod yoğunluğu değerleri (adet) [$X \pm SS$ (min-max)], (n=5)

Domates Çeşitleri	Nematod Yoğunluğu Bulaşık	Nematod Yoğunluğu Kontrol	Fark
RIO GRANDE	154.00±75.11 (3.00–412.00) b*	0.00±0.00 (0.00–0.00)	154.00
NDM-447	155.50±23.24 (89.00–194.00) b	0.00±0.00 (0.00–0.00)	155.00
NDN-447NBT	57.80±37.42 (1.00–195.00) ab	0.00±0.00 (0.00–0.00)	57.80
NDM-978	0.00±0.00 (0.00–0.00) a	0.00±0.00 (0.00–0.00)	0.00
NDM-344	0.00±0.00 (0.00–0.00) a	0.00±0.00 (0.00–0.00)	0.00
XPH-12047	0.00±0.00 (0.00–0.00) a	0.00±0.00 (0.00–0.00)	0.00
CXD-222	0.20±0.20 (0.00–1.00) a	0.00±0.00 (0.00–0.00)	0.20
NUN-6109	45.80±42.80 (1.00–217.00) ab	0.00±0.00 (0.00–0.00)	45.80
DR-553	85.00±49.94 (0.00–270.00) ab	0.00±0.00 (0.00–0.00)	85.00
CXD-179	2.75±2.10 (0.00–9.00) a	0.00±0.00 (0.00–0.00)	2.75
	F=2.479 P=0.027	-	

*Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

Çizelge 12 incelendiğinde, kontrol domates bitkilerinin bulunduğu saksılardaki *M. incognita* yoğunluğu açısından, yapılan sayımlarda çeşitler arasında farklılıklar bulunamamıştır. Tüm domates çeşitlerinin kontrol saksılara dikildiğinde köklerinde *M. incognita*'ya rastlanılmamıştır.

Çizelge 12 incelendiğinde, Kök-ur nematodları (*M. incognita*.) tarafından bulaşık domates bitkilerinin köklerindeki Kök-ur nematodları sayısı açısından, yapılan uygulamalar arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Çeşitler içinde en fazla *M. incognita* yoğunluğu NDM-447 (155.50 ± 23.24) ve Kök-ur nematodlarına karşı hassas çeşit olduğu bilinen Rio Grande (154.00 ± 75.11) domates çeşitlerinde saptanmış olup; DR- 553 (85.00 ± 49.94), NDN-447 NBT (57.80 ± 37.42) ve NUN-6109 (45.80 ± 42.80) domates çeşitlerinde de değişen sayılarda *M. incognita* yoğunluğuna rastlanılmıştır. NDM-978 (0.00 ± 0.00), NDM-344 (0.00 ± 0.00), XPH-12047 (0.00 ± 0.00) domates çeşitlerinin köklerinde ise hiç *M. incognita*'ya rastlanılmamıştır. NDM-978 (0.00 ± 0.00), NDM-344 (0.00 ± 0.00), XPH-12047 (0.00 ± 0.00) domates çeşitleriyle; CXD-179 (2.75 ± 0.20) ve CXD-222 (0.20 ± 0.20) domates çeşitlerinin köklerinde bulunan *M. incognita* sayısı arasında istatistiki açıdan önemli sayılabilecek bir fark görülmemiştir. Söğüt ve Elekçioğlu (2000), yaptıkları çalışmada SC 2121 sanayi domates çeşidi ve P19 F1 ıslah hattı domates çeşitlerinde birbirine benzer şekilde *M. incognita*'nın gelişip çoğaldığını, buna karşın Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı olan LM 512 F1 domates çeşidinde *M. incognita*'nın başlangıç popülasyonundan az olduğunu bulmuşlardır.



Şekil 15.Saksı denemesinde Kök-ur nematodlarının saksı toprağındaki nematod yoğunluğuna etkileri.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Deneme ADÜ Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü İklim Odalarında ve Araştırma ve Uygulama Çiftliği Arazisinde, Kök-ur nematodlarına karşı hassas olduğu ileri sürülen Rio Grande domates çeşidi ve dayanıklı oldukları ileri sürülen NDM-447, NDN-447NBT, NDM-978, NDM-344, XPH-12047, CXD-222, NUN-6109, DR-553 ve CXD-179 adlı toplam 10 domates çeşidiyle yürütülmüştür.

Tarla aşaması araştırma sonuçlarında 2004 yılı ve 2005 yılında elde edilen bitki verimi ve köklerdeki ırlanmalar ile ilgili veriler karşılaştırılmış; 2005 yılı saksı denemeleri sonucunda elde edilen bitki boyu, yaprak sayısı, yaş kök ağırlığı, köklerin gelişim ve bulaşıklılık durumu ile ilgili veriler birbirleriyle karşılaştırılmış ve kontrolle bulaşık bitkiler arasındaki % etki değerleri Çizelge 13’de verilmiştir.

Araştırmalar sonucunda 2004 yılı tarla aşamasında en fazla kök uru NDM-447 (9.50) domates çeşidinde görülürken, en fazla kök uruna sahip olan diğer bir çeşit Kök-ur nematodlarına hassas olduğu bilinen Rio Grande (9.00) çeşidinde saptanmıştır. 2005 yılı tarla aşamasında ise en fazla kök uru yine benzer şekilde NDM-447 (8.10) domates çeşidinde görülürken, ikinci sırada XPH-12047 (6.90) çeşidi gelmekte olup; Kök-ur nematodlarına hassas olduğu bilinen Rio Grande (5.00) domates çeşidi en çok ırlanmanın görüldüğü üçüncü çeşit olmuştur. NDM-978, CXD-222 ve CXD-179 domates çeşitlerinin köklerinde 2004 ve 2005 yıllarında yapılan iki çalışmada da hiç kök uruna rastlanılmamıştır.

2004 yılı tarla aşamasından elde edilen verim değerlerine bakıldığında DR-553 (97.77 kg/11m²) domates çeşidinin en fazla verim değerine sahip olduğunu ve sırasıyla NDM-447 (95.57 kg/11m²), CXD-222 (88.85 kg/11m²), Rio Grande (88.78 kg/11m²), NDN-447 NBT (86.91 kg/11m²) ve NDM-344 (83.35 kg/11m²) domates çeşitlerinin geldiği belirlenmiştir. 2005 yılında ise en fazla verim 2004 yılına benzer şekilde DR-553 (112.10 kg/11m²) domates çeşidinden alınırken, CXD-222 (84.27kg/11m²) domates çeşidi en fazla verimin alındığı ikinci çeşit olmuştur. Kök-ur nematodlarına karşı hassas olduğu bilinen Rio Grande (49.49 kg/11m²) domates çeşidi ise en az verimin alındığı çeşit olmuştur.

İklim odasında saksı denemeleriyle sanayi domates çeşitlerinin Kök-ur nematodlarına dayanıklılıklarının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada çeşitlerin bulaşık ve kontrol bitkileri birlikte değerlendirilmiş olup; bitki boyu bakımından NUN-6109 (-3.68), NDM-344 (6.13) ve CXD-222 (-6.65) domates çeşitlerinin kontrol ve bulaşık bitkileri arasındaki fark en az olarak bulunmuştur. Çeşitleri yaprak sayısı bakımından incelendiğinde NDM-344 ve XPH-12047 domates çeşitlerine ait kontrol ve bulaşık bitkiler arasında istatistiki açıdan bir fark görülmemiş ve aynı grupta yer almışlardır. Kök gelişimi bakımından çeşitlere bakıldığında NDN-447 NBT, CXD-222, NDM-344 ve NDM-978 domates çeşitlerine ait bulaşık bitkilerin kontrol bitkilerine benzer şekilde en iyi kök gelişim değeri olan 5 skala değerini almışlar; kök yaş ağırlığına bakıldığında CXD-222, NDM-344, NDM-978 ve DR-553 domates çeşitlerine ait kontrol ve bulaşık bitkiler arasında istatistiki bir fark görülmemiş ve aynı grupta yer almışlardır. Köklerde meydana gelen urlar bakımından çeşitlere bakıldığında NDM-978, NDM-344, CXD-222 ve CXD-179 domates çeşitlerine ait bitkilerin; saksı toprağında bulunan nematod sayım sonuçlarına göre ise NDM-978, NDM-344, XPH-12047, CXD-222, CXD-179, NUN-6109 ve NDN-447 NBT çeşitlerinin bulaşık saksılarında da kontrol saksılarla benzer şekilde hiç Kök-ur nematodlarına rastlanılmamıştır.

Denemede kullanılan 10 domates çeşidinin kontrol ve bulaşık bitkilerine ait bitki boyu, bileşik yaprak sayısı, kök yaş ağırlığı, kök gelişimi ve kök ur skalasına göre aldıkları değerler ayrı ayrı ve % etki değerleri şeklinde Çizelge 13'de verilmiştir.

Saksı çalışmasından elde edilen sonuçlarla tarla aşamasından elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde NDM-344 domates çeşidinin bitki boyu, bileşik yaprak sayısı, kök gelişimi, kök yaş ağırlığı, kök uru ve saksı toprağındaki nematod sayımları bakımından kontrol ve bulaşık bitkilerinin aynı grupta yer aldığı, söz konusu çeşidin köklerinde 2004 yılı tarla aşamasında kök urlarına rastlanılmadığı, ama 2005 yılında 0.90 skala değerinde urlara rastlanıldığı verim bakımından da 2004 ve 2005 yıllarında 6. sırada yer aldığı saptanılmıştır. CXD-222 domates çeşidinin ise bitki boyu, kök gelişimi, kök yaş ağırlığı köklerdeki urlanma ve saksı toprağındaki nematod sayım sonuçlarına göre kontrol ve bulaşık bitkileri aynı grupta yer almakta,

her iki tarla aşamasında da köklerinde ırlara rastlanılmamakta ve verim bakımından 2004 yılında 3. sırada; 2005 yılında 2. sırada yer almaktadır.

Tüm bu karşılaştırmalar sonucunda NDM-344 ve CXD-222 çeşitlerinin *M. incognita*'nın Aydın ili populasyonuna karşı dayanıklı olabileceği sonucuna varılmıştır.

ÖZET

Bu çalışmada, Kök-ur nematodları (*Meloidogyne spp.*)' na karşı savaşta bazı sanayi domates çeşitlerinin tarla ve iklim odası koşullarında dayanıklılıklarının saptanması amaçlanmıştır. Denemeler 2004–2005 yıllarında ADÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde tarla çalışması olarak ve Bitki Koruma Bölümü iklim odalarında saksı çalışması olarak yürütülmüştür.

Denemenin ana materyalini Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı oldukları belirtilen 9 ve duyarlı olduğu bilinen 1, toplam 10 sanayi domates çeşidi ile Kök-ur nematoduyla bulaşık topraklar oluşturmuştur. Denemenin tarla çalışması tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak 2 yıl üst üste, saksı çalışması ise tesadüf parselleri deneme desenine göre 10 domates çeşidi, bulaşık ve kontrol olmak üzere 2 karakter ve 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Deneme sonunda bitkilerin boyu, yaprak sayısı, yaş ve kuru kök ağırlıkları, kök gelişimleri ve köklerdeki bulaşıklılık durumları saptanmıştır.

Bitkilerin köklerinde oluşan urlar Zeck 0–10 skala değerlerine göre incelendiğinde; 2004 yılı tarla denemesinde en yüksek ur skala değeri NDM-447 (9.50) çeşidinde saptanmıştır. Bu çeşidi sırasıyla Rio Grande (9.00), XPH-12047 (6.90), NDN-447 NBT (6.00), DR-553 (6.10) ve NUN-6109 (1.30) domates çeşitleri izlemiştir. Buna karşılık, NDM-978, NDM-344, CXD-222 ve CXD-179 domates çeşitlerinin köklerinde urlara rastlanılmamıştır.

2005 yılı tarla denemesinde ise en yüksek ur skala değeri NDM-447 (8.10) çeşidinde saptanmıştır. Bu çeşidi sırasıyla XPH-12047 (6.90), Rio Grande (5.00), DR-553 (4.40) ve NDM-344 (0.90) domates çeşitleri izlemiştir. Buna karşılık, NDN-447 NBT, NDM-978, CXD-222, NUN-6109 ve CXD-179 domates çeşitlerinin köklerinde urlara rastlanılmamıştır.

İklim odasında saksılarda yürütülen çalışmada, en yüksek urlanma duyarlı domates çeşidi olan Rio Grande (7.80)'de saptamıştır. Bu çeşidi sırasıyla NDM-447 (7.75), DR-553 (7.20), XPH-12047 (5.50), NDN-447 NBT (3.00) ve NUN-6109 (1.80) domates çeşitleri izlemiştir. Buna karşılık, NDM-978, NDM-

344, CXD-222 ve CXD-179 domates çeşitlerinin köklerinde urlara rastlanılmamıştır.

Yapılan 3 deneme birlikte değerlendirildiğinde NDM-978, CXD-222 ve CXD-179 çeşitlerinin köklerinde urlar oluşmamış olup, bu çeşitlerin *Meloidogyne incognita*'nın Aydın popülasyonuna karşı dayanıklı olabileceği saptanmıştır. Yapılan tüm bu denemeler sonucunda nematodla bulaşık toprakta yetiştirilen dayanıklı olduğu belirtilen bazı sanayi domates çeşitlerinin de Kök-ur nematodlarından olumsuz yönde kısmen etkilenebileceği ortaya konmuştur.

SUMMARY

INVESTIGATIONS ON THE RESISTANCE OF SOME PROCESSING TOMATO VARIETIES TO ROOT-KNOT NEMATODES (*Meloidogyne* spp.)

In this study, it was aimed to determine the resistance of some processing tomato varieties to root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) both in field and in climatized room under controlled conditions. Experiments were conducted during 2004-2005 as field study in the field of Agricultural Faculty, Investigation and Application Farm, and as pot study in the climatized room under controlled conditions at Plant Protection Department.

The main material of experiment consisted of root-knot nematode infected soil and totally 10 processing tomato varieties, of which 9 were resistant and one was sensitive to root-knot nematodes. The field experiment was performed according to randomized block design with ten replicates successively two years. The pot experiment was conducted according to randomized parcel design with five replicates and two characters as control and infected with root-knot nematodes.

At the end of this experiment, the plant height, leaves number, fresh and dried weight of roots, root growth and infectivity of roots were determined.

Plant roots gall were investigated according to Zeck 0-10 scale. In 2004 field experiment, NDM-447 (9.50) tomato variety gave highest gall index; and followed by Rio Grande (9.00), XPH-12047 (6.90), NDN-447 NBT (6.00), DR-553 (6.10) and NUN-6109 (1.30) varieties, respectively. On the other hand, there were not any galls observed in the roots of NDM-978, NDM-344, CXD-222 and CXD-179 varieties.

In 2005 field experiment NDM-447 (8.10) tomato variety gave the highest gall index; and followed by XPH-12047 (6.90), Rio Grande (5.00), DR-553 (4.40) and NDM-344 (0.90) varieties respectively. On the other hand, there were not any

galls observed in the roots of NDN-447 NBT, NDM-978, CXD-222, NUN-6109 ve CXD-179 varieties.

In the pot experiment, the highest gall index was determined on the sensitive variety Rio Grande (7.80). NDM-447 (7.75), DR-553 (7.20), XPH-12047 (5.50), NDN-447 NBT (3.00), NUN-6109 (1.80) varieties were followed this variety, respectively. On the other hand, there were not any galls observed in the roots of NDM-978, NDM-344, CXD-222 and CXD-179 varieties.

When three experiments were evaluated together, there were not any galls observed in the roots of NDM-978, CXD-222 and CXD-179 varieties, so these varieties are thought to be resistant to *Meloidogyne incognita*'s population in Aydın. At the end of all our experiments, it was determined that some of the resistant processing tomato varieties grown in the soil infected with the root-knot nematodes could be partially affected.

TEŞEKKÜR

Araştırma konumun seğiminde ve alışmalarım sırasında büyük katkı ve yardımlarımı gördüğüm değerli danışman hocalarım Yrd.Doç.Dr.Galip KAŞKAVALCI ve Prof.Dr.Hüseyin BAŞPINAR'a, tezin biçimlenmesinde ve değerlendirilmesinde verdikleri olumlu katkılar nedeniyle yüksek lisans savunma jürisine, proje brifingimde göstermiş oldukları ilgi ve nerileri ile beni yönlendiren tüm bölüm hocalarıma, tez projesine verdikleri maddi desteklerden dolayı AD Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna, maddi manevi desteklerinden dolayı aileme ve her zaman yanımda olan eşime teőekkürü bir borç bilirim.

KAYNAKLAR

- Abu-Garbieh, W.J., 1982. Distribution of *Meloidogyne javanica* and *Meloidogyne incognita* in Jordan. *Nematologica*, **28** (1) : 34-37.
- Agrios, N. G., 1988. *Plant Pathology*. Academic Press, Inc. London: 703-745.
- Alkan, B., 1962. Türkiye'nin zararlı nematod faunası üzerinde ilk incelemeler. *Bit. Kor. Bült.* **2** (12): 17-25.
- Alkan, Y., 1999. Kök-ur Nematodları'na Dayanıklı ve Duyarlı Bazı Domates Çeşitlerinin Etkilenme Şekli Üzerinde Çalışmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), İzmir, 51 s.
- Anonymous, 2004. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Aydın Tarım İl Müdürlüğü 2004 Yılı Üretim Tahmin Raporu, Aydın.
- Bayraktar, K., 1976. Sebze Yetiştirme. Cilt III. E.Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 244, 242-261.
- Borazancı, N., Y. Arıncı, S. Özkut ve İ. Çınarlı, 1985. Son yıllarda Türkiye'de yapılan nematolojik çalışmalar. *Yıllık*, **3** (8): 13-21.
- Castagnone, S.P., 1999. The limitations of using root-knot nematode resistance to gall nematodes in tomato crops. New risks linked to virulent populations. *Phytoma*. **No.522**; 61-63. Abst. in CAB Abstracts 1998/08-2000/07, Abst. Number: 20001700947.
- Cavaness, F.R. and H.J. Jensen, 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 C.J. D'Herde, 1972. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Publication of the State Nematology and Entomology Research Station, Merelbeke, Belgium, 77 p.

- Davide, R.G.,1983. Summary Report on the current status, progress and Needs for Meloidogyne Res. in Region VI. In: Sasser, J.N. and C.C. Carter (eds.). An Advanced Treatise on Meloidogyne, Vol: I, 370-372. New York. 422 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.
- Erkan, S., B. Eser ve Ü. Yorgancı, 1992. Domates Mozayik Virusu'nun bazı domates çeşitlerine olan etkileri. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II. s. 411, 13-16 Ekim 1991, İzmir.
- Ertekin, N., 1985. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen ve yetiştirilmesi düşünülen başlıca domates çeşitlerinin Kök-ur nematodlarına karşı reaksiyonlarının belirlenmesi üzerinde çalışmalar. Diyarbakır Böl. Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü (Araştırma Projesi).
- Franklin, M.T., 1957. Review of the Genus *Meloidogyne*. *Nematologica II* Suppl.: 387-397.
- Hartman, K.M. and J.N. Sasser, 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 p.
- İbrahim, I.K.A., 1983 Species and races of root knot nematodes and their relationships to economic host-plants in Northern Egypt. 66-84.
- Jepson, S.B., 1987. Identification of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* species). CAB International Institute of Parasitology, Wallingford, Oxon, UK, 265 p.

- Johnson, A.W. and G. Fassuliotis, 1984. Nematode parasites of vegetable crops, 323-372. In: Plant and Insect Nematodes. Eds.W.R. Nickle MarselDecker. Inc. New York, 925.
- Kocakurt, A., 1989. Türkiye'nin domates salçası üretimi, ihracatı. "Türkiye' nin Tarımsal Üretimi ve Bu Üretimin 1992 yılından sonra Avrupa Topluluğuna Sürüm Şansı" Semineri: 102-121 s., İzmir.
- Lara, J., 1982. Detection de resistencia a **Meloidogyne incognita** roza 1 en variedades y líneas de tomate, frijial, caupi y soya. **Nematropica** 12:149, In: Sasser, J.N. and C.C. Carter (eds), An Advanced Treatise on **Meloidogyne** New York, 422 pp.
- Maral, G., 1993. Kökur nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nin 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.
- 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.
- Mohamed, M.A., M.M.A. Youssef and M.M. Abd-Elgawad, 1999. Measuring reaction of tomato cultivars to *Meloidogyne incognita* through plant appearance and enzyme activity. International Journal of **Nematology**. **9** (2); 174-180. Abst. in CAB Abstracts 1998/08-2000/07, Abst. Number: 20001700768.
- Nevzat, M., İ. Kovancı, H. Çolakoğlu ve T. Yoltaş, 1992. Domatesin kaldırmış olduğu bitki besin elementleri, bunların taşınması ve azot ve potasyumun verime olan etkileri üzerinde araştırmalar. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II. s. 169, 13-16 Ekim 1991, İzmir.

- Özgöz, A., N. Baykal ve S. Erkan, 1994. "Bursa yöresinde yetiştirilen sanayi domateslerinde görülen virüs hastalıklarının tesbiti ve yayılışı üzerinde çalışmalar. s.31-37". Editör: Semih Erkan&İbrahim Duman. Sandom No:8. 53 s.
- Özkut, S., Y. Arınç ve N. Borazancı, 1978. Ege Bölgesi Kök-ur nematod türleri (*Meloidogyne* spp.)'ne karşı "Antalya 1" ve "Antalya 2" F₁ hibrid domates çeşitlerinin dayanıklılığı üzerinde çalışmalar. Araştırma Projesi. Böl. Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü. Bornova-İZMİR.
- Özzambak, E., E. Düzyaman, D. Eşiyok ve H. İlbi, 1994. "Üstün verim ve teknolojik özelliklere sahip sanayi domatesi çeşitlerinin belirlenmesi II. introduksiyon denemesi. s.12-19". Editör:Semih Erkan&İbrahim Duman. Sandom No:8. 53s.
- Pehlivan, E., 1994. Nematoloji. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları, No: 35, Bornova, 1-36s.
- Phılıs, J., 1978. Report on root-knot nematodes in Cyprus. In: Proc. First IMP Res. Plan n. Conf. on Root-knot Nematodes, *Meloidogyne* spp., Resgion VII, Cairo, Egypt. 85 pp.
- Portas, C.A.M., 1987. Research and experimental development programmes on tomatoes for processing. Acta Hort. (1987) No: 200, 17-30.
- Queneherve, P. and B. Martiny, 1999. Reaction of an international set of bacterial wilt-resistant tomatoes to population of *Meloidogyne incognita* in Martinique. *Nematropica*. **29** (1); 89-92. Abst. in CAB Abstracts 1998/08-2000/07, Abst. Number: 20001700526.
- Sasser, J.N., 1977. Worldwide dissemination and importance of the Root-Knot Nematodes, *Meloidogyne* spp. *Journal of Nematology*, **9** (1): 26-29.
- Sasser, J.N. and C. C. Carter, 1985. An advanced treatise on *Meloidogyne*. Vol. I: Biology and Control. Printed by North Carolina State Univ. Grap., 422 pp.

- Seshadri, A.R., 1970. Plant Protection of Nematology. In: Agricultural Yearbook. New Wistos İn Crop Yields Indian Council of Agricultural Research Press, New Delhi, 520 pp.
- Sevgican, A., 1999. Örtü Altı Sebzeçiliği Cilt-1, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 528, Bornova-İzmir, 302 s.
- Siddiqi, M.R., 1986. Tylenchida : Parasites of Plants and Insects. Commonwealth Institute of Parasitology, CAB, Wallingford, Oxon, UK, 645 p.
- Sorribas, F.J. and L.S. Verdejo, 1999. Parasitic capability of *Meloidogyne* spp. on resistant tomato cultivars. ***Investigacion Agraria, Produccion Proteccion Vegetales***. **14** (1-2); 237-247. Abst. in CAB Abstracts 1998/08-2000/07, Abst. Number: 20001701054.
- Sosa-Moss, C., 1985. Report on the status of *Meloidogyne* Research in Mexico. Central America and the Caribbean Countries In: Sasser, J.N., and C.C. Carter (eds), An Advanced Treatise on *Meloidogyne* Vol: I, 327-334, New York, 422 pp.
- Söğüt, M.A. ve İ.H. Elekçioğlu, 2000. *Meloidogyne incognita* Chitwood (Nemata: Heteroderidae) ırk 2'nin farklı domates çeşitlerinde bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Türk. Entomol. Derg. ,2000, **24**(2) 113-124.
- Taylor, A.L., 1987. Identification and Estimation of Root-Knot Nematode Species in Mixed Populations. Florida Department of Agriculture & Consumer Services, Division of Plant Industry, Bulletin 12, Contribution No: 335, Gainesville, FL, 73 p.
- Taylor, D.P. and C. Netscher, 1974. An improved technique for preparing perineal patterns of *Meloidogyne* spp. ***Nematologica***, **20** : 268-269.
- Taylor, A.L. and J.N. Sasser, 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 p.

- Thomson, I.J. and P.G. Smith, 1957. Resistance in tomato to *Meloidogyne javanica* and *M. acrita*. Plant Dis. Repr., 41 (3): 180-181.
- Türkmen, Ö. ve F.E. Tekintaş, 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.
- Tzortzakakis, E.A., V.C. Blok, M.S. Phillips and D.L. Trudgill, 1999. Variation in root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.) in Crete in relation to control with resistant tomato and pepper. *Nematology*. 1 (5); 499-506. Abst. in CAB Abstracts 1998/08-2000/07, Abst. Number: 20001700577.
- Vural, H., E. Özzambak, B. Eser, D. Eşiyok, T. Yoltaş ve İ. Duman, 1992. . I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II. s. 191, 13-16 Ekim 1991, 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.
- Whitehead, A.G., 1968. Taxonomy of *Meloidogyne* (Nematoda: Heteroderidae) with descriptions of four new species. *Trans. zool. Soc. Lond.*, 31 (3): 263-401.
- Williams, K.J.O., 1973. *Meloidogyne incognita*. C.I.H. Descriptions of Plant-Parasitic Nematodes. Set 2 No: 18, 4 p.
- Yoltaş, T., İ. Duman, H. Vural, B .Eser ve Ö. Tuncay, 1994. “Üstün verim ve teknolojik özelliklere sahip sanayi domatesi çeşitlerinin belirlenmesi I. Ana verim denemesi. s. 1-11”. Editör: S. Erkan&İ. Duman. Sandom No:8. 53 s.
- 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 (Ayrı Baskı).

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

1979 yılında Aydın'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Aydın'da tamamladı. 2003 yılında Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden mezun oldu. Aynı sene mezun olduğu bölümde Yüksek Lisans'a başladı. 2004 Aralık ayında aynı birimde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. 24 Ocak 2006 tarihinde evlendi. Halen Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi'nin Bitki Koruma Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.