

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ

Cilt : 15

Haziran - 1975

No. : 2

BİTKİ ZARARLISI NEMATODLARIN PAMUK SOLGUNLUK ETMENLERİ İLE İLİŞKİLERİ VE KORUNMA YOLLARI

Hüseyin ERTÜRK¹ Server ÖZKUT² Nedim BORAZANCI³
Gündüz HEKİMOĞLU⁴ Yıldırım ARINÇ⁵

G İ R İ Ş

Pamuk, yurdumuz tarımında % 26,24'lük bir oranla önemli bir yer işgal eder. Tarımsal gelirdeki % 8'lik payı ve yalnız pamuk olarak 1.252.174.000 TL. ihracat değeri ⁶ ile milli hasılaya bininci derecede katkıda bulunur. Türkiye'nin 712.835 hektar pamuk ekim sahasınının 208.776 hektar gibi büyük bir kısmını Ege Bölgesi kapsar ve 432.282 ton kütlü pamuğun da 166.554 ton yani yarıya yakını üretmektedir (Anonymus 1968).

Uzun senelerden beri aynı arazilerde üst üste pamuk ziraatının yapılması, bu ekim alanlarında gerek fungal etmenlerin ve gerekse zararlı yoğunluklarının artmasına sebep olunmuş ve bilhassa pamuk solgunluğu yönünden bazı pamuk ekim alanlarında, elde edilen ürün masrafını dahi karşılayamaz bir hal almıştır. Son senelerde pamuk alanlarında münavebe bitkisi olarak buğday ve sorgumun araya girmesi ve solgunluğu arttırıcı bitkilerin eskiden olduğu gibi fazla ekilmemesi yüzünden, senelere göre pamuk ekiliş alanlarının azalmasına rağmen hektardan alınan kütlü verimi artış göstermektedir.

Karaca et al. (1971)'a göre; 1968 yılından itibaren üç yıllık araştırma sonuçları ortalama olarak Aydın ilinde % 38,64; İzmir ilinde % 21,68 ve Manisa ilinde ise % 34,01 oranlarında pamuk bitkilerinde solgunluk hastalığının bulunduğunu ortaya koymuştur. Yine son yılların araştırma sonuçlarına göre bu üç ilde solgunluk etmenlerinden ileri gelen kütlü pamuk kaybı toplamı 44.634.774 kg'ı bulmaktadır (Karaca 1969).

- 1 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Nematoloji Lâb. Şefi - İZMİR
- 2 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Nematoloji Lâb. Müt. - İZMİR
- 3 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enst., Nematoloji Lâb. Başasistanı - İZMİR
- 4 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enst., Nematoloji Lâb. Başasistanı - İZMİR
- 5 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enst., Nematoloji Lâb. Başasistanı - İZMİR
- 6 İhraç edilen pamuk küspesi ve çiğidi de ilâve edilirse 1.374.955.000 TL. ihracat değeri olur.

Ege Bölgesi pamuk ekim alanlarında pamuk solgunluğu etmenlerinin tesbiti ve korunma yollarının araştırılmasına 1965 yılında Bakteriyel etmenler üzerinde başlanmış, fakat yapılan bir yıllık çalışma sonunda solgunluk ile bakteri arasında bir ilişki bulunamamıştır (Türkmenoğlu ve Kâya 1968). Konu 1966 yılından itibaren çok yönlü olarak, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fitopatoloji ve Zirai Botanik Kürsüsü, Bornova Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Endüstri ve Süs Bitkileri Hastalıkları ve Nematoloji laboratuvarları ile Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsünce müştereken daha geniş bir çalışma olarak ele alınmıştır.

Nematoloji yönünden 1966-1968 yıllarında yapılan çalışmalardan bölge pamuk sahalarındaki en yaygın bitki paraziti nematod türleri; Kök-ur nematodlarından *Meloidogyne incognita*, *M. incognita* var. *acrita*, *M. javanica* ve bunlarla birlikte *Tylenchorhynchus* spp., *Helicotylenchus* spp., *Tylenchus* spp., *Pratylenchus* spp., *Ditylenchus* spp., *Xiphinema* spp. ve *Longidorus* spp.'dir. Seçilen pilot tarlalarda pamuğun çiçek devresinde köklerdeki Kök-ur nematodu yoğunluğunun % 40-80, koza devresinde ise % 90-100, aynı devrelerde solgunluk hastalığı oranlarının % 50-60 ve % 80-100 olduğu tesbit edilmiştir.

Fungal etmenler üzerinde yapılan çalışmalar ise Bölge'de *Verticillium* fungusunun pamuklardaki solgunluk hastalığının meydana gelişinde primer rol oynadığını göstermiştir (Karaca et al. 1971).

Kök-Ur Nematod yoğunluğunun fazla bulunduğu kumlu ve kumlu-tınlı alüvyal toprak tipindeki bölge pamuk alanlarında solgunluk hastalık şiddetinin fazla olduğu tesbit edilmiştir. Bu gibi yerlerde nematod zararı, bitki daha fide devresinde iken daha da çok artmakta ve bölgenin bazı yerlerinde % 10-50 kadar yükselmektedir.

Pamuğun fide devresindeki zararını önlemek gayesi ile nematod yoğunluğunun fazla bulunduğu bu gibi pamuk alanlarında 1968, 1969 ve 1971 yıllarında açılan denemelerde, kütlü verimi ve bitkilerdeki boyluluk bakımından kök-ur nematodlarına karşı en iyi etki DBCP terkipli ilaçlardan Nemagon E. C. 75 preparatının 1-1,5 lt/dk dozlarından alınmıştır .

Bugün Ege Bölgesi pamuklarında ekonomik ölçüde zararlara sebep olan pamuk solgunluk hastalığının ilk defa 1940 yılında Manisa ilinin Kırkağaç ilçesi pamuklarında İyriboz (1941) tarafından görüldüğü ve bunun *Verticillium* sp. olduğu bildirilmektedir. Bremer (1948), Memleketin kuzey pamuk alanlarında solgunluk hastalığına *Fusarium vasinfectum* ve *Verticillium albastrum*'un sebep olduğunu kaydetmektedir.

Hastalık A.B.D.'inde de en eski pamuk hastalıklarındandır. A.B.D.'nin birçok eyaletlerinde pamuk solgunluk hastalığının zayıf bir patogen olan *Fusarium* fungusu tarafından meydana getirildiği, sağlam köklere doğrudan doğ-

ruya giremeyen bu fungusun toprak altı zararlılarından bilhassa nematodların pamuk köklerinde açtığı yaralardan bitkiye girdiği ve onu hastalandırdığı birçok araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Smith 1953, Dickson 1956, Pinchard ve Thomas 1962, Anonymus 1965).

Martin et al. (1956) *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp., *Trichodorus* spp., *Tylenchorhynchus* spp., *Helicotylenchus* spp., *Xiphinema* spp. gibi bazı nematod türlerinin solgunluk görülen yerlerde fazla olduğunu bildirmişlerdir. Anonymus (1953 ve 1965) Kök—Ur Nematodu (*Meloidogyne incognita-acrita*)'nın pamuk yetiştirilen bütün alanlarda en yaygın ve tehlikeli nematod olduğunu belirtmektedirler. Anonymus (1965) bu nematoda ilâveten *Belonolaimus gracilis*, *Rotylenchulus reniformis*, *Pratylenchus* spp., *Trichodorus christiei*, *Hoplolaimus tylenchiformis* nematodlarının da pamuk alanlarında bazan zararlı olduklarını yazmaktadır. Nematodlu topraklarda *Fusarium* fungusunun da mevcut olması halinde meydana gelen Fusarium-Nematod hastalığı A.B.D.'indeki pamuk hastalıklarının en önemlilerinden birisidir. Çünkü her ikisi bir arada pamuğa hücum ederek önemli bir problem meydana getirmektedirler (Anonymus 1953, 1964 ve 1965).

Smith (1953) ilk defa 1892'de Nematod-Fusarium kompleks hastalığını bulan Atkinson'un pamuk solgunluğu şiddeti ile topraktaki bitki paraziti nematodlarının popülasyonu arasında doğru bir orantı bulunduğunu da yazmıştır. Minton ve Minton (1966) sera şartlarında üç ayrı toprak tipinde *Meloidogyne* spp., *Belonolaimus* spp. nematod türleri ve *Fusarium* fungusu ile yaptıkları denemelerinde hem nematod hem fungus inoküle edilen saksılardaki bitkilerde meydana gelen hastalık şiddetinin yalnız nematod veya yalnız fungus inoküle edilen saksılardaki bitkilerde meydana gelen hastalık şiddetlerinden çok daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

1967-1969 yılları arasında fungal etmenler üzerinde yapılan çalışmalar ise Bölge'de *Verticillium* fungusunun pamuklardaki solgunluk hastalığının meydana gelişinde primer rol oynadığını göstermiştir (Karaca et al. 1971). Bu durumda solgunluk hastalığının esas sebebinin bir Nematod-Fusarium kompleksi olmadığı ortaya çıkmıştır.

Alabama Zirai Araştırma Enstitüsü tarafından 1947'de yapılan denemelerde; toprak fümigasyonu ile nematodları azaltmanın veya yok etmenin solgunluğu önlediği, nematodun esas zararının bitkinin büyümesine mani olması, dolayısıyla bodur bitki ve az ürün meydana gelmesine sebep olduğu Smith (1953) tarafından bildirilmiştir. Anonymus (1953 ve 1965) Nematodları kontrol etmek suretiyle solgunluk hastalığının da indirekt olarak azaltılabileceğini bildirmişlerdir. Bu araştırmacılara göre nematodların en pratik kontrolü münavebe ve kültürel tedbirler ile yapılır. Çayır bitkileri, darı, tahıl, mısır, yer fıstığı, yonca, nohut, cow-peas, velvet bean ve soyafasulyesi ile münavebe Kök-Ur Nematodu popülasyonu-

nu azaltır. *Belonolaimus gracilis* popülasyonunu azaltmaya yarıyan konukçu bitkiler tütün, karpuz ve *Crotalaria* türleridir. *Rotylenchulus reniformis* popülasyonunu azaltanlar ise pirinç, şeker kamışı, darı, yulaf, hardal, şalgam, mısır, biber ve çayır bitkileridir. Ayrıca Anonymus (1964 ve 1965) en ekonomik yolun solgunluk hastalığına dayanıklı pamuk varyetelerinin kullanılması, en etkili mücadele metodunun da nematositlerle toprak fümigasyonu olduğunu belirtmişlerdir. Anonymus (1953) EDB ve DD den tatminkâr sonuçlar alındığını, Pinchard ve Thomas (1962) da pamuklarda solgunluk hastalığının uygun teknik ve ekipman kullanılmak suretiyle DBCP ile saha ilâçlaması yapılarak nematodların kontrolü ile önlenebileceğini bildirmişlerdir. Anonymus (1964 ve 1965)'e göre ilâçlanacak yer verimli bir arazi ise o zaman toprak fumigasyonu kârlı olur. Ayrıca fumigasyonun etkili olması için toprak fumigatlarının uygun zaman ve metod ile tatbik edilmesi gerekir. Anonymus (1964) Solgunluk - Nematod hastalığının kontrolü için yeni toprak ilâçlarının her sene Arkansas Experiment Station tarafından denendiğini, bu ilâçlarda EDB ve DBCP nin bu hastalığı ekonomik oranda kontrol ettiğini bildirmektedir.

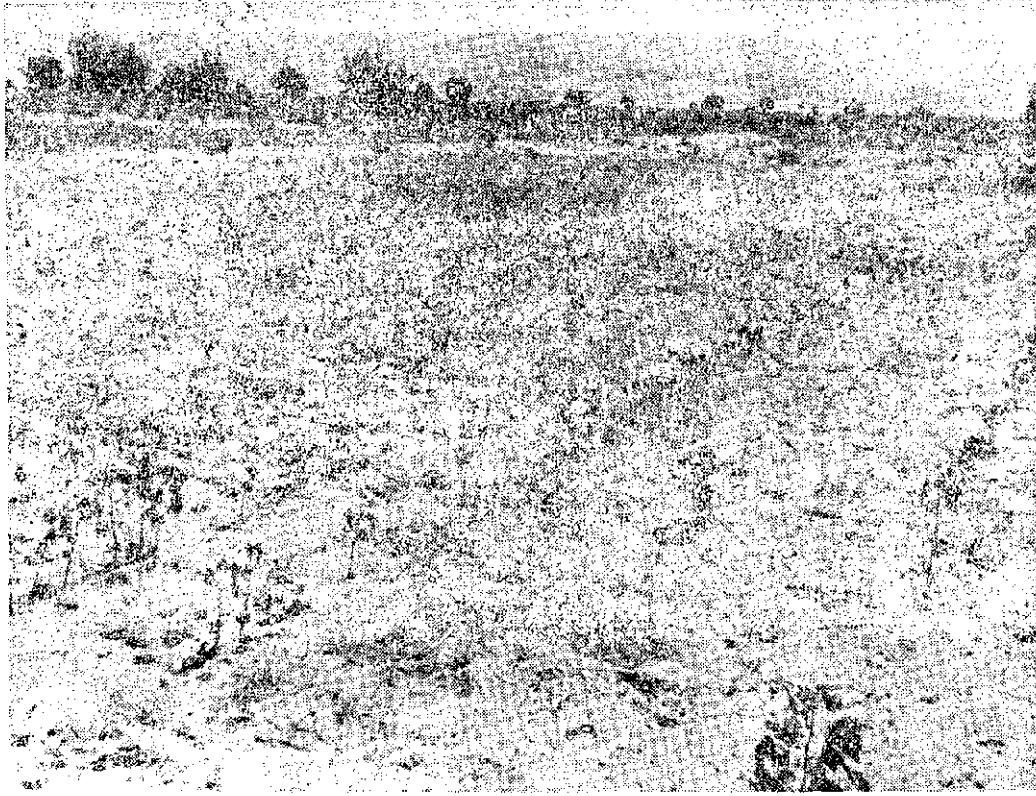
MATERYAL VE METOD

A. Yoğunluk ve Tür Tesbiti

Bölgenin kesif solgunluk arazi gösteren Aydın ilinin Merkez, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü ve Koçarlı'da Çakmar Pamuk Üretim Çiftliğine ait birer pamuk tarlası pilot tarla olarak ele alınmıştır (Şekil 1 ve 2).



Şekil 1: Pamuk tarlalarında Kök-Ur Nematodlarının fide devresinde bitki üzerindeki zararından meydana gelen kellikler



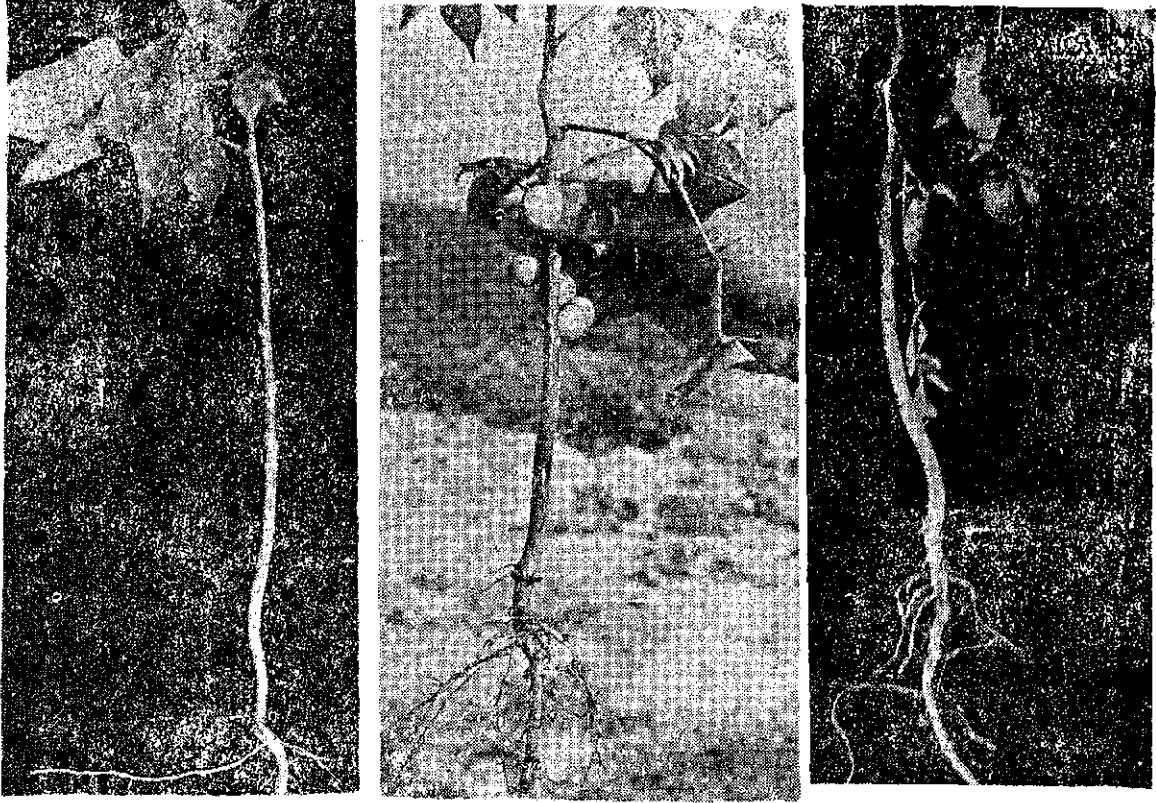
Şekil 2. Kök-Ur Nematodlarının meydana getirdikleri kelliklerin yakından görünüşü

Pamuk bitkilerinin birinci çapa, çiçeklenme ve koza teşekkülü devrelerinde olmak üzere pilot tarlaların fazla çöküntü görülen yerlerinin orta ve yanlarından onar bitki köklenerek kökleri Kök-Ur Nematodları (*Meloidogyne* spp.) yönünden tetkik edilmek üzere laboratuvara getirildi (Şekil 3 a, b, c). İyice yıkanan pamuk kökü numuneleri Asid-fuksinli laktofenol ile Mc Beth et al. (1941)'a göre boyandıktan sonra binoküler altında incelenmiştir.

Kök-Ur Nematodları yönünden tetkik edilen bitkiler solgunluk yönünden de tetkik edilmek üzere Endüstri ve Süs Bitkileri Hastalıkları laboratuvarına verilmiştir (Şekil 4).

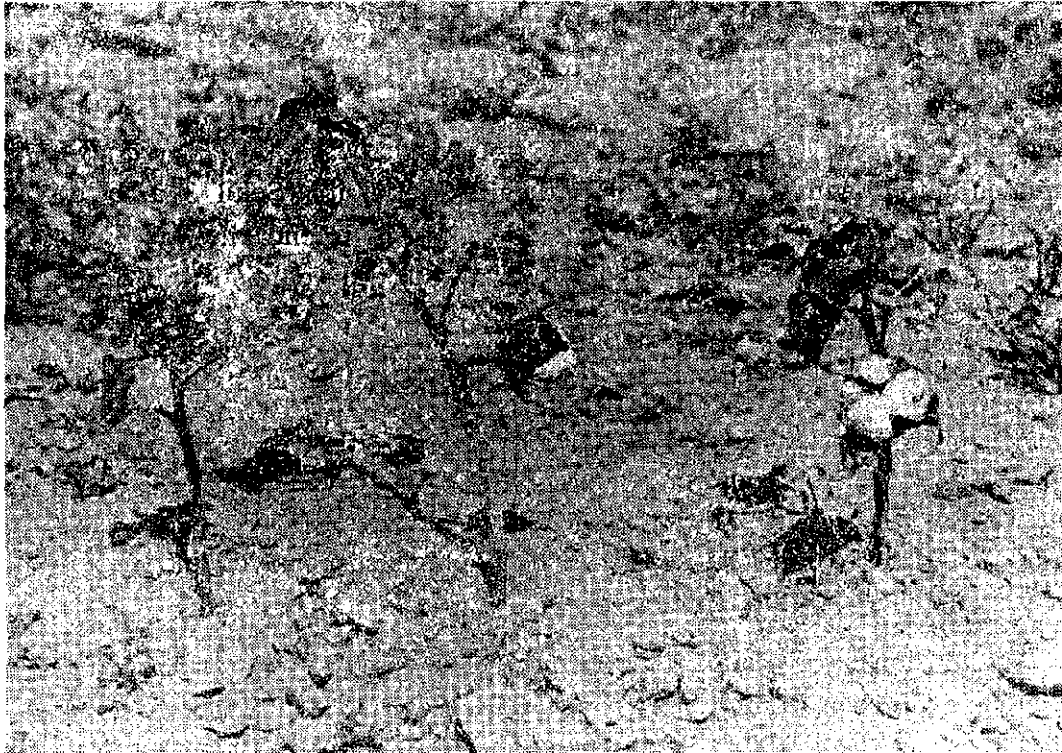
Seçilen pilot tarlalardaki çöküntülerin orta ve yanlarından yine aynı zamanda 30 cm'ye kadar derinlikten toprak numuneleri de alınmıştır. Toprak numuneleri huni metodu ile süzülerek elde edilen süspansiyondaki nematodların cins ve yoğunlukları tesbit edilmiştir.

Pilot tarlaların yanında solgunluk arazi görülmeyen tarlalardan da aynı zamanda, aynı oran ve miktarda bitki kök ve toprak numuneleri alınarak nematod cins ve yoğunlukları ile bu nematodların solgunluğa olan etkileri yönünden Endüstri ve Süs Bitkileri Hastalıkları laboratuvarı elemanları tarafından incelenmiştir (Şekil 5).



Şekil 3. Kök-Ur Nematodlarının (*Meloidogyne* spp.) pamuk bitkisi ve köklerinde yaptığı zarar

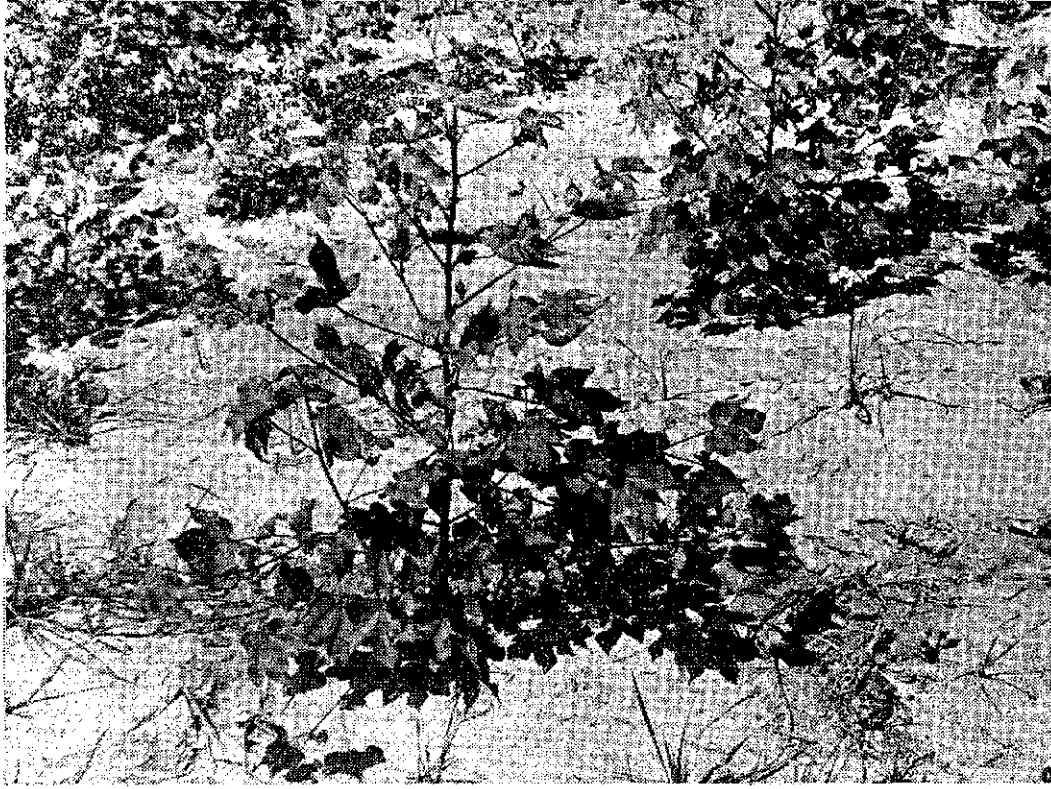
a) Pamuğun fide devresinde; b, c) Pamuğun ileri devresinde



Şekil 4. Kök-Ur Nematodları zararı görmüş pamuk bitkileri

B. İlâç Denemeleri

1968 yılında deneme Nazilli'de şahsa ait nematodlu, kumlu karakterli bir pamuk tarlasında Tesadüf Blokları deneme desenine göre Cetvel 1'de verilen ilâç ve dozları ile 8 karakterli (7 ilâç ve 1 kontrol) ve 3 tekerrürlü olarak açılmıştır.



Şekil 5. Kök-Ur Nematodları zararı görmemiş pamuk bitkileri

1969 yılı denemelerinin bir tanesi Koçarlı (Aydın)'nın Çakmar Pamuk Üretme Çiftliği, diğeri Nazilli (Aydın)'nın Pamuk Araştırma Enstitüsü tarlalarında Tesadüf Blokları deneme desenine göre yine Cetvel 1'de verilen ilâç ve dozları ile 7 karakterli (6 ilâç ve 1 kontrol) ve 4 tekerrürlü olarak açılmıştır. Her iki tarlanın da Kök-Ur Nematodları ile kesif bulaşık olduğu görülmüş, birinci tarlanın kumlu-tınlı, hafif ve orta karakterli, ikincisinin tınlı-kumlu, tınlı orta ve ağıra yakın bir toprak karakterine sahip olduğu saptanmıştır.

1971'de deneme yine Aydın - Merkez'de şahsa ait kumlu-tınlı karakterli, nematodlu bir tarlada Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 karakterli (2 ilâç ve 1 kontrol) ve 6 tekerrürlü olarak tertiplenmiştir. Denemede kullanılan ilâç ve dozları Cetvel 1'de verilmiştir.

CETVEL 1
Denemelerde kullanılan ilâçlar

İLAÇLARIN		KULLANMA DOZU		Denendiği Yıllar
Ticari adı ve Formülasyon şekli	Aktif madde adı ve % si	Dekara		
		Aktif Madde	Preparat	
Nemagon E. C. 75	DBCP (1,2 dibromo 3-Chloropropane) 75	0.750 lt v/v	1.0 lt	1969
»	»	1.125 lt v/v	1.5 lt	1968,1969 ve 1971
»	»	1.5 lt v/v	2.0 lt	1968,1969 ve 1971
»	»	1.875 lt v/v	2.5 lt	1968
Nemagon Granül 20	DBCP (1,2 dibromo 3-Chloropropane) 20	1.5 kg w/w	7.5 kg	1969
»	»	2.25 kg w/w	11 kg	1969
»	»	3.0 kg w/w	15 kg	1968,1969
»	»	4.0 kg w/w	20 kg	1968
DD E. C.	50 Dichloropropane 50 Dichloropropene	20 lt v/v	20 lt	1968
»	»	30 lt v/v	30 lt	1968

Denemelerde kullanılan emülsiyon ilâçların bütün dozları çift arkasından pulluğun 30'ar cm aralıklarla 20 cm derinlikte açtığı çizilere sırt pülverizatörü ile ekimden 15-20 gün önce tatbik edilmiştir. Granül ilâçlar ise yine pulluğun açtığı çizilere el ile serpmek suretiyle verilmiş ve deneme parselleri üzerinden sürgü geçirilmiştir.

Deneme taflalarının toprakları ilâçlama esnasında ekim tavında, sıcak-

lıkları ilâç prospektüslerinde belirtilen dereceler üzerinde olup¹, parsel büyüklükleri 250-500 m² arasında değişmiştir.

1968, 1969 ve 1971 yıllarında denemeye alınan ilâçların Kök-Ur Nematodlarına olan etki derecelerini tesbit için, vegetasyon sonunda her parselden ortaya isabet eden sıralardan 100'er bitki köklenmiş (1968 yılında 50'şer bitki) ve köklerdeki ırlar (Şekil 6) Kök-Ur İndeks skalasına (Feldmesser ve Feder 1955) tabi tutularak elde edilen Kök-Ur İndekslerine Abbott formülü uygulanmıştır. Parsellerde sayıma tabi tutulan bitkilerin boyları da ölçülerek tatbik edilen ilâçların bitkinin gelişip büyümesine olan tesirleri bulunmuştur.

İlâçlamadan dolayı meydana gelen verim artışını tesbit için de parsellerdeki kütlü pamuk verimleri el el toplanarak tartılmıştır.

Parsellerde kontrolü yapılan bitkilerin boyları, kök teşekkülü ve gelişme durumları ile kütlü verimleri fitotoksosite yönünden de tetkik edilmiştir.

Ayrıca 1968 yılında verim, boy ölçümü ve Kök-Ur İndeksi yönünden yapılan değerlendirmelere ilâveten köklenen bitkilerin kozaları sayılmış ve solgunluk yönünden de tetkikleri yapılmıştır .

SONUÇLAR

A. Yoğunluk ve Tür Tesbiti

Seçilen pilot tarlalardan alınan bitki, kök ve gövde numuneleri ile pilot tarlaların yakınındaki solgunluk yönünden temiz görülen tarlalardan alınan bitki, kök ve gövde numunelerinin Kök-Ur Nematodu ve solgunluk yönünden tetkikleri neticesinde tesbit edilen nematod ve solgunluk durumları Cetvel 2'de gösterilmiştir.

1 DBCP terkipli ilâçlarda, toprağın 15-20 cm derinlikteki sıcaklığı + 15°C ve üzerinde DD terkiplilerde ise + 10°C ve üzerinde

CETVEL 2

Bitki kökü numunelerinde Kök-Ur Nematodları yoğunlukları ile kökü tetkik edilen pamuk bitkilerinde tesbit edilen solgunluk oranları

İLİ	İLÇESİ	Pilot tarla	Numune alma zamanı	Köklerdeki nematod durumu (%)			Bitkilerdeki solgunluk durumu (%)		
				1966	1967	1968	1966	1967	1968
Aydın	Merkez	Hastalık görülen	I. çapa	30	20	—	10	10	—
			Çiçek	50	40	40	60	90	60
			Koza	100	80	60	100	100	90
»	»	Hastalık görülmiyen	I. çapa	40	0	—	30	0	—
			Çiçek	70	0	0	40	10	0
			Koza	100	0	0	100	10	10
Aydın	Koçarlı	Hastalık görülen	I. çapa	10	60	—	10	20	—
			Çiçek	20	60	50	40	20	50
			Koza	80	80	100	100	70	80
»	»	Hastalık görülmiyen	I. çapa	0	10	—	0	0	—
			Çiçek	0	10	10	0	0	0
			Koza	0	10	30	60	0	20
Aydın	Nazilli	Hastalık görülen	I. çapa	60	10	—	10	50	—
			Çiçek	100	30	80	10	80	60
			Koza	100	40	100	0	80	100
»	»	Hastalık görülmiyen	I. çapa	20	0	—	0	0	—
			Çiçek	40	0	0	0	0	0
			Koza	60	0	0	50	0	20

Solgun bitkilerden alınan numunelerin hastalık etmeni *Verticillium dahliae* Kleb olarak tesbit edilmiştir.



Şekil 6. Kök-Ur Nematodlarının (*Meloidogyne* spp.) köklerde yaptığı ur

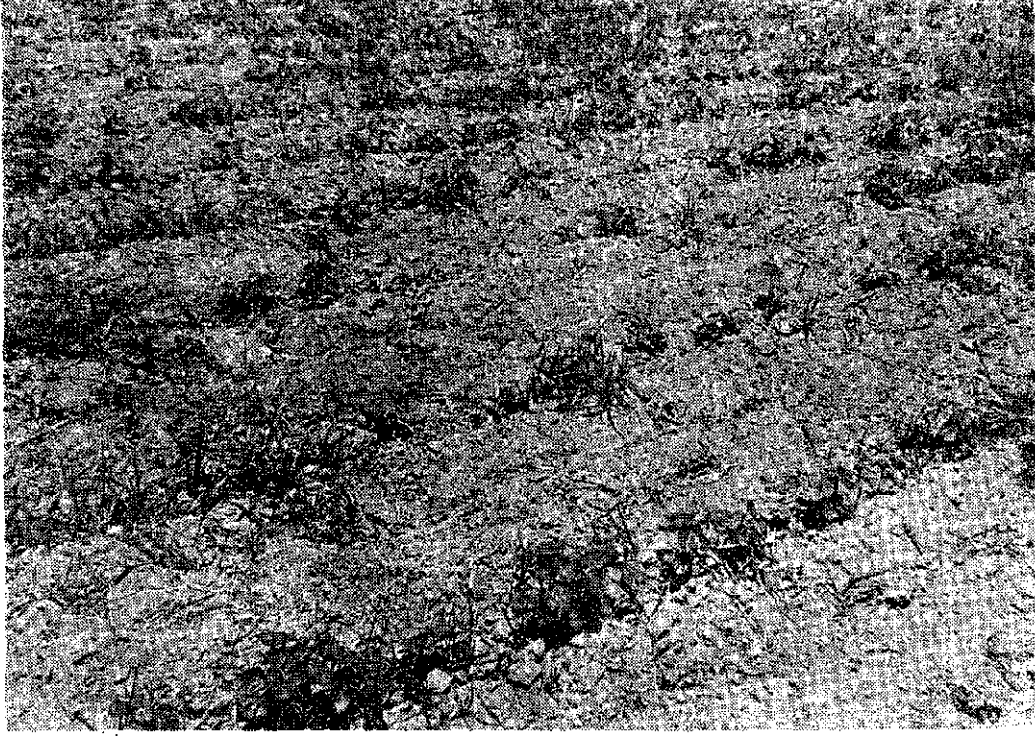
Alınan toprak numunelerinde ise sayımlara göre *Meloidogyne* (% 58) en fazla olmakla beraber *Tylenchorhynchus* (% 28), *Helicotylenchus* (% 14), *Tylenchus* (% 16), *Pratylenchus* (% 4), *Ditylenchus* (% 10), *Xiphinema* (% 1) ve *Longidorus* (% 1) gibi diğer nematod cinsleri de tesbit edilmiştir. Nematod yoğunlukları ise 0-2540 (ort. 543) arasında değişmeler göstermiştir. *Meloidogyne* spp.'nin türleri H. Sanders¹ tarafından *M. incognita*, *M. incognita* var. *acrita*, *M. javanica* olarak teşhis edilmiştir.

B. İlaç Denemeleri

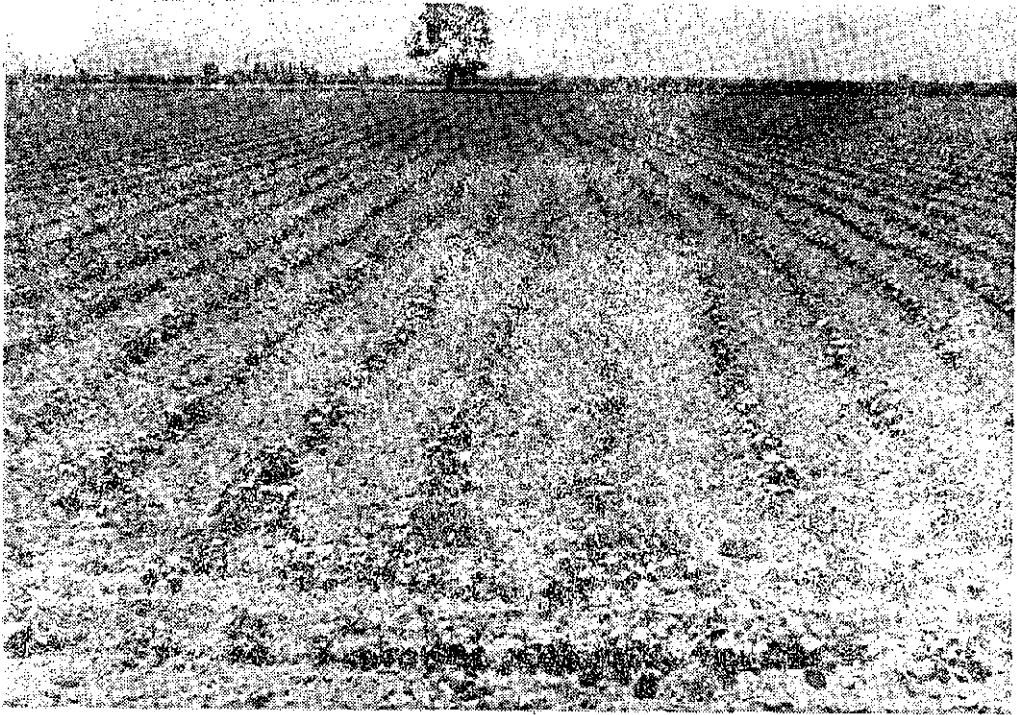
1. 1968 yılında Nazilli'de yapılan çalışmalar

a) Şahsa ait bir pamuk tarlasında yapılan ilaç denemesinin parsellerinde sayıma tabi tutulan bitkilerin köklerinde tesbit edilen Kök-Ur İndekslerinin Abbott'a göre değerlendirilmesi ortalama % etki olarak Cetvel 3'de görülmektedir. Cetvel 3'den de anlaşılacağı gibi pamuklardaki Kök-Ur Nematodlarına karşı denemeye alınan ilaçlardan Nemagon E .C. 75'in 2.5 lt/dk dozu ortalama % 69.0, 2 lt/dk dozu ortalama % 83.3, 1.5 lt/dk dozu ortalama % 69.8, Nemagon Granül 20'nin 20 kg/dk dozu ortalama % 55.5, 15 kg/dk dozu ortalama % 68.3, DD nin 30 lt/dk dozu ortalama % 51.2 ve 20 lt/dk dozu ise ortalama % 25.5 etkili olmuştur (Şekil 7 ve 8).

1 H. SANDERS, Landhou Whogeschool, Wageningen, NETHERLANDS.



Şekil 7. İlaçlanmamış pamuk tarlasında pamuk sıralarının fide devresinde görünüşü



Şekil 8. İlaçlanmış pamuk tarlasında pamuk sıralarının fide devresinde görünüşü

Kök-Ur İndeksleri üzerinden yapılan varyans analizi neticesinde; denemeye alınan ilaçların tatbik edilen dozlarının köklerde ur teşekkülüne mani olmada farklı tesir ettikleri anlaşılmış ve yapılan Duncan testinde ($F = 6.74^{xx}$ ve $S_x^2 = 6.87$) Nemagon E. C. 75'in 1.5 lt/dk, 2 lt/dk, 2.5 lt/dk dozları ile Nemagon Granül 20 nin 15 kg/dk dozu düşük Kök-Ur İndeksleri göstererek köklerde urluluğu önleme bakımından birinci gruba girmişlerdir.

b) Şahsa ait bir pamuk tarlasında yapılan ilaç denemesinin verim kontroluna ait ortalama sonuçlar tetkik edildiğinde; parsellerden (Parsel alanı 10X25 m = 250 m²) alınan ortalama kütlü pamuk verimlerinin 7.1-45.6 kg arasında değiştiği görülür (Cetvel 3).

Varyans analizi yapıldığında tatbik edilen ilaçların pamuk verimine tesirlerinin farklı olduğu anlaşılmış ve Duncan testi uygulanmıştır ($F=18.7^{xx}$ ve $S_x^2 = 3.51$). Duncan testinde Nemagon E. C. 75'in 1.5 lt/dk dozu, DD'nin 30 lt/dk dozu birinci yani verimi en yüksek grubu teşkil etmişlerdir.

c) Denemenin koza verimi yönünden yapılan kıymetlendirilmesi parsellerde tesbit edilen bitki başına ortalama koza adetleri olarak Cetvel 3'de görülmektedir.

Varyans analizi yapıldığında karakterler arasında fark olduğu ortaya çıkmış ve tatbik edilen Duncan testinde ($F = 11.8^{xx}$ ve $S_x^2 = 0.63$) Nemagon E. C. 75 'in 1.5 lt/dk dozunun en yüksek koza verimi sağladığı anlaşılmıştır.

d) Denemenin parsellerindeki pamuk bitkilerinin boy ortalamaları 35.3-65.3 cm arasındadır (Cetvel 3).

Boy ortalamaları üzerinden yapılan varyans analizi neticesinde; denemeye alınan ilaçların tatbik edilen dozlarının bitkilerin boyluluk durumuna etkileri bakımından farklılıklar bulunmuş ve yapılan Duncan testinde ($F = 5.5^{xx}$ ve $S_x^2 = 3.74$) Nemagon E. C. 75'in 1.5 lt/dk dozu ile ilaçlanan parsellerdeki bitkilerin ortalama boyları en yüksek neticeyi verdiklerinden birinci gruba girmişlerdir (Şekil 9 ve 10).



Şekil 9. İlaçlanmamış pamuk tarlasında çiçek devresinde Nematod'dan mütevellit çöküntülerin görünüşü



Şekil 10. İlaçlanmış pamuk tarlasının çiçek devresinde sıraların görünüşü

e) Denemedeki parsellerde kök, koza, boy kontrolleri yapılan bitkilerin solgunluk hastalığına yakalanma oranları da bulunmuş, ortalama % 6-46.3 arasında değişen solgunluk hastalığı oranlarının meydana gelmesine tatbik edilen ilâçların tesiri olup olmadığını anlamak gayesiyle varyans analizi yapılmıştır.

İlâçların hastalık oranına farklı tesirleri olduğundan Duncan testi uygulandı ($F = 10.28xx$ ve $S_{\bar{x}} = 4.2$). Duncan testinden denemede kullanılan ilâçların muhtelif dozlarının kontrolden farklı, kendi aralarında farksız olduğu anlaşılmıştır.

1968 yılı denemesinde parsellerden solgunluk hastalığı sayımı sonunda hasta bitkilerden alınan numuneler Endüstri ve Süs Bitkileri Hastalıkları laboratuvarı tarafından teşhis edilmiştir. Teşhis sonuçlarına göre solgunluk tesbit edilen pamuk bitkilerinin % 93'ünde *V. dahliae* teşhis edilmiştir.

CETVEL 3

1968 yılında Nazilli'de yapılan denemenin toplu sonuçları
(Parsel alanı 10 X 25 m = 250 m²)

Karakterler	Kök Ur İndekslerinin ort. etkileri (%)	Parsellerin ort. kütlü pamuk verimi (kg)	Bitki başına ort. koza adedi	Boy ort. (cm)	Parsellerdeki ort. solgunluk oranı (%)
Nemagon E.C.75 2.5 lt/dk	69.00	30.300	8.66	53.10	6.00
Nemagon E.C.75 2 lt/dk	83.30	36.500	7.66	47.90	6.00
Nemagon E.C. 75 1.5 lt/dk	69.80	45.600	11.66	65.30	8.00
Nemagon Granül 20 20 kg/dk	55.50	39.100	8.00	54.10	7.30
Nemagon Granül 20 15 kg/dk	68.30	34.000	8.33	47.90	7.00
DD 30 lt/dk	51.20	44.000	8.66	48.50	12.30
DD 20 lt/dk	25.50	37.100	8.33	57.90	12.30
Kontrol	—	7.100	3.66	35.30	46.30

2. 1969 Yılında Çakmar Pamuk Üretme Çiftliğinde Yapılan Çalışmalar

a) Çakmar Pamuk Üretme Çiftliğindeki bir pamuk tarlasında açılan ilaç denemesinin parsellerinde tesbit edilen Kök - Ur İndekslerinin Abbott'a göre değerlendirilmesi ortalama % etki olarak Cetvel 4'de verilmiştir. Cetvel 4'ün tetkikinden Nemagon E.C. 75'in 2 lt/dk dozunun % 96.82; 1.5 lt/dk dozunun % 96.22; 1 lt/dk dozunun % 86.40; Nemagon Granül 20'nin ise 15 kg/dk dozunun % 90.22; 11 kg/dk dozunun % 96.00; 7.5 kg/dk dozunun da % 67.27 etki gösterdiği görülmektedir.

Kök Ur İndeksleri üzerinden varyans analizi yapıp ilaçların tatbik edilen dozlarının köklerde ur teşekkülüne mani olmada farklı tesirleri olduğu tesbit edildiğinden Duncan testi uygulandı ($F = 133.81xx$ ve $S_{\bar{x}} = 2.52$). Duncan testinde Nemagon E.C. 75'in 1.5 lt/dk, 2 lt/dk, Nemagon Granül 20'nin 11 kg/dk dozları köklerde ur teşekkülüne mani olmada en iyi neticeyi verdiklerinden birinci gruba girmişlerdir.

b) Denemenin verim kontroluna ait sonuçları; parsellerden alınan bitki başına ortalama kütlü verimlerinin kontrolde 11.950 gr Nemagon E.C. 75'in 2 lt/dk dozunda 22.140 gr 1.5 lt/dk dozunda 27.420 gr 1 lt/dk dozunda 28.850 gr Nemagon Granül 20'nin 15 kg/dk dozunda 18.260 gr 11 kg/dk dozunda 19.880 gr 7.5 kg/dk dozunda ise 18.250 gr olduğu görülmüştür.

Verim yönünden yapılan varyans analizi neticesinde de tatbik edilen ilaç dozlarının pamuklarda kütlü verimine farklı tesirleri olduğu anlaşılmış ve tatbik edilen Duncan testinde ($F = 54.11xx$ ve $S_{\bar{x}} = 0.79$) Nemagon E.C. 75'in 1 lt/dk ve 1.5 lt/dk dozları birinci yani verimi en yüksek grubu teşkil etmişlerdir.

c) Denemenin parsellerindeki pamuk bitkilerinin boy ortalamaları; Nemagon E. C. 75'in tatbik edilen 2 lt/dk, 1.5 lt/dk ve 1 lt/dk dozların bitkilerde sağladığı boy ortalamalarının 76.29 cm, 80.97 cm, 89.47 cm; Nemagon Granül 20'nin 15 kg/dk, 11 kg/dk ve 7.5 kg/dk dozlarının da 67.34 cm, 71.83 cm, 66.50 cm, kontrolün ise 60.19 cm olmuştur (Şekil 11 ve 12).

Varyans analizi yapıp F kontrolü neticesinde Duncan testi tatbik edildiğinde ($F = 20.32xx$ ve $S_{\bar{x}} = 2.19$) Nemagon E.C. 75'in 1 lt/dk dozundaki bitkilerin ortalama boyları en yüksek neticeyi verdiklerinden birinci gruba girmişlerdir.



Şekil 11. İlaçlanmamış pamuk tarlasının çiçek devresinde bitki boylarının görünüşü



Şekil 12. İlaçlanmış pamuk tarlasının çiçek devresinde bitki boylarının görünüşü

CETVEL 4

1969 Yılında Çakmar Pamuk Üretim Çiftliğinde yapılan denemenin toplu sonuçları

Karakterler	Kök Ur İndekslerinin ort. etkileri (%)	Bitki başına ort. kütü verimi (gr)	Boy ort. (cm)
Nemagon E. C. 75 2 lt/dk	96,82	22.140	76.29
Nemagon E. C. 75 1,5 lt/dk	96,22	27.420	80.97
Nemagon E. C. 75 1 lt/dk	86,40	28.850	89.47
Nemagon Granül 20 15 kg/dk	90,22	18.260	67.34
Nemagon Granül 20 11 kg/dk	96,00	19.880	71.82
Nemagon Granül 20 7,5 kg/dk	67,27	18.250	66.50
Kontrol	—	11.950	60.19

3. 1969 yılında Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsünde yapılan çalışmalar

a) Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsüne ait bir pamuk tarlasında açılan denemenin parsellerinde tesbit edilen Kök - Ur İndekslerinin Abbott'a göre değerlendirilmesi ortalama yüzde etki olarak Cetvel 5'de verilmiştir.

Kök - Ur İndeksleri üzerinden yapılan varyans analizi neticesinde ilâçların tatbik edilen dozlarının köklerde ur teşekkülüne mani olmada farklı tesir ettikleri anlaşılmış ve tatbik edilen Duncan testinde ($F = 112,83$ ve $S_{\bar{x}} = 2,03$) Nemagon E.C. 75'in 2 lt/dk dozu bitkilerin köklerinde en düşük Kök - Ur Nematodu kesafeti göstererek birinci gruba girmiştir.

b) Denemenin verim kontrolüne ait sonuçları; bitki başına ortalama kütü verimleri kontrolde 59.880 gr, Nemagon Granül 20'nin 7,5 kg/dk dozunda 65.490 gr, 11 kg/dk dozunda 71.310 gr, 15 kg/dk dozunda 69.620 gr, Nemagon E.C. 75'in 2 lt/dk, 1,5 lt/dk, 1 lt/dk dozlarında ise sırası ile 69.630 gr, 69.270 gr, 69.850 gr olarak tesbit edilmiştir.

Tatbik edilen ilâç dozlarının kütü pamuk verimine farklı tesiri olup olmadığını anlamak gayesiyle varyans analizi yapıldığında karakterler arasında farklılık bulunduğundan Duncan testi uygulanmıştır ($F = 2,95$ ve $S_{\bar{x}} = 2,3$). Neticede Nemagon E.C. 75'in 2,0 lt/dk, 1,5 lt/dk ve 1 lt/dk dozları ile Nemagon Gra-

nül 20'nin 15 kg/dk ve 11 kg/dk dozları birinci gruba girmişlerdir.

c) Deneme parsellerindeki bitkilerin boy ölçümlerine ait ortalama sonuçlar; Nemagon E.C. 75'in 2 lt/dk, 1.5 lt/dk, 1 lt/dk dozları sıra ile 84.37; 80.55; 77.84 cm Nemagon Granül 20'nin 15 kg/dk, 11 kg/dk, 7.5 kg/dk dozları da 79.33; 74.14; 69.79; Kontrol ise 74.77 cm boy ortalaması vermişlerdir.

Meydana gelen değişik boy ortalamalarına tatbik edilen dozların farklı etkileri olduğu yapılan varyans analizi ile anlaşıldığından Duncan testi uygulanmış ($F = 5.27 \text{ xx}$ ve $S_x = 2.08$) ve en yüksek boy ortalaması veren Nemagon E.C. 75'in 2 lt/dk dozunun birinci grubu teşkil ettiği tesbit edilmiştir.

CETVEL 5

1969 yılında Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsünde yapılan denemenin toplu sonuçları

Karakterler	Kök Ur İndekslerinin ort. etkileri (%)	Bitki başına ort. kütlü verimi (gr)	Boy ort. (cm)
Nemagon E. C. 75 2 lt/dk	98.12	69.630	84.37
Nemagon E. C. 75 1.5 lt/dk	85.17	69.270	80.55
Nemagon E. C. 75 1 lt/dk	85.32	69.850	77.84
Nemagon Granül 20 15 kg/dk	89.90	69.620	79.33
Nemagon Granül 20 11 kg/dk	89.02	71.310	74.17
Nemagon Granül 20 7.5 kg/dk	81.92	65.490	69.79
Kontrol	—	59.880	74.77

4. 1971 yılında Aydın'da yapılan çalışmalar

a) Şahsa ait bir pamuk tarlasında yapılan ilaç denemesinin parsellerinde tesbit edilen Kök - Ur İndekslerinin Abbott'a göre değerlendirilmesi ortalama yüzde etki olarak Cetvel 6'da görülmektedir.

Etki oranları açı değerlerine çevrilerek varyans analizi uygulandığında ($F = 14.50x$) dozlar % 95 güvenle birbirinden farklı bulunmuşlardır. Buna göre Nemagon E. C. 75'in 2 lt/dk dozunun 1.5 lt/dk dozundan daha iyi sonuç verdiği görülmüştür.

b) Denemenin parsellerinden (parsel alanı $10 \times 50 \text{ m} = 500 \text{ m}^2$) alınan ortalama verim sonuçları Cetvel 6'dadır.

Verim yönünden yapılan varyans analizi neticesinde F farklı bulunduğundan Duncan testi uygulanmış ($F = 56.15xx$ ve $S_{\bar{x}} = 4.45$) neticede Nemagon E.C. 75'in tatbik edilen 2 lt/dk ve 1.5 lt/dk dozları kontrolden farklı fakat kendi aralarında farksız bulunmuşlardır.

c) Parsellerdeki pamuk bitkilerinin ortalama boylarına ait sonuçlar; Nemagon E. C. 75'in tatbik edilen 2 lt/dk ve 1.5 lt/dk dozlarının bitkilerde sağladığı boy ortalamalarının 71.97 cm ile 76.97 cm kontrolün ise 66.05 cm olmuştur.

Varyantlar üzerinde uygulanan Varyans analizi neticesinde karakterler arasında farklılık bulunmuş ($F = 8.91xx$ ve $S_{\bar{x}} = 1.83$) yapılan Duncan testinde ilâçların kontrole nazaran farklı, fakat kendi aralarında farksız oldukları tesbit edilmiştir.

CETVEL 6

1971 yılında Aydın - Merkez'de yapılan denemenin toplu sonuçları
(Parsel alanı $10 \times 50 \text{ m} = 500 \text{ m}^2$)

Karakterler	Kök Ur İndeklerinin ort. etkileri (%)	Parsellerin ort. kütü verimi (kg)	Boy ort. (cm)
Nemagon E. C. 75 2 lt/dk	96.90	105.200	71.97
Nemagon E. C. 75 1.5 lt/dk	92.60	110.700	76.97
Kontrol	—	50.300	66.05

MÜNKAŞA VE KANAAT

A. Yoğunluk ve Tür Tesbiti

Seçilen pilot pamuk tarlalarında nematod cinsleri *Meloidogyne* spp., *Tylenchorhynchus* spp., *Helicotylenchus* spp., *Tylenchus* spp, *Pratylenchus* spp., *Ditylenchus* spp., *Xiphinema* spp. ve *Longidorus* spp. olarak tesbit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar Smith (1953), Dickson (1956) ve Anonymus (1965) tarafından doğrulanmakta ise de Ege Bölgesi pamuk tarlalarında tesbit edilen yukarıda adı geçen nematod cinslerine ilâveten aynı araştırmacılar pamuk topraklarında *Belonolaimus* spp., *Trichodorus* spp. *Criconemoides* spp., *Hoplolaimus* spp. cinslerinin de bulunduğunu bildirmektedirler.

Bölgede % 58 gibi yüksek bir oranla bulunan Kök-Ur Nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nin teşhis edilen türlerinin *M. incognita*, *M. incognita* var. *acrita*; *M. javanica* oluşu birçok literatürü doğrulamıştır. Örneğin Anonymus

HAZİRAN 1975

(1965) pamuk sahalarında en zararlı nematodun *M. incognita acrita* olduğunu, Goodey et al. (1965) *Meloidogyne*'nin diğer türlerine ilâveten pamuk bitkisini *M. javanica*'nın konukçusu olarak bildirilmektedir.

Yukarıda adı geçen nematodların bulunduğu tarlalarda nematod yoğunluğu ile birlikte solgunluk hastalığı oranında da pamuğun vegetasyon devresi sonlarında daha çok arttığı müşahade edilmiştir. Bulaşık pilot tarlalarda tesbit edilen köklerdeki urluluk oranı birinci çapa devresinde % 10-60, hastalık oranı ise % 10-50, çiçek devresinde % 20-100, hastalık oranı % 10-90 iken koza devresinde urluluk oranının % 40-100'e hastalığın ise % 70-100'e kadar yükseldiği görülmüştür.

Pilot tarlalarda ve Bölgede solgunluk siptomu gösteren diğer tarlalardaki solgun bitkilerde *Verticillium*'un tesbit edilen türü *V. dahliae* Kleb'dir ve pamuklarda solgunluğa sebep olur (Karaca 1969 ve Karaca et al. 1971). Ege Bölgesinde kültürü yapılan *Gossypium hirsutum* L. pamukları *Verticillium*'a hassastırlar (Chester 1950, Dickson 1956, Kamal ve Naim 1969).

Sonuç olarak fungal etmeler üzerinde yapılan çalışmalar Bölgede *Verticillium* fungusunun pamuklardaki solgunluk hastalığının meydana gelişinde primer rol oynadığını göstermiştir. Bu durumda solgunluk hastalığı sebebinin bir nematod ile *Fusarium* kompleksi olmadığı ortaya çıkmış, ancak bilhassa Kök-ur Nematodlarının bulunduğu tarlalarda hastalık oranının artışına etkili olduğu tesbit edilmiştir. Çünkü nematodlar köklerde yara, gal teşekkülü, anormal saçaklanmalar veya saçak köklerin dumura uğraması gibi çeşitli zararlar meydana getirdikten başka toprak üstü kısmında da yaprakların alttan itibaren sararmasına, günün sıcak saatlerinde bitkinin pörsümesine, solmasına, büyümenin yavaşlamasına, bodurlaşmasına, kozaların erken açmasına, bitkilerin ölmesi ile tarlanın muhtelif yerlerinde öbek öbek boşluklar meydana gelmesine sebep olurlar. Pamuk bitkisinin iletim borularına yerleşen fungus da borularda tam veya kısmi tıkanıklık meydana getirdiğinden bitkide nematodların meydana getirdiği simptomlara benzer simptomlar meydana getirir.

Bitkide hemen hemen birbirine çok benzeyen zarar ve simptomlar meydana gelmesi bitkiyi beraberce enfekte ettiklerinde hastalığın seyri daha hızlanır, şiddeti artar ve dolayısıyla bitkilerde meydana getirdikleri zarar oranı da o derece yükselir.

Pilot tarlaların yakınında hem nematod, hem de solgunlukça temiz olarak tesbit edilen tarlalarda pamuğun vegetasyon süresi sonunda daha düşük bir hastalık oranı tesbit edilmesi nematodun rolünü bir defa daha ortaya koymaktadır.

Esasen, Bölge'de yapılan surveylerle de pamuklarda *Verticillium* etmeninden ileri gelen solgunluğun yayıldığı, sahalardaki hastalık yüzdesi ile hastalık oranının fazla olduğu tarlalarda nematod zararının da fazlalığı tesbit edilmiştir.

B. İlâç Denemeleri

1968 yılında Nazilli'de şahsa ait bir pamuk tarlasında açılan denemenin sonuçlarına göre hem Kök-Ur Nematodlarına etki, hem koza ve kütlü verimi ile boyluluk durumu ve hem de solgunluk hastalığına yakalanma oranları bakımından en iyi sonuç Nemagon E. C. 75'in tatbik edilen 1.5 lt/dk dozundan alınmıştır. 2 lt/dk ve 2.5 lt/dk dozları hemen bundan sonra gelmişlerdir. Nemagon Granül 20'nin 15 kg/dk ve 20 kg/dk dozları her bakımdan orta derece göstermişlerdir. DD'nin 30 lt/dk ve 20 lt/dk dozu kütlü ve koza verimi ile boyluluk bakımından Nemagon E. C. 75'den sonra gelmekte ise de Kök-Ur Nematoduna etki ve solgunluk hastalığına yakalanma oranı bakımından iyi netice vermemişlerdir.

1969 yılında Çakmar Pamuk Üretim Çiftliğindeki denemenin sonuçları 1968 yılındaki deneme sonuçlarına çok benzemektedir. Bu tarladaki denemede de Kök-Ur Nematodlarına etki ve kütlü verimi yönünden en iyi sonucu Nemagon E. C. 75'in 1.5 lt/dk'lık dozu vermiştir. Boyluluk durumuna tesirleri bakımından ise en iyi sonucu Nemagon E. C. 75'in 1 lt/dk dozu vermiştir. Nemagon E. C. 75'in 1.5 lt/dk dozu ise hemen ondan sonra gelmiştir. 1968 yılında olduğu gibi 1969 yılında Çakmar'da yapılan denemede de Nemagon E. C. 75'in 2 lt/dk dozu Kök-Ur Nematodlarına yüksek derecede etki göstermesine rağmen, verim ve boyluluk yönünden 1 lt/dk ve 1.5 lt/dk dozlarından sonra gelmiştir. Bu durum yüksek dozların az da olsa bir fitotoksiste meydana getirdiği kanısını vermiştir.

1969 yılında Nazilli Pamuk Araştırma İstasyonunda açılan diğer bir denemenin sonuçları Çakmar'daki denemenin sonuçları ile tam olarak bağdaşmamaktadır. Burada Nemagon E. C. 75'in 2 lt/dk dozu Kök-Ur İndeksi ve boyluluk yönünden en iyi sonucu vermiş, 1.5 lt/dk ve 1 lt/dk dozları ise ortalamaları birbirine çok yakın olmasına rağmen 2 lt/dk dozdan sonra gelmiştir. Kütlü verimleri arasında fark bulunmamıştır. Nazilli'deki denemede Nemagon'un 1.5 lt/dk ve 1 lt/dk dozlarının Çakmar'daki ve 1968 yılındaki deneme sonuçlarından farklı sonuçlar vermesinin nedeni deneme tarlasının ortadan ağıra doğru değişen toprak karakterinden gelmiş olduğu düşünülebilir. Zira ağır karakterli topraklarda hafif topraklara nazaran nematod kontrolunda daha yüksek doz tavsiye edilmektedir.

Emülsiyon ilâç dozları ile aynı aktif maddeleri ihtiva eden dozlarda kullanılan Nemagon Granül 20 ilâcı istenilen derinliğe verilememesi ve tatbikat esnasında granüllerin gaz haline geçmesi için lüzumlu nemin temin edilemeyişi sebepleriyle tatminkâr sonuç vermemişlerdir.

1971 yılında Aydın - Merkez'de yapılan denemeden alınan sonuçlar 1968 ve 1969 yılı denemelerinin sonuçlarını doğrulamaktadır. Her üç yılda da Kök-Ur İndekslerinin Abbott ile kıymetlendirilmesinden elde edilen sonuçlar göstermiş-

tir ki pamuk topraklarındaki Kök-Ur Nematodlarını en iyi Nemagon E. C. 75'in 2 lt/dk ve 1.5 lt/dk dozları kontrol etmektedir .Fakat etkililik yönünden sıranın en başında olan 2 lt/dk doz, kütlü verimi ve boyluluk durumuna etkisi bakımından 1971 yılı denemesinde 1.5 lt/dk dozundan farklılık göstermemiştir. 1968 ve 1969 yıllarında ise 2lt/dk dozu verim ve boyluluk yönünden 1.5 lt/dk ve 1 lt/dk dozlarından sonra gelmiştir. Bu durum Nemagon E. C. 75'in 2 lt/dk dozunun bitkilerde az da olsa bir fitotoksisite meydana getirdiğini göstermektedir.

1968 ve 1971 yıllarında bitki başına ortalama verim yerine sadece parsel verimlerinin ölçülmesi mümkün olmuştur. Bunun neticesi ilaçlı parseller ile kontrol parsellerin verimi arasında çok fazla farklılık görülmektedir. Halbuki 1969 yılı Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsünün Merkez ve Çakmar Pamuk Üretim Çiftliğinde açılan denemelerde bitki başına ortalama verim üzerinden gidildiğinde ilaçlı ve kontrol arasındaki fazla farklılıklar olmamıştır Hakikatte bu fark Nematod zararı sebebiyle kontrol parsellerdeki bitki adedinin çok düşük olmasından dolayı büyüktür.

Netice olarak pamuklarda zararlı Kök-Ur Nematodlarına karşı DBCP terkipli ilaçların değişik dozları ile 1968, 1969 ve 1971 yıllarında yapılan denemelerde hafif yani kumlu, tınlı - kumlu karakterli topraklarda 1 lt/dk (0.750 lt aktif madde), orta yani tınlı veya kumlu - tınlı topraklarda hem Kök-Ur İndeksi, hem verim ve hem de boyluluk durumu yönünden en iyi neticeleri Nemagon E. C 75'in 1.5 lt preparat (1.125 lt aktif madde) dozlarından alınmıştır.

Fakat nematodların kontrolunda ilk tedbir olarak ilaçlı mücadele akla gelmemelidir. Evvelâ kültürel tedbirler alınmalı, buğday, arpa, yulaf, mısır, darı, sorgun, yonca, yer fıstığı gibi nematoda dayanıklı bitkilerle bir bitki nöbetinin konması, hasadı takiben arızın Temmuz - Ağustos aylarında 3-4 defa derin sürülmesi, nematod yoğunluğunun zarar eşiğinin altına düşürülmesinde önemle tavsiye edilebilir.

Bitki nöbetleşmesinin yapılamadığı hallerde pamuk ekiminden iki hafta önce hafif topraklarda dekara 0.750 ve orta karakterli pamuk alanlarında dekara 1.125 lt aktif madde olarak Dibromo chloropropane (DBCP) terkipli preparatlar¹ kullanılmalıdır

İlaçlama ,nematoddan mütevellit fazla zarar olan arazilerde yapılmasında fazla verim alınması yönünden büyük yararlar sağlamaktadır.

Bölge'de solgunluk etmeninin primer fungal etmenlerden *V. dahliae* oluşu hernekadar nematod yönünden ilaçlı mücadeleyi icab ettirmez ise de nema-

1 DBCP terkipli ilaçlardan ruhsatlı olanlar Nemagon E. C. 75 ve Fumazone E.C. preparatlarıdır.

todun solgunluk şiddetini arttırması ve bölge ekolojik şartları göz önüne alınarak hastalığın fide devresinden ziyade son devrelerde görülmesi, fakat nematod zararının daha ziyade hafif ve orta topraklı pamuk alanlarında fide devresinde tahribat yapması sebebiyle bu tahribatı önlemek için ilâçlı mücadeleden çok iyi sonuç sağlamak mümkün olacaktır.

Şunu da unutmamak icab eder ki nematodlar yalnız pamuk üzerinde değil bütün kültür bitkilerinde zarar yapan solgunluk etmenlerinin oranlarının artmasında da rol oynamaktadırlar.

Smith (1953), Dickson (1956), Pinchard ve Thomas (1962) ile Anonymus (1965) pamuk tarlalarındaki nematodların nematositlerle kontrol edilebileceğini bununla beraber münavebe yapma, dayanıklı çeşitler kullanma ve çeşitli kültürel tedbirler alınmanın nematodlardan olduğu kadar solgunluk hastalığından ileri gelen zararı da azalttığını bildirmektedirler.

Ö Z E T

Ege Bölgesi pamuk sahalarındaki solgunluk hastalığına sebep olan etmenler arasında nematodların rollerini tesbit etmek gayesiyle Bölgede seçilen pilot tarlalardan bitki kök ve toprak numuneleri alınarak bu tarlalarda mevcut nematodların cins ve tür tesbitleri yapılmıştır. Pilot tarlalarda tesbit edilen başlıca bitki paraziti nematod cinsleri *Meloidogyne*, *Tylenchorhynchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchus*, *Pratylenchus*, *Ditylenchus*, *Xiphinema* ve *Longidorus*'tur. *Meloidogyne* türleri *M. incognita*, *M. incognita* var. *acrita* ve *M. javanica* olarak tesbit edilmiştir. Pilot tarlalardan alınan toprak numunelerinde nematod yoğunlukları ise 0-2540 arasında değişmeler göstermiştir. Bilhassa orta ve hafif toprak karakterlerinde Kök-Ur Nematodlarının daha ziyade pamuğun fide devresinde kökleri zarara uğratarak gelişimi durdurduğu ve çok yoğun olduğu yerlerde fide ölümüne sebebiyet verdiği görülmüştür.

Yukarıda adı geçen nematodlardan bilhassa Kök-Ur Nematodlarının bulunduğu tarlalarda nematod yoğunluğu ile birlikte solgunluk hastalığı oranının da pamuğun vegetasyon devresi sonlarında daha çok arttığı müşahade edilmiştir. Pilot tarlalarda tesbit edilen köklerdeki urluluk oranının, birinci çapa devresinde % 10-60, hastalık oranının ise % 10-50, koza devresinde urluluk oranının % 40-100'e hastalığın ise % 70-100'e kadar yükseldiği görülmüştür.

Pilot tarlalarda fungal etmenler üzerinde yapılan çalışmalar Bölge'de *Verticillium dahliae* fungusunun pamuklardaki solgunluk hastalığının meydana gelişinde primer rol oynadığını göstermiştir. Bu durumda solgunluk hastalığı sebebinin bir nematod ile *Fusarium* kompleksi olmadığı ortaya çıkmış fakat *Verticillium*'lu pamuk sahalarında bilhassa Kök-Ur Nematodlarının mevcut olduğu tarlalarda hastalık oranının arttığı tesbit edilmiştir.

1968 yılında Nazilli'de şahsa ait bir pamuk tarlasında Tesadüf Blokları deneme desenine göre 8 karakter, 4 tekerrürlü olarak açılan ilâç denemesinde Kök-Ur Nematodlarına etki, kütlü ve koza verimi ile boy ve solgunluk hastalığına ya-

kalanma oranları bakımından en iyi sonucu Nemagon E. C. 75'in aktif madde 1.125 lt/dk (1.5 lt/dk peraparat)dozu vermiştir.

1969 yılında yapılan denemeler Tesadüf Blökları deneme desenine göre 7 karakter ve 4 tekerrürlü tertiplenmiştir. Kök-ur Nematodlarına etki ve kütlü verimi yönünden en iyi sonuç Nemagon E. C. 75'in 1 ve 1.5 lt/dk preparat dozundan alınmıştır .

1969 yılında açılan denemelerde Emülsiyon ilaç dozları ile aynı aktif maddeleri ihtiva eden dozlarda kullanılan Nemagon Granül 20 ilâcının tatbikat esnasında belli bir derinliğe verilemeyişi ve Granül'ün gaz haline geçmesi için toprakta istenilen nemin bulunmayışı sebepleriyle tatminkâr sonuç alınamamıştır.

1971 yılında da Kök-Ur Nematodlarına etki bakımından Nemagon E. C. 75'in 2 lt/dk ve 1.5 lt/dk preparat dozları en iyi sonucu vermiştir. Fakat etkililik yönünden en iyi olan 2 lt/dk doz, kütlü verimi ve boyluluk bakımından 1.5 lt/dk dozuna nazaran farklılık göstermemiştir. 1968 ve 1969 yıllarında ise 2 lt/dk dozu verim ve boyluluk yönünden 1.5 lt/dk dozundan sonra gelmiştir. Bu durum Nemagon E. C. 75'in 2 lt/dk dozunun pamuk bitkilerinde az da olsa bir fitotoksisite meydana getirdiği kanaatini uyandırmıştır.

Sonuç olarak pamuklarda zararlı Kök-Ur Nematodlarına karşı denemeye alınan preparatlardan DBCP terkipli ilâçlardan hafif topraklarda 0.750 lt aktif madde (preparat olarak 1 lt/dk) ve orta toprak karakterli pamuk alanlarında dekara 1.125 lt aktif madde (preparat olarak 1.5 lt/dk) dozları pratiğe tavsiye edilmelidir. İlâçlamadan evvel toprağın iyice hazırlanmış, ekim tavında ve tohum ekiminden iki hafta evvelden ilâçlamanın yapılmış olması lâzımdır. Pamuk tohumu ekilmeden evvel toprakta kalan mevcut gazın uçurulması için diskaro geçirilmelidir. Fakat nematodların kontrolünde ilâçlı mücadeleden evvel bilhassa tahıl-giller münavebesi, yaz aylarında sık ve derin toprak işlemesi gibi birçok kültürel tedbirlerin alınması gerekir.

S U M M A R Y

THE RELATIONSHIP BETWEEN PLANT PARASITIC NEMATODES AND COTTON WILT DISEASE AND THEIR CONTROL METHODS

To determine the causal agents of cotton wilt disease in Aegean region, soil and root samples were taken from the Cotton fields and processed for nematode recovering and identified as genus and species rank. Later these fields will be called «Pilot fields». The nematodes found were as follow, *Meloidogyne* spp., *Tylenchorhynchus* spp., *Helicotylenchus* spp., *Tylenchus* spp., *Pratylenchus* spp., *Ditylenchus* spp., *Xiphinema* spp. *Longidorus* spp., *Meloidogyne* spp. were identified as *M. incognita*, *M. incognita* var *acrita* and *M. javanica*, Population density for the above mentioned nematodes were found between 0 and 2540 in 50 ml of soil. The root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) were especially harmful

on cotton seedlings grown in light and medium textured soils, they destroyed the rootlets and retarded the growth of them. It also observed that seedlings were dying when the nematode population was too high.

A relationship was observed between root-knot nematodes and cotton wilt so that when nematode population was high, the severity of the wilt was also found high, especially at the end of the vegetation season. The relationship can be shown as follow: Rate of root-knot in pilot fields were % 10-60 at first hoeing and % 40-100 during the boll stage and severity of the wilt were % 10-50 and % 70-100 respectively.

The studies on the fungal causal agents of the cotton wilt disease in the region showed that *Verticillium dahliae* was the primary fungal agent of the disease. In this case the causal agent of the disease is not a Nematode *Fusarium* complex as usual but a *Verticillium* - nematode complex; since the disease was more severe in the cotton fields where the root-knot nematodes were present.

An experiment was set up by using randomized block design (8 treatments and 4 replicates) on a private Cotton farm of Nazilli in 1968. The effectiveness of the chemical was evaluated as the root-knot nematode mortality, yield of cotton, plant growth and the prevention of the wilt disease in the field. As a result of this evaluation Nema-gon E. C. 75 (1.125 lt/dk a.ing.) gave an excellent nematode control in this trial.

In 1969 another experiment was set up by using the same design but with 7 treatments. In this experiment 0.750 lt/dk a. ing. of Nema-gon gave best result in light textured soils and 1.125 lt/dk a. ing. gave best result in medium textured soils among the other chemicals tested. However granular formulation of the same chemical were not showed satisfactory result since it was difficult to deliver the granular form to a certain depth and the relatively high moisture content of the soil affected to the chemical to become gaseous.

In 1971 the dosage rates of 1.125 lt/dk a. ing. and 1.5 lt/dk a. ing. of Nema-gon E. C. 75 gave best results for root-knot nematode control compared to the other dosages used in trial. Although the dosage rate if 1.5 lt/dk a. ing. gave better control than 1.125 lt/dk a. ing. there were no significant difference between these two dosages in respect of yield of cotton and plant growth. In 1968 and 1969 the dosage rate of 1.5 lt/dk followed by, 1.125 lt/dk in respect of cotton yield and plant growth. This suggested us that 1.5 lt/dk a. ing. of Nema-gon E. C. 75 has some Phytotoxicity on cotton plant.

As a result for root-knot nematode control in Cotton fields, 0.750 lt/dk a. ing. of the same chemical for medium textured soils can be used in practice. The soil should be prepared in a seed bed condition before treatment and the chemical should be introduced into soil, two weeks before sowing and treated area should be thoroughly cultivated before sowing. This is necessary for the chemical to evaporate. One thing has to be kept in mind in nematode control

that cultural practices such as; using resistant plant, rotation especially with cereals, deep cultivation of soil during the hot summer months etc. should be taken as first step than chemical control should be taken.

L İ T E R A T Ü R

ANONYMUS, 1953. Cotton Disease, How to Recognize and Control them. The Cotton Gin and Oil Mill Press Dallas, Texas.

—————, 1964. Soil Fumigation to control Fusarium - Nematode Disease of Cotton, Bromides in Agriculture, Dow Chem. Co., Winter 1964.

—————, 1965. Pamuk hastalıkları ve mücadelesi (Çeviren: Selahattin İren). T. B. Mesleki Kitaplar Serisi, No : 2. Ankara.

—————, 1968. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayını. Ankara.

BREMER, H., 1948. Türkiye Fitopatolojisi. Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T.A.O, Ankara.

CHESTER, K.S., 1950. The Nature and prevention of plant disease. Mc Graw Hill Book Company, New-York Toronto - London XI + 525.

DICKSON, G. J., 1956 Diseases of field crops. Mc Graw Hill Book Company Inc. New York IX + 517.

FELDMESSER, J. and W. A. FEDER, 1955. Techniques involved in nematocide screening. Proc. Florida Sta. Hortic. Soc., 68, 103—107.

GOODEY, J. B., M.T. FRANKLIN and D. J. HOOPER, 1965. The nematode parasites of plants catalogued under their hosts. Common wealth Agricultural Bureaux Farnham Royal, Bucks, England.

IYRİBOZ, N. Ş., 1941. Pamuk Hastalıkları. T. C. Ziraat Vekâleti Neşriyatı No: 237, Mahsul Hastalıkları No: 1. İZMİR.

KAMAL, M. and M. NAIM, 1969. Occurrence and control of Cotton diseases and pest in U.S.S.R. Pakistan Central Cotton Commites, April, 22.

KARACA, İ., 1969. Pamuk Solgunluk Hastalığı ve Korunma Çareleri. Ticaret Matbaacılık T.A.Ş. İZMİR.

—————, A. KARCILIOĞLU and S. CEYLAN, 1971. Wilt Disease of Cotton in the Aegean Region of Turkey. The Jour. of Turkish. Phytopath. 1 (1), 4-11.

MARTIN, W. J., L. D. NEWSOM and J. E. JONES, 1956. Relationship of Nematodes to the development of *Fusarium* wilt in cotton. Phytopathology 46, 285-289.

Mc BETH, C. W., A. L. TAYLOR and A. L. SMITH, 1941. Note on staining

nematodes in root tissues, Proc. Helminth. Soc. Wash. 8,26.

MINTON, N. A. and E. B. MINTON, 1966. Effect of Root-knot and Sting nematodes on expression of *Fusarium* wilt of cotton in three soils. Phytopathology, 56 (3), 319-322.

PINCHARD, J. A. and C. H. THOMAS, 1962. How to Control the wilt-nematode disease of cotton through soil fumigation. Dow Chem. Co., Winter, 1962.

SMITH, A. L., 1953. Plant Disease, the yearbook of agriculture. U. S. D. A. Washington, D. C.

TÜRKMENOĞLU, Z. ve S. KAYA, 1968. Ege Bölgesi Pamuk bitkilerinde görülen solgunluk sebepleri üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bült. 8, 168-171.