

MARMARA BÖLGESİNDE KÜLTÜR MANTARLARINDA ZARARLI NEMATOD TÜRLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR¹

Muzaffer AĞDACI²

S.Erol IŞIK³

İclal ERKEL³

ÖZET

Bu çalışma 1988-1989 yıllarında, mantar yetiştiriciliğinin yoğun olduğu Marmara Bölgesinde nematod türlerinin yayılışı, bulaşma kaynakları, populasyon yoğunluğu ve bulaşma oranlarının saptanması amacıyla yapılmıştır.

66 adet işletmeden alınan toplam 262 adet örnek (kompost, örtü toprağı, saman v.s.) üzerinde yapılan incelemeler sonucunda işletmelerin tümünün nematodla değişik yoğunlukta bulaşık olduğu gözlenmiştir. Toplanan örneklerden izole edilen nematodların tür teşhislerinin sonucunda, bunların 12 cins ve 9 türünün parazit nematodlardan, 20 cins ve 14 türünün ise saprofit nematodlardan oluştuğu saptanmıştır.

GİRİŞ

Son yıllarda büyük bir gelişme gösteren mantar yetiştiriciliğinde üretici sayısı 400'ün üzerine çıkarken, yıllık üretim 2500 tona çıkmıştır (7). İnsan beslenmesinde önemli yeri olan mantarın önemli zararlılarından birisi de nematodlardır. Bölgemizde genellikle İstanbul, Bursa ve Koceli illerinde mantar yetiştiriciliği hızla yayılmaktadır. Özellikle buharla pastörize olanağından yoksun küçük aile işletmelerinde nematod zararları oldukça büyük verim kayıplarına neden olmaktadır (6,7). Son yıllarda üreticilerden gelen kompost ve örtü toprağı örneklerinde çok sayıda saprofit nematod saptanmıştır.

Büyük ölçüde verim düşüklüğüne neden olan nematodların yaygın olarak görülmeye başlaması dikkate alınarak bu çalışma başlatılmış ve mantar yetiştiriciliğinin yaygın olduğu Marmara Bölgesindeki işletmelerde yapılan sorvey sonunda nematodların türleri, yayılışı, bulaşma kaynakları, populasyon yoğunluğu ve bulaşma oranları tespit edilmiştir.

Mantar üretiminde görülen nematodlar beslenme kaynaklarına göre saprophagous ve mycophagous olmak üzere ikiye ayrılabilir. Nematodların bir yerden diğer bir yere taşınma ve beslenmesi için su gereklidir ve özellikle nemli ortamlar nematodların çoğalmaları ve beslenmeleri için uygun yerlerdir. Saprofit nematodlar kompostun kimyasal yapısını bozarak mantar misellerinin gelişmesine uygun olmayan ortamın oluşmasına neden oldukları için, zararları dolaylıdır. Mycophagous nematodları ise mantar miselleri ile beslendiklerinden doğrudan zarar yaparlar. Hem saprofit hem de parazit nematodlar 70°-75°F (21°-24°C) da 2 hafta içinde 30-100 misli çoğalabilmektedirler (8).

Ditylenchus myceliophagus ve Aphelenchoides composticola nematodları mantar patojenleridir. A composticola çok hızlı çoğalır. 6 hafta içerisinde 100.000 kat çoğalabilen bu nematodlarla en etkili mücadele kompostun 55°C de 3 saat süreyle pastörize edilmesidir. Örtü toprağının ise 60°C de 10 dakika pastörize edilmesi yeterli olacaktır. Buharla pastörizasyon olanağının bulunmaması durumunda, metilbromit

1. Yayın Kuruluna geliş tarihi : Mart 1991.

2. Uz., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkezi Araştırma Enstitüsü, YALOVA

3. Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkezi Araştırma Enstitüsü, YALOVA

fümigasyonu gereklidir. Mantar üretiminde kullanılan alet ve malzemeler, kompost ve örtü toprağının nematodla bulaşmasına neden olan önemli etmenlerdir (1).

Fletcher ve Atkinson (5), *Ditylenchus myceliophagus*'un kurağa direçli olduğunu ve kuru koşullarda 3 yıl yaşayabildiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, bu nedenle eski kompostu bu nematodlardan temizlemenin çok zor olduğunu ve zaman aldığını, örtü toprağının birinci derecede enfeksiyon kaynağı olduğunu, örtü toprağı ve kompostun 25°C de (600 mg/saat metilbromid) basınç altında kapalı yerde fümige edilmesi gerektiğini önermişlerdir.

Mantar miselleri ile beslenen nematodların populasyon yoğunluğu ile mantar verimi arasında çok büyük bir ilişki vardır. *Ditylenchus myceliophagus* Fransa'daki mantar işletmelerinde % 83 oranında ürün kaybına neden olmuştur. Nematodlara karşı etkili bir mücadele yapılabilmesi için biyolojisinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Nematodlar biyolojik dönemlerini 13°C de 40 günde, 18°C de 26 günde, 23°C de ise 11 günde tamamlamaktadırlar (4). Nematodlar bulundukları ortamda nem azaldığında uyku dönemine geçmektedir. Uyku döneminde nematodlar ilaç ve ısıya karşı dirençli olduklarından, ilaç ve ısıya duyarlı hale getirmek için ortamın nem oranının yükseltilmesiyle nematodlar aktif hale getirilerek mücadelede başarı sağlanabilir. Sıcaklık yükseltilmeden 2-3 gün önce ortam nemlendirildiğinde 35°C 7 günde, 41°C de ise 1 günde nematodlar ölmektedir (3).

Atkins ve ark (2), *Rhabditis lambdiensis*'in *Pseudomonas tolaasi*'nin vektörü olduğunu, bu bakterinin de çürük benek (rot spots) hastalığına neden olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, *Ditylenchus spp*'in ise mantar miselleriyle beslenerek mantar ürününe doğrudan zarar vermek suretiyle verim düşüklüklerine neden olduğu, kompost, örtü toprağı ve nematodla bulaşık işletmelerin bulaşma kaynaklarını oluşturduklarını ileri sürmüşlerdir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma 1988 ve 1989 yıllarında Marmara Bölgesinde İstanbul, Bursa ve İzmit çevresinde bulunan 66 işletmeden alınan toplam 262 adet kompost, örtü toprağı, saman, kullanma suyu, kepek ve tavuk gübresi örnekleri üzerinde Yalova Araştırma Enstitüsü Bitki Koruma Laboratuvarında yürütülmüştür.

Metot

Örnekler mantar işletmelerinin büyüklüğüne göre, her işletmeden bir ya da daha fazla olmak üzere alınmıştır. Örnekler üretim odalarındaki plastik torba, ranza ya da kasalardaki kompostun değişik yerlerinden ve 10-15 cm derinlikten alınarak karıştırılmıştır. Bu karışımdan 1 kg kadar örnek alınarak naylon torbalar içine konularak, gerekli bilgileri içerecek şekilde (işletme sahibinin adı, yeri, tarih, ve alındığı yer gibi) etiketlenmiştir. Ayrıca işletmenin dışında bulunan yığındaki kompost, örtü toprağı, kullanma suyu ile kompost yapımında kullanılan ham materyallerden (saman, kepek yada tavuk gübresi) örnekler alınmıştır.

Toplanan örnekler laboratuvarda analiz zamanına kadar 4°C de buzdolabında muhafaza edilmiştir. Nematod analizi için her örnekten hacim olarak 100 ml kadar örnek alınarak Baermann Huni yöntemiyle nematodların izolasyonu yapılmıştır. Daha sonra bu örneklerde nematod sayımları yapılmıştır. Nematod yoğunluğu aşağıdaki şekilde gruplandırılarak saptanmıştır.

100 ml örnekte: 1-100 adet nematod: çok az yoğun
100-1000 adet nematod: az yoğun
1000-10000 adet nematod: yoğun
10000 den fazla: çok yoğun

Nematodlarda tür tanımları Hollanda Wageningen'de bulunan Plant Protection Service Head Dept. ve İngiltere'de C.A.B. International Institute of Parasitology kuruluşlarında yapılmıştır.

Sörvey çalışmalarında işletmelerden alınan örneklerden bir örnek dahi nematodla bulaşık bulursa, o işletmenin tamamı bulaşık olarak kabul edilmiştir.

SONUÇLAR

Bu çalışmanın birinci yılında Marmara Bölgesinde kültür mantarı üreten işletmelerdeki nematod türleri, yayılış alanları, bulaşma kaynakları ve oranları ile nematod populasyon yoğunlukları saptanmıştır. 1988 yılı çalışmaları sonucunda Marmara Bölgesinde saptanan nematod türleri Cetvel 1'de verilmiştir.

Cetvel 1. Marmara Bölgesinde kültür mantarı üreten işletmelerde saptanan nematodlar
Table 1. Determined nematodes on the mushroom farms in Marmara Region

Takım (Order)	Alt Familya (Subfamily)	Cins (Genus)	Tür (Species)
Rhabditida	Rhabditidae	Rhabditis	octopleura
Rhabditida	Rhabditidae	Mesorhabditis	monohystera
Rhabditida	Rhabditidae	Mesorhabditis	ultima
Rhabditida	Rhabditidae	Mesorhabditis	spiculigeria
Rhabditida	Rhabditidae	Protorhabditis	Filiformis
Rhabditida	Rhabditidae	Protorhabditis	sp
Rhabditida	Rhabditidae	Rhabditophanes	schneideri
Rhabditida	Diplogasteridae	Diplogastrellus	gracilis
Rhabditida	Diplogasteridae	Diplogastrellus	ruffoi
Rhabditida	Diplogasteridae	Mononchoides	ruffoi
Rhabditida	Diplogasteridae	Diplogaster	sp.
Rhabditida	Diplogasteridae	Pelodera	teres
Rhabditida	Diplogasteridae	Rhabditella	axei
Rhabditida	Bunonematidae	Bunonema	ruehmi
Rhabditida	Panagrolaiminae	Panagrolaimus	sp.
Rhabditida	Acrobelinae	Acrobeloides	sp.
Aphelenchida	Aphelenchoidinae	Seinura	sp.
Aphelenchida	Aphelenchoidinae	Seinura	oxura
Aphelenchida	Aphelenchoidinae	Aphelenchoides	sp.
Aphelenchida	Aphelenchoidinae	Aphelenchoides	Composticola
Aphelenchida	Aphelenchinae	Aphelenchus	avenae
Aphelenchida	Paraphelenchinae	Paraphelenchus	sp.
Cephelobida	Paraphelenchinae	Eucephelobus	mucronatus
Cephelobida	Paraphelenchinae	Eucephelobus	sp.
Cephelobida	Paraphelenchinae	Cephalobus	sp.
Cephelobida	Paraphelenchinae	Panagrolaimus	sp.
Cephelobida	Paraphelenchinae	Cervidelus	sp.
Cephelobida	Paraphelenchinae	Chiplacus	sp.
Cephelobida	Paraphelenchinae	Acrobeles	sp.
Dorylaimida	Longidoridae	Xiphinema	pachtaicum
Dorylaimida	Dorylaimidae	Dorylaimoides	sp.
Tylenchida	Tylenchidae	Ditylenchus	sp.
Tylenchida	Tylenchidae	Filenchus	sp.
Tylenchida	Tylenchidae	Merlinius	nanus
Tylenchida	Tylenchidae	Bolcodorus	thylactus
Tylenchida	Pratylenchidae	Paratylenchus	sp.
Tylenchida	Pratylenchidae	Paratylenchus	penetrans
Hoplolaimida	Hoplolaimidae	Pratylenchoides	sp.
Hoplolaimida	Hoplolaimidae	Helicotylenchus	pseudorobustus
Hoplolaimida	Hoplolaimidae	Helicotylenchus	digonicus
Hoplolaimida	Hoplolaimidae	Ecumenicus	monohystera

Cetvel 2. 1988-1989 yıllarında Marmara Bölgesinde kültür mantarı işletmelerinde yapılan sörvey sonuçları

Table 2. Results of survey had been done for nematodes damaging to cultivated mushroom in Marmara Region in 1988 and 1989

Örnek Çeşidi Samples	Toplam örnek Total samples	Bulaşma durumu Contamination		Bulaşma oranı % % Contaminated	Yoğunluk dağılımı - Density distribution				Nematod Türü Species of Nematod
		Temiz Clean	Bulaşık Contaminated		Ç. yoğ. Heavily dense	Yoğun Dense	A. Yoğ. Low dens.	Çok A. yoğ. Very low dens.	
Kompost Compost	154	43	111	72.0	6	64	35	6	MS + RS + DN
Örtü Toprağı Casing soil	63	18	45	71.4	-	-	22	23	MS + RS + DN
Kullanma suyu Water	4	1	3	75.0	-	-	-	3	MS + RS + DN
Saman Straw	9	1	8	88.9	-	-	-	8	MS + RS + DN
Eski saman Old straw	8	1	7	87.5	-	-	-	7	MS + RS + DN
Tavuk gübresi Chicken Manure	7	1	1	50.0	-	-	-	1	MS + RS + DN
Artık kompost Spend compost	5	2	3	60.0	-	1	2	-	MS + RS + DN
Kepek Wheat bran	7	7	-	-	-	-	-	-	- - -
Mantar Mushroom	10	10	-	-	-	-	-	-	- - -
Toplam Total	262	84	178						

MS : Mesorhabditis spiculigeria

RS : Rhaditophanes schneideri

DN : Diğer saprofit nematotlar (Other saprophagous nematodes)

Cetvel 1'in incelenmesinde de anlaşılabileceği gibi, mantar üretiminde dolaylı olarak (kompostun kimyasal yapısını bozarak) zararlı olan saprofit nematodlardan *Rhabditida* takımına bağlı cins ve türlerin mantar işletmelerinde yaygın olduğu, diğerlerine ise daha az rastlanıldığı görülmektedir. Örtü toprağı ile yada başka yollarla kompostta geçen, mantarlar için zararlı olmayan bazı parazit nematodlar da gözlenmiştir. Mantar işletmelerinden alınan değişik orijinli örneklerde toplam olarak 32 adet cins ve 23 adet tür düzeyinde nematod saptanmıştır. Bunların 12 cins ve 9 türü parazit, 20 cins ve 14 türü saprofit nematodlardır.

1988 yılı çalışmalarında birkaç örnekte mantar için parazit olan *Ditylenchus* sp. ve *Aphelenchoides composticola* belirlenmiş olmasına karşın 1989 yılı çalışmalarında hiçbir örnekte sözü edilen nematodlara rastlanılmamıştır. Birkaç işletmede saptanmış olan *Ditylenchus* sp. ve *A. composticola* yaygın olmayıp, yoğunluk da göstermemektedir.

İncelenen örneklerin çeşidi, bulaşıklık durumu ve oranları ile nematod yoğunlukları Cetvel 2'de gösterilmiştir.

Mantar üretiminde kullanılan materyallerden (kompost, örtü toprağı, saman, tavuk gübresi, sulama suyu v.s.) alınan örneklerde en çok rastlanan saprofit nematodlar *Mesorhabditis spiculigera* (Syn. *Rhabditis*), *Rhabditophanes scheideri*, *Seinura oxura* ve *Protorhabditis* sp'dir.

Cetvel 2'de görülebileceği gibi toplam 262 örnekten 178 adedinin nematodla değişik yoğunluklarda bulaşık, 84 adedinin ise temiz olduğu görülmüştür. Ancak, işletme bazında incelendiğinde tüm işletmelerin saprofit nematodların değişik türleri ile değişik yoğunluklarda tümüyle bulaşık, örnekler bazında ise ortalama % 72 oranında nematodla bulaşık olduğu gözlenmiştir. İki yıllık çalışma sonunda örtü toprağı, sulama suları, saman, tavuk gübresi ile üretimde kullanılan malzemelere yapışan maddeler, mantar işletmelerinin nematodla bulaşmasına neden olmaktadır.

TARTIŞMA

Bölgemizde son birkaç yıldan beri mantar üretimi yapan işletmelerden gelen nematodla ilgili ciddi şikayetler üzerine, kültür mantarlarının yetiştirildiği ortamlarda yaygın ve yoğun olarak görülen nematodların saptanması amacıyla 1988 ve 1989 yıllarında sömürme çalışmaları yapılmıştır.

Bu iki yıllık çalışmalar sonucunda *Rhabditida* takımına bağlı nematodların populasyon yoğunluklarının yüksek ve yaygın olduğu görülmüştür.

Bu takıma bağlı nematodlar ve diğer saprofit nematodlar mantarlar için doğrudan patojen olmayıp, kompostun kimyasal yapısının bozulmasına neden olduğu, bunun sonucunda mantarların iyi gelişmediği kaydedilmektedir (8,5). Nitekim Fletcher ve Atkinson (5) saprofit nematodlardan *Rhabditis* sp.'nin mantarın üretildiği kompost ve örtü toprağı ortamlarında yoğun ve yaygın olarak bulunduğunu ileri sürmektedir. Aynı araştırmacılar, kompostun birinci derecede örtü toprağındaki nematodlarla ve diğer üretim materyalleri ile bulaştığını da bildirmektedirler.

Yapılan 2 yıllık çalışmalar sonucunda, nematodla bulaşmanın çoğunlukla örtü toprağı, saman, tavuk gübresi, sulama suyu ve üretimde kullanılan malzemelere bulaşan maddeler yoluyla olduğu saptanmıştır. Bu bulguların literatür verileriyle uyumlu olduğu görülmektedir (5).

Bir mantar işletmesinde gözlem amacıyla yapılan metilbromid uygulamasında nematodun etkili bir şekilde kontrol edilmiş olması ve buhar pastörizasyonu uygulayan işletmelerde kompostta nematod saptanmaması, uygun yöntemle yapılacak bu uygulamalarla mantar yetiştiriciliğinde nematod probleminin çözüleceği ve bu konuda çalışma yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

SUMMARY

STUDIES ON NEMATODES DAMAGING ON CULTIVATED MUSHROOM IN MARMARA REGION

This study was conducted in mushroom plants in Marmara Region between 1988 and 1989. 262 samples concerning mushroom compost, casing soil and raw material like wheat straw were taken from 66 mushroom plants. These samples were checked for nematode infection. All mushroom plants were found to be contaminated with nematodes in different rates.

Isolated nematodes from samples were diagnosed. 32 genus and 22 species of nematodes were established. 15 of genus and 11 of species were diagnosed as parasite nematodes and 22 genus and 11 species of remaining were found as saprophagous. The most of nematodes were diagnosed as saprophagous nematodes like *Rhabditida* order. *Ditylenchus* spp and *Aphelenchoides composticola* were established in a few plants. But the density of those nematodes was low.

According to our observations, the sources of contamination with nematodes in mushroom plant can be summarized as follow.

1. Raw materials as straw, animal manure, casing soil and water.
2. Tools and apparatus

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Anonim, 1982. Mushroom Pests. *Ministry Agriculture, Fisheries and Food. Lion House, Wil-lowburn Estate Alnwick, Northumberland NE66PFF* ; 583.
2. Atkins, F. C., P. J., Bels and E. B. Lambert, 1950. Nematodes causing mushroom crop. losses. *Mushroom Science 1*: 89-91.
3. Cairns, E. J., 1953. Relationship of the environmental moisture conditions of the mushroom. spawn nematode, *Ditylenchus* sp., to its control by heat. *Mushroom Science 2*: 161-164.
4. Cayrol, J. C., 1962. Importance des maladies vermiculaires dans les champignonnières Françai-ses. *Mushroom Science 5*: 480-491.
5. Fletcher, J. T. and K. Atkinson, 1977. A guide the recognition and control of diseases, weed moulds, competitors and pests. *HMSO Reprographic Services. Agricultural Development and Advisory Service, Lamswood, Leeds LS165PY*: 54-55.
6. Işık, S. E., İ. Erkel, S. Erkal ve H. Çetin, 1987. Mantar Yetiştiriciliği, Ekonomik Yönü Değer-lendirilmesi. *T.A.V. Yayın No. 4*
7. Işık, S. E., İ. Erkel, C. Özer, K. Boztok, S. Erkal, T. Müftüoğlu ve M. Ağdacı, 1988. Bitkisel üretim özel ihtisas komisyonu mantar üretimi komisyonu raporu. Altıncı 5 yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporları. *Atatürk Bahçe Kült. Merk. Araş. Ens. YALOVA*.
8. Stamets, P. and J. S. Chilton, 1983. The mushroom cultivator. *Agarikon Press Olympia, Was-hington*.