



## Kültür Mantarında Zararlı Nematodlar ve Savaşım Yöntemleri\*

Ayşe Nur Tan<sup>1</sup>, M. Emel Ökten<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 21100, Diyarbakır

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 06110, Ankara

E-mail: aysenurtan@dicle.edu.tr

**Özet:** Kültür mantarı içerdiği yüksek besin değeri ile önemli bir gıda maddesidir ve uzun yıllardır kullanılmaktadır. *Agaricus bisporus*, yenebilir kültür mantarları içinde en fazla üretilendir. Kültür mantarı üretimi çeşitli safhalarda gerçekleştiği için üretimin her aşamasında temizlik ve havalandırma gibi konulara dikkat edilmesi gerekir. Nemlilik sadece kültür mantarı üretimi için optimal bir ortam değil ayrıca nematodlar için de ideal bir ortam oluşturmaktadır. Bu nematodlar; 1) Fungal beslenen nematodlar, 2) Predatörler, 3) Microbivorlar (Saprofitler)'dir. Bazı ekonomik ve sağlıklı önlemler ile bu nematodları yok etmek mümkündür. Bu önlemler; 1) Kültürel Önlemler, 2) Biyolojik Mücadele, 3) Kimyasal Mücadele, 4) Dayanıklı Çeşit' dir.

**Anahtar Kelimeler:** Kültür mantarı, kompost, nematod, zarar, savaşım

### Parasitic Nematodes on Mushroom and Their Control Methods

**Abstract:** Cultivated mushroom is an important feeding substance with diet content and has used for many years. *Agaricus bisporus* is the most produced edible mushroom with in the cultivated mushrooms. Some procedures are needed during the treatments such as cleanness and vantilation. Humidity is not only optimum condition for cultivating mushroom but also ideal for the development of nematodes. These nematodes are; 1) Fungal feeding nematodes, 2) Predators, 3) Microbivors (Saprofits). It is possible to eliminate these nematodes by some economic and healthy precautions. These precautions are; 1) Cultivation procedure, 2) Biological Control, 3) Chemical Control, 4) Resistant Variant.

**Key Words:** Mushroom, compost, nematode, damage, control

### Giriş

Kültür mantarı çok eski yıllardan beri insan hayatına girmiş bir besin maddesi olup aynı zamanda bazı alkaloid ve zehir içeren türleri hastalıkların tedavisi amacı ile

\* Bu çalışma Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü' nde 16.05.1997 tarihinde sunulan Yüksek Lisans seminerinin özetidir.

kullanılmıştır. Kültür mantarında en fazla üretimi yapılan tür *Agarius bisporus* (Lange) Imbach (Beyaz Şapkalı Mantar)'dır. *A. bisporus* canlılar aleminin "fungi" topluluğuna ait olup bir bitki değildir (Ağdacı ve ark., 1990). Kültür mantarının insanlık için ilk defa kullanımını belgeleyen Theoprastus (M.Ö. 372-287)'dur (Al-Amidi ve Downes, 1980). 1902' den itibaren misel yapım yöntemleri çiftçi bültenlerine sokulmuş ve tohumluğun pratik olarak kullanılması sağlanmıştır. II. Dünya Savaşı'ndan sonra teknolojideki yeni gelişmelerden mantar üretim sektörü de etkilenmiş ve modern üretimin temelleri atılarak klimalı kapalı üretim tesisleri kurulmuştur. Kültür mantarı ülkemiz için oldukça yeni bir besin maddesi olup küçük üretim yerlerinde üretimi yapılmaktadır (Demir ve Uzun, 1998). Ülkemizde bilimsel olarak ilk mantar üretim çalışmaları 1970'li yıllarda Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bağ-Bahçe Kürsüsü'nde yürütülmüştür. Daha sonra Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde bir üretim tesisi kurulmuştur. Ülkemizde kültür mantarı üretimi yapan bölgeler arasında en fazla üretim genel olarak %93.1 ile Marmara Bölgesidir. İç Anadolu ve Ege Bölge'lerinde de yaygın olarak yapıldığı, buna karşılık Karadeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölge'lerinde ise üretim miktarının çok az olduğu ve yetiştiriciliğin yaygınlaşmadığı görülmektedir (Erkel, 1992; Erkal, 1992; Demir ve Uzun, 1998). 1973 yılında yaklaşık 80 ton olan mantar üretim miktarının 1991 yılında yaklaşık 3 000 tona yükseldiği, özellikle son yıllarda ülkemizde mantar yetiştiriciliğine olan ilginin ve üretim miktarının oldukça arttığı görülmektedir (Erkel, 1992). Ancak 1990 yılı verilerine göre 1 424 000 ton olan dünya mantar üretimi ile kıyaslandığında bu değerlerin oldukça düşük olduğu görülmektedir (Chang ve Miles, 1991). Mağara, tünel, bodrum, kiler, kullanılmayan ahır gibi yerlerde aile işletmesi şeklinde mantar üretimi yapılmasına karşılık bu üretim yerlerinin modern üretim tesisleri ile kıyaslanması söz konusu değildir. Mantar üretiminin ticari ve ekonomik olarak yapılabilmesi modern mantar işletmelerinin kurulması ile mümkündür (Günay, 1995; Ağaoğlu ve İlbay, 1989). Yüksek besin değeri ile alternatif bir gıda maddesi olan kültür mantarı üretiminde oluşabilecek sorunların önüne kültürel önlemler ile geçilebilmektedir. Özellikle kompost veya örtü materyali dediğimiz kültür mantarının yetiştiği ortamda kullanılan gübre karışımı ve saman gibi çeşitli maddeler ile sulama suyu ve üretim malzemeleri, özellikle iyi havalandırılan nemli yerlerde bulunan nematodlar için doğal bir ortam hazırlamaktadır. Bu ortam içinde bulunabilecek nematodlar; fungal beslenen nematodlar, predatörler (avcılar) ve saprofitler (çürükçüller) olarak 3 grupta incelenmektedir. Kültür mantarı üreticiliğinin izlediği belli yöntemler ve safhalar kompost hazırlama, pastörizasyon, misel ekimi, örtü toprağı ile kaplama ve hasat olup her bir aşama belli sürede gerçekleşmektedir. Üreticilikteki bu ardışık düzenden her biri nematodlar tarafından olumsuz etkilenebilmektedir (Şekil 1).

### **Kültür Mantarında Zararlı Olan Başlıca Nematodlar**

Nematodlar hayvanlar aleminin "Nematoda" şubesine bağlı olup "iplik solucanları" Türkçe ismiyle bilinmektedirler. Boyutları gözle görülemeyecek kadar küçük mikronluk ölçülerde olup şekilleri ince, uzun, iplik şeklinden torba, limon veya armut şekline kadar değişebilmektedir. Nematodlar her zaman ve her yerde, özellikle iyi havalandırılan nemli topraklarda çok fazla sayıda bulunmaktadır. Kültür mantarı üreticiliğinde kullanılan sapsaman, gübre, bitki artığı, hububat vb. materyaller nematodların bulunabileceği doğal ortamlardır. Kompost içinde nematodlar dormant denilen uyku döneminde bulunmaktadır. Kompostun ıslatılması için kullanılan su, nematod ile bulaşık ise buradan diğer kaynaklara bulaşma kaynağı olmaktadır. Ayrıca diğer bulaşma kaynakları arasında örtü toprağı, gübre

karışımı, ve üretim malzemeleri de sayılabilmektedir. Yapılan çeşitli sörvey çalışmalarında kültür mantarında bulunan nematodların en yaygın olarak Rhabditida takımı ile Aphelenchidae ve Tylenchidae familyalarında yer aldığı görülmüştür.

### **Fungal Beslenen Nematodlar**

Fungal beslenen nematodların zararı üretimin erken devresindeki bulaşmalarda miseli tamamen yok edecek düzeyde olabilmektedir. Zarar sonucu kompost içindeki miseller tel tel olmuş şekilde ipliksi bir hal alır. Daha sonra gelişen bakteriyel aktivite ile kompost koyu renkli ve ıslak bir görünüm alarak çöker. Yoğun bulaşmalarda mantar gelişimi görülmez. İleri safhalarda kompost yüzeyinde lokal çökmeler ve zarara özel olarak mikrobiyal bozulmadan dolayı tuhaf bir kimyasal madde kokusu duyulur (Bora ve ark., 1994). Misel aşılama döneminde olabilecek bulaşmada misel gelişimi azalır ve üretimi olumsuz etkiler. Nematodların bir süre sonra kasaların altından ve yatakların kenarından sarkıt benzeri bir şekilde asılı oldukları görülebilir (Fletcher ve ark., 1989). Kuru ortamda bu şekilde bir araya gelerek yumak meydana getirirler ve bu yumak yapı içinde canlı kalarak yeni bulaşmalara hazır oldukları görülebilir. Fungal beslenen nematodlar ile savaşımında öncelikle mantar sinekleri ile mücadele etmek gerekmektedir. En yaygın görülen ve en fazla ürün kaybına neden olan fungal beslenen gruba ait nematod türleri; *Ditylenchus myceliophagus* Goodney, 1958 ve *Aphelenchoides composticola* Fischer, 1984, *Filenchus misellus*, *Filenchus discrepans* (Khanna, 1991; Okada ve ark., 2005)'dir.

Kaisa (2002), İngiltere' deki kültür mantarı kompostu yataklarından aldığı örneklerde yaptığı araştırma sonucu, *Seinura winchesi* isimli fungal beslenen nematodu tespit etmiştir.

### **Saprofit (Mikrobivor=Çürükçül) Nematodlar**

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkezi Araştırma Enstitüsü' nün Marmara Bölgesi' ndeki kültür mantarlarında yaptığı bir araştırmada 66 adet kültür mantarı üretim alanından alınan 262 örneğin en fazla Rhabditid türleri ile bulaşık olduğu görülmüştür (Ağdacı ve ark., 1990). Yapılan çalışmalar sonunda genellikle saprofit nematodların kompost misellerinin ekimi sırasında nematod ile bulaşık misel kültürleri ile bulaştığı ve hijyenik şartlarda üretim yapan mantar çiftliklerinde de bulunduğu belirtilmektedir (Goodney, 1951). Saprofit nematodların bakteriler ile sinerjistik olarak etkileşmesi sonucunda birlikte oluşturulan zarar mantar şapkalarında kolaylıkla görülmektedir. Bu şekilde *Rhabditis lambdiensis* isimli nematodun kültür mantarında bakteri *Pseudomonas tolaasi*' yi yaydığı saptanmıştır (Grewal ve Sohni, 1988).

Bir diğer ismi de “Çukur Hastalığı” olan bu bakteriyel hastalıkta önce kültür mantarının alt dokusunda küçük parlayan lekeler daha sonra şapka üzerinde çukurcuklar şeklinde görülmektedir (Grewal, 1991).

Torf ve kompost saprofit nematodlar için ideal bir gelişme ve üreme ortamı oluşturmakta ve ortamın pH'nın ötüre yakın olması nematod gelişimi için daha elverişli olmaktadır (Hesling, 1966). Çürümüş organik materyalde ve kompostta nem oranı azaldığında saprofit nematodlar yıllarca bu ortamda yaşayabilmektedir. Nematodlar ortamda uygun nemi bulduğunda ise yeniden aktif olur ve çoğalmaya başlar. Bu nematodların yetiştirme ortamında varlığı yetiştirme koşullarının zayıf olduğunu ve kültür mantarı üretimi için uygun olmadığını göstermektedir. Örtü materyalinde popülasyonları fazla olursa koloni halinde görülebilmektedirler. Kültür mantarının şapkasında renk

bozukluğu ve çatlama yaparlar. Tipik olarak mantar jilleri menekşe mavisi veya kahverengine döner ve beyaz rengini kaybeder. Saptanan bazı saprofit nematod türleri; *Caenorhabditis elegans*, *Acrobeloides* spp., *Bursilla labiata* ve *Diplogaster maupasi*'dir.

### **Predatör Nematodlar**

Diğer zararlı nematod türleri ile beslenerek yaşamlarını sürdüren bu nematodlar kompostun sağlıklı ve misel gelişiminin iyi olması durumunda komposttan çok örtü toprağında bol miktarda bulunmaktadır. Predatör nematodların sayısı avı konumunda olan zararlı nematodların sayısına bağlıdır. Ancak bunların zararlı nematodlar üzerindeki etkileri ya da ürün üzerinde zararlı olup olmadıklarına ait herhangi bir bulgu yoktur. Bu nematodların ortamda bulunuşları, o ortamda zararlı diğer nematodların varlığının işaretidir.

### **Kültür Mantarında Zararlı Olan Nematodlarla Savaşım**

**Sörvey:** Kültür mantarı zararlısı nematodlara karşı başarılı bir savaşım uygulanabilmesi için mantar üretimi yapan işletmelerde nematodların popülasyon yoğunluğunun tespiti amacıyla sörvey yapılması gerekmektedir. Bunun için kompost ve örtü toprağı örnekleri ilkbahar ve sonbahar aylarında alınmalıdır. Her işletmeden 1 veya daha fazla örnek toplanmalıdır. Örnekler üretim yapılan plastik torba, ranza ve kasalardaki kompostun çeşitli yerlerinden 10-15 cm derinlikten alınarak paçal yapılır ve bu 1 kg kadar olan toprak 1 adet örneği oluşturmalıdır. Ayrıca işletmenin dışında yığın halde bulunan kompost, örtü materyali ve saman gibi diğer üretim materyallerinden de örnekler alınmalıdır. Toplanan örnekler naylon torbalara konup gerekli bilgiyi içeren etiketle (işletme sahibinin adı, yeri, örneğin cinsi, tarih) bağlanarak kısa sürede ilgili laboratuvara nematod analizi yapılmak üzere gönderilmelidir. Kısa sürede gönderilemeyecek ise +4°C'de buzdolabında muhafaza edilmelidir.

### **Kültürel Önlemler**

Üretimde kullanılan her türlü materyalin ve malzemenin temiz olması gerekmektedir. Bulaşma kaynağı olarak belirtilen; 1) Üretimde kullanılacak örtü toprağının, 2) Gübre içeren samanına, 3) Raf, ranza ve naylon torbaların, 4) Üretim binasının, 5) Sulama suyunun, 6) Kompost ve örtü toprağının hazırlandığı beton zeminin ve malzemenin dezenfekte edilmesi gerekmektedir. Nematodlar zayıf misel gelişiminde daha fazla gelişeceğinden ortalama kuvvetli misel gelişimini sağlamak yapılacak ilk iştir. Bunu da ancak etkili bir pastörizasyon sağlamaktadır. Pastörizasyonda kullanılan 55-60 °C sıcaklık kompost içinde homojen dağılırsa nematodlar yok edilebilmektedir. Ayrıca üretim sırasında kompostta lokal çökmeler yapan şiddetli nematod bulaşıklılığı varsa, o bölgenin tüm üniteye yayılması önlenmektedir. Diğer yandan *Ditylenhus myceliophagus*' ta olduğu gibi nematodların yumak gibi bir araya gelerek kuraklığa dayanabileceği ve hatta 3 yıl canlı kalabileceği dayanıklı formlar oluşturmaları göz önüne alınarak kullanımı biten kompostun üniteden uzaklaştırılması gerekmektedir (Fletcher ve ark., 1989).

### **Dayanıklı Çeşit Kullanımı**

Dayanıklılık belirlenebilirse bu yöntem nematod kontrolü için en ideal yöntemdir. Kültür mantarının dayanıklılık genetiği hakkındaki bilgiler sınırlıdır ve etkinliği bulunmamaktadır.

### **Biyolojik Mücadele**

Kültür mantarında biyolojik mücadele herhangi bir başka ürünle karşılaştırıldığında, üretim alanının üretim odalarıyla sınırlı olması ve uygun antagonistik mikroorganizmaların başarılı olma şansının yüksek olması sebebiyle daha avantajlı bir yöntemdir. Ancak diğer tüm biyolojik savaşım alanlarında olduğu gibi kültür mantarında da gelişmeler yavaş ilerlemektedir.

### **Hijyen**

Hastalık etmenlerini ve zararlıları mantar üretim evinden uzak tutmak için alınacak önlemlerdir. Çalışanların, alet-ekipmanın ve üretim odalarının bakımı ve temizliği, hasadın eş zamanda yapılması, üretimden 15 gün önce sıkı bir sinek temizliğine dikkat edilmesi gerekmektedir. Hasat edilen ürün ve ürün artıkları ayrı ayrı kapalı torbalarda işletmeden uzaklaştırılmalıdır.

### **Kimyasal Mücadele**

Günümüzde gelişmiş ülkelerde kültür mantarı üretiminde oluşacak hastalık ve zararlılara karşı kimyasal kullanımı son derece sınırlandırılmıştır. Bunun nedeni kültür mantarı hemen her gün hasat edilerek pazara sunulduğundan ilaç kullanımı ile hasat arasındaki süre sınırlamasının uygulanamaz oluşudur. İlaç uygulamasından sonra hasada kadar bekleme süresi 10-15 gündür. Kültür mantarında ise zararlılara veya hastalıklara karşı kullanılacak hiçbir ilaca karşı bu tolerans yoktur.

Tüm bu sebeplerden dolayı savaşımında öncelikle hijyene fazla önem verilmelidir. Böylece ilaç kullanımı da azalmış olacaktır. Ancak hijyenik şartların optimal koşullarda uygulanmadığı yerlerde ilaç kullanımı için zorunluluk duyulmaktadır. Bunun nedeni maddi sorunlar ile bilgi eksikliğidir. Özellikle hasat odasında zorunlu olmadıkça ilaç kullanılmamalıdır. Zorunlu olarak kullanılacak ise; 1) Etki süresi en kısa olan ilaç seçilmeli, 2) Hasat dalgaları arasında ve hasat odasında ilaçlama gerekiyorsa etki süresi 3 günden çok olmayan ilaç seçilmeli, 3) Direnç kazanmaması için aynı etkili maddenin işletmede uzun süre kullanılmaması gerekmektedir. Bunların dışında hijyen ve dezenfektan kullanımı oldukça önem kazanmaktadır.

### **Nematisit Etkili Olan Bitki Ekstraktları**

Hindistan'da yapılan bir çalışmada kültür mantarında zararlı olan *Aphelenchoides composticola* savaşımı için *Azadirachta indica* bitkisinin kavrulup toz haline getirilmiş yapraklarının %2 ve %5 oranında kullanımı ile etkili olduğu ve ürün artışı sağladığı bildirilmiştir Aynı amaçla kullanılan diğer bitkiler arasında *Acorus calamus*, *Cannabis sativus*, *Eucalyptus hybrida*, *Ricinus communis*, *Callothrips procera* sayılabilmektedir (Richardson, 1990).

*Bougainvillea spectabilis*, *Calotropis procera*, *Cedrella tootza*, *Jacaranda acutifolia*, *Melia azadirach*, *Ricinus communis* ve *Tagetes patula*'nın yaprak ekstraktları ile *M. azadirach* ve *R. conzlnunis*'in tohum ekstraktları *Aphelenchoides composticola*'ya karşı yüksek nematisit etkide bulunmuştur (Grewal, 1989).

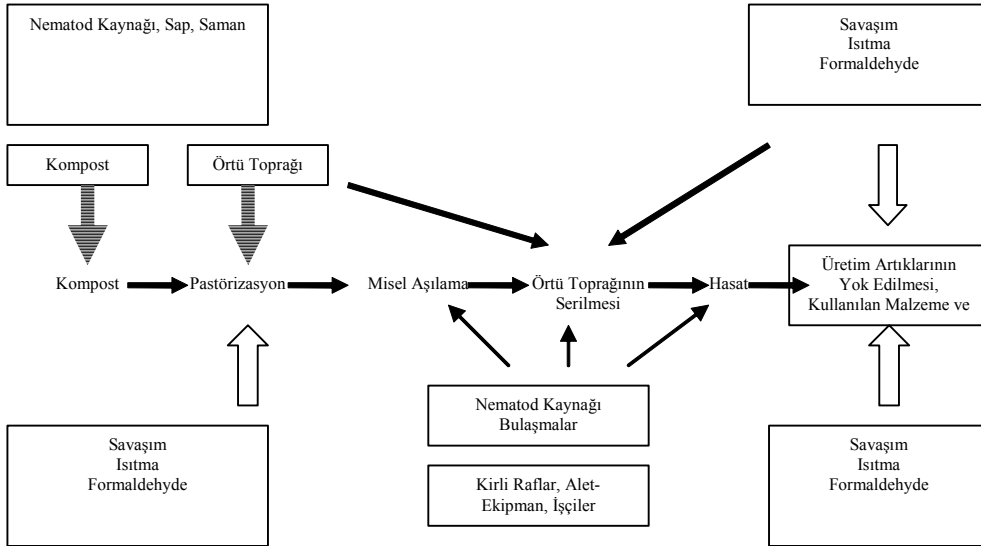
## Dezenfektan Kullanımı

İşletmelerde binaların içini ve dışını dezenfektanlar ile temizlemek gerekir. Odaların kapısının önüne konan paspas her sabah %2'lik formalin ile ilaçlanmalıdır. Araç-gereçler ve örtü toprağının serildiği beton zeminler dezenfekte edilmelidir. Bulaşık boş kasalar ve raflar yine %2'lik formalin ile veya sudol gibi özel sterilantlar içinde yıkanabilir fakat bunların hiçbiri nematodlar için etkili değildir. Ayrıca bu kimyasallar mantarda şekil bozukluğuna sebep olabilir. Formalin ile sürekli ve yanlış kullanım yeşil küflerden *Trichoderma* türlerini arttırabilmektedir.

## Sonuç

Kültür mantarı yüksek besin değeri ve lezzeti sebebiyle önem kazanmaya devam etmektedir. Ülkemizde de kültür mantarı yetiştiriciliğine gereken önemin verilmesi gerekmektedir. Hastalık ve zararlıların bulaşma kaynaklarının yanında üretim aşamalarının her birinde özellikle hijyenik şartlara dikkat edilirse daha kaliteli ve yüksek oranda ürün alınabilmektedir. Ayrıca modern, ekonomik ve kolay savaşım yöntemlerinin zamanında uygulanması ile maliyet ve öncelikle insan sağlığı ile ilgili dikkatli adımlar atılması gerekmektedir. Kültür mantarı hemen her gün hasat edilen ve pazara sunulan bir besin maddesi olduğundan ilaç kullanmaktan çok temizliğe önem verilmelidir. Özellikle kalıntı sorunu yaratmadığından pastörizasyonun önemi anlaşılmalıdır.

Üretim sırasında nematod sorunu ile karşılaşılması, henüz kompost hazırlama işlemi sırasında hata yapıldığının işaretidir. Nematod zararını önlemek için üretimin başından itibaren her aşamada işlemlerin uygun dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir.



Şekil 1. Kültür mantarı üretiminde nematodların bulaşma yolları ve savaşımı

## Kaynaklar

- Ağaoğlu, S.ve E., İlbay. 1989. Kültürmantarı (*Agaricus bisporus*) yetiştiriciliği. Yenilebilir Mantar Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Sayfa 19-39, Ankara.
- Ağdacı, M., Işık, S.E., ve I., Erkel, 1990. Studies on nematodes damaging cultivated mushrooms in Marmara Region, Bahçe, 19(1-2), 11-16, 8 ref.
- Al-Amidi, A.H.K. ve M.J., Downes. 1980. *Parasitus bituberosus* (Acarina: Parasitidae) a possible agent for biological control of the mushroom fields, Experimental and Applied Acarology, 8: 1-2.
- Al-Amidi, A.H.K. ve M.J., Downes. 1990. *Parasitus bituberosus* (Acari: Parasitidae), a possible agent for biological control of *Heteropeza pygmaea* (Diptera: Cecidomyiidae) in mushroom compost, Experimental and Applied Acarology, 8(1-2): 13-25, 15 ref.
- Bora, T., Özaktan, H., ve M., Yıldız, 1994. Marmara ve İç Anadolu Bölgesinin Bazı İllerinde Kültür Mantarı Üretim Evlerinde Saptanan Fungal ve Bakteriyel Hastalık Etmenleri, TÜBİTAK-TOAG-789 Sayılı Proje Kesin Raporu (Yayınlanmamış Araştırma).
- Chang, S.T.ve P.G., Miles. 1991.Recent trends in world production of cultivated edible mushrooms, Mushroom Journal, 503: 15-18.
- Demir, Y. ve A. Uzun. 1998. Karadeniz Bölgesi Kültür Mantarı (*Agaricus bisporus*) Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu, Sorunları ve Üretim Tesislerinin İyileştirilmesine Yönelik Öneriler, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 22: 273-279.
- Erkal, S. 1992. Türkiye’de kültür mantarcılığının durumu, Türkiye 4.Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, Sayfa 17-29, 2-4 Kasım 1992, Yalova.
- Erkel, I. 1992. Dünyada ve Türkiye’de kültür mantarcılığının durumu, Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, Sayfa 1-8. 2-4 Kasım 1992, Yalova.
- Fletcher, J.T., White, P.Z.ve R.H., Qaze. 1989. Mushroom: Pest and Disease Control. Atheneaum press. Great Britain, 174 pp.
- Goodney, T. 1951. Soil and freshwater nematodes. London: Methuen CO.Ltd., UK. 390 pp.
- Grewal, P.S. ve H.S., Sohni. 1988. A new and cheaper technique for rapid multiplication of *Arthrobtrys conoides* and its potential as a bio-nematicide in mushroom culture, India Current Science, 571, 5 ref. 44-46.
- Grewal, P.S.1989. Nematicidal effects of some plant-extracts to *Aphelenchoides composticola* (Nematoda) infesting mushroom, *Agaricus bisporus*, Revué Nematol., 12 (3), 317-322.
- Grewal, P.S.1991. Relative contribution of nematodes (*Caenorhabditis elegans*) and bacteria towards the disruption of flushing patterns and losses in yield and quality of mushrooms (*Agaricus bisporus*), Ann. Appl. Biol., 119, 483-499.
- Günay, A. 1995. Mantar Yetiştiriciliği. İlke Kitabevi Yayınları, Ankara, 469 sayfa.
- Hesling, J.J. 1966. The effects of some microphagous saprobic nematodes on mushroom culture. *Annals Appl. Biol.*, 58, 477-486.
- Hesling, J.J. 1972. Nematode Pest of mushrooms. (In Economic Nematology, edited by J.M. Webster Academic. Pres: London, 562 sayfa.

- Kaisa, T.R. 2002. Description of Non-Type *Seinura winchesi* from Mushroom Compost (Nematoda: Seinuridae), *Journal of Nematology*, 34 (2):175–178.
- Khanna, A.S 1991. Yield losses in white button mushrooms due to nematode infestation, *Nematol. Meditt.*, 19: 35-36.
- Khanna, A.S. ve V.P. Sharma. 1994. Management of *Aphelenchoides composticola* infesting white button mushrooms by neem cake, *Indian J. Hill Farm*, 1: (2), 41–44.
- Lelley, J., ve F. Schmaus. 1976. *Pilzenbau*. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. 318 pp.
- Matskievich, J.O., Teplyakova, M.G. ve J. A., Udalova. 1994. Nematofagin. *Zashchita-Rastenii*, Moskova. No.4, 45 pp.
- Okada, H., Harada, H. ve I. Kadota, 2005. Fungal-feeding habits of six nematode isolat, *Soil Biology and Biochemistry*, 37 (6), 1113-1120.
- Richardson, P.N. 1990. Uses for parasitic nematodes in insect control strategies in protected crops, *Aspects of Applied Biology*, 24: 205-210; 13 ref.
- <http://agrizak.setamed.com/enfecont/images/plag/nema3a.jpg> (2008)
- [http://www.microscopy\\_uk.org.uk/mag/imgjul00/MC\\_Nemtd\\_01.jpg](http://www.microscopy_uk.org.uk/mag/imgjul00/MC_Nemtd_01.jpg) (2008)