

Meşe Mantarının (*Lentinula edodes*) Ağaç Kütükleri Üzerinde Yetiştiriciliği

Kaya BOZTOK¹

Neşe ERKİP²

Summary

Growing Shiitake Mushrooms (*Lentinula edodes*) On Tree Logs

Shiitake mushrooms (*Lentinula edodes*), which are known as an elixir of life, are the most important edible mushrooms in the east and southern east Asia countries. The daily consumption in the diet of these tasty fruiting bodies has frequently been recommended to promote good health.

Shiitake mushrooms grow on dead hardwood trees in a warm, moist environment. It needs an incubation time of 6-18 months to fruit after inoculation of logs depending on species of tree, spawn and climate. The productive life of the logs is 3-5 years.

Key words: Shiitake, *Lentinula edodes*, log culture

Giriş

Doğada yenilebilir nitelikte yüzlerce mantar türü bulunmakla beraber bunlardan yaklaşık on beş kadarının ticari anlamda yetiştiriciliği yapılmaktadır. *Tricholomataceae* familyasına dahil olan meşe mantarı (*Lentinula edodes*) 1994 istatistiklerine göre 826 000 ton üretim ile kültür mantarları arasında *Agaricus bisporus* 'tan sonra ikinci sırada yer almaktadır (11).

Ülkemizde sadece bir iki kuruluşta deneme üretimi yapılan meşe mantarı, halkımız tarafından henüz pek tanınmamaktadır. *Agaricus bisporus*, fermente edilerek hazırlanmış kompostta yetiştirilirken *Lentinula edodes*, bazı ağaç türlerinin kütükleri ve talaş ile hazırlanmış sentetik kütükler üzerinde yetiştirilebilmektedir. Yetiştiricilik daha ziyade uzak doğu ülkelerinde yaygın olarak

¹ Prof Dr., E.Ü.Zir Fak., Bahçe Bitkileri Böl., 35100 Bornova, İzmir.
E-mail: kboztok@ziraat.ege.edu.tr

² Ziraat Müh.

yapılmaktadır. En büyük üretici olan Çin'in 632 000 ton olan yıllık üretimini 141 000 ton ile Japonya izlemektedir (11).

Meşe mantarı, tüketimin de çok yüksek olduğu Çin ve Japonya gibi uzak doğu ülkelerinde hayat iksiri olarak bilinir. Yenildiğinde güç ve enerji verdiğine inanılır. Taze olduğu kadar kurutulmuş olarak da tüketimi yaygındır. Kurutulmuş meşe mantarının diğer bazı mantarlarla kıyaslamalı olarak besin maddeleri içeriği çizelge-1 ve 2'de verilmiştir (9,10).

Çizelge-1: Çeşitli kurutulmuş mantar türlerinin içerdiği besin değerleri

Mantar Türü	Protein (%)	Karbonhidrat (%)	Yağ (%)	Lif (%)	Enerji (Kcal/100g)
<i>Agaricus bisporus</i>	23.9-34.8	51.3-62.5	1.7-8.3	8-10.4	328-381
<i>Auricularia</i>	4.2-7.7	79.9-87.6	0.8-9.7	11.9-19.8	347-384
<i>Flammulina velutipes</i>	17.6	73.1	1.9	0.7	378
<i>Lentinula edodes</i>	13.4-17.5	67.5-78	4.9-8	7.3-8	387-392
<i>Pleurotus ostreatus</i>	10.5-30.4	57.6-81.8	1.6-2.1	7.5-8.7	345-367
<i>Volvariella volvacea</i>	21.3-43	50.9-60	0.7-6.4	4.4-13.4	254-374

Çizelge-2: Çeşitli mantarlarda vitamin içeriği (mg/100g kuru madde)

Mantar Türü	Thiamine	Niacine	Riboflavin	Askorbik asit
<i>Agaricus bisporus</i>	1.1	55.7	5	81.9
<i>Auricularia</i>	0.2	1.6	0.9	-
<i>Flammulina velutipes</i>	6.1	106.5	5.2	46.3
<i>Lentinula edodes</i>	7.8	54.9	4.9	0
<i>Pleurotus ostreatus</i>	1.16-4.8	108.7	4.7	0
<i>Volvariella volvacea</i>	0.35-1.2	4.88-91.9	1.63-3.30	20.2

Günümüzde, meşe mantarının içerdiği lentinan maddesiyle kansere karşı savaşta önemli olduğu bilinen bağışıklık mekanizmasının güçlendirilmesi üzerine yoğun tıbbi çalışmalar yapılmaktadır (3,8). Bir polisakkarid olan lentinan çeşitli bakteri, mantar, virus ve parazitlerin neden olduğu enfeksiyonlara karşı vücudun güçlendirilmesinde yararlı olmaktadır. Hatta, bu özelliği nedeniyle AIDS hastalığına karşı da etkili olduğu belirtilmektedir. Meşe mantarının içerdiği eritadenine maddesi kolesterol, trigliserit ve fosfolipid seviyesini düşürücü etkiye sahiptir (8,14).

Lentinula edodes kültürüne ilişkin en eski kayıt MS 1313 tarihlidir. Wang Cheng'in yazmış olduğu tarım kitabında yaşlı ağaçlarda gövdede yapılan yaralama tekniği ile komşu ağaçlarda mevcut mantar şapkalarından gelen sporların çimlenmesi şeklinde yarı-kültür olarak adlandırılabilir bir yöntemden bahsedilmektedir (5). Daha rasyonel bir yöntem olarak spor süspansiyonunun kullanımına 1930'dan sonra başlanmıştır. Aşılama saf kültürün kullanılması yirminci yüzyılın sonlarına doğrudur. Yaygın olan yöntem, tahta parçaları üzerinde misellerin geliştirilip, daha sonra kütüklerde açılmış deliklere aşılama yapmasıdır. 70'li yıllarda Tanaka ve Koga'nın yapmış olduğu çalışmalar *Lentinula edodes* yetiştiriciliğinin daha bilimsel bir temele dayalı olarak yapılmasını sağlamıştır (7).

Lentinula edodes'in yaşam döngüsü de *Agaricus bisporus* gibidir. Haploid, tek çekirdekli basidiosporlar, besin ortamında çimlenerek haploid, tek çekirdekli miselyumu, yani homokaryonu oluştururlar. Seksüel fazda, iki farklı eşeyli homokaryon hat birleşerek dikaryonu oluşturur. Miseller ortamda gelişmelerini tamamlayınca meyve meydana gelir. Şapkanın alt kısmında, himenium tabakasında oluşan lamellerde, terminal hücreler basidiumu meydana getirir. Başlangıçta çift nukleus içeren basidium, nukleus birleşmesi ve meiotik bölünme sonucunda, haploid dört çekirdek meydana getirir. Basidium ucundaki sterigmata adı verilen çıkıntılarda oluşan spor hücrelerine giden dört nukleus dört adet basidiospor oluşturur. Basidiosporlar olgunlaşınca serbest kalarak doğaya yayılır. Uygun bir ortama ulaştıklarında; çimlenerek hif denilen iplikli filamentleri oluşturur. Hifler, belli bir zaman periyodundan sonra, yaklaşık 6 ayda tekrar şapkayı oluşturur (13).

Yetiştirme Tekniği

A. Ağaç Kesimi ve Kütük Hazırlığı:

Meşe mantarı en iyi gelişmeyi, yüksek odun yoğunluğuna sahip, floemin ksileme oranı yüksek ve çok kalın olmamakla beraber sağlam kabuğa sahip türler üzerinde göstermektedir. Üretimde genelde, meşe (*Quercus spp.*); yalancı kestane (*Castanopsis spp.*); gürgen (*Carpinus spp.*); kayın (*Fagus spp.*), kavak (*Populus spp.*); ve kestane (*Castanea spp.*) türlerinin ölü odunları kullanılır (1,6,7).

Ağaçlar dinlenme döneminde, tercihan kış sonu yada tomurcuk uyanmasından önce, ilkbaharda kesilmelidir. Meşe mantarı misellerinin vegetatif gelişmesi sırasında ihtiyaç duyduğu karbonhidratlar bu dönemde en yüksek seviyede bulunmaktadır.

Baharda su yürümeye başladıktan sonra ağaçların kesimi yapıldığı takdirde, kabuk tabakasının kalkmaya eğilimli olması nedeniyle, kabuk kolaylıkla zarar gördüğünden, bazı yetiştiriciler, geç sonbaharda yapılan kesimlerin daha başarılı olduğunu belirtmektedir (4,12).

Kesim sırasında kütüklerin kolayca taşınabilir boyutlarda olmasına dikkat edilmelidir. Yetiştiricilikte daha ziyade 90-120 cm boyundaki ve 7,5-20 cm çapındaki kütükler kullanılır. Kütük uzunluğu fazla önemli olmamakla beraber, kütük çapı kritik bir faktördür. 7,5 cm'den küçük çaplı kütükler çok çabuk su kaybederek kururlar. Fakat küçük çaplı kütüklerde mantar misellerinin beslenme ve gelişiminin daha hızlı olması nedeniyle mantar üretimi de daha hızlı olmaktadır. 7,5 cm'den büyük çaplı kütükler daha uzun bir zaman periyodunda mantar üretir. Ancak, artan çapa paralel olarak, kütüklerin daha fazla miselle aşılınmaları gerekir. Bu kütükler verime daha geç yattığı için hastalık etmenlerinden etkilenme riski daha fazladır (2). Kütükler canlı, sağlıklı ağaçlardan alınmalı ve düzgün şekilli olmalıdır. İnce kabuklu kütüklerin zarar görmesini engellemek için taşınmalarına özen gösterilmelidir.

Kesilen kütüklerde nem miktarını bulmak amacıyla, kütüklerin ince ucunun 15 cm altından, herbiri 2.5 cm kalınlıkta disk şeklinde birkaç kesit alınarak tartılır. 93°C'ta 6-12 saat kadar etüvde bekletilen örnek tekrar tartılarak kayıp su miktarı bulunur. Kayıp su miktarının ilk ağırlığa oranı kesim tarihindeki nem oranını verir. Zaman içerisinde kütüklerde meydana gelen su kaybını tespit etmek için ise yine başlangıç aşamasında 3-5 kütük belirlenerek ağırlıkları saptanır ve ayrı, ayrı etiketlenir. Bu kütükler zaman, zaman tartılarak, kütüklerin su kaybı kontrol edilir. İnce kabuklu kütükler, kalın kabuklulara nazaran daha hızlı nem kaybettiklerinden, kütüklerin nem içerikleri daha sık kontrol edilmelidir.

Ağaç kesiminden sonra kütüklerin aşılama için hazırlanması gerekir. Bu esnada kütüklerin nem içeriği %35'in üzerinde tutulmalı ve hastalık etmenlerinin muhtemel enfeksiyonlarına karşı korunmalıdır. Nem kaybını önlemek amacıyla kütükler tıraşlama yapılmaksızın bütün olarak bırakılır ve mümkün olduğu takdirde üzerleri nem kaybını önlemek için herhangi bir örtü materyali ile kapatılır. Yağışlı havalarda, iyi bir hava sirkülasyonu sağlamak için kütükler aralıklı istiflenmeli ve gevşekçe örtülmelidir. Aşılama öncesi kütükler yan dallardan temizlenip, uygun boyda kesilir. Kütükler genellikle sonbaharda, yaprak dökümünden sonra kesilmekte ve kesimden sonra 15-30 gün içinde misel kültürü ile aşılansaktadır. Yazın kesilen ağaçların

kabuklarının daha gevşek bağılı olması ve bu dönemde şeker içeriğinin düşük olması nedeniyle bu ağaçlar mantar üretimi için uygun olmamaktadır. Ağaç kabuğu gevşek olduğunda odun dokusundan sıyrılması kolaylaşmakta bu da rekabetçi organizmaların bulaşma ihtimalini arttırmaktadır.

B.Misel Aşılama

Aşılama da kullanılan mantar miselleri talaş ve silindirik küçük tahta parçacıkları üzerinde geliştirilir. Misel kültürü buzdolabında veya soğuk bir ortamda aylarca depolanabilmektedir. Fakat aşılama dan birkaç gün önce oda sıcaklığında tutulmalıdır. Talaş üzerine sardırılmış misel kültürü genellikle torba veya şişeler içerisinde satılmaktadır. Bazı araştırma sonuçlarına göre talaş misel kültürü ile aşılama, tahta parçaları üzerine sardırılmış miselle aşılama nara kıyasla erkencilikte artış sağlamaktadır (4).

Kütükler, kesildikten kısa bir süre sonra, genellikle erken ilkbaharda aşılama maktadır. Mevsime bağılı olarak, aşılama ağaçlar kesilir kesilmez başlayabilir. Kütükler taze olduğunda, nem içeriği çok yüksektir ve rekabetçi funguslar henüz etkin değildir. Aşılama esnasında kütük nem içeriği %35-55 olmalıdır.

Misel kültürü kütüğe açılan deliklere aşılama maktadır. Kütük uzunluğu boyunca açılan delikler arası mesafe sıra üzeri 15-20 cm ve sıra arası 5-10 cm olmalıdır. Mantar gelişimini hızlandırmak için delikler baklava biçiminde yerleştirilmelidir. 15 mm çap ve 5-6 cm derinliğe sahip aşılama deliklerinin açılmasında matkap kullanılır.

Rekabetçi fungusların bulaşmasını engellemek amacıyla delikler açılır açılmaz aşılama yapılmalıdır. Aşılama da kullanılan miselin kurummasını engellemek için aşılama dan sonra delikler sıcak balmumu veya köpük tıkaç ile hemen kapatılmalıdır. Farklı çeşitteki balmumları kullanılabilir. Birçok üretici sadece parafin kullanırken bazen parafine mineral yağ karıştırılmaktadır. Parafin sıcak olarak uygulanmalıdır. Eğer soğuk olursa kolaylıkla düşebilir. Aşı yerlerinin kapatılmasında balmumu kullanılacaksa, sentetik fırçalar sıcaktan zarar göreceğinden, doğal kıl fırçalar tercih edilmelidir.

C.Misel Gelişmesi:

Aşılama dan sonra kütükler istiflenerek misellerin odun dokusunda gelişmesi için beklenilir. Misel gelişmesi; mantarın kalıtsal özelliklerine, her kütükte kullanılan misel miktarına, kütük boyutuna, nem içeriğine ve sıcaklığa bağılı olarak 6-18 ay sürer. Misel gelişme

döneminde, kütükler; ılık, gölgeli ve hava sirkülasyonu iyi fakat kuvvetli rüzgarlardan korunaklı bir yere yerleştirilmelidir. Meşe mantarı tamamen karanlıkta yetiştirilmemelidir. Çünkü misel gelişmesi ve meyve oluşumunda ışığa gereksinim duymaktadır. Bununla birlikte ışığın fazla olması da istenmemektedir. Fazla ışık rekabetçi fungusların gelişimini teşvik eder, kütükleri ısıtarak tehlikeli sıcaklıklara yükseltir ve aşırı nem kaybına neden olur (4). Nemi korumak amacıyla kütüklerin üzerlerine örtü serilebilir.

Meşe mantarı misellerinin gelişme sıcaklığı 4-32°C arasındadır. Optimum gelişme sıcaklığı ise 22-25°C'dır. Kütüklerin ağaçların gölgesinde veya %60-70 gölge sağlayan gölgeğin altında istiflenmesi aşırı ısınmayı önlerken, nem içeriğinin de korunmasını sağlamaktadır. Kütükler kurur veya aşırı ısınırsa miseller ölebilir. En çok uygulanan istif şekli X şeklindedir. Meyilli yerlerde yana yatırma şekli de etkin olarak kullanılmaktadır. Nem içeriğinin homojen muhafazasını sağlamak amacıyla kütükler periyodik olarak kontrol edilmeli, döndürülmeli veya yeniden istiflenmelidir (2).

D. Meyve Oluşumu ve Hasad

Meşe mantarı, serin, nemli havalarda meyve oluşturmaktadır. 1-3 gün boyunca kütüklerin soğuk suda bekletilmesiyle meyve verme teşvik edilebilmektedir. Suda bekletme süresi hava ve su sıcaklığı farkına bağlı olarak değişir. Genellikle, sıcaklık farkı ne kadar yüksek olursa suda bekletme süresi de o kadar kısalmaktadır.

Kütüklerden hem ilkbahar hem de sonbaharda meyve alınır. Kütüklerin meyve verme periyodu kütüklerin iç mekana yerleştirilmesiyle kışa uzatılabilmektedir. Birçok üretici meyve verme periyodunda kütükleri X şeklinde tekrar istiflemektedir. Meyve alma alanında az çok ışık ve hava akımı olmalıdır. Kütükler bir kez meyve verdikten sonra yıl içerisinde birçok kez meyve verir. İklim koşullarına bağlı olarak yılda 1-4 kez hasad yapılabilir. Bir metreküp kütükten 5-6 yıllık hasad süresi içerisinde yaklaşık 25 kg kuru mantar elde edilebilir (9).

Mantarların hasadı her gün, mantarların kuru olduğu öğleden sonraları yapılır. Mantarların %60-75'i açıldığında hasada başlanır. Mantarlar bükülerek veya tabanından kesilerek hasat edilmelidir. Toplanan mantarlar, lamellere dokunmadan, mukavva kutulara konularak soğutulmalıdır. Soğutma işlemi meşe mantarının raf ömrünü 4-5 günden 2-3 haftaya çıkarmaktadır. Mantarlar hasattan sonra 5 gün içinde pazara nakledilmelidir.

Özet

Doğu ve güney doğu Asya ülkelerinde hayat iksiri olarak bilinen meşe mantarı (*Lentinula edodes*) yenilen mantarlar arasında çok önemli bir yere sahiptir. Çok lezzetli olan bu mantarların, özellikle sağlık açısından, diyet programlarına alınması tavsiye edilmektedir.

Meşe mantarı, nemli ve ılık bir iklime sahip yörelerde, sert dokulu ağaç türleri üzerinde yetişir. Aşılardan itibaren ilk meyve oluşumuna kadar geçen süre, kullanılan misel kültürü, ağacın türü ve iklime bağlı olarak, 6-18 ay arasında değişir. Kütüklerin üretimde kullanım süresi ise 3-5 yıldır.

Anahtar kelimeler: Meşe mantarı, *Lentinula edodes*, ağaç kültürü

Kaynaklar

1. Ağaoğlu, Y.S., M.E İlbay, M. Güler, 1991. Doğal ve Kültüre Alınabilir Mantar Türleri: III. Shiitake Yetiştiriciliği. T.C. Or.B.L.Gen.Müd., 46 s., Ankara.
2. Anderson, S., D. Marcouiller, - . <http://www.agweb.okstate.edu>
3. Cochran, K.W., 1978. Medical Effects in The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms, ed. by S.T. Hayes & W.A. Hayes. Academic Press, London, pp: 169-87.
4. Davis, J.M., 1995. <http://www.ces.ncsu.edu/>
5. Huang, N.L. - . <http://www.organicrop.com/history>
6. İlbay, M.E., 2000. Kültürü Yapılan Yenilebilir Mantarlar. Türkiye VI. Yemeklik Mantar Kongresi, Bergama, s:1-36.
7. Ito, T. 1978. Cultivation of *Lentinus edodes* in The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms,ed.by S.T. Hayes & W.A. Hayes. Academic Press, NewYork, pp.461-473.
8. Miles, P.G., S.T.Chang, 1997. Mushroom Biology. World Scientific Publishing Co., Singapore, pp:194.
9. Oei, P., 1996. Mushroom Cultivation. Tool Publications, Netherland.
10. Pauli, G., 1998. <http://www.zeri.org/news>
11. Royle, J., 1997. <http://www.pubs.cas.psu.edu/FreePubs/pdfs/ul203.pdf>
12. Stamets, P., 1993. Growing Gourmet & Medicinal Mushrooms. Ten Speed Press, pp:554.
13. Tokimoto, K., M. Komatsu, 1978. Biological Nature of *Lentinus edodes* in The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms, ed by S.T.Hayes & W.A.Hayes, Academic Press, London, pp:445-473.
14. Tokuda, S., T. Kaneda, 1978. Effect of shiitake mushroom on plasma cholestrol levels in rates. Mushroom Sci. 10(2):793-796.