

Torba Kültürü Yöntemi ile *Lentinula edodes* Yetiştiriciliğinde Hidrojen Peroksit Uygulamasının Verime Etkileri*

Neşe ERKİP¹

Kaya BOZTOK²

Summary

Influence Of Hydrogen Peroxide Treatment On The Yield Of *Lentinula edodes* Cultivated On Bag Culture

In this study, possibility of spawning at laboratory conditions without using laminar flow cabinets in the cultivation of *Lentinula edodes* on bag culture was investigated. The investigation was designed in randomized blocks replicated four with four treatments each includes three bags and repeated twice. After sterilization, in order to eliminate airborne infections 0 ml, 5 ml, 10 ml and 15 ml hydrogen peroxide were added to culture media of *Lentinula edodes*. The results of this research showed that higher yield has been obtained by using 5 ml disinfectant treatment than using 0 ml disinfectant treatment however as the amount of the disinfectant increased the yield was affected negatively.

Key words : *Lentinula edodes*, hydrogen peroxide, bag culture.

Giriş

Bir besin maddesi olarak ticari mantar yetiştiriciliği bugün 120 ülkede yapılarak evrensel bir endüstri haline gelmiştir. Dünyada üretilen mantar miktarı 1965 yılında 350,000 ton iken bu rakam 2000 yılında yaklaşık 7.5 milyon tona ulaşmıştır. Dünyada en çok kültürü yapılan ve beyaz şapkallı mantar olarak bilinen *Agaricus bisporus*'un 1986 yılındaki üretim miktarı 1,227,000 tondan 1997 yılında 1,956,000 tona çıkmasına rağmen üretilen mantar türleri içindeki payı % 56.2'den 1997 yılında % 31.8'e düşmüştür. Bunun nedeni *Lentinula spp.*, *Flammulina spp.*, *Pleurotus spp.*, *Hypsizygus spp.*, *Hericium spp.* ve

* Yüksek Lisans Tez Projesidir ve E.Ü Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

¹ Doktora öğr., E.Ü. Fen Bilimleri Ens., Bahçe Bitkileri A.B.D. 35100 Bornova-İzmir
neseerkip@yahoo.com

² Prof.Dr E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100 Bornova-İzmir
kboztok@ziraat.ege.edu.tr

Grifola spp. gibi mantar türlerinin üretimine olan eğilimin artmasıdır. Üretimi yapılan mantar türleri arasında *Lentinula edodes* 1997 yılında 1,564,000 ton dünya üretimi ile *Agaricus bisporus*'tan sonra ikinci sırada yer almaktadır (6).

Lentinula edodes, uzak doğuya özgü, ılıman iklim mantarıdır. Bu mantar türünün anavatanı Çin'dir. Bugün başta Çin olmak üzere Japonya, Kore, Tayvan, Tayland gibi Uzakdoğu Asya ülkelerinde, Avrupa ve Amerika'da üretimi yapılmaktadır (1).

L. edodes bir odun çürütücüsüdür. Bu nedenle yetiştiriciliği bazı ağaç türlerinin kütükleri üzerinde veya talaş ile hazırlanan besin ortamlarında torbalar içerisinde yapılmaktadır (2). Aşılama 6-18 ay sonra ürün alınan ve beş yılı geçkin bir üretim periyoduna sahip ağaç kütüğü üzerindeki yetiştiriciliği pratik değildir. Plastik torbalardaki talaş karışımı ile yetiştiriciliğine rağbet giderek artmaktadır (3).

Meşe mantarının torba kültürü yöntemi ile yetiştiriciliğinde, genelde yaprağını döken ağaç türlerinin talaşı belli oranlarda katkı maddeleri ilavesi ile kullanılmaktadır. ABD'de % 80 talaş, % 10 kepek ve % 10 tahıl karışımı yaygın olarak kullanılırken; İsveç'te % 75 ladin talaşı, % 24 buğday kepeği ve % 1 kireç karışımı ile başarılı sonuçlar alınmaktadır. Katkı maddesi ilavesi arttıkça daha yüksek verim alınabilir. Ancak bunların hastalık etmenlerini ve rekabetçi fungusları da tetiklemesi nedeniyle genellikle yüksek oranda katkı maddesi kullanımından kaçınılmaktadır (3).

Torba kültürü yetiştiriciliğinde plastik torbalar içerisine konulan besin ortamı otoklavda steril hale getirilmekte daha sonra steril bir ortamda misel aşılması yapılmaktadır. Hava kaynaklı bulaşmaları engellemek için tamamıyla bir odayı steril hale getirmek yerine steril çalışma masaları kullanılır (4).

Planlanan bu çalışma, fiyatı 3,000-9,000\$ arası değişen steril çalışma masalarının kullanımını kaldırarak, üretim için gerekli ilk yatırım masraflarını azaltmak ve üretimin pratiğe intikalini kolaylaştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaç ile sterilizasyon sonrasında besin ortamlarına antimikrobiyal özelliği olan ve katalaz enziminin katalizörlüğünde su ve oksijene parçalandığı için kalıntı sorunu yaratmayan hidrojen peroksit dezenfektanı uygulanmıştır(5).

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2001 - 2002 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Mantar Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada *Lentinula edodes*'in bir üreticiden alınarak agar ortamında geliştirilmiş miselleri kullanılmıştır. Bu miseller daha sonra, tohumluk misel olarak kullanılmak üzere buğday ortamında geliştirilmiştir.

Çalışma dört tekerrürlü, dört muameleli ve her muameleli üç torbadan oluştuğu tesadüf blokları deneme deseninde yürütülmüş ve iki kez tekrarlanmıştır.

Besin ortamları birinci denemede 24.09.2001, ikinci denemede 17.10.2001 tarihinde hazırlanmıştır.

50 kg kavak talaşı tozu, 25 kg kavak talaş yongası, 20 kg buğday kepeği, 2.5-3.5 kg alçı formülüne uygun olarak besin ortamı hazırlanmış ve nem oranı % 60 olacak şekilde su ilave edilmiştir (7). 35 X 20 cm boyutunda, ısıya dayanıklı polipropilen torbaların her birine 600'er gram besin ortamı doldurulduktan sonra otoklavda 1.2 kg/cm² basınç altında 121°C'ta bir saat boyunca sterilizasyon uygulanmıştır. Sterilizasyonu takiben torbalar temiz bir ortamda soğumaya bırakılmıştır.

Besin ortamlarının misel kültürü ile aşılması steril masa kullanılmadan laboratuvar koşullarında yapılmıştır. Besin ortamlarına 0 ml, 5 ml, 10 ml, 15 ml dozlarında % 3'lük hidrojen peroksit sprey şeklinde uygulanmış ve her bir torbaya 25 gr misel kültürü aşılanmıştır.

Kuluçka döneminde torbalar 25°C sıcaklıkta ve karanlık bir ortamda tutulmuştur. Torbalar misel gelişme döneminde izlenerek enfeksiyonlu olanlar belirlenmiştir. Misel gelişimi tamamlanan torbalara meyve oluşumunu tetiklemek için sarsma işlemi uygulanmıştır. Kahverengileşme periyodundan sonra torbalara günde 8 saat süre ile 1000 lux'lük ışık uygulanmıştır (6). 1. denemeden 7.12.2001 tarihinde, 2. denemeden 14.01.2002 tarihinde ilk ürün alınmıştır. Ürün dönemi boyunca oda nemini yüksek tutmak amacı ile yerler sürekli ıslatılmıştır. Hasadın şapkalar henüz kıvrımlı iken yapılmasına özen gösterilmiştir. Hasat sonrasında meyvelerin ağırlıkları, çap ve sap boyutları belirlenmiştir.

Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular

Hidrojen Peroksidin Verim Üzerine Etkisi

Birinci deneme 1. hasat ve 2. hasatta elde edilen ortalama verim değerleri ile toplam ortalama verim değerlerine ilişkin sonuçlar çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Birinci deneme ortalama verim değerleri.

Uygulanan Dezenfektan Miktarı (ml)	Verim (kg/ton-ortam)		
	1. Hasat	2. Hasat	Toplam*
0	72.000	28.500	91.000 b
5	125.667	45.667	171.333 a
10	89.000	51.667	140.667 ab
15	83.667	58.000	103.000 b

* LSD_{%1} 60.596

Yapılan istatistiksel analize göre birinci deneme 1. ve 2. hasatta elde edilen verim değerlerinde uygulamalar arasında bir fark bulunmamasına rağmen, toplam ortalama verim değerlerinde uygulamalar arasında % 99 önem düzeyinde fark bulunmuştur. İlk hasatta 5 ml dezenfektan uygulanan ortamlarda yüksek olan verim değeri 2. hasatta azalmakla birlikte, toplam ortalama verim değerleri arasında 171.333 kg/ton ile ilk sırada yer almaktadır.

İkinci deneme 1. hasat ve 2. hasatta elde edilen ortalama verim değerleri ile toplam ortalama verim değerlerine ilişkin sonuçlar çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. İkinci deneme ortalama verim değerleri.

Uygulanan Dezenfektan Miktarı (ml)	Verim (kg/ton-ortam)		
	1. Hasat	2. Hasat	Toplam *
0	91.750	63.500	123.500 b
5	117.500	99.000	216.750 a
10	69.750	103.500	173.250 ab
15	102.250	82.330	164.000 b

*LSD_{%5} 52.076

Yapılan analizlere göre ikinci deneme 1. ve 2. hasatta uygulamalar arasında istatistiki önemde bir farklılık saptanmazken toplam ortalama verim değerlerinde uygulamalar arasında % 95 önem düzeyinde fark tespit edilmiştir. En yüksek toplam ortalama verim 216.750 kg/ton-ortam ile 5 ml hidrojen peroksit uygulanan ortamlardan, en düşük toplam ortalama verim 123.500 kg/ton-ortam ile 0 ml hidrojen peroksit uygulanan ortamlardan elde edilmiştir.

Şekil 1’ de hasat dönemindeki yetiştirme odası görülmektedir.

Şekil 1. Hasat dönemindeki yetiştirme odası.



Hidrojen Peroksidin Çap Genişliği ve Sap Uzunluğu Üzerine Etkisi

Birinci deneme 1.hasat ve 2. hasatta elde edilen meyvelerin çap ve sap boyutları çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Birinci deneme 1. ve 2. hasatta elde edilen meyvelerin çap genişliği ve sap uzunlukları (cm).

Uygulanan Dezenfektan Miktarı (ml)	1. Hasat		2. Hasat	
	Çap Genişliği (cm)	Sap Uzunluğu (cm)	Çap Genişliği (cm)	Sap Uzunluğu (cm)
0	6.670	5.000	4.500	4.000
5	8.330	6.330	6.670	3.667
10	8.667	5.667	6.670	3.330
15	7.000	5.000	6.000	4.000

Birinci denemede hidrojen peroksidin çap genişliği ve sap uzunlukları üzerine etkisini belirlemek için yapılan analizlerde uygulamalar arasında istatistiksel önemde bir fark bulunmamıştır.

İkinci deneme 1.hasat ve 2. hasatta elde edilen meyvelerin çap genişliği ve sap uzunlukları izelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. İkinci deneme 1. ve 2. hasatta elde edilen meyvelerin çap genişliği ve sap uzunlukları (cm).

Uygulanan Dezenfektan Miktarı (ml)	1. Hasat		2. Hasat	
	ap Genişliği (cm)	Sap Uzunluğu (cm)	ap Genişliği (cm)	Sap Uzunluğu (cm)*
0	7.645	4.890	9.998	4.575 ab
5	8.313	6.118	7.875	3.390 c
10	8.000	5.000	7.520	4.750 a
15	8.125	5.778	7.960	4.083 b

*LSD_{%1} 0.532

İkinci denemede yapılan analizlerde 1. hasatta çap genişliği, sap uzunlukları ve 2. hasatta ise çap genişliği üzerine uygulanan hidrojen peroksit dozlarında istatistiksel önemde bir fark bulunmazken 2. hasatta elde edilen meyvelerin sap boyutları uygulamalar arasında %99 güven aralığında farklı bulunmuştur. En uzun sap uzunluğu 4.750 cm ile 10 ml hidrojen peroksit uygulanan ortamlardan elde edilmiş bunu 4.575 cm ile 0 ml hidrojen peroksit uygulanan ortamlar izlemiştir. En kısa sap uzunluğu ise 3.390 cm ile 5 ml hidrojen peroksit uygulanan ortamlarda saptanmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Elde edilen veriler, 0 ml dezenfektan uygulaması ile kıyaslandığında 5 ml dezenfektan uygulamasının verimi olumlu yönde etkilediğini ancak uygulanan dezenfektan miktarı artıkça verimin olumsuz bir şekilde etkilendiğini ortaya koymaktadır. 15 ml dezenfektan uygulaması ile 0 ml dezenfektan uygulamasından birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir. Çalışma, kısıtlı imkanlar nedeni ile sıcaklık, hava hareketi, hava oransal nemi ve CO₂ seviyeleri gibi iklimsel koşulların kontrol edilemediği, havalandırma açıklıklarında spor filtrelerinin olmadığı, yetersiz hijyenik koşullar altında yrtlmştir. Bu nedenlerle ve uygulanan hidrojen peroksidin zaman içerisinde su ve O₂’ye parçalanması sonucu etkisiz hale gelmesiyle (5) hasadın ileri aşamalarında oldukça yoğun yeşil kf enfeksiyonu grlmştir. Dolayısıyla, literatürde meşe mantarının plastik torba

kültürü yöntemi ile 3-5 kez hasat yapılabildiği belirtilse de çalışmaya ikinci hasat döneminden sonra son verilmiştir (6). Hijyenik koşulların sağlanması durumunda toplam ürün miktarlarında daha yüksek seviyelere ulaşmak mümkün olabilecektir.

Birinci ve ikinci denemelerden elde edilen çap boyutları 4.5 cm ile 9.9 cm, sap boyutları ise 3 cm ile 6 cm arasında değişmektedir. Bu değerler literatürde belirtilen değerlerle uyumludur (7).

Özet

Araştırma, *Lentinula edodes*' in torba kültürü yöntemiyle yetiştiriciliğinde misel kültürü ekiminin laboratuvar koşullarında steril çalışma masası kullanılmaksızın yapıp yapılamayacağını belirlemek üzere gerçekleştirilmiştir.

Çalışma dört tekerrürlü, dört muameleli ve her muamelenin üç torbadan oluştuğu tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş ve iki kez tekrarlanmıştır. *Lentinula edodes*'in besin ortamlarına sterilizasyon sonrasında hava kaynaklı bulaşmaları engellemek amacıyla 0 ml, 5 ml, 10 ml ve 15 ml hidrojen peroksit uygulanmıştır. Araştırma sonucunda 5 ml dezenfektan uygulamasıyla kontrole kıyasla daha fazla ürün elde edilmiş ancak uygulanan dezenfektan miktarı arttıkça verimin olumsuz yönde etkilendiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : *Lentinula edodes*, hidrojen peroksit, torba kültürü

Kaynaklar

1. Chen, A.W., 2001, Cultivation of *Lentinula edodes* on synthetic logs. <http://www.mushroomcompany.com>
2. Davis, J.M., 1995, <http://www.ces.ncsu.edu/>
3. Kilpatrick, M., Murray, D., and Ward, F., 2000, Influence of substrate formulation and autoclave treatment on *Lentinula edodes* production. Science and cultivation of edible fungi. Proceeding of the 15 International congress on the science and cultivation of edible fungi, Maastricht, Netherlands, 15 – 19 May 2000. 2000, 803 – 810 p.
4. Oei, P., 1996, Mushroom Cultivation With Special Emphasis On Appropriate Techniques For Developing Countries. Tool publications. Leiden, The Netherlands
5. Özkan, M. ve Kırca, A., 2001, Gıdalarda hidrojen peroksit uygulaması. Gıda 26 (1) :17-24 s.
6. Royse, D.J., 2001, Cultivation of shiitake on natural and synthetic logs. <http://pubs.cas.psu.edu/FreePubs>
7. Stamets, P., 1993, Growing Gourmet & Medicinal Mushrooms. Ten Speed Press, 554 p.