T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI BİTKİSEL ATIKLARIN *PLEUROTUS SAJOR-CAJU* (Fr) SİNGER'İN ÇEŞİTLİ EVRELERDEKİ GELİŞİMİ VE VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Hilal ACAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

(BİYOLOJİ ANABİLİM DALI)

DİYARBAKIR

TEMMUZ -2005

T.C

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

DİYARBAKIR

Hilal ACAY tarafından yapılan bu çalışma , jürimiz tarafından Biyoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

Ünvanı Adı Soyadı

Başkan:.....

Üye : .....

Üye : .....

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../...../.....

Prof. Dr. ……..

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

(MÜHÜR)

TEŞEKKÜR

Yaptığım çalışmalarda bana yardımcı olan Tez Danışmanım Sayın Prof.Dr.Abdunnasır YILDIZ'a en içten teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. İstatistik çalışmalarda bana yardımcı olan D.Ü Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyesi sayın Yrd.Doç.Dr.Tahsin SÖĞÜT'e, çalışmamım her aşamasında benden yardımları esirgemeyen yüsek lisans öğrencileri, arkadaşlarım Mehmet AKYÜZ ve Abdurrahman DÜNDAR'a ve manevi desteklerini hayatımın her aşamasında gördüğüm annem Müzeyyen ACAY ve babam Abdulkadir ACAY'a çok teşekkür ederim. Ayrıca bana destek olan tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma çok teşekkür ederim. Bu çalışma, DÜAPK'ın 04-FF-31 nolu projesinin bir kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenle DÜAPK'a teşekkür ederim

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR İ
İÇİNDEKİLER İİ
AMAÇ İV
ÖZET V
SUMMARY Vİ
1.GİRİŞ 1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 7
3.MATERYAL VE METOT 13
3.1.MATERYAL 13
3.2.METOT 13
3.2.1.Ana Kültürün Çoğaltılması 13
3.2.2.Ekim Odasının Hazırlanması Ve Aşılama İşlemleri 13
3.2.3.Tohumluk Misel (Spawn) Eldesi İle İlgili Çalışmalar 14
3.2.3.1.Tohumluk Misel(Spawn) Ortamının Hazırlanması Ve Aşılama İşlemleri 14
3.2.4.Kompost Ortamında Kültür İle İlgili Yapılan Çalışmalar 14
3.2.4.1.Kompostun Hazırlanması 14
3.2.4.2.Misel Ekimi 16
3.2.4.3.Kültür Ortamının Hazırlanması Ve Mantar Yetiştirme Koşulları 16
3.2.4.4.Gelişim Evreleri 17
3.2.5.Verilerin Analizi 17
4.BULGULAR 18
4.1. Kompost Ortamında Kullanılan Farklı Bitkisel Materyallerin Değişik Oranlarının *Pleurotus Sajor-caju*'nun Farklı Gelişim Evrelerine Etkileri 18
4.1.1. Ön Çalışma Sonuçları 18
4.1.2. Temel Çalışma Sonuçları 18
4.2. Kompost Ortamında Kullanılan Farklı Bitkisel Materyallerin Değişik Oranlarının *Pleurotus Sajor-caju*'nun Ürün Verimi Üzerine Etkileri 19

4.2.1. Ön Çalışma Sonuçları **19**
4.2.2. Temel Çalışma Sonuçları **19**
5.TARTIŞMA – SONUÇ **20**
6. KAYNAKLAR **26**
7.ÇİZELGE LİSTESİ **35**
7.1. Çizelge 1 **36**
7.2. Çizelge 2 **38**
7.3.Çizelge 3 **39**
7.4. Çizelge 4 **41**
8.RESİM LİSTESİ **42**
8.1.Resim 1 **43**
8.2.Resim 2 **43**
8.3.Resim 3 **44**
8.4.Resim 4 **44**
8.5.Resim 5 **45**
8.6.Resim 6 **45**
8.7.Resim 7 **46**
8.8.Resim 8 **46**
8.9.Resim 9 **47**
8.10.Resim 10 **47**
8.11.Resim 11 **48**
8.12.Resim 12 **48**
8.13.Resim 13 **49**
8.14.Resim 14 **49**
9.ÖZGEÇMİŞ **50**

AMAÇ

Günümüzde dünya nüfusundaki hızlı artış,kentleşme ve sanayileşme sonucu tarım alanlarının sınırlanması, besin kaynaklarının giderek azalması, büyük bir besin özellikle de protein açığının oluşmasına neden olduğu bilinmektedir. Diğer taraftan ülkemizin ve özellikle bölgemizin üretim potansiyelinde tarımsal ürünlerin önemli yer tuttuğu, bunların hasadı ve sanayide işlenmesi sırasında da sap, saman, kepek, melas vb. artıkların ortaya çıktığı bilinmektedir. Bu artıkların bir kısmı hayvan yemi olarak değerlendirilmekte ise de büyük bir kısmı yakılmakta yada bulundukları ortamda bırakılmaktadırlar. Bu uygulamaların, doğal denge üzerinde olumsuz etki yaptığı bilinmektedir.

Ayrıca, büyük şehirlerdeki katı atıkların berteraf edilmesi de problem oluşturmaktadır. Çevre yasalarının sınırlamaları sonucu, bu katı maddelerin zengin organik gübre olan humus ve bitki besinlerine dönüşümü mikrobiyolojikal işlemlerle yapılmaktadır.

Bütün bunlar göz önüne alındığında bu atıklar, insan beslenmesi ve sağlığı üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinen mantar kültüründe kullanılarak değerlendirilebilir.

Bu çalışmada; yenilebilen mantarlardan *pleurotus sajor-caju*'nun, GAP bölgesinde bol bulunan ve ucuz fiyatla sağlanılabilen bazı bitkisel materyallerin değerlendirilebilme olanakları araştırılmıştır. Bu türün gelişimi ve verimi üzerine farklı tarımsal atıkların etkisi belirlenerek; kısa sürede daha fazla ürün elde etme koşullarının saptanması amaçlanmıştır.

Sonuç olarak; çevre üzerinde olumsuz etki yapabilen bu artıkların bir besin maddesi üretiminde değerlendirilmesiyle, hem çevrenin korunmasına katkıda bulunulacak hem de sağlık açısından önemli özellikleri olan bir besin kaynağının yöremizde de üretilmesine olanak sağlanacaktır. Yetiştirilmesi sırasında iş gücüne ihtiyaç duyulduğundan yeni iş sahaları oluşacaktır. Bu bölgemizin ekonomisi için önem teşkil etmektedir.

ÖZET

Bazı Bitkisel Atıkların *Pleurotus sajor-caju* (Fr) Singer'in Çeşitli Evrelerdeki Gelişimi ve Verimi Üzerine Etkileri

Pleurotus sajor caju (Fr) Singer'in kültürü için ham materyal olarak, buğday sapı (B) ve buğday - mısır (B–M) saplarının 1:1 oranı kullanılmıştır. Katkı maddesi olarak da mercimek samanı (MS) ve pirinç kepeği (PK)'nin farklı oranları kullanılmıştır.

Yapılan ön çalışmada; 1kg kuru ham materyal için 50 g (%5) ve 100 g (%10) katkı maddesi ayrı ayrı ilave edilmiştir.Temel çalışmada ise; 1kg kuru ham materyal için 100 g (%10) ve 200 g (%20) oranlarında katkı maddesi karıştırılarak ilave edilmiştir.

Ön çalışmada; en kısa misel gelişim süresi, ortalama 9.8 gün olarak B+ 75 MS'de; en uzun misel gelişim süresi ise 23.6 gün olarak B-M+ 37.5 MS'de elde edilmiştir. En kısa basidiokarp oluşum süresi ortalama 28.6 gün olarak B-M+ 37.5 PK'de saptanmıştır. En uzun basidiokarp oluşum süresi ise ortalama 67.4 gün olarak B+ 37.5 MS'de tespit edilmiştir. Yapılan ön çalışmalarda, deneme gruplarının bütün tekrarlarında, 3 hasat elde edilememiştir.

100 g materyalden (% 70 nem) elde edilen taze mantar miktarı, I. hasatta; en yüksek ortalama 9.18 g olarak B-M+ 75 PK'den, en düşük ise 3.64 g olarak B+ 37.5 MS'den elde edilmiştir. Toplam hasatta ise; en düşük verim 5.08 g ile B+ 37.5 MS'de en yüksek erim ise B-M+37.5 PK'de saptanmıştır.

Temel çalışmada ise; misel gelişim süresi (MGS) 12.8-38.0 gün olarak tespit edilmiştir. En kısa süre 12.8 gün olarak B'de, en uzun süre ise 38.0 gün olarak B-M+ 1MS:2PK'de elde edilmiştir. Basidiokarp oluşumu (BOS), birinci hasat ve toplam hasat sürelerinde en kısa süreler, sırasıyla; 16.4 gün, 26.6 gün ve 86.0 gün olarak buğday sapında saptanmıştır. En uzun basidiokarp oluşum, birinci hasat ve toplam hasat süreleri sırasıyla; 51.2 gün, 55.0 gün olarak B–M+ 1MS:2PK'den, 105.8 gün ile B–M+ 2MS:1PK'den elde edilmiştir.

100 g materyalden (% 70 nem) elde edilen taze mantar miktarı birinci, ikinci ve toplam hasatta sırasıyla; en yüksek 10.6, 7.3, 25.1 g olarak B–M+ 1MS:2PK'de tespit edilmiştir. Birinci hasta en düşük verim ise 7.1 g ile B+ 2MS:1PK'den elde edilirken toplam hasatta en düşük verim 15.7 g olarak B'den elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Pleurotus sajor caju*, Kültür, Gelişme, Verim

SUMMARY

The Effects of Some Plant Wastes On Development And Yield in Various Phases of *Pleurotus sajor caju* (Fr) Singer

Wheat straw (B) and 1:1 rate of the raw wheat straw (B) and wheat-maize (B-M) were used as raw materials for cultivation of *Pleurotus sajor caju* (Fr) Singer. As additives, howeer, different rates of lentil straw (MS) and rice bran (PK) were used.

In the preliminary study, 50 g (%5) and 100 g (%10) of additives were used separately for 1kg dry raw material. In the main study, however, 100 g (%10) and 200 g (%20) of additives were mixed and added for 1kg dry raw material.

As a result of the preliminary study, the shortest mycelium growth period was obtained as 9.8 days at B+ 75 MS; and the longest as 23.6 days at B-M+ 37,5 MS. The shortest Basidiocarp formation period was found on average as 28.6 days at B-M+ 37,5 PK. The longest Basidiocarp formation period was determined to be 67.4 days at B 37.5 MS.

In the preliminary studies conducted, we could not obtain three harvests in all of the repetition of trial groups.

The fresh mushroom yield that was obtained from 100 g material (%70 moisture) in first harvest was detemined to be the highest at B-M+ 75PK as 9.18 g, and, the lovest at B+ 37.5 MS as 3.64 g. In total harvest,however, the highest yield was found as 5.08 g at B+ 37.5 MS.

In main study; the shortest period for mycelium growth was obtained as 12.8 days on B, the longest period as 38.0 days on B-M+ 1MS:2PK were obtained. The shortest Basidiocarp formation period, the first harvesting period and total harvesting period on B were determined as; 16.4, 21.6, and 86.0 days, respectively. The longest Basidiocarp formation period, the first harvesting period and total harvesting period on B found to be 51.2, 55.0 days, respectively. The longest total harvesting period was obtained as 105.8 days on B-M+ 2MS:1PK.

The fresh mushroom with 100 g material (%70 moisture) at first, second and total harvesting period was determined to be the highest as 10.6, 7.3, 25.1 g respectively, on B-M+ 1MS:2PK. While the lowest yield was 15.7 g in B at total harvesting period; the lowest yield was obtained as 17.1 g on B+ 2MS:1PK at first harvesting period.

Keyword: *Pleurotus sajor- caju,* Cultivation, Growing, Yield

1.GİRİŞ

Mantarlar ökaryotik, klorofilsiz, tipik olarak ipliksi, spor oluşturan, çoğunun çeperi kompleks karbonhidratlar ile bazen de selüloz içeren ve kitin içeren canlılardır. Kendi besinlerini kendileri yapamazlar ve dolayısı ile saprofit, simbiyont ve parazit olarak yaşamlarını sürdürürler. Hepsi gelişmesi için organik maddeye ihtiyaç duyarlar. Çoğu saprofittir. Besinlerini kendi yapılarının dışına enzimler salgılayarak sindirirler ve çözünmüş substrat haline getirerek, çeperlerinden ve plazma membranından hücre içine absorblayabilirler.

Doğada takriben 80.000 mantar türü tanımlanmıştır (Gücin ve Tamer, 1997). Bunların 2000'den fazlası şapkalı mantarlardır. Fakat yalnızca 22 kadar türün ticari amaçlı kültürü yapılmaktadır (Manzi ve ark., 2001). 39 *Pleurotus* türü mevcut olup, 7-9 türün çeşitli lignoselülozik materyaller üzerinde kültürü yapıldığı belirtilmektedir (Zadrazil ve Kurtzman, 1992; Kapoor ve ark., 1996).

Mantarlar dünyada her yerde mevcuttur.Fazla nemli yerlerde çok fazla bulunmalarına rağmen, çöl topraklarından da sporlarını izole etmek mümkündür. Mantarlar insanlar açısından büyük öneme sahiptir. Onlar en azından 2 milyar yıldır bitkisel ve hayvansal yapıları çürütmektedirler (Güçin ve Tamer, 1997).

Böylece organik materyallerin yapısında hapsedilmiş olan bazı elementlerin örneğin; azot, fosfor, potasyum, sülfür, demir, kalsiyum, magnezyum, çinko vb. gibi serbest bırakılması, mantar ve bakterilerin aktivitesi ile mümkündür. Onlar yeşil bitkilerce tekrar kullanılan CO2'i atmosfere serbest bırakırlar. Ayrıca gerçek mantarlardan olan mayalar fırıncılıkta ve fermantasyon endüstrisinde kullanılırlar. İnsanoğlu mantarları aynı zamanda sitrik asidin endüstriyel olarak elde edilmesinde de kullanmışlardır. Hafif içki endüstrisinde temeldirler, bazı peynir tiplerinin elde edilmesinde (Rokufort ve Kamembert peyniri), bir çok yararlı antibiyotik eldesinde (örneğin;Penisilin), Thiamin, Biyotin, Riboflavin gibi bazı vitaminlerin ve Ergotamin, Kortizon gibi önemli ilaçların elde edilmesinde kullanılırlar. Amilaz ve Pektolaz gibi enzimlerin, Gibberellin gibi hormonların eldesinde mantarlardan yararlanılır (Singh ve Sharma, 2002).

Bazı parazitik mantarlardan (entomopatojenler), tarım zararlısı böceklerle biyolojik mücadelede yararlanılmaktadır. Mikoriz mantarlar aynı zamanda bitki köklerinde gelişerek, bitkinin topraktan çözünmüş mineralleri alımını kolaylaştırmaktadır.

Günümüzde dünya nüfusundaki hızlı artış, kentleşme ve sanayileşme sonucu tarım alanlarının sınırlanmasına, besin kaynaklarının giderek azalmasına, büyük bir gıda

özelliklede protein açığının oluşmasına neden olmaktadır. Gelişmekte olan ve özellikle geri kalmış ülkelerde görülen besin özelliklede protein açığının kapatılmasına katkı yapacak konulardan bir tanesi kültür mantarcılığıdır.

Mantarların %90'a yakını sudur.100 g taze mantar yaklaşık 4 g protein, 0.26 g yağ, 3.75 g azotsuz madde, 0.92 g selüloz, 0.97 g mineral madde içermektedir (Günay ve arkadaşları, 1984; Yıldız ve ark., 1998; Yıldız ve Karakaplan, 2003; Yıldız ve ark., 2005). Ayrıca B kompleks ve C vitaminlerini bol miktarda bulundurmaktadır. Kalorisi düşük olup 100 g mantar 20-30 kalori içermektedir. Yağ miktarının çok az olması nedeniyle iyi bir diyet yemeği olarak önerilmektedir. Yüksek miktarda K, P, Cu ve çok az miktarda Fe içermektedir (Erkel, 1989). Bu özellikleri ile diyabet ve bazı kanser hastalıklarının tedavisinde ideal bir besin kaynağı olarak kullanıldığı bildirilmektedir (Geuders, 1974).

İnsanların mantarlarla olan ilişkisi eski ve fantastiktir. Mısırlılar, mantarların Osinis tanrısından bir hediye olduğuna inanırlardı. Eski Romalılar, fırtına sırasında jüpiter tarafından dünyaya şimşek çakması sonucu oluştuğunu düşündükleri için onları "divine food" olarak isimlendirmişlerdir (Manzi ve ark., 1999).

Çok eski zamanlardan beri bilinen bir besin maddesi olmasına karşın, yemeklik mantarın kültür olarak üretilmesi ilk kez 16. yüzyılda Fransa'da gerçekleştirilmiştir (Royse, 1992). Mantar üretimi önce taş ocaklarında ve mağaralarda, daha sonra sera, ahır, depo, bodrum gibi nemli yerlerde yapılmıştır. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak, mantar üretiminde büyük gelişmeler gözlenmiş ve tarımsal bir endüstri kolu haline gelen kültür mantarcılığı için modern tesisler kurulmuştur.

Ülkemizde mantar çok eski zamandan beri tanınan ve beğenilerek yenen bir besin olmasına rağmen, ticari anlamda kültür mantarı üretiminin 35-40 yıllık geçmişi bulunmaktadır. Mantarların besin değeri ve ekonomik önemi anlaşıldıktan sonra, mantar üretimi ülkemizde de gelişmeye başlamıştır. 1970'li yılların başında 1-2 olan mantar işletmesi sayısı, günümüzde 700'e yaklaşmıştır (Erkal ve ark., 2004).

Özellikle son 25 yılda kültür mantarı üretiminde hızlı gelişme gözlenmiştir.1970'li yılların başında yıllık mantar üretimi 80 ton civarındayken, 1999 yılında 12.500 tona ulaşılmıştır (Aksu, 2001). Dünya mantar üretiminde beyaz şapkalı *Agaricus bisporus*'un payı %37.8 iken son yıllarda hızlı bir gelişme gösteren *Pleurotus* türü mantarların üretimi toplam üretim içerisinde %24.2'lik bir paya ulaştığı belirtilmektedir (Royse, 1991; Flegg, 1992; Erkel, 1993). Mantar üretimine olan ilgi her geçen gün daha fazla artmakta ve bu nedenle yakın gelecekte de daha hızlı bir artış beklenmektedir.

Kültür mantarları; doğada kendiliğinden yetişen yenen mantarların kontrollü şartlarda üretilmesiyle elde edilmektedir. Kültür mantarları içerisinde ülkemizde ve dünyada en fazla bilinen ve yetiştiriciliği yapılan 1990 yılı verilerine göre yaklaşık 1.5 miyon ton dünya toplam üretimi ile *Agaricus spp.* dir. Ancak *Agaricus bisporus*'un birleşiminde agaritin adı verilen bir metabolitin tümör oluşumuna neden olduğu bildirilmiştir (Toth ve ark.., 1978). Buda ideal bir besin kaynağı olan mantarların diğer türlerine yönelimi beraberinde getirmiştir.

Son yıllarda kayın ve kavak mantarı olarak bilinen *Pleurotus spp,* doğal ortamda ölü bitki artıkları üzerinde saprofit olarak veya canlı bitkilerde genellikle odunsularda parazit olarak yaşarlar. Lignin, selüloz ve hemi selülozları parçalayabilen özellikleri ile kısmen yada tamamen çürümüş, devrilmiş kayın, kavak, kızıl ağaç ve akça ağaç gibi pek çok ağaç kütükleri üzerinde doğal olarak kolayca yetişmektedir. Daha çok ılıman bölgelerde nehir vadilerinde, genellikle sonbahar, kış başlangıcı ve ilkbahar dönemlerinde sıklıkla görülmektedir. Bölgemizde de *P.ostreatus var salignus*'un ilkbahar ve sonbahar aylarında doğal olarak yetiştiği tespit edilmiştir (Yıldız ve Saya, 1996).

Pleurotus türlerinden ilk kültüre alınan tür *Pleurotus ostreatus* olup, bu kaynaklara göre de 1900 yılına kadar inmektedir. *Pleurotus sajor-caju'nun* kültüre alınışı ise 1974 yılı olarak bildirilmektedir (Aksu, 2001).

Pleurotus türleri ağaç kütüklerinin yanı sıra geniş enzim sistemleri sayesinde değişik zirai artıklar ve endüstriyel üretim sonucu oluşan artıklar üzerinde kolonize olabilirler. Bundan dolayı talaş, odun blokları, küspe, kahve hamuru (Zadrazil ve Dube, 1992), buğday, mercimek, sorgum, soya fasulyesi, darı sapları (Bisaria ve ark., 1987; Yıldız ve ark., 1998; Yıldız ve Karakaplan, 2003), pamuk sapları, mısır koçanı, sorgum ve bunların karışımı (Ragunathan ve Swaminathan, 2003), kağıt, odun kepeği, talaş, fındık kabuğu ve sebze artıkları (Eger et al., 1976; Lelley, 1985; Tautorus, 1985) gibi substratlar üzerinde kültürünün yapıldığı bilinmektedir.

Lignoselülozu yüksek oranda parçalama özellikleri nedeni ile *Pleurotus* türleri; tarımsal artıkların hayvan beslenmesinde daha verimli değerlendirilmesinde (Platt ve ark., 1983; Gök ve Kolankaya, 1990) ve biyolojik yolla kağıt hamuru eldesinde (Ünyayar ve Kolankaya, 1990) kullanılabileceği bildirilmiştir. Sap, saman, melas, kepek gibi tarım ve sanayi artıklarının *Pleurotus* kültüründe kullanılması (Zadrazil ve Kurtzman, 1982; Wood ve Smith, 1987; Olivier, 1990) bir yandan bu artıkların çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin giderilmesine, diğer yandan da düşük maliyetle değerli bir ürün elde edilmesine olanak

sağlamaktadır. Basit yöntemlerle ürün elde edilmesi (Poo Chow, 1980) işsiz insanlara yeni çalışma sahası açmaktadır. Tüm bunlar ekonomik bir kazanç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ülkemizin üretim potansiyelinde tarımsal ürünlerin önemli yer tuttuğu, bunların hasadı ve sanayide işlenmesi sırasında sap, saman, kepek, melas vb, artıkların ortaya çıktığı bilinmektedir. Bunların bir kısmı hayvan yemi olarak değerlendirilmekte ise de bir kısmı yakılmakta, diğer bir kısmı da bulunduğu ortamda bırakılmaktadır. Bu uygulamaların da doğal denge üzerinde olumsuz etki yaptığı bilinmektedir. İnsan beslenmesinde ve sağlığının korunmasında önemli özellikleri olduğu bilinen mantarların (Aletor, 1985; Alofe ve ark., 1996) kültüründe, bir çok sanayi ve tarım artıklarının kullanılması, bu konunun önemini daha da arttırmaktadır.

Ayrıca *Pleurotus spp.* yetiştiriciliğinin avantajlarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Yüksek besinsel değere sahiptirler.
- Yetiştirme teknikleri diğer kültür mantarlarına göre daha basit ve ucuzdur.
- Yetişme ortamı olarak fermente olmamış bitki materyalleri kullanılır.Yani kompost hazırlama gerektirmez. Bu da zamandan ve işçilikten tasarruf sağlar.
- Çok çeşitli lignoselülozik artıklar üzerinde gelişebilirler.
- Üretiminde çok düşük maliyetli yatırımlara ve başlangıç giderlerine ihtiyaç duyulur. Bu da alt yapısı olmayan aile tipi işletmeler için avantaj sağlamaktadır.
- Hastalık ve zararlılar açısından *Agaricus spp.* kadar hassas değildirler.

Diğer yenilebilir mantarlar karşısındaki bu avantajlar, dünyada *Pleurotus spp.* üretiminin yaygınlaşmasında etkili olmuştur. Nitekim 1986'da *Pleurotus spp.* üretimi dünya total mantar üretiminin % 7'sine tekabul ederken 1990'da bu üretim % 24'lere ulaşmaktadır (Hayes, 1991; Chang ve Miles, 1991; Royse, 1992).

Pleurotus türleri yaygın olarak "oyster" mantarları olarak bilinmektedirler. Lezzetli tatları, yüksek kalitede protein, karbonhidrat, mineral (kalsiyum, potasyum, fosfor, demir) ve vitamin (tiamin, riboflavin, niasin) içeriği ve düşük yağ oranı ile takdir edilmektedir. Aynı zamanda yapılarında bulunan diyetsel lifler (Manzi ve ark. 2001), özellikle insan organizmasında fiziksel işlevlerdeki düzenlemede öneme sahiptirler. Bu substratların zararlı kolesterolü düşürme, ümmin sistemi düzenleme ve tümör gelişimini durdurabilme özellikte rol oynadığı belirtilmektedir. (Zhang ve ark. 2001).

Özellikle kitin (*N-acetil-D-glucosamin polymer*) mantar hücre duvarında bulunan nitrojen içeren bir polisakkarittir ve onun diasetil türevi olan kitosan, insanda fizyolojik kolesterol havuzunun azalmasından sorumludur (Bobek ve ark.,1995; Bobek ve Galbavy, 1999). Diğer işlevsel bileşenler beta glukanlardır. Bunlar özellikle kandaki kolesterol seviyesini düşürmede ve canlıda gilsemik cevapta etkilidir (Cheung, 1998; Bobek ve ark., 2001).

Pleurotus spp.'nin pek çok hastalığın tedavisinde; anti-kanser aktivitesi, immünomodülatör, antiviral, antibiyotik ve anti-inflamatör aktiviteleri çeşitli çalışmalarca ortaya konmuştur (Chang ve Mshigeni, 2001). Batı yarım kürede başat ölüm sebebi olan yüksek kolesterolün asli risk faktörünün koroner damar rahatsızlıkları olduğu belirtilmektedir. Kolesterol düşürücü ilaç tedavisinde lovastatin (mevinolin) ve analoglarından yararlanılmaktadır. *Pleurotus spp.* mükemmel lovastatin üreticisidirler ve dolayısıyla doğal kolesterol düşürücü etkisiyle işlevsel bir besin olarak düşünülmektedirler (Gunde-Cimerman, 1999).

Bazı çalışmalar ticari mantarların antioksidant aktivitesinin değerlendirilmesi konusunda yapılmaktadır (Mau, Chao, 2001). Radikaller üzerinde etkili olan fenolik substratların, doğal olarak mantarlarda bulunan antioksidant bileşenler olduğu bildirilmektedir (Yang ve ark., 2002).

Dünyada *Pleurotus* mantarlarının kültürüne ait ilk çalışmalar 20. yüzyılın başlarında, ağaçları tahrip gücünün araştırılmasına yönelik olarak başlamıştır. Besin olarak değerlendirilmesi ise II. Dünya Savaşı'ndan sonra artan nüfusa paralel olarak ortaya çıkan protein açığını karşılamaya yönelik başlamıştır (İlbay ve Okay, 1996).

Basidiomycetes sınıfı *Homobasidiomycetidae* alt sınıfının *Hymenomycetales* takımının *Polyporaceae* familyasına bağlı *Pleurotus* cinsine bağlı bir çok tür bulunmaktadır (Guinbertau, 1990).

Pleurotus türlerinin kültüründe misel gelişim (inkübasyon) evresi ile basidiokarp oluşum (fruktifikasyon) evrelerindeki ekolojik istekleri birbirinden farklıdır (Block ve ark., 1959; Olivier, 1988; 1990). Kültür koşullarında gelişim türün genotipine, substratın besinsel içeriğine, inkübasyon ve fruktifikasyon evrelerindeki sıcaklığa ve bu farklı faktörler arasındaki karşılıklı etkileşime bağlıdır (Imbernon, 1980).

Pleurotus sajor-caju (Fr) Singer, doğal ortamda *Euphorbia royleana* bitkisi üzerinde saprofit olarak yetişmektedir. Hindistan kökenli bir türdür. Şapka rengi krem renginden koyu kahverengine kadar farklılık gösterebilmektedir. Misel gelişlimi için ortam nemi %90-95, ortalama sıcaklık isteği ise 25ºC'dir. Ayrıca 35ºC ye kadar misel gelişmesi

mümkün olabilmektedir. Şapka oluşumu için 200-1000 lüx ışık şiddeti, %75-80 oranında ortam nemi ve 20-25ºC ortam sıcaklığı gerekmektedir (Aksu, 2001). Havalandırma misel gelişim evresinde, yükselen ısı ve nem oranını azaltmak için, hasat döneminde ise, ortamdaki CO2 miktarının neden olduğu verim düşüşüne engel olmak için yapılmaktadır (Güçin ve Tamer, 1997).

Bu çalışmada; *Pleurotus sajor-caju* kültüründe bölgemizde bol bulunan ve ucuz fiyatla sağlanabilen bazı bitkisel materyallerin değerlendirilebilme olanakları araştırılmıştır. Bu materyallerin *Pleurotus sajor-caju* 'nun misel gelişim evrelerine etkileri belirlenerek kısa sürede daha fazla ürün elde etme olanakları araştırılmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmayla; daha ekonomik koşullarda *Pleurotus sajor-caju'da* kısa sürede, daha yüksek verim elde etme olanaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Geuders (1974), yenilebilen mantarların besinsel değerini incelemiş ve bu mantarların diyabet ve kanser hastalıklarının tedavisinde ideal bir besin olduğunu belirtmiştir.

Toyama ve Ogawa (1974), beyaz kök mantarı olan *P.sajor-caju*'nun laktaz ve peroksidaz gibi çeşitli enzimler içerdiklerini ve bu sayede farklı substratlarda gelişebildiklerini bildirmişlerdir.

Zadrazil (1974), kültür ortamının içerdiği besin maddelerinin cinsinin ve miktarının misel gelişim süresi üzerine etkii olduğunu belirtmiştir.

Ginterova ve Maxianoa (1975) *P. sajor-caju*' nun atmosferik nitrojeni fikse ettiğini bildirmişlerdir.

Zadrazil (1976), *Pleurotus* türlerinin kültürde patojen etkisi olan mikroorganizmalara karşı yüksek rekabet gücüne ve geniş ekolojik toleransa sahip olduğunu belirtmiştir.

Zadrazil (1978), 20-25 ºC sıcaklık ve % 95 nem içeren kütür koşullarında *P. florida*'nın misel gelişim süresinin10-20 günde, basidiokarp oluşum süresinin birinci evrede 20-30, ikinci evrede ise 40-50 günde tamamlandığını ayrıca 100 g nemli komposttan 20-25 g taze mantar elde edildiğini bildirmiştir. Yine aynı araştırıcı kültür ortamı olarak kullanılan sapların % 10 'unun taze mantara dönüştüğünü, kalan substratın % 50 'sinin CO_2'ye , % 20'sinin suya ayrıştığını ve hasattan sonra kalan artıkların orijinal substratın % 20'sini oluşturduğunu bildirmiştir.

Guinbertau (1990), *Basidiomycetes* sınıfı *Homobasidiomycetidae* alt sınıfının *Hymenomycetales* takımının *Polyporaceae* familyasına bağlı *Pleurotus* cinsinin bir çok türünün bulunduğunu saptamıştır.

Mamoun ve Delmas (1984), basidiokarp oluşumunda ışık yoğunluğu uygulama süresinin yanında ortam için kullanılan azot ve karbon kaynaklarının da etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Poo Chow (1980), *Pleurotus* türlerinin her türlü ligno selülozik artıktan yararlanma ve kolay kültür yöntemi ile üretilebilme gibi özelliklere sahip olduğunu belirtmiştir.

Zadrazil (1980b), *P. sajor-caju* 'nun çok yüksek kolonizasyon yeteneğinin olduğunu ve buğday sapını verimli bir şekilde parçalıyabildiğini saptamıştır.

Bano ve Rajarathnam (1982), *P. sajor-caju* kültüründe misel gelişim süresinin 18 gün olduğunu ve 1 kg kuru materyalden 1,18 kg taze mantar elde edildiğini bildirmişlerdir.

Zadrazil ve Kurtzman (1982), sap, saman gibi tarımsal artıkların *Pleurotus spp.* kültüründe kullanılarak değerlendirile bilineceğini belirtmişlerdir.

Brish ve Harsh (1984), misel üretiminde materyal olarak; buğday taneleri ve kullanılmış çay yaprakları karışımını kullanmışlardır. Misel gelişiminin 2-3 hafta içerisinde tamamlandığını bildirmişlerdir.

San Antonio ve Hanners (1984), *P. ostreatus* misellerinin haşlanmış buğday ortamını 24ºC'de 17-21 günde sardığını saptamışlardır.

Aletor (1985), Alofe ve ark. (1996), mantarın insan sağlığında ve beslenmesinde önemli özellikleri olan bir besin olduğunu belirtmişlerdir.

Manu ve arkadaşları (1986), *P. ostreatus* kültüründe; vitaminler, hormonlar, antibiyotikler, enzimler, mineraller, lignin ve selüloz bakımından zengin olan peat yosununu kullanarak 45 günde 3 hasad elde etmişlerdir. Elde ettikleri ürünün kuru ağırlıkta %36 oranında ham protein içerdiğini belirtmişlerdir.

Royse ve Schisler (1987), *P.sajor-caju* ve *P.ostreatus*'un kültürü için buğday sapı ve öğütülmüş mısır koçanı karışımını kullanmışlardır. Daha sonra ortama pastörize edilmiş besin maddelerini ilave etmişlerdir. Besin maddelerinin ilave edildiği ortamlarda, ilave edilmeyen ortamlara göre hasatta, *P.sajor-caju*'da 3-4, *P. ostreatus*'da 12-14 günlük bir erkencilik saptamışlardır.

Olivier (1988), *Pleurotus* türlerinin kültüründe misel gelişim evresi ile basidiokarp oluşum evrelerindeki ekolojik isteklerin (ısı, sıcaklık gibi) birbirinden farklı olduğunu belirtmiştir.

Bahukhandi ve Munjal (1989), kültür mantarlarında veriminin substrat cinsine, substratın kullanılma şekline, çevresel şartlara ve mantarların hastalık derecesine bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Chahal (1989), *P.sajor-caju* sıvı kültüründe, mısır sapına % 3 oranında maya özü katılmasıyla kültürden iyi sonuç elde ettiğini saptamıştır.

Erkel (1989), mantarların yüksek miktarda B kompleks ve C vitaminlerini, K, P, Cu ve Fe gibi mineral elementleri içerdiğini, yağ miktarının az olması nedeniyle, kalorisi düşük iyi bir diyet yemeği olarak önerile bilineceğini bildirmiştir.

Fışkın ve arkadaşları (1989), *P. sajor-caju* kültüründe 1 kg kuru materyal kullandıklarında 1kg taze mantar elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Laborde (1989), kültür ortamında kullanılan farklı materyallerin etkisiyle *Pleurotus spp.*'nin misel gelişim süresi ve verim miktarının değiştiğini saptamıştır.

Gök ve Kolankaya (1990), *Pleurotus* türlerinin sahip oldukları çok çeşitli enzim sistemiyle, tarımsal artıkların hayvan beslenmesinde daha verimli değerlendirilerek kullanıla bilineceğini belirtmişlerdir.

Imbernon (1990), kültür koşullarında misel gelişiminin; türün genotipine, substratın besinsel içeriğine, inkübasyon ve fruktifikasyon evrelerindeki sıcaklığa ve bu farklı faktörler arasındaki etkileşime bağlı olduğunu bildirmiştir.

Laborde ve ark. (1990), ham materyal olarak arpa, buğday sapı ve mısır koçanları, katkı maddesi olarak da alçı ve piliç tüyü tozunu kullanarak hazırladıkları kompostta *Pleurotus spp.* misel gelişiminin kasa sisteminde 21 günde, naylon torbalarda ise 14 günde ve toplam hasadın ise 64 günde tamamlandığını saptamışlardır.

Olivier (1990), sap, saman, kepek gibi tarımsal artıkların *Pleurotus spp.* kültüründe kullanılarak değerlendirile bildiğini saptamıştor.

Ünyayar ve Kolankaya (1991), *Pleurotus* türlerinin kültür mantarcılığında istenen yüksek rekabet gücü, geniş ekolojik tolerans gösterme ve her türlü lignoselülozik artıktan yararlanarak kolay kültür yöntemi ile üretilebilme özelliklerine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Topaktaş ve Kolankaya (1991), azot kaynağı içermeyen ve karbon kaynağı olarak gliserolün bulunduğu ortamda yetişen *P. sajor-caju'* dan elde edilen ligninaz enzimi ile buğday samanının delignifikasyon verimi % 56 olarak saptamışlardır.

Royse (1991), *P. sajor-caju* üretiminde kompost olarak kullanılan buğday samanına formaldehit muamele edilmiş soya fasulyesi tozu ilavesinin ürün miktarını artırdığını saptamıştır.

Khanna ve arkadaşları (1992), *Pleutotus spp.*'de primordiyum oluşum süresinin genel olarak 24-30 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Singh ve arkadaşları (1993), *P. platypus* ve *P. sajor-caju*'yu sıcak suyla muamele edilmiş çeltik sapı üzerinde yetiştirdiklerinde kuru materyalin % 60-70'i kadar ürün elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bobek ve ark. (1995), mantarların terepatik yiyecekler olduğunu ve hipertansiyon, hiperklosterolamia ve kanser gibi hastalıkları önlemede etkili olduğunu belirtmişlerdir.
Shangwan ve Saini (1995),hindistanda yaygın mantar çeşitliliği, uygun çevre koşulları, lignoselülozik ham metaryallerin kalitesi ve bolluğu *Pleurotus spp'nin* kültürüne , özellikle *P. sajor-caju'nun* kültürüne katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Gunde-Cimerman (1999), *Pleurotus* cinsine ait türlerin mükemmel lovastatin üreticileri olduğunu ve dolayısıyla *Pleurotus spp.'* in doğal kolesterol düşürücü etkiye sahip işlevsel bir besin olarak kabul edilebildiğini bildirmiştir.

İlbay ve Okay (1996), *P. sajor-caju* (Fr) Singer kültüründe; içinde fındık kabuğunun bulunduğu 7 farklı ortam kullanmışlardır. En yüksek verimlilik oranını % 60,2 ile fındık

kabuğu + talaş + kepek (1:2:1) uygulamasından elde etmişlerdir.Ayrıca bu uygulamada aşılamadan mantar oluşumuna kadar geçen süre olarak 36 gün ile en hızlı gelişmenin elde edildiğini de saptamışlardır.

Yıldız ve Saya (1996), Diyarbakır ili ve çevresinde 1990-1992 yılları arasında yaptıkları arazi çalışmalarında *Pleurotus* cinsine ait yalnızca *P.ostreatus* 'a rastladıklarını bildirmişlerdir. Aynı araştırıcılar, misel gelişmesinin kültür ortamındaki substratın yapısına ve oranına bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Gücin ve Tamer (1997), *Pleurotus spp.* kültüründe; % 70-90 oranında nemin tüm evrelerde gerekli olduğunu, ışığa ise sadece basidiokarp oluşumu ve gelişimi evresinde ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırıcılar havalandırmanın da, misel misel gelişim evresinde yükselen ısı ve nem oranını azaltmak, hasat döneminde ise; artan CO2 miktarının neden olduğu verim düşüşüne engel olmak için yapıldığını bildirmişlerdir.

Yıldız (1998), *P. florida* üzerinde yaptığı çalışmada, ürün miktarı üzerinde en etkili katkı maddesinin, mercimek kırıntısının 100 g 'lık dozu ile bunu izleyen pirinç kepeğinin 100 ve 150 g dozları olduğunu bildirmiştir. Ayrıca ürün verim miktarının, katkı maddesinin cinsine ve dozuna göre değiştiğini saptamıştır.

Yıldız ve ark. (1998), tohumluk misel (spawn) eldesinde; ortamın pH'ını 5.5-6.5 arasında tutmak ve tanelerin birbirine yapışmasını önlemek için 1/4 oranında kireç-alçı karışımının kullanıla bilineceğini belirtmiştir.

Thomas ve arkadaşları (1998), *P. sajor-caju* (Fr) Singer'in kültüründe Hindistan cevizi palmiyesinin çeşitli kısımlarını kullanarak, bu lignoselülozik materyallerin verime etkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak; mantarda ürün veriminin kullanılan materyalin selüloz / lignin oranına bağlı olduğunu saptamışlardır.

Yıldız ve arkadaşları (1998), Yıldız ve Karakaplan (2003), *P.ostreatus var salignus*'un verim miktarının ve ürünün protein oranının, kompost yapımında kullanılan materyalin yapısına ve C/N oranına göre değiştiğini saptamışlardır.

Bobek ve Galbauy (1999), mantar hücre duvarında nitrojen içeren bir polisakkarit olan kitin ve onun türevi olan kitosan' nın insanda fizyolojik kolesterol havuzunun azalmasında rol oynadığını bildirmişlerdir.

Pradeep Kumar Pal ve ark (2000), *P. sajor-caju* 'da maksimum verimi *Ageratum* sürgünlerinde elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Shukka ve Biswas (2000), "oyster" mantarlarının kültürünün, düşük teknoloji maliyeti ve kültürü için kullanılan materyallerin kolay elde edilebilirliğinden dolayı popülarite kazandığını belirtmişlerdir.

Zervakis ve Philippoussis (2000), 330 kg kuru materyalin nemlendirildikten sonra 1000 kg a ulaşabildiğini, bu substrattan 200-300 kg mantar elde edilebilineceğini bildirmişlerdir. Ayrıca verime biyodönüşüm oranını % 20-30 olarak vermişlerdir.

Bobek ve arkadaşları (2001), mantarlarda bulunan beta glukanların kolesterol seviyesini düşürücü etkiye sahip olduğunu ve canlı ortamda glisemiğe cevap oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Manzi ve arkadaşları (2001), kültür mantarlarının bir çok sebzeden daha fazla miktarda protein içerdiğini, doymamış yağ asidi içeren düşük yağ miktarı, mineral maddeleri ile B, D, K vitaminleri içeriği bakımından zengin ve bazen de A ve C vitaminini de içerdiklerini bildirmişlerdir.

Zhang ve arkadaşları (2001), mantarlarda bulunan bazı bilşenlerin kolesterolü düşürebildiği, ümmin sistemini düzenlediği ve tümör gelişimini durdurduğunu belirtmişlerdir.

Mukopadhyay ve arkadaşları (2002), mikroorganizmalarda gelişme, ürün verimi ve kalitenin, bu organizmaların besinlerden yararlanma düzeyi ile içinde geliştikleri fiziko-kimyasal çevrelerinin koşullarına bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Sivrikaya ve arkadaşları (2002), kimyasal işleme tabi tutulmuş meyva üzerinde yetişen *P. sajor-caju* 'yu analiz etmişler ve tüm örneklerin Cu, Mg, Pb, Na, Ag, Bi, Mn, Li, Co, Sb, Ca, Zn, Fe, Cr elementlerini iz miktarda içerdiğini ancak K içermediğini saptamışlardır.

Tsioulpas ve arkadaşları (2002), *Pleurotus spp.* aktivitesiyle muamele edilmiş zeytin yağı değirmen atığında gerçekleşen laktaz reaksiyonunda oluşan bazı oksidasyon ürünleri veya fenoliklerin orijinal fenolik bileşiklerden daha toksik olduğunu bildirmişlerdir.

Zhang ve arkadaşları (2002), pirinç ve buğday samanı üzerinde yaptıkları kültür çalışmasında, *Pleurotus sajor-caju* ' nun hasat priyodunu 40 gün olarak belirtmişlerdir.

Banik ve Nandi (2004), *P. sajor-caju* ile yaptıkları çalışmada 1:1 oranında pirinç samanı ve organik gübre kullanmışlardır. Yaptıkları çalışmada; mantar veriminin artmasında, organik gübre kullanımının iyi bir etki yaptığını belirtmişlerdir. Ayrıca mantardaki protein içeriğinin; substratın yalnız kullanılmasına kıyasla, organik gübre kullanılması durumunda artığını belirtmişlerdir. Aynı araştırıcılar, bütün organik gübrelerin mantardaki mineral besinlerin artmasında etkili olduğunu bildirmişlerdir. Özellikle mantar gelişmesinde en iyi gübrenin kümes hayvanlarının artıklarının olduğunu saptamışlardır.

Ragunathan ve Swaminathan (2003), *P.sajor-caju* 'nun kültüründe pamuk sapı, mısır lifleri**,** sorgum sapı ve bunların karışımını kullanmışlardır. Yaptıkları çalışmada pirimordiyum oluşum süresini mısır sapında 21, sorgum sapında 24, pamuk sapında 26 ve

bunların karışımında ise 28 gün olarak belirtmişlerdir. Ayrıca en iyi verimi ise 414 g/kg ile pamuk sapından elde ettiklerini belirtmişlerdir. Yine aynı araştırıcılar, değişik zirai artıkların üzerinde kültürü yapılan *Pleurotus spp.*'nin hasat periyodunu 354 gün olarak belirtmişlerdir.

Bonatti ve arkadaşları (2004), pirinç ve muz sapları üzerinde pirinç kepeği kullanarak yaptıkları çalışmada misel gelişiminin 20 günde tamamlandığını saptamışlardır. Kültür ortamı olarak pirinç ve muz sapları kullandıkları çalışmalarında, kültür ortamı olarak pirinç sapları kullanıldığında *P. sajor-caju*' daki total yağ miktarının *P. ostreatus* 'a göre daha az olduğunu bildirmişlerdir. Total lif miktarının ise *P. sajor-caju*' nun pirinç sapları üzerinde gelişirken fazla, *P. ostreatus'* da ise muz saplarında gelişirken daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırıcılar, *Pleurotus* türlerindeki protein içeriğinin bir çok sebzeyle benzer miktarda veya daha yüksek miktardayken, yumurta, biftek ve peynir gibi hayvansal besinlerden daha düşük miktarda olduğunu bilirtmiştir.

Sağır ve Yıldız (2004), *Pleurotus* türlerinin kontaminant bazı mantarlara (*Aspergillus* ve *Penicillium* gibi) karşı kolay bir şekilde mücadele edebileceklerini belirtmişlerdir.

3.MATERYAL VE METOT

3.1.MATERYAL

Dicle Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden sağlanan *Pleurotus sajor-caju* (Fr) Singer'in ana kültürleri Mikrobiyoloji Araştırma Laboratuvar'ndan Yıldız (1998)'e göre çoğaltılarak çalışmalarda kullanılmıştır.

3.2.METOT

3.2.1.Ana Kültürün Çoğaltılması

20 g malt ekstrat ile 20 g agar erlene konularak saf suyla 1 lt'ye tamamlanmıştır. Hazırlanan besi yeri, baget yardımıyla iyice karıştırılmıştır ve 100ºC de çalışan su banyosunda agar eriyinceye kadar bekletilmiştir. Besi yeri, erlenin ağzı pamukla kapatıldıktan sonra aliminyum folyo ile sarılıp otoklavda 1,5 atm basınç altında 121ºC' de 15 dk. bekletilerek steril hale getirilmiştir.

3.2.2.Ekim Odasının Hazırlanması ve Aşılama İşlemleri

Aşılama yapılmadan önce ekim odasının her tarafı alkolle silinerek dezenfekte edilmiştir. Ekimin yapılacağı HS 12 model HERAUS marka Laminal Flow'un içi de alkolle temizlenmiştir. Daha önce T 12 model (Function line) HERAUS marka pastör fırınında 150ºC' de 1,5 saat bekletilerek sterilize edilen 9 cm çapındaki petri kapları Laminal Flow'a taşınmıştır. Laminal Flow'un UV lambası açılarak petri kaplarının sterilizasyonu tekrarlanmıştır. Yaklaşık 30 dk bekledikten sonra UV lambası kapatılmıştır. Daha sonra petri kaplarının her birine ekim odasına taşınan besi yerinden yaklaşık olarak 25 ml doldurulmuştur. Petri kaplarının kapakları kapatılmış ve agarın katılaşması için 1saat beklenmiştir. Bu sırada Laminal Flow'daki UV lambası yine açık bırakılarak ortamın sterilize olmasına çalışılmıştır. Aşılama işlemi; ana kültürden yaklaşık olarak 0,5 cm^2 büyüklüğündeki bir parça agarlı besi yerinin miselle birlikte bir transfer iğnesi yardımıyla alınarak, petri kabının ortasına bırakılması şeklinde yapılmıştır. Daha sonra petrilerin kapakları kapatılmış ve kenarları parafilmle kapatılarak etiketlenmiştir. Petriler ES 110 model NÜVE marka inkübatöre bırakılmıştır. 25±1ºC sıcaklıkta (Zadrazil , 1978; San Antonio ve Hanners, 1984) misellerin besi yerini sarması beklenmiştir. Buradan elde edilen miseller (Resim 1), tohumluk misel (spawn) eldesinde aşı materyali olarak kullanılmıştır.

3.2.3.Tohumluk Misel (Spawn) Eldesi ile İlgili Çalışmalar

3.2.3.1.Tohumluk Misel (Spawn) Ortamının Hazırlanması ve Aşılama İşlemleri

Çalışmanın bu kısmında besi yeri olarak buğday taneleri kullanılmıştır. 3 kg buğday çeşme suyunda 1saat süreyle kaynatılmıştır. Kaynatılan buğday taneleri süzgece boşaltılarak çeşme suyu altında yapışkanlığını gidermek amacıyla yıkanmış ve suyun süzülmesi için 12 saat bekletilmiştir. Süzülen buğday taneleri; kurutma kağıtları üzerine 3-4 cm kalınlıkta serilerek oda sıcaklığında 12 saat süreyle bekletilmiş ve fazla su uzaklaştırılarak tanelerin yaklaşık olarak %55 civarında nem içermesi sağlanmıştır.

3 kg'lık buğday tanelerine ortamın pH' ını 5.5-6.5 arasında tutmak için 6 g kireç, tanelerin birbirlerine yapışmasını önlemek için ise 24 g alçı karıştırılmıştır (Zadrazil, 1978; Yıldız, 1998; **Yıldız ve Karakaplan, 2003**). Ayrıca 1 kg kuru ağırlık için 100 g pirinç kepeği buğday tanelerine eklenerek homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Daha sonra 500 ml'lik erlenlerin her birine ortalama olarak 265'er g haşlanmış buğday taneleri doldurulmuştur. Burada erlen hacminin 1/3'ünün misellerin hava alması için boş kalması sağlanmıştır. Erlenlerin ağzı pamukla iyice kapatılarak; 121ºC' de 1,5 atm basınç altında 15 dk. bekletilerek taneler steril hale getirilmiştir. Daha sonra erlenler Hera marka laminal flowa taşınmıştır.

Petri kaplarında çoğaltılan miseller, besi yeriyle birlikte steril bir bisturi yardımıyla yaklaşık 1cm² büyüklüğünde parçalara bölünmüştür. Laminal Flow'da, steril şartlarda, erlenlerin her birine ana kültürden 2 parça agarlı besi yeri ile birlikte misel aşılanarak, erlenlerin ağzı alevden geçirildikten sonra pamukla kapatılmıştır. 25±1ºC de sabit sıcaklıkta inkübasyona (Zadrazil, 1978; San Antonio ve Hanners, 1984) bırakılan erlenler 3. günün sonunda, elle sallanarak taneler üzerinde gelişmeye başlayan misellerin her tarafa homojen dağılması sağlanmıştır. Mantar misellerinin erlenlerdeki buğday tanelerini sardıktan sonra (Resim 2), bunlar kompost ortamında "tohumluk misel"olarak kullanılmıştır.

3.2.4.Kompost Ortamında Kültür İle İlgili Yapılan Çalışmalar

3.2.4.1.Kompostun Hazırlanması

Bu çalışmada kullanılan tarımsal artıklar; buğday, mısır sapı, mercimek samanı ve pirinç kepeği Diyarbakır'dan sağlanmıştır.

Çalışmada kullanılan farklı materyallerin değişik oranlarının *Pleurotus sajor-caju*'nun gelişmesine ve verimine etkisini belirlemede ön çalışmalar yapılmıştır. Yapılan ön çalışmalardan elde edilen sonuçlar, temel çalışmada kullanılacak olan farklı materyallerin

değişik oranlarının belirlenmesinde temel teşkil etmiştir. Bu amaçla çalışma iki basamakta gerçekleşmiştir.

Ön çalışmalar; ham materyal olarak buğday sapı ve buğday-mısır saplarının 1:1 oranı kullanılmıştır. Her 1 kg kuru materyale ayrı ayrı 50, 100 g pirinç kepeği ve mercimek samanı katkı maddesi olarak ilave edilerek toplam 8 deneme grubu oluşturulmuştur. Sap ve saman plastik kovalarda, su içerisinde 48 saat bekletilerek ortalama olarak % 70 nemlenmesi sağlanmıştır. Bu sürenin sonunda materyaller sudan çıkarılmıştır. Her 1kg kuru materyale 35 g kireç 35 g alçı ilave edilmiştir (Zadrazil, 1978; Yıldız, 1998; Yıldız ve Karakaplan, 2003). 1kg kuru materyale 50 ve 100 g mercimek samanı ile pirinç kepeği ayrı ayrı ilave edilerek, hazırlanan kompost pamuklu bez torbalara konup 121ºC de 1,5 atm basınç altında 15 dk bekletilerek steril edilmiştir. Daha sonra kompostun sıcaklığının oda sıcaklığına kadar düşmesi için beklenmiştir. Katkı maddesi ilave edilmeyen buğday sapı ve buğday-mısır saplarının 1.1 oranını içeren ortamlar, kontrol grupları olarak ele alınmıştır. Bu sürenin sonunda, %70'lik alkolle silinerek dezenfekte edilen polietilen bir örtü üzerine, torbalardaki kompost boşaltılarak, tohumluk misel ilave edilmiştir. Tohumluk misellerin homojen bir şekilde dağılması için kompost iyice karıştırılmıştır. Daha sonra, 20×30 cm ebatındaki polietilen poşetlerin, her birine yaklaşık olarak 500 g misel ekili kompost doldurulmuştur. Poşetlerin ağzı kapatıldıktan sonra etiketlenerek kültür odasına taşınmıştır. Çalışma 5 tekrarlı yapılmıştır.

Ön çalışmalardan elde edilen sonuçlar göz önüne alınarak yapılan temel çalışmada, ham materyal olarak buğday sapı ile buğday ve mısır saplarının 1:1 oranı, katkı maddesi olarak mercimek samanı (MS) ve pirinç kepeği (PK) kullanılmıştır (Resim 4). Çalışma grupları aşağıdaki şekilde hazırlanmıştır;

Kontrol grupları:

1. Buğday sapı (saf)

2.1:1 buğday – mısır (saf)

Deneme grupları:

1. 1 kg buğday sapı + 100 g MS + 200 g PK

2. 1 kg buğday sapı + 200 g MS + 100 g PK

3. 1 kg buğday - mısır (1:1) + 100 g MS + 200 g PK

4. 1 kg buğday - mısır (1:1) + 200 g MS + 10 0g PK

Oluşturulan kültür ortamları plastik kovalarda 48 saat su içerisinde bekletilerek nem oranının yaklaşık olarak %70-75 olması sağlanmıştır. Bu süre sonunda materyal sudan çıkarılmıştır. Daha sonra her 1kg kuru materyal başına 35 g kireç 35 g alçı kullanılmıştır (Zadrazil, 1978; Yıldız, 1998; Yıldız ve Karakaplan, 2003)(Resim3). 1 kg kuru ham materyalle hazırlanan deneme gruplarına yukarıdaki gibi katkı maddeleri ilave edilmiştir. Hazırlanan komposttan 2 lt'lik kavanozların her birine yaklaşık olarak 400 g doldurulmuştur. Daha sonra kavanozların kapakları kapatılmıştır. Kompost içeren kavanozlar otoklavda 121ºC de 15 dk süreyle bekletilerek sterilize edilmiştir. Sterilize edilen kompost misel inokulasyonu için ekim odasına taşınmış ve soğumaya bırakılmıştır.

3.2.4.2.Misel Ekimi

Kompost sterilize edildikten sonra, tabanı % 70 alkolle dezenfekte edilmiş ekim odasına alınmıştır. Kavanozlardaki komposta tohumluk misel inoküle edilmiştir (Resim 5,6). Miselin komposta mümkün olduğu kadar homojen karışması için iki ayrı noktadan inokülasyon yapılmıştır. Daha sonra kavanoz kapakları kapatılarak ve etiketlenerek kültür odasına taşınmıştır.

3.2.4.3.Kültür Ortamının Hazırlanması ve Mantar Yetiştirme Koşulları

Kültür için 2,10 × 2,60 × 3,00 m boyutunda bir oda kullanılmıştır. Odanın havalandırılması White-Westinghouse marka klimanın günde 3-4 saat çalışmasıyla yapılmıştır. Oda sıcaklığının misel gelişim döneminde 25±1ºC, sonraki evrelerde 22±1ºC' de sabit tutulması (Zadrazil, 1978; Zadrazil ve Kurtzman, 1982; Wood ve Smith, 1987) için termostat tesisatına bağlı elektrikli bir radyatör kullanılmıştır.

Işığın *Pleurotus spp.*'nin misel gelişimi için gerekli olmadığı, basidiokarp oluşum ve gelişim evresinde gerekli olduğu belirtilmiştir (Block et al., 1959; Olivier, 1988). Bu nedenle oda, misel gelişim evresinde aydınlatılmamış, diğer evrelerde ise 40 watt'lık iki floresan lamba 12 saat açık tutarak ve ışık şiddeti lüx metre ile ölçülerek, yaklaşık olarak 200 lüx şiddetinde aydınlatma sağlanmıştır. Misel kompostu tam olarak sardığında, misel ile dış çevre arasındaki gaz alışverişini sağlamak için torbaların ve kavanozların ağzı açılmıştır (Resim7, 8). Bu evreden sonra kültür sulanmıştır. Kültür odasında % 75-85 nem oranını sağlamak amacıyla odanın tabanı günde bir defa sulanmıştır. Kültürün sulanması ise; günde 1 defa su püskürtme ile kompostun üst kısmının nemlendirilmesiyle sağlanmıştır. Nem oranı higrometre ile ölçülerek % 75-85 oranında sabit tutulmasına çalışılmıştır. Oda içinde nem ve

havanın homojen dağılması için ise; vantilatör günde 2 saat çalıştırılmıştır. Kültür süresi boyunca oda %70'lik alkolle haftada bir kez silinerek dezenfekte edilmeye çalışılmıştır.

3.2.4.4.Gelişim Evreleri

Pleurotus sajor-caju'nun miselinin kompost ortamına ekildikten sonra farklı gelişim evreleri; misel ekiminden misellerin kompostu optimum bir şekilde sarmasına kadar geçen süre "misel gelişim süresi", misel ekiminden basidiokarp oluşumuna kadar geçen süre "basidiokarp oluşum süresi", misel ekiminden ürün eldesine kadar geçen süre "hasat süresi", toplam ürünün elde edildiği süre ise "toplam hasat süresi" olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada misel gelişim, basidiokarp oluşum ve hasat süresi gün olarak belirlenmiştir.

100 g komposttan (yaklaşık %70 nem) hasat sonunda elde edilen taze mantar miktarının ve bu miktarın hasat evrelerine dağılımının saptanması için 100 g nemli materyale (%70 nem) düşen taze mantar miktarı hesaplanmıştır. Hasat edilen mantarların büyüklüklerinin T.C Resmi Gazete'de yayımlanan 03.04.1998 tarih ve 23306 sayılı standardizasyon esaslarına uygun olmasına dikkat edilmiştir.

3.2.5.Verilerin Analizi

Çalışmanın verilerinin analizi ANOA'ya göre yapılmıştır. Gruplar arasındaki farkın belirlenmesinde Ducan'ın çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki fark, $P<0,05$ olduğu zaman önemli kabul edilmiştir.

4.BULGULAR

4.1. Kompost Ortamında Kullanılan Farklı Bitkisel Materyallerin Değişik Oranlarının *Pleurotus Sajor*-caju' nun Farklı Gelişim Evrelerine Etkileri

Bu bölümde; Kompost ortamında kullanılan farklı bitkisel materyallerin değişik oranlarının *Pleurotus sajor-caju'*nun misel gelişimi (7,8), basidiokarp oluşumu (Resim 9,10), hasat sürelerine (Resim 11, 12, 13, 14) etkileri gözlenmiş ve elde edilen bulgular çizelge 1, 3 'te verilmiştir.

Çalışmada kullanılan farklı materyallerin değişik oranlarının *Pleurotus sajor-caju'*nun gelişmesine ve verimine etkisini belirlemede, ön çalışmalardan elde edilen sonuçlar temel çalışmada kullanılan farklı materyallerin değişik oranlarının belirlenmesinde temel teşkil etmiştir.

4.1.1. Ön Çalışma Sonuçları

Yapılan ön çalışmalardan elde edilen sonuçlar çizelge 1'de görüldüğü gibi misel gelişmesi, en kısa süre ortalama 9.8 gün ile B+ 75 MS'de , en uzun süre ise 23.6 gün ile B-M+ 37,5 MS'de gözlenmiştir.

Basidiokarp oluşumu; Çizelge 1'de de görüldüğü gibi, en kısa süre ortalama olarak 28.6 gün ile B-M+ 37,5 PK'de, en uzun süre ise; 67.4 gün ile B+ 37,5 MS'de gözlenmiştir. En son hasat 103.0 günde B-M+ 75 PK'den elde edilmiştir.

4.1.2. Temel Çalışma Sonuçları

Temel çalışmada; Çizelge 2'de görüldüğü gibi; misel gelişmesi en kısa süre olarak 12.8 gün ile B'de; en uzun süre olarak da 38.0 günle B-M + 1MS: 2PK'de gözlenmiştir.

Basidiokarp oluşumu; en kısa süre olarak 16.4 günle B'de en uzun süre olarak da 51.2 B-M+ 1MS: 2PK'de gözlenmiştir (Çizelge 2). Çizelge 2'de görüldüğü gibi 1. hasat en kısa süre olarak 21.6 günle B'den, en uzun süre olarak 55.0 gün ile B-M+ 1MS: 2PK'den elde edilmiştir. 2. hasatta, en kısa süre olarak 74.4 gün ile B-M+ 1MS: 2PK'den, en uzun süre olarak da 95.2 günle B-M+ 2MS: 1PK'den elde edilmiştir.

Toplam hasat süresi; en kısa süre olarak 86.0 gün ile B'den, en uzun süre olarak 105.8 gün ile B-M+ 2MS: 1PK'den elde edilmiştir (Çizelge 2).

4.2. Kompost Ortamında Kullanılan Farklı Bitkisel Materyallerin Değişik Oranlarının *Pleurotus Sajor-caju'* nun Ürün Verimi Üzerine Etkileri

Bu bölümde 100 g nemli materyalden elde edilen taze mantar miktarı ile bu miktarın birinci, ikinci, üçüncü ve toplam hasat evrelerine dağılımı ele alınmış ve sonuçlar çizelge 3 ve 4 'te verilmiştir.

4.2.1. Ön Çalışma Sonuçları

Çizelge 3 'te görüldüğü gibi, yapılan ön çalışmalarda; birinci hasatta verim bütün deneme gruplarında elde edilmiştir. Birinci hasatta en düşük verim ortalama olarak 3.64 g ile B+ 37,5 MS'den, en yüksek verim ise; ortalama olarak 9.18 g ile B-M+ 75 PK'den elde edilmiştir. İkinci ve üçüncü hasatta elde edilen hasat miktarları Çizelge 3' te belirtilmiştir. Çizelge'te de görüldüğü gibi; beş tekrarlı yapılan çalışmada, 2. ve 3. hasat çalışılan deneme gruplarının bütün tekrarlarında elde edilememiştir. Çizelge 3 'te görüldüğü gibi, ikinci hasat; B+ 75 MS , B-M+ 75 MS ve B-M+ 75 PK'de % 80 oranında elde edilirken, B+ 37.5 MS ve B+ 75 PK'de ise % 60 oranında elde edilmiştir. Üçüncü hasatta ise; Tablo 2'de görüldüğü gibi; B+ 37,5 MS'den hasat elde edilememişken, B+ 75 MS'de % 20, B+ 75 PK ve B-M+ 75 MS'de ise % 40 oranında hasat elde edilmiştir. . Toplam hasatta verim, ortalama olarak en düşük 5.08 ile B+ 37,5 MS'den, en yüksek ise; 15.34 g ile B-M+ 37,5 PK'den elde edilmiştir (Çizelge 3).

4.2.2. Temel Çalışma Sonuçları

Çizelge 4'te görüldüğü gibi yapılan temel çalışmada verim miktarı, birinci hasatta en düşük 7.1 g ile B 2 MS: 1 PK'den; en yüksek 10.6 g ile B-M+ 1MS:2PK'den elde edilmiştir. İkinci hasatta verim miktarı, en düşük 3.9 g ile B+ 1MS:2PK'den elde edilirken, en yüksek ise 7.3 g ile B-M+ 1MS:2PK'den elde edilmiştir. Üçüncü hasatta ise; elde edilen verim miktarı, en düşük 3.9 g ile B'den, en yüksek ise 7.8 g ile B+ 2MS:1PK'den elde edilmiştir. Toplam hasatta verim miktarı, en düşük 15.7 g ile B'den; en yüksek 25.1 g ile B-M+ 1MS: 2PK'den elde edilmiştir.

Ayrıca yapılan istatistiksel olarak analizlere göre, birinci hasat miktarı ile ikinci hasat miktarı arasında ters bir orantının olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde birinci hasat miktarı ile üçüncü hasat miktarı arasında da ters bir orantı olduğu saptanmıştır (Çizelge 3 ve 4).

Çizelge 3 ve 4'te de görüldüğü gibi 1. hasat miktarı yüksek olan gruplarda 2. hasatta verimin düştüğü gözlenmiştir. Aynı şekilde 1. hasat miktarı ile 3. hasat miktarı arasında benzer bir ilişki vardır. Bu durum 2. ve 3. hasat miktarları arasında saptanamamıştır.

5.TARTIŞMA – SONUÇ

Pirinç sapı, mısır koçanı ile sapı, şeker küspesi gibi çeşitli zirai ve sanayi atıklar üzerinde *Pleurotus spp*. kültürü değişik araştırıcılar tarafından yapılmıştır (Chang ve ark., 1981; Bisaria ve ark., 1987; Sangwan ve Saini, 1995; Ragunathan ve ark., 1996; Yıldız, 1997; 1998; Yıldız ve ark.1998; Ramomoorthy ve ark., 1999; Yıldız ve Karakaplan, 2003). Oyster mantarı *P. sajor-caju,* kültürü başarıyla yapılan ve özellikle beğenilerek tüketilen lezzetli bir besin olarak kabul edilmektedir.Bu türün kültürü; farklı lignoselülozik materyaller üzerinde, bir çok araştırıcı tarafından yapılmıştır. (Baskaran ve ark., 1978; Zadrazil, 1980a b; Chang ve ark., 1981; Mira ve Ragini, 1984; Bisaria ve ark., 1987; Madan ve ark., 1987).

Zadrazil (1980b), *P. sajor-caju'*nun yüksek saprofitik kolonizasyon yeteneğine ve buğday sapını etkili bir şekilde parçalama yeteneğine sahip olduğunu saptamıştır.

Bisaria ve arkadaşları (1987), bu mantarı pirinç sapı ve buğday sapı dahil bazı farklı zirai atıklar üzerinde yetiştirmeye çalışmıştır. Das ve arkadaşları (2000), *P. sajor-caju* ve *P. florida* kültürü için yabani otları substrat olarak kullanmışlardır.

Royse ve Schisler (1987), kırılmış buğday samanı (% 70) ve öğütülmüş mısır koçanı (% 30) karışımını kullanmışlardır. Ragunathan ve Swaminathan (2003), pamuk sapı, mısır lifleri, sorgum sapı ve bunların karışımını kullanmışlardır.

Thomas ve arkadaşları (1998), fındık içini kullanmışlardır. Singh ve arkadaşları (1993) pirinç sapı cam atıkları geniş yaprak talaşı kullanmışlardır.

Zhang ve arkadaşları (2002)**,** pirinç ile buğday samanını, Shashirekha ve ark. (2002), ham materyal olarak pirinç sapı ve katkı maddesi olarak hardal, ay çiçeği, pamuk ve soya fasulyesi tohum tozlarını kullanmışlardır.

Bonatti ve arkadaşları (2004), *P. sajor-caju* 'nun kültüründe, pirinç ve muz sapını kullanmışlardır. Yukarıda da görüldüğü gibi farklı araştırıcılar değişik materyalleri bu mantarların kültüründe kullanmışlardır. Araştırıcıların çalışma bölgelerine uygun, kolay sağlanabilen lokal materyalleri materyalleri gözlenmektedir. Bu nedenle bu çalışmada; *P.sajor-caju* kültürü için bölgemizde bol bulunan ve kolay elde edilebilen bitkisel artıklar kullanılmıştır. Bunun temelinde; bu mantarın daha önceki çalışmalarda (Baskoran ve ark., 1978; Kues ve Liv, 2000; Shukla ve Biswas, 2000) belirtildiği gibi yenilebilir ve lezzetli olması, basit yöntemlerle kültürünün yapılması ve bütün dünyada kültür mantarı olarak ticaretinin yapılması yatmaktadır. Lignoselülozik materyalleri iyi bir şekilde kullanabilen *Pleurotus*'un gelişmesi, verimi ve besinsel değerinin, kültür ortamına göre değiştiği belirtilmiştir (Yıldız ve ark., 2002; Yıldız ve Karakaplan, 2003). Bu nedenle yöremizde bol

miktarda ve ucuz fiyatla elde edilebilinecek tarımsal atıkların, *P. sajor-caju'*nun gelişmesine ve verim miktarına etkisinin belirlenmesine çalışılmıştır. Sağır ve Yıldız (2004), *Pleurotus* türlerinin *Aspergillus* ve *Penicillium* gibi bazı kontaminant mantarlara karşı kolay bir şekilde mücadele edebileceklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada herhangi bir kontaminasyona rastlanmaması *Pleurotus* türlerinin hastalık ve zararlılara karşı mücadele edebileceğini desteklemektedir.

Yapılan çalışmalarda kompost ortamında *Pleurotus'*un misel gelişim süresinin birçok faktöre bağlı olduğu belirtilmiştir. Bano ve Rajanathnam (1982), *P. sajor-caju'*nun kültüründe misel gelişim süresini 18 olarak belirtmişlerdir. Ertan (1990), *Pleurotus ostreatus*' ta pamuk linteri ve arpa kırmasının farklı dozlarının etkisiyle misel gelişim süresinin 13 – 23 günde tamamlandığını bildirmiştir.

.Zadrazil (1978), 20–25 ºC sıcaklık ve % 95 nem içeren koşullarda *P. florida* da misel gelişim süresinin 10- 20 günde tamamlandığını tespit etmiştir. Laborde ve arkadaşları (1990), ham materyal olarak arpa, buğday sapı ve mısır koçanı, katkı maddesi olarak da alçı ve piliç tüyü tozu kullanarak hazırladıkları kompost'da misel gelişiminin kasa sisteminde 21 gün naylon torbalarda 14 günde tamamlandığını saptamışlardır.

İlbay ve Okay (1996), *P. sajor-caju* kültüründe fındık kabuğu + kepek + talaş (1:2:1) uygulamasında misel gelişmesinin 36 günde tamamlandığını belirtmişlerdir. Thomas ve ark. (1998), *P. sajor-caju'*nun yaprak sapı, üzüm salkımı atıkları ve yaprak ayası, pirinç kepeği eklenmiş mısır özünü kullanılarak yapılan kültürde misel gelişim süresinin 20 gün olduğunu bildirmişlerdir.

Shashirekha ve arkadaşları (2002), ham materyal olarak pirinç sapı ve katkı maddesi olarak da hardal, soya fasulyesi, ay çiçeği tohum ununu kullandıkları kültür çalışmasında, *P. sajor-caju'*da misel gelişim süresini 8 – 19 gün olarak belirtmişlerdir.

Zhang ve arkadaşları (2002), pirinç ve buğday sapı üzerindeki kültürde misel gelişim süresini 20 gün olarak tespit etmişlerdir.

Singh ve arkadaşları (1993) *P. sajor-caju* ve *P. platypus'*nun pirinç sapı ve çam atıkları üzerindeki kültüründe de misel gelişim süresini 12 – 15 gün, odun talaşı üzerinde ise 18 – 20 gün olarak bildirmişlerdir.

Yapılan ön çalışmalarda; Çizelge 1'de de görüldüğü gibi; misel gelişim süresinin 9.8–23.6 günde tamamlandığı tespit edilmiştir. Ön çalışmalarda misel gelişim süresi, en kısa süre olarak 9.8 gün ile B+ 75 MS'den; en uzun süre ise, ortalama 23.6 gün ile B-M+ 37,5 MS'den elde edilmiştir.

Temel çalışmada ise; Çizelge 2'te görüldüğü gibi; misel gelişim süresi 12.8 – 38.0 günde tamamlanmıştır. Misel gelişimi en kısa süre olarak 12.8 gün ile B'de, en uzun süre olarak da 38.0 gün ile B-M+ 1MS:2PK'de elde edilmiştir. Bu çalışmada; Çizelge 2'te görüldüğü gibi, PK ve MS'nin katkı maddesi olarak beraber kulanıldığı ortamda misel gelişim süresinin diğer gruplara göre kısaldığı tespit edilmiştir. Çizelge 2'te misel gelişim süresi ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar; önceki çalışmalarla (Bano ve Rajanathnam, 1982; Singh ve arkaşdaları, 1993; Shashirekha ve arkadaşları, 2002; Royse ve arkadaşları 1991 Thomas ve arkadaşları, 1998; Bonatti ve arkadaşları, 2004; Zhang ve arkadaşları, 2002; Ertan, 1990; İlbay ve Okay 1996) uyum göstermektedir.

Literatürde (Rajanathnam ve ark., 1986; Imbernon, 1980; Olivier, 1990; Yıldız 1998), misel gelişmesi üzerine genotip ve kültür ortamının besinsel içeriğinin, kompost ortamının C/N oranının ve katkı maddesi olarak kullanılan farklı organik ve inorganik azot kaynaklarının etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Misel gelişim süresindeki bu farkın; daha önce yapılan çalışmalarda (Leley, 1972; Zadrazil, 1974; Laborde, 1989; Delmas ve Mamoun 1990; Ertan, 1990; Yıldız ve Saya 1996) belirtildiği gibi kültür ortamının içerdiği besin maddesinin cinsinden ve miktarından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Pleurotus spp.'de basidiokarp oluşum süresi 24-30 gün olarak ve (Khanna ve ark. 1992), basidiokarp oluşum süresini 22 – 27 gün olarak (Ragunathan ve ark. 1996) saptamışlardır.

Ragunathan ve Swaminathan (2003), *P. sajor-caju'* nun basidiokarp oluşum süresini mısır sapları üzerinde yapılan kültüründe 21 gün, sorgum sapları üzerinde yapılan kültüründe 24 gün, pamuk sapları üzerinde yapılan kültüründe ise 26 gün ve bunların karışım olarak kullanıldığı kültürde de 28 gün olarak tespit etmişlerdir.

Thomas ve arkadaşları (1998), *P. sajor-caju'*da basidiokarp oluşum süresini; yaprak sapı ve üzüm salkımı atıkları üzerinde 25.8 gün, yaprak ayası üzerinde 24.8 gün ve mısır özü üzerinde ise 22.5 gün olarak tespit etmişlerdir.

Bu araştırmanın bulgularında; ön çalışmalar kısmında elde edilen sonuçlar Çizelge 1'e göre; *P. sajor-caju'*da basidokarp oluşum süresinin 28.6 – 64.7 gün olduğu tespit edilmiştir. Buna göre; en kısa basidiokarp oluşum süresi ortalama olarak 28.6 gün ile B-M+ 37,5 PK'den en uzun süre 67.4 gün ile B+37,5 MS'den elde edilmiştir.

Temel çalışmada ise; basidiokarp oluşumunun 16.4 – 51.2 günde tamamlandığı tespit edilmiştir. Buna göre, Çizelge 2'te de görüldüğü gibi, en kısa süre 16.4 gün ile B'den, en uzun süre 51.2 gün ile B–M+ 1MS:2PK'den elde edilmiştir. B'de elde edilen 16.4 günlük

süre önceki çalışmalarda (Khanna ve arkadaşları 1992; Ragunathan ve arkadaşları 1996; Thomas ve arkadaşları 1998; Ragunathan ve Swaminathan 2003) belirtilen sürelere göre daha kısa bulunmuştur.

Daha önce yapılan çalışmalarda (Leley 1972; Zadrazil, 1974; Zadrazil, 1978; Delmas ve Mamoun, 1982; Mamoun ve Delmas, 1984; Delmas ve Mamoun, 1990; Olivier 1990; Yıldız ve Saya, 1994) basidiokarp oluşumu üzerine, ışık yoğunluğu ile uygulama süresi, C ve N oranı ile kaynağı, demir ve CO_2 konsantrasyonunun etkili olduğu belirtilmiştir.

Kompost yapımında kullanılan bitkisel atıkların kuru ağırlıktaki % azot oranları; buğday sapında 0.52 (Yıldız ve arkadaşları, 1998), mısır sapında 0.96 (Philippoussis ve ark., 2003) , pirinç kepeğinde 4 (Yıldız, 1997), mercimek samanında 1.48 (Yıldız. 1997) olduğu belirtilmiştir. Ayrıca Ginterova ve Maxianova (1975), *P. sajor*-caju'nun atmosferik nitrojeni fikse ettiğini belirtmişlerdir. Basidiokarp oluşum süresinin farklı ortamlarda, değişik sürelerde elde edilimiş olmasının Yıldız (1998)'ın da belirttiği gibi, kültür ortamının N içeriği ile C/N oranından kaynaklanmış olabilir.

Ragunathan ve Swaminathan (2003), değişik zirai atıklar üzerinde yapılan *Pleurotus spp.* kültüründe toplam hasadın 35 günde tamamlandığını belirtmişlerdir. Royse ve arkadaşları (1991), *P. sajor-caju'*nun buğday sapı üzerindeki kültüründe hasat süresinin 42 günde sonlandığını bildirmişlerdir.

Zhang ve arkadaşları (2002), *P. sajor-caju'*nun pirinç ve buğday sapı üzerinde yapılan kültüründe toplam hasadın yaklaşık 40 günde tamamlandığını belirtmişlerdir.

Royce ve Schisler (1987), buğday sapı (% 70) ve öğütülmüş mısır koçanı (% 30) üzerinde yaptıkları kültürde hasat periyodunun 56 günde tamamlandığını saptamışlardır.

Laborde ve arkadaşları (1990), *Pleurotus*'un komposta aşılanmasından sonra toplam hasat süresinin 64 günde tamamlandığını saptamışlardır.

Bu çalışmada; Çizelge 2'te görüldüğü gibi; birinci hasat süresi 21.6–55.0 günde tamamlanmıştır. Buna göre; birinci hasatta en kısa süre 21.6 gün ile B'den, en uzun süre 55.0 gün ile B–M+ 1MS:2PK'den elde edilmiştir.

Buna göre birinci hasat süresi göz önüne alındığında B ve B+ 1MS:2PK ortamları birinci hasat süresinin kısalığı bakımından en iyi seçeneklerdir. İkinci hasat süresi 74.4 – 95.2 günde tamamlanmıştır. İkinci hasatta en kısa süre 74.4 gün ile B–M+ 1MS:2 PK'den en uzun süre 95.2 gün ile B–M+ 2MS:1PK'den elde edilmiştir.

Chang ve ark.ı (1981), çay yaprakları ve pamuk sapları üzerinde yaptıkları kültürde, verimi 730 g/kg olarak tespit etmişlerdir.

Bano ve ark. (1980), *P. sajor-caju* kültüründe 1 kg kuru materyalden 1.18 kg taze mantar elde edildiğini belirtmişlerdir.

Bisaria ve arkadaşları (1987), ve Aslan Azizi ve arkadaşları (1990), değişik substratlarla yaptıkları çalışmada, verimi 655 g/kg olarak bildirmişlerdir.

Sangwan ve Saini (1995), sorgum saplarında verimi 200- 479 g/kg olarak elde etmişlerdir.

Kathe ve arkadaşları (1996), pamuk saplarıyla 355 g/kg taze mantar elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Madhusundhanan ve Chandramohanan (1997), kuru yapraklar kullanarak 117 g/kg verim elde ettiklerini açıklamışlardır.

Pradeep Kumar ve arkadaşları (2000), *P. sajor-caju'*da maksimum verimi *Ageratum spp.* sürgünlerinden elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Ragunathan ve arkadaşları (1996), 1 kg kuru mısır saplarından 327 g taze ürün elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Ragunathan ve Swaminathan (2003), *P. sajor-caju* için 1 kg kuru materyalden, pamuk sapı kullanılarak 414 g, sogum sapından 367 g, mısır saplarından 273 g ve bunların karışımı kullanılarak yapılan kültürden ise, 352 g taze mantar elde edildiğini saptamışlardır.

Zhang ve arkadaşları (2002), *P. sajor*-caju kültüründe kullanılan 1 kg kuru öğütülmüş pirinç samanıyla 158.6 g, kırılmış pirinç samanıyla 158.3 g ve buğday samanıyla da 141 g verim elde edildiğini belirtmişlerdir.

Thomas ve arkadaşları (1998), *P. sajor-caju* kültüründe kullandıkları 3 kg komposttan, yaprak saplarında 709 g, üzüm salkımı atıklarında 611 g, mısır özünde 403 g taze mantar elde ettiklerini bildirmişlerdir. Aynı araştırıcılar, verim miktarının kullanılan materyalin selüloz ve lignin değerlerine bağlı olduğunu da tespit etmişlerdir.

Singh ve arkadaşları (1993), *P. sajor-caju* ve *P. platipus*'u sıcak suyla muamele edilmiş çeltik sapı üzerinde yetiştirdiklerinde, kuru materyalin % 60–70'i kadar ürün elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Yapılan ön çalışmalarda birinci hasatta elde edilen verim miktarı 3.64–9.18 g taze mantar /100 nemli kompost (%70-75 nem) g olarak bulunmuştur. Buna göre birinci hasatta en düşük verim ortalama 3.64 g/100 g ile B+ 37,5 MS'den, en yüksek verim ise ortalama 9.18 g/100g ile B–M+ 75 PK'den elde edilmiştir. İkinci ve üçüncü hasatta; deneme gruplarının bütün tekrarlarından % 100 verim elde edilememiştir (Çizelge 3). Toplam hasatta ise; en düşük verim ortalama olarak 5.08 g ile B+ 37,5 MS'den, en yüksek verim ise ortalama 15.34 g ile B–M+ 37,5 PK'den elde edilmiştir. Çizelge 3'te de görüldüğü gibi; İkinci ve

üçüncü hasattaki verim düşüklüğünün ortamdaki besin maddesi miktarının azalmasından kaynaklandığını söylenebilir.

Temel çalışmalar kısmında; birinci hasatta verim miktarı 7.1–10.6 g olarak tespit edilmiştir. Çizelge 4'te göre; en düşük verim 7.1 g ile B+ 2MS:1PK'den , en yüksek verim ise 10.6 g ile B- M+ 1MS:2PK'den elde edilmiştir.

Çizelge 4'te de görüldüğü gibi; toplam hasatta ise verim miktarı, 15.7 – 25.1 g olarak tespit edilmiştir. Çizelge 4'e göre toplamda en düşük verim miktarı 15.7 g ile B'den elde edilirken en yüksek verim ise 25.1 g ile B-M+ 1MS:2PK'den elde edilmiştir.

Çizelge 4'te elde edilen sonuçlara göre birinci hasat miktarı ile toplam hasat miktarı arasında pozitif bir ilişki belirlenirken; birinci hasat miktarı ile ikinci hasat miktarı arasında negatif bir ilişki olduğu istatistiksel ($P \leq 0.05$) olarak tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar bazı araştırmalarda (Chang ve arkdaşları, 1981; Bisaria ve arkadaşları, 1987; Aslan Azizi ve arkadaşları, 1990; Ragunathan ve arkadaşları, 1996; Ragunathan ve Swaminathan, 2003) belirtilenlere göre daha az; bazı araştırmacılarada (Madhusundhanan ve Chandramohanan, 1997; Zhang ve arkadaşları, 2002) belirtilenlere göre de daha fazla bulunmuştur.

Sonuçlar arasındaki bu fark, Thomas ve arkadaşları (1998) nın belirttiği gibi materyalin selüloz ve lignin değerine bağlı olabileceği gibi, Imbernon, (1980), Olivier (1990)'in belirttiği gibi substratın besinsel içeriğinin ve yapısının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi MGS (38.0) ve BOS (51.2)'de en uzun sürenin B-M 1MS:2PK edilmesine rağmen, en yüksek verim 25.1 g ile bu ortamdan elde edilmiştir. Toplam hasat süresi 95.0 gün olması nedeniyle bu ortamı üreticiye önerebiliriz. Zira en kısa MGS ve BOS B'den elde edilmiş olamasına karşın 15.7 g 'lik en düşük toplam verim B'den elde edilmiştir. Yıldız (1998), 'in belirtiği gibi, gelişim süreleri ile verim miktarı arasında paralel bir bağlantı saptanamamıştır.

Çalışmada, en yüksek verimin elde edildiği B-M+ 1MS:2PK içeren kompost ortamı, en kısa hasat süresinin elde edildiği ikinci gruptur (Çizelge 2 ve 4).

Böylece mantar üretiminde tarımsal atıklardan yararlanılması, çok önemli bir çevre problemi olan katı atıkların ortamdan kaldırılmasında iyi bir çözüm olacağını düşünülebilir. Katı atıkların dönüşümü ile şapkalı mantar gibi kaliteli bir besin kaynağı elde edilirken, aynı zamanda çevrenin korunması ve ekonomik bir kazanç da sağlanmış olur..

Sonuç olarak; *P. sajor-caju* kültürü için üreticilere diğer deneme gruplarına göre en kısa sürede ve en yüksek miktarda ürün veren B-M+ 1MS:2PK ortamını önerilebilir.

6. KAYNAKLAR

AKSU, Ş., (2001): Kayın Mantarı (*Pleurotus spp.*) Üretim Teknikleri. Atatürk Bahçe Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Yalova.

ALETOR, V. A., (1985): Compositinal Studies on Edible Tropical Species of Mushrooms, Food Chemistry, 54(3), 265-268.

ALOFE, F, V., ODEYEMI, O., OKE, O., (1996): Three Edible Wild Mushroom From Nigeria: Their Proximate and Mineral Composition, Plant Foods For Human Nutrition, 49 (1), 63-73.

ASLAN AZIZI, K., SHAMALO, T. R., SREEKANTIAH, K. R., (1990): Cultivation of *Pleurotus sajor-caju* on Certain Agro-industrial Wastes and Ulitization of the Residues for Cellulase and D-xylanase Production, Mushroom Journal Tropics 10, 21-26

BAHUKHANDI, D, MUNJIAL, R. L., (1989): Cultivation of *Pleurotus* Species on Different Agricultural Residues. Indian Phytopathology 42, 492-495

BANIK, NANDI, (2004): Effect of Suplementation of Rice Straw With Biogas Residual Slurry Manure on the Yield, Protein and Mineral Contents of Oyster Mushrooom, Industrial Crops and Products an international Journal.

BANO, Z., RAJARATHNAM, S., (1982): Studies on Cultivation of *Pleurotus sajor-caju,* The Mushroom Journal , 115, 443-445.

BASKARAN, T. L., SHIVAPARAKASAM, K., KANDASWAMY, T. K., (1978): Compact Bag Method a New Method of Increasing the Yield of *Pleurotus sajor-caju* . Indian J. Mushroom, 2, 10-12

BLOCK , S. S., TSAU, G., HAU, L., (1959): Experiment In the Cultivation of *Pleurotus ostreatus*. Mushroom Science ,4 309-325.

BISARIA, R., MADAN, M., BISARIA, V. S., (1987): Biological Efficiency and Nutritive Value of *Peurotus sajor-caju* Cultivated on Different Agro-wastes, Biologcal Wastes, 19, 239- 255 .

BOBEK P., OZAYDIN, L., KUNIAK, L., (1995): The Effect of Oyster (*Pleurotus ostreatus*) its Ethanolic Extract and Extraction Residues on Cholesterol Levels in Serum Lipoproteins and Liver of Rad. Nahrung, 39, 98-99.

BOBEK P., GALBAVY , S., (1999): Hypocholesterolemic and Antiatherogenic Effect of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) in rabbit. Nahrung, 43 (5), 339-342.

BOBEK P., NOSALOVA, V., CERNA, S., (2001): Effect of Pleuran (beta glucan from *Pleurotus ostreatus*) in Diet or Drinking Fluid on Colits Rats. Nahrung, 45, 360-363.

BONATTI, M., KARNOPP, P., SOARES H. M., FURLAN S. A., (2004) Evaluation of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus sajor-caju* Nutritional Characteristics When Cultivated in Different Lignocellulosic Wastes. Food Chemistry 88, 425–428.

BOSTANCI, Ş., YALINKILIÇ, M. K., (1990): *Pleurotus ostreatus* Jacq.(Oyster mushroom) Mantarının Bazı Selüloluk Ham Maddelerde Yaptığı Biyolojik Degradasyon, Turkısh Journal of Agrıculture and Forestry, 13, 506-514.

BRISH , N. S., HARSH, N. S. K., (1984): Utilization of Waste Tea Leaves Preparation of Spawn of *Agaricus bisporus* and *Volvaria volvaceae*. The Mushroom Journal, 139, 231-233.

CHANG S. T., LAU D. W., CHO, K. Y., (1981): The Cultivation and Nutritional Value of *Pleurotus sajor- caju*. European J Appl Microbiol Biotechnol 12, 58–62.

CHANG, S. T., MILES, P. G., (1991): World Production of Edible Mushrooms. Mushroom Journal, 504, 15-18.

CHANG, S. T., MSHIGENI, K., (2001) Mushrooms and Human Health: Their Growing Significance as Potent Dietary Supplements (pp. 24-57). Windhoek: University of Namibia.

CHAHAL, D. D., (1989). Production of Protein Rich Mycelial Biomas of a Mushroom *Pleurotus sajor caju* on Corn stover. Journal of Fermentation and Bioengineering, 68 (5), 334-338.

CHEUNG, P. C. K., (1998): Plasma and Hepatic Cholesterol Levels and Fecal Neutral Sterol Excretion are Altered in Hamsters Fed Straw Mushroom Diets. Journal Nutrition, 1512-1516 .

DAS, N., MAHAPATRA, S. C., CHATTOPADHYAY, R. N., (2000): Use of Wild Grasses as Substrates for the Cultivation of Oyster Mushroom in South West Bengal, . Mushroom Research, 9, 95-99

DELMAS, J., MAMOUN, M., (1982) : Influence de la Lumiere sur la Fructification in Vitro de *Pleurote* en Corne d'Abondance *Pleurotus cornicopiae* Fr.ex P., Argonomie, 2, (4) 379-388.

DELMAS, J., MAMOUN, M., (1990) : Le *Pleurote* en Corne d'Abondance un Champignon Aujourd'Hui Cultivable en France. Dossier *Pleurote* (ed.J.M.Olivier).INRA, Bordeaux, 101-109.

EGER, G., EDEN, G., WISSIG, E., (1976) Theor. Appl. Genet. 47, 155-163.

ERKAL VE ARKADAŞLARI, (2004): Mantar Yetiştiriciliği, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. 75, 74-78.

ERKEL , İ., (1989): *Pleurotus* Mantar Türlerinin Yetiştirme Tekniği. Yenilebilir Mantar. Yetiştiriciliği, Yalova.

ERKEL, İ., (1993): Kültür Mantarı Yetiştiriciliği, Yalova, TAV (Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı) Yayınları, 160.

ERTAN, Ö. O., (1990): Pamuk Linteri ve Arpa Kırmasının *Pleurotus Florida fovose*'nin Gelişim Devreleri ve Ürün Verimine Etkileri, Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 14, 413-420.

FLEGG, P. B., (1992): Future Strategies for Mushroom Production, Mushroom Res. 1, 25-32

FISKIN , K., ÜNYAYAR, A., YEŞİLADA, Ö., (1989): Beyaz Çürükçül Fungusların Laktaz ve Peroksidaz Aktivelerine Bağlı Lignin Degradasyonu. Doğa Türk Biyoloji Dergisi,3,141-148.

GEUDERS, R., (1974): Mushroom Growing For Everyone , Faber and Faber Ltd. London.

GINTEROVA , A., MAXIANOVA, A., (1975): The Balance of Nitrogen and Composition of Proteins in *Pleurotus ostreatus* Grown on Natural Substrates, Folia Microbiol., 20, 246-50.

GÖK, A. S., KOLANKAYA , N., (1990): Lignocelülozik Tarım atıklarının Lİgnolitik Funguslarca Invitro Lümen Sindiriminin Arttırılması, Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 11(A), 181-201.

GUNDE-CIMERMAN, N., (1999): Medicinal value of genus *Pleurotus (Fr.)* P Karst (*Agaricales* SI, Basidiomycetes). Inter J Med Mushr 1: 69- 80.

GUINBERTAU, J., (1990): Definition Et Position Taxonomique Du Genre Pleurotus Dans La Classification Des Champignons, Dossier *Pleurote* (Ed.J.M.Olivier) I. N. R. A. Bordeaux,9-11

GÜCİN, F., TAMER, A. Ü., (1997); Mikolojiye Giriş , Uludağ Üniversitesi Fen Edb Fakültesi yayınları,.1, 179-185

GÜNAY, A., ABAK, K., KOÇYİĞİT, A, E., (1984): Mantar Yetiştirme, 272.

HAYES, W. A., (1991): Worldwide Cultivation of Exotic or Specialty Mushrooms, In Proceeding of the 9th Irish Mushroom Conference (5.sept 1991) Dublin, Ireland, Kinsealy Research and Development Centre, Dublin, 25-29.

ILBAY, M. E., OKAY, Y., (1996): *Pleurotus sajor caju* (Fr) Singer Yetiştiriciliğinde Fındık Kabuğu Kullanım Olanakları, Tr. J. of Botany, 20, 285-289.

IMBERNON, M., (1990): Selection Varietale Chesles *Pleurote*, Dossier *Pleurote* (Ed. J. M. Olivier) I. N. R. A. Bordeaux 14-25

KATHE, A. A., BALASUBRAMANYA, R. H., KHANDEPARKAR, V. G., (1996): Cotton Stalk Spawn of *Pleurotus sajor caju* and the Yield of Mushrooms, Mushroom Research, 5, 5-8.

KAPOOR, M., FODHI, H. S., DHANDAA, S., (1996): Strategies for strain improvement in *Pleurotus* species. Mushroom Res 5, 56-57.

KHANNA P. K., BHANDARI, R., SONI, G. L., GARCHA, H. S., (1992): Evaluation of *Pleurotus* spp. for growth, nutritive value and antifungal activity. Indian J Microbiol 32: 197–200.

LABORDE, J., (1987): Proposition pour une amelioration de la culture *Pleurote.* P. H.M.- Revue Horticole. 278,13-21.

LABORDE, J., (1989): Installations Pour la Culture des *Pleurotus.* Bulletin de la FNSACC, 42, 65-85.

LABORDE, J., CLAUZEL, P., CRABOS, O., DELMAS, J., (1990): Aspest Proatigues de la Culrure de *Pleurotus spp.* , Dossier *Pleurote* I.N.R.A. Press Bordeaux, 30-51.

LELEY, J., (1972): Neuer Speisepilz für Anbauer und Verbraucher der Austernseitling. Der Champignon, 125, 14-15.

LELLEY, J, P., (1985): BLV Verlogsgese II, Munchen, Wien Zurich, Germany, 144 pp.

MADAN, M., VASUDEVAN, P., SHARMA, S., (1987): Cultivation of *Pleurotus sajor caju* on Different Wastes, Bio-Wastes 22, 241-250.

MADHUSUDHANAN, K., CHANDRAMOHANAN, R., (1987) : Cultivation of *Pleurotus sajor- caju* on Areca Wastes Standardization of Substrate Preparation During Summer and Rainy Seasons, Mushroom Research, 6,75-78

MAMOUN, M., DELMAS, J., (1984) : Croisance Vegetative et Initiation Fructifere in Vitro de *Pleurotus cornicopiae* (Paul.ex. Fr.): Effects des Ion Acetate et Ammonium Compares a d' Autres Sources Carbonees et Azotees, Agronomic, 4(9) 849-859.

MANZI, P., GAMBELLI, L., MARCONI, S., VIVANTI, V., PIZZOFERRATO, L., (1999): Nutrients in Edible Mushrooms: An Inter Species Comparative Study. Food Chemistry,65: 477-482.

MANZI, P., AGUZZI, A., PIZZOFERRATO, L., (2001): Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy. Food Chemistry 73: 321 -325.

MAU, J. L., CHAU, G. R., WU, K. T., (2001): Antioxidant properties of methanolic extract from several ear mushrooms. Journal Agricultural of Food Chemistry, 49, 5461-5467.

MANU-TAWIAH, W., MARTIN, A. M., (1986): Cultivation of *Pleurotus ostreatus* Mushroom in Peat. J Sci. Food Agric. 37, 833-38.

MİRA, M., RAGİNİ, B., (1984): Cellulolytic of Enzymes Produced by the Edible Mushroom *Pleurotus sajor caju* **,** Eur.J. Appl. Microbiol Biotecnol, 12, 58-62.

OLİVER, J. M., (1988): Les Besoin en Lumiere Dans in Culture des *Pleurotus*, Bulletin de la FNSACC, 40, 1433-1439.

OLİVER , J. M., (1990): Les Besoins des *Pleurotus* Cultives ,Bulletin de la FNSACC, 45, 33-51.

PRADEEP KUMAR PAL, J., SHARMA, B. M., (2000): Cultivation of *Pleurotus sajor caju* on Different Substrate, Mushroom Research, 9,43-45.

PLATT, M. W., HADAR, Y., HENIS, Y., CHET, I., (1983): Increased Degradation of Straw by *Peurotus ostreatus* sp. Florida. European Journal of Applied Microbiology & Biotechnol **17,** 140–142.

PHILIPPOUSSIS, A. N., DIAMANTOPOULOU, P. A., ZERVAKIS, G. I., (2003): Correlation of the Propeties of Several Lignocelulosic Substrates to the Crop Performans of the Shiitake Mushroom *Lentinula edodes*, World Journal of Microbiology & Biotechnology, 19, 551-557.

POO-CHOW, L., (1980): Utilisation of Cotton Waste Substrate with Temperature Treatment for the Cultivation of Oyster Mushroom (*Pleurotus*) Singapore J. Pri Ind. 8(1), 21-27.

RAGURATHAN, R., GURUSAMY, R., PALANİSWAMY, M., SWAMINATHAN, K., (1996): Cultivation of *Pleurotus* Species on Various Agro- residues, Food Chemistry, 55, 139-144,

RAGURATHAN, R., SWAMINATHAN , K ., (2003): Nutritional Status of *Pleurotus spp.* Grown on Various Agro-wastes, Food Chemistry, 80, 371-375.

RAJARATHNAM, S., BANO, Z., PATWARDHAN, M. V., (1986): Nurition of the Mushroom *Pleurotus flabellatus* During it's Growth on Paddy Straw Substrate, Journal of Horticultural Science 61 (2) 223-232

RAMAMOORTY, V., MEENA, B., MUTHUSAMY, M., SEETHARAMAN, K., ALICE, D., (1999): Composting Coir Pith Using Lignocellulosic Fungi for Management of Root Rot Black Gram, Mushroom Research, 8, 13-17.

ROYSE, D. J., SCHISLER, L. C., (1987): Yield and Size of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus sajor-caju* as Effected by Delayed-release Nutrient, Applied Microbiology

& Biotechnology, 26, 191-194.

ROYSE, D. J., FALES, S. L., KARUNANANDAA, K., (1991): Influence of Formaldehyde-Treated Soybean and Commercial Nutrient Suplementation on Mushroom (*P.sajor-caju)* Yield and in Vitro Dry Matter Digestibility of Spent Substrate. Applied Microbiology & Biotechnology 36, 425- 429.

ROYSE , D. J., (1992): Recycling of Spent Shiitake Substrate for Production of the Oyster Mushroom, *Pleurotus sajor caju*, Applied Microbiology & Biotechnology, 38, 179-182.

SANGWAN, M. S., SAINI, L. C., (1995): Cultivation of *Pleurotus sajor caju* (Fr) Singer on Agroindustrial Wastes, Mushroom Research, 4, 33-34

SAGIR, A., YILDIZ, A., (2004): Growth of Mycelium of *Pleurotus* spp.on Different Grains and Determination of Their Competition with Some Contaminant Fungi. Acta Alimentaria 33: 249-257.

SAN ANTONIO, J. P., HANNERS, P. K., (1984): Using Basidiospores of the Oysters Mushroom to Prepare Grain Spown for Mushroom Cultivation, Hortscience 19(5), 648-686.

SINGH, N. I., SHARMA, S., (2002): Composting of Crop Residue Trough Treatment with Microorganisms and Subsequent Vermicomposting, Bioresource Tecnology, 85, 107-111.

SINGH, N. I., SINGH, S. M., DEVI, L. S., (1993): Cultivation of *Pleurotus platypus* and *Pleurotus sajor-caju* in Imphal. J Food Sci Technol 6: 444-446.

SİVRİKAYA, H., BACAK, L., SARAÇBAŞI, A., TOROĞLU, I., EROĞLU, H., (2002): Trace Element in *Pleurotus sajor-caju* on Chemithermomechanical Pulp for Bio Bleaching, Food Chemistry, 79, 173-176.

SHASHİREKHA, M. N., RAJARATHNAM, S., BANO, Z., (2002): Enhancement of Bioconversion Efficiency and chemistry of the mushroom, *Pleurotus sajor-caju* (Berk and Br.) Sacc. Produced on Spent Rice Substrate, Suplemented with Oil Seed Cakes , Food Chemistry, 76, 27-31.

SHUKLA, C. S., BISWAS, M. K., (2000): Evaluation of Different teChniques for Oyster Mushroom Cultivation. J Mycol Plant Pathol 30: 431–435.

TOTH, B., NEGEL , D., KASHİNATH, P., ERICKSAN, J., ANTONSON, K., (1978): Tumor Induction with the N_Acetyl Derivate of 4 Hydroxymethyl of Agaritine of

Agaricus bisporus , Canser Research, 38, 177-180.

TAUTORUS, E. T. (1985): Mushroom fermentation. Adv. Biotechnol. Process. 5, 227-273.

THOMAS, G. V., PRABHU, S. R., REENY, M. Z., BOPAIAH, B.M., (1998): Evulation of Lignocellulosic Biomass from Coconut palm as Substrate for Cultivation of *Pleurotus sajor caju* (Fr) Singer, World Journal of Microbiology & Biotechnology, 14, 879-882.

TOPAKBAS, A., KOLONKAYA, N., (1991): *Pleurotus sajor-caju* Ligninaz Enzimi Ile Buğday Samanının Sindirile Bilirliğinin Arttırılması. Turk Journal of Agriculture and Forestry. 15, 155-165.

TOYAMA, N., OGAWA, K., (1974): Comparative Studies on Celluloytic and Oxidizing Enzymes of Edible and in Edible Wood Rotters, Mushroom Science, 9 , 745-760.

TSIOLPAS, A., DIMOU, D., ICONOMOU, D., AGGELIS, G., (2002): Phenolic Removal in Olive Oil Mill Wastewater by Strains of *Pleurotus spp.* , in Respect to Their Phenol Oxidase (Laccase) Activity, Biosource Technology, 84, 251-257.

UNYAYAR, A., KOLANKAYA, N., (1990): Kağıt Hamuru Eldesi için Bioteknolojik Yaklaşım, Doğa Türk Biyoloji Dergisi,14,(1), 51-58.

WOOD, D. A., SMITH, J. F., (1987). The Cultivation of *Pleurotus sp*. eds. J. R. Norris and G. I. Pettipher, In Essays in Agricultural and Microbiology. John Willey and Sonds Ltd. Cichester. pp. 309-43.

YANG, J. H., LIN, H. C., MAU, J. L., (2002): Antioxidant Properties of Several Commerical Mushroom , Food Chemistry,77, 229-235.

YILDIZ, A., (1997): *Pleurotus florida* Fovose'nin Gelişim Evreleri ve Verimi Üzerine Dezenfektan Olarak Kullanılan Benlatenin Bazı Dozlarının Etkileri. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Bildiri Metinleri Kitabı. İstanbul-TURKEY. 2, 312-319.

YILDIZ, A., (1998): Farklı Katkı Maddelerinin Değişik Oranlarının *Pleurotus Florida* Fovose'nin Misel Gelişimi Basidiokarp Oluşum ve Gelişim Süreleri ile Verim Miktarı Üzerine Etkileri Turk Journal of Biology , TÜBİTAK, 22, 127-142

YILDIZ, A., SAYA, Ö., (1994): Demirin Farklı Konsantrasyonlarının *Pleurotus Florida fovose*'nin Basidiokarplarının Oluşum ve Gelişim Evreleri ile Ürün Verim Miktarlar Üzerine Etkileri, Doğa Türk Biyoloji Dergisi,18(3), 189-194.

YILDIZ, A., SAYA, Ö., (1996). Diyarbakır İli ve Çevresinde Doğal Olarak Yetişen *Pleurotus* Türlerinin Saptanması ve Kültüre Alma Çalışmaları Üzerine Bir Araştırma, Turk Journal of Biology, 20, 65-71.

YILDIZ, A., KARAKAPLAN, M., AYDIN, F., (1998): Studies on *Pleurotus ostreatus*

(Jacq.ex Fr.) Kum.var.*salignus* (Pers.ex Fr.) Konr. et Maubl: Cultivation, Proximate Composition, Organic and Mineral Composition of Carpophores. Food Chemistry 61: 127-130.

YILDIZ, A., YILDIZ, Ü. C., GEZER, E. D., TEMİZ, A., (2002): Some Lignocellulosic Wastes Used as Raw Material in Cultivation of the *Pleurotus ostreatus* Culture Mushroom, Process Biochemistry, 38, 301-306.

YILDIZ, A., KARAKAPLAN, M., (2003): Evalulation of Some Agricultural Wastes for the Cultivation of Edible Mushrooms (*Pleurotus ostreatus* var. salignus). J Food Sci Technol-Mysore 40: 290-292.

YILDIZ, A., YEŞİL, Ö. F., YAVUZ, Ö., KARAKAPLAN, M., (2005): Organic Elements and Protein in Some Macrofungi of South East Anatolia in Turkey, Food Chemistry, 89, 605-609.

ZADRAZİL, F., (1974): The Ecology and Industrial Production of *Pleurotus ostreatus*. *Pleurotus florida* , *Pleurotus cornicopiae* and *Pleurotus eryngii*. Mushroom Science, 9, 621-652.

ZADRAZIL, F., (1976): The Ecology and Industrial Production of *Pleurotus ostreatus,* Mushroom Science,IX, 621-652.

ZADRAZIL, F., (1978): Cultivation of *Pleurotus*. In The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms, eds S. T. Chang & W. A. Hayes. Academic Press New York 521-558.ISBN 0-12-188050.

ZADRAZİL, F.,(1980a): Conversion of Different Plant Wastes into Feed by *Basidiomycetes*, Eur.J. Appl. Microbiol Biotecnol, 9, 243-248.

ZADRAZİL, F., (1980b): Influent of Ammonia Nitrate and Organic Supplements on the Yield of *Pleurotus sajor-caju*, Eur.J. Appl. Microbiol Biotecnol, 9,31-35.

ZADRAZİL, F., BRUNNERT, F., (1981): Investigation of Physical Parameters Important for Solid State Fermentation of Straw by White Rot Fungi, Eur. J. Appl. Microbiol Biotechnol, 11, 183-188.

ZADRAZIL, F., DUBE, H. C., (1992): The Oyster Mushroom: Importance and prospects Mushroom Research, 1, 25-32.

ZADRAZIL, F., KURTZMAN, R. J., (1982): The Biology of *Pleurotus* Cultivation in the Tropics, Tropical Mushrooms (Ed, T. Chinese and T. H. Quimio) The Chinese University Pres Hong Kong, 177-298.

ZADRAZIL, F., KURTZMAN, R. J., (1992): The Biology of *Pleurotus* Cultivation in the Tropics Mushrooms: Chang., S.T. & Quimio (Eds), The Chinese University Pres Hong Kong, 276-298.

ZERVAKIS, G., PHILIPPOUSSIS, A., (2000): Management of Agro-Indüstrial Wastes Through the Cultivation of Mushrooms, In : Proceeding of IV. EuropeanWaste Forum "Innovation in Waste Management" PP. 87-90 Milan: C.I.P:A.

ZHANG, M., CHEUNG, P. C. K., ZANGH, L., (2001): Evaluation of Mushroom Dietary Bre (nonstarch polysaccharides) from Sclerotia of *Pleurotus tuber-regium* (Fries) Singer as a Potental Antitumor Agent. Journal Agricultural of Food Chemistry , 49, 5059 -5062.

ZHANG, R., LI, X., FADEL, J. G., (2002): Oyster Mushroom Cultivation With Rice and Wheat Straw. Bioresource Technol 82: 277-284

7.ÇİZELGE LİSTESİ

7.1 Çizelge 1 . Farklı Materyallerin Değişik Oranlarının *P.sajor-caju*'nun Gelişim Evreleri Üzerine Etkileri (Gün) ÖN ÇALIŞMALAR

7.2 Çizelge 2 . Farklı Materyallerin Değişik Oranlarının *P.sajor-caju'* nun Verim Miktarı Üzerine Etkileri (g) ÖN ÇALIŞMALAR.

7.3 Çizelge 3 . Farklı Materyallerin Değişik Oranlarının *P.sajor-caju*' Gelişim Evreleri Üzerine Etkileri (Gün) TEMEL ÇALIŞMALAR.

7.4 Çizelge 4 . Farklı Materyallerin Değişik Oranlarının *P.sajor-caju* 'nun Verim Miktarı Üzerine Etkileri (g) TEMEL ÇALIŞMALAR

7.1. Çizelge 1. Farklı Materyallerin Değişik Oranlarının *P.sajor-caju*'nun Gelişim Evreleri Üzerine Etkileri (Gün)

Materyaller*		**MGS**	**BOS**	**Hasat Süreleri**		
				1	**2**	**3**
B 37,5 MS	1	13	61	63	71	-
	2	8	62	64	72	-
	3	13	70	74	-	-
	4	8	73	76	80	-
	5	8	71	74	-	-
	ortalama	10	67.4	-	-	-
B 37,5 PK	1	8	70	72	82	89
	2	23	53	55	60	68
	3	8	58	61	68	77
	4	23	27	32	39	63
	5	22	56	59	67	76
	ortalama	16.8	52.8	-	-	-
B 75 MS	1	11	56	60	69	-
	2	8	64	67	75	83
	3	8	81	83	92	-
	4	14	56	58	77	-
	5	8	-	-	-	-
	ortalama	9.8	51.4	-	-	-
B 75 PK	1	19	57	59	-	-
	2	24	60	62	-	-
	3	18	56	58	67	76
	4	13	53	56	64	-
	5	8	60	62	69	81
	ortalama	16.4	57.2	-	-	-

7.1. Çizelge 1'in Devamı. Farklı Materyallerin Değişik Oranlarının *P.sajor-caju*'nun Gelişim Evreleri Üzerine Etkileri (Gün)

Materyaller*		MGS	BOS	Hasat Süreleri		
				1	2	3
B-M 37,5 MS	1	24	56	59	67	-
	2	23	28	32	62	69
	3	24	55	57	64	74
	4	24	35	37	58	67
	5	8	56	59	67	-
	Ortalama	23.6	46.0	-	-	-
B-M 37,5 PK	1	13	20	23	60	68
	2	8	20	23	32	60
	3	8	59	61	68	77
	4	14	21	25	61	69
	5	18	23	26	60	-
	Ortalama	12.2	28.6	-	-	-
B-M 75 MS	1	19	61	64	72	-
	2	14	72	74	64	-
	3	19	56	58	64	67
	4	19	54	57	74	-
	5	24	55	58	64	67
	Ortalama	19.0	59.6	-	-	-
B-M 75 PK	1	24	69	72	96	103
	2	19	56	58	-	-
	3	29	52	54	61	71
	4	23	57	59	67	-
	5	18	57	60	67	75
	Ortalama	22.6	58.2	-	-	-

*B: Buğday Sapı

B-M: Buğday-Mısır Sapları (1:1)

MGS: Misel Gelişim Süresi

BOS:Bazidiokarp Oluşum Süresi

PK: Pirinç Kepeği

MS: Mercimek Samanı

7.2.Çizelge 2. Farklı Materyallerin Değişik Oranlarının *P.sajor-caju*'nun Gelişim Evreleri Üzerine Etkileri (Gün)

Materyaller*	**MGS X ±SD**	**BOS X ±SD**	**Hasat Süreleri**		
			1 X ±SD	**2 X ±SD**	**3 X ±SD**
B	12.8±1.1c *	16.4±0.9c	21.6±2.1c	78.2±27.9a	86.0±26.9a
B-M (1:1)	29.6±17.0ab	43.4±19.3ab	47.8±18.7ab	93.2±14.8a	104.8±4.6a
B 1MS:2PK	16.6±2.3bc	27.4±12.4bc	31.8±11.6bc	79.4±18.8a	97.4±13.3a
B-M 1MS:2PK	38.0±11.8a	51.2±14.4a	55.0±14.2a	74.4±12.9a	95.0±11.5a
B 2MS:1PK	24.2±10.1abc	37.0±14.3ab	40.6±13.5ab	86.6±28.1a	99.6±18.7a
B-M 2MS:1PK	28.4±12.3ab	46.2±15.8a	49.6±14.9a	95.2±11.6a	105.8±4.3a

*B: Buğday Sapı
B-M: Buğday-Mısır Sapları (1:1)
MGS: Misel Gelişim Süresi
BOS:Bazidiokarp Oluşum Süresi
PK: Pirinç Kepeği
MS: Mercimek Samanı

*Ortamlar üzerindeki harfler sütün karşılaştırmasını göstermektedir. Aynı harflerle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir ($P<0.05$).

7.3.Çizelge 3. Farklı Materyallerin Değişik Oranlarının P.sajor-caju'nun Verim miktarı Üzerine Etkileri (g)

Materyaller*		**Hasat Miktarları**			
		I.	**II.**	**III.**	**Toplam**
B 37,5 MS	1	3.0	1.7	-	4.9
	2	6.6	3.9	-	10. 5
	3	1.7	-	-	1.7
	4	3.0	1.6	-	4.6
	5	3.7	-	-	3.7
	Ortalama	3.64	-	-	5.08
B 37,5 SPK	1	2.5	4.9	4.1	11.5
	2	7.0	7.2	1.5	15.7
	3	1.2	2.6	2.6	6.4
	4	1.2	2.7	8.5	12.4
	5	8.6	3.9	2.7	15.2
	Ortalama	4.1	-	-	12.24
B 75 MS	1	7.1	2.1	-	9.2
	2	2.3	5.7	2.1	10.1
	3	2.1	5.6	-	7.7
	4	7.8	1.3	-	9.1
	5	-	-	-	-
	Ortalama	3.86	-	-	7.22
B 75 PK	1	7.2	-	-	7.2
	2	2.5	-	-	2.5
	3	6.6	2.4	2.1	11.1
	4	4.1	6.2	-	10.3
	5	9.6	2.1	0.7	12.4
	Ortalama	6.0	-	-	8.7

7.3.Çizelge 3'ün Devamı. Farklı Materyallerin Değişik Oranlarının P.sajor-caju'nun Verim miktarı Üzerine Etkileri (g)

Materyaller*		Hasat Miktarları			
		I.	**II.**	**III.**	**Toplam**
	1	3.8	9.0	-	12.8
	2	5.7	7.0	2.5	15.2
	3	4.2	4.0	2.6	10.8
	4	7.6	4.9	4.1	16.6
	5	5.2	6.5	-	11.7
B-M 37,5 MS	Ortalama	5.3	-	-	13.42
	1	3.8	8.2	3.1	15.1
	2	4.0	5.4	8.5	17.9
	3	6.2	2.6	3.2	12.0
	4	6.1	3.3	1.4	10.8
	5	8.4	12.5	-	20.9
B-M 37,5 PK	Ortalama	5.7	-	-	15.34
	1	6.6	3.2	-	9.8
	2	3.6	-	-	3.6
	3	9.3	3.0	3.1	15.4
	4	6.9	2.6	-	9.5
	5	7.0	5.0	2.4	14.4
B-M 75 MS	Ortalama	6.68	-	-	10.54
	1	11.5	4.7	3.5	19.7
	2	8.0	-	-	8.0
	3	7.8	2.4	3.1	13.3
	4	11.2	4.1	-	15.3
	5	7.4	2.7	5.4	15.5
B-M 75 PK	Ortalama	9.18	-	-	14.36

*B: Buğday Sapı PK: Pirinç Kepeği

B-M: Buğday-Mısır Sapları (1:1) MS: Mercimek Samanı

7.4. Çizelge 4. Farklı Materyallerin Değişik Miktarı Üzerine Etkileri (g) Oranlarının P.sajor-caju'nun Verim

Materyaller*	Hasat Miktarları			
	I. **X ± SD**	**II.** **X ±SD**	**III.** **X ±SD**	**Toplam** **X ±SD**
B	7.6±4.4a*	4.1±2.6a	3.9±1.2a	15.7±5.2c
B-M (1:1)	8.2±3.3a	4.5±3.4a	4.9±2.5a	16.6±4.7bc
B 1MS:2PK	9.2±3.3a	3.9±3.3a	5.6±3.5a	18.7±3.5bc
B-M 1MS:2PK	10.6±2.5a	7.3±4.5a	7.2±3.6a	25.1±6.6a
B 2MS:1PK	7.1±2.5a	5.9±3.4a	7.8±5.0a	20.7±3.2abc
B-M 2MS:1PK	9.2±1.9a	7.2±1.5a	5.6±2.7a	21.9±3.4ab

B: Buğday Sapı

B-M: Buğday-Mısır Sapları (1:1)

MGS: Misel Gelişim Süresi

BOS:Bazidiokarp Oluşum Süresi

PK: Pirinç Kepeği

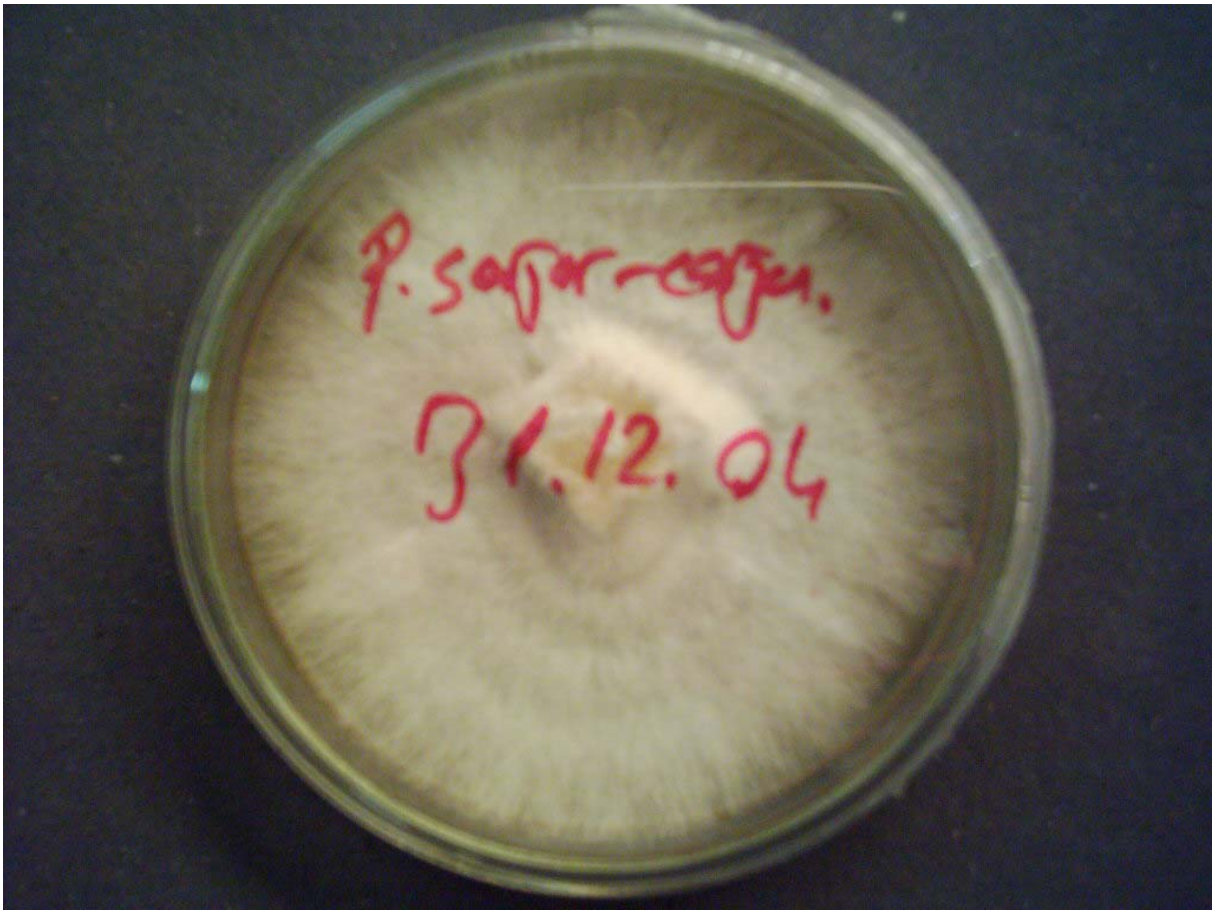
MS: Mercimek Samanı

*Ortamlar üzerindeki harfler sütün karşılaştırmasını göstermektedir. Aynı harflerle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir ($P<0.05$).

8.RESİM LİSTESİ

8.1. Resim 1 : *P.sajor-caju*'nun misellerinin petri kabını sarması.
8.2. Resim 2 : *P.sajor*-caju'nun misellerinin erlendeki besi ortamını sarması.
8.3. Resim 3 : Komposta kireç ve alçı eklenmesi.
8.4. Resim 4 : Komposta katkı maddesi eklenmesi .
8.5. Resim 5 : Komposta misel ekimi (kavanoz).
8.6. Resim 6 : Komposta misel ekimim (poşet) .
8.7. Resim 7 : *P.sajor-caju*'nun misellerinin kompost ortamını sarması (poşet).
8.8. Resim 8 : *P.sajor-caju*'nun misellerinin kompost ortamını sarması (kavanoz).
8.9. Resim 9 : *P.sajor-caju*'nun basidiokarp oluşumu (poşet).
8.10. Resim 10 : *P.sajor-caju*'nun basidiokarp oluşumu (kavanoz).
8.11. Resim 11 : *P.sajor-caju*'nun hasat evresi (kavanoz).
8.12. Resim 12 : *P.sajor-caju*'nun hasat evresi (poşet).
8.13. Resim 13 : *P.sajor-caju*'nun hasat evresi (kavanoz).
8.14. Resim 14 : *P.sajor-caju*'nun hasat evresi (kavanoz).

8.1.Resim 1. *P.sajor-caju*'nun misellerinin petri kabını sarması



8.2.Resim 2. *P.sajor*-caju'nun misellerinin erlendeki besi ortamını sarması



8.3.Resim 3. **Komposta kireç ve alçı eklenmesi**



8.4.Resim 4. **Komposta katkı maddesi eklenmesi**



8.5.Resim 5. Komposta misel ekimi (kavanoz)



8.6.Resim 6. Komposta misel ekimim (poşet)



8.7.Resim 7. *P.sajor-caju*'nun misellerinin kompost ortamını sarması (poşet)



8.8.Resim 8. *P.sajor-caju*'nun misellerinin kompost ortamını sarması (kavanoz)



8.9.Resim 9. *P.sajor-caju*'nun basidiokarp oluşumu (poşet)



8.10.Resim 10. ***P.sajor-caju*'nun basidiokarp oluşumu (kavanoz)**



8.11.Resim11. *P.sajor-caju*'nun hasat evresi (kavanoz)



8.12.Resim 12. *P.sajor-caju*'nun hasat evresi (kavanoz)



8.13.Resim 13. *P.sajor-caju*'nun hasat evresi (kavanoz)



8.14.Resim 14. *P.sajor-caju*'nun hasat evresi (kavanoz)



9.ÖZGEÇMİŞ

1980 Yılında Mardin'e bağlı Göllü Köyünde doğdum. İlk öğrenimimi Kızıltepe 23 Nisan ilk öğretim okulunda tamamladıktan sonra orta ve lise öğrenimimi Mardin Lisesinde (süper Lise) tamamladım. 1999 Yılında Dicle Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünü kazandım.2003 yılında Dicle Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümününden mezun oldum ve aynı bölümde yüksek lisans yapmaya hak kazandım. Bekarım. İngilizce bilmekteyim.

Hilal ACAY