

## Farklı Sıcaklık ve Süre Uygulamalarının *Pleurotus ostreatus* (İstiridye Mantarı)'un Bazı Özelliklerine Etkisi

Nurcan DOĞAN<sup>1,2</sup>, Cemhan DOĞAN<sup>1</sup>, İbrahim HAYOĞLU<sup>2</sup>

Bozok Üniversitesi, Boğazlıyan M.Y.O., Gıda İşleme Bölümü, Boğazlıyan, YOZGAT<sup>1</sup>  
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, ŞANLIURFA<sup>2</sup>  
İletişim: nurcan.dogan@bozok.edu.tr

### Özet

*Pleurotus ostreatus* mantar türü (istiridye mantarı) dünyada en çok üretilen ikinci mantar türü olmasına rağmen ülkemizde yeteri kadar bilinmemektedir. Mantarların raf ömrünün taze halde iken kısa olması ve ulaşımda yaşanan sıkıntılar mantarların kurutulmuş muhafaza yöntemini ön plana çıkarmıştır. Bu çalışmada 50, 60 ve 70 °C'lerde 240, 300 ve 360 dakikada kurutulan istiridye mantarlarında kurutma sıcaklık ve süresinin istiridye mantarlarının kuru madde, su aktivitesi, renk (L, a ve b) özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular kurutmada uygulanan sıcaklık ve sürenin artışına paralel olarak kuru madde oranları ile, a ve b değerlerinde artış, su aktivitesi ve L değerlerinde ise azalma olduğunu göstermiştir. Mantarların kurutulmasında uygulanan sıcaklık ve süre farklılıklarının; kuru madde, su aktivitesi ve renk değerleri üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli ( $p < 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Pleurotus ostreatus*, İstiridye Mantarı, Kurutma

## Some Characteristics Influence of *Pleurotus ostreatus* (Oyster Mushroom) The Application of Different Temperature and Time

### Abstract

*Pleurotus ostreatus* is not known enough productivity and nutritional value in our country although most produced the second kind in the world. In addition to the short shelf life of fresh mushrooms and difficulties in transportation has brought to the fore the dried preservation methods. The aim of this study is investigated to the possibilities some chemical properties of oyster mushrooms of drying at different temperatures and times. Drying temperature and time were determined 50°C, 60°C and 70°C and three times for each of the drying temperature (240min, 300min and 360min), respectively. Each of the samples dried at a temperature and for three different point were determined dry matter, water activity, color (L, a, b) values. As a result of the temperature and time parameters of with increasing for drying of the oyster mushroom, dry matter, a and b values were increased, the water activity and L value were decreased. Drying temperature and time variations has been found important for the dry matter, water activity and color values ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** *Pleurotus ostreatus*, Oyster Mushroom, Drying

### Giriş

Günümüzde mantarların insan beslenmesi ve sağlığı açısından değerinin daha iyi anlaşılmasıyla birlikte kültür mantarı yetiştiriciliğine olan ilgi de artmıştır. *Pleurotus ostreatus* mantar türü (istiridye mantarı), *Agaricus bisporus*'tan sonra

Dünya'da en çok üretilen ikinci kültür mantarıdır. Bu mantar taşıdığı ekonomik ve ekolojik değerlerin yanı sıra tıbbi özelliklere de sahiptir. İstiridye mantarı beyaz şapkallı mantar (*Agaricus bisporus*) türünden farklı olarak, yetiştirme ortamının (kompost) fermente olmamış materyal olması açısından üretimini cazip hale getirmektedir. Ayrıca bu

mantar türünün çevresel kontrole çok az ihtiyaç duyduğu, hastalık ve zararlı böceklerle karşı dirençli olması istiridyeye mantarının üretimini diğer mantar türlerinin üretimine kıyasla daha cazip kılmaktadır (Sánchez 2010).

Yüzyıllardır insanoğlu için iyi bir gıda kaynağı olan mantarlar, yüksek protein ve vitamin içeriğinin yanı sıra; lif, karbonhidrat ve mineral maddeler bakımından zengin olup, düşük yağ oranına sahip olan değerli bir gıdadır (Sanmee ve ark., 2003, Vetter 2003, Pekşen ve ark., 2007). Mantarlar sindirimi kolay proteinlere sahip olmaları nedeniyle diğer sebzelerden ayrılmaktadırlar (Demir 2003). Bitkisel et olarak adlandırılabilir istiridyeye mantarı insan sağlığı açısından taşıdığı yüksek besleyicilik değeri, tıbbi özelliklerinin yanında kaliteli aroma ve lezzetiyle değerli bir protein kaynağı olarak son derece dikkat çekicidir. Dünya nüfusunun % 30'unun proteince yetersiz beslenmekte olduğu ve taze mantarların yaş ağırlık üzerinden % 4 protein içerdiği düşünüldüğünde, mantarlar beslenme açısından alternatif olarak son derece cazip hale gelmektedir (Poppe, 2000).

Çalışmada *Pleurotus* cinsinden *Pleurotus ostreatus* türü mantarlar incelenmiştir. *Pleurotus* mantarları, "Oyster mushroom" (istiridyeye mantarı) veya 'hiratake' olarak adlandırılır. Latince 'Pleurotus' kulak arkası, 'ostreatus' ise istiridyeye şeklinde anlamına gelmektedir (Cohen, ve ark., 2002). İstiridyeye mantarının geniş, istiridyeye benzeyen bir baş bölümü vardır. Ortalama çapı 5 ile 25 cm arasında değişir, doğal ve endüstriyel örneklerinin renkleri beyazla gri veya meşe kabuğu rengiyle koyu kahverengi arasındadır. *Pleurotus* türleri, botanik sınıflandırmada Hymenomycetes sınıfının, Agaricales takımı, Tricholomataceae

familyası ve *Pleurotus* cinsine dahildirler (Alexopoulos ve ark., 1996).

Ülkemiz florasında da bulunan ve halk arasında kavak, kayın, dil, kulak, melek mantarı vb. yöresel isimlerle anılan *Pleurotus* türleri dünyanın hemen hemen bütün ılıman iklim bölgelerinde; kavak, kayın, meşe, karaağaç, akçağaç, ıhlamur, söğüt, ceviz ve kestane gibi birçok ağaç türünün çürümüş gövdelerinde yabancı olarak kendiliğinden yetişmektedir (Ağaoğlu ve Güler, 1991). 1914'lü yıllarda Almanya'da başlayan çalışmalarla ilk olarak bu mantar türleri kavak kütükleri üzerinde yetiştirilmiştir. Ancak doğaya bağlı olarak yapılan geleneksel yöntemlerle düşük randıman elde edilmiştir. 1959 yılında talaş üzerinde yetiştiriciliğinin yapılmasıyla yetiştiricilik açısından önemli bir gelişme kaydedilmiştir. 1970 yılından itibaren yetiştiriciliğinde hububat saplarının kullanılmaya başlamasıyla birlikte *Pleurotus* türlerinin ticari olarak üretimi başlamıştır (Güler, 1988; Doğan, 2000).

Taze *Pleurotus* türlerinin kimyasal kompozisyonuna bakıldığında; % 90.14-93.08 nem, kuru ağırlıkta % 40.13- 46.2 karbonhidrat, % 25.63- 44.3 ham protein, 2.98- 8.63 mg g<sup>-1</sup> serbest azot, 0.95-3.16 mg g<sup>-1</sup> yağ, 0.64- 2.10 mg g<sup>-1</sup> kalsiyum, 6.1-12.7 mg g<sup>-1</sup> demir, 10.3- 33.2 mg g<sup>-1</sup> potasyum, 9.40- 18.9 mg g<sup>-1</sup> magnezyum, 0.78- 1.15 mg g<sup>-1</sup> sodyum, 118- 220 mg g<sup>-1</sup> fosfor, % 27.4-46.2 selüloz, % 23.40- 40.30 hemiselüloz, ve % 14.0- 20.40 lignin bulunmaktadır (Ragunathan ve Swaminathan, 2003). *Pleurotus* spp. türlerinde bulunan Ca, P, Fe gibi mineral maddeler sığır ve tavuk etinde bulunanın iki katına yakındır. Mantar türleri içinde en fazla B1 ve B2 vitaminine sahip olan *Pleurotus* spp., diğer sebzelere göre de 10 kat daha fazla B3 vitaminine sahiptir (İlbay 1995). Ayrıca mantarların amino asit profilinin, yetişkin bir insanın aminoasit

ihtiyacını karşılayabilecek miktarda olduğu belirtilmiştir (FAO, WHO ve UNU, 1985). *Pleurotus* spp. iyi bir lovastatin üreticisidir ve dolayısıyla doğal kolesterol düşürücü etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Gunde-Cimerman, 1999; Cohen ve ark., 2002). *P. ostreatus* mantarının misellerinden elde edilen üç nötral proteoglikanların anti-kanser etkeni ve immünomodülatör olarak kullanılabileceği ve bu bileşiklerin, sarcoma-180 adı verilen katı tümörlerin gelişmesini azalttığı bildirilmiştir (Sarangi ve ark., 2006). Bu mantarların bünyesinde ergothionin adı verilen aminoasitten fazla miktarda bulunduğu ve ergothioninin antioksidan yeteneğine sahip olduğu belirtilmiştir (Joy Dubost ve ark., 2007).

Ülkemizde *Pleurotus* türlerinin yetiştiriciliğine yönelik ilk çalışmalar 1980'li yıllarda başlayıp üzerinde çok sayıda bilimsel araştırma yapılmış olmasına rağmen, günümüzde ticari anlamda *Pleurotus* spp. üretiminde istenilen noktaya gelinememiştir (Küçüközlü, 2003). Dünyada üretilen yemeklik mantarın % 40-50'si taze olarak tüketilmektedir. Hasat edilen mantar yüksek nem ve enzim içeriği nedeniyle ancak 1-7 gün süreyle depolanabilmekte ve depolama sürecinde hızla kalite kaybı görülmektedir. Bu değişimler yemeklik mantarların taze olarak tüketimini sınırlamakta, bu yüzden mantarlar konserve, dondurma veya kurutma gibi muhafaza işlemlerine tabi tutularak raf ömürleri uzatılmaktadır. Kurutulan mantarlar; çorba, pizza ve hazır yemek konservelerinde bileşen olarak değerlendirilmekte ve ayrıca mantar tozu olarak da farklı gıda bileşenlerinde kullanılmaktadır (Erbay ve Küçüköner, 2008).

Ürünün bol olduğu dönemlerde taze tüketim fazlası mantarlar kurutularak muhafaza edilmektedir. Kurutma diğer muhafaza yöntemlerine kıyasla daha ucuz bir

yöntem olmasının yanı sıra kurutulmuş mantarlar, hava geçirmez ambalajlarda 1 yıldan fazla süreyle saklanabilmektedir (Bano ve ark., 1992; Rama ve John 2000).

Mantarların kurutulmasında, güneş enerjisinden, sıcak havadan yada dondurarak kurutma yöntemlerinden yararlanılır. Sıcak hava ile kurutma yöntemlerinde genellikle 55°C -65°C sıcaklık uygulaması kullanılmaktadır. Kurutma işlemi bütün veya dilimler halinde yapılabilir. Bu şekilde kurutulan mantarlarda su oranı % 10-12'dir (Ekşi, 1980).

Kurutularak toz haline getirilen mantarlar çeşitli gıdaların üretiminde farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Bu şekilde hem mantarın kullanım alanı genişlemekte hem de farklı ürünlerin üretimiyle gıda sanayiinde ürün çeşitliliğinin arttırılması sağlanmaktadır. Bu çalışmada farklı kurutma sıcaklık ve süre uygulamalarının toz haline getirilen istiridye mantarlarının bazı kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

## **Materyal ve Metot**

### *Materyal*

Yapılan çalışmada kullanılan istiridye mantarları Bozok Üniversitesi Boğazlıyan Meslek Yüksek Okulu bünyesinde üretilmiş ve elde edilen mantarlar çeşitli işlemlerden geçirilip toz haline getirildikten sonra analizlerde kullanılmıştır.

### *Metot*

İstiridye mantarı hasat edildikten sonra, 1 cm büyüklüğünde doğranmış ve taze haldeyken 100°C'de 3dk. haşlanmış. Haşlanan mantarlar soğutulmuş ve kurutuluncaya kadar, laboratuvar tipi kilitli polietilen torbalar içerisinde - 18°C de (Bosch GSN36A131, Germany) muhafaza edilmiştir. Dondurulan mantarlar +4 °C de (Bosch KSV36A131, Germany) çözündürülmüş ve 50,

60 ve 70 °C'lerde 240, 300 ve 360 dakikada etüvde (Daihan WAC 32, D-63450, Korea) kurutulmuştur. Kurutulan mantarlar laboratuvar tipi çelik blender (21/8011ES Two speed Stainless Steel 21/CAC33 3.6 .40 Standard High 22,000 Low18,00, UK) kullanılarak toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen mantarlarda Kurumadde miktarı, Aqualab Series 3T otomatik su aktivitesi tayin cihazı kullanılarak su aktivitesi değeri tespit edilmiştir. Ayrıca kurutulmuş mantarlarda Lovibond (RT Series Reflectance Tintometer, İngiltere) renk ölçüm cihazı kullanılarak L\* (Açıklık-koyuluk; siyahtan (0) beyaza (100) kadar), a\* (+a kırmızılık, -b yeşillik), b\* (+b sarılık, -b mavilik) renk değerleri ölçülmüştür.

#### İstatistiksel analizler

Araştırmada elde edilen bulgular SPSS 16.0 istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Örnekler

arasındaki farklılıklar ise Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılarak belirlenmiştir.

#### Araştırma Bulguları ve Tartışma

Yapılan ön çalışmalar sonucunda kurutma sırasında kullanılacak minimum ve maksimum sıcaklık-süre değerleri belirlenmiştir. Ön çalışmalar sonucunda uygulanacak kurutma sıcaklığı minimum 50°C, maksimum 70°C ve ortalama 60°C olarak seçilirken, kurutma süresi ise her bir sıcaklık değeri için minimum 240dk, maksimum 360dk ve ortalama 300dk olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada belirlenen sıcaklık ve sürelerin; kuru madde, su aktivitesi ve renk değerleri (L\*,a\*,b\*) üzerine etkileri incelenmiştir. 50°C de farklı sürelerde kurutulmuş istiridye mantarının kuru madde, su aktivitesi ve renk değerleri (L\*,a\*,b\*) Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. 50°C de Farklı Sürelerde Kurutulmuş İstiridye Mantarının Bazı Özellikleri

Sıcaklık (°C)	Süre (dakika)	Kuru madde (%)	Su aktivitesi (a <sub>w</sub> )	L*	a*	b*
50°C	240	90.12 ±0.02 <sup>a*</sup>	0.44±0.01 <sup>a</sup>	75.21±0.04 <sup>c</sup>	0.95±0.02 <sup>a</sup>	7.94±0.02 <sup>a</sup>
	300	90.30±0.03 <sup>b</sup>	0.44±0.01 <sup>a</sup>	75.10 ±0.03 <sup>b</sup>	0.98±0.01 <sup>b</sup>	7.98±0.01 <sup>b</sup>
	360	90.53±0.02 <sup>c</sup>	0.44±0.01 <sup>a</sup>	74.88±0.04 <sup>a</sup>	0.99±0.01 <sup>b</sup>	8.00±0.03 <sup>b</sup>

\*Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen değerler istatistikî anlamda (p<0.05) önemlidir.

50°C de kuru madde değerleri; % 90.12-90.53 arasında, su aktivitesi değeri; 0.43-0.44 arasında, L değeri; 74.88-75.21 arasında; a değeri; 0.95-0.99 ve b değeri; 7.94- 8.00 arasında değişim göstermiştir. Buna göre farklı süre uygulamalarının kuru madde ve L değeri üzerine etkisi istatistikî anlamda önemli (p<0.05), su aktivitesi üzerine etkisi ise önemsiz (p>0.05) bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde a ve b değerlerinde iki farklı grup oluşmuştur. 240dk. dan sonraki süre uygulamalarının a ve b değerleri üzerinde arttırıcı yönde rol oynadığı ve bu artışın istatistiksel anlamda önemli olduğu

belirlenirken 50 C'de 300 ve 360 dk kurutma süreleri arasındaki fark a\* ve b\* değerleri açısından önemsiz bulunmuştur. L\* değeri ise aynı sıcaklık ve sürede azalmış ve bu azalma her üç kurutma süresi için de önemli bulunmuştur. Bu durum örneklerde kurutma süresine bağlı olarak beyaz rengin kırmızılık ve sarılık yönünde arttığını ve hafif de olsa bir esmerleşmenin olduğunu göstermektedir.

60°C de farklı sürelerde kurutulmuş istiridye mantarının kuru madde, su aktivitesi ve renk değerleri (L\*,a\*,b\*) Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. 60°C de Farklı sürelerde kurutulmuş İstiridye Mantarının Bazı Özellikleri

Sıcaklık (°C)	Süre (dakika)	Kuru madde (%)	Su aktivitesi (a <sub>w</sub> )	L*	a*	b*
60°C	240	90.46±0.02 <sup>a*</sup>	0.43±0.01 <sup>b</sup>	73.04±0.03 <sup>c</sup>	1.16 ±0.01 <sup>a</sup>	9.24±0.03 <sup>a</sup>
	300	91.15±0.03 <sup>b</sup>	0.43±0.01 <sup>b</sup>	72.61±0.05 <sup>b</sup>	1.30±0.02 <sup>b</sup>	9.28±0.02 <sup>b</sup>
	360	91.20±0.01 <sup>c</sup>	0.42±0.01 <sup>a</sup>	72.40±0.04 <sup>a</sup>	1.35 ±0.03 <sup>c</sup>	9.56±0.04 <sup>c</sup>

\*Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen değerler istatistikî anlamda (p<0.05) önemlidir.

Farklı süre uygulamalarının tüm parametreler üzerindeki (kuru madde, su aktivitesi, L\*, a\* ve b\* değeri) etkisi istatistikî anlamda önemli (p<0.05) bulunmuştur. Su aktivitesi değerlerinde 240 ve 300 dakikalardaki süre farklılıkları önemsiz kabul edilirken 360 dakikadaki su aktivitesi değeri diğer iki süre uygulamasından istatistikî olarak önemli bulunmuştur. 60°C de kuru madde değerleri; % 90.46-91.20 arasında, su aktivitesi değeri; 0.42-0.43 arasında, L değeri;

72.40-73.04 arasında; a değeri; 1.16-1.35 ve b değeri; 9.24-9.56 arasında değişim göstermiştir. Aynı sıcaklıkta sürenin artması; kuru madde, a\* ve b\* değerlerini arttırmış, L\* değeri ve su aktivitesini ise düşürmüştür (Çizelge 2).

70°C de farklı sürelerde kurutulmuş istiridye mantarının kuru madde, su aktivitesi ve renk değerleri (L, a, b) Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. 60°C de Farklı sürelerde kurutulmuş İstiridye Mantarının Bazı Özellikleri

Sıcaklık (°C)	Süre (dakika)	Kuru madde (%)	Su aktivitesi (a <sub>w</sub> )	L*	a*	b*
70 °C	240	92.97±0.03 <sup>a*</sup>	0.30±0.02 <sup>b</sup>	72.07±0.03 <sup>c</sup>	1.43±0.02 <sup>a</sup>	9.48±0.05 <sup>a</sup>
	300	93.10±0.02 <sup>b</sup>	0.29±0.01 <sup>a</sup>	71.86±0.03 <sup>b</sup>	1.95±0.04 <sup>b</sup>	11.90±0.04 <sup>b</sup>
	360	93.24±0.02 <sup>c</sup>	0.29±0.01 <sup>a</sup>	70.11±0.05 <sup>a</sup>	2.16±0.04 <sup>c</sup>	12.74±0.05 <sup>c</sup>

\*Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen değerler istatistikî anlamda (p<0.05) önemlidir.

70°C de kuru madde değerleri; % 92.97-93.24 arasında, su aktivitesi değeri; 0.30-0.29 arasında, L\* değeri; 70.11- 72.07 arasında; a\* değeri; 1.43-2.16 ve b\* değeri; 9.48-12.74 arasında değişim göstermiştir. Aynı sıcaklıkta sürenin artması; kuru madde, a\* ve b\* değerlerini arttırmış, L\* değeri ve su aktivitesini ise düşürmüştür. Aynı sıcaklıkta farklı süre uygulamalarının tüm parametreler üzerindeki (kuru madde, su aktivitesi, L\*, a\* ve b\* değeri) etkisi istatistikî anlamda önemli (p<0.05) bulunmuştur. Su aktivitesi değerlerinde 300 ve 360 dakikalardaki süre farklılıkları önemsiz kabul edilirken 240 dakikadaki su aktivitesi değeri diğer iki süre uygulamasından istatistikî olarak önemli bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge 3).

## Sonuçlar

İstiridye mantarının kurutulmasında uygulanan sıcaklık ve süre parametrelerinin artmasıyla kuru madde, a\* ve b\* değerlerinde artma, su aktivitesi ve L\* değerinde ise azalma tespit edilmiştir. Mantarın kurutulmasında uygulanan sıcaklık ve süre farklılıkları; kuru madde, su aktivitesi ve renk değerleri için istatistikî anlamda önemli (p<0.05) bulunmuştur. Çalışmada elde edilen su aktivitesi değerlerine bakıldığında kurutulmuş istiridye mantarının düşük nemli gıda (a<sub>w</sub><0.60) grubuna girdiği görülmektedir ki bu da ürünün raf ömrü açısından önemlidir. Tespit edilen renk değerlerinin (L\*, a\* ve b\*) aynı örneklerle yapılan başka bir çalışmadaki duyu analizi

neticesinde olumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Kurutma sıcaklığının 70°C nin üzerine çıkması belli bir değere kadar su aktivitesinde azalmaya bununla birlikte kuru madde miktarında ise artmaya sebep olmaktadır. Ancak bu durum ürünün renk parametrelerinde kabul edilemez değişimler meydana getirmiştir. Bu sıcaklık parametresinin üzerinde yapılan kurutma işleminin her ne kadar su aktivite değerini düşürüp ürünün raf ömrüne olumlu etkisi olsa da duyuşal özellikler ve besleyici değer açısından negatif etkilerinin olacağı düşünülmektedir. Uygun normlarda kurutulmuş mantar tozunun; hazır çorbalarda, baharat olarak, çeşitli bitkisel karışımlarda, fonksiyonel ürünlerde ve mantar tadının istenildiği tüm gıdalarda kullanılabileceği düşünülmektedir.

#### Kaynakça

- Ağaoğlu, Y., Güler, M. 1991. Doğal ve Kültüre Alınabilir Mantar Türleri-II. Kayın Mantarı (*Pleurotus* spp.) Yetiştiriciliği. T.C. Orman Bakanlığı, Orman Gen. Müd., Ankara, 46 s.
- Alexopoulos, C., Mims, C., Blackwell, M. 1996. Introductory mycology (Wiley & Sons, New York).
- Bano, Z., S, Rajaratham, M, N, Shashi Rekha. 1992. Mushroom as The Unconventional Single Cell Protein for a Conventional Consumption. Indian Food Parker, 46(5), 20-31.
- Baysal, E., Yalınkılıç, M.K. 2002. Lignoselülozik atık materyal üzerinde *Pleurotus florida* Jacq. ex Fr.Kumm. kültürü. Ekoloji 11 (45): 6-8.
- Cohen, R., Persky, L., Hadar, Y. 2002. Biotechnological Applications and Potential of Wood-Degrading Mushrooms of the Genus *Pleurotus*. Appl. Microbiol Biotechnol, 58:582-594.
- Demir, A. 2003. Mantar. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü- Bakış. Haziran, Sayı:3 Nüsha:14.
- Ekşi, A., 1980. Mantarın Gıda Teknolojisinde Başlıca Değerlendirme Alanları ve Konserveye İşlenmesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Kürsüsü-Ankara.
- Erbay, B., Küçüköner, E. 2008. Mantarın Besin Değeri ve Tüketim Şekilleri. Türkiye VIII. Yemeklik Mantar Kongresi, Kocaeli 15-17. Ekim.
- Erkel, İ. 1992. Dünya’da ve Türkiye’de kültür mantarcılığının durumu. Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, 1: 1-8, Yalova.
- FAO/ WHO/ UNU, 1985. Energy and Protein requirements. Report of a Joint FAO/ WHO/
- Gunde-Cimerman, N., 1999. Medicinal value of Genus *Pleurotus* (Fr.) P Karst (Agaricales SI, Basidiomycetes). Inter J. Med Mushr 1: 69- 80.
- Güler, M. 1988. Kayın Mantarı Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, 669: 52, Ankara.
- İlbağ, M.E., 1995. Bitkisel Et: *Pleurotus* spp., Orman Mühendisliği, TMMOB Orman Mühendisleri Odası Yayın Organı, ss. 12-13 Ankara.
- Joy Dubost, N., Boxin, O., Beelman, R.B. 2007. Quantification of polyphenols and ergothioneine in cultivated mushrooms and correlation to total antioxidant capacity. Food Chemistry, 105 (2): 727- 735.
- Küçüköner, B. 2003. Sterilizasyon ve Formaldehit Uygulamaları ile Torba Ağırıklarının Örtü Altında Yetiştirilen *Pleurotus* Mantar Türlerinin Gelişme,

- Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 103 ss.
- Ortega Cerilla, M.E. 1998. Utilization of Agricultural by-Products as Substrates for Cultivation of Fungi of the Genus *Pleurotus*. Horticultural Abstracts, Vol. 68, No.3.
- Pekşen, A., B. Kibar, G. Yakupođlu. 2007. Yenilebilir Bazı *Lactirus* Türlerinin Morfolojik Özelliklerinin, Protein ve Mineral İçeriklerinin Belirlenmesi. OMÜ Zir.Fak. Dergisi. 22(3):301-305.
- Poppe, J., 2000. Use of Agricultural Waste Materials in The Cultivation of Mushrooms. In Proceedings of The 15th International Congress on The Science and Cultivation of Edible Fungi, ed. Van Griensven, L.J.L.D., pp. 3-23. Rotterdeam: Balkema. ISBN 90-5809-1449.
- Rama. V., P. J. John. 2000. Effects of Methods of Drying and Pretreatments on Quality of Dehydrated Mushroom. Indian Food Packer, 54(5), 59-64.
- Sánchez, C. 2010. Cultivation of *Pleurotus ostreatus* and Other Edible Mushrooms. Appl Microbiol Biotechnol, 85:1321-1337.
- Sanmee, R.,B. Dell, P. Lumyong, K. Izumori, S. Lumyong. 2003. Nutritive Value of Popular Wild Edible Mushrooms from Northern Thailand Food Chem.84(4): 527-532.
- Sarangi, I., Ghosh, D., Bhutia, S.K., Mallick, S.K., Maiti, T.K., 2006. Anti-tumor and Immunomodulating Effects of *Pleurotus ostreatus* Mycelia- Derived Proteoglycans. International Immunopharmacology, 6: 1287-1297.
- UNU EXPERT CONSULTATION. Technical Report Series No:724 World Health Organization Geneva.
- Vetter, J. 2003. Chemical Composition of Fresh and Conserved *Agaricus bisporus* Mushroom. Eur Food Res Technol (2003) 217:10–12.