

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**BILDIRCIN RASYONLARINA İLAVE EDİLEN ŞİTAKE
(SHİİTAKE) MANTARININ BESİ PERFORMANSI VE KARKAS
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Hazırlayan
Çağatay AY**

**Danışman
Doç. Dr. İsmail ÜLGER**

Yüksek Lisans Tezi

**Eylül 2019
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**BILDIRCIN RASYONLARINA İLAVE EDİLEN ŞİTAKE
(SHİTAKE) MANTARININ BESİ PERFORMANSI VE KARKAS
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan

Çağatay AY

Danışman

Doç. Dr. İsmail ÜLGER

**Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
Tarafından FYL-2016 7030 no'lu proje ile desteklenmiştir.**

Eylül 2019

KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Çağatay AY



YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Bıldırcın Rasyonlarına İlave Edilen Şitake (Shiitake) Mantarının Besi Performansı ve Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi” adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.

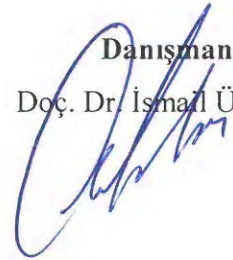
Hazırlayan

Çağatay AY



Danışman

Doç. Dr. İsmail ÜLGER



Zootečni Ana Bilim Dalı Başkanı



Prof. Dr. Yusuf KONCA

Doç. Dr. İsmail ÜLGER danışmanlığında Çağatay AY tarafından hazırlanan “Bıldırcın Rasyonlarına İlave Edilen Şitake (Shiitake) Mantarının Besi Performansı ve Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

20 / 09 / 2019

JÜRİ:

Danışman : Doç. Dr. İsmail ÜLGER

Üye : Doç. Dr. Çağrı Özgür ÖZKAN

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Selma BÜYÜKKILIÇ BEYZİ

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 15/10/2019 tarih ve 2019/58-13 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



 15.10.2019

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmam süresince bilgi ve deneyimlerini anlatan her konuda yardımlarını ve desteğini esirgemeyen Danışmanım Doç. Dr. İsmail ÜLGER' e, çalışma ve analiz aşamalarında yardımcı olan Arş. Gör. Mahmut KALİBER' e, Gül PARA' ya ve araştırma laboratuvarındaki 2016 yılındaki çalışan öğrenci arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasına maddi destek veren Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje No: FYL-2016 7030) teşekkür ederim.

Ayrıca; çalışmalarım süresince sabır göstererek beni daima destekleyen aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çağatay AY

Ağustos 2019, KAYSERİ

BILDİRCİN RASYONLARINA İLAVE EDİLEN ŞİTAKE (SHİTAKE) MANTARININ BESİ PERFORMANSI VE KARKAS ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Çağatay AY

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Eylül 2019
Danışman: Doç. Dr. İsmail ÜLGER

ÖZET

Bu araştırma, bildircin rasyonlarına Şitake mantarı (*Lentinus edodes*) (ŞM) ilavesi ile yürütülen bu çalışmada bildircinlerin canlı ağırlık, canlı ağırlık değişimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas verimi, iç organ ağırlıkları ve kesim canlı ağırlığına oranları, karkas renk parametreleri ve serum biyokimya parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada toplam 120 adet Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır. Her grupta 30 civciv bulunan bir kontrol ve dört deneme grubu, oluşturulmuştur. Kontrol grubu, temel rasyonla beslenmiştir. Deneme grupları rasyonlarına sırasıyla %0.5, %1 ve %2 düzeylerinde Şitake mantarı ilave edilmiştir. Çalışmada, rasyona şitake ilavesi deneme gruplarında dört haftalık canlı ağırlıklarını önemli düzeyde ($P<0.05$) etkilediği saptanmıştır. Araştırma sonunda, Canlı Ağırlık Değişimi (CAD), Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma Oranı (YYO), Karkas Parametreleri, Organ Ağırlıkları ve Kesim Canlı Ağırlığına Oranları, kan serum parametreleri ($P>0.05$) açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir. Çalışmanın 4. haftasında rasyona ilave edilen ŞM'nin canlı ağırlık değişimine (CAD) etki ettiği tespit edilmiştir ($P>0.05$).

Denemenin son haftasında YYO rasyona ilave edilen ŞM'nin etkisi tespit edilmiştir ($P>0.05$). Çalışmanın sonunda karkas pH parametreleri ve iç organ ağırlıklarının kesim canlı ağırlığına oranları bakımında barsak oranlarını etkilediği görülmüştür ($P<0.05$). Japon bildircini yemlerine ilave edilen Şitake mantarı karkas renk parametreleri (L^*), (a^*) üzerine etkisi görülmüştür ($P>0.05$). Rasyona ŞM ilavesinin serumu glukoz değerlerini etkilediği tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Sonuç olarak, japon bildircinlerinin (şitake) büyüme performansı ve karkas özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla beslenmesinde kullanılan farklı oranlarda şitakenin kontrol gruplarıyla birbirine benzer olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bildircin, Şitake, Canlı ağırlık, Yem tüketimi, Karkas özellikleri, Kan parametreleri



THE EFFECT OF SHIITAKE FUNGI ON FOOD PERFORMANCE AND CARCAS PARAMETERS

Çağatay AY

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
Master Thesis, August 2019
Supervisor: Assoc. Prof. İsmail ÜLGER

ABSTRACT

This study was carried out with the addition of Shiitake mushroom (*Lentinus edodes*) (ŞM) to quail rations. The aim of this study was to determine the effects on serum biochemistry parameters. A total of 120 Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) were used in this study. A control and four experimental groups, each containing 30 chicks, were formed. The control group was fed with the basic ration. 0.5%, 1% and 2% levels of Shiitake mushrooms were added to the diets of the experimental groups. In the study, it was found that adding shiitake to the ration significantly affected the four-week live weight ($P < 0.05$) in the experimental groups. At the end of the study, no statistically significant difference was observed in terms of Live Weight Change (CAD), Feed Consumption, Feed Utilization Rate (YYO), Carcass Parameters, Organ Weights and Ratio to Slaughter Weight, blood serum parameters ($P > 0.05$). In the 4th week of the study, it was determined that the addition of ŞM to the ration affected the live weight change (CAD) ($P > 0.05$). In the last week of the trial, the effect of ŞM was added to the dietary ration ($P > 0.05$). At the end of the study, it was observed that carcass pH parameters and internal organ weights affected the intestine ratios in terms of cut live weight ratios ($P < 0.05$). It was determined that addition of ŞM to the ration affected serum glucose levels ($P < 0.05$).

As a result, it was found that different rates of chitaka used in feeding to determine the effects of japanese quails (Shiitake) on growth performance and carcass characteristics were similar to control groups.

Keywords: Quail, Shiitake, fattening performance, feeding, carcass yield, Blood parameters

İÇİNDEKİLER

BILDIRCIN RASYONLARINA İLAVE EDİLEN ŞİTAKİ (SHİİTAKİ) MANTARININ BESİ PERFORMANSI VE KARKAS ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI.....	ii
ONAY:	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
KISALTMALAR ve SİMGELER.....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
GİRİŞ.....	1

1.BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. <i>Lentinus edodes</i> (Shiitake) Mantarı ile İlgili Genel Bilgiler	5
1.1.1.Şitake (<i>Lentinus edodes</i>) Mantarının Bileşenleri.....	8
1.1.1.1. <i>Polisakkaritler</i>	8
1.1.1.2.β-glukanın bileşimi ve yapısı.....	9
1.1.1.3. <i>Lentinus edodes</i> miselyum ekstraktı (LEM).....	10
1.1.1.4.Lentinan	10
1.1.1.5.Proteinler.....	12
1.1.1.5.1.Eritadenin	12
1.2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	12

1.2.1. <i>Lentinus edodes</i> Mantarı Verim, Kalite ve Kullanılan Ortamlar Üzerinde Yapılan Çalışmalar	12
1.2.2. <i>Lentinus edodes</i> Mantarının Biyolojik Bileşenleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar	19

2. BÖLÜM

YÖNTEM VE MATERYAL

2.1. Hayvan Materyali	27
2.2. Deneme Yerinin Tanımı	29
2.3. Yem Analizleri Ve Karma Yemlerin Hazırlanması	29
2.4. Canlı Ağırlık ve Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi	31
2.5. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi	31
2.6. Kesim İşlemi	31
2.7. Sıcak Karkas Randımanının Belirlenmesi	32
2.8. Karaciğer, Kalp ve Karın Yağı Ağırlıklarının Belirlenmesi	32
2.9. Serum Kolesterol, Trigliserid ve Magnezyum Düzeylerinin Belirlenmesi	32
2.10. İstatistiksel Analizler	32

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1 Canlı Ağırlık Parametreleri	33
3.2. Yem Tüketim Parametreleri	35
3.3. Yemden Yararlanma Oranları	36
3.4. Karkas Parametreleri	37
3.5. Organ Ağırlıkları Ve Kesim Canlı Ağırlığına Oranları	38
3.6. Karkas Renk Parametreleri	39
3.7. Bazı Serum Parametreleri	40

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER.....	42
KAYNAKÇA.....	44
ÖZGEÇMİŞ.....	53



KISALTMALAR ve SİMGELER

a*	Yumurta sarısı kırmızılık değeri
AME	Kanatlılarda görülür metabolize olabilir enerji
b*	Yumurta sarısı sarılık değeri
BAKA	Birim alan kabuk ağırlığı
CA	Canlı ağırlık
CAD	Canlı ağırlık değişimi
HP	Ham protein
KYA	Kabuk yüzey alanı
L*	Yumurta sarısı kırmızılık değeri
ME	Metabolik enerji
P	Önem seviyesi
SH	Standart hata
YDO	Yem dönüşüm oranı
YT	Yem tüketimi

TABLULAR LİSTESİ

Çizelge 2.1. Denemede kullanılan Şitake Mantarı tozunun analiz sonucu elde edilen kimyasal kompozisyonu.....	30
Çizelge 2.2. Denemede kullanılan konsantre yemin bileşimi ve hesaplanan kimyasal kompozisyonu	30
Çizelge 3.1.1 Muamele gruplarına ait deneme başı ve haftalık ortalama canlı ağırlık değerleri.....	34
Çizelge 3.1.2. Muamele gruplarına ait haftalık ve deneme süresince meydana gelen ortalama canlı ağırlık değişimleri	35
Çizelge 3.2. Muamele gruplarına ait haftalık ve deneme süresince ortalama yem tüketimleri.....	36
Çizelge 3.3. Muamele gruplarına ait haftalık ve deneme süresince ortalama yemden yararlanma oranları	37
Çizelge 3.4. Muamele gruplarına ait kesim ve karkas parametreleri	37
Çizelge 3.5. Muamele gruplarına ait iç organ ağırlıkları ve kesim canlı ağırlığına oranları.....	39
Çizelge 3.6. Muamele gruplarına ait karkas renk parametreleri	40
Çizelge 3.7. Muamele gruplarına ait serum biyokimya parametreleri	41

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Mantardaki β -Glukan'ın yapısı.	10
Şekil 2. Lentinan (1, 6):(1, 3)- β -D-glukan'ın kimyasal yapısı.....	11
Şekil 3. Denemede Kullanılan Bıldırcın Cıvcıvlerinin Görüntüsü.....	28



GİRİŞ

Dünyada insan beslenmesinde hayvansal ürünler esansiyel besin maddelerinin kaynağını oluşturmakta ve dengeli beslenmeye katkı sağlamaktadır. İnsanoğlunun beslenmesinde önem arz eden hayvansal protein üretimini artırmak amacıyla hem bilinmekte olan kaynaklar artırılmak isteniyor, hem de yeni hayvansal ürünlerden elde protein kaynaklarının araştırılmasına devam edilmektedir. Son zamanlarda alternatif kanatlı yetiştiriciliği hızla artmaktadır. Alternatif kanatlı hayvan tüketimi dünya kanatlı tüketiminin % 22'sini oluşturmaktadır (Roening, 1999).

Alternatif kanatlı hayvan yetiştiriciliğinden biri de diğer kanatlılara göre daha hızlı ve yüksek üretim hızına sahip olan bıldırcınlardır (Şeker, 2003).

Bıldırcınların eti ve yumurtasının üretilmesi ile alternatif hayvansal protein kaynağı sağlanmasının yanı sıra deney ve araştırma amaçlı kullanımının da son yıllarda arttığı gözlemlenmektedir. Ülkemizde bıldırcının bilimsel ve ticari amaçlı kullanılması için yurtdışından getirilmesi ve yetiştirilmesi, Japonya'da entansif amaçlı bıldırcın yetiştiriciliğinin başlamasından 50 yıl sonrasına denk gelmektedir. Önceleri üniversitelerde deney hayvanı olarak kullanılan bıldırcınların et ve yumurtası daha sonraları tüketicilerin ilgisini çekmiş ve bıldırcın işletmeleri kurulmasına yol açmıştır. İlk başlarda az sayıda araştırmacının gerek deney hayvanı gerekse üretim amaçlı ilgilendiği bıldırcın; az yem tüketmesi, kısa jenerasyon aralığı vb. nedenlerden dolayı kısıtlı araştırma imkanlarına sahip çok sayıda araştırmacının ilgisini çekmiş ve bilimsel araştırmalar için model hayvan haline gelmiştir (Oğuz ve ark., 2006; Shim ve Vohra, 1984).

Bıldırcın yetiştiriciliği tavuk yetiştiriciliğine göre önemli bir avantajı da bir çeşit saf ırk özelliği göstermesidir. Yani et ve yumurta tavukçuluğunda her üretim dönemi başında 2 yeni hibrit civciv alınma zorunluluğu varken bıldırcın yetiştiriciliğinde buna gerek kalmamaktadır. Bıldırcın yetiştiriciliğinde yerleşmiş bir damızlıkçı sistem olmaması

nedeniyle işletmeler mevcut hayvan materyaliyle elde ettikleri yumurtaları kuluçkaya koyarak, civcivleri üretimde kullanabilmektedir. Kuluçkadan başarılı bir çıkım elde edebilmek için kuluçka öncesi ve sonrası optimum koşulların sağlanması gerekir (Ersayın, 2000; Şeker, 2003).

Bıldırcınlarla yapılan araştırma çalışmalarının bir kısmı, ekonomik önemi olan özelliklerin iyileştirilmesi bakımından yetiştiricilikte faydalanılabilecek bilgilerin elde edilmesine yönelik olmasına rağmen, önemli bir bölümü de diğer evcil kanatlılar için de geçerli olacak temel konuların aydınlanmasına yönelik çalışmalar olmuştur (Yıldırım ve Yetişir, 1998; Şeker, 2003).

Günümüzde bıldırcın bir deneme hayvanı olmaktan daha çok yumurtası ve eti için yetiştirilen bir çiftlik hayvanıdır. Her ne kadar bıldırcın eti bir lüks tüketim maddesi ise de, karkas ağırlığı oldukça düşüktür. Bıldırcınların karkas ağırlıklarını artırmaya yönelik birçok araştırma yapılmıştır. Ülkemizde her geçen gün yaygınlaşan Japon bıldırcını yetiştiriciliği konusunda da araştırmaların yapılması gerekmektedir. Böylece Japon bıldırcınlarından daha fazla faydalanma imkânları üzerinde teknik bilgi birikimi sağlanacaktır (Yıldırım ve Yetişir, 1998). Kanatlılarda da besin maddesi ihtiyaçları genelde yaşama payı ve verim payı ihtiyaçlarını kapsamaktadır. Yapılacak yemleme ile hayvanın normal beden fonksiyonlarının idamesi, yumurta verimi ve embriyo gelişimi için yumurtaya yeteri miktarda besin maddesi transferi olacak kadar besin maddesi sağlanmalıdır (Şeker, 2003). Hayvan beslemede amaç, hayvanlarda besin madde ihtiyaçları karşılanırken yem girdilerinin mümkün olduğunca düşük seviyede tutmak ve bununla beraber yüksek verim elde etmektir. Kanatlı sektöründe önemi her geçen gün artan bıldırcın yetiştiriciliğinde de az maliyetle istenilen performansı sağlamak önemli hale gelmiştir.

Etlik piliç yetiştiriciliğinde uygulanan yoğun besleme programları ile hayvanlarda kısa sürede hızlı bir canlı ağırlık artışı amaçlanmaktadır. Bu amaçla, rasyonların besin madde içerikleri arttırıldığı gibi, rasyonlara gelişmeyi hızlandırıcı büyütme faktörleri de ilave edilmektedir (Küçükersan K,2002).

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde gelişmeyi hızlandırıcı yem katkı maddeleri arasında antibiyotiklerin rolü çok önemlidir. Başlangıçta antibiyotiklerin anabolik etkiye sahip

oldukları 1940'lı yıllarda ABD'de civciv rasyonlarına belli miktarda katıldığında canlı ağırlık artışında hızlanma sağlanmasıyla gözlemlendiği belirtilmiştir (Gustafson RH, Bowen RE,1997).

Büyütme faktörü olarak kullanılan antibiyotik ve buna benzer maddelerin etkileri henüz tam olarak açıklanamasa da, bu etkilere ilişkin çeşitli hipotezler ileri sürülmüştür. Bu görüşlere göre;

- 1) Besin maddelerinin emilimini engelleyen toksik metabolit üretimini inhibe ederek,
- 2) Gastrointestinal sistemde mevcut olan patojen mikroorganizmaların gelişimlerini engellemek,
- 3) Subklinik enfeksiyonları azaltarak ya da önleyerek etkili oldukları düşünülmektedir (Anadón A, Martínez-Larrañaga MR,1999) , Butaye P, ve ark 2003).

Antibiyotiklerin çok fazla ve gereksiz kullanımları ile bu maddelere dayanıklı bakterilerin oluşması neticesinde, Avrupa Birliğince antibiyotik kökenli büyütme faktörlerinin kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde kullanılmasının 1998-1999 yıllarında büyük oranda yasaklandığı bildirilmiştir (Anadón A, Martínez-Larrañaga MR, 1999, Casewell M, ve ark.,2003). Geçmiş yakın zamanlarda araştırmacılar, bu konuda antibiyotiklere muadil olabilecek doğal ve gelişmeyi hızlandırıcı madde arayışına girmişlerdir. Bu arayışlar sonucunda probiyotikler, organik asitler ve enzimlerin alternatif olarak kullanımı güncellik kazanmıştır (Küçükersan K,2002). Bu nedenle, hayvan beslemede doğal ürünler ve alternatif yem katkı maddeleri araştırma çalışmaları hızla devam etmektedir. Bunlardan biri olan mantarlar hayvan beslemede kullanımı hakkında çok fazla bir bilgi bulunmamaktadır.Mantarların antimikrobiyal aktiviteleri, immun sistemini güçlendirmeleri ve stres azaltma etkenlerinin olduğu bildirilmektedir. (Wang, R. ve ark. 1998). Bu açıdan bakıldığında kanatlıların beslenmesinde mantarların kanatlı hayvanların beslenmesinde antimikrobiyal aktiviteleri, immun sistemini güçlendirmeleri ve stres azaltma etmenlerinden yararlanılarak büyümeyi etkileyici yeni bir kaynak olarak kullanılabileceğini gösterecek yeni çalışmaların yapılması ve diğer antibiyotiklere kıyaslamalı olarak kullanılacak seviyenin belirlenmesine yönelik bildiricilerde bir çalışmanın yapılması bu alana önemli bir katkı sağlayacaktır. Bu amaçla yapılması düşünülen bu projede

mantarların farklı seviyelerde bildircin rasyonlarına ilavesinin performans, et kalitesi, karaciğer ve plazma gibi dokulardaki gelişmeler ve farklılıklar üzerine etkisi araştırılmıştır.



1.BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1.*Lentinus edodes* (Shiitake) Mantarı ile İlgili Genel Bilgiler

Şitake mantarı, Japonya, Çin ve Kore gibi ülkelerde gıda olarak kullanılmaktadır. Ilık ve nemli iklime sahip yerlerde ve sert dokulu ağaçlarda yetişirler. Yabani olarak ise, Asya'nın tropikal bölgelerinde doğal olarak yetişmektedir. Ağaçlardan elde edilen kütüklere, aşılama meyvenin görüldüğü ilk ana kadar geçen süre, aşılama misel kültürüne, aşılama yapılan ağacın türüne ve hava olaylarına bağlı olarak, 6-18 ay içerisinde değişiklik göstermektedir. Aşılama yapılan kütüklerin verimli kullanım süresi ise 3-5 yıldır (Stamets, 1993). Şitake'nin hem vejetatif hem de generatif olarak nispi nem ihtiyacı % 90-95 aralığında değişmektedir. Misel gelişimi sırasında ışığa ihtiyacı olmamasına rağmen 50-100 lüks'lük ışık şiddeti misel gelişimini arttırmaktadır. Primordium oluşumunun uyarılması ve şapkanın gelişmesi için 500-2000 lüks ışık şiddeti gerekmektedir. Misellerle dış ortam arasında gaz alış-verişini sağlamak için kültür ortamı günde ortalama olarak 6 saat havalandırılması gerekmektedir (Chen, 2011). Tıbbi mantar olarak bilinen şitake mantarı, doğal bir sağlık koruyucu ve uzun yaşamın iksiri kabul edilerek satılmakta, antiviral ve antitümör reaksiyona sahip olması ve cinsel gücü artırmasıyla her geçen gün popüleritesi artan, değerli ve lezzetli bir mantardır (Stamets, 1993). Bu mantarın bir takım önemli bileşenleri; eritadenin, biyoaktif polisakkarit (lentinan), B2, B12, vitamin D, mineraller ve yağ asitleridir (Chihara ve ark, 1970a). Bu mantarlar genellikle vitamin ve minerallerce zengin olup, yağ içerikleri düşüktür (Manzi ve ark., 2001). Şitake (*Lentinula edodes*) mantarı, dünyada en çok üretimi yapılan mantarlar arasında ikinci sırada yer almaktadır. Bununla birlikte şitake üzerinde son birkaç yılda detaylı araştırmalar yapılmamıştır. Tıbbi mantarlar olarak adlandırılan shiitake dâhil Basidiomycota üyesi fungal maddelerin meyvesinden veya misellerinden su ile kaynatılarak ekstrakte edilen bazı

polisakkaritlerin (glukanlar) immün sistemini güçlendirici ve bazı kanserli dokular üstünde antikanserojen etkiye sahip olduğu bilinmektedir. (Reshetnikov ve ark., 2001). Bu polisakkaritler çoğu normal koşullarda kaynayan su ile ekstrakte edilmiş, suda çözünmeyen kesimlerin bir kısmı ise %5 civarında değişen derişimler de alkali çözeltiler ile ekstrakte edilmişlerdir (Chang, 1996). Basidiomycetes grubunu kapsayan mantarların biyolojik aktiviteleri vardır. Bir kısım mantarlar, immun sistemini artırıcı ve anti tümör gruplarına göre ayrıştırılmıştır (Ikekawa, 2001). Terapik aktivitelere kapsayan bileşenler; mantarların meyve bölümlerinde ya da misellerinden elde edilen polisakkaritler, glukanlar, protein bağlı polisakkaritler (glukoprotein) ve heterogalaktanlardır. Biyolojik aktiviteleri fazla olan β -Dglukanlar *Grifola frandosa*, *Ganoderma lucidum*, *Trametes versicolor*, ve *Lentinula edodes* gibi mantarlardan ekstrakte edilmektedirler (Wasser, 2001). β -D-glukanların biyolojik aktiviteleri ise molekül yapılarına ve konformasyonlarına bağlıdır (Bohn, 1995). *Lentinus edodes* başta Çin ve Japonya olmak üzere, Kore, Vietnam, Tayland, Burma, Kuzey Borneo, Filipinler, Tayvan ve Papua Yeni Guinea gibi Güneydoğu Asya ülkelerinde doğal olarak yetişmektedir. Şitake diğer besin kaynaklarıyla karşılaştırıldığında çok iyi besin değerlerine sahip bulunmuştur. Bunun taze bazidiokarpı; % 88-92 oranında su, % 8- 12 oranında da protein, yağ, karbonhidrat, mineral maddeler ve vitaminleri içermektedir. Kurutulmuş Şitake bazidiokarpı; % 58-60 karbonhidrat, % 20-23 protein, % 9-10 lif, % 3-4 yağ ve % 4-5 oranında da kül içermektedir (Wasser, 2011). Şitake'nin içerdiği lipidlerin % 3.38'i yağ asitleri oluşturmaktadır. Yağ asidi bileşimi, linoleik asit % 72,8, palmitik asit % 14,7, oleik asit % 3, tetradekanoik asit % 1,6, stearik asit % 0,9 ve myristik asit % 0,1'den oluşmaktadır. Şitake'nin yapısında bulunan organik asitler; malik asit, fumarik asit, α -keto glutarik asit, exolik asit, laktik asit, asetik asit, formik asit ve glikolik asitten meydana gelmektedir (Minato, 1999). Bunun yanı sıra şitake'de bağışıklık güçlendirici ve antioksidan özellikte olan fenolik asitlerden vanillin, homogentisic asit, vanilic asit, sinamik asit bulunmaktadır (Carneiro ve ark., 2013). Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) 2010 yılında, *Lentinus edodes*' in batık kültürde yetiştirilen misellerinden elde edilen Lentineks (LEM) adlı ürünün, günde belirli bir miktar alınması şartı ile besinlerde ilave gıda olarak kullanılmasına izin vermiştir (EFSA, 2010). *Lentinus edodes* mantarı şapkasının, soğuk su ile yapılan ekstraksiyondan elde edilen heteropolisakkaritli kimyasal bileşiğin, iltihap kurutucu etkisi ve ağrı kesici özelliği belirlenmiştir (Carbonero ve ark., 2008). LEM'den elde

edilen *Lentinan* ve L2-D Glukopiranoz ise çeşitli kanser tiplerinde kanserli hücrelerin büyümesini engelleyerek, kanserli dokuların gelişmesini engellemesinden ve bağışıklık sistemini düzenlemesinden dolayı; kanserli hastaların tedavisi için önerilmektedir (Yang ve ark., 2010). *Lentinus edodes*' in suyla ekstrakte edilerek elde edilen bileşenlerinin anti mutajenik etkiye sahip olmasından dolayı, fareler üzerinde yapılan deneyler ile DNA'da hasara neden olan mutajenik etkiye karşı koruyucu özellik sağladığı belirlenmiştir (Alves De Lima ve ark., 2003). *Lentinus edodes* misellerinden elde edilen Eritadenin, kan basıncını ve kolesterol seviyesini düşürerek kardiovasküler hastalıkları önlemekte ve dolaşım sisteminden lipidlerin çekilmesine yardım etmektedir. Ayrıca bu bir antikoagulant olarak da çalışmaktadır (Enman ve ark., 2007). Şitake üretiminde substratın azot içeriği ve C/N oranı önemlidir. C/N oranı düşük olan substrat, sporofor oluşumunun daha erken uyarılması için daha avantajlıdır (Philippoussis ve ark., 2007). Genellikle C/N oranı 25 ile 40 arasında olması gerekmektedir. Üreme safhasında bu oran 40 ile 73 arasında olmaktadır. Eğer azot kaynağı üreme safhasında çok fazla ise, ürün oluşmayabilir ya da gelişmeyebilir (APCAEM, 2012).

1.2. *Lentinus edodes* Mantarının Taksonomi Sınıflandırılması Şitake (*Lentinus edodes*) mantarı "Basidiomycetes" sınıfına aittir. Basidiomycetes grubuna bağlı olan mantarların sporlar bazidyumlar üstünde oluşur. Bu grubun en belirgin özelliği, yaşam döngülerinde hücrelerin iki çekirdek taşıdığı bir evrenin görülmesidir. Diğer bir belirgin özelliği de, hücre duvarlarının iki katlı olmasıdır. Bu gruba bağlı mantarların yetişmiş fertlerinde birçok bazidiyumlar oluşum göstermektedir. Bazidiyum gruplarına bazidiokarp denilmektedir. Eşey organları gelişmemiştir. Eşeyli üreme somatogami ile gerçekleşir. Hücrelerin birleşmesi farklı eşeye ait (-) ve (+) haploit monokaryotik misellerin toprak içinde birbirlerine yaklaşması neticesinde olmaktadır. Nükleuslarda kaynaşma olmamaktadır. Nükleuslar birleşerek gelip dikaryotik (iki çekirdekli) miseli meydana getirirler. İki çekirdekli misel çift yönlü oluşur ve negatif geotropizma gösterir ve dik olarak gelişme gösterir. Yukarı tarafında miseller yoğunlaşıp şapkayı oluşturmaktadır. Eşeysiz üreme bazidiosporlar ile gerçekleşmektedir. Hiflerin bir kısmının ucu şişer. İçindeki dikaryotik çekirdekler birleşerek diploit bir zigot çekirdeği oluştururlar (Ağaoğlu ve Ilbay, 1992). Fungi aleminin bir üyesi olan *Lentinus edodes*, Japonya'da Şitake, Çin'de Xiangü ve Fransa'da da Lentin ismi ile tanınmaktadır (Stamets, 1993). Bu mantarın sınıflandırılması; Domain : Eukaryota Alem : Fungi Şube : Basidiomycota Sınıf : Agaricomycetes Takım : Agaricales Familya : Marasmiaceae Cins : Lentinus Tür

: *Lentinus edodes* Günümüzde tanımlanmış onlarca Şitake miseli olmasına rağmen, kültürde mantarın elde edilebilmesi için sıcaklık isteklerine göre bunlar dört gruba ayrılmaktadır (Stamets, 1993): a-) Düşük sıcaklık (10 °C) isteğine sahip, b-) Orta sıcaklık (10-18 °C) isteğine sahip, c-) Yüksek sıcaklık (20 °C ve üzeri) isteğine sahip, d-) Geniş sıcaklık (5-35 °C) aralığına sahip olanlardır.

1.1.1.Şitake (*Lentinus edodes*) Mantarının Bileşenleri

1.1.1.1.Polisakkaritler

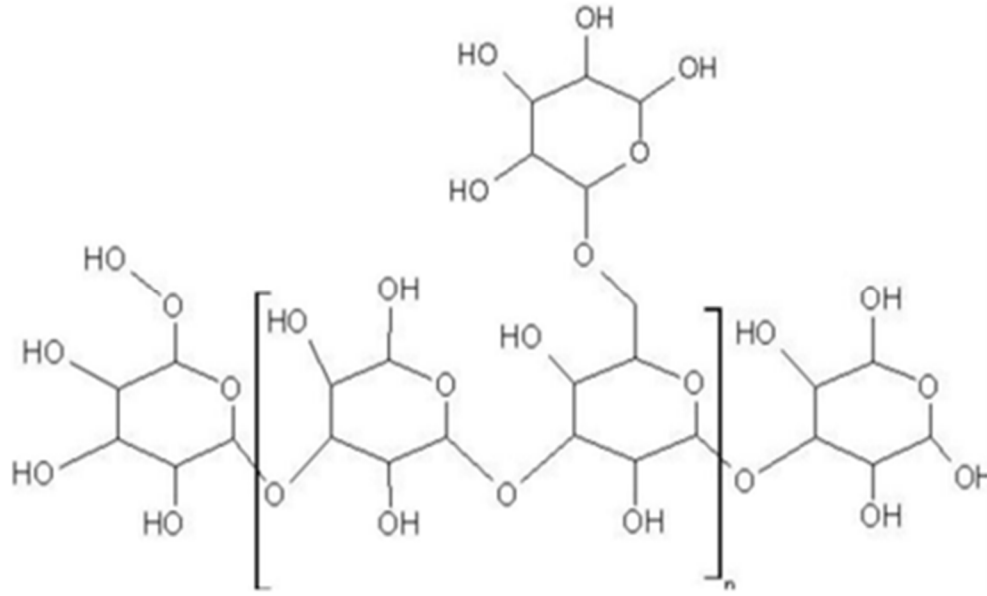
Polisakkaritler oluşturdukları bileşenler ile şöyle sınıflandırılırlar; monosakkarit bileşenleri, dizilim sıraları, bağladıkları noktaları, bağlantıların anomerik konfigürasyonları, halka büyüklükleri (furanoz ya da piranoz) , mutlak konfigürasyonları (D- veya L-) varsa diğer bileşenleri de önem arz ederek adlandırılır. Molekül içi etkileşimlerde zincir konformasyonları polisakkaritlerin fiziksel özelliklerini belirlemede önem arz etmektedir. Belirli bir sisteme sahip polisakkaritlerin konformasyon sayısı çok azdır çünkü zincirdeki glikozit bağlantıları etrafında dönme hareketleri üzerinde faktörel kısıtlamalar vardır. 4C sandalye konformasyonunun da şeker moleküllerinin iki değişik bağlantıda anomerik bağlantı etrafında dönme açıları, β -(1→4) ve β -(1→6) olarak saptanmaktadır.

Metil, hidroksil grubu ile β -(1→6) bağlantısı yapan yapı ω açısı ile bir fazla serbestlik

Derecesine sahip olduğundan daha esnek bir yapı arz eder. Molekül içi hidrojen bağlarının olması moleküllerin esnekliği (anomerik bağlantı etrafında dönebilmelerine) sebep arz eder bu sebeple piranoz halkalarından furanoz halkaları daha esnektir. Ancak, polisakkarit moleküllerinin su ile etkileşim düzeyi, prosesin sıcaklık ve basıncı, dolayısıyla su moleküllerinin polaritesi, hidronyum ve hidroksil iyonlarının derişimi gibi etkenler polisakkarit molekülü ile hidrojen bağı yapabilme etkinliğini saptayacak, bu da mevcut işlem koşullarında polisakkarit moleküllerinin alacakları yeni konformasyonları belirleyecektir. (Kirscher ve Woods, 2001).

1.1.1.2.β-glukanın bileşimi ve yapısı

β-Glukanlar, β-glikozidik bağlarla birbirine bağlanmış D-glukoz monomerlerinden meydana gelen polisakkaritlerdir. β-Glukanlar, moleküler kütleleri, çözünürlükleri, viskoziteleri ve üç boyutlu şekilleri farklılık göstermektedir. Genel olarak bitkilerde selüloz, tahıl tohumlarında kepek, ekmek mayasının hücre duvarı, bazı fungus, mantar ve bakterilerde bulunmaktadır. β-Glukan birçok hastalığın mücadelesinde özellikle kanser, deri hastalıkları ve frengi hastalığının tedavisi olarak görülmektedir. 19. Yüzyılda Bursch (1868), sacroma tümöründe geriletme etkisinin olduğunu ortaya çıkarmıştır. Hastalarda önemli oranda tümörün küçüldüğü bulgusuna varmışlardır (Bickels ve ark., 2002). β-Glukanların alg, bakteri gibi birçok doğal kaynaktan izole edilmesine rağmen en önemli kaynak olarak mantarlar görülmektedir. Farklı mantarların hücre duvarı polisakkaritleri, önemli bileşiklerden oluşmaktadır. β-Glukan üreten en önemli mantarlar, Ascomycetes ve Basidiomycetes sınıfı makro mantarlardır (Miroslav ve Vetvicka, 2011). Misaki ve ark. (1968), β-Glukan'ın C-6 dallanmasıyla birlikte β-1,3-Glukoz zincirinden oluştuğunu bulmuşlardır. Manners ve ark. (1974), mayadan elde edilen β- Glukan'ın az dallı, yüksek molekülü 1,3- β-D glukandan (DP yaklaşık 1500, Molekül ağırlığı 240 kDa) oluştuğunu ve % 3'ünün β-1,6 dallı olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Mantar β-Glukan'nın yapısı Şekil 1' de gösterilmektedir.



Şekil 1. Mantardaki β -Glukan'ın yapısı.

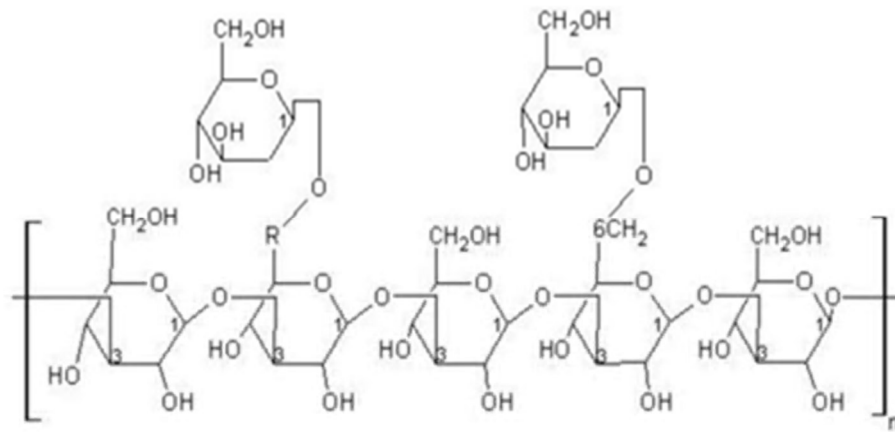
1.1.1.3. *Lentinus edodes* miselyum ekstraktı (LEM)

Lentinus edodes miselyum ekstraktı LEM (β -glukan-protein kompleksi), shiitake mantarının miselyumundan ayırt edilmiştir. (Lo ve ark., 2007). Sıcak su ayırtımı ile toz halinde ki miselden alınmış 40-50 santim sıcaklık aralığın da 50-60 saat enzim ile hidrolize edilerek inkübe edilmiştir. Kalıntı 60 santigrat derecede su ile ayrıştırılarak metot usulüncü süzülüp dondurularak kurutulur. LEM işlemler sonucunda toz halinde ortaya çıkan açık kahve renkteki maddedir. Ortalama 1 kilogramlık miselyumda 6 – 7 gram olduğu kronik hepatiti B ye karşı anti viral etkisinin olduğu karaciğer fonksiyonlarını düzelttiği insan hücresinde oluşan HIV virüsünü engellediği tespit edilmiştir. (Suzuki, 1994). Ayrıca LEM birçok bulaşıcı hastalıkların hipertansiyonun, kalp rahatsızlıklarının, kanser türlerinin tedavisinde kullanıldığı belirlenmiştir. (Bensky ve Gamble, 1993).

1.1.1.4. Lentinan

Lentinan su ile ayrıştırılarak shiitake mantarından suda çözünebilen bir polisakkarittir. *Lentinula edodes* meyve kısmından sıcak su ile ekstarte edilen lentina, anti tümör etkisi bilenen β -glukandan izole edilmiştir. Lentinanın yapısı β -1,3 ve β -1,6-D glukon şeklinde olmaktadır. Lentinanın moleküler formülü $(C_6H_{10}O_5)_n$ 'dir ve moleküler kütlesi yaklaşık 500 kDa' dur. (Chihara ve ark., 1970b). Lentinan 3'lü sarmal yapıda

olup, *Lentinus edodes* mantarındaki polisakkaritlerin, ethanol çöktürmesi ile elde edilmektedir. Lentinan polimerindeki şeker içeriği oranı, glukoz:galaktoz:mannoza sırasıyla 1:0 ve 1:0,3 olarak belirlenmiştir. % 4 lentinan polimeri, % 66 serbest glukoz, % 30 azot içeren maddeler (protein, amino asit) kuru mantar içeriğini oluşturmaktadır (EFSA, 2010). Şekil 2’de Lentinan (1, 6):(1, 3)-β-D-glukan’ın kimyasal yapısı görülmektedir.



Şekil 2. Lentinan (1, 6):(1, 3)-β-D-glukan’ın kimyasal yapısı

Lentinanın makrofaz fonksiyonlarının aktivitesine karşı bağışıklık kazanılmış faktörünün olduğu kanıtlanmış ve mafsaldaki habis tümörlerini yok ettiği veya azaldığı görülmüştür. (Freunhauf ve ark., 1982). Fare derisinde ki 180 tümör hücrelerine karşı etkili anti tümör aktivitesinin olduğu saptanmıştır. (Chihara ve ark., 1969). Başta beyin kanamaları virüs fonksiyonları gibi birçok hastalığı üzerinde önleyici ve yavaşlatıcı etkisi bulunmaktadır. Beyaz kan hücrelerini sararak ve T yardımcı hücrelerini ve makrofazları aktif hale getirerek virüslerin, bakterilerin ya da parazitlerin sebep olduğu hastalıklara karşı bağışıklık sistemini uyarır. Lentinan kolon ve mide kanseri de ya da bağışıklık sistemi rahatsızlıklarında AIDS gibi hastalıkların tedavisinde kullanılır. (Jeong ve Birmingham, 1992). İleri düzeydeki mide, pankreas, kolorektal kanser ve epitel hücre kanseri için kemoterapiye birleştirilerek kullanılmıştır ve sonucunda kemoterapinin kötü etkisini azaltmıştır. Ayrıca kanserli hastaların hayatta kalma süresini uzatmış ve yaşam kalitelerini arttırmıştır (Yoshino ve ark., 2010).

1.1.1.5. Proteinler

1.1.1.5.1. Eritadenin

Kanede ve Tokuda (1966) tarafından shiitakenin kollesterolu düşürdüğü ve metabolizmayı hızlandırdığı kanıtlanmıştır. Shiitake bileşeni aminoasit eridate'nin plazma kollesterolunu azalttığı tespit edilmiştir. Eritadenin (2,3-dihidroksi-4-9) adenil-butirik asittir ve eritadenin, *Lentinus edodes* mantarından elde edilen hipokolesteromik bir etki olup yağ metabolizması üstünde değişen oranlarda etkili olduğu tespit edilmiştir. İnsan ve hayvanların tüm yağ bileşiklerinde eridate bulunmaktadır ve serum halinde ki lipoproteinleri azalttığı tespit edilmiştir.

1.2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

1.2.1. *Lentinus edodes* Mantarı Verim, Kalite ve Kullanılan Ortamlar Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Royse (1985), yaptığı bir çalışmada *Lentinus edodes*'inşapka hacmi ve ürün özellikleri üzerinde besleyici substratın ve misel sarma süresinin etkisini araştırmıştır. Kayın ağacı ve akça ağaç talaşına; besleyici substrat olarak darı, buğday kepeği ya da her ikisinin de eklendiği karışıma *Lentinus edodes*'in(PSU 305) miseli inoküle edilmiştir. Sonuç olarak; daha büyük mantarların, daha uzun misel sarma süresiyle elde edileceğini ve besleyici substratın karışıma eklenmesiyle *Lentinus edodes*'in verimliliğinde artış olduğunu tespit etmiştir. Diehle ve Royse (1986) yaptıkları bir çalışmada, *Lentinus edodes*'in 24 miselinin biyolojik etkinlik, meyve hacmi ve kalite parametreleri açısından değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda biyolojik etkinlik % 124 ile WC 305 miseli en yüksek, % 6,1 ile WC 295 miseli en düşük biyolojik etkinlik göstermiştir. Meyve hacmi ve kalite, en düşük % 0 ile en yüksek % 88 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak bu parametreler bakımından en verimli *Lentinus edodes* miselini seçmişlerdir. Khan ve ark. (1991) yaptıkları çalışmada, *Lentinus edodes* mantarının maksimum gelişimini 25 °C'de 5 pH'da elde etmişlerdir. Akasya ve kavak yongalarına üç çeşit katkı maddesi (buğday samanı, pirinç samanı, pamuk atığı) ekleyerek kompost hazırlamışlardır. Katkı maddesi olarak pamuk atığı, buğday samanı ve pirinç samanı katılan ortamlar daha iyi verim sonucu verdiği bulunmuştur. Hiromoto (1991), yaptığı çalışmada *Lentinus edodes*mantarının ağaç kütüğü ve

yongası üzerindeki verimin karşılaştırılması üzerine çalışma yapmıştır. Kütükler üzerine aşılınmış *Lentinus edodes* mantarının inkübasyon süresi 6 ay ile 2 yıl arasında değişmiş, ürününün elde edilmesi 5-6 yıl arasında sürmüş ve 1 yılda 2 flaş ürün elde etmiştir. Verim üzerinde kütük boyutu, ağaç türü ve iklim şartları gibi faktörler etki edilmiştir. 13 cm çapında, 122 cm boyutundaki kütüklerden, 6 yıldan fazla sürede 4 Kg mantar elde etmiştir. 6 yıldan daha uzun sürede elde edilen mantarların bu süredeki biyolojik etkinliği % 10 ile % 30 arasında değişmiştir. Yonga üzerine aşılınmış *Lentinus edodes* mantarının inkübasyon süresi 60 ile 120 gün arasında değişmiş ve ürün, inkübasyondan sonra 1 hafta içerisinde elde edilmiştir. Yedi veya sekiz hafta içerisinde 4 flaş ürün elde etmişlerdir.

Deneysel ortamda % 140 biyolojik etkinlik sağlamanın yanı sıra ticari üretimde de biyolojik etkinliğe % 100 ulaşılmıştır. Mayson ve Verachtert (1991), buğday sapının kimyasal bileşimine etkisi üzerine *Lentinus edodes*, *Pleurotus pulmonarius* ve *Pleurotus sajar-caju* 'nun gelişimlerini araştırmıştır. Buğday sapında % 30,3 hemiselüloz, % 39,1 selüloz ve % 12,1 lignin belirlemiştir. On iki haftalık inkübasyonun sonunda bu değerler *Lentinus edodes* için % 17,1, % 30,3 ve % 7,5 bulunmuştur. *Lentinus edodes*'te toplam lignin konsantrasyonu ilk 4 haftada artış göstermiş, 6. haftada azalmış ve daha sonraki haftalarda bir değişiklik görülmemiştir. Mantar türlerinin katı fermantasyonu sırasında lignin, lignoselülozik materyalden selektif olarak uzaklaştırılmış, oransal olarak parçalanmamış selüloz değerlerinin hayvanlar için yeterli bir enerji kaynağı olabileceğini belirlemişlerdir. Yapılan diğer bir çalışmada kırmızı ve ak meşe odunu yongalarına % 10 kepek, %10 arpa katılarak hazırlanan kompostlarda, muamele sıcaklığının etkisi, genotipi, misel sarma süresi ve suya daldırmanın etkisi araştırılmıştır. Kompostlara pastörizasyon ve otoklav uygulanmış, pasterizasyonun ve sterilizasyonun mantar verimini etkilemediği tespit edilmiştir. Genotip ve ısı muamelesi arasında da önemli bir fark bulunmamış fakat genotip çeşitinin verimi etkilediği tespit edilmiştir. Misel sarma süresinin 60 günden fazla olması üretim miktarını etkilemediği ortaya konmuştur. Substratın toplam % azot içeriği 0,44 ile 0,59 arasında, % kül miktarı, 1,8 ile 3 arasında, % pH 4,58 ile 5,34, % rutubet, 59 ile 63,3 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Rinker, 1991). *Lentinus edodes* mantarının sıvı kültüründen 25 ml, tanecik kültüründen % 2,5 eklenerek aşılınan 2,5 Kg'lık bloklar, % 75 kayın odunu yongası ve % 25 mısır unu kullanarak bloklar

hazırlanmıştır. Misel gelişiminin 105 gün sürdüğünü ve misel gelişiminin ardından meyve oluşumunun da 105 gün sürdüğünü tespit etmişlerdir. *Lentinus edodes* mantarı veriminin, sıvı kültürde aşılanaan bloklarda, tanecikle aşılanaan bloklara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Diehle ve Royse, 1991). *Lentinus edodes* mantarının lignoselülozik aktiviteleri üzerine yapılan bir çalışmada, güçlü lignin bozucu mantar *Phanerochaete chrysosporium* ile *Lentinus edodes* mantarı, kayın odunu yongalarına aşılanaarak, lignin degradasyonu üzerine etkisi araştırılmıştır. *Lentinus edodes* mantarı (lignin bozunumu yaklaşık %40) 1., 2. ve 3.ayın sonunda lignin degradasyonu *Phanerochaete chrysosporium* (lignin bozunumu yaklaşık % 20) mantarının 2 katı fazla bulunmuştur. Selüloz bozunumu *Phanerochaete chrysosporium* mantarında, *Lentinus edodes* mantarından daha yüksek bulunmuştur (Babasaki ve Ohmasa, 1991). Worrall ve Yang (1993), elma posası ile talaş karışımını *Lentinus edodes*, *Pleurotus ostreatus* ve *Pleurotus sajor-caju* mantarının kültürasyonunda kullanmıştır. Elma posası içeren ortamdaki misellerin gelişimi tek başına talaş içeren ortama göre daha hızlı ve yoğun bulunmuştur. 5 *Lentinus edodes* izolatu ve *pleurotus* türleri 1:1 oranında elma posası ve talaş içeren karışımda tek başına kullanılan ortamlara göre daha yüksek verim sağlamıştır. Yapılan bir çalışmada *Lentinus edodes*, *Ganoderma lucidum*, *Schizophyllum commune*, *Trametes versicolor*, *Innonotus obliquus* ve *Flammulina velutipes* gibi çeşitli mantarların miselleri ve meyve organlarının birkaç farklı antitümör özellik gösteren polisakkarit ürettikleri saptanmıştır (Wasser ve Weis, 1999). Öte yandan, Amerika Kanser Araştırma Enstitüsü mantarların ilaç kaynağı olabileceğine dikkat çekmektedir (Zhang ve ark., 1999a). Morais ve ark. (2000), yaptıkları çalışmada dört farklı substratta *Lentinus edodes* mantarının 4 türünün gelişimini çalışmışlardır. Mantarlar, otoklavlanabilir plastik poşete konulan testere talaş substratlarında kültüre edilmiştir. Biyolojik kütlenin bu poşetlerdeki üretimi, küçültülmüş üretim döngüsünü sunmaktadır. Mantarın meyve vermesi, 18 aydan 2 yıla kadar olan geleneksel metotlarla kıyaslandığında 3 aylık misel sarma süresinden sonra 10 gün içerisinde meydana gelmiştir. Mantar üretimi, % 12,5'dan % 15'e kadar ayrılan misele bağlı bulunmaktadır. Biyolojik etkinlik % 43,3 ile % 59,5 arasında oluşmaktadır. Besinsel değeri belirlemek için elde edilen mantar analiz edilmiş ve yüksek protein içeriğine ve karbohidrata, düşük yağ ve nükleik asit içeriğine sahip olduğu anlaşılmıştır. Selüloz degradasyonu tüm misellerde benzer bulunurken, lignin degradasyonu % 40,7 ile % 59,10 arasında değiştiği görülmüştür. Yapılan çalışmada

dört ticari yapraklı ağaç testere talaşından odun yongaları, 10 mm Amerikan standardı eleklerle partikül boyutu dağılımını değerlendirmek için elenmiştir. Odun yongalarının % 96-98'i 4 mm'den küçük, % 99-95'i 0,21 mm'den büyüktür. Odun yongalarının çoğunluğu, 1,4 mm Amerikan standardı elek boyutundan geçmiştir. *Lentinus edodes*, mantar verimi üzerinde 4 partikül boyutu (1=2,8-4 mm; 2=1,7-2,8 mm; 3=0,8-1,7 mm ve 4=<0,85mm) sınıfının etkisini belirlemek için 3 ekimde geliştirilmiştir. 4 sınıf (<0,85mm) odun yongasıyla hazırlanan substratın verimi, kontrol örnekleri ile kıyaslandığında I., II. ve III. ekimler için sırasıyla % 27,7, % 12,4 ve % 2 den daha az bulunmuştur (Royse ve Sanchez- Vazquez, 2001). Sentetik bloklar üzerinde yetiştirilen *Lentinus edodes*'in mantar hacmi ve ürünü üzerinde kireç (CaCO₃) miktarının etkisinin belirlenmesi için çalışma yapılmıştır. Ürün miktarı ve biyolojik etkinlik parametreleri bakımından, kireç eklenmeyen substrat, % 0,2, % 0,4 ve % 0,6 kireç eklenmiş substratla karşılaştırılmış ve kireçsiz substrat % 0,2'ye göre % 14,1, % 0,4'e göre % 18,4 ve % 0,6'ya göre % 24,9 daha az ürün ve biyolojik etkinlik göstermiştir. Mantar ağırlığı, kireçsiz substrat (16,8 g), % 0,6 kireçli substrat (15,1 g) ile karşılaştırıldığında daha büyük mantar ağırlığı elde edilmiştir. Bununla birlikte % 0,6 kireç substrata eklendiğinde mantar üretiminin, ürünlerde daha tutarlı olduğu görülmüştür (Royse ve Sanchez-Vazquez, 2003). Meulen ve ark. (2004), *Pleurotus ostreatus* ve *Lentinus edodes* yetiştiriciliğinde farklı orandaki buğday kepeğini ve şeker kamışı posasını, buğday sapına ekleyerek insan beslenmesinde ve hayvan yemi üretiminde değerlendirmişlerdir. Öğütülmüş buğday sapı ve şeker kamışı posasına % 5, % 10 ve % 15 oranında buğday kepeği ile % 75 su ilave edilmiştir. Buğday sapı üzerinde mantar gelişimi şeker kamışı posasına göre daha iyi bulmuşlardır. Buğday sapı üzerinde *Pleurotus ostreatus* mantarında *Lentinus edodes* mantarına göre organik madde kaybı ve lignin parçalanması daha hızlı olduğunu belirlemişlerdir. Ortamlara buğday kepeğinin eklenmesi mantar verimini arttırmış ve erkencilik sağlamışlardır. Gaitan – Hernandez ve ark. (2006), arpa sapı, asma budama artığı ve buğday sapını, *Lentinus edodes*'in 4 ırkının yetiştiriciliğinde değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda erken mantar oluşumu, en yüksek verim (% 37,46) ve en yüksek biyolojik etkinlik (% 93,25) asma budama artıkları üzerinde olduğu görülmüştür. Asma budama artıkları üzerinde gelişen mantarlarda yüksek enerji değerine ve protein miktarına (% 12,37-% 17,19) fakat düşük yağ içeriğine (% 1,82-2,15) sahip bulmuşlardır. Hasattan sonra tüm ortamlarda hemiselüloz miktarı azalmış, selüloz miktarı buğday sapında artmış diğer

ortamlarda azaldığını saptamışlardır. Lignin miktarı buğday sapı ve arpa sapı üzerinde azalmış, ancak asma budama artıkları üzerinde artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Hemiselüloz, selüloz ve ligninin parçalanma kapasitesindeki farklılıklar, ortamın doğal yapısı, çevresel faktörler ve ırkların arasındaki genetik faktörlerden etkilenebileceğini bildirmişlerdir. Yapılan bir çalışmada fındık zurufundan hazırlanan farklı yetiştirme ortamlarının *Lentinus edodes* mantarının verim ve bazı mantar özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada kayın talaşı: buğday kepeği: darı ve kayın talaşı: buğday samanı: buğday kepeği ortamları kontrol olarak kullanmışlardır. Fındık zurufu: buğday samanı, fındık talaşı: buğday kepeği karışımları ve yalnız fındık zurufundan hazırlanmış olan yetiştirme ortamları kontrol ortamları ile karıştırmışlardır. Çalışmada toplam verim ve biyolojik etkinlik oranı ile elde edilen mantarın morfolojik özellikleri, kuru madde ve protein oranları tespit edilmiştir. En yüksek verim ve biyolojik etkinlik kayın talaşı:buğday samanı:buğday kepeği ortamından elde edilmiştir. Fındık zurufu tek başına kullanıldığında veya karışımdaki oranı arttığında verim, biyolojik etkinlik ve elde edilen mantarın büyüklüklerinin azaldığı bildirilmiştir (Özçelik ve Peşken, 2006). *Lentinula edodes* mantarını, meşe odunu tozu (OS), mısır koçanı ve buğday samanının farklı karışımlarını substrat olarak kullanarak katı fermantasyonla üretimi yapılmıştır. Çalışmalar, yüzey kolonizasyonu, spor üretiminin zamanı, biyolojik etkinlik, mantarın nitrojen içeriği ve buna ilaveten şapka sayısı ve büyüklüğüne göre biyolojik dönüşüm etkinliğini değerlendirmek için yürütülmüştür. Birincide, cam tüpler içerisinde erken meyve oluşumuna bakmak için atık substrat potansiyeli değerlendirmişlerdir. Aşılardan sonra 50-60 günde mantar oluşumu görülmüştür. Buğday samanı (WS) ve mısır koçanında (CC)'nda meşe odunu tozu'na göre daha erken spor başlangıcı olduğu bildirilmiştir. İkinci deneyde, *Lentinus edodes* poşetler içerisinde kültüre edilmiş, CC üzerinde yüksek verimlilik elde edilmiş ve OS esaslı substrat üzerinde yüksek protein içerikli mantarlar elde edilmiştir. Ayrıca, WS'de erken meyve oluşumu ve kaliteli mantar gelişimi görülmüştür. Sonuç olarak, tüp ve poşet içerisindeki, mantar üretim özellikleri, nitrojen içeriği ve substratın C/N oranı ile ilişkilendirilmiştir. Erken meyve verme olumlu yönde nitrojen içeriği ile ilgili olduğu ve daha düşük C/N oranlı substrat karışımları, daha erken spor oluşumuna neden olduğu bildirilmiştir (Philippoussis ve ark., 2007). Yapılan bir çalışmada *Lentinus edodes* mantarının kültürasyonu için fındık zurufu araştırılmıştır. Fındık zurufu (HH) kontrol örneği olarak, fındık zurufunun buğday samanı (WS), kayın odunu yongası

(BWC) ve buğday kepeğinin (WB) farklı oranlarıyla kombinasyonlarının misel sarma süresi, ilk hasat zamanı, verim ve biyolojik etkinlik üzerine etkileri araştırılmıştır. Yalnızca fındık zurufundan hazırlanan substratın azot içeriği çok yüksek olduğu bulunmuş (% 0,82) ve ayrıca C/N oranı, karışımdaki fındık zurufunun artmasıyla azaldığı belirlenmiştir. Yalnız fındık zurufu substratındaki verim ve biyolojik etkinlik, kontrolle (80 BWC:10 WS:10 Millet ve 60 BWC:20 WS:2 WB) kıyaslandığında oldukça düşük bulunmuş ve karışımdaki HH oranının artmasıyla azaldığı saptanmıştır. Ayrıca, karışımdaki HH içeriği % 50 nin altında tuttukları zaman, verimin kısmen arttığı bulunmuştur. HH içeriği karışımda % 75 e arttırıldığı zaman bile, kontrole karşı kıyaslanabilir biyolojik etkinlik ve verim, besin maddesine % 10 WB'nin eklenmesiyle elde edilmiştir. Sonuçlardan, *Lentinus edodes* kültürasyonunda substrat için yeni içerik olarak HH 'ın kullanılabilceği bulunmuştur (Özçelik ve Peşken, 2007). Pihilippoussis ve ark. (2007) yaptığı çalışmada, mısır koçanı, meşe talaşı ve buğday samanının substrat olarak kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda, mısır koçanı üzerinde yetiştirilen mantarlarda yüksek verimlilik elde edildiği bulunmuştur. Meşe talaşı üzerinde yetiştirilen mantarların protein içeriği yüksek, buğday samanı üzerinde yetiştirilen mantarlarda ise kaliteli mantar ve erken meyve oluşumunu belirlenmiştir. Sonuç olarak; mantar üretimi substratın azot içeriği ve C/N oranı ile ilişkili olduğunu ve daha düşük C/N oranlı substrat karışımları, sporoforların daha erken uyarılması için avantajlı olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada, çeşitli ekim şekillerinde işlenmiş çeşitli ürün atıklarının üzerinde *Lentinus edodes* ve *Pleurotus ostreatus*'un misel gelişimi araştırılmıştır. Tek ekimde, tüm aşılamalarda, meyve verme ve misel gelişimi, patates ve reyhanda önemli oranda engellediği belirlenmiştir. Ayrıca misel gelişimi, patates ve reyhan atıkları, pirinç ve buğday samanı ile birlikte kullanıldığı zaman iyileştiği bulunmuştur. *Pleurotus* misel gelişimi, *Lentinus edodes*'e göre, tekli, birleştirilmiş veya karıştırılmış ekim şekillerinde daha iyi geliştiği saptanmıştır. Karıştırılmış ekimlerde, mantar gelişimi üzerine marul, reyhan ve patatesin doğal engelleyici etkisi giderilmiştir. Birlikte ekilen mantar türleri, mantar gelişim oranı, substratın kolonileşmesi ve meyve verme üzerinde sinerjik (karşılıklı etkili olan) bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Verimli ekim metotlarının kullanımı, mantar gelişimini, meyve oluşumunu, ekin atıklarının biyolojik bozunumunu ve biyolojik kütle geri dönüşümünün etkinliğini iyileştirebileceği gösterilmiştir (Nyochembeng ve ark., 2008). Lee ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada, *Lentinus edodes* misellerinin

(LEM) yetiştirilmesi için yetiştirme ortamı olarak, işlenmiş mısır artıkları kullanılmış, üzerinde *Lentinus edodes* misellerinin en iyi gelişim koşulları belirlenmiştir. Sonuç olarak misel gelişmesini en yüksek elde edilecek değerler elde edilmiştir. Substrat konsantrasyonu; 44,3 g/l, pH:4,7, sıcaklık: 24,7 °C belirlenmiş ve işlenmiş mısır artıklarının *Lentinus edodes* misellerinin yetiştirilmesi için alternatif bir ortam olarak kullanılabilmesi belirlenmiştir. *Lentinus edodes* mantarı, babla, champa, garzon, ipil-ipil, jackfruit, mango, segun, shimul, shisoo, rain ağacı tozlarının karışımı ve pirinç sapı üzerinde shitake mantarının meyve oluşumu ve gelişimini test etmek için kültüre edilmiştir. Diğer besin maddeleri ile kıyaslandığında jackfruit üzerindeki kültürasyon daha hızlı misel gelişimi ile sonuçlanmıştır. *Lentinus edodes* mantarının, jackfruit tozu üzerindeki misel gelişimini tamamlamak için 43 gün, diğer besin maddelerinin misel gelişimini tamamlaması için 55 günden daha fazlasına ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir. Jackfruit diğer besin içerikleri ile kıyaslandığında erken meyve oluşumu görülmüştür. En fazla promordia sayısı ve en verimli mantar jackfruit üzerinde gelişenlerde bulunmuştur. *Lentinus edodes* mantarının sap uzunluğu, sap çapı, şapka çapı ve şapka kalınlığı gibi ürün özellikleri en yüksek jackfruit üzerinde gelişen mantarlarda bulunmuştur. İlk hasatta ve son hasatta biyolojik etkinlik verim yine en yüksek jackfruit üzerinde gelişen mantarlardan elde edilmiştir. Pirinç samanının mantar üretkenliğine ve verime herhangi bir katkısı olmadığı görülmüştür (Ashrafuzzaman ve ark., 2009). Bruhn ve Mihail (2009) yaptıkları çalışmada, *Lentinus edodes*'nin doğal kütükler üzerinde yetiştirilmesi için, 10-12 °C'ye kadar soğutulmuş suyun verim üzerine etkisini üç yıl boyunca araştırılmış ve sonuç olarak, seçilmiş olan misel için çevre sıcaklığı uygun olduğunda soğutulmuş suyun mantar verimini önemli ölçüde artırdığı tespit edilmiştir. Bruhn ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada, doğal kütükler üzerinde geniş sıcaklık aralığına sahip misel kültürü, sıcak iklim kültürü ve soğuk iklim kültürleri arasındaki verimi belirlemek için çalışma yapılmıştır. Sonuç olarak, *Lentinus edodes*' in geniş sıcaklık aralığına sahip miselinin, diğer iki misele göre önemli miktarda kaliteli ürün verdiği ve inokülasyonu takip eden ikinci ve üçüncü yıllarda en fazla ürün elde edildiği bulunmuştur. Yapılan başka bir çalışmada, testere tozunun (SD), buğday kepeğinin (WB), pirinç kepeğinin (MP) ve onların kombinasyonlarının (WP + RB + MP = 1: 1: 1) farklı seviyeleri (%10, 15, 20, 25, 30, 35 ve 40) üzerinde *Lentinus edodes* mantarı kültüre edilmiş ve mantarın gelişimi, verimi ve kalitesi araştırılmıştır. Mantarlar, katkı maddelerinin farklı seviyeleri ile

kültüre edildiği zaman, gelişim, verim ve kalite parametrelerinin çoğu, önemli derecede değiştiği bulunmuştur. Mantarın verimi, belli bir seviyenin üstüne kadar her bir katkı maddesinin seviyesi ile artmış, sonrasında azaldığı bulunmuştur. SD katkı maddesiyle % 25 WB, en yüksek meyve sayısını (34,8/500 g paket), en yüksek biyolojik verim(153,3/500 g paket) ve en yüksek biyolojik etkinlik (% 76,6) sağlanmıştır. Ancak en kaliteli mantar, SD + % 40 WB üzerinde gözlemlenmiştir. SD + % 25 WB daha fazla verim için çok etkili olabileceği, SD + % 40 WB daha kaliteli *Lentinus edodes* mantarı elde edilebileceği sonucuna varılmıştır (Moonmoon ve ark., 2011).

1.2.2. *Lentinus edodes* Mantarının Biyolojik Bileşenleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Yapılan bir çalışmada, *Lentinus edodes* mantarından lentinan, LC-11, LC-12, LC-13, EC-11 ve EC-14 adında 6 tane polisakkariti izole ederek antitümör aktivitesini araştırılmıştır. Her polisakkariti farklı ekstraksiyon metotlarıyla izole edilmiş ve Sacroma- 180 tümörü üzerindeki engelleyici etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda lentinan ve LC-11 yüksek oranda engelleyici etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Lentinanın, 1 ve 5 mg.kg-1 × 10 (gün) dozunun % 95-97,5 engelleyici etki gösterdiği tespit edilmiştir ve LC- 11 ise 5 ve 25 mg.kg-1 × 10 (gün) dozunun % 91-93,6 engelleyici etkiye sahip olduğu bulunmuştur (Chihara ve ark., 1970a). Royse (1992), şitake (*Lentinus edodes*)'nin kültüründe kullanılmış 63 günlük bir kültür dönemi sonunda % 78 oranında ürün elde edildiği ve yapılan analizlerde hemiselülozun % 85, selülozun % 44 ve ligninin % 77'sinin ayrışmadığı materyale, % 12 oranında soya fasülyesi kepeği % 1 oranında da kireç katkı maddesi olarak ilave edilmiş bu ortamda *Pleurotus sajor-caju*' nun kültürü yapılmıştır. Burada % 79 oranında biyolojik etkinlik elde edilmiştir. Kanser üzerine yapılan bir araştırmada antitümör, polisakkaritin bileşimindeki antitümör aktivitesini yani lentinan ve interlökin, MBL-2 lymphoma ve S908.D2 sakroma tümörüne karşı değerlendirilmiştir. MBL-2 lymphoma tümörünü taşıyan farelere, lentinan ve interlökin, ile muamele edilmiş ve muamele sonucunda tümörde % 87,5 gerileme gözlemlenmiştir. Muamele de her birinin ayrı ayrı kullanılmasının, tümürlü farelerin yarısında geçici engelleme sağlanmasına rağmen, tümörün tamamının engellemesinde etkisinin olmadığı bulunmuştur. Yapılan çalışmanın sonucunda lentinan/interlökin MBL-2 lymphoma ve

S908.D2 sakroma tümörüne karşı etkinlik sağladığı tespit edilmiştir (Suzuki ve ark.,1994). Lelik ve ark. (1997), *Lentinus edodes* misellerinin misellerinin kültüre edilmesinde ki minimum maliyetli koşulların belirlenmesi ve *Lentinus edodes* misellerinden biyoaktif bileşeni olan eridate'nin temel bileşik olan lentinanı tanımlamak için araştırma yapılmıştır. *Lentinus edodes* submerged kültüründe başarılı bir şekilde üretimi sağlanmıştır. *Lentinus edodes* misellerinde üretilen lentinan, trithi olan ve diyer aromatik bileşikler tanımlanmış biyoaktif bileşik olan eritadenin GC-MS ölçümleri yapılmıştır. Tamura ve ark. (1997) yaptıkları bir çalışmada, lentinanın haftada 2 kere 0,1 veya 1 mg.kg-1 alınımı, tümör kangren faktörü (TNF)'nün, TNF'li tavşanlardaki beden zayıflığı üzerine etkisi analiz edilmiştir. LNT'nin yüksek miktardaki alınımı, tümörün büyümesini engellediği bulunmuştur. TNF'li tavşanlardaki beden zayıflığını normaleştirdiği tespit edilmiştir. Jiang ve ark. (1999)'nın yaptıkları çalışmada *Flammulina velutipes*, *Lentinus edodes* ve *Agaricus bisporus* mantarlarındaki polisakkarit ekstraktlarının insanlarda bulunan hepatoma hücreleri ve fare derisindeki Sarcoma 180 tümörünün *in vivo* üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bu mantarın polisakkaritlerini mantar şapkasından sırasıyla yüksek sıcaklıkta ki su ekstrasyonu, sevak'la proteinlerin uzaklaştırılması etanol çöktürülmesi tripsin dinlendirilmesi ve etanolün çöktürülmesi gibi yöntemler ile tatbik edilmesi ile elde edilmiştir. İnsan hepatoma hücreleri 50mg.I-2 polisakkarit ayırt edilmiş ve mitoz içerikleri mitokondri hareketleri değişik zaman dilimlerinde ikili kontroller ile deneysel grup çalışmaları ile tespit edilmiştir Fare derisinde ki S-180 tümörleri canlı ağırlığının kilogram başına 24 mg uygulanacak şekilde dokuz gün süresince polisakkarit ekstraktları enjekte edilmiş tümörün ağırlığı Onbeşinci günde tartılmıştır. Mitozun, *in vitro* hepatoma hücreleri üç çeşit yenilebilir mantarları polisakkarit ekstraktları ile muamele edilmiş önemli ölçüde gerileme gösterdiği saptanmıştır. Hücre numaraları ve mitokondri aktivitesine ait hepatoma hücreleri, diğer kontrol gruplarından oranla daha az sayıda polisakkarit ile etkileşime girdiği tespit edilmiştir. Polisakkarit ekstraktlarının farenin S-180 tümörüne karşı %52,8, %56,6, %51,9 oranlarında önleme gösterdiği bulunmuştur. Yenilebilir üç çeşit mantar cinsinin polisakkarit ekstraktlarının S-180 tümörünü ve kötü huylu hücreleri azalttığı saptanmıştır. Yapılan bir çalışmada lentinanın tümörü engelliyici etkisi araştırılmıştır. En iyi sonuç lentinanın 1 mg.kg-1 'ı 8-10 gün ardı ardına kullanıldığı zaman bulunmuştur. Tümörün ortalama çapı % 33 azaldığı tespit edilmiştir (Moriyama,

1999). *Lentinus edodes* mantarının depolanmasının lentinan içeriğine etkisi araştırılan bir çalışmada, 12,8 mg.g⁻¹ lentinan içeriğine sahip *Lentinus edodes* mantarı, 20 °C'de 7 günden fazla depolanmasının ardından 3,7 mg.g⁻¹ lentinan miktarına düştüğü görülmüştür. 1 °C'de hafif bir azalma, 5 °C'de 9,3 mg.g⁻¹ lentinan miktarına düştüğü saptanmıştır. Düşük sıcaklık derecelerinde lentinan miktarındaki azalmanın daha düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca, sadece lentinandaki glukozun degrade ürün olarak belirlenmiştir. Mantardaki tazeliğin azalmasının göstergesi olarak polifenol oksidaz aktivitesi olduğu tespit edilmiştir (Minato ve ark., 1999). Lentinanın kimyasal yapısı ve moleküler ağırlığı üzerine yapılan bir çalışmada α -glukan (L-FV-II) ve β -glukan (L-FV-I), 1200 g kuru *Lentinus edodes* mantarından % 5 NaOH / % 0,05 NaBH₄ ile ekstrakte edilerek 1M asetik asitte çöktürülmesiyle elde edilmiştir. α -glukan (L-FV-II) ve β -glukan % 10 protein içeriğine sahip bulunmuştur. Ekstraksiyonun sonucunda α -glukan'dan % 2,9 (35g) ve β -glukan % 3,2 (38 g) olduğu bulunmuştur (Zhang ve ark., 1999a). Yapılan çalışmada, *Lentinus edodes* mantarının yağ asidi içeriğinin linoleik asitçe zengin olduğu ve bunun miktarının üzerinde yetiştiği ortamın yağ içeriğine bağlı olduğu bildirilmiştir (Shimada ve ark., 2002). Akamutsu ve ark. (2004), yenilebilir mantarın miselini kütük üzerinde aşılansın ve mantar olgunlaştıktan sonra iki ekstraksiyon yöntemi uygulanmıştır. Bunlardan birincisi sıcak-su ekstraksiyonu (LEM) diğeri ise etanol ekstraksiyonudur (ESMe). Farenin dimetilnitrozaminle etkileştirilmesiyle LEM'in ve ESMe'nin hepatokorumaya etkisinin var olup olmadığı araştırma konusu olmuştur İki ekstraksiyonun da alain aminotransferaz ve kan aspartat seviyelerinin düştüğü kollojen liflerin toplanmasını kısmen önlediği gözlenlenmiştir. Her iki ekstraksiyonun da morfolojik değişimleri ve ayrıştırılmış fare hepatatik hücrelerini önleyici etkisinin olduğu görülmüştür. Tomati ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, zeytinyağı fabrikası atık suları üzerinde gelişen *Lentinus edodes* miselyumundan ekstrakte edilen polisakkariti, yüksek alanlı NMR çalışılmıştır. Sıralı yayımlı NMR spektroskopisi, polisakkaritli kısma uygulanmıştır. Sonuçlar farklı boyutlardaki iki polisakkaritin varlığı gösterilmiştir. Bu yapılar bir ve iki boyutlu NMR tekniği kullanarak ortaya konmuştur. Buldukları iki polisakkariti ksilan ve lentinan olarak tanımlanmıştır. Zhang ve ark. (2005) yaptıkları bir çalışmada, β (1→3)-D glukan dallanmasına sahip *Lentinus edodes* mantarı, ultrasonic irradiasyonla farklı molekül ağırlıklarında 7 fraksiyon içinde degrade edilmiş, 3 kısımda damıtılmış ve sudan aseton içerisinde çöktürülmüştür. Çalışmanın sonucunda % 0,9 NaCl içerisinde

3'lü dallanmalı zincir, dimetil sülfoksit içerisinde tekli kırılğan zincir olarak lentinanın oluştuğu bulunmuştur. Antitümör aktivitesini, 3'lü dallanmalı zincir yapısı gösteren lentinanın % 49,5 engellediğini, tekli kırılğan zincir yapısının herhangi bir engelleyici etki göstermediği saptanmıştır. Wasser (2005) yaptığı çalışmada, linoleik asit miktarı % 72,8, palmitik asit miktarı % 14,7, oleik asit miktarı % 3, tetradekanoik asit miktarı % 1,6, stearik asit miktarı % 0,9, myristik asit miktarı % 0,1 olarak belirlenmiştir. Unursaikan ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada, *Lentinus edodes* mantarının 4 çeşit türünün şapka kısımlarından 4 tane suda çözülmeyen farklı moleküler kütlelere sahip (1→3) α -glukanlar elde edilmiş ve bunları LII1, LII2, LII3, LII4 olarak sınıflandırılmıştır. Bu dört α -D glukanı O-sülfolanmış türevlerine dönüştürülme dercelerine 0,9 ile 2.1 arasında değişimi ve O-sülfolanmış türevlerin ortalama moleküler kütle değerleri, α -glukanlarınkinden daha düşük oranda olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonucuna göre O-sülfolanmış türevlerin etradındaki grupların etkileşimleri veya molekül içi hidrojen bağları sebebi ile sulu çözeltide geniş bükülgen zincir yapıda olduğu ve çözünebilir olduğu anlaşılmıştır. α -D glukanların ve O-sülfolanmış türevlerin antikanserojen etkileri sarkoma 180 hücrelerine karşı canlı ve labaratuvar ortamında olduğu saptanmıştır. . O-sülfolanmış türevlerin sarkoma 180 hücrelerine karşı antikanserojen etkiliğinin α -glukanlarına göre daha yüksek olduğu gözlenlenmiştir. Surenjav ve ark. (2006) yaptıkları bir çalışmada yüksek molekül ağırlığına sahip 4 tane lentinanı (L-11, L-12, L-13, ve L-14) *Lentinus edodes* mantarından NaOH/NaBH₄ ile ekstrakte edilmiştir. Zhang ve ark. (1999b), yaptığı ekstraksiyon metodunu kullanarak 4 farklı lentina izole edilmiştir. Çalışmalarının sonucuna göre L-11 'den % 10, L-12'den % 3,5, L-13'den % 8,1, L-14'den % 3,6 verim ve sırasıyla 1050 ml.g⁻¹ , 1123 ml.g⁻¹ , 1162 ml.g⁻¹ , 1250 ml.g⁻¹ lentinan elde edilmiştir. Çalışma sonucunda % protein içeriği L-11 'den % 5,8, L-12'den % 5,5, L-13'den % 4,6, L-14'den % 15,2 olduğu belirlenmiştir. Kitzberger ve ark. (2006), Çalışmalarında yüksek basınçlı ekstraksiyon ve düşük basınçlı ekstraksiyon olmak üzere iki değişik ekstraksiyon yöntemi kullanılarak *Lentinus edodes* mantarı ekstrakte edilmiştir Ekstraksiyon işlemi karbondioksit ve karbondioksit ile birlikte modifiye bir çözücü kullanılarak (30MPa) basınç uygulanmıştır. Düşük basınçlı ekstraksiyon işleminde, doğal ayrıştırıcı olarak n-hekzan, etil asetat ve diklormetan kullanılmıştır. . Değişik ekstraksiyon metotlarında elde edilen ekstraktları, DPPH (2,2 difenil-1-pikrilhidrozilhidrat) antioksidant hareketliliği değerlendirilme konusu olmuştur. Ekstraktların

antimikrobiyal hareketliliği 4 çeşit bakteri üzerinde gözlenlenmiştir. Karbondioksit ve modifiye çözücü olarak %15 etanol kullanıldığında düşük basınçta diklometanın kullanılarak yapılan metoda benzeyen antioksidant içerikli ekstaratlar elde edilmiştir. Sadece süperkritik akışkan ekstarlarının *Micrococcus luteus* ve *Bacillus cereus* anti mikrobiyal hareketlerine sahip çözücü olarak kullanıldığı düşük basınç ekraksiyonunun da ekraksiyon verimi %1,25 oranında tespit edilmiştir. Süperkritik akışkanlarda ekraksiyon da (CO₂ ve Etanol modifiye) ekraksiyon verimini %3,81 ile %1,01 arasında tespit edilmiştir. Hong-qi ve ark.(2007) yaptıkları bir çalışmada yerel marketten aldıkları *Lentinus* mantarını sıcak suda ayır etmişler iki çeşit ultra filtrasyon zarından geçirterek üç farklı (Le1, Le2, Le3) suda çözünen polisakkarit elde etmişlerdir. Polisakkaritlerin moleküler ağırlıklarını jel kromatografi yöntemi kullanarak belirlenmiştir. Belirledikleri üç çeşit lentinan glukoz, arabinoz, ksiloz, mannoz ve galaktozdan farklı molar oranlarında oluştukları tespit edilmiştir. Lentinan ekstraksiyonunda, mantarı 4 saat dietil eter ve asetonla 4 saat damıtmışlardır. Ardından 2 kez sıcak suda ekstrakte etmişler ve sonra filtre ederek santrifüj etmişlerdir. Çökeltme işlemini yaptıktan sonra tekrar suda çözündürülmüştür. Farklı filtrasyon zarlarından geçirerek lentinanlar elde edilmiştir. Elde ettikleri sonuca göre, Le1'in % polisakkarit verimi % 0,34 ve polisakkarit içeriği % 75,5, Le2'nin % polisakkarit verimi % 0,57 ve polisakkarit içeriği % 43,9, Le3'ün % polisakkarit verimi % 3,08 ve polisakkarit içeriği % 32 olarak bulunmuştur. *Lentinus edodes* misellerinin ekstraksiyonunun, insan kolon kanserinde bağıışıklık yapma gücünü arttıran bir ajan olarak *in vivo* etkinliği yapılan bir çalışmada değerlendirilmiştir. *Lentinus edodes* misellerinin rolünü hesaplamak için, 5-FU ile LEM'nin birleşimi, kolon kanserinde yeni bir kemoterapatik olarak sunulabileceği ve antitümör aktivitesindeki ilişkide önemli roller oynayabileceği tespit edilmiştir (Wu ve ark., 2007). Zhang ve arkadaşları (2007) yaptıkları bir çalışmada, mantarlarda doğal olarak bulunan polisakkaritlerin antitümör aktivitesi, yapısal özellikleri ve izolasyon işlemleri üzerine araştırma yapılmıştır. *Lentinus edodes*'in antitümör, antibakteriyel, antiviral ve immünomadülatör özelliklerinin yanında, bu etkileri gösteren polisakkaritlerin ekstraksiyon yöntemlerini de incelenmiştir. Yapılan başka bir çalışmada farklı analiz metotları uygulanarak elde edilen *Lentinus edodes* mantarı ekstraktlarının HPLC cihazında flavanoid analizi yapılmış, sonucunda vanilin ve homogentisic asit bulunduğunu belirlemişlerdir (Kim ve ark., 2008). Yang ve Zhang (2009) yaptıkları

çalışmada, 950-1200 cm⁻¹ dalga boylarında glikozidik bağların görüleceği bildirilmiştir. Shen ve ark. (2009) yaptıkları bir çalışmada, kanserli hücre çoğalması üzerine *Lentinus edodes* misel kültürü ekstraktının etkisi çalışılmış ve çalışmanın sonucunda, ekstraksiyonun kanserli hücre çoğalması üzerinde engelleyici etkiye sahip olduğunu bulunmuştur. *Lentinus edodes* mantarından elde edilen β, 1-3 D glukcan (üçlü sarmal lentinan)'ın % 95 saf suda, % 95 su + %5 DMSF (dimetil sülfoksit) içerisinde ve DMSF içerisinde çözünen lentinan miktarları ve moleküler ağırlıkları araştırılan bir çalışmada, Çin' den elde ettikleri ticari *Lentinus edodes* mantarından elde ettikleri lentinanı, Zhang'ın ekstraksiyon metoduna göre gerçekleştirmişlerdir. Elde ettikleri sonuca göre, su içerisinde çözünen lentinan miktarı 993 ml.g⁻¹ , DMSF çözeltisi içerisinde çözünen lentinan miktarı, 115 ml.g⁻¹ , % 95 su+%5 DMSF çözeltisinde çözünen lentinan miktarı 877 ml.g⁻¹ olarak belirlenmiştir (Xu ve ark., 2010). Bisen ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada, *Lentinus edodes* mantarının yağ asidi içeriğini palmitik % 19,2, stearik % 2,7, arakhidik % 0,4, oleik % 8,3, linoleik % 68,8 ve linoleonik % 0,6 olarak belirlenmiştir. Yapılan bir çalışmada *Lentinus edodes* mantarından lentinan, konvensiyonel ısıtma ile ekstrakte edilerek sülfatlanmış lentinan ve klasik mikrodalga ışınıyla ekstrakte edilerek sülfatlanmış lentinanın biyolojik aktiviteleri değerlendirilmiştir. Çalışmalarının sonucunda iki metot kullanılarak sülfatlanmış lentinanın benzer fizikokimyasal özellik ve spektroskopik profil sergilemişlerdir. Ayrıca mikrodalga ışınmasıyla elde edilen lentinandan daha kısa işlem süresiyle birlikte daha düşük degradasyon ve daha yüksek verim elde edilmiştir (Feng ve ark., 2010). *Lentinus edodes* misellerinden elde edilen glukcan'ın yapısı ve tıbbi değeri üzerine yapılan bir çalışmada, spektrofotometrik yöntemler kullanılarak polisakkaritin birçok dallanmaya sahip olduğu belirlenmiştir. Tıbbi olarak ta kansere karşı vücut direncini artırdığı ve bağışıklık sistemini güçlendirdiği tespit edilmiştir (Rasmy ve ark., 2010). Tomassen ve ark. (2011) yaptıkları bir çalışmada, sorgum bitkisi üzerinde yetiştirilen *Lentinus edodes* mantarının, 7 °C'de 4 gün soğuk depolamanın lentinan içeriği üzerine etkisi araştırılmıştır. *Lentinus edodes* mantarı sapı, lentinan içeriğini sınırladığı için lentinanı *Lentinus edodes* şapkasından elde edilmiştir. Aynı gelişim şartlarında ekilen ve kültüre edilen *Lentinus edodes* mantarı, 13 farklı miselin aşılmasıyla elde edilmiştir. Yüksek verime sahip 6 tanesinin lentinan içeriği tespit edilmiştir. Lentinan içeriğini Yap (2001) tarafından geliştirilen saflaştırma metoduna göre tespit edilmiştir. Elde ettikleri lentinan içerikleri sırasıyla

824 mg.g⁻¹ , 727 mg.g⁻¹ , 260 mg.g⁻¹ , 244±42 mg.g⁻¹ , 332±16 mg.g⁻¹ , 448 mg.g⁻¹ ve 7 °C'de 4 gün soğuk depolamanın ardından lentinan içeriği sırasıyla 229 mg.g⁻¹ , 1478 mg.g⁻¹ , 226 mg.g⁻¹ , 166±4 mg.g⁻¹ , 229±18 mg.g⁻¹ ve 385 mg.g⁻¹ olarak belirlenmiştir. % Protein içeriği taze mantarda sırasıyla 0,75, 0,66, 0,75, 0,54, 0,86, 1,21 ve depolanmış mantarda ise sırasıyla 1,23, 0,77, 0,99, 0,61, 1,05 ve 1,64 olarak belirlenmiştir. Yapılan bir çalışmada, çeşitli türdeki mantarların misel ve mantar şapkasından üçlü heliks yapıdaki β-1,3 ve 1,6 glukan miktarları kalorimetrik metot kullanılarak karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, β-1,3-1,6 glukan ve toplam β-1,3 glukan miktarları eşit bulunmuştur. Ayrıca misel ile meyve şapkası arasında belirli farklılık tespit edilmiştir. Kuru ağırlık üzerinden miselin % 3'ünde meyvenin % 8'inde β-1,3-1,6 glukan belirlenmiştir. Toplam β-1,3 glukan içerisinde β-1,3-1,6 glukan arasında yüzdelik farklılıklar bulunmuştur. Miselin % 46'sı β-1,3-1,6 glukan, meyvenin % 87'si β-1,3-1,6 glukan içerdiği bsaptanmıştır. *Lentinus edodes* mantarındaki β-1,3-1,6 glukan miktarı miselde kuru ağırlığına oranla 2.58 g/100 g, şapkada, 9,54 g/100 g, toplam β-glukan miselde kuru ağırlığına oranla 4,23 g/100 g, şapkada 9,57 g/100 g olarak tespit edilmiştir (Nitschke ve ark., 2011). Yapılan bir çalışmada lentinanın FTIR analizi sonucunda, 1410-1310 cm⁻¹ dalga boylarında fenolik OH gruplarını, 1200-900 parmak izi bölgesinde karbonhidratları, 1080 cm⁻¹ dalga boylarında β-glukanı, 1020 cm⁻¹ dalga boylarında C-O pikini, 920 cm⁻¹ dalga boylarında α-glikozidik bağları, 890 cm⁻¹ dalga boylarında β-glikozidik bağların varlığı bildirilmiştir (Kozarski ve ark., 2012). Yapılan bir araştırmada, *Agaricus blazei* (APF) ve *Lentinus edodes* (LPF) mantarının kimyasal içeriğine ve antioksidan aktiviteleri araştırılmıştır. Örneklerin rutubet, protein, yağ, karbonhidrat ve kül miktarları belirlenmiştir. APF, yüksek antioksidan aktivite ve fenolik bileşik (124 ve 770 mg/100 g), LPF 32 ve 690 mg/100 g antioksidan aktivite ve fenolik bileşik gösterdiği saptanmıştır. LPF'nin kül oranı (g/100g) 4,29, protein oranı (g/100g) 12,76, yağ oranı (g/100g) 1,01, karbonhidrat oranı (g/100g) 81,94 ve toplam şeker oranı (g/100g), 38.31 olarak tespit edilmiştir (Carneiro ve ark., 2013). Yapılan çalışmada kurutulmuş *Lentinus edodes* mantarının yağ asidi içeriğinde, % 1,24 pentadekanoik asit, % 11,78 palmitik asit, % 1,09 stearik asit, % 3,28 oleik asit, % 78,59 linoleik asit ve % 1,29 lignoserik asit tespit edilmiştir (Carneiro ve ark., 2013). Carneiro ve ark. (2013) yaptıkları bir çalışmada, *Lentinus edodes* mantarını HPLC cihazında flavanoid analizi yapılmış ve sonucunda, p-hidroksibenzoik asit, vanilik asit ve sinamik asit

bulunduğu tespit edilmiştir. Nandi (2013) yaptığı çalışmada, farklı metotlar kullanarak elde ettikleri lentinanın FTIR analizi sonucunda, 1041-1078 cm⁻¹ dalga boyunda C-H titreşim pikini β -1,6 glikozidik bağ ve β -1,3 glikozidik bağ olarak, 850 cm⁻¹ dalga boyunda α -glikozidik bağ olarak ve 890 cm⁻¹ dalga boyunda β -D galaktoz olarak tanımlanmıştır. Literatürde *Lentinus edodes* mantarının farklı atıklar üzerinde kültürasyonu ile çalışma yapılmış ve mantarın, verim, biyolojik etkinlik, mantarın sap uzunluğu, sap kalınlığı, şapka genişliği, şapka kalınlığı, kuru madde miktarı ve protein değeri ile ilgili çalışma yapılmış fakat çalışmamızda kullandığımız atıklar ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. *Lentinus edodes* mantarının farklı izolasyon metotları ile lentinan eldesi üzerine çalışma yapılmış ancak *Lentinus edodes* mantarının yetiştirme ortamlarının *Lentinus edodes* mantarının lentinan eldesine etkisi araştırılmamıştır. Özellikle farklı endüstriyel atıkların, *Lentinus edodes* mantarının yetiştirilmesinde kullanılabilirliğinin belirlenmesi ve kullanılan atıkların anti-kanser etkisi olan lentinan miktarına etkisinin belirlenmesi önemlidir.

2. BÖLÜM

YÖNTEM VE MATERYAL

2.1. Hayvan Materyali

Bu araştırmada hayvan materyali olarak kullanılan bıldırcınlar Kayseri Talas Mevki Araştırma ve Uygulama Alanındaki Zootekni Bölümüne ait kümeste bulunan damızlık bıldırcınlardan elde edilen 200 adet döllu yumurtalanın Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesindeki kuluçka makinesine konulması ve kuluçka çıkışının yapılması suretiyle elde edilmiştir.

Bıldırcın civcivleri kuluçkadan çıktıktan sonra yeterli ısı ve uygun ışıklandırma sağlanarak denemeye başlanılmıştır. Civcivlere ilk 2 saat yem verilmemiş sadece %5'lik şekerli su verilmiştir. Araştırmada hayvan materyali olarak yedi günlük yaşta eşit (erkek/dişi) sayıda 120 adet Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi kullanılmıştır. Bıldırcın civcivleri her birinde 30 civciv bulunan 4 ana gruba rastgele ayrılmıştır. Bıldırcınlar başlangıç (1-3. hafta) ve bitirme (4. hafta) döneminde NRC'nin (Anonim 1994) bıldırcınlar için önerdiği normlara göre hazırlanan, karma yemlerle beslenmiştir. Gruplardan biri kontrol karma yemle beslenirken (Kontrol) diğer gruplar aynı yemlere araştırma süresince % 0,5 şitake mantar ekstraktı , %1 şitake mantar ekstraktı ve %2 şitake mantar ekstraktı ilave edilerek beslenmiştir. Deneme süresince gerekli ısıtma ve aydınlatma yapılmış, yem ve su ad libitum olarak sağlanmıştır. Araştırma kafes ortamında yürütülmüştür.

Çalışmanın etik kurul onayı Erciyes Üniversitesi Yerel Etik Kurul tarafından 12.10.2016 tarih ve 16/126 kurul kararı ile onaylanmıştır.

Muamele gruplarının oluşturulması

Gruplar	Yem içeriği	Hayvan sayısı	Toplam
1	%0, Kontrol, katkı olmayan grup	3 x10	30
2	% 0.5 Şitake mantar ekstraktı (Shiitake)	3 x10	30
3	% 1 Şitake mantar ekstraktı (Shiitake)	3 x10	30
4	% 2 Şitake mantar ekstraktı (Shiitake)	3 x10	30
Toplam			120



Şekil 3. Denemede Kullanılan Bıldırcın Cıvcıvlerinin Görüntüsü.

Deneme sonu olan 42 günlük yaşta bıldırcınların son canlı ağırlık tartımı yapıldıktan sonra her gruptan, grup ortalamasını temsil eden 2 erkek ve 2 dişi bıldırcın seçilerek kontrollü kesime tabi tutulmuştur. Seçilen bıldırcınların canlı ağırlık ortalamalarının grupların ortalamasını temsil etmesine özen gösterilmiş ve böylece kesimden sonra ölçülen kriterlerin canlı ağırlık farklılıkları ile etkilenmemesi sağlanmıştır. Kesimden sonra her bir karkasın sıcak ağırlıkları ve abdominal yağ ağırlıkları tespit edildikten sonra etiketlenerek paketlenmiştir sonra +4oC'deki buzdolabına alınmıştır.

2.2. Deneme Yerinin Tanımı

Deneme Kayseri Talas Mevki Araştırma ve Uygulama Alanında bulunan Zootečni Bölümüne ait kümeste yürütülmüştür. Deneme 4 hafta (28 gün) sürmüş, civcivler kuluçka makinesinden çıkarıldıkları tarihten itibaren 35 gün boyunca elektrikli ısıtıcılar yardımıyla kafesler ısıtılarak hayvanlar soğuğa karşı korunmuştur.

Kuluçkadan çıktıktan sonra 33⁰C olarak ayarlanan sıcaklık her hafta 3⁰C azaltılarak 3. haftanın sonunda 24⁰C ye sabitlenmiştir. Kümes havalandırılması pencereler aracılığıyla yapılmıştır. Hayvanların sürekli önlerinde bulundurulan yemlerden mümkün olduğunca faydalanabilmeleri amacıyla kümeste 24 saat sürekli aydınlatma yapılmıştır.

2.3.Yem Analizleri Ve Karma Yemlerin Hazırlanması

Araştırmada kullanılan karma yemlerin kuru madde, ham kül, ham yağ, ham protein ve ham selüloz analizleri Weende analiz yöntemine, şeker analizi Zoll kuralına ve nişasta analizi Polarimetrik yöntemine göre Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı laboratuvarlarında, Akyıldız (1984)'ün bildirişinden yararlanılarak yapılmıştır. Araştırma karma yemlerinin bileşiminde bulunan yağların ve karma yemlerin yağ asidi kompozisyonlarının belirlenebilmesi için gerekli metil esterlerin oluşturulmasında AOCS (1989) bildirişinden yararlanılmış ve gaz kromatografi cihazında belirlenmiştir. Metabolik Enerji değerleri ise WPSA yöntemine göre hesaplanmıştır (Vogt 1984).

$$ME \text{ (kcal/kg)} = (3.69 \times \% \text{ ham protein} + 8.18 \times \% \text{ ham yağ} + 3.99 \times \% \text{ nişasta} + 3.17 \times \% \text{ Şeker}) \times 10$$

Araştırma karma yemleri hayvanların ihtiyaçlarına göre izonitrojenik ve izokalorik olarak hesaplanmış ve Araştırma ve Uygulama Çiftliği yem ünitesinde hazırlanmıştır. Yem hammaddeleri gerekli miktarlarda tartılıp öğütülmüş ve karıştırıcıya verilmiştir. Vitamin ve mineral ön karışımlar, antikoksidial, DL-metionin, L-lizin, kireç taşı, dikalsiyum fosfat ve vitamin E ön karışım olarak karıştırıcıya verilmiş daha sonra gerekli miktarlarda Şitake mantar ekstraktı ilavesi yapılmıştır.

Şitake mantarı ticari bir firmadan alınarak yukarıda özelliği belirtilen karma yeme azdan çoğa doğru karıştırma yöntemiyle homojen bir karışım olacak şekilde karıştırılarak

hayvanlara serbest olarak sunulmuştur. Hayvanlarda 7 günlük ön yemleme süresinden sonra başlamak üzere yumurta verimleri takip edilerek her hafta toplanan yumurtalarda aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır. Her 14 günlük periyodun sonunda yem tüketimleri ve deneme sonunda hayvanların canlı ağırlıkları tartım yoluyla belirlenmiştir. Deneme süresince kümes içi sıcaklık ve nem değerleri kayıt edilmiştir.

Çizelge 2.1. Denemede kullanılan Şitake Mantarı tozunun analiz sonucu elde edilen kimyasal kompozisyonu

Parametre	Bileşimi
Kuru Madde, %	
Ham Protein, % KM	20.33
Ham Kül, % KM	5.53
Ham Yağ, % KM	1.05
Ham Selüloz, % KM	

KM: Kuru madde.

Çizelge 2.2. Denemede kullanılan konsantre yemin bileşimi ve hesaplanan kimyasal kompozisyonu

Yem Maddeleri, %	Bileşimi
Mısır	53,32
Soya Fasulyesi Küspesi	39,69
Mısır Gluteni	3,07
Bitkisel Yağ	1,00
Mermer Tozu	1,22
Dikalsiyum Fosfat	0,77
Lizin	0,06
Metiyonin	0,12
Vitamin-Mineral Premiksi*	0,50
Tuz	0,25

Hesaplanan Besin Maddeleri**	İçerik
Metabolik Enerji, Kcal/kg	2900
Kuru Madde, %	89,91
Ham Protein, %	24,00
Kalsiyum, %	0,81
Fosfor, %	0,30
Sodyum, %	0,12
Lizin, %	1,30
Metiyonin+Sistein, %	0,89

*: Vitamin-Mineral karışımı her 2,5 kg'daki miktarlar: vitamin A, 12.500.000 IU; vitamin D3, 3.000.000 IU; vitamin E, 20.000 mg; vitamin K3, 3.000 mg; vitamin B1, 2.500 mg; vitamin B2, 7.000 mg; vitamin B6, 5.000 mg; vitamin B12, 20 mg; niacin, 20.000 mg; Cal-D-Pan, 15.000 mg; folik asit, 1.000 mg; biotin, 20 mg; vitamin C, 50.000 mg; cholinchloride, 300.000 mg; mangan, 80.000 mg; demir, 70.000 mg; çinko, 50.000 mg; bakır, 6.250 mg; iyot, 1.250 mg; kobalt, 200 mg; selenyum, 150 mg; canthaxanthin, 0 mg; apo-carotenoicacidest., 0 mg; lasolidsodium, 90.000 mg. **: Kuru madde hariç, değerler NRC (1994) tablolarından hesaplanmıştır.

2.4. Canlı Ağırlık ve Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi

Hayvanlar denemenin başlangıcında, 1., 2., 3. ve 4.. haftalarda tek tek tartılarak CA'ları belirlenmiştir. Tartımlar 0,01 grama duyarlı terazide yapılmıştır. Tartımlar arasındaki farktan canlı ağırlık artışları (CAA) hesaplanmıştır.

2.5.Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi

Araştırmanın 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. haftalarda yemliklerde kalan yem miktarı, o hafta başında her alt gruba verilen toplam yem miktarından çıkartılarak her alt grubun bir hafta içerisinde tükettiği yem miktarı bulunmuştur. Her alt grubun bir hafta içerisinde tükettiği yem miktarı kendi alt grubundaki mevcut hayvan sayısına bölünerek haftalık yem tüketimleri, alt gruplar ve grupların ortalamaları olarak hesaplanmıştır. Hayvanların deneme başlangıcından itibaren iki tartım aralığında tükettikleri ortalama yem miktarı, yine bu iki tartım aralığında belirlenen ortalama canlı ağırlık artışına bölünerek yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır.

2.6.Kesim İşlemi

Kesim işleminden 9 saat önce hayvanların önünde bulunan yemler alınmıştır. Denemenin 42. gününde tüm hayvanlar tartılarak kesim için her grubun ortalama

ağırlığı (erkek ve dişiler ayrı olarak) hesaplanmış ve ortalamayı temsil edecek şekilde her gruptan ortalamaya en yakın 2 erkek ve 2 dişi hayvan seçilmiştir. Kan örnekleri kesim işlemi sırasında alınmıştır.

2.7.Sıcak Karkas Randımanının Belirlenmesi

Karkaslar kesim işlemi tamamlandıktan hemen sonra tartılarak sıcak karkas ağırlığı belirlenmiştir. Sıcak karkas ağırlığı kesim ağırlığına bölünerek sıcak karkas randımanı aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır :

Sıcak karkas ağırlığı (g) Sıcak karkas randımanı, % = Kesim ağırlığı (g) x100 2.2.9.

2.8.Karaciğer, Kalp ve Karın Yağı Ağırlıklarının Belirlenmesi

Her hayvana ait karaciğer, kalp ve karın yağı ağırlıkları 0,01 grama hassas terazi ile tartılarak belirlenmiştir.

2.9.Serum Kolesterol, Trigliserid ve Magnezyum Düzeylerinin Belirlenmesi

Denemenin 42. gününde hayvanların kesimi esnasında her deneme grubundan 24 adet (12 adet erkek ve 12 adet dişi hayvan) hayvandan kan alındıktan sonra kanlar santrifüj edilerek serumları ayrılmıştır. Serumlar analizler yapılana kadar -20 °C'da derin dondurucuda bekletilmiştir. Ticari kitler (Randox, Ca:CA590, iP:PH1016, Mg:MG531, Zn:ZN2341, Ardmore, United Kingdom) kullanılarak kan serumundaki trigliserid, kolesterol ve magnezyum düzeyleri spektrofotometrik (Shimadzu Corp. UV-1601, Australia) olarak belirlenmiştir.

2.10. İstatistiksel Analizler

Çalışmada kullanılan her bir bitki 6 düzey ve 10 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme planında yürütülmüştür. Hayvanların kafese yerleşimleri tesadüf parselleri deneme planında olmuştur. Araştırma tesadüf parselleri deneme planında kurulduğu için analizler bu yöntem uygun şekilde SAS istatistik paket programında yapılmış, gruplar arasındaki farklılıkları belirlemek için Duncan testi uygulanmıştır. Önem seviyesi % 5 (P<0.05) olarak alınmıştır.

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1 Canlı Ağırlık Parametreleri

Deneme gruplarında CA değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere rasyona ŞM ilavesi çalışmanın 1. 2. 3. ve 4. Haftası deneme gruplarının CA değerlerini düşürmüştür. Çalışmanın 1. 2. 3.ve 4. Haftasında canlı ağırlık en yüksek kontrol grubunda tespit edilmiştir. Denemenin 1. Haftasında grupları arasında canlı ağırlık farkları istatistiksel olarak önem arz etmektedir ($P<0.001$).Denemenin 2. Haftasında en yüksek CA artışı kontrol grubunda 112.38 g tespit edilirken en düşük CA artışı rasyona % 2 ŞM ilave edilen grupta 105.16 g olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın 3. Haftasında ise CA değeri en yüksek kontrol gurubunda 149.69 g tespit edilirken en düşük canlı ağırlık değeri % 2 ŞM grubunda 142.14 g olarak bulunmuştur. 3. Hafta CA gruplar arasında farklılık istatistiksel olarak önem arz etmiştir ($P=0.006$).

Çalışmanın 4. Haftasında ise CA değeri en yüksek kontrol gurubunda 178.85 g tespit edilirken en düşük canlı ağırlık değeri % 2 ŞM grubunda 164.39 g olarak bulunmuştur. 4. Hafta CA gruplar arasında farklılık istatistiksel olarak önem arz etmiştir ($P=0.001$).

Çizelge 3.1.1 Muamele gruplarına ait deneme başı ve haftalık ortalama canlı ağırlık değerleri

Dönem	Canlı Ağırlık, g				OSH	P
	Kontrol	% 0.5 ŞM	% 1 ŞM	% 2 ŞM		
DBCA	30.18	29.13	28.68	29.45	0.277	0.104
1. Hafta	74.59 ^a	68.56 ^b	67.20 ^b	67.13 ^b	0.615	<0.001
2. Hafta	112.38 ^a	106.26 ^b	106.18 ^b	105.16 ^b	0.731	0.001
3. Hafta	149.69 ^a	146.13 ^{ab}	142.88 ^b	142.14 ^b	0.864	0.006
4. Hafta	178.85 ^a	175.03 ^{ab}	167.63 ^b	164.39 ^b	1.408	0.001

^{a, b}: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir; DBCA: Deneme başı canlı ağırlığı; SM: Şitake mantarı; OSH: Ortalama standart hata; P: Olasılık değeri.

Muamele gruplarına ait haftalık ve deneme süresince meydana gelen ortalama canlı ağırlık değişimleri Çizelge 4.1.2' de verilmiştir. Denemenin 1. Haftası gruplar arasında CAD bakımından istatistiksel olarak önem arz etmemektedir ($P < 0.009$). Muamele gruplarında CAD en yüksek rasyona kontrol grubunda 44.41 g tespit edilirken en düşük %2 ŞM ilave edilen grupta 37.68g olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci haftasında canlı ağırlık değişimleri en yüksek rasyona %1 ŞM ilave edilen grupta tespit edilmiştir. Fakat çalışmanın 2. Haftasında gruplar arasında farklılık istatistiksel olarak önem arz etmemektedir ($P > 0.05$). Denemenin 3. haftasında canlı ağırlık değişimleri kontrol grubuna oranla rasyona % 0.5 ŞM ilave edilen grupta daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fakat çalışmanın 3. Haftasında gruplar arasında farklılık istatistiksel olarak önem arz etmemektedir ($P > 0.05$). Çalışmanın 4. Haftasında ise CAD en yüksek kontrol grubunda 29.16 g tespit edilmiş ve en düşük % 2 ŞM grubunda 22.25 g olarak bulunmuştur. Muamele gruplarında 4. Haftadaki CAD farklılıkları istatistiksel olarak önem arz etmemektedir ($P = 0.012$).

Çizelge 3.1.2. Muamele gruplarına ait haftalık ve deneme süresince meydana gelen ortalama canlı ağırlık değişimleri

Dönem	Canlı Ağırlık Değişimi (CAD), g				OSH	P
	Kontrol	% 0.5 ŞM	% 1 ŞM	% 2 ŞM		
1. Hafta	44.41 ^a	39.43 ^b	38.52 ^b	37.68 ^b	0.651	0.009
2. Hafta	37.79	37.7	38.98	38.03	0.849	0.773
3. Hafta	37.31	39.87	36.7	36.98	1.062	0.327
4. Hafta	29.16 ^a	28.9 ^a	24.75 ^b	22.25 ^b	1.589	0.029
Genel	148.67 ^a	145.9 ^a	138.95 ^b	134.94 ^b	1.460	0.012

^{a, b}: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farkönemlidir; SM: Şitake mantarı; OSH: Ortalama standart hata; P: Olasılık değeri.

3.2. Yem Tüketim Parametreleri

Muamele gruplarına ait haftalık ve deneme süresince yem tüketimleri Çizelge 4.2.1' de verilmiştir. Çizelge de bildirildiği gibi, yem tüketimleri bakımından gerek haftalar arasında gerekse 1-4. haftalarda istatistiksel bakımdan farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Muamelenin 1. Haftasında en yüksek yem tüketimi rasyona % 1 ŞM ilave edilen grupta 91.76 g tespit edilirken en düşük yem tüketimi rasyona % 2 ŞM ilave edilen grupta 83.22 g olarak tespit edilmiştir ($P=0.310$). Muamelenin 2. Haftasında en yüksek yem tüketimi rasyona % 0.5 ŞM ilave edilen grupta 119.16 g tespit edilirken en düşük yem tüketimi rasyona % 2 ŞM ilave edilen grupta 113.77 g olarak tespit edilmiştir ($P=0.394$). Çalışmanın 3. Haftasında en yüksek yem tüketimi rasyona % 0.5ŞM ilave edilen grupta 146.06 g tespit edilirken en düşük yem tüketimi rasyona % 2 ŞM ilave edilen grupta 135.74 g olarak tespit edilmiştir ($P=0.537$). Çalışmanın 4. Haftasında en yüksek yem tüketimi kontrol grubunda 174.24 g tespit edilirken en düşük yem tüketimi rasyona % 0.5 ŞM ilave edilen grupta 157.08 g olarak tespit edilmiştir ($P=0.239$). Deneme süresince gruplara **ait** haftalık ve deneme süresince ortalama yem tüketimlerigerek haftalar arasında gerekse 1-4. Haftalarda istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Çizelge 3.2. Muamele gruplarına ait haftalık ve deneme süresince ortalama yem tüketimleri

Dönem	Yem Tüketimi, g				OSH	P
	Kontrol	% 0.5 ŞM	% 1 ŞM	% 2 ŞM		
1. Hafta	85.56	91.49	91.76	83.22	2.726	0.310
2. Hafta	118.24	119.16	118.26	113.77	2.401	0.394
3. Hafta	137.75	146.06	142.17	135.74	3.374	0.537
4. Hafta	174.24	157.08	160.47	172.29	4.055	0.239
Genel	515.79	513.79	512.66	505.02	1.721	0.276

^{a, b}: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir; SM: Şitake mantarı; OSH: Ortalama standart hata; P: Olasılık değeri.

3.3. YEMDEN YARARLANMA ORANLARI

Muamele gruplarına ait haftalık ve deneme süresince ortalama yemden yararlanma oranları Çizelge 4.3.1' de verilmiştir. Deneme gruplarında yemden yararlanma oranları bakımından gerek haftalar arasında gerekse 2-3. haftalarda istatistiksel bakımdan farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Çalışmanın 1. Haftasında en yüksek yemden yararlanma oranı rasyona ilave edilen ŞM gruplarında tespit edilirken en düşük 1.93 g ile kontrol grubunda tespit edilmiştir ($P=0.029$). Denemenin 2. Haftasında en yüksek YYO rasyona % 0.5 ŞM ilave edilen grupta 3.16 g tespit edilirken en düşük YYO rasyonlarına % 2 ŞM ilave edilen grupta 2.99 g olarak tespit edilmiştir ($P=0.113$). Çalışmanın 3. Haftasında en yüksek YYO rasyonlarına % 1 ŞM ilave edilen grupta 3.87 g en düşük YYO rasyona % 0.5 ŞM ilave edilen grupta 3.66 g olarak tespit edilmiştir ($P=0.421$). Çalışmanın 4. Haftasında en yüksek YYO rasyona % 2 ŞM ilave edilen grupta 7.74 g tespit edilirken 5.44 g ile en düşük YYO rasyona % 0.5 ŞM ilave edilen grupta tespit edilmiştir ($P=0.026$).

Çizelge 3.3. Muamele gruplarına ait haftalık ve deneme süresince ortalama yemden yararlanma oranları

Dönem	Yemden Yararlanma Oranı, g/g				OSH	P
	Kontrol	% 0.5 ŞM	% 1 ŞM	% 2 ŞM		
1. Hafta	1.93 ^b	2.32 ^a	2.38 ^a	2.21 ^a	0.061	0.029
2. Hafta	3.13	3.16	3.03	2.99	0.098	0.113
3. Hafta	3.69	3.66	3.87	3.67	0.147	0.421
4. Hafta	5.98 ^c	5.44 ^c	6.48 ^b	7.74 ^a	0.281	0.026
Genel	3.47 ^b	3.52 ^b	3.69 ^a	3.74 ^a	0.037	0.040

^{a-c}: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farkönemlidir; SM: Şitake mantarı; OSH: Ortalama standart hata; P: Olasılık değeri.

3.4. KARKAS PARAMETRELERİ

Muamele gruplarına ait kesim ve karkas parametreleri Çizelge 4.4.1' de verilmiştir. Rasyona ilave edilen ŞM genel olarak karkas parametrelerini etkilememiştir ($P > 0.05$). Karma yeme katılan ŞM'nin kesim öncesi canlı ağırlıklarına etkisinin olmadığı görülmüştür ($P = 0.104$). Kesim öncesi ağırlıklarda olduğu gibi, karma yeme katılan ŞM'nin karkas ağırlıklarına etkisi görülmemiştir ($P = 0.265$). Aynı şekilde, ŞM'nin karkas randımanına da herhangi bir etkisi tespit edilmemiştir ($P = 0.476$). Deneme gruplarına ait karkas pH parametreleri en yüksek kontrol grubunda 6.11 olarak tespit edilirken en düşük karkas pH'sı rasyona % 2 ŞM ilave edilen grupta tespit edilmiştir ($P = 0.001$). Karkas pH parametreleri İstatistiksel olarak önem arz etmektedir ($P = 0.001$).

Çizelge 3.4. Muamele gruplarına ait kesim ve karkas parametreleri

Parametre	Muamele Grupları				OSH	P
	Kontrol	% 0.5 ŞM	% 1 ŞM	% 2 ŞM		
Kesim Öncesi CA, g	174.80	173.20	165.58	161.14	2.287	0.104
Karkas Ağırlığı, g	122.78	121.04	118.76	116.85	1.138	0.265
Karkas Randımanı, %	70.74	70.26	72.56	72.74	0.684	0.476
Karkas pH	6.11 ^a	6.05 ^{ab}	5.96 ^b	5.82 ^c	0.020	<0.001

^{a-c}: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farkönemlidir; SM: Şitake mantarı; CA: Canlı ağırlık; OSH: Ortalama standart hata; P: Olasılık değeri.

3.5. ORGAN AĞIRLIKLARI VE KESİM CANLI AĞIRLIĞINA ORANLARI

Muamele gruplarına ait iç organ ağırlıkları ve kesim canlı ağırlığına oranları Çizelge 4.5.1' de verilmiştir. Çalışmada kullanılan bildircinlere ait iç organların ağırlıkları istatistiksel olarak önem arz etmemektedir ($P>0.05$).

Bağırsak ağırlığı kontrol grubunda 5.55 g, %0.5ŞM verilen grupta 6.30 g, % 1ŞM verilen grupta 6.06 g ve %2ŞM verilen grupta 5.48 g olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$).Mide ağırlığı kontrol grubunda 0.78 g, %0.5 ŞM verilen grupta 0.73 g, % 1 ŞM verilen grupta 0.71 g ve %2 ŞM verilen grupta 0.69 g olarak tespit edilmiştir. En yüksek mide ağırlığı kontrol grubunda tespit edilmiştir. Fakat gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$).Kalp ağırlığı en düşük % 2 ŞM verilen grupta 1.51 g tespit edilirken. En yüksek olarak kontrol grubunda 1.65 g olarak tespit edilmiştir. Fakat gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$).

Karaciğer ağırlığı en düşük % 2 ŞM verilen grupta 3.31 g tespit edilirken. En yüksek olarak kontrol grubunda 3.96 g olarak tespit edilmiştir. Fakat gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$).

Taşlık ağırlığı kontrol grubunda 3.84 g, %0.5 verilen grupta 3.68 g, %1 ŞM verilen grupta 3.53 g ve %2 ŞM verilen grupta 3.50 g olarak tespit edilmiştir. En yüksek taşlık ağırlığı kontrol grubunda tespit edilmiştir. Fakat gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$).Deneme gruplarında en yüksek dalak ağırlığı kontrol grubunda 0.13 g tespit edilirken. En düşük dalak ağırlığı %2 ŞM verilen grupta 0.10 g olarak bulunmuştur. Gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$).Deneme gruplarında Bursa ağırlığı kontrol grubunda 0.209 g, %0.5 ŞM verilen grupta 0.217 g, %1 ŞM verilen grupta 0.196 g ve %2ŞM verilen grupta 0.190 g olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$).Çalışma grubu erkek hayvanlarda yapılan testis ağırlığı ölçümü kontrol grubunda 4.42 g, %0.5 ŞM verilen grupta 4.47 g, %1ŞM verilen grupta 4.52 g ve %2ŞM verilen grupta 3.86 g olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$).Deneme gruplarına ait iç organ ağırlıklarının kesim canlı ağırlığına oranları Mide, Kalp, karaciğer, taşlık ve testiste gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık

görülmemiştir ($P>0.05$). Deneme gruplarına ait Barsak gruplar arasında istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$).Barsağın kesim iç organlarına oranı kontrol grubunda % 3.15, % 0.5 ŞM verilen grupta % 3.60 , %1 ŞM verilen grupta % 3.68 ve %2 ŞM verilen grupta %3.39 olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında farklılık istatistiksel olarak önem arz etmiştir ($P=0.043$).

Çizelge 3.5. Muamele gruplarına ait iç organ ağırlıkları ve kesim canlı ağırlığına oranları

Parametre	Muamele Grupları				OSH	P
	Kontrol	% 0.5 ŞM	% 1 ŞM	% 2 ŞM		
Organ Ağırlıkları, g						
Barsak	5.55	6.30	6.06	5.48	0.145	0.130
Mide	0.78	0.73	0.71	0.69	0.017	0.345
Kalp	1.65	1.52	1.53	1.51	0.224	0.211
Karaciğer	3.96	3.86	3.66	3.31	0.104	0.116
Taşlık	3.84	3.68	3.53	3.50	0.071	0.315
Dalak	0.13	0.12	0.11	0.10	0.006	0.402
Bursa	0.209	0.217	0.196	0.190	0.007	0.575
Testis*	4.42	4.47	4.52	3.86	0.240	0.727
Organ Ağırlığı/Kesim CA, %						
Barsak	3.15 ^b	3.60 ^a	3.68 ^a	3.39 ^{ab}	0.071	0.043
Mide	0.44	0.43	0.44	0.42	0.007	0.800
Kalp	0.95	0.89	0.94	0.93	0.015	0.515
Karaciğer	2.25	2.20	2.21	2.04	0.044	0.353
Taşlık	2.20	2.12	2.18	2.15	0.036	0.879
Dalak	0.075	0.068	0.061	0.069	0.005	0.612
Bursa	0.120	0.127	0.124	0.116	0.005	0.868
Testis*	2.88	2.80	2.73	2.53	0.151	0.873

^{a, b}: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farkönemlidir; *: Testis ağırlıkları erkek hayvanlardan elde edilmiştir; SM: Şitake mantarı;CA: Canlı ağırlık; OSH: Ortalama standart hata; P: Olasılık değeri.

3.6. KARKAS RENK PARAMETRELERİ

Muamele gruplarına ait karkas ve karaciğer renk parametreleri Çizelge 4.6.1' de verilmiştir. Japon bildircını yemlerine ilave edilen Şitake mantarı karkas renk parametreleri (La) üzerine etkisi istatistiksel olarak önem arz etmiştir ($P<0.05$).

Çalışma sonunda elde edilen karkas aydınlık (L) değeri en yüksek 62.03 ile rasyona %2 ŞM ilave edilen grupta tespit edilirken en düşük L değeri 57.08 ile rasyona %0.5 ŞM ilave edilen grupta tespit edilmiştir ($P=0.015$). Karkas Kırmızılık(a) değeri en yüksek

7.41 ile rasyona %1ŞM ilave edilen grupta tespit edilirken en düşük Kırmızılık(a) değeri 5.64 ile rasyona %2 ŞM ilave edilen grupta tespit edilmiştir (P=0.027). Karkas Sarılık (b) değeri en yüksek 3.90 ile kontrol grubunda en düşük Sarılık (b) değeri 2.66 ile rasyona %0.5 ŞM ilave edilen grupta tespit edilmiştir (P=0.353). Karkas Sarılık (b) değeri gruplar arasında istatistiksel olarak önem arz etmemiştir (P>0.05).

Çizelge 3.6. Muamele gruplarına ait karkas renk parametreleri

Renk Parametreleri	Muamele Grupları				OSH	P
	Kontrol	% 0.5 ŞM	% 1 ŞM	% 2 ŞM		
L*	59.84 ^{ab}	57.08 ^b	58.31 ^b	62.03 ^a	0.571	0.015
a*	6.39 ^{ab}	6.95 ^a	7.41 ^a	5.64 ^b	0.220	0.027
b*	3.90	2.66	3.07	3.28	0.244	0.353

^{a, b}: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farkönemlidir; SM: Şitake mantarı; L*: Aydınlik değeri; a*: Kırmızılık değeri; b*: Sarılık değeri; OSH: Ortalama standart hata; P: Olasılık değeri.

3.7. BAZI SERUM PARAMETRELERİ

Karma yeme katılan katılan ŞM'nin bazı serum biyokimya parametrelerine etkileri Çizelge 4.7.1' de gösterilmiştir. Çizelge 4.7.1 incelendiğinde, deneme grupları elde edilen kan serumu total kolestrol değeri en düşük 219.85 mg/dL rasyona %2 ŞM ilave edilen grupta tespit edilirken

en yüksek total kolestrol değeri rasyona % 0.5 ŞM ilave edilen grupta 242.00 mg/dL olarak tespit edilmiştir. Kan serumu total kolestrol değerleri rasyona ŞM ilavesi ile etkilenmemiştir. Total kolestrol değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak önem arz etmemektedir (P=0.614).

Çalışmada kullanılan hayvanların kan serumundan elde edilen glukoz değeri en yüksek 328.90 mg/dL rasyona % 2 ŞM ilave edilen grupta tespit edilirken en düşük glukoz değeri 274.52 mg/dL kontrol grubunda tespit edilmiştir (P<0.001). Kan serumu glikoz değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak önem arz etmiştir (P<0.001).

Deneme sonunda çalışmada kullanılan hayvanlardan elde edilen kan serumu total proteindeğeri endüyük 1.72 g/dL rasyona % 2 ŞM ilave edilen grupta tespit edilirken en yüksek total protein değeri 2.02 g/dL kontrol grubunda tespit edilmiştir. Gruplar arası total protein değeri istatistiksel olarak önem arz etmemektedir (P=0.092).

Çalışmada kullanılan hayvanların kan serumundan elde edilen Trigliserid değeri en düşük 174.42 mg/dL kontrol grubunda analiz edilmişken en yüksek Trigliserid değeri rasyona % 0.5 ŞM ilave edilen grupta 261.63 mg/dL olarak tespit edilmiştir. Kan serumu Trigliserid değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak önem arz etmemektedir (P=0.668).

Deneme sonu deneme gruplarından elde edilen kan serumu Total Kolesterol, , Total protein ve Trigliserid değerleri bakımından istatistiksel olarak farklılık önemli olarak tespit edilmemiştir (P>0.05) . Fakat Deneme sonu deneme gruplarından elde edilen kan serumu Glukoz değerleri bakımından istatistiksel olarak farklılık önemli olarak tespit edilmiştir (P<0.05) .

Çizelge 3.7. Muamele gruplarına ait serum biyokimya parametreleri

Parametre	Muamele Grupları				OSH	P
	Kontrol	%0.5 ŞM	% 1 ŞM	% 2 ŞM		
Total Kolesterol, mg/dL	231.32	242.00	241.52	219.85	6.685	0.614
Glukoz, mg/dL	274.52 ^c	308.17 ^b	322.39 ^{ab}	328.90 ^a	3.960	<0.001
Total Protein, g/dL	2.02	1.81	1.79	1.72	0.044	0.092
Trigliserid, mg/dL	174.42	261.63	242.55	223.43	23.870	0.668

^{a, b}: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farkönemlidir; SM: Şitake mantarı; OSH: Ortalama standart hata; P: Olasılık değeri.

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

Rasyona (%0.5,%1,%2) üç farklı oranda şitake mantarı ilavesi ile bir kontrol grubu oluşturularak yürütülen bu çalışmada bıldırcınların canlı ağırlık, değişimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas verimi, iç organ ağırlıkları ve kesim canlı ağırlığına oranları, karaciğer renk parametreleri, göğüs eti ve kemik kimyasal kompozisyonu ve serum biyokimya parametreleri gibi özellikleri üzerinde durulmuştur.

Çalışmada, rasyona şitake mantarı ilavesi deneme gruplarında birinci hafta hariç sonraki üç haftalık canlı ağırlıkları önemli düzeyde ($P<0.05$) etkilendiği saptanmıştır. Muamele gruplarının canlı ağırlıkları kontrol grubuna oranla daha düşük sonuç vermişlerdir. Willis ve ark., tarafından Broiler tavuklarında yaptıkları çalışma ile benzerlik göstermiştir. Yapılan çalışmalarda şitake mantarının canlı ağırlığı düşürdüğünü bildirmişlerdir (Willis ve ark., 2007; Handayani ve ark.,2012). Guo ve ark.,(2004) mantar ve bitki ekstraktlarının kullanımıyla piliçlerde canlı ağırlık kazancının arttığını bildirmişlerdir.

Deneme gruplarının canlı ağırlık değişimleri birinci ve dördüncü haftalarında yemlerine şitake mantarı ilave edilen gruplarda kontrol grubuna göre düşük tespit edilmiştir. Denemenin birinci ve dördüncü haftalarında gruplar arasında canlı ağırlık değişimleri bakımından istatistiksel olarak önem arz ettiği tespit edilmiştir($P<0.05$).

Muamele gruplarının yem tüketimleri bakımından gerek haftalar arasında gerekse 1-4. haftalarda istatistiksel bakımdan farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Deneme gruplarında yemden yararlanma oranları bakımından gerek haftalar arasında gerekse 2-3. haftalarda istatistiksel bakımdan farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Denemenin birinci ve dördüncü haftasında en yüksek yemden yararlanma oranı rasyona ilave edilen ŞM gruplarında tespit edilmiştir. Denemenin birinci ve dördüncü

haftalarında gruplar arasında yemden yararlanma oranı bakımından istatistiksel olarak önem arz ettiği tespit edilmiştir ($P < 0.05$). Yapılan çalışma ile yemden yararlanma oranı ve yüm tüketimi benzerlik göstermiştir (Guo ve ark., 2004).

Karma yeme katılan ŞM'nin kesim öncesi canlı ağırlıklarına, karkas randımanına herhangi bir etkisi tespit edilmemiştir. Gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli tespit edilmemiştir ($P > 0.05$). Karkas pH parametreleri istatistiksel olarak önemli tespit edilmiştir ($P < 0.05$).

Muamele gruplarında kullanılan bıldırcınlara ait iç organların ağırlıkları istatistiksel olarak önem arz etmemektedir ($P > 0.05$).

Japon bıldırcını yemlerine ilave edilen Şitake mantarı karkas renk parametreleri (L ve a) üzerine etkisi istatistiksel olarak önem arz etmiştir ($P < 0.05$).

Deneme sonu deneme gruplarından elde edilen kan serumu Total Kolesterol, , Total protein ve Trigliserid değerleri bakımından istatistiksel olarak farklılık önemli olarak tespit edilmemiştir ($P > 0.05$) . Yapılan çalışmalarda kan serumu Total Kolesterol, , Total protein değerlerini etkilenmediği tespit edilmiştir (Handayani ve ark.,2012). Trigliserid değerleri bakımından Şitake mantarı ilavesinin yapılan çalışmalarda düşürdüğü bildirilmiştir (Kim ve ark., 2005; Xu ve ark.,2008; Jeong ve ark.,2010; Kabir ve ark., 2002; Talpur ve ark.,2002). Fukushima ve ark.,(2000) tarafından sıçanlarda yapılan çalışmada ise mantar ekstraktı ilavesinin serum Trigliserid değerlerini etkilemediğini bildirmişlerdir.Fakat Deneme sonu deneme gruplarından elde edilen kan serumu Glukoz değerleri bakımından istatistiksel olarak farklılık önemli olarak tespit edilmiştir ($P < 0.05$) .

Bıldırcınlardan elde edilen bu sonuçlar muhtemelen diğer kanatlılar için de geçerli olabilir. Bunun kesin olarak teyidinin diğer kanatlılarda yapılacak çalışmalar ile mümkün olacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKÇA

1. Ağaoğlu, Y., S., İlbay, M.E. ve Uzun, A. 1992. Değişik Talaş + Kepek Karışımlarının *Pleurotus sajor-caju*'nun Verimi Üzerine Etkileri. Türkiye 4.Yemeklik Mantar Kongresi, II.cilt, Yalova. Aędaę, O. N., Kırımhan, S. 1999. Denizli Organize Sanayi Bölgesi'nde Endüstriyel Katı Atık Durumu ve Geri Kazanımı. **DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi**, Cilt: 1 Sayı: 2.
2. Akamutsu S., Watanabe A., Tamesada M., Nakamura R., Kodama D., Kawase M., Yağı K. 2004. Hepatoprotective Effect of Extracts from *Lentinus edodes* Mycelia on Dimethylnitrosamine-Induced Liver İnjury. **Biological & Pharmaceutical Bulletin** 27 (12) :1957-1960.
3. Anadón A, Martínez-Larraņaęa MR (1999): Residues of antimicrobial drugs and feed additives in animal products: regulatory aspects. **Livestock Product. Sci.**, 59, 183-198.
4. Ashrafuzzaman M., Kamruzzaman A.K.M., Ismail R. M., Shahidullah S. M. 2009. Comparative Studies on the Growth and Yield of Shiitake Mushroom (*Lentinus edodes*) on Different Substrates. **Advances in Environmental Biology**, 3(2) : 195-203.
5. Babasaki, K., Ohmasa, M. 1991. Breeding of 'Shiitake' Mushrooms, *Lentinus edodes*, with High Ligninolytic Activity. **Science and Cultivation of Edible Fungi**, ISBN 9054100214.
6. Benksy, D., Gamble, A. 1993. Chinese Herbal Medicine: Materia Medica. Seattle, Eastland Press Yayınları. ISBN: 10- 0939616157.
7. Bruhn J.N., Mihail, J.D. 2009. Forest farming of Shiitake mushrooms: **Aspects of forced fruiting. Bioresource Technology**, 100 (9) :5973-5978.
8. Bruhn, J.N., Mihail, J.D., Pickens, J.B. 2009. Forest Farming of Shiitake Mushrooms: An Integrated Evaluation of Management Practices. **Bioresource Technology**, 100 (9) :6472-6480.

9. Butaye P, Devriese LA, Haesebrouck F 2003: Antimicrobial growth promoters used in animal feed: Effects of less well known antibiotics on gram-positive bacteria. **Clinic. Microbiol. Rev.**, 16, 175-188.
10. Carneiro, A. A. J., Ferreira, I. C. F. R., Duenas, M., Barros, L., Da Silva, R., Gomes, E., Santos-Buelga, C. 2013. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Dried Powder Formulations of *Agaricus blazei* and *Lentinus edodes*. **Food Chemistry**, 138, 2168-2173.
11. Casewell M, Friis C, Marco E, Mc Mullin P, Phillips I 2003: The European ban on growth-promoting antibiotics and emerging consequences for human and animal health. **J. Antimicrob. Chemother.**, 52, 159-161.
12. Chihara, G., Maeda, Y., Hamuro, J., Sasaki, T., Fukuoka, F. 1969. Inhibition of Mouse Sarcoma 180 by Polysaccharides from *Lentinus edodes*. **Nature Science**, 222, 687-688.
13. Chihara G., Hamuro J., Maeda Y. Y. 1970b. Fractionation and Purification of the Polysaccharides with Marked Antitumor Activity, **Especially Lentinan from *Lentinus edodes***. **Cancer Research**, 30, 2776-2781.
14. Diehle, D.A., Royse, D.J. 1986. Shiitake Cultivation on Sawdust: Evaluation of Selected Genotypes for Biological Efficiency and Mushroom Size. **Mycologia**, 78 (6) :929-933.
15. Diehle, D. A., Royse, D. J. 1991. Effect of Substrate Heat Treatment on Biological Efficiency and Size of a Selected Line of *Lentinula edodes*. **Science and Cultivation of Edible Fungi**, ISBN: 9054100214.
16. EFSA. 2010. Scientific Option on the Safety of '*Lentinus edodes* Extract'(Lentinex) as a Novel Food Ingredient. **European Food Safety Authority (EFSA)**, 8 (7) :1685.
17. Ersayın, C., 2000. Bilimsel Teknik Pratik Tavukçuluk, Nobel Yayın Dağıtım, p. 269-344.
18. Feng, Y., Li, W., Wu, X., Ma, S. 2010. Rapid and Efficient Microwave-Assisted Sulfate Modification of Lentinan and Its Antioxidant and Antiproliferative Activities in Vitro. **Carbohydrate Polymers**, 82, 605-612.

19. Freunhauf, J. P., Bonnard, G. D., Heberman, R. B. 1982. The Effect of Lentinan on Production on Interleukin-1 By Human Monocytes. **Immunopharmacology**, 5, 65-74.
20. Fukushima M, Nakano M, Morii Y, Ohashi T, Fujiwara Y, Sonoyama K. 2000. Hepatic LDL receptor mRNA in rats is increased by dietary mushroom (*Agaricus bisporus*) fiber and sugar beet fiber. **Journal of Nutrition**. 130(9):2151–2156.
21. Gaitán-hernández, R., Esqueda, M., Gutiérrez, A., Sánchez, A., Beltrán-garcía, M., Mata, G. 2006. Bioconversion of Agrowastes by *Lentinula edodes*: The High Potential of Viticulture Residues. **App. Microbiol Biotechnology**, 71: 432- 439.
22. Gustafson RH, Bowen RE 1997. Antibiotic use in animal agriculture. **J. Appl. Microbiol.**, 83, 531-541
23. Guo, F. C. , B. A. Williams, R. P. Kwakkel, H. S. Li, X. P. Li, J. Y. Luo, W. K. Li, and Verstegen. M.W. 2004. Effects of mushroom and herb polysaccharides, as alternatives for an antibiotic, on the cecal microbial ecosystem in broiler chickens. **Poult. Sci.** 83:175–182.
24. Handayani, D., Meyer, B. J., Chen, J., Tang, P., Kwok, P. C. L., Chan, H. K., & Huang, X. F. 2012. The comparison of the effect of oat and Shiitake mushroom powder to prevent body weight gain in rats fed high fat diet.
25. Hiromoto, B. T. 1991. Comparative Analysis of Shiitake Culture System. Science and Cultivation of Edible Fungi, ISBN: 90 5410 0213.
26. Hong-qi, X., Chun-shan, Z., Shao-long, D., Jin-hua, Z., Jian-ping, T. 2007. Isolation and Identification of Three Lentinans Obtained by Ultrafiltration from *Lentinus edodes*. **Natural Product Research**, 19, 369-373.
27. Jeong SC, Jeong YT, Yang BK, et al. 2010. White button mushroom (*Agaricus bisporus*) lowers blood glucose and cholesterol levels in diabetic and hypercholesterolemic rats. **Nutrition Research**. 30(1):49–56.
28. Jeong, S. C., Birmingham, J. M. 1992. Medicinal Benefits of Shiitake Mushrooms. **Advanced Application Microbial**, 37, 101-134.

29. Kabir M, Oppert JM, Vidal H, et al. 2002. Four-week low-glycemic index breakfast with a modest amount of soluble fibers in type 2 diabetic men. **Metabolism: Clinical and Experimental**. 51(7):819–826.
30. Kaneda, T., Tokuda, S. 1966. Effect of Various Mushroom Preparations on Cholesterol Levels in Rats. **Journal Nutrition**, 90, 371.
31. Khan, M. S., Mirza, J., H., Khan, M. A. 1991. Studies on Shiitake Mushroom (*Lentinula edodes*). **Science and Cultivation of Edible Fungi**, ISBN 9054100214.
32. Kim YW, Kim KH, Choi HJ, Lee DS. 2005. Anti-diabetic activity of β -glucans and their enzymatically hydrolyzed oligosaccharides from **Agaricus blazei**. **Biotechnology Letters**. 27(7):483–487.
33. Kim MY, Seguin P, Ahn JK, Kim JJ, Chun SC, Kim EH, Seo SH, Kang EY, Kim SL, Park YJ, Ro HM, Chung IM. 2008. Phenolic Compound Concentration and Antioxidant Activities of Edible and Medicinal Mushrooms From Korea. **Agricultural and Food Chemistry**, 56, 7265-7270.
34. Kitzberger, C. S. G., Smania, A. JR., Pedrose R. C., Ferreira, S. R. S. 2006. Antioxidant and Antimicrobial Activities of Shiitake Extracts Obtained by Organic Solvents and Supercritical Fluids. **Journal of Food Engineering**.
35. Kozarski, M., Klaus, A., Niksic, M., Vrvic, M., Todorovic, N., Jakovljevic, D., Griensven, L. 2012. Antioxidative Activities and Chemical Characterization of Polysaccharide Extracts from The Widely Used Mushrooms *Ganoderma Applanatum*, *Ganoderma Lucidium*, *Lentinus edodes* and *Trametes Versicolor*. **Journal of Food Composition and Analysis**, 26, 144-153.
36. Küçükersan K (2002): Büyütme faktörleri. Türk-Koop. Ekin, 20, 31-34.
37. Lee, S., Bea, H., Kim, N., Hwang, S. 2008. Optimization of Growth Conditions of *Lentinus edodes* Mycelium on Corn Processing Waste Using Response
38. Lelik, L., Vitanyi, G., Lefler, J., Hegoczky, J., Nagy, G. M., Vereczkey G. 1997. Production of the Mycelium Of Shiitake Mushroom and Investigation of Its Bioactive Compounds. **Acta Alimentaria**, 26 (3) : 271–277.

39. Lo, T. C. T., Tsao, H. H., Wang, A. Y., Chang, C. A. 2007. Pressurized Water Extraction of Polysaccharides As Secondary Metabolites From *Lentinus edodes*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 55, 4196-4201.
40. Mayson, E. and Verachert, H. 1991. Growth of Higher Fungi on Wheat Straw and Their Impact on The Digestibility of The Substrate. **Applied Microbiology and Biotechnology**, 36, 421-424.
41. Meulen, U., Zadrazil, F., and Permana, I.G. 2004. Cultivation of *Pleurotus ostreatus* and *Lentinus edodes* on Lignocellulosic Substrates for Human Food and Animal Feed Production. **Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics**, 80 :137-143.
42. Minato, K., Mizuno, M., Terai, H., Tsuchida, H. 1999. Autolysis of Lentinan, an Antitumor Polysaccharide, During Storage of *Lentinus edodes*, Shiitake Mushrooms. **Agriculture Food Chemistry**, 47, 1530-1532.
43. Morais M. H., Ramos A. C., Matos N., Santos Oliveira E. J. 2000. Production of Shiitake Mushroom on Lignocellulosic Residues. *Food Science and Technology International*, 6: 123.
44. Moriyama M. 1999. Antitumor Effect of Polysaccharide Lentinan on MH-134 Ascites Hepatoma In C3H/He Mice. Okayama University, American Chemical Society.
45. Moonmoon M., Shelly N. J., Khan A., Udin N., Hossain K., Tania M., Ahmed S. 2011. Effect of Different Levels of Wheat Bran, Rice Bran and Maize Powder Supplementation with Saw Dust on the Production of Shiitake Mushroom. **Saudi Journal of Biological Sciences**, 18(4): 323–328.
46. Nandi, Leandro G. , P.T.A, Joao, Belletini, Ismael C., Machado, Vanderlei G., Minatti, Edson. 2013. Properties of Aqueous Solutions of Lentinan in The Absence and Presence of Zwitterionic Surfactants. **Universidade Federal de Santa Catarina**, 98 (1): 1-7.
47. Nitschke, J., Modick, H., Busch, E., Rekowski, R. W., Altenbach, H. J., Mölleken, H. 2011. A New Colorimetric Method to Quantify B-1,3-1,6 Glukans in Comparison with Total B-1,3-Glukans in Edible Mushrooms. **Food Chemistry**, 127, 791-796.

48. NRC, 1994. Nutrient requirements of poultry. Ninth Revised Edition. National Academy Press. Washington, D.C.
49. Nyochembeng M. L., Beyl A. C., Pacumbaba R. P. 2008. Optimizing Edible Fungal Growth and Biodegradation of Inedible Crop Residues Using Various Cropping Methods. **Bioresource Technology** 99, 5645-5649.
50. Oğuz, İ., Akşit, M., Çınar, M. U., Özdemir, D., Altan, Ö., 2006. A Review of the Last Decade (1994-2004) of Quail Studies in Turkey. *Hayvansal Üretim*. 47: 28-35.
51. Özçelik E., Peşken A. 2006. *Lentinus edodes* Yetiştiriciliğinde Fındık Zurufundan Hazırlanan Farklı Yetiştirme Ortamlarının Verim Ve Bazı Mantar Özelliklerine Etkileri, **OMÜ Zir. Fak. Dergisi**, 21 (1): 65-70.
52. Özçelik E., Peşken A. 2007. Hazelnut Husk as a Substrate for the Cultivation of Shiitake Mushroom (*Lentinula Edodes*). **Bioresource Technology**, 98, 2652-2658.
53. Philippoussis, A., Diamantopoulou, P., Israilides, C. 2007. Productivity of Agricultural Residues Used for The Cultivation of The Medicinal Fungus *Lentinula Edodes*. **International Biodeterioration & Biodegradation**, 59 (7): 216-219.
54. Rasmy, G.E., Botros, W.A., Kabeil, S.S., Daba, A.S. 2010. Preparation of Glucan From *Lentinula Edodes* Edible Mushroom and Elucidation of Its Medicinal Value. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, 4 (11): 5717-5726.
55. Roenigk, W. P., 1999. Symposium: Muscle Growth and Development, **Poultry Science**, 78 (1), 722-728.
56. Royse, D.J. 1985. Effect of Spawn Run Time and Substrat Nutrition on Yield And Size of The Shiitake Mushroom. **Mycologia**, 77 (5): 756-762.
57. Royse, D. J. 1992. Recycling of Spent Shii-take Substrate for Production of the Oyster Mushroom *Pleurotus sajor-caju*. *Appl. Microbiol. Biotechnology*, 38, 179-182.

58. Royse J. D., Sanchez-Vazquez E. J. 2001. Influence of Substrate Wood-chip Particle Size on Shiitake (*Lentinus edodes*) Yield. **Bioresource Technology**, 76, 229-233.
59. Royse, D.J., Sanchez-Vazquez, J.E. 2003. Influence of Precipitated Calcium Carbonate (CaCO₃) On Shiitake (*Lentinula edodes*) Yield and Mushroom Size. **Bioresource Technology**, 90 (3): 225-228.
60. Rinker, D. L. 1991. The Influence of Heat Treatment, Genotype and Other Cultural Practices on the Production of Shiitake Mushrooms on Sawdust. **Science and Cultivation of Edible Fungi**, ISBN 905410 0214.
61. Shen, J., Tanida, M., Fujisaki, Y., Horii, Y., Hashimoto, K., Nagai, K. 2009. Effect of the Culture Extract of *Lentinus edodes* Mycelia on Splenic Sympathetic Activity and Cancer Cell Proliferation. **Autonomic Neuroscience: Basic And Clinical**, 145:50-54.
62. Shim, K. F. ve Vohra, P., 1984, A review of the nutrition of Japanese quail, **World's Poultry Science Journal**, 40 (3), 261-274.
63. Shimada, Y., Morita, T., Sugiyama, K. 2002. Effects of *Lentinus edodes* on Fatty Acid and Molecular Species Profiles of Phosphatidylcholine In Rats Fed Different Levels of Corn Oil. **National Enstitute of Health**, 66 (8): 1759-63.
64. Surenjav, U., Zhang, L., Xu, X., Zhang, X., Zeng, F. 2006. Effect of Molecular Structure on Antitumor Activities. **Carbonhydrate Polymers**, 63, 97-104.
65. Surface Analysis. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, 105 (2) :161-163.
66. Suzuki, M., Kikuchi, T., Takatsuki, F., Hamuro, J. 1994. Curative Effects of Combination Therapy with Lentinan and Interleukin2 against Established Murine Tumors, and the Role of CD8-Positive T-cells. **Cancer Immunol Immunother**,38,1-8.
67. Şeker, İ., 2003. Bildircinlarda Kuluçkalık Yumurtaların Döllülük Oranına ve Kuluçka Sonuçlarına Bazı faktörlerin Etkisi, **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, 14 (2), 42-46.
68. Talpur NA, Echard BW, Fan AY, Jaffari O, Bagchi D, Preuss HG. Antihypertensive and metabolic effects of whole Maitake mushroom powder

- and its fractions in two rat strains. **Molecular and Cellular Biochemistry**. 2002;237(1-2):129–136.
69. Tamura, R., Tanebe, K., Kawanishi, C., Torii, K., Ono, T. 1997. Effects of Lentinan on Abnormal Ingestive Behaviors Induced by Tumor Necrosis Factor. **Elsevier**, 61 (3): 399-410.
70. Tomassen, M. M. M., Hendrix, E. H. A. J., Sonnenberg, A. S. M., Wichers, H. J., Mes, J. J. 2011. Variation of Bioactive Lentinan- Containing Preparations in *Lentinula edodes* Strains and Storage Products. 7th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products.
71. Unursaikhan, S., XU, X. J., Zeng, F. B., Zhang, L. N. 2006. Antitumor Activities of O-Sulfonated Derivatives of (1→3)-A-D-Glucan From Different *Lentinus edodes*, **Bioscience Biotechnology Biochemistry**, 70, 38-46.
72. Xu C, HaiYan Z, JianHong Z, Jing G. The pharmacological effect of polysaccharides from *Lentinus edodes* on the oxidative status and expression of VCAM-1mRNA of thoracic aorta endothelial cell in high-fat-diet rats. **Carbohydrate Polymers**. 2008;74(3):445–450.
73. Wang, R. J., D. F. Li. and S. Bourne. 1998. Can 2000 years of herbal medicine history help us solve problems in the year 2000? Pages 273–291 in *Biotechnology in the Feed Industry*. Proc. Alltech's 14th Annu. Symp. Univ. Pres, Nottingham, UK.
74. Wasser, S. P., Weis, A. L. 1999. Medicinal properties of substances occurring in higher basidiomycetes mushrooms current perspectives. **International Journal of Medicinal Mushrooms**, 1, 31-62.
75. Willis, W. L., Isikhuemhen, O. S., & Ibrahim, S. A. (2007). Performance assessment of broiler chickens given mushroom extract alone or in combination with probiotics. **Poultry Science**, 86(9), 1856-1860.
76. Worrall, J.J., and Yang, C.S. 1993. Shiitake and Oyster Mushroom Production on apple Pomace and Sawdust. **Horticulture Abstracts**, 63 (8): 5959.
77. Wu, C.H., Wu, C.C., Ho, Y.S. 2007. Antitumor Activity of Combination Treatment of *Lentinus edodes* Mycelium Extracts with 5-Fluorouracil Against

- Human Colon Cancer Cells Xenografted In Nude Mice. **Journal of Cancer Molecules**, 31 (1):15-22.
78. Yang, L., Zhang, L. 2009. Chemical Structural and Chain Conformational Characterization of Some Bioactive polysaccharides Isolated from Natural Sources. Sun Yat-Sen University, PR China.
79. Yap, A. T., Ng, M. L. 2001. An improved Method for the Isolation of Lentinan from the Edible and Medicinal Shiitake Mushroom. *Journal and Medicinal Mushroom*, 3, 9-19.
80. Yıldırım, İ. ve Yetişir, R., 1998, Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Kuluçkalık Yumurta Ağırlığı ve Ebeveyn Yasının Cıvıv Çıkış Ağırlığı ve 6. Hafta Canlı Ağırlığı Üzerine Etkileri, **Tübitak Turkey Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 22 (1), 315-319.
81. Yoshino, S., Watanabe, M., Imano, T., Suga, S., Nakazawa, S., Hazama, A. 2010. Improvement of QOL and Prognosis by Treatment of Superfine Dispersed Lentinan in Patients with Advanced Gastric Cancer. **Hepatogastroenterology**, 57: 172–177.
82. Zhang, P., Zhang, L., Cheng, S. 1999a. Chemical Structure and Molecular Weights of α -(1→3)-D-Glucan from *Lentinus edodes*. *Bioscience, Biotechnology, Biochemistry Journal*, 63 (7): 1197-1202.
83. Zhang, H., Gong, F., Feng, Y., Zhang, C. 1999b. Flammulin Purified from the Fruit Bodies of *Flammulina velutipes*. *International Journal of Medical Mushrooms*, 1, 89-92.
84. Zhang, L., Li, X., Xu, X., Zeng, F. 2005. Correlation between Antitumor Activity, Molecular Weight and Conformation of Lentinan. **Carbohydrate Research**, 340, 1515-1521.
85. Zhang, M., Cui, S.W., Cheung, P.C.K., Wang, Q. 2007. Antitumor Polysaccharides from Mushrooms: A Review on Their Isolation Process, Structural Characteristics and Antitumor Activity. **Trends In Food Science&Technology**, 18: 4-19.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Çağatay AY
Uyruğu: Türkiye (T.C)
Doğum Tarihi ve Yeri: 1991/Zila
Medeni Durum: Evli
e-mail: Cagatay.ziraat@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Erciyes Üniversitesi, Zootekni	2015
Lise	Zile Dinçerler Lisesi	2009

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2017	Turhal Pancar Ekicileri Kooperatifi	Ziraat mühendisi

YABANCI DİL

İngilizce