



***Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill MANTARININ ANALJEZİK  
AKTİVİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Nuray KAMAR**

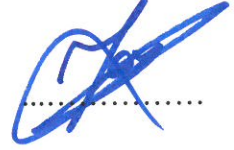
**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
FARMAKOĞNOZİ ANABİLİM DALI  
FİTOTERAPİ PROGRAMI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OCAK 2016**

Nuray KAMAR tarafından hazırlanan “*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill Mantarının Analjezik Aktivitesinin Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / ~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Gazi Üniversitesi Farmakognozi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Osman ÜSTÜN  
Farmakognozi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi  
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



**Başkan :** Didem DELİORMAN ORHAN  
Farmakognozi Anabilim Dalı Gazi Üniversitesi  
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



**Üye :** Prof. Dr. Maksut COŞKUN  
Farmasotik Botanik Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi  
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Tez Savunma Tarihi: 20.01.2016

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.



Doç. Dr. Ufuk KOCA ÇALIŞKAN  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi takdirde aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Nuray KAMAR

20.01.2016

*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill MANTARININ ANALJEZİK  
AKTİVİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Nuray KAMAR

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2016

ÖZET

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de mantarlar hem gıda olarak tüketilmekte hem de biyolojik etkilerinden dolayı kullanılmaktadır. Bu çalışmada ülkemizde yabani olarak yetişen *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill türünün analjezik aktivitesi araştırılmıştır. Aktivite çalışmasında Ankara'dan toplanan mantarın etanollü ekstresi hazırlanmış ve asetik asit nedenli indüklenmiş kıvranma (writhing) testi ve kuyruk çekme (tail flick) testi ile analjezik aktiviteleri çalışılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda, kıvranma testinde etanollü ekstrenin aspirinden daha yüksek aktiviteye sahip olduğu tespit edilmişken, kuyruk testi sonucunda da etanollü ekstrenin morfinden daha yüksek aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur.

Bilim Kodu :  
Anahtar Kelimeler : *Laetiporus sulphureus*, analjezik aktivite  
Sayfa Adedi : 39  
Danışman : Prof. Dr. Osman ÜSTÜN

INVESTIGATION OF ANALGESIC  
ACTIVITY OF *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill  
(M. Sc. Thesis)

Nuray KAMAR

GAZI UNIVERSITY  
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

January 2016

ABSTRACT

As in whole countries in the world, in our country mushroom is consumed as a food and used due to its biological effect. In this study, the analgesic activity of *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murril grows wild in our country. In the activity the ethanol extract of mushroom collected in Ankara was prepared and the analgesic activity of mushroom was worked with writhing test induced by acetic acid and tail flick test. After all works on mushroom, that the ethanol extract has more activity than aspirin due to writhing test and than morphine due to tail flick test was found.

Science Code :  
Key Words : *Laetiporus sulphureus*, analgesic activity  
Page Number : 39  
Supervisor : Prof. Dr. Osman ÜSTÜN

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım boyunca bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren ve her konuda desteğini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli ve saygıdeğer hocam ve danışmanım Prof. Dr. Osman ÜSTÜN'e sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım boyunca anlayış ve ilgileriyle bana destek olan Farmakognozi Anabilim dalındaki çok değerli ve kıymetli tüm öğretim üyeleri ve yardımcılarına teşekkür ederim.

Yaptığım hayvan deneylerinde yardımlarını ve emeğini esirgemeyen Dr. Eczacı Nuraniye ERUYGUR arkadaşşıma çok teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım süresince bize bu imkanı sağlayan ve desteğini esirgemeyen değerli kurumum Türkiye İlaç Tıbbi Cihaz Kurumu ve çalışma arkadaşlarıma ve her zaman bizleri daha iyi seviyelere gelmemiz için teşvik eden saygıdeğer ve çok kıymetli başkanım Doç. Dr. Osman Arıkan NACAR'a çok teşekkür ederim.

Tez çalışmalarımın her aşamasını takip edip bana sürekli destek olan annem, babam, çok değerli arkadaşım Hande' ye ve sevgili yeğenlerime çok teşekkür ederim.

Bana sürekli destek olup yanımda olduğunu her zaman gözlerindeki sevgiyle bana hissettiren canım oğlum Efe Baran KAMAR'a ve sevgili eşim Melih KAMAR'a teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
RESİMLERİN LİSTESİ .....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Botanik Kısım .....	3
2.1.1. <i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill türünün taksonomik yeri.....	3
2.1.2. Polyporaceae familyası.....	3
2.2. <i>Laetiporus Sulphureus</i> (Bull.) Murrill Üzerinde Yapılan Çalışmalar.....	10
2.2.1. <i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill üzerinde yapılan kimyasal çalışmalar .....	10
2.2.2. <i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill üzerinde yapılan biyolojik aktivite çalışmaları .....	11
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	17
3.1. Gereç .....	17
3.1.1. Bitkisel materyal.....	17
3.1.2. Kimyasal madde ve malzemeler.....	18
3.1.3. Deney hayvanları.....	18
3.2. Yöntem.....	18
3.2.1. Makroskobik analiz .....	18
3.2.2. Mikroskobik analiz.....	18

	<b>Sayfa</b>
3.2.3. Kimsayal alıřmalar .....	18
3.2.4. Biyolojik aktivite çalışmaları .....	19
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>21</b>
4.1. Makroskobik Analiz .....	21
4.2. Mikroskobik Analiz .....	21
4.3. Analjezik Etki Tayini .....	29
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>31</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>33</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>37</b>
EK-1. Etik Kurul İzin Belgesi .....	38
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>39</b>

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Laetiporus sulphureus mantarının etanollü ekstresinin kıvranma testi analjezik aktivite sonuçları.....	29
Çizelge 4.2. Laetiporus sulphureus mantarının etanollü ekstresinin kuyruk çekme testi analjezik aktivite sonuçları .....	30



**RESİMLERİN LİSTESİ**

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 3.1. Laetiporus sulphureus genel görünümü .....	17
Resim 4.1. Laetiporus sulphureus hifler .....	22
Resim 4.2. Laetiporus sulphureus bazidyum, spor ve hifler .....	22
Resim 4.3. Laetiporus sulphureus bazidyum ve sporlar .....	23
Resim 4.4. Laetiporus sulphureus hifler .....	23
Resim 4.5. Laetiporus sulphureus bazidyumlar .....	24
Resim 4.6. Laetiporus sulphureus generatif hifler .....	24
Resim 4.7. Laetiporus sulphureus hifler .....	25
Resim 4.8. Laetiporus sulphureus hifler .....	25
Resim 4.9. Laetiporus sulphureus sporlar .....	26
Resim 4.10. Laetiporus sulphureus sporlar .....	26
Resim 4.11. Laetiporus sulphureus bağlı hifler .....	27
Resim 4.12. Laetiporus sulphureus bağlı hifler .....	27
Resim 4.13. Laetiporus sulphureus sporlar .....	28
Resim 4.14. Laetiporus sulphureus sporlar .....	28
Resim 4.15. Laetiporus sulphureus generatif hifler ve sporlar .....	29

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılan bazı simge ve kısaltmalar açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
$\mu$	Mikron
$^1\text{H}$ - NMR	Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi
Ag	Gümüş
Al	Alüminyum
Be	Berilyum
BHA	Butilhidrosianisol
Ca	Kalsiyum
CMC	Karboksimetilselüloz
Co	Kobalt
DPPH	2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl
EPS	Ekstra sellüer polisakkarit
Fe	Demir
i.p.	İntraperitoneal
Mo	Molibden
OH	Hidroksil
Si	Silisyum
TNF – $\alpha$	Tümör Nekroz Faktör
YBSK	Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi
Zn	Çinko
Zr	Zirkonyum



## 1. GİRİŞ

Makrofunguslar (Mantarlar), Fungi aleminde bulunan Basidiomycetes ve Ascomycetes sınıflarında yer alan, klorofil içermeyen, üremeleri hem eşeyli hem eşeysiz olarak sporlarla oluşan, doğada ölü veya canlı organik maddeleri parçalayarak karbon ve azot döngüsünde önemli rol oynayan canlılardır. Makrofungusların yapısında su, protein, yağ, karbonhidrat, vitamin, aminoasit gibi insan vücudu metabolizması için gerekli olan maddeler bulunmaktadır. Fruktifikasyon organları %80-90 oranında su içerir. Makrofungusların geneline bakıldığında %40 üzerinde karbonhidrat, %20-40 arasında değişen oranlarda protein içerdikleri ve buna rağmen yağ içeriklerinin %8'lerin altında kaldığı tespit edilmiştir. Makrofunguslarda doymamış yağ asidi oranı doymuş yağ asidi oranına göre yüksek miktardadır [1].

Ülkemiz sahip olduğu flora ve iklim koşulları nedeniyle değişik ortamlarda doğal olarak yetişen mantarlar yönünden oldukça zengindir. Bu nedenle yenilebilen makrofungus türleri ülkemizin pek çok yöresinde gıda olarak tüketilmektedir. Aynı zamanda, ihraç edilen yabani ve kültür makrofungusları da ülke ekonomisine döviz girdisi sağlamaktadır [1].

Makrofungusların tarih boyunca uzak doğu ülkelerinde özellikle Çin Tıbbında pek çok hastalığın iyileştirilmesinde halk ilacı olarak kullanıldıkları kayıtlarda bulunmaktadır. Makrofunguslar taşıdıkları etkili maddelerden dolayı bazı biyolojik aktivitelere sahiptirler. Makrofunguslar flavonoit, fenol, steroid yapısında maddeler ile askorbik asit,  $\beta$ -karoten, likopen gibi maddeler içerirler ve bu maddelerden ileri gelen antimikrobiyal, antioksidan, antikanser, immünoestimulan aktivitelere sahip oldukları yapılan fitokimyasal ve biyolojik aktivite çalışmalarında tespit edilmiştir. Makrofunguslar, son yirmi yılda sahip oldukları biyolojik aktivitelerinden ve içerdiği zengin besin değerlerinden dolayı önem kazanmışlardır [1].

*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill mantarı Avrupada halk ilacı olarak dismenore, hemoroit, mesane hastalıkları, ateşli hastalıklar, öksürük, kanser ve romatizmada kullanılmaktadır [2].

İnsan vücudunda metabolizma sonucu ya da dış etkenler nedeniyle üretilen serbest radikaller koroner kalp hastalıkları, Alzheimer, parkinson ve kanser gibi pek çok dejeneratif hastalığın

oluşmasına neden olurlar. Antioksidanlar serbest radikalleri nötralize ederek hücrelerin oksidatif stresten korunmasını sağlamaktadırlar. Makrofungusların, yapılarında bulunan ve antoksidan etki gösteren fenol, flavonoid, askorbik asit,  $\beta$ -karoten ve likopen gibi maddelerden dolayı gıda destekleyici olarak tüketilmeleri insan sağlığı için çok faydalıdır [1]. Ağrı, vücudun herhangi bir kısmından başlayan, organik kaynaklı olan veya olmayan, kişinin geçmişindeki tecrübeleri ile ilgili, algısal, duygusal, huzursuzluk veren, doku hasarının bilinçsiz olarak farkına varılmasının sonucunda gelişen bir duygudur [3]. Ağrının tedavisinde opioidler ve nonopioidler olmak üzere iki ana gruba ayrılan ilaçlar kullanılmaktadır

Çalışmamızın amacı, Türkiye’de doğal olarak yetişen *L. sulphureus* (*Polyporus sulphureus*) mantarının analjezik aktivitesinin değişik yöntemlerle araştırılması ve günümüzde kullanılan ilaçlara alternatif olarak, daha etkin, yan etkileri daha az ve tedavi maliyeti daha düşük olan ilaçların geliştirilmesi için yapılacak çalışmalara katkıda bulunmaktır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Botanik Kısım

#### 2.1.1. *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill türünün taksonomik yeri

Son sınıflandırma sistemine göre *L. sulphureus* türünün sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir [4].

Alem	: Fungi
Bölüm	: Basidiomycota
Sınıf	: Homobasidiomycetes
Takım	: Polyporales
Familya	: Polyporaceae
Cins	: <i>Laetiporus</i> ( <i>Polyphorus</i> )
Tür	: <i>L. sulphureus</i> ( <i>P. sulphureus</i> )

- Fungi
  - Basidiomycota
    - Agaricomycetes
      - Polyporales
        - Polyporaceae

#### 2.1.2. Polyporaceae familyası

##### Makroskobik ve mikroskobik özellikleri

Porların iç çeperlerinde spor üreten basidyumlar yer alır. Sporlar tüplerin ağzında bulunur. Etili-sertten odunsuya kadar değişen soğuktada hayatta kalabilen çok yıllık uzun ömürlü mantarlardır. Genellikle ağaçlarda sapsız ve katman katman büyürler. Bazıları toprakta veya toprağın altına gömülü halde bulunan odunların üzerinde yaşarlar. Birçoğu yenilebilir ve tıbbi açıdan değerlidir. Çok az kısmı da dekoratif olarak kullanılmaktadır. Hiçbir türü öldürücü zehire sahip olmamakla birlikte bazıları hazımsızlığa sebep olurken, popüler olarak yenilebilen ve iyi bilinen türler de dudak şişmesi şeklinde alerjik reaksiyona neden olurlar. İğne yapraklı ve yaprak döken ağaçların öldürücü patojenleridir. Orman ekolojisinde ölü odun ayrıştırıcısı olarak da rol alır. Daha önceleri bir porlu yüzeye sahip olan bütün *Polyporus* cinsleri Polyporaceae mantarları olarak kabul edilirken, günümüzde makroskobik

karakterlerine göre tek-çok yıllık, saplı, soluk-renkli-etli ve mikroskopik karakterlerine göre silindirik, renksiz sporlar taşıyanlar *Polyporus* cinsleri olarak kabul görmektedir [5].

#### *Polyporus* cinsi

Saplar tabanda en az bir tane ve genellikle siyahtır. Düz veya pullu yüzeye sahip olan şapkalar küçükten çok büyüğe kadar değişiklik göstermektedir [6].

#### *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill

Etli kısım, tekliden birbiri üzerine katman katman (5 ila 50 arasında), düz, turuncu-kırmızıdan turuncu-sarıya değişen renkte şapkalı, kükürt-sarısı porludur .

Şapka: 5-30 cm genişliğinde genellikle katman katman, düz, yarım daireden yelpaze şekline kadar, somon renkten kükürt-sarisına veya parlak turuncu renge kadar, hava şartlarına bağlı olarak beyaz renge döner, pürüzsüzdür.

Şapkanın etli kısmı: 0,4-2 cm kalınlığında, beyaz, açık sarı veya soluk somon rengindedir.

Porlar: 1-4 mm uzunluğunda, porlar 2-4 mm, köşeli, açık kükürt-sarıdır.

Saplar (mevcutsa): Basittir.

Sporlar: 5-7x 3,5-5  $\mu$ , geniş eliptikten, hemen hemen yuvarlak şekilliye kadar, düz, renksiz, spor izi beyazdır [5,7].

Mevsim: Mayıs-Kasım aylarında görülürler.

Habitat: Kütükler, gövde, yapraklarını döken ve iğneli ağaçların tomrukları, toprak altı kökleri üzerinde, aynı zamanda canlı ağaçlarda da yetişir. [5,7].

Sinonim ismi:

*Polyporus sulphureus* (Bull.) Fr.

*Laetiporus imbricatus*

*Boletus sulphureus* Bull., *Herbier de la France* 9: t. 429 (1789) [MB#159365]

*Sistotrema sulphureum* (Bull.) Rebert., *Prodromus Flora Neomarchicae*: 376 (1804)  
[MB#355918]

*Polyporus sulphureus* (Bull.) Fr., *Systema Mycologicum* 1: 357 (1821) [MB#229422]

*Merisma sulphureus* (Bull.) Gillet, *Les Hyménomycètes ou Description de tous les Champignons qui Croissent en France*: 691 (1878) [MB#455556]

*Merisma sulphureum* (Bull.) Gillet, *Les Hyménomycètes ou Description de tous les Champignons qui Croissent en France*: 691 (1878) [MB#534936]

*Polypilus sulphureus* (Bull.) P. Karst., *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 2 (1): 29 (1881) [MB#472397]

*Cladomeris sulphurea* (Bull.) Qué!, *Enchiridion Fungorum in Europa media et praesertim in Gallia Vigentium* 0: 168 (1886) [MB#416301]

*Leptoporus sulphureus* (Bull.) Qué!, *Flore mycologique de la France et des pays limitrophes*: 386 (1888) [MB#416444]

*Tyromyces sulphureus* (Bull.) Donk, *Mededelingen van het botanisch Museum en Herbarium van de Rijksuniversiteit Utrecht* 9: 145 (1933) [MB#279566]

*Grifola sulphurea* (Bull.) Pilát, *Beih. Bot. Zentbl.*: 39 (1934) [MB#283100]

*Cladoporus sulphureus* (Bull.) Teixeira, *Revista Brasileira de Botânica* 9 (1): 43 (1986)  
[MB#131583]

*Agaricus speciosus* Battarra, *Fungorum Agri Ariminensis Historia* 0: 68 (1755)  
[MB#255026]

*Boletus caudicinus* Schaeff., Fungorum qui in Bavaria et Palatinatu circa Ratisbonam nascuntur Icones 4: tab. 131, 132 (1763) [MB#521601]

*Boletus caudicinus* Schaeff. ex Scop., Flora carniolica 2: 469 (1772) [MB#160468]

*Boletus citrinus* J.J. Planer, Indici Plantarum Erffurtensium Fungos et Plantas quasdam nuper collectas. Addit. III: 26 (1788) [MB#202801]

*Boletus tenax* Bolton, An History of Fungusses, Growing about Halifax 2: 75 (1788) [MB#473765]

*Boletus ramosus* Bull., Herbar de la France 9: t. 418 (1789) [MB#468322]

*Boletus lingua-cervina* Schrank, Baierische Flora 2: 618 (1789) [MB#468298]

*Boletus citrinus* Lumn., Flora Posoniensis: 525 (1791) [MB#255289]

*Agarico-carnis flammula* Paulet, Traité des champignons 2: 100, pl. 14 (1793) [MB#467952]

*Agarico-pulpa styptica* Paulet, Traité des champignons 2: 101, pl. 15 (1793) [MB#467964]

*Polyporus casearius* Fr., Epicrisis Systematis Mycologici: 449 (1838) [MB#187907]

*Polyporus rubricus* Berk., Hooker's Journal of Botany and Kew Garden Miscellany 3: 81 (1851) [MB#141883]

*Polyporus ceratoniae* Risso ex Barla, Les Champignons de la Province de Nice: 60 (1859) [MB#183630]

*Polyporus todari* Inzenga, Giorn. Sci. nat. econ. Palermo: 98 (1866) [MB#200484]

*Stereum speciosum* Fr., Giorn. Sci. nat. econ. Palermo: 158 (1871) [MB#473967]

*Polyporus cincinnatus* Morgan, Journal of the Cincinnati Society of Natural History 8 (3): 97 (1885) [MB#444416]

*Polyporus candicinus* (Scop.) J. Schröt. (1888) [MB#455599]

*Polyporus rostafinskii* Blonski, Hedwigia 28: 280 (1889) [MB#142487]

*Laetiporus speciosus* Battarra ex Murrill, Bulletin of the Torrey Botanical Club 31 (11): 607 (1904) [MB#469643]

*Laetiporus sulphureus* var. *miniatus*, *Laetiporus sulphureus* f. *zerovae*, *Laetiporus sulphureus* f. *aurantiacus*, *Laetiporus sulphureus* f. *imbricatus*, *Laetiporus sulphureus* f. *conglobatus*, *Laetiporus sulphureus* f. *albolabyrinthiporus*, *Laetiporus sulphureus* f. *ramosus*, *Laetiporus sulphureus* f. *aporus*, *Laetiporus sulphureus* f. *sulphureus*, *Laetiporus sulphureus* var. *sulphureus*

*Boletus sulphureus* Bull., Herbar de la France 9: t. 429 (1789) [MB#159365]

*Boletus sulphureus* Bull., Herbar de la France 9: t. 429 (1789) [MB#159365]

*Cladomeris sulphurea* (Bull.) Quél., Enchiridion Fungorum in Europa media et praesertim in Gallia Vigentium 0: 168 (1886) [MB#416301]

*Cladoporus sulphureus* (Bull.) Teixeira, Revista Brasileira de Botânica 9 (1): 43 (1986) [MB#131583]

*Grifola sulphurea* (Bull.) Pilát, Beih. Bot. Zentbl.: 39 (1934) [MB#283100]

*Leptoporus sulphureus* (Bull.) Quél., Flore mycologique de la France et des pays limitrophes: 386 (1888) [MB#416444]

*Merisma sulphureum* (Bull.) Gillet, Les Hyménomycètes ou Description de tous les Champignons qui Croissent en France: 691 (1878) [MB#534936]

*Merisma sulphureus* (Bull.) Gillet, Les Hyménomycètes ou Description de tous les Champignons qui Croissent en France: 691 (1878) [MB#455556]

*Polypilus sulphureus* (Bull.) P. Karst., Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 2 (1): 29 (1881) [MB#472397]

*Polyporus sulphureus* (Bull.) Fr., Systema Mycologicum 1: 357 (1821) [MB#229422]

*Sistotrema sulphureum* (Bull.) Rebert., Prodrum Flora Neomarchicae: 376 (1804) [MB#355918]

*Tyromyces sulphureus* (Bull.) Donk, Mededelingen van het botanisch Museum en Herbarium van de Rijksuniversiteit Utrecht 9: 145 (1933) [MB#279566]

*Sporotrichum versisporum* (Lloyd) Stalpers, Studies in Mycology 24: 25 (1984) [MB#107309]

*Agarico-carnis flammula* Paulet, Traité des champignons 2: 100, pl. 14 (1793) [MB#467952]

*Agarico-pulpa styptica* Paulet, Traité des champignons 2: 101, pl. 15 (1793) [MB#467964]

*Agaricus speciosus* Battarra, Fungorum Agri Ariminensis Historia 0: 68 (1755) [MB#255026]

*Boletus caudicinus* Schaeff. ex Scop., Flora carniolica 2: 469 (1772) [MB#160468]

*Boletus caudicinus* Schaeff., Fungorum qui in Bavaria et Palatinatu circa Ratisbonam nascuntur Icones 4: tab. 131, 132 (1763) [MB#521601]

*Boletus citrinus* Lumn., Flora Posoniensis: 525 (1791) [MB#255289]

*Boletus citrinus* J.J. Planer, Indici Plantarum Erffurtensium Fungos et Plantas quasdam nuper collectas. Addit. III: 26 (1788) [MB#202801]

*Boletus lingua-cervina* Schrank, Baierische Flora 2: 618 (1789) [MB#468298]

*Boletus ramosus* Bull., Herbar de la France 9: t. 418 (1789) [MB#468322]

*Boletus tenax* Bolton, An History of Fungusses, Growing about Halifax 2: 75 (1788) [MB#473765]

*Laetiporus speciosus* Battarra ex Murrill, Bulletin of the Torrey Botanical Club 31 (11): 607 (1904) [MB#469643]

*Polyporus candicinus* (Scop.) J. Schröt. (1888) [MB#455599]

*Polyporus casearius* Fr., *Epicrisis Systematis Mycologici*: 449 (1838) [MB#187907]

*Polyporus ceratoniae* Risso ex Barla, Les Champignons de la Province de Nice: 60 (1859) [MB#183630]

*Polyporus cincinnatus* Morgan, Journal of the Cincinnati Society of Natural History 8 (3): 97 (1885) [MB#444416]

*Polyporus rostafinskii* Blonski, Hedwigia 28: 280 (1889) [MB#142487]

*Polyporus rubricus* Berk., Hooker's Journal of Botany and Kew Garden Miscellany 3: 81 (1851) [MB#141883]

*Polyporus todari* Inzenga, Giorn. Sci. nat. econ. Palermo: 98 (1866) [MB#200484]

*Stereum speciosum* Fr., Giorn. Sci. nat. econ. Palermo: 158 (1871) [MB#473967] [8].

İngilizce isimleri:, crab-of-the-woods, sulphur polypore, sulphur shelf ve chicken-of-the-woods [9].

## **2.2. *Laetiporus Sulphureus* (Bull.) Murrill Üzerinde Yapılan Çalışmalar**

### **2.2.1. *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill üzerinde yapılan kimyasal çalışmalar**

Wu S. ve arkadaşları, *L. sulphureus* mantarındaki uçucu bileşenleri, sürekli sıvı sıvı ekstraksiyonla izole etmiş ve değişik polaritede iki farklı kolon kullanarak yüksek çözünürlüklü gaz kromatografisi-kütle spektrometresinde incelemiştir. Genç mantarlardan 40 tane uçucu bileşen elde edilmiş, bunlardan 5 tanesi (1-okten-3-on, 1-okten-3-ol, 3-metillbutanoik asit, feniletanol ve fenil asetik asit) aromatik özelliktedir. Yaşlı mantarlardan da 4 tane aromatik (2-metilpropanoik asit, butanoik asit, 3-metil butanoik asit ve fenilasetik asit) madde elde edilmiştir. Uçucu bileşiklerin mantarın bulunduğu habitatına, lokasyonuna ve yaşına bağlı olarak büyük ölçüde değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir [10].

Davoli P. ve arkadaşları tarafından, *L. sulphureus* mantarında isoprenoit polien yapısında olmayan laetiporik asit A, ana turuncu pigmentasyondan sorumlu bileşik olarak tespit edilmiş ve gıdalarda renk maddesi olarak kullanım potansiyeli olabileceği belirtilmiştir [11].

Alquini G. ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, *L. sulphureus* mantarından laminaran ve fukomannogalaktan isimli iki polisakkarit yapısında maddeler izole edilmiş ve yapısı tayin edilmiştir [12].

Agafonova S. V. ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, *L. sulphureus*' un iki farklı suş kültüründe (LS-BG-0804 ve LS-UK-0704) yağ asitleri, aminoasit ve elementel bileşenleri çalışılmıştır. LS-UK-0704 suşunda C12-C25 uzunluğunda, LS-BG-0804 suşunda C14-C18 uzunluğunda değişen uzun zincirli yağ asitleri bulunmuştur. Her ikisinde de oleik ve linoleik asit yüksek oranda bulunmuştur. LS-UK-0704 suşunda histidin, isolökin, lizin, metiyonin, threonin ve tirozin yüksek oranda bulunurken valine her iki şusta da rastlanmamıştır. LS-BG-0804 suşunda ise glutamik asit ve LS-UK-0704 suşunda ise tirozin ana aminoasittir. LS-BG-0804 suşunda Ag, Fe, Mo, Si ve Zr varken, LS-UK-0704 suşunda ise Al, Be, Ca, Co ve Zn bulunmaktadır [13].

*Phellinus tuberculosus* ve *L. sulphureus* kültürleri üzerinde yapılan bir araştırmada illudin tipi seskiterpenoit yapısında yeni iki bileşen izole edilmiştir. Maddelerin yapıları 1D, 2D NMR ve MS spektroskopik yöntemlerle belirlenmiş, fellinuin J ve sulfureunun A olarak

isimlendirilmişlerdir. Bu birleşenlerin HL-60, SMMC-7721, A549, MCF-7 ve SW480 hücre hatlarına karşı sitotoksisiteleri araştırılmış ve anlamlı aktivite görüldüğü bildirilmiştir.[14].

Kovacs ve arkadaşının yaptığı bir çalışmada *L. sulphureus*'un protein, yağ, lif, kül bileşenleri, farklı protein fraksiyonları, serbest amino asit miktarları, oligo ve polisakkarit ve fenolik yapıdaki bileşenleri ile serbest radikal süpürücü aktivitesi ve 20 mineral elementi incelenmiştir. Protein miktarı yüksek olmamakla beraber serbest amino asit miktarları yüksek oranda bulunmuş, oligo ve polisakkarit ve fenolik yapıdaki bileşenler ile serbest radikal süpürücü aktivitesinin *Pleurotus* (oyster) türüyle benzerlik gösterdiği belirtilmiştir. Fosfor ve potasyum bileşikleri dikkate değer bir ölçü de mevcutken, bazı zehirli mikroelementler (As, Cd, Cr) çok az ya da hiç gözlenememiştir. Sonuçta mantarın insanlar tarafından sadece tüketilmesine değil aynı zamanda kültürünün yapılmasının da öngörüldüğü belirtilmiştir [15].

### **2.2.2. *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill üzerinde yapılan biyolojik aktivite çalışmaları**

Petroviç J. ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada *L. sulphureus* mantarının farklı ekstrelerinin bileşimi, toplam fenol, antioksidan kapasitesi ve antimikrobiyal aktiviteleri araştırılmıştır. Nötr ve polar lipitleri içeren fraksiyon ve mantar karotenoitleri ve pigmentleri içeren fraksiyonlarını elde etmişlerdir. Yağ asit analizi sonucunda çoklu doymamış yağ asitlerinin, doymuş ve mono-doymamış yağ asitlerinden daha çok olduğunu tespit etmişler ve sulu-metanol ve sulu ekstrelerinin etanol ekstrelerinden daha iyi antioksidan aktiviteye sahip olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca *L. sulphureus* ekstrelerinin tüm test edilen bakteri ve mantarlara karşı da antimikrobiyal aktivitesinin olduğunu ifade etmişlerdir [16].

Yenilebilen iki tane kültür (*P. ostreatus* ve *L. edodes*) ve 5 tane yabancı mantarın (*L. sulphureus*, *A. campestris*, *T. clypeatus*, *T. microcarpus* ve *T. letestui*) antioksidan aktivitesi, total fenol, total flavonoit, fenol profili ve ergotionein içerikleri analiz edilmiş ve çalışmada *A. campestris*'in yüksek total fenol, total flavonoit içerdiğinden dolayı en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu gösterilmiştir [17].

Yapılan bir çalışmada, *L. sulphureus* mantarının besinsel değeri, biyoaktif bileşikleri, *in vitro* antioksidan, antimikrobiyal ve antitümör aktiviteleri araştırılmıştır. Bu mantar türü protein

ve karbonhidrat bakımından zengindir. Mannitol ve trehaloz ana glusitleridir. Ayrıca, çoklu-doymamış yağ asitlerini ( $\alpha$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -tokoferol) içermektedir. Oksalik ve sitrik asit en çok bulunan organik asitlerdir; sinamik ve p-hidroksibenzoik asit, metanollü ekstrelerde kantitatif olarak tespit edilmiş ve antioksidan aktiviteden sorumlu olabilecekleri belirtilmiştir. Polisakkarit içeren ekstrenin ise güçlü antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelere sahip olduğu tespit edilmiştir. Sadece polisakkarit içeren ekstrenin antiproliferatif aktivitesi olduğu bildirilmiştir [18].

Sinanoglou V.J. ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada; farklı çözücülerle yüksek enerji ekstraksiyon teknikleri kullanılarak, *L. sulphureus* mantarından elde edilen maksimum toplam lipit içerikleri karşılaştırılmıştır. Meyveden elde edilen toplam lipitlerin, lipit sınıfları ve yağ asit bileşimleri GC-FID ve Iatroscan TLC-FID kullanılarak incelenmiş; Lipitlerin arasında, sırayla nötr lipidler, fosfolipit ve glikolipitlerin varlığı tespit edilmiştir. Trigliseritler, nötral lipit fraksiyonda, fosfatidilkolin ise fosfolipit fraksiyonunda en çok oranda bulunmuştur. Steroller ile mantarın biyolojik etkileri arasında bağlantı olabileceği belirtilmiştir. Total lipitlerin yüksek oranda doymamış yağ asitlerini içerdiği bulunmuş ve majör yağ asitleri olarak ta linoleik asit (C18: 2 $\omega$ -6), oleik asit (C 18: 1 $\omega$ -9) ve palmitik asit (C16: 0) tespit edilmiştir. Mantarlardan iki farklı çözücü ile elde edilen lipit ekstresinin antibakteriyel ve antifungal özellikleri de incelenmiştir. Sonuçlar her iki ekstrenin antimikrobiyal maddelere göre çok daha az etkili olduğunu gösterse de, hekzan ekstresinin kloroform ekstresi ile karşılaştırıldığında iyi bir antifungal ve daha iyi antibakteriyel etkisinin olduğunu göstermiştir [19].

Yapılan bir çalışmada kültür ortamında üretilen *L. sulphureus*'dan elde edilen eksopolisakkarit fraksiyonunun makrofaj hücrelerinde ki (TNF- $\alpha$ ) salınımını artırdığı tespit edilmiştir [20].

Jeong S. M. ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, *L. sulphureus* var. *miniatus*'tan izole edilen ekstraselüler polisakkaritlerin Bax ve Bad proteinlerine karşı immunomodülatör aktivitelerini tayin etmişlerdir [21].

Türkoğlu A. ve arkadaşları tarafından, *L. sulphureus* mantarının etanollü ekstresinde antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri çalışılmıştır. Antioksidan aktiviteyi belirlemek için (DPPH serbest radikal süpürücü,  $\beta$ -karoten/linoleik asit sistemleri), total fenolik madde

ve total flavonoit konsantrasyonlarına bakılmıştır. Etanol ekstresi ve standartların inhibisyon değerleri linoleik asit konsantrasyonunun artması ile paralellik göstermektedir. *L. sulphureus* ekstresi, BHA ve  $\alpha$ -tokoferol standartlarının (160  $\mu\text{g/ml}$  konsantrasyonda) inhibisyon oranları sırasıyla %82,2, %96,4 ve %98,6 bulunmuştur. DPPH serbest radikal süpürücü aktivitesi sırasıyla %14, %26, %55 ve %86'dır. Ekstrede fenolikler  $63,8 \pm 0,25$   $\mu\text{g/mg}$  iken total flavonoit miktarı  $14,2 \pm 0,12$   $\mu\text{g/mg}$ 'dir. Ekstrenin içerisindeki total fenol içeriği ile antioksidan aktivite arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. *L. sulphureus* ekstresinin Gram-negatif bakterilere karşı antibakteriyel aktivitesi düşükken, Gram-pozitif bakterilerine karşı aktivitesinin yüksek olduğunu bulmuşlardır [22].

Rios J. L. ve arkadaşları *Ganoderma lucidum*, *Poria cocos*, *Laetiporus sulphureus*, *Inonotus obliquus*, *Antrodia camphorata*, *Daedalea dickinsii*, ve *Elfvigia applanata* mantarlarından izole edilen lanostoitlerin, sitotoksik ve apoptotik etkilerinden dolayı anti kanser aktivitesini çalışmışlardır. *L. sulphureus*'tan 6 tane lanostanoit (3-okso-sülfürenik asit, sülfürenik asit, asetil eburikoik asit, asetil trametanolik asit, 15 $\alpha$ -hidroksitrametenolik asit ve asetil-3-okso-sülfürenik asit) izole edilmiştir. Sonuçta lanostanoitlerin antikanser ilaç geliştirilmesinde çok iyi kaynak olabileceklerini tespit etmişlerdir [23].

*Lentinus edodes*, *Pleurotus ostreatus*, *Piptoporus betulinus* ve *Laetiporus sulphureus* mantarlarından izole edilen karboksimetil  $\alpha$ -(1 $\rightarrow$ 3)-D-glukanların biyolojik aktiviteleri çalışılmıştır. Sitotoksik, mitokondriyal metabolizma modülasyonu ve serbest radikal süpürücü etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. İzole edilen bu maddelerin diyet ve tedavi desteği olarak kullanılabileceği belirtilmiştir [24].

Karaman M. ve arkadaşları tarafından, *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma applanatum*, *Meripilus giganteus*, *Laetiporus sulphureus*, *Flammulina velutipes*, *Coriolus versicolor*, *Pleurotus ostreatus* ve *Panus tigrinus* mantarlarının serbest radikal süpürücü etkisi, lipid peroksidasyonu ve antibakteriyel aktivitesi agar difüzyon yöntemi ile araştırılmıştır. En yüksek DPPH-süpürücü aktivitesi ve lipid peroksidasyon inhibisyonu *G. applanatum*'un metanol, *G. lucidum*'un kloroform ekstresinde bulunmuştur. Ayrıca *G. applanatum* ve *L. sulphureus*'un metanol ekstreleri güçlü OH radikalleri süpürücü etki göstermiştir. Antioksidan aktivite için total fenol içerikleri ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır. YBSK ile de gallik ve protokateşik asitlerin varlığı tespit edilmiştir [25].

Hwang H. S. ve arkadaşları, *L. sulphureus* var. *miniatus* mantarındaki EPS'lerin üretimi için optimum kültür şartlarının ne olabileceğini, o insulinoma hücrelerinin proliferasyonu üzerindeki stimulator etkilerini ve insülin sekresyonlarını incelemişlerdir. EPS'lerin glukozca zengin polisakkaritler olduğu ve dolayısıyla sıçan RINm5F insulinoma hücrelerinde insülin sekresyon fonksiyonunu ve proliferasyonu artırdıklarını bulmuşlardır. Sonuçta EPS'lerin başarılı kültürleri yapılmış ve antidiyabetik tedavide kullanılabilecekleri gösterilmiştir [26].

*L. sulphureus* var. *miniatus* mantarı, Kuzey Amerika, Japonya, Avrupa ve Rusya'da yaygın olarak yetişmektedir. Daha önceki çalışmalarda mantardan; ergosterol, seramit, masutakesit I ve masukakik asit A bileşikleri izole edilmiştir. Bu çalışmada da Shiono Y. ve arkadaşları mantarın metanollü ekstresinden N-fenetilheksamidekanamit ve eburikoik asit izole etmişlerdir [27].

Mancheno J. M. ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, *L. sulphureus* mantarının ürettiği, hemolitik ve hemaglutinasyon aktivitesine sahip olan lektinin yapısı tayin edilmiş ve aktiviteden sorumlu hücre bağlanma yerleri gösterilmiştir [28].

Leon F. ve arkadaşları bir çalışmada, *L. sulphureus* mantarının şapka kısmından lanostanoit triterpen olan; 3-oksosülfürenik asit, eburikoik asit, sülfürenik asit ve 15 $\alpha$ -hidroksitrametenolik asiti izole etmişlerdir. Bu bileşiklerin ve türevlerinin sitotoksitesi HL-60 hücrelerinde değerlendirilmiştir. Asetil eburikoik asitin en potent apoptozise neden olan bileşik olduğunu bulmuşlardır. Apoptozisin, kaspaz-3 aktivasyonuna ve poli (ADP-riboz) polimeraz-1 fragmentasyonuna eşlik ettiğini ve mitokondriden sitokrom c'nin erken salınmasıyla da ilişkili olduğunu belirtmişlerdir [29].

Zjawiony J. K. tarafından yapılan bir çalışmada, *Ganoderma lucidum*, *Laetiporus sulphureus*, *Trametes versicolor*, *Grifola umbellata*, *Inonotus obliquus* ve *Wolfiporia cocos* mantarlarının biyolojik etkileri çalışılmıştır. Mantarların yaklaşık %75'inde güçlü antimikrobiyal aktivite gözlemlenmiş ve yeni antibiyotiklerin geliştirilmesinde önemli rol oynayabileceği düşünülmüştür. Bu mantarlardan elde edilen bileşiklerin bazılarının antiviral, sitotoksik ve antineoplastik aktivitelerinin mevcut olduğunu belirtmişlerdir. Bu aktivitelerden sorumlu bileşiklerin genellikle mantarların hücre duvarlarında bulunan polisakkarit türevleri olduğunu göstermişlerdir. Son zamanlarda bu bileşiklerin

immunomodulator ve antitumor aktiviteleri de tespit edilmiştir. Ayrıca bu familyadaki mantarlardan; kardiyovasküler, fitotoksik, immunomodulator, analjezik, antidiyabetik, antioksidan, insektisit ve nematosidal aktivitelerine sahip sayısız bileşik izole edilmiştir [30].

Klaus A. ve arkadaşlarının bir çalışmasında, *L. sulphureus* mantarının şapka kısmından kısmen saflaştırılmış polisakkaritler (LP) sıcak su ekstraksiyonuyla ve polisakkaritler (LNa) sıcak alkali ekstraksiyonuyla elde edilmiş ve antioksidan aktiviteleri çalışılmıştır. LNa en yüksek antioksidan aktivite göstermiştir. LNa yüksek oranda  $\alpha$ -glukan içerirken, LP ise  $\beta$ -glukan içerdiği tespit edilmiştir. Ayrıca her iki ekstrenin de glukoz açısından zengin olduğu bulunmuştur. Antioksidan aktiviteden  $\alpha$ -glukanın sorumlu olduğu düşünülmektedir [31].

*L. sulphureus* var. *miniatus* mantarından benzofuran glikozit, masutakesit I ve C10 asetilenik asit, masutakik asit A izole edilmiş ve yapıları spektroskopik ve kimyasal yöntemlerle tayin edilmiştir. Ayrıca bilinen bileşiklerden öjenol, demetoksiöjenol, öjenol glukozit ve öjenol gentiobiozitte tespit edilmiştir. Bazı bileşiklerin Kato III hücrelerine karşı sitotoksik etki gösterdiği tespit edilmiştir [32].

Wang H. ve arkadaşlarının yazdığı bir derlemede, *Agaricus species*, *Amanita pantherina*, *Boletus satanas*, *Coprinus cinereus*, *Ganoderma lucidum*, *Flammulina velutipes*, *Grifola frondosa*, *Hericium erinaceum*, *Ischnoderma resinosum*, *Lactarius deterrimus*, *Laetiporus sulphureus*, *Tricholoma mongolicum* ve *Volvariella volvacea* türlerinin lektinleri üzerindeki bilgiler derlenmiştir. *Agaricus bisporus*, *Boletus satanas*, *Flammulina velutipes*, *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa*, *Tricholoma mongolicum* ve *Volvariella volvacea* mantarlarının içerdiği lektinlerin immunomodulator ve antitümör/sitotoksik aktiviteleri gösterilmiştir [33].

Guillot J. ve arkadaşı tarafından yazılan bir derlemede de *L. sulphureus* mantarından izole edilen lektinin de hemolitik ve hemaglutinan aktiviteleri olduğu gösterilmiştir [34].

*L. sulphureus* mantarının mikroskopik özellikleri, fizikokimyasal analizi ve metanol ekstresinin 5 farklı yöntem kullanılarak antioksidan aktivitesinin değerlendirildiği bir çalışmanın sonucunda elde edilen verilerin mantarın standardizasyonunda kullanılabileceği belirtilmiştir [35].

Yin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, *L. sulphureus* var. *miniatus*' tan iki yeni 3,4-seko-lanostan tipinde triterpen (15 $\alpha$ -hidroksi-3,4-seko-lanosta-4(28),8,24-trien-3,21-dioik asit ve 5 $\alpha$ -hidroksi-3,4-seko-lanosta-4(28),8,24-trien-3,21-dioik asit 3-metil esteri) ve bir yeni lanostan triterpen (15 $\alpha$ -asetoksilhidroksitrametenolik asit) ise versisponik asitle beraber izole edilmiştir. 4 madde de 5 farklı insan kanser hücrelerine karşı sitotoksiteleri değerlendirilmiştir. Dört maddenin de herhangi bir sitotoksik aktivitesi belirlenememiştir [36].

He ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, *L. sulphureus* mantar kültüründen yedi yeni driman tipinde seskiterpenoit (sulfureuin B-H) ve 4 tane de bilinen bileşikler izole edilmiştir. Maddelerin 5 ayrı insan kanser hücre hattına (HL-60, SMMC-721, A-549, MCF-7, SW-480) karşı sitotoksik aktiviteleri incelenmiş ve eburikoik asitin sitotoksik aktivitesi tespit edilmiştir [37].

Sun ve arkadaşları *L. sulphureus* ekstresinin sıçanlarda karbontetra klorür nedenli hepatik fibrozis üzerindeki hepatoprotektif etkisini araştırmışlardır. Silikajel kolon ve YBSK ile maddeler izole edilmiş ve YBSK ve <sup>1</sup>HNMR ile yapıları tanımlanmıştır. Ekstrenin eburikoik asit ve trametenolik asit içerdiği bulunmuştur. Ekstre ile tedavi sonrasında, AST ve ALT serum değerlerinin oldukça düştüğü, karaciğer hücre zedelenmesinin ve karaciğer hücrelerindeki kollajen birikmesinin azaldığı ve sonra karaciğer fibrozunun inhibe edildiği belirtilmiştir. Sonuç olarak, ekstre ana bileşenlerinin hepatoprotektif aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir [38].

Wang ve arkadaşları *L. sulphureus*'dan elde edilen ekstrenin antienflamatuar maddeler veya sağlıklı gıda üretilmesinde kullanımıyla ilgili bir çalışma yapmışlardır. Ekstrenin %1-12 oranında trihidrojen pinikolik asit B içerdiği ve maddenin güçlü antienflamatuar etkiye sahip olduğu belirlenmiş; akut ve kronik romatizma, romatoid artrit, akut ve kronik hepatit ve mastitis gibi enflamasyon hastalıklarında kullanılabileceği aynı zamanda PGE<sub>2</sub> gibi enflamasyon mediyatörlerinin salınımı azaltılabileceği ve COX2'yi süprese edebileceğinden dolayı klinikte kullanılabileceğini tespit etmişlerdir [39].

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu bölümde deneylerde kullanılan gereçlerin tanımı ve biyolojik aktivite deneylerinde uygulanan yöntemler verilmektedir.

#### 3.1. Gereç

##### 3.1.1. Bitkisel materyal

*L. sulphureus* çalışma materyali olarak 2011 yılı Mayıs ayında Ankara, Bahçelievler yol kenarındaki ağaç üzerinden *L. sulphureus* mantarı toplanmıştır (Resim 3.1). Örneklerin bir kısmı % 96'lık etanol içerisinde saklanmıştır. Bir örnekten de spor izi alınmıştır. Teşhis Prof. Dr. Osman ÜSTÜN tarafından makroskobik ve mikroskobik özelliklerine göre yapılmıştır.



Resim 3.1. *Laetiporus sulphureus* genel görünümü

### **3.1.2. Kimyasal madde ve malzemeler**

Deneylelerimizde kullandığımız kimyasal madde ve solvanlar Merck ve Sigma firmalarından temin edilmiştir.

### **3.1.3. Deney hayvanları**

Deneylelerde Gazi Üniversitesi Deney Hayvanları Araştırma Laboratuvarından temin edilen 25-30 g ağırlığında erkek Swiss albino fareler kullanıldı. Hayvanların ortama adapte olabilmesi için deneye başlamadan önce laboratuvar şartlarında en az üç gün beklendi. Bu bekleme süresince hayvanlar standart pellet yem ve su ile beslendi. 12 saat aydınlık 12 saat karanlık uygulaması yapılan laboratuvarda oda sıcaklığında barındırıldı. Deneylelerde her grupta 6 hayvan kullanıldı. G.Ü.ET-14.045 kod numarası ile Gazi Üniversitesi Hayvan Etik Kurulu'ndan izin alındı.

## **3.2. Yöntem**

### **3.2.1. Makroskobik analiz**

Etili kısım, şapka, şapkanın etli kısmı, porlar, sap ve spor izi bu konuda yapılan tayin çalışmalarında belirtilen özellikleri taşımaktadır [5-7].

### **3.2.2. Mikroskobik analiz**

Mantar numunesinden spor izi alındıktan sonra sporlar distile su ve Melzer's reaktifinde mikroskobik olarak incelenmiştir.

### **3.2.3. Kimsayal çalışmalar**

#### Ekstraksiyon

Mikroskobik çalışma için materyalin bir kısmı ayrıldıktan sonra 650 g mantar temizlenip, parçalanarak, oda sıcaklığında kurutulduktan sonra, tartılarak ekstraksiyon için ayrılmıştır. Etanol ile ekstre edilmiştir (% 96, 2Lx3). Geri kalan mantar % 96'lık etanol içerisinde

korunmuştur. Etanollü ekstre süzgeç kağıdından süzülerek 40°C'de rotavaporda kuruluğa kadar uçurulmuştur (% 9.7).

### **3.2.4. Biyolojik aktivite çalışmaları**

#### Test numunelerinin hazırlanması

Her grupta altı hayvan olacak şekilde ekstre, % 0,5'lik karboksimetilselüloz (CMC) içerisindeki süspansiyonları halinde, ultrasonik banyoda süspense edilerek, deney hayvanlarına intraperitoneal (i.p.) olarak 100 mg/kg dozlarda verildi.

Kontrol grubundaki hayvanlara sadece % 0,5'lik CMC çözeltisi aynı yolla verildi. Deney sonuçlarının karşılaştırılması için, referans analjezik madde olarak morfin (10 mg/kg) ve asetilsalisilik asit (100 mg/kg) kullanıldı.

#### Ağrı Oluşturma Modelleri

##### Asetik asit nedenli kıvranma (Writhing) testi

Abdominal kıvranmalara neden olmak için % 0,8'lik asetik asit çözeltisi (10 mL/kg) i.p. olarak enjekte edildi. Asetik asit uygulandıktan 20 dakika sonra ekstre, CMC ve referanslar (morfin ve asetilsalisilik asit) aynı yolla uygulayarak 20 dakika süresince kıvranma sayıları kayıt edilerek istatistiksel yöntemle analjezik etki hesaplandı.

##### Kuyruk çekme (Tail Flick) testi

Farelere ekstre, CMC ve morfin i.p. uygulandıktan sonra 0., 20., 40., 60. dakikalarda farelerin kuyruğuna ışık uygulandıktan sonra kuyruk çekme süreleri kayıt edildi. Doku hasarını önlemek için 20. saniyede işlem sonlandırıldı.



## 4. BULGULAR

Dünyada çeşitli biyolojik etkilerinden dolayı halk ilacı olarak kullanılan *L. sulphureus* mantarının makroskobik, mikroskobik analizleri ve analjezik aktivite çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

### 4.1. Makroskobik Analiz

Etlı kısım, katmanlı açık sarıdan turuncuya değişen renkte şapkalı, kükürt-sarısı porludur.

Şapka: 22 cm genişliğinde katmanlı, kükürt-sarısı ve pürüzsüzdür.

Şapkanın etli kısmı: İnce, yumuşak, sarı sulu, açık sarı renktedir.

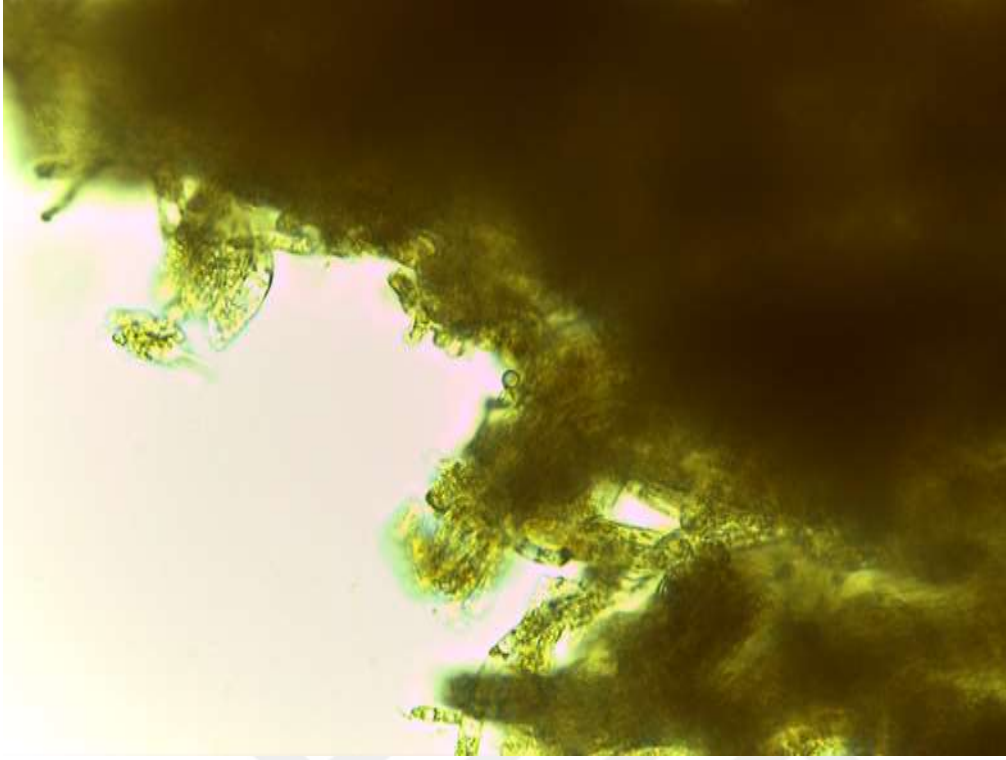
Porlar: 2.1 mm uzunluğunda, köşeli, açık kükürt-sarıdır.

Sap: Sapsızdır.

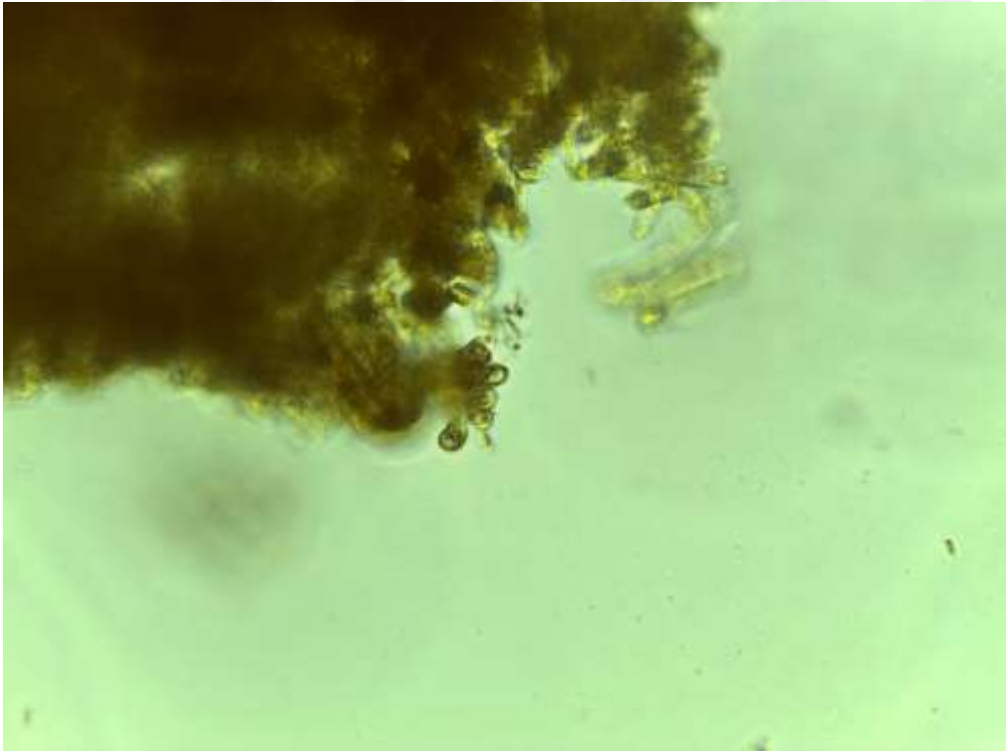
Sporlar: Spor izi beyazdır

### 4.2. Mikroskobik Analiz

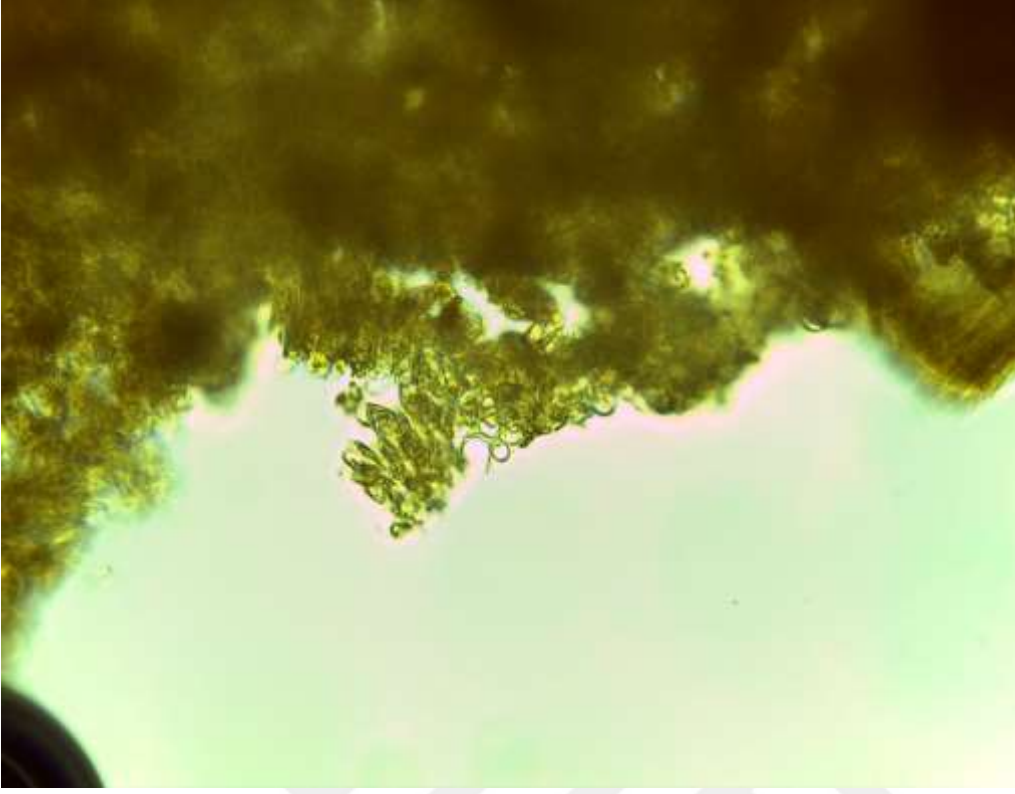
Distile su ve Melzer's reaktifinde mikroskobik olarak incelenen sporlar; 6.1 x 4.2 µ; düz, eliptik ve nonamiloit karakterdedir. Sistidiyum görülmemiştir ve hif sistemi dimitiktir. Mikroskop büyütmesi 10x40'dır (Resim 4.1-15).



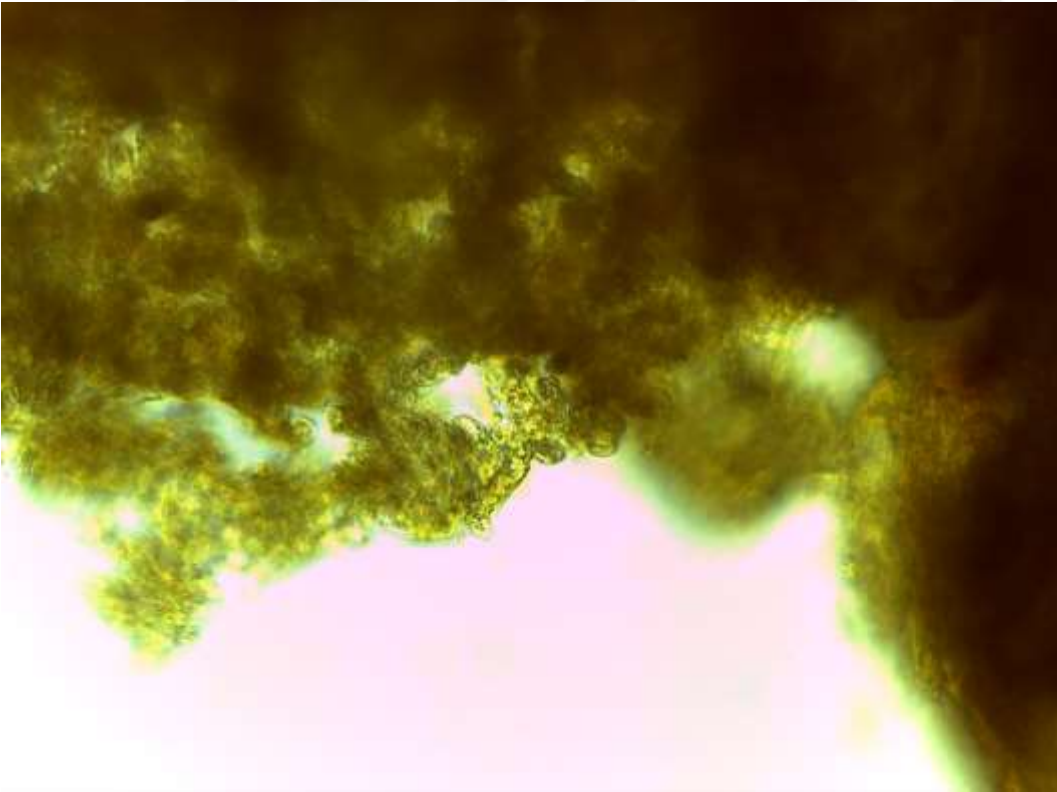
Resim 4.1. *Laetiporus sulphureus* hifler (10 x40)



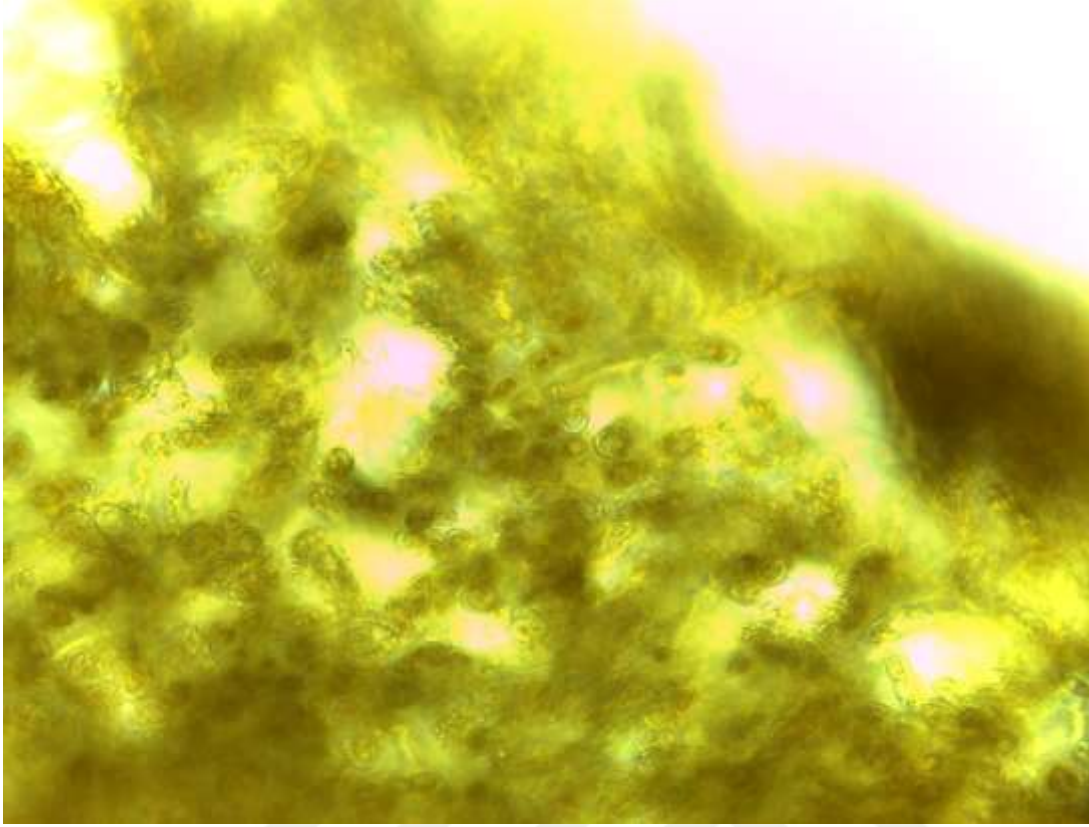
Resim 4.2. *Laetiporus sulphureus* bazidyum, spor ve hifler (10 x40)



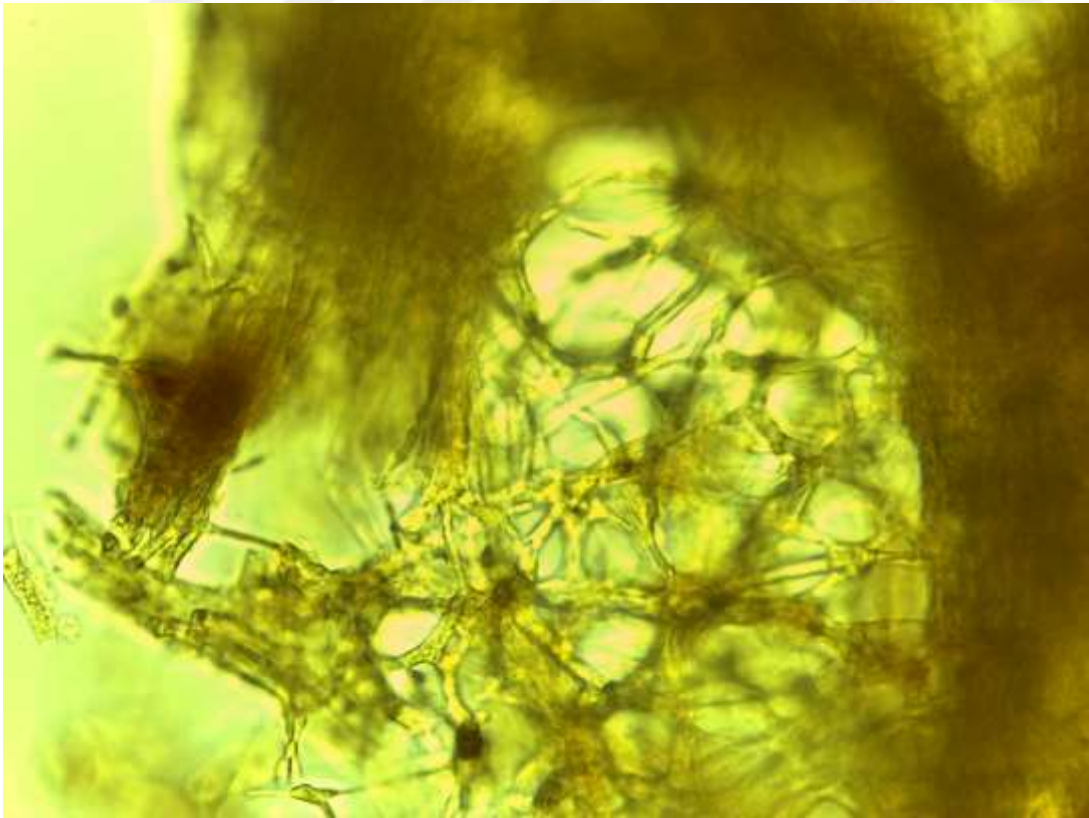
Resim 4.3. *Laetiporus sulphureus* bazidyum ve sporlar (10 x40)



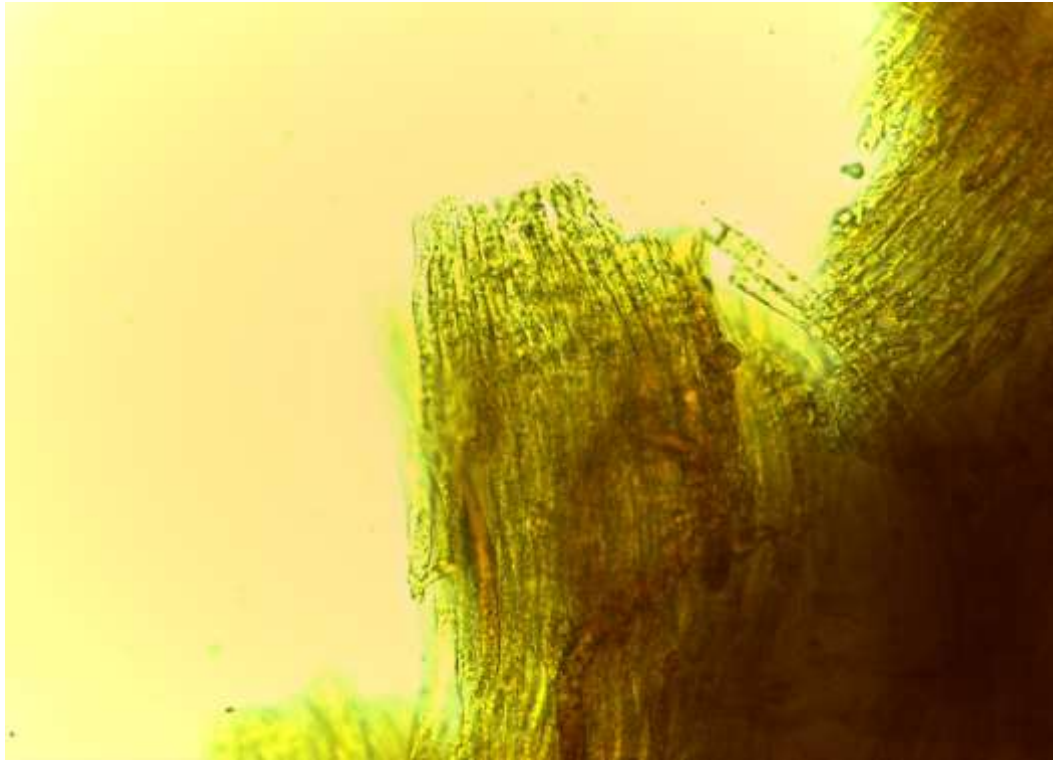
Resim 4.4. *Laetiporus sulphureus* hifler (10 x40)



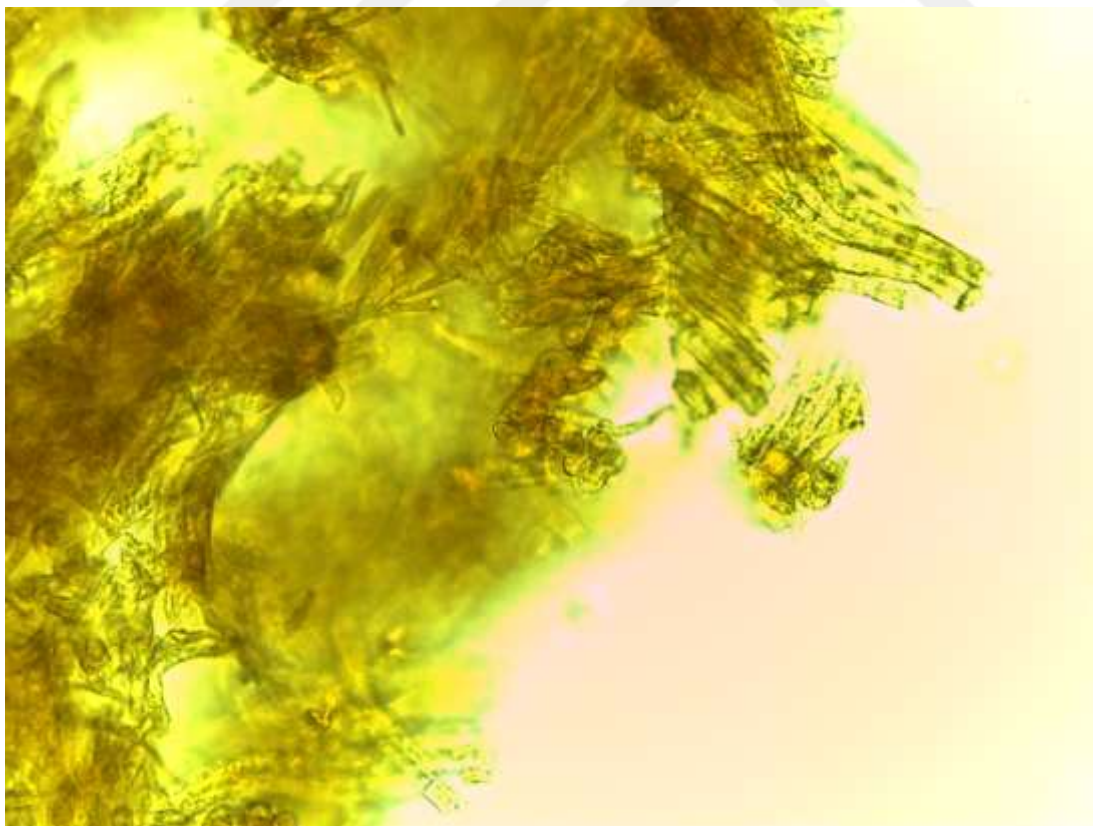
Resim 4.5. *Laetiporus sulphureus* bazidyumlar (10 x40)



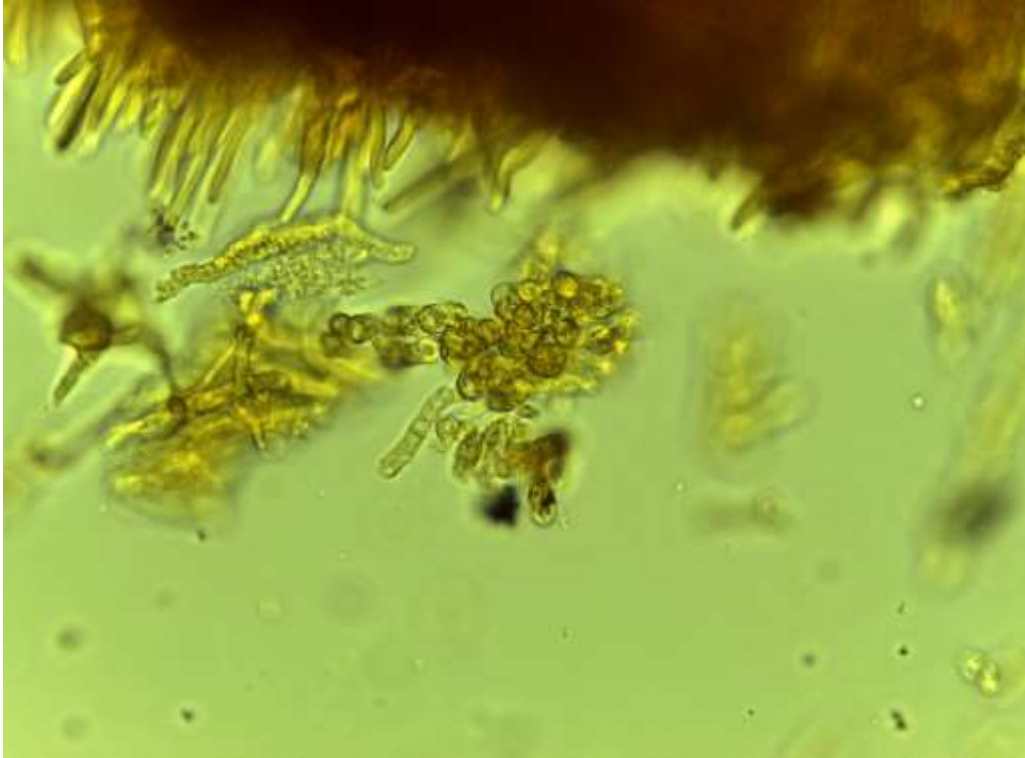
Resim 4.6. *Laetiporus sulphureus* generatif hifler (10 x40)



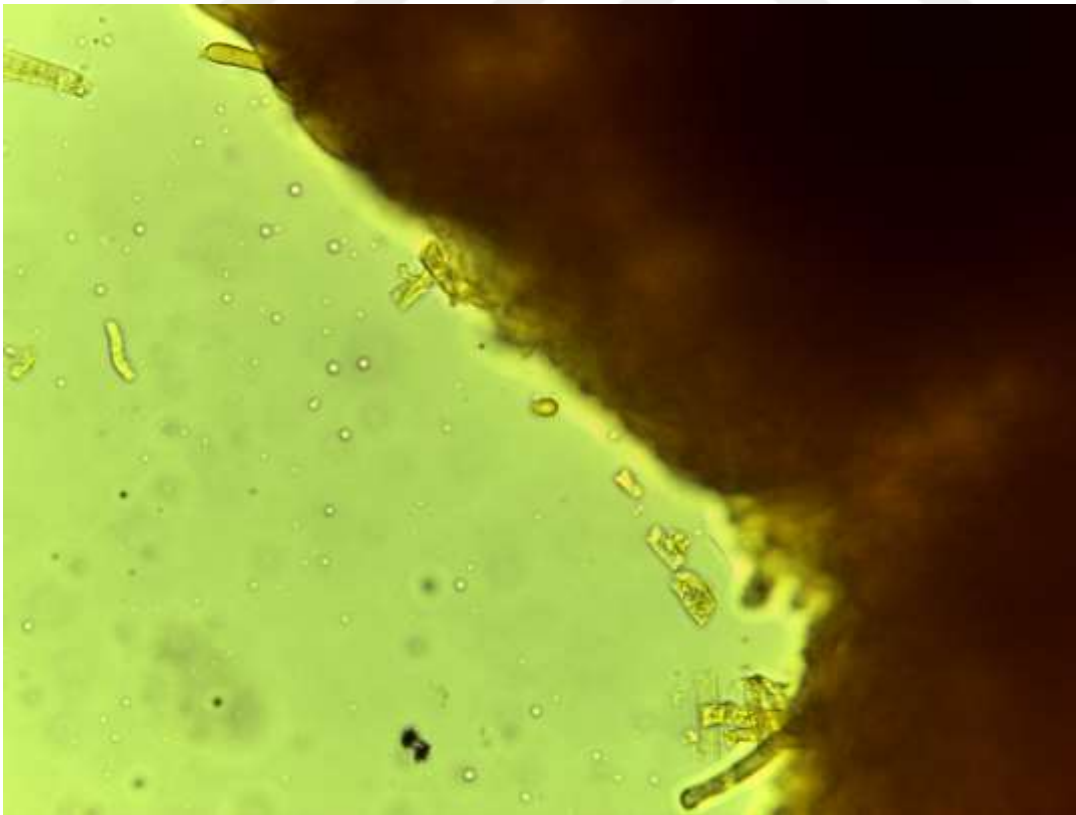
Resim 4.7. *Laetiporus sulphureus* hifler (10 x40)



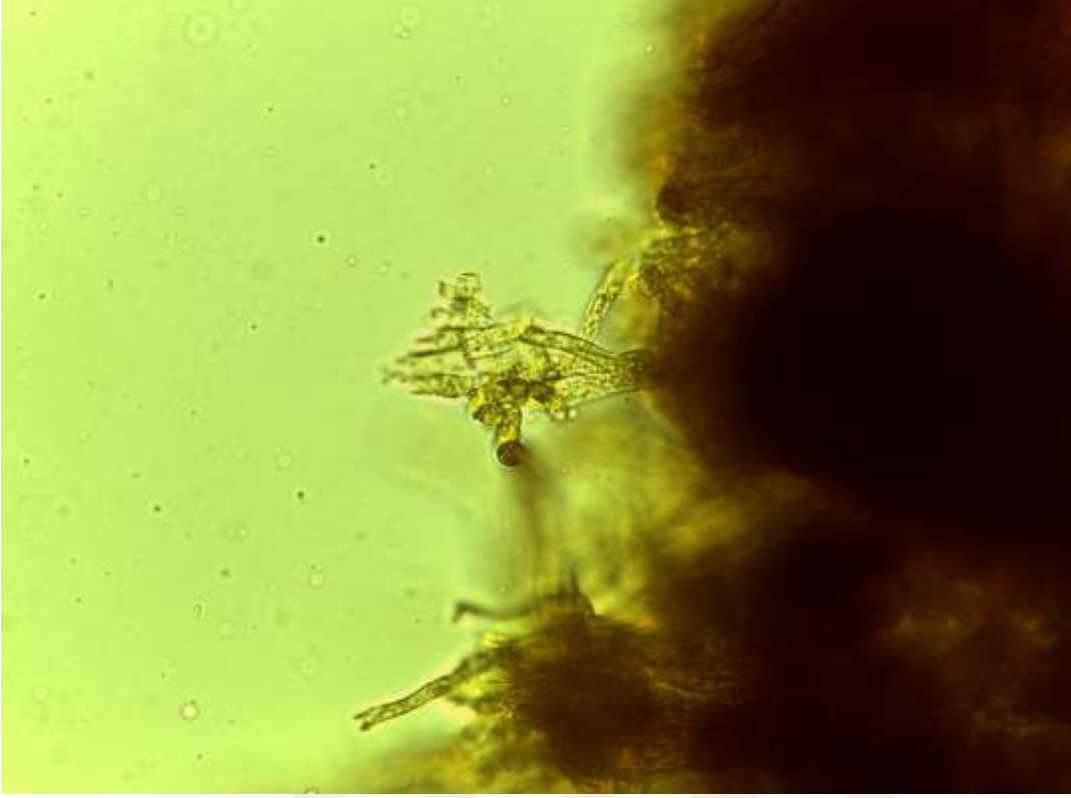
Resim 4.8. *Laetiporus sulphureus* hifler (10 x40)



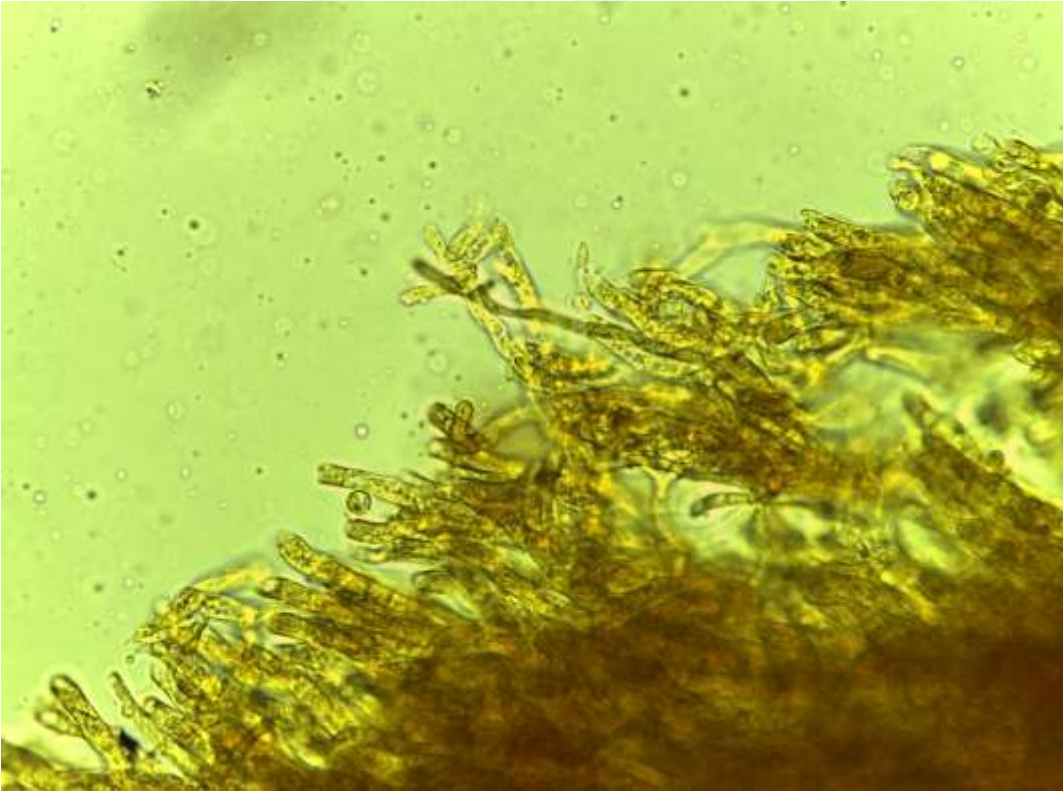
Resim 4.9. *Laetiporus sulphureus* sporlar (10 x40)



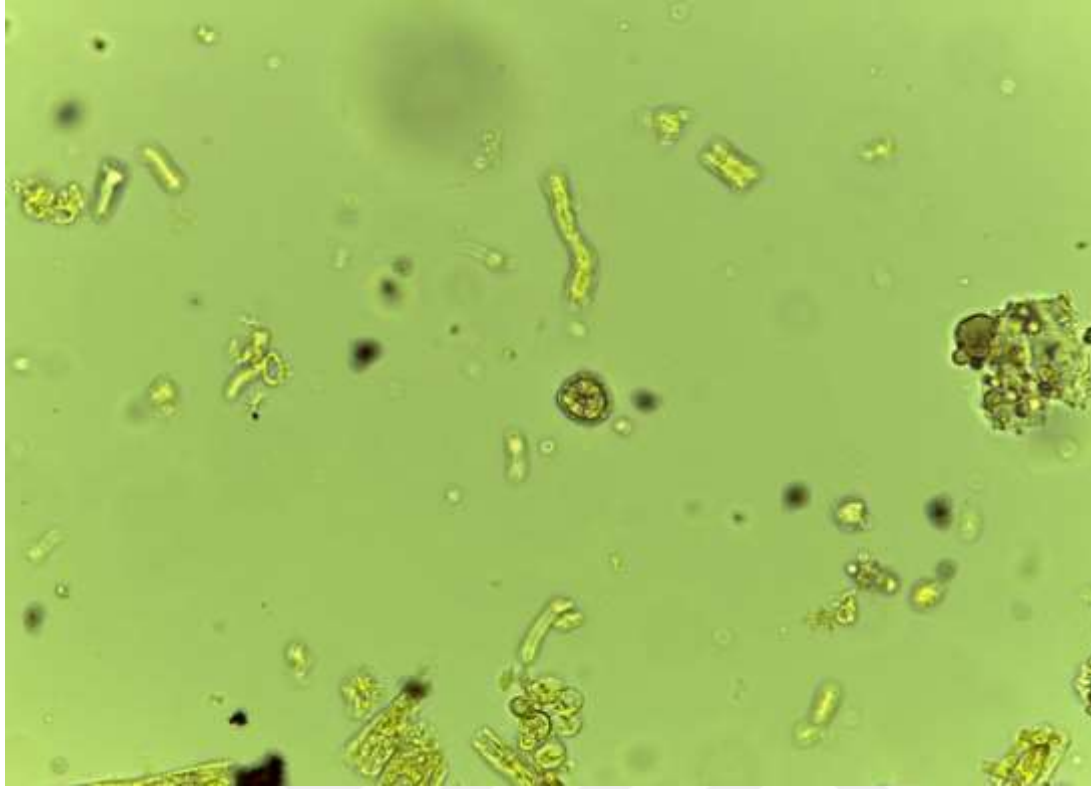
Resim 4.10. *Laetiporus sulphureus* sporlar (10 x40)



Resim 4.11. *Laetiporus sulphureus* bağlı hifler (10 x40)



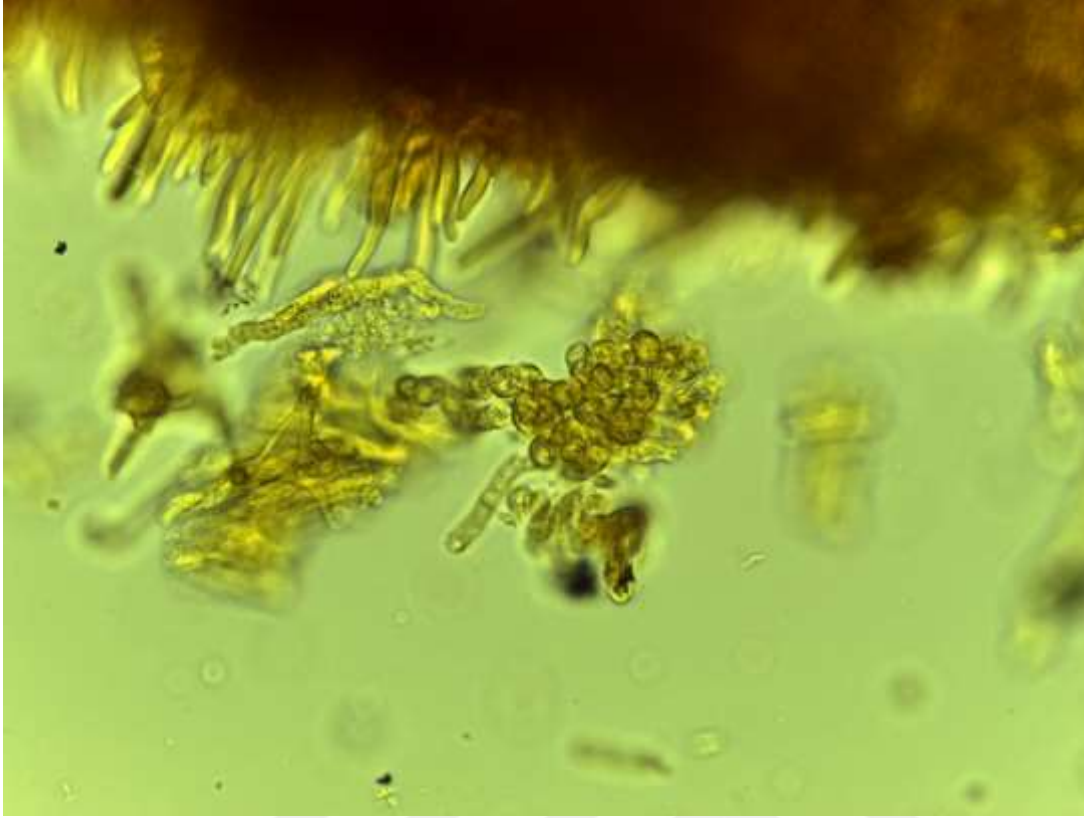
Resim 4.12. *Laetiporus sulphureus* bağlı hifler (10 x40)



Resim 4.13. *Laetiporus sulphureus* sporlar (10 x40)



Resim 4.14. *Laetiporus sulphureus* sporlar (10 x40)



Resim 4.15. *Laetiporus sulphureus* generatif hifler ve sporlar (10 x40)

### 4.3. Analjezik Etki Tayini

#### Asetik asit nedenli kıvranma (Writhing) Testi

Asetik asit nedenli kıvranma (Writhing) testine ait deney verileri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Laetiporus sulphureus* mantarının etanollü ekstresinin kıvranma testi analjezik aktivite sonuçları

Gruplar	Doz mg/kg, i.p.	Kıvranma (Writhing) sayısı±SEM
CMC		20,33±2.15
Morfin	10	1,66*±0,33
Aspirin	100	8,16±1,19
Etanollü ekstre	100	4,00*±0,73

\*p<0,05

SEM: Ortalamanın standart hatası (standard error of mean)’dir. Standart sapma değerinin denek sayısının kareköküne bölünmesi ile elde edilen değerdir [40].

Çözücü olarak kullanılan CMC'un analjezik aktivite üzerinde etkisi bulunmamıştır. Mantarın etanollü ekstresi standart olarak kullanılan aspirine göre kayda değer bir analjezik aktivite göstermesine rağmen morfine göre biyolojik aktivitesi daha düşük bulunmuştur.

### Kuyruk Çekme (Tail flick) Testi

Etanollü ekstreye ait analjezik etki verileri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. *Laetiporus sulphureus* mantarının etanollü ekstresinin kuyruk çekme testi analjezik aktivite sonuçları

Gruplar	Doz mg/kg, i.p.	Enjeksiyondan sonraki kuyruk çekme süreleri (saniye)			
		0. dakika	20. dakika	40. dakika	60. dakika
CMC		8,33±1,09	11,65±1,87	10,85±1,38	8,68±1,18
Morfin	10	10,46±1,25	15,66±1,52	17,80±2,13	13,95±3,10
Etanollü ekstre	100	11,11±0,64	17,02±1,04	19,58±0,70	14,50±1,95

\*p<0,05

Testin 0. dakikasında CMC, morfin ve mantar ekstresinin analjezik etkileri arasında fark bulunmamıştır. 20., 40. ve 60. dakikalarda ise ekstrenin standart morfine göre biraz daha fazla analjezik etkisi tespit edilmiştir. Her ikisi de 40. dakikada en yüksek aktivite göstermiştir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de doğal olarak yetişen ve ayrıca kültürü yapılan mantarlar gıda olarak tüketilmektedir. Son yıllarda biyolojik etkilerinden dolayı da mantarlar önem kazanmaya başlamıştır.

*Laetiporus sulphureus* mantarının halk ilacı olarak dismenore, hemoroit, mesane hastalıkları, ateşli hastalıklar, öksürük, kanser ve romatizmada kullanımı bilinmektedir. Ayrıca antimikrobiyal, antioksidan, antitümör, immunomodülatör, sitotosik, antidiyabetik, hemolitik gibi biyolojik aktivite çalışmalarında mevcuttur. Literatür bulgularına bağlı olarak bu mantarın analjezik aktivite üzerine yapılan ilk çalışma olduğu görülmüştür.

Bu araştırma sonucunda asetik asit nedenli kıvrınma testi sonuçlarına baktığımızda etanollü ekstrenin (4,00±0,73) aspirine (8,16±1,19) göre daha etkili, morfine (1,66±0,33) göre ise daha az etkili olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1).

Kuyruk çekme testinin sonuçları incelendiğinde ise, etanollü ekstrenin morfinden daha yüksek analjezik aktivite gösterdiği ve 40. dakikadan sonra aktivitenin azalmaya başladığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Bu familyaya ait diğer mantarların analjezik aktiviteyle ilgili farklı biyolojik etkileri üzerinde de çalışmalar bulunmaktadır.

*Lentinus edodes* ve *Ganoderma* içeren bir preparatın trankilizan , analjezik, hipotansif, kolesterol düşürücü, immüno stimulan ,hepatoprotektif, bronşial epitel hücrelerinin yenilenmesi, antiviral etkilerinin olduğu bildirilmiş ve değişik kanserlerin, hipertansiyon, hepatit, diyabet, kronik bronşit, angina pectoris, allerji, böbrek yetmezliği, gastrik ülser, duodenal ülser , kronik artrit, kabızlık, soğuk algınlığı, hemoroit, gut, pankreatitis, uykusuzluk, anemi, kulak çınlaması, trombozis, miyokard enfarktüsü, arterosklerozis, ve hipertansiyon tedavilerinde kullanılabileceği belirtilmiştir [41].

*Ganoderma lucidum*, *Laetiporus sulphureus*, *Trametes versicolor*, *Grifola umbellata*, *Inonotus obliquus*, ve *Wolfiporia cocos* türleri üzerinde yapılan çalışmaların derlendiği bir çalışmada *L.sulphureus*'un antimikrobiyal aktivitesinin olduğu, *G. Lucidum*'un

antimikrobiyal aktivitesi, antiviral aktivitesi, kanser tedavisinde, hepatit, kronik bronşit, astım, hemoroit tedavisi, halsizlik sendromlarında kullanıldığı, *Trametes versicolor*, immunoprotektif aktivite/, sitotoksik ve antitümoral etkileri belirtilmiştir, *Grifola umbellata* antikanser, *Inonotus obliquus* antihiv, *Wolfiporia cocos* hipoglisemik etkili antidiyabetik, antikanser, aktivitesi olduğu bildirilmiştir [42].

*Fomes fomentarius*'dan elde edilen metanol ekstresinin antiinflamatuvar ve antinosiseptif aktivitelerinin araştırıldığı bir çalışmada ekstrenin nitrik oksit, Prostaglandin E<sub>2</sub>, TNF- $\alpha$  üretimini inhibe ettiği ve doza bağlı olarak nitrik oksit sentaz ve COX2 seviyelerini düşürdüğü görülmüştür. Ayrıca NF- $\kappa$ B aktivasyonunu baskıladığı görülmüştür. Bütün bu bilgilerin sonucunda ekstrenin antiinflamatuvar ve antinosiseptif etkilerinin olduğu tespit edilmiştir [43].

*Inonotus obliquus*'dan elde edilen metanollü ekstresinin antiinflamatuvar ve antinosiseptif etkisinin araştırıldığı bir çalışmada ekstrenin nitrik oksit, Prostaglandin E<sub>2</sub>, TNF- $\alpha$  üretimini inhibe ettiği ve doza bağlı olarak nitrik oksit sentaz ve COX2 seviyelerini düşürdüğü görülmüştür. Ayrıca NF- $\kappa$ B aktivasyonunu baskıladığı görülmüştür. Bütün bu bilgilerin sonucunda ekstrenin antiinflamatuvar ve antinosiseptif etkilerinin olduğu tespit edilmiştir [44].

Doğal yetişen ve kültürü yapılan *Ganoderma sinense* türlerinin antiinflamatuvar analjezik etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada aktivitelerinin olduğu tespit edilmiştir [45].

Bu çalışma sonucunda elde edilen verilere dayanılarak, güvenilir ve zehirli olmayan *Laetiporus sulphureus* mantarının etanollü ekstresinin piyasada bulunan analjezik ilaçlara alternatif olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ekstreden aktiviteden sorumlu bileşiklerin izole edilerek yapılarının tayin çalışmalarına devam edilecektir.

## KAYNAKLAR

1. Üstün, O. (2011). Makrofungusların besin değeri ve biyolojik etkileri. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 68(4), 223-240.
2. Grienke, U., Zöll, M., Peintner, U. and Rollinger, J.M. (2014). European medicinal polypores -A modern view on traditional uses. *Journal of Ethnopharmacology*. 154, 564–583.
3. Aydın, N.A. (2002). Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış, *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 3(2), 37–48.
4. İnternet: Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: April 2013, <http://www.catalogueoflife.org/> adresinden 21 Aralık 2015’de alınmıştır.
5. Lincoff, G.H. (1989). *The Audubon Society Field Guide to North American Mushrooms*. (6). New York: Chanticleer Press, 439-441.
6. Reid, D. (1980). *Mushrooms and Toadstools*. (1). London: Kingfisher Books, 84.
7. McKnight, K.H and McKnight, V.B. (1987). *A Field Guide to Mushrooms North America*. (1). USA: Houghton Mifflin Company, 127.
8. İnternet: *Polyporus sulphureus* <http://www.mycobank.org/BioloMICS.aspx?TableKey=14682616000000067&Rec=71973&Fields=All/> adresinden 25 Ocak 2016’da alınmıştır.
9. İnternet: *Laetiporus sulphureus* /[https://en.wikipedia.org/wiki/Laetiporus\\_sulphureus](https://en.wikipedia.org/wiki/Laetiporus_sulphureus) / adresinden 24 Aralık 2015’de alınmıştır.
10. Wu, S., Zorn, H., Krings, U. and Berger, R.G. (2005). Characteristic volatiles from young and aged fruiting bodies of wild *Polyporus sulfureus* (Bull.:Fr.) *Fr. Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53, 4524-4528.
11. Davoli, P., Mucci, A., Schenetti, L. and Weber, R.W.S. (2005). Laetiporic acids, a family of non-carotenoid polyene pigments from fruit-bodies and liquid cultures of *Laetiporus sulphureus* (Polyporales, Fungi). *Phytochemistry*, 66, 817–823.
12. Alquini, G., Carbonero, E.R., Rosado, F.R., Cosentino, C. and Iacomini, M. (2004). Polysaccharides from the fruit bodies of the basidiomycete *Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.) Murr. *FEMS Microbiology Letters*, 230, 47-52.
13. Agafonova, S.V., Olennikov, D.N., Borovskii, G.B. and Penzina, T.A. (2007). Chemical composition of fruiting bodies from two strains of *Laetiporus sulphureus*. *Chemistry of Natural Compounds*, 43(6), 687-688.
14. He, J.B., Tao, J., Miao, X.S., Feng, Y.P., Bu, W., Dong, Z.J., Li, Z.H., Feng, T. and Liu, J.K. (2015). Two new illudin type sesquiterpenoids from cultures of *Phellinus tuberculatus* and *Laetiporus sulphureus*. *Journal of Asian Natural Products Research*, 17(11), 1054-1058.

15. Kovacs, D. and Vetter, J. (2015). Chemical composition of the mushroom *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murill. *Acta Alimentaria*, 44(1), 104-110.
16. Petrović, J., Papandreou, M., Glamočlija, J., Ćirić, A., Baskakis, C., Proestos, C., Lamari, F., Zoumpoulakis, P. and Soković, M. (2014). Different extraction methodologies and their influence on the bioactivity of the wild edible mushroom *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill. *Food and Function*, 5(11), 2948–2960.
17. Woldegiorgis, A.Z., Abate, D., Haki, G.D. and Ziegler, G.R. (2014). *Antioxidant property of edible mushrooms collected from Ethiopia*. *Food Chemistry*, 157, 30-36.
18. Petrovic, J., Stojkovic, D., Reis, F.S., Barros, L., Glamoclija, J., Ciric, A., Ferreira, I. C.F.R. and Sokovic, M. (2014). Study on chemical, bioactive and food preserving properties of *Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.) Murr. *Food and Function*, 5, 1441-1451.
19. Sinanoglou, V.J., Zoumpoulakis, P., Heropoulos, G., Proestos, C., Ciric, A., Petrovic, J., Glamoclija, J. and Sokovic, M. (2015). Lipid and fatty acid profile of the edible fungus *Laetiporus sulphureus*. Antifungal and antibacterial properties. *Journal of Food Science and Technology*, 52 (6), 3264-3272.
20. Lung, M.Y. and Huang, W.Z. (2011). Production, purification and tumor necrosis factor- (TNF- $\alpha$ ) release capability of exopolysaccharide from *Laetiporus sulphureus* (Bulliard: Fries) *Bondartsev & Singer in submerged cultures*. *Biochemistry*, 46, 433-439.
21. Jeong, S.M., Kang, B.W., Park, J.U., Kim, M.J., Lee, H.H., Choi, Y.H. and Jeong, Y.K. (2011). Biochemical Characterization of the Exopolysaccharide purified from *Laetiporus sulphureus* Mycelia. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 21(12), 1287–1293.
22. Türkoğlu, A., Duru, M.E., Mercan, N., Kivrak, I. and Gezer, K. (2007). Antioxidant and antimicrobial activities of *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill. *Food Chemistry*, 101, 267–273.
23. Rios, J.L., Andujar, I., Recio, M. and Giner, R.M. (2012). Lanostanoids from Fungi: A Group of Potential Anticancer Compounds. *Journal of Natural Products*, 75, 2016–2044.
24. Wiater, A., Paduch, R., Pleszczyńska, M., Prochniak, K., Choma, A., Szerszen, M.K. and Szczodrak, J. (2011).  $\alpha$ -(1→3)-D-Glucans from fruiting bodies of selected macromycetes fungi and the biological activity of their carboxymethylated products. *Biotechnology Letters*, 33, 787–795.
25. Karaman, M., Jovin, E., Malbaša, R., Matavuly, M. and Popovic, M. (2010). *Medicinal and Edible Lignicolous Fungi as Natural Sources of Antioxidative and Antibacterial Agents*. *Phytotherapy Research*. 24, 1473-1481.
26. Hwang, H.S., Lee, S.H., Baek, Y.M., Kim, S.W., Jeong, Y.K. and Yun, J.W. (2008). Production of extracellular polysaccharides by submerged mycelial culture of *Laetiporus sulphureus* var. *miniatus* and their insulinotropic properties. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 78, 419–429.

27. Shiono, Y., Tamesada, Y., Muravayev, Y.D., Murayama, T. and Ikeda, M. (2005). N-Phenethylhexadecanamide from the edible mushroom *Laetiporus sulphureus*. *Natural Product Research*, 19(4), 363-366.
28. Mancheno, J.M., Tateno, H., Goldstein, I.J., Ripoll, M.M. and Hermoso, J.A. (2005). Structural Analysis of the *Laetiporus sulphureus* Hemolytic Pore-forming Lectin in Complex with Sugars. *The Journal of Biological Chemistry*, 280(17), 17251–17259.
29. Leon, F., Quintana, J., Rivera, A., Estevez, F. and Bermejo, J. (2004). Lanostanoid triterpenes from *Laetiporus sulphureus* and Apoptosis Induction on HL-60 Human Myeloid Leukemia Cells. *Journal of Natural Product*, 67, 2008-2011.
30. Zjawiony, J.K. (2004). Biologically active compounds from Aphylophorales (Polypore) Fungi. *Journal of Natural Products*, 67, 300-310.
31. Klauus, A., Kozarski, M., Niksic, M., Jakovljevic, D., Todorovic, N., Stefanoska, I. and Griensven, L.J.L.D.V. (2013). The edible mushroom *Laetiporus sulphureus* as potential source of natural antioxidants. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 64(5), 599–610.
32. Yoshikawa, K., Bando, S., Arihara, S., Matsumura, E. and Katayama, S. (2001). A benzofuran glycoside and an acetylenic acid from the fungus *Laetiporus sulphureus* var. *miniatus*. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, 49(3), 327-329.
33. Wang, H., Ng, T.B. and Ooi, V.E.C. (1998). Lectins from mushrooms. *Mycological Research*, 102(8), 897-906.
34. Guillot, J. and Kanska, G. (1997). Lectins in Higher Fungi. *Biochemical Systematics and Ecology*, 25(3), 203-230.
35. Acharya, K., Ghosh, S., Khatua, S. and Mitra, P. (2015) Pharmacognostic standardization and antioxidant capacity of an edible mushroom *Laetiporus sulphureus*. *Journal fuer Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 1.
36. Yin, X., Li, Z.H., Li, Y., Feng, T. and Liu, J.K. (2015). Four lanostane-type triterpenes from the fruiting bodies of mushroom *Laetiporus sulphureus* var. *miniatus*. *Journal of Asian Natural Products Research*, 17(8), 793-799.
37. He, J., Tao, J., Miao, X., Bu, W., Zhang, S., Dong, Z., Li, Z., Feng, T. and Liu, J. (2015). Seven new drimane-type sesquiterpenoids from cultures of fungus *Laetiporus sulphureus*. *Fitoterapia*, 102, 1-6.
38. İnternet: Sun, W., He, H., Wang, J., Wu, L., Cheng, F. and Deng, Z. (2014). The main components analysis of *Laetiporus sulphureus* crude extract and its hepatoprotective effect on carbon tetrachloride-induced hepatic fibrosis in rats. *Applied Mechanics and Materials*, 568-570 (18), 1934-1939, DOI 10.4028/www.scientific.net/AMM.568-570.1934 adresinden 12 Aralık 2015’de alınmıştır.
39. Wang, Y., Sun, W., Yang, J., Wu, L., Luo, H.C.F., He, H., and Li, W. (2014). *Laetiporus sulphureus* extract and its use in producing anti-inflammatory agents or health food. *Faming Zhuanli Shenqing CN 103961379 A 20140806*.

40. Özbek, H. ve Keskin, S. (2007). Standart Sapma Mı Yoksa Standart Hata mı? *Van Tıp Dergisi*, 14(2), 4-67.
41. Yasahiro, M. (1987). Agent prepared from *Lentinus edodes* and *Ganoderma* and its preparation method . Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 62012721 A 19870121.
42. Zjawiony, J. (2004). Biologically active compounds from Aphyllophorales (Polypore) fungi. *Journal of Natural Product*, 67 (2), 300-310.
43. Park, Y.M., Kim, I.T., Park, H.J., Choi, J.W., Park, K.Y., Lee, J.D., Nam, B.H., Kim, D.G., Lee, J.Y., Lee, K.T. (2004). Anti-inflammatory and anti-nociceptive effects of the methanol extract of *Fomes fomentarius*. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 27(10), 1588-93.
44. Park, Y.M., Won, J.H., Kim, Y.H., Choi, J.W., Park, H.J. and Lee, K.T., (2005). *In vivo* and *in vitro* anti-inflammatory and anti-nociceptive effects of the methanol extract of *Inonotus obliquus* . *Journal of Ethnopharmacology* 101(1-3), 120-8.
45. Wan, F. and Huang, D. (1992). Anti-inflammatory and analgesic actions of artificial and fermentative *Ganoderma sinense* (AFGS) *Zhongguo Zhong yao za zhi* = *Zhongguo zhongyao zazhi* = *China journal of Chinese materia medica*, 17(10), 619-22.



**EKLER**

## EK-1. Etik Kurul İzin Belgesi

Fıvrak Tarih ve Sayısı: 09/07/2014-70666



T.C.  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : 66332047-604.01.02-  
Konu : Değerlendirme ve Onay

Sayın Prof. Dr. Osman Üstün

Araştırımcı grubu Osman ÜSTÜN ve Nursay KAMAR'dan oluşan, G.Ü.ET-14.045 kod numaralı ve "*Türkiye'de Yetişen Polyporus sulphureus (Bull.) Murrill Mantarının Analjezik Aktivitesinin Araştırılması*" başlıklı araştırma öneriniz incelenmiş ve Gazi Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul Yönergesindeki ilkelere uygun olduğu saptanarak onaylanmasına oybirliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi saygılarımla rica ederim.

It is unanimously approved that the research project numbered G.Ü.ET-14.045 and entitled "*Research on Analgesic Activity of Polyporus sulphureus (Bull.) Murrill mushroom Growing in Turkey*" is in compliance with Gazi University Animal Experiments Local Ethics Committee regulations.

With my best regards.

Prof. Dr. Leyla AÇIK  
Kurul Bařkanı

EK :  
1 Liste

Ankara  
Tel:0 (312) 202 20 57 Faks:0 (312) 202 20 63  
E-Posta: hedyek@gazi.edu.tr Web Adresi: http://etik.gazi.edu.tr/

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı , adı : KAMAR, Nuray  
Uyruğu : T.C.  
Doğum Tarihi ve yeri : 18/08/1974 Krefeld/ ALMANYA  
Medeni hali : Evli  
Telefon : 05422230403  
e-posta : nuray.kamar@titck.gov.tr



### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi/Ecz. Fak. / Farmakognozi A.D.	Devam ediyor
Lisans	Ankara Üniversitesi Eczacılık	1999
Lise	Fethiye Kemal Mumcu Lisesi	1991

### İş Deneyimi, Yıl

İş Deneyimi, Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
1999-2002	Mesul Müdür /Adapazarı	Eczacı
2003-2010	Serbest Eczane /Ankara	Eczacı
2010-2016	Türkiye İlaç Tıbbi Cihaz Kurumu	Eczacı

### Yabancı Dil

İngilizce

### Hobiler

Masa tenisi, tenis, yüzme, sinema, yürüyüş.



***GAZİ GELECEKTİR...***