



Учреждение Российской академии наук  
**Сибирский институт  
физиологии и биохимии  
растений Сибирского  
отделения РАН**

Адрес: 664033, г.Иркутск, ул.Лермонтова, 132

Телефон: (3952) 42-60-25 Факс: (3952) 51-07-54

E-mail: [penzina@sifibr.irk.ru](mailto:penzina@sifibr.irk.ru) [www.sifibr.irk.ru](http://www.sifibr.irk.ru)



Сибирский институт физиологии и  
биохимии растений СО РАН

# ***Биополимеры грибного происхождения***

***Авторы: к.б.н. Пензина Т.А., д.б.н., проф. Боровский  
Г.Б., к.б.н. Агафонова С.В., к.ф.н. Олейников Д.Н., к.б.  
н. Лепихова С.А. д.б.н., проф. Войников В.К.***

# Биополимеры грибного происхождения

## Промышленность

- (1) пищевые добавки к хлебным и кондитерским изделиям
- (2) адсорбционные материалы
- (3) получения уникальных сортов бумаги

## Вещества

- (1) Полисахариды
- (2) Хитин и хитозан
- (3) Меланин

- (1) влияют на процессы клеточного метаболизма
- (2) регулируют окислительно-восстановительные процессы
- (3) регулируют гормональный обмен
- (4) антимуtagens
- (5) антикарциногены
- (6) адаптогены
- (7) антистрессанты
- (8) нейрорегуляторы

## Фармакология

# Научный задел



- 15 лет работа над созданием коллекции штаммов; дикорастущих грибов на территории Байкальской Сибири и Монголии
- 5 лет работа в области поиска биополимеров грибного происхождения.

## Полученные результаты:

- собрана коллекция штаммов трутовых грибов обладающих высокой биологической активностью;
- защищена 1 диссертация;
- написано более 20 научных статей.

# Базидиальные меланины

## Физиологические функции в грибах

(1) окислительно-восстановительные буферы (2)  
антимутагены (3)  
антибиотики

(1) влияют на процессы клеточного метаболизма  
(2) регулируют окислительно-восстановительные процессы  
(3) регулируют гормональный обмен  
(4) антимутагены  
(5) антикарциногены  
(6) адаптогены (7)  
антистрессанты (8)  
нейрорегуляторы

## Обусловлено

(1) связывают и инактивируют активные формы кислорода (2)  
хелатируют ионы переходных металлов (3) активируют окислительно-восстановительные ферменты

## Фармакологическая активность

# Результаты исследований



Получено и готово к патентованию 1 новое вещество обладающее антиоксидантной и гепатопротекторной активностью, а также готова к патентованию методика направленного синтеза биополимеров грибного происхождения.

Освоены современные методы химического анализа: тонкослойная хроматография (ТСХ), высоко эффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), газовая хроматография – масс-спектрометрия (ГХ-МС), гель-хроматография (ГХ), ионообменная хроматография; Спектральные: UV-VIS, ИК,  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ - ЯМР, COSY, NOSY, УФ- и видимой областях, эмиссионно-спектральный анализ (ЭСА).





# Результаты исследований



(1) Исследован химический состав базидиального вида *Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.) Murr, в ходе которого изучен состав низкомолекулярных соединений и полисахаридов.

(2) Получен препарат меланина *L. sulphureus*. С применением химических и спектральных методов установлено, что меланин *L. sulphureus* относится к дигидронафталиновому типу и характеризуется доминированием конденсированных фенольных фрагментов. Присутствие меланина данного типа в базидиальном виде установлено впервые.

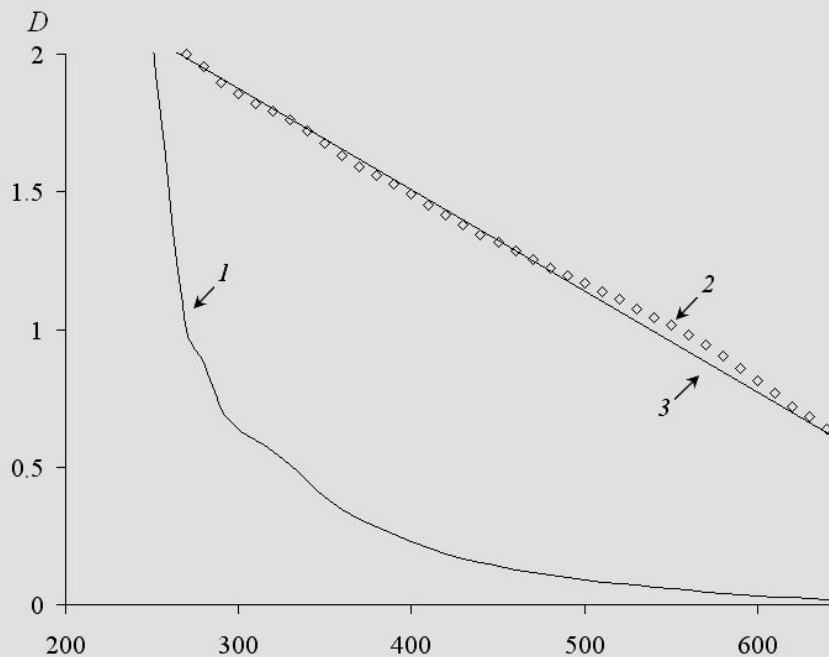
***Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.) Murr**



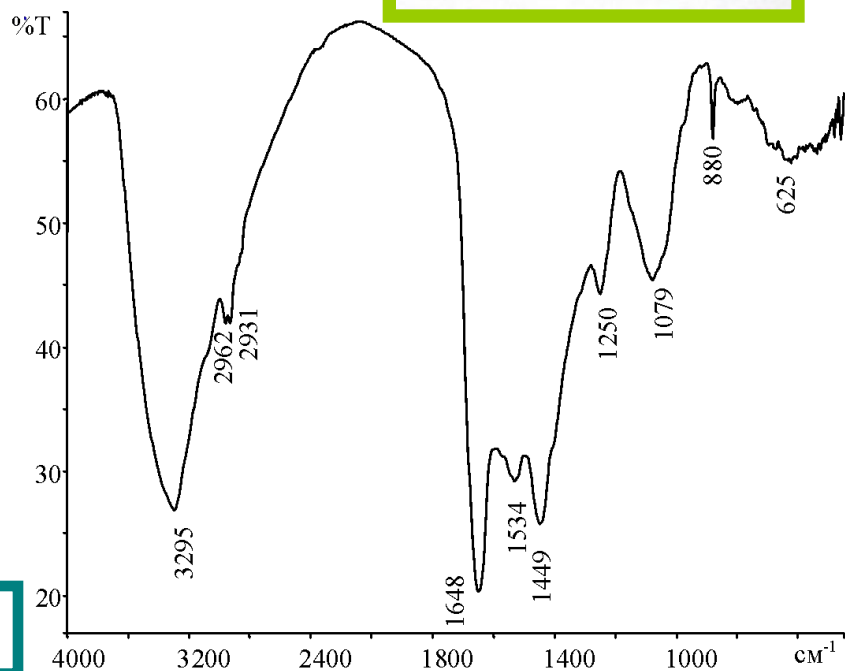
**Меланин *Laetiporus sulphureus* (MLS)**



# Меланин *Laetiporus sulphureus* (MLS)

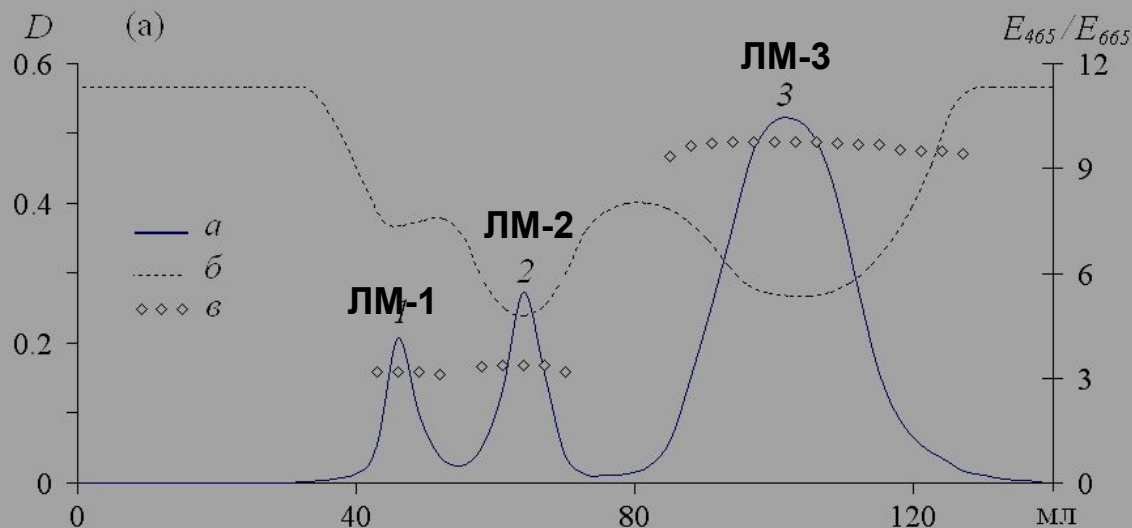


Спектр поглощения MLS



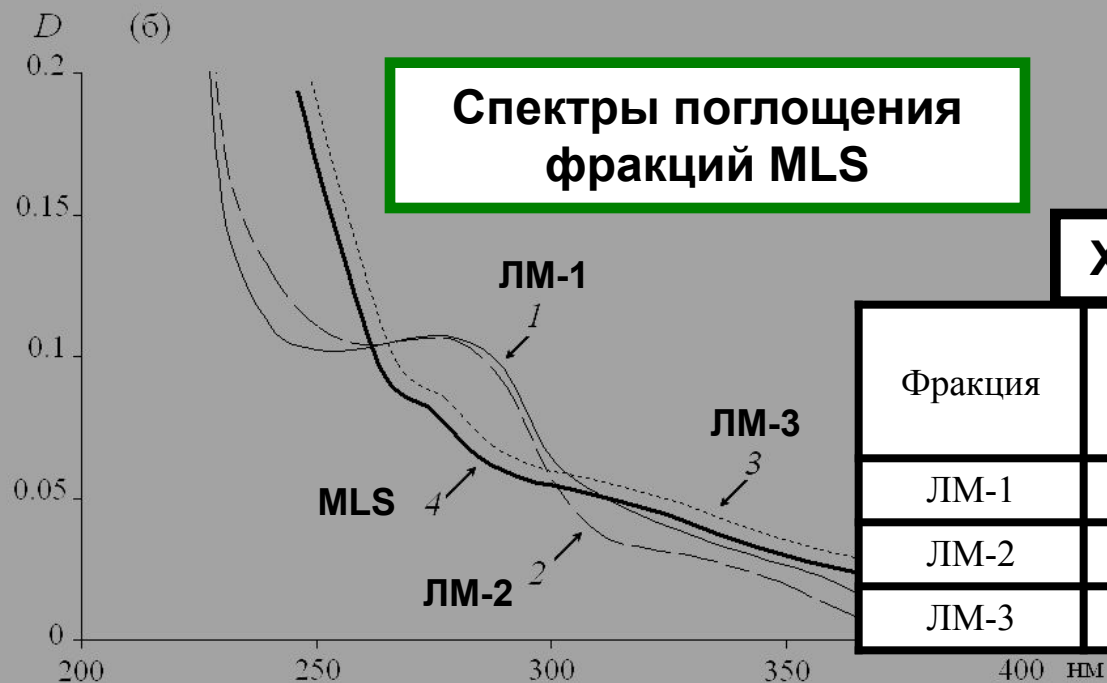
ИК-спектр MLS





## Профиль элюции MLS на Сефадексе G-100

(а) при длине волны 280 нм,  
 (б) при 520 нм после обработки ДФПГ  
 (в) значения хроматического коэффициента  $E_{465}/E_{665}$  элюатов



## Спектры поглощения фракций MLS

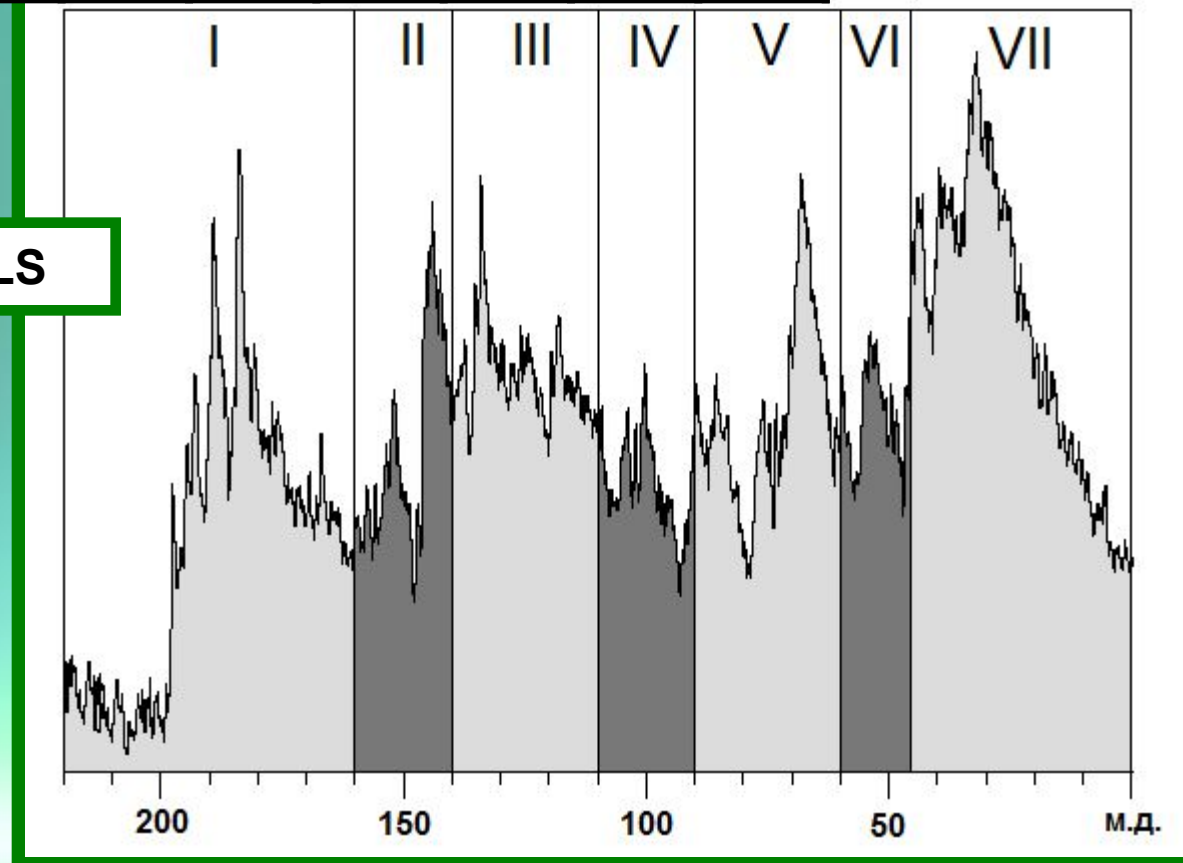
## Характеристика фракций MLS

| Фракция | Содержание в MLS, % | Молекулярная масса, кДа | $E_{465}/E_{665}$ |
|---------|---------------------|-------------------------|-------------------|
| ЛМ-1    | $6.9 \pm 0.2$       | 63                      | 3.18              |
| ЛМ-2    | $11.3 \pm 0.4$      | 34                      | 3.36              |
| ЛМ-3    | $80.8 \pm 2.4$      | 9.1                     | 9.75              |

## Относительная интенсивность различных участков $^{13}\text{C}$ -ЯМР спектров грибных меланинов

| Меланин                        | Участок $^{13}\text{C}$ -ЯМР спектра, м.д. |    |     |    |    |    |     |
|--------------------------------|--|----|-----|----|----|----|-----|
|                                | I  | II | III | IV | V  | VI | VII |
| <i>L. sulphureus</i>           | 17   | 4  | 28  | 9  | 15 | 5  | 22  |
| <i>Hendersonula toruloidea</i> | 15   | 8  | 16  | 9  | 18 | 11 | 20  |

**$^{13}\text{C}$ -ЯМР спектр MLS**



## Антиоксидантная активность меланина *L. sulphureus*

|                                 | IC <sub>50</sub> , мкг/мл |                              |                |                               |                  |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------|-------------------------------|------------------|
|                                 | ДФПГ                      | O <sub>2</sub> <sup>•-</sup> | NO             | H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | Fe <sup>2+</sup> |
| Меланин<br><i>L. sulphureus</i> | 57.8 ±<br>1.5             | 50.4 ±<br>1.5                | 311.8 ±<br>9.4 | 21.3 ±<br>0.6                 | 32.4 ±<br>0.9    |
| Галловая<br>кислота             | 4.4 ±<br>0.1              | 11.8 ±<br>0.3                | 192.4 ±<br>5.4 | 52.4 ±<br>1.1                 | > 5000           |

**LD<sub>50</sub> > 5000 мг/кг (острая токсичность, крысы)**

