

ПОЛУЧЕНИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕЛАНИНОВ ИЗ ТРУТОВЫХ ГРИБОВ

Курченко В.П., Сушинская Н.В., Азарко И.И., Чудновская Е.В.,
Багманян И.А.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

Введение. Трутовые грибы широко распространены в средней полосе и являются перспективным возобновляемым источником для получения биологически активных веществ: меланинов, гликанов, хитина. Уже сейчас в пищевой и фармацевтической промышленности стран юго-восточной Азии нашли широкое применение представители этой группы грибов: *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma lucidum*, *Lentinus edodes*, *Fomitopsis officinalis*, основным компонентом которых являются меланины. Актуальным является поиск новых источников получения меланиновых пигментов из плодовых тел афилофороидных грибов, вызывающих белую и бурую гниль древесины. Меланины – высокомолекулярные гетерополимеры нерегулярного химического строения, образующиеся в результате ферментативного окисления, аутоокисления и поликонденсации простых фенольных предшественников. В зависимости от источника получения меланины обладают различными физико-химическими свойствами, которые обуславливают их уникальные биологические активности: фотопротекторную, генопротекторную, сорбционную и др. [1, 2].

Целью работы являлась оптимизация условий получения меланинов из плодовых тел трутовых грибов, исследование физико-химических свойств и определение возможных путей их практического использования.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являлись меланиновые пигменты, полученные из плодовых тел грибов, вызывающих бурую гниль древесины, – трутовика окаймленного (*Fomitopsis pinicola* (Sw.) P.Karst.), и белую гниль – трутовиков настоящего (*Fomes fomentarius* (L.) T.T.Kickx), плоского (*Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.), ложного (*Phellinus* (L.) Quél.) дубового ложного (*Phellinus robustus* (P.Karst.) Bovrdot & Galzin), а так же стерильной формы трутовика скошенного – чаги (*Inonotus obliquus* (Pers.:Fr.) Pil.f.sterilis (Vanin) Nicol).

Меланины из плодовых тел трутовиков выделялись методом щелочной экстракции с последующим их осаждением соляной кислотой. Содержание углерода и водорода определяли сжиганием в быстром токе кислорода. Азот определили микрометодом Дюма в модификации Кли-

мовой [2]. Содержание кислорода рассчитывали по разности между массой беззольной навески и суммарным содержанием С, Н, N. Спектрофотометрические измерения проводили на “ Cary 50 Bio” (Австралия). Исследования электронного парамагнетизма осуществляли на спектрометре “Varian E-112” (США). Содержание парамагнитных центров (ПМЦ) определяли методом сравнения с аттестованным образцом угольного порошка с известным содержанием центров.

Результаты и их обсуждение. Меланиновые пигменты прочно связаны со структурными компонентами клеток грибов, что делает невозможным их полное извлечение без изменения структурно-функциональных свойств [1]. Для получения нативных меланинов, были применены щадящие условия экстракции. Это позволило получить меланины из различных видов трутовых грибов с характерными для них структурно-функциональными свойствами. Выходы меланинов составили: трутовик ложный – 1,7 %, трутовик дубовый ложный – 1,0 %, трутовик плоский – 6,0 %, трутовик настоящий – 8,0 %, трутовик окаймленный – 13 %, чага – 17 %.

Принадлежность полученных пигментов к меланинам была подтверждена комплексным исследованием качественных реакций на присутствие в их структуре хиноидных и фенольных компонентов, наличием парамагнитных центров, спектральными и другими свойствами [1]. С практической точки зрения важной характеристикой является растворимость меланинов. Полученные нами пигменты из трутовых грибов, вызывающих белую гниль, растворимы в воде и не растворимы в эфире. Меланины, выделенные из трутовых грибов, вызывающих бурую гниль, относятся к группе веществ, плохо растворимых в воде и эфирах. Важными характеристиками, определяющими физико-химические свойства полученных меланинов являются их элементный состав, спектральные и парамагнитные свойства. Как видно из таблицы, существуют закономерности элементного состава в зависимости от источника получения меланинов. Содержание углерода в меланинах из грибов, вызывающих бурую гниль значительно выше, чем в меланинах из грибов-возбудителей белой гнили. В содержании кислорода наблюдается обратная зависимость: для меланинов из грибов бурой бурой гнили характерно низкое содержание кислорода, а для меланинов из белых гнилей – высокое. Эти результаты объясняют амфотерные свойства меланинов, полученных из грибов, вызывающих белую гниль.

Таблица – Физико-химические характеристики меланинов из трутовых грибов

Источник меланина	Элементный состав, %					$\varepsilon^{0,001\%}, l=1 \text{ см}$				[ПМЦ] $\times 10^{17}$ спин/г
	С	Н	N	О	Н/С	УФС 240 нм	УФВ 285 нм	УФА 360 нм	465 нм	
Трутовик окаймленный	65,9	9,0	1,5	18,1	0,14	0,081	0,044	0,021	0,008	3,6
Трутовик плоский	46,3	6,4	6,0	30,8	0,14	0,130	0,098	0,034	0,013	8,7
Трутовик настоящий	47,4	6,2	5,7	34,9	0,13	0,157	0,118	0,058	0,023	5,9
Трутовик ложный	42,5	5,0	2,0	38,3	0,12	0,196	0,154	0,096	0,028	3,3
Трутовик дубовый ложный	38,5	4,7	3,2	38,7	0,12	0,213	0,169	0,093	0,026	5,2
Трутовик скошенный (чага)	49,4	4,8	0,6	38,7	0,10	0,300	0,197	0,093	0,028	3,5

Полученные меланины обладают уникальными физико-химическими свойствами, которые обуславливают их фотопротекторную, генопротекторную, сорбционную и другие активности. Генерализованное поглощение в широком диапазоне длин волн в сочетании с антиоксидантными свойствами обеспечивает значительное уменьшение токсического действия УФ-излучения. Высокое содержание парамагнитных центров позволяет меланинам дезактивировать природные радикалы, за счет большой электронно-абсорбционной емкости этих соединений. Обратимое окисление-восстановление хинон-гидрохионовых структур позволяет меланинам участвовать в электронообменных процессах. Способность к эффективному комплексообразованию с ионами тяжелых металлов объясняется наличием у этих биополимеров большого количества функциональных групп [2].

Литература

1. Лях С.П. Микробный меланогенез и его функции. М.:Наука. –1981. – 274 с.
2. Новиков Д.А., Курченко В.П., Азарко И.И. // Радиационная биология. Радиозкология. – 2001. – Т. 41. – № 6. – С. 664-670.