

東海大學食品科學研究所
Graduate Institute of Food Science
Tunghai University

食品科技組
Food Technology Section

碩士論文
Master Thesis

指導教授：顏文義 博士

Advisor：Wen-Yi Yen,Ph.D.

液態培養條件對樟芝(*Antrodia cinnamomea*)菌絲體及
多醣體之影響

Effect of submerged conditions on the mycelia and
polysaccharides of *Antrodia cinnamomea*

研究生：王馨晨 撰
Graduate Student：Hsin-Chen Wang

中華民國九十五年十月

January, 2007

目錄

頁碼

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
壹、緒論.....	1
一、前言.....	1
二、研究目的.....	2
貳、文獻回顧.....	3
一、樟芝及其生物活性成分簡介.....	3
(一) 樟芝多醣體.....	6
(二) β -葡聚糖(β -glucan)的介紹.....	8
(三) 三萜類.....	13
二、菇類的糖質分解酵素.....	14
三、菇類的培養.....	16
(一) 固態發酵(Solid-state fermentation).....	17
(二) 液態發酵(Submerged fermentation).....	17
1. 液態培養中球狀菌絲體的形成.....	17
2. 菌絲體大小的變化因素.....	18
3. 發酵槽的介紹與分類.....	19
四、玉米澱粉.....	21

參、材料與方法.....	23
一、實驗菌株.....	23
二、培養基組成.....	23
三、實驗流程.....	24
(一) 菌種保存.....	24
(二) 菌醃培養培養.....	25
(三) 搖瓶培養.....	25
(四) 發酵槽培養.....	26
四、分析方法.....	27
(一) 菌體乾重.....	27
(二) pH 值.....	29
(三) 還原糖含量.....	29
(四) 澱粉殘留量.....	29
(五) 粗多醣含量.....	30
(六) 多醣分子量.....	30
(七) β -1,3-glucan 含量.....	31
(八) 統計分析.....	32
肆、結果與討論.....	33
一、搖瓶培養.....	33

(一) 不同碳源及氮源對於樟芝(<i>A.cinnamomea</i>)培養	
之影響.....	33
1. 對菌絲體生長的影響.....	33
2. 對多醣產量的影響.....	37
3. 對分子量的影響.....	42
4. 對 β -1,3-glucan 含量的影響.....	42
5. 發酵液中還原醣量的變化.....	44
6. 發酵液 pH 值的變化.....	44
(二) 不同碳源濃度對於樟芝(<i>A.cinnamomea</i>)培養	
之影響.....	47
1. 對菌絲體生長的影響.....	47
2. 對多醣產量的影響.....	50
3. 對 β -1,3-glucan 含量的影響.....	54
4. 發酵液中還原醣量的變化.....	54
5. 發酵液中殘澱粉量的變化.....	55
6. 發酵液 pH 值的變化.....	55
(三) 不同初始 pH 值對於樟芝(<i>A.cinnamomea</i>)培養	
之影響.....	59
1. 對菌絲體生長的影響.....	59

2. 對多醣產量的影響.....	59
3. 對 β -1,3-glucan 含量的影響.....	63
4. 發酵液中還原醣量的變化.....	65
5. 發酵液中殘澱粉量的變化.....	67
6. 發酵液 pH 值的變化.....	67
二、發酵槽培養.....	70
(一) 三種不同培養條件在相同發酵槽對於樟芝 (<i>A.cinnamomea</i>)培養之影響.....	70
1. 對菌絲體生長的影響.....	70
2. 對多醣產量的影響.....	72
3. 對分子量的影響.....	76
4. 對 β -1,3-glucan 含量的影響.....	77
5. 發酵液中還原醣量的變化.....	77
6. 發酵液中殘澱粉量的變化.....	79
7. 發酵液 pH 值的變化.....	79
(二) 搖瓶及發酵槽結果的綜合比較.....	82
1. 搖瓶部份.....	82
2. 搖瓶及發酵槽.....	84
伍、結論.....	85

一、搖瓶培養.....	85
二、發酵槽培養.....	85
三、搖瓶及發酵槽試驗的比較.....	86
陸、參考文獻.....	87

圖目錄

頁碼

圖一 樟芝(a)子實體形態及樟芝(b)菌絲形態.....	5
圖二、有抗腫瘤活性的 β -1,6 分支的 β -1,3-D-葡聚糖結構.....	7
圖三、用 X 射線衍射的 β -1,3-D-葡聚糖結晶結構.....	10
圖四、活性 β -1,3-D-葡聚糖的分子模型.....	11
圖五、 β -D-葡聚糖系多醣體抗腫瘤之可能機制.....	12
圖六、各種常見之發酵槽.....	20
圖七、發酵槽中的攪拌葉片.....	28
圖八、在 agar plate 培養 1 個月的(a)樟芝菌絲型態及在 agar broth 培養 10 天的(b)樟芝菌絲體菌醃型態.....	34
圖九、樟芝在不同碳源及氮源組合培養 7 天的搖瓶結果.....	35
圖十、不同碳源及氮源對樟芝菌絲體生長之影響.....	36
圖十一、不同碳源及氮源對樟芝胞外多醣產量之影響.....	38
圖十二、不同碳源及氮源對樟芝胞內多醣含量之影響.....	41
圖十三、不同碳源及氮源對樟芝發酵液還原醣量之影響.....	45
圖十四、不同碳源及氮源對樟芝發酵液 pH 值之影響.....	46
圖十五、不同玉米澱粉濃度在第七天之樟芝菌絲體外觀.....	48
圖十六、不同玉米澱粉濃度對樟芝發酵期間菌絲生長 之影響.....	49

圖十七、不同玉米澱粉濃度對樟芝發酵期間胞外多醣產量 之影響.....	51
圖十八、不同玉米澱粉濃度對樟芝發酵期間胞內多醣含量 之影響.....	52
圖十九、不同玉米澱粉濃度對樟芝發酵期間還原醣量 之影響.....	56
圖二十、不同玉米澱粉濃度在樟芝發酵期間殘澱粉量 之變化.....	57
圖二十一、不同玉米澱粉濃度在樟芝發酵液 pH 值之變化.....	58
圖二十二、不同初始 pH 對樟芝菌絲生長之影響.....	60
圖二十三、不同初始 pH 對樟芝胞外多醣產量之影響.....	61
圖二十四、不同初始 pH 對樟芝胞內多醣含量之影響.....	64
圖二十五、不同初始 pH 對樟芝發酵液還原醣量之影響.....	66
圖二十六、不同初始 pH 對樟芝發酵液殘澱粉量之影響.....	68
圖二十七、不同初始 pH 在樟芝發酵液 pH 值之變化.....	69
圖二十八、三種不同培養條件在相同發酵槽培養所得 樟芝菌絲體外觀.....	71
圖二十九、不同培養條件在相同發酵槽對樟芝發酵期間胞外多醣產量 的影響.....	73

圖三十、不同培養條件在相同發酵槽對樟芝發酵期間胞內多醣含量的 影響.....	74
圖三十一、不同培養條件在相同發酵槽對樟芝發酵期間發酵液還原醣 量的影響.....	78
圖三十二、不同培養條件在相同發酵槽對樟芝發酵期間發酵液之殘澱 粉量的影響.....	80
圖三十三、不同培養條件在相同發酵槽對於樟芝發酵期間 發酵液 pH 值的變化.....	81

表目錄

頁碼

表一、樟芝子實體中所含三帖類 Ergostane 型化合物.....	15
表二、不同碳源及氮源對樟芝發酵期間菌絲乾重、多醣體產量、多醣體之 β -1,3-glucan 含量及分子量之影響.....	39
表三、不同玉米澱粉濃度對樟芝發酵期間菌絲乾重、多醣體產量、多醣體之 β -1,3- glucan 含量之影響.....	53
表四、不同初始 pH 值對於樟芝發酵期間菌絲乾重、多醣體產量及多醣體之 β -1,3- glucan 含量之影響.....	62
表五 不同培養條件在相同發酵槽對於樟芝發酵期間之多醣體產量、多醣體之 β -1,3-glucan 含量及分子量之影響.....	75
表六 搖瓶整理比較(a)及搖瓶及發酵槽整理比較(b).....	83