

第五章 結 論

一、搖瓶培養

1. 使用果糖、蔗糖、葡萄糖及麥芽糖四種碳源作較適碳源培養豬苓 *P. umbellatus* 生產多醣試驗時，以葡萄糖作為碳源時較有利；另以 1%、2%、3%、4% 葡萄糖濃度作較適碳源濃度試驗時，以 3% 最佳，產量達胞外多醣 1.12 mg/ml、胞內多醣 0.78 mg/ml 及菌絲乾重 2.70 mg/ml。
2. 以 peptone、malt extract 及 yeast extract (YE) 三種氮源作較適氮源培養豬苓生產多醣試驗時，以 YE 較有利；另以 0.1%、0.2%、0.25%、0.3%、0.4%、0.5% YE 的濃度作較適濃度試驗時，以 0.5 %YE 最佳，產量達胞外多醣 1.31 mg/ml、胞內多醣 0.93 mg/ml 及菌絲乾重 3.37 mg/ml。
3. 當以實驗所得的最適碳源與氮源組合，即以 3% 葡萄糖及 0.5% yeast extract 培養豬苓，結果顯示產量達胞外多醣 1.43 mg/ml、胞內多醣 0.96 mg/ml，高於其他的培養基組合。

二、發酵槽培養

1. 以攪拌式發酵槽培養豬苓，以通氣量為 1 vvm 較有利於豬苓生產多醣體，產量達胞外多醣 1.50 mg/ml、胞內多醣 0.99 mg/ml 及菌絲乾重 10.85 mg/ml；而通氣量 0.5 vvm 效果則較差，可能與菌絲

體聚集而造成阻礙供氣循環有關，產量為胞外多醣 1.33 mg/ml、胞內多醣 1.02 mg/ml 及菌絲乾重 8.02 mg/ml。

2. 以氣泡塔式發酵槽培養豬苓，以通氣量 1 vvm 較有利於豬苓生產多醣體，產量達胞外多醣 1.62 mg/ml、胞內多醣 1.04 mg/ml 及菌絲乾重 7.02 mg/ml；而通氣量 0.5 vvm 效果則較差，可能因無攪拌葉片及菌絲體聚集於通氣口造成阻礙供氣循環所致，產量為胞外多醣 1.35 mg/ml、胞內多醣 1.01 mg/ml 及菌絲乾重 6.06 mg/ml。
3. 利用饋料培養豬苓，有助於豬苓生產菌絲體及多醣體，使用攪拌式發酵槽饋料式培養時，能夠生產菌絲體乾重 11.87 mg/ml，胞內多醣 1.14 mg/ml 及胞外多醣 1.65 mg/ml；而，氣泡塔式發酵槽饋料培養時，能夠生產菌絲乾重 8.31 mg/ml，胞內多醣 1.11 mg/ml 及胞外多醣 1.77 mg/ml。
4. 利用膠體層析管柱進行多醣體分子量分析，結果發現，以攪拌式發酵槽通氣量 0.5 vvm 培養豬苓時，較有益於生產具有高分子量的胞內與胞外多醣體，胞外多醣分子量範圍在 1.8×10^5 至 2.1×10^6 Da 之間，而胞內多醣體分子量分佈範圍在 3.5×10^6 至 1.5×10^7 Da 之間。而以攪拌式發酵槽通氣量 1 vvm 培養時，胞外多醣體分子量分佈範圍在 1.0×10^4 至 7.5×10^5 Da 之間，而胞內多醣體分子量分佈範圍在 2.7×10^5 至 5.6×10^6 Da 之間。而其他培養環境所生產之多醣

體分子量則較小。

5. 多醣分子量的分佈變化，若利用攪拌式發酵槽，則在培養的初期，分子量較高，範圍於 1.2×10^4 至 1.6×10^6 Da，而隨著發酵時間的進行，逐漸下降至 1.2×10^4 至 3.2×10^5 Da 之間；而以氣泡塔式培養時，在發酵初期分子量較低，範圍於 2.7×10^3 至 8.5×10^3 Da，隨著培養進行逐漸增加至 5.3×10^3 至 1.1×10^5 Da 之間，此外，胞內多醣體之分子量較胞外多醣高。
6. 在攪拌式與氣泡塔式發酵槽培養豬苓之比較上，以氣泡塔式發酵槽培養較有利於多醣體濃度的累積，但其胞內與胞外多醣體分子量分佈為較多小分子；而以攪拌式發酵槽培養則較有利於生產分子量較高之多醣體，但多醣體含量則較少，此外以攪拌式發酵槽培養也有較大量之菌絲體生長。