

大豆及糙米混合基質對茯苓固態發酵的影響

陳柏翰¹、陳淑德^{2*}

國立宜蘭大學¹生物技術與動物科學所²食品科學系



*E-Mail: sdchen@niu.edu.tw

摘要

茯苓(*Poria cocos*)為一種食藥兩用真菌，主要生物活性成份為三萜類及茯苓多醣體，藥理研究證實其具有如抗發炎、抗氧化、免疫調節、抗腫瘤、降血糖、鎮靜、利尿、止吐等作用。目前市售的茯苓中藥材多由大陸進口，其多醣及三萜含量分別只有0.15%及0.22%，故期望利用茯苓固態發酵以提高有效成分的含量。本研究之目的為使用大豆及糙米作為茯苓固態發酵之基質，並比較單一基質和混和基質對茯苓固態發酵時間和產物的有效成分含量。先將預活化7天之茯苓菌液接種至滅菌後的大豆、糙米及大豆與糙米混合之太空包中，進行固態發酵連續12週，定期收成，接著進行滅菌、乾燥、磨粉後，測定茯苓固態發酵產物中粗多醣及粗三萜之含量。結果顯示在單一基質的部分，大豆基質在發酵4週的粗多醣與粗三萜含量最高，分別為3.28%及2.90%，糙米基質在發酵4週及8週後，可分別得到最高含量的粗多醣及粗三萜，分別為39.10%及0.87%。而在大豆及糙米混和基質的部分，茯苓發酵2週的粗多醣及粗三萜含量皆最高，分別為26.82%與2.39%，與單一基質相比，可縮短發酵時間。

前言

茯苓為一種食藥兩用真菌，主要生長在松樹根部，其菌核在中醫上具有滲濕、利尿、健脾、安神功能，被譽為中藥八珍之一，亦常被用於藥膳與保健食品中。而固態發酵具有能源消耗少、簡化下游處理程序、成本低、產量高、廢水量較少等優點，但在茯苓固態發酵技術，大多利用木屑太空包或松木枝培養居多，而以穀類作為培養菌絲體生長的基質則較少數。故本研究之目的為使用大豆及糙米作為茯苓固態發酵之基質，並比較單一基質和混和基質對茯苓固態發酵時間和產物的有效成分含量，建立最佳茯苓固態發酵產物收成條件，以增加產量並降低其成本。

材料與方法

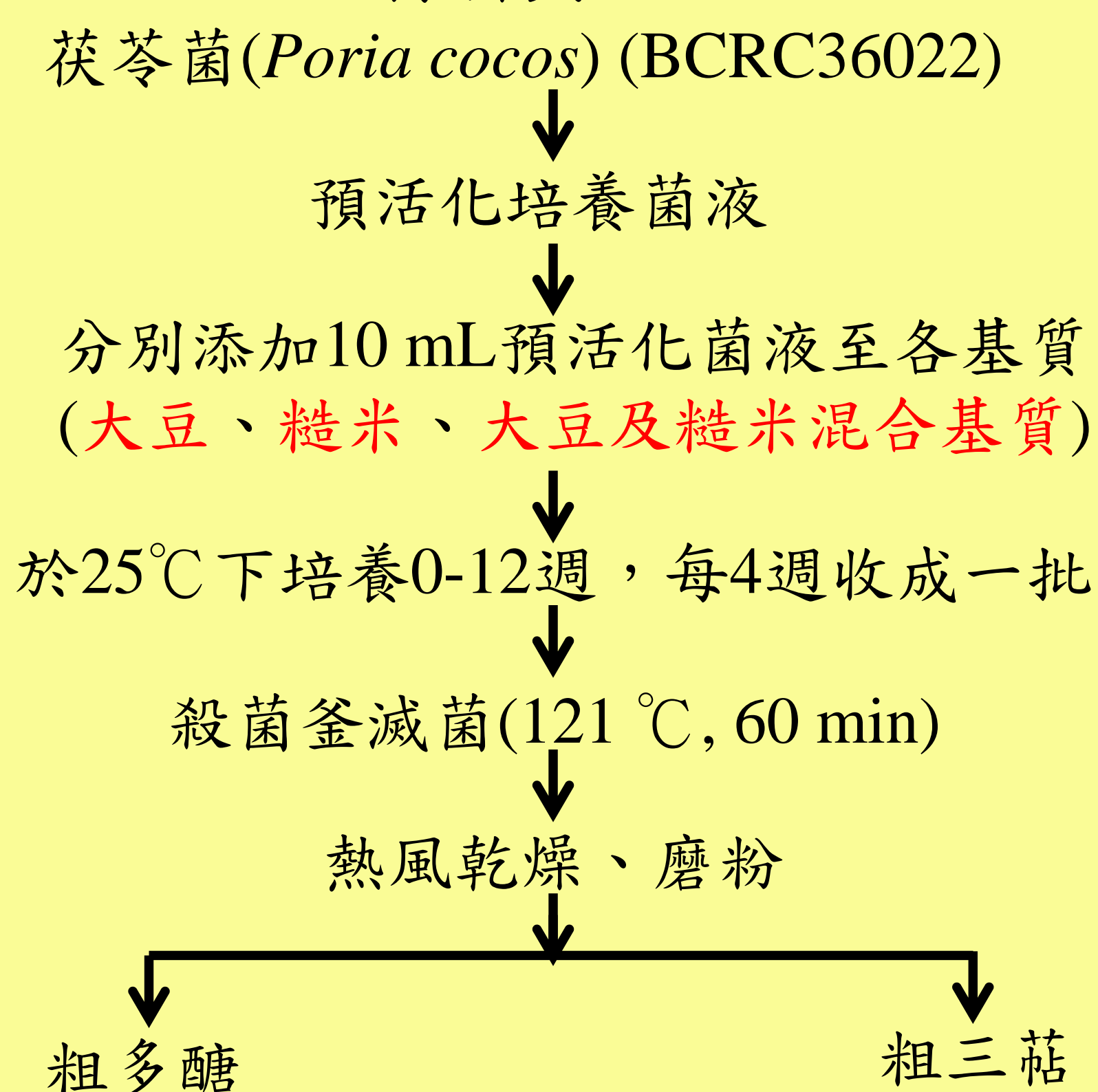


Fig.1. The *Poria cocos* fermented soybean (A), rice (B) and soybean

結論

大豆及糙米單一基質的部分，大豆基質在發酵4週的粗多醣與粗三萜含量最高；糙米基質則在發酵4週及8週後可得較高粗多醣及粗三萜。而在大豆及糙米混和基質的部分，茯苓發酵2週的粗多醣及粗三萜含量皆最高，分別為26.82%與2.39%，且與單一基質相比，可縮短發酵時間。

結果與討論

圖1分別為大豆、糙米及大豆糙米混合基質之茯苓固態發酵產物外觀，呈現白色及略黃之菌絲分佈。當分別使用大豆或糙米單一基質作為茯苓固態發酵基質時，由表1得知茯苓固態發酵大豆產物之粗多醣及粗三萜含量可在發酵4週後最高，分別為3.28%及2.90%，且明顯較未發酵前的基質高，而隨著發酵時間增加至8到12週，粗多醣與粗三萜含量之變化則無顯著差異；茯苓固態發酵糙米基質在發酵4週及8週後，可分別得到最高含量的粗多醣及粗三萜，分別為39.10%及0.87%。由此可見，以大豆為茯苓菌發酵基質，可得較高含量的粗三萜，而以糙米為茯苓菌發酵基質，可得較高含量之粗多醣，故以大豆及糙米作為混合基質，期望能夠縮短發酵時間並可同時得到較高含量的粗多醣及粗三萜。由表2之結果顯示茯苓固態發酵大豆糙米混合基質之粗三萜與粗多醣含量，在發酵2週後的粗多醣及粗三萜含量皆最高，分別為26.82%與2.39%，且可縮短發酵時間。表3顯示茯苓固態發酵產物之粗多醣及粗三萜含量較市售茯苓中藥材高，其中茯苓發酵混合基質產物水草物之萃取率為29.12%，酒精萃物之萃取率為17.81%，換算其在萃取物中之粗多醣與粗三萜分別為92.10%及13.40%；而市售中藥材(茯苓子實體)水草物之萃取率為2.71%，酒精萃物之萃取率為2.38%，其在萃取物中之粗多醣與粗三萜分別為5.54%及92.85%。故茯苓固態發酵產物的有效成分明顯高於茯苓子實體。

Table 1 Change of crude polysaccharides and triterpenoids contents in both soybean and brown rice media during *Poria cocos* solid-state fermentation

Medium	Compounds (%)	0 week	4 weeks	8 weeks	12 weeks
Soybean	P*	2.03±0.03 ^b	3.28±0.09 ^a	2.91±0.60 ^a	2.75±0.42 ^a
	T	1.62±0.05 ^b	2.90±0.21 ^a	3.06±0.19 ^a	3.12±0.13 ^a
Brown rice	P	28.76±2.00 ^b	31.99±0.51 ^a	25.61±0.51 ^c	25.86±0.84 ^c
	T	0.21±0.02 ^c	0.28±0.02 ^c	0.87±0.06 ^b	0.97±0.06 ^a

Data are expressed as mean ± S.D. (n=3). *P: crude polysaccharides; T: crude triterpenoids
^{a-d} Means in the same row with different superscript letters are significantly different (p < 0.05).

Table 2 The change of crude polysaccharides and triterpenoids contents in soybean and brown rice mixture medium during *Poria cocos* solid-state fermentation

Time (weeks)	0	2	4	8	12
T (%)	1.03±0.02 ^e	2.39±0.04 ^a	1.81±0.01 ^d	2.18±0.09 ^c	2.29±0.05 ^b
P (%)	11.94±0.25 ^e	26.82±0.28 ^a	21.68±0.24 ^b	16.96±0.14 ^c	13.26±0.18 ^d

Data are expressed as mean ± S.D. (n=3). *P: crude polysaccharides; T: crude triterpenoids
^{a-d} Means in the same row with different superscript letters are significantly different (p < 0.05).

Table 3 Comparison of extraction ratio of *Poria cocos* fermented soybean & rice product and fruiting body

<i>Poria cocos</i>	Extraction solvent	Extraction ratio (%)	Crude polysaccharide in water extract (%)	Crude triterpenoids in ethanol extract (%)
Fermented product	Water	29.12±1.12	92.10	-
	Ethanol	17.81±0.84	-	13.40
Fruiting body	Water	2.71±0.35	5.54	-
	Ethanol	2.38±0.38	-	92.85