近年來秀珍菇栽培管理探討

Discussion of the cultivation management of *Pleurotus sajor-caju* in recent years

陳榮興[1*]、李瑋崧[2]

[1]禾興(環控)菇舍農場。場長。

[2]行政院農業委員會農業試驗所植物病理組。助理研究員。

[*]電子郵件：Max310@ms67.hinet.net

摘　要

秀珍菇富含相當多營養，然而在近二十年來由於病害和人力的問題，退出的栽培者紛紛轉往較省人力的白精靈菇或杏鮑菇，而本場以全環控的方式進行栽培管理，雖然一樣面臨了病害、人力薪資負擔成長的威脅，也遇到了菌種業者供應菌種良莠參差以及氣候變遷劇烈的問題，然而在穩定的養菌空間培養太空包，也在防蟲和可控條件的出菇空間內培育生產秀珍菇，使我們生產相對穩定。但是即使有穩定的品質與產能面對市場崩盤也是很辛苦！即使有加工產品能稍緩市場壓力，沒有通路也是讓壓力延後爆炸而以，希望政府在呼喊產業要升級的同時，也要幫忙介紹通路，否則業者要拿什麼做升級。

關鍵詞：秀珍菇、栽培管理、菌種、氣候變遷

緒　言

秀珍菇是一商品名，學名為 *Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Singer，原稱鳳尾菇(或漏斗狀側耳)，屬印度最普遍的食用菌 (Basak *et al*. 1996) ，秀珍菇菇體所含粗蛋白約 21-26%、粗脂肪約 0.25-2%、總碳水化合物約 50-65%、粗纖維約 13-42%、灰分約 3-7% (Maftoun *et al*. 2015) ，富含維他命 B1、B2、B3、B6、B9 和多元不飽和脂肪酸亞油酸等有益營養物質 (Mukhopadhyay & Guha, 2015) ，以臺灣中部地區為主要產區，以往年產值可達三億以上。

秀珍菇在過往名列臺灣前五大栽培菇種，然而近二十年來多數栽培戶由於木黴菌引起之青包問題而無法採收第二潮菇，產量嚴重受挫，加上人工薪資逐年增加，故而許多秀珍菇栽培戶紛紛棄種秀珍菇，轉而生產僅須一次性採收的白精靈菇或杏鮑菇。而本場設立於南投縣水里鄉玉峰村仁愛路 7-13-2 號，占地 2.5 分地，年栽培秀珍菇太空包數量 400,000 包，以養菌場培育太空包場接種菌種後運來之生包，太空包培養熟成後再將太空包轉入出菇場進行出菇培養，自投入秀珍菇栽培後迄今，一年分四批進太空包培養，全年無休。

栽培管理

秀珍菇身為印度最普遍的食用菌，勢必連窮人也能輕鬆負擔，即栽培容易且高產量才對，那為什麼在臺灣栽培會逐漸減少呢？除了木黴菌感染的青包影響外，印度菇類販售不計較菇形，秀珍菇可待成熟後菇傘上翻才採收，這種狀態的菇叢基部容易和栽培料分離，採收時可輕易將菇整把取下而不殘留，但是臺灣的盤商體系所需求的是菇傘邊緣尚未變薄翹起的未成熟菇體，這種狀態的菇叢基部和栽培料大多還緊密相連，很容易在採收後留下殘體，因此我們在管理上硬是多了道技術門檻，而且稍不注意就會造成必須半夜採菇的窘境！為了提供良好的品質，栽種秀珍菇的朋友生活品質總是會受影響。

近年來氣候變遷加劇，不只是暖化使國內各地的年均溫逐年攀升，極端氣候更是三不五時出現，加上坊間菌種偶而出現不穩定的弱化現象，也讓傳統使用移動式冷氣和沒有專門養菌空間的栽種夥伴們在栽培管理上遇到更大的挑戰。本場則採溫度、濕度和通氣全控制的環境控制方式，將場區分成養菌場和出菇場二部分，從太空包場購買甫接種完畢的秀珍菇生包，放置在養菌場的單一養菌庫內，以固定溫度培養令秀珍菇菌絲體生長，這讓秀珍菇菌絲的消化酶維持在良好的作用溫度分解太空包栽培介質以累積養分，而出菇場除了每間出菇室都是獨立冷氣便於省電操作外，還利用防蟲網在進氣或排風口處阻絕害蟲，如此在栽培期間所受的干擾就更少。

但是即使我們的栽培管理穩定而相對少了一些損害，市場價格波動依然是不留情面的，有時不是單純的供需問題，而是菜價影響菇價，過低的菜價致使菇價也隨之崩盤，整個環控系統的維持和用電需求，讓秀珍菇每公斤的生產成本隨電價與人工薪資上漲而水漲船高，目前每公斤秀珍菇的生產成本將近 70 元，然而整個盤價近兩年大部分時間卻始終盤旋在接近 70 元的底線。這是整個業界要升級所要共同面對的破口！政府不能只喊口號，卻對早已投入這個產業的人不聞不問，如何讓我們的成本可以反映在售價上不管換幾個總統、幾個主委都沒有人能做到！至少輔導加工產品製造與出口是可行的吧！秀珍菇餅或秀珍菇泡菜目前都有產銷班在研發自主生產，但是缺乏產品曝光的能見度和通路的介紹，以至於

大家都知道加工可以舒緩市場價低時的壓力和另闢生路，卻人人都害怕加工後沒人來買怎麼辦！

機械設備管理

要談生產智慧化，首要就是環控系統的機械設備建置以及管理，本場目前雖然尚未將溫度、濕度、二氧化碳濃度以及光照感及控制系統串聯，不過各種環境因子的操作設備建置均已完成，要進一步升級成智慧化控制除了將養菌場和出菇場內各空間的系統整併成電腦化外，更高階則是再導入運算統計程式將各個環境因子所記錄的參數與各空間內的栽培歷程和產能串接，讓整個參數與產能之關聯性建立成模組，未來就能讓 A. I. 來幫忙管理，不過目前的「智慧化」端賴我個人的大腦。

現階段要智慧化較為容易的就是養菌場的區塊，這個部分相對單純，菇菌類在菌絲期比較著重的是溫度管理，即使養菌場的二氧化碳濃度有半天都是偏高的也不會那麼容易對菌絲造成危害，因此養菌場內的循環系統和溫度均勻度與穩定度就是我們可以針對的重點，溫度均勻與否和內部循環好壞息息相關，這可以利用內風扇與風管搭配，將底部較冷的空氣往養菌室上方抽送，這個動作也會順勢將沉積底部的二氧化碳擾動和部分往上抽，對於通常會挑高設置的養菌空間來說可以讓內部溫度與氣體都較為均勻，導入外氣時也會較快同溫。而智慧化則僅需在適當的幾個點設置感溫棒和二氧化碳濃度偵測器，連結數據端，做操控設定即可。

秀珍菇出菇場的智慧化生產難度就高很多了，有別於杏鮑菇緩慢的生長速度，秀珍菇成長快速，對於溫度變化比較敏感，之所以常常會抓不準採收時間就是因為時間到了一定要引入外氣來降低空間內二氧化碳濃度，否則二氧化碳濃度過高菇體會畸形成柄粗而葉小的醜樣，當引入的外氣高溫時促進菇體成長速度、低溫時則稍減緩生長速度，往復幾次就會讓人無法拿捏到底哪時可以採菇了！所以在溫度因子的數據收集就要是連續性的，至少是要密集的點式收集數據，而且數據量可能要是杏鮑菇的幾倍，若數據收集時間太分散，應該還是很難掌控秀珍菇的生長速度。濕度的因子則可較穩定掌控，二氧化碳濃度因子的控制則又牽涉到內部送風機制的問題，有風的話要軟風，最好風徑也不要穿越太空包，最好能操控到引入外氣時感覺不到有風動的狀況，才可避免風的干擾(氣流一直通過菇體會促使菇體提早邊緣變薄而翻起)，這部份現在的電腦運算控制風扇轉速和開關應該是小菜一碟。

結　語

試想，一個製包場裡頭設置了幾個固定的儲料槽，要做太空包時只要設定好配方，甚至你只要選擇今天要做哪種太空包，叫到號的儲料槽就自動計量卸料，通過輸送帶直接把原料送入拌料槽，注水達所需含水量材料便由輸送帶送入自動壓包機，太空包自動上蓋後自動排好在籃子內，電動手臂將之送上台車，台車由無人堆高機送入殺菌釜，殺菌釜自動關上並啟動殺菌程序，殺菌後放冷室端殺菌釜的們在洩壓完成後自動打開，由放冷室無人堆高機取出滅菌完成太空包，經放冷完畢由電動手臂夾上輸送帶送往自動接種機，接種後由輸送帶推送出接種室進入養菌室前，自動排放系統將太空包一筐筐排好在層架上，然後無人堆高機就自動把這些層架送至養菌室排好了。到出貨時也是直接叫號，無人堆高機就自動幫你把那些太空包排放到貨車上。儼然好像只須要聘幾個處理菌種的技術人員即可。

菇類產業智慧化是未來產業升級勢必要面臨的大關，然而對於秀珍菇產業而言，若是不自行生產太空包而只向太空包場買包進行栽培的栽培者，智慧化在省工的區塊效力不大，畢竟出菇架疊包、採收、剪菇和分級的工作還是秀珍菇產業最需要人力而又無法以機械取代的部分，反而對太空包場來說會更強而有力！然而在我們秀珍菇生產端的管理上若能整合好系統與數據，對栽培者還是會有好處的，假以時日，或許秀珍菇栽培管理的 A. I. 智慧化系統能夠做到除了控管出菇室內的各個環境參數外，同時能監控和推算菇體的適合採收時間，並且在該叫工的時候還能自動幫栽培者發簡訊或打手機給採菇手！這樣子當老闆是不是只剩下數鈔票的功能了呢？不過，若是市場價格無法反映生產者的成本，這一切畢竟只會是夢！

引用文獻

Basak, M. K., S. Chaanda, S. K. Bhaduri, S. B. Mondal, and R. Nandi. 1996. Recycling of jute waste for edible mushroom production. Ind. Crop Prod. 5: 173-176.

Maftoun, P., H. Johari, M. Soltan, R. Malik, N. Z. Othman, and H. A. El Enshasy. 2015. The edible mushroom *Pleurotus* spp.: I. Biodiversity and nutritional values. International Journal of Biotechnology for Wellness Industries. 4(2):67-83.

Mukuhopadhyay, R. and A. K. Guha. 2015. A comprehensive analysis of the nutritional quality of edible mushroom *Pleurotus sajor-caju* grown in deproteinized whey medium. Lwt-Food Sience and Technogy. 61: 339-345.



圖 1. 禾興(環控)菇舍栽培場是農產品生產追溯系統的一員，陳榮興場長堅持無農藥栽培，全環控出菇室營造適合秀珍菇生長且與外界隔離的環境。



圖 2. 秀珍菇太空包生包接種後即載運至養菌場以空調系統控溫養菌。



圖 3. 出菇室內外，單庫獨立空調，出菇室與外界有良好隔離。



圖 4. 秀珍菇生長狀況。



圖 5. 秀珍菇採收情形，右為採收過一輪的太空包。