

# 循環利用菇類和稻殼等剩餘資材 開發於草莓和蔬菜設施栽培

農試所農場組 李裕娟 王毓華

農試所植病組 李瑋崧

## 一、前言

根據台中市政府農業局統計，新社區香菇產業每年約產出近二億個廢棄的香菇太空包，這些香菇太空包再收成3到4次後，因無生產量而被棄置，廢棄菇包代處理業者不多且工序繁瑣，處理費用10年漲3倍。另台灣每年產生約37萬噸的稻殼(粗糠)，然而，稻殼不易被分解，直接掩埋於田間的處理方式將影響農作物生長，而直接燃燒更會污染空氣，目前稻殼常拿去餵雞或撒在農地防雜草兼堆肥，藉此減少農業廢棄物污染問題，若能以回收香菇太空包經簡易處理後，再加入等體積的稻殼(增加透氣及排水性)用於夏季蔬菜和草莓苗株栽培，將可提升廢棄香菇包之回收利用率和剩餘價值，應可降低業者任意堆置廢棄太空包，減低環境污染之衝擊。

## 二、香菇包、稻殼和泥炭土不同組成的栽培方法和結果

香菇包回收資材(以下簡稱香菇包)來自於新社中興合作農場堆肥場，經機器脫包曝曬後堆置於暫存區(圖一)，去水分至少30%後移入遮雨建物內，經簡易去除雜質後即可供應源料。稻殼簡易曝曬後堆置，泥炭土為一般進口栽培介質。將香菇包、稻殼和泥炭土做介質分析(表一)，結果顯示香菇包pH值偏高為8.96，稻殼和泥炭土近6.0，電導度(EC)分別1.07、1.19和0.45 m S cm<sup>-1</sup>，有效性氮為151.4、0、3.85 mg Kg<sup>-1</sup>，香菇包pH偏鹼性，以加強淋洗2-3次方式改善，可以降低至pH 6-7。



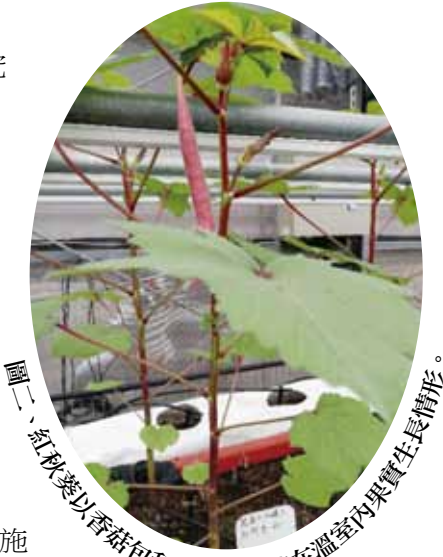
圖一、香菇包回收場，回收香菇包脫塑膠袋和堆置於暫存區之情形。

表一、回收香菇包、稻殼和泥炭土之pH、電導度和有效性氮

處理	pH	電導度 mS/cm	有效性氮 mg/kg
回收香菇包	8.96	1.07	151.40
泥炭土	5.99	0.45	3.85
稻殼	5.98	1.19	0

作者：李裕娟助理研究員  
連絡電話：04-23317751

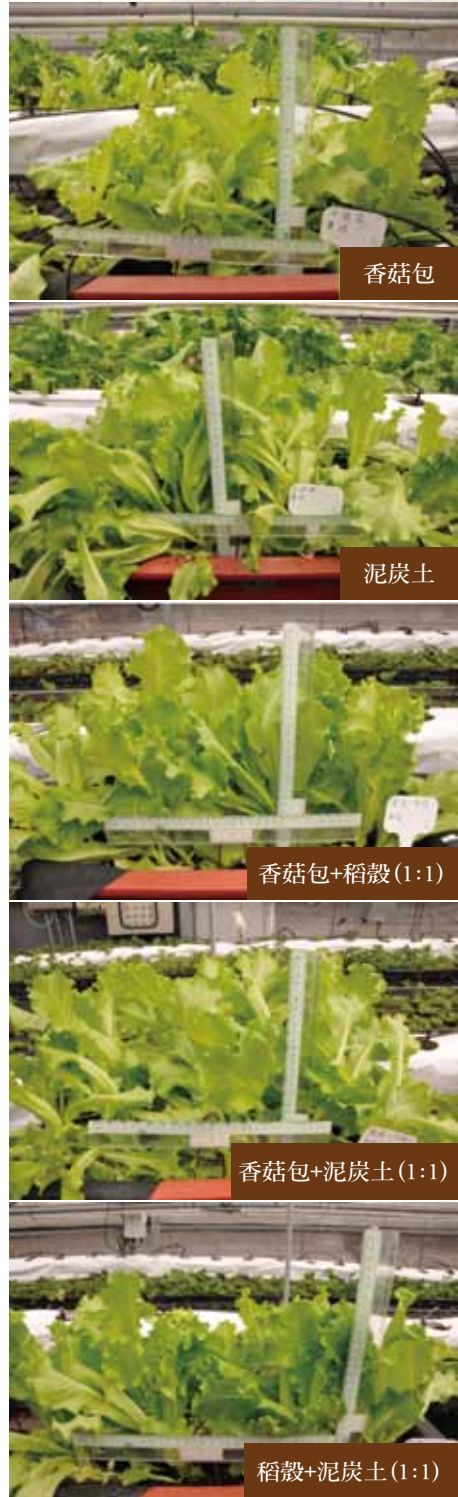
本試驗研究於農業試驗所現有半封閉式開頂溫室為蔬菜種植溫室，以回收香菇包、稻殼等剩餘資材作和進口泥炭土(三者皆高溫高壓滅菌



圖二、紅秋葵以香菇包和泥炭土種植在溫室內果實生長情形。

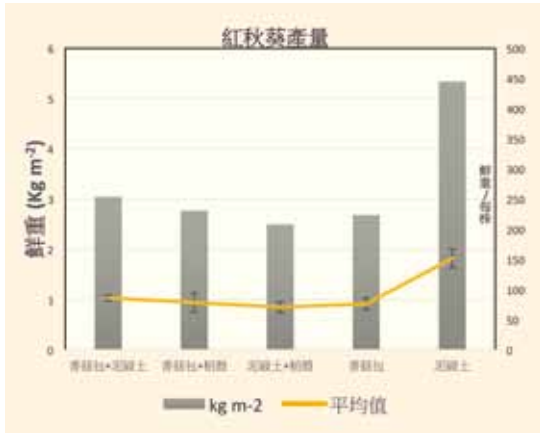
4小時以上)為設施蔬菜之栽培介質，以不同比例為處理配方：香菇包+泥炭土(1:1，簡稱香泥)、香菇包+稻殼(1:1，香稻)、泥炭土+稻殼(1:1，泥稻)、全香菇包(全香)，並以泥炭土作為對照組(CK)，種植紅秋葵(圖二)和半結球萵苣(圖三)，因生產季節之差異，以香稻和全香為介質定植後2周左右再補充緩效肥，紅秋葵栽培1生產季，半結球萵苣共2個生產季。試驗結果顯示紅秋葵單株產量(圖四)每株鮮重以對照組(泥炭土最高；151公克)，其次為香泥、香稻、全香、泥稻最低(70公克)，單位面積產量之趨勢一樣，全香和香稻產量可達泥炭土之一半。

在設施內栽植半結球萵苣之結果顯示(圖五)，單位面積產量8月中旬種植9月底採收的以泥炭土單位面積產量最高達每平方米5.7公斤，其次為香泥5.2公斤、最差是全香3.4公斤。香泥、香稻種植半結球萵苣單位面積產量皆可達泥炭土之80%以上，循環利用菇類和稻殼等剩餘資材於半結球萵苣設施栽培可生產夏季蔬菜，如此可節省栽培介質之成本，亦減少菇包廢棄物。

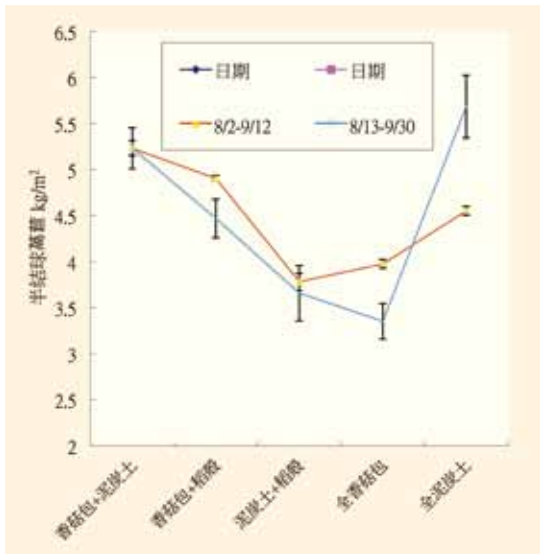


圖三、不同栽培介質種植半結球萵苣生長情形，並以泥炭土作為對照組。

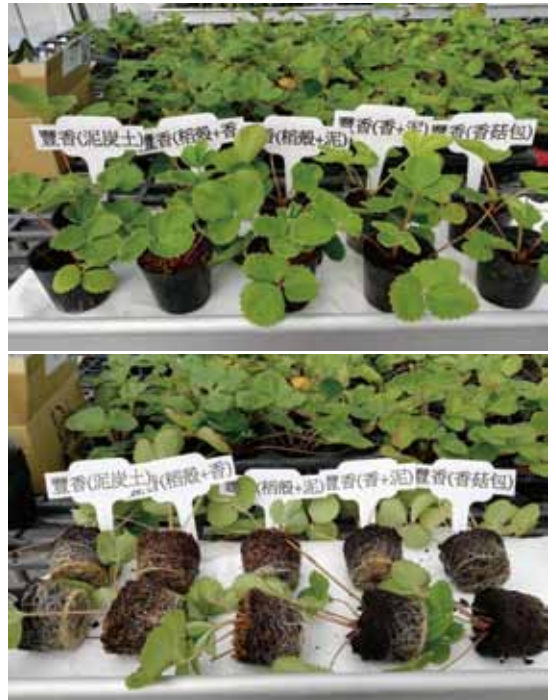
另草莓苗株生長的調查，在走莖苗繁殖完成切離母株約2周後，量測豐香(圖六)和佐賀清香(圖七)兩品種苗株的葉鮮重和根鮮重，試驗結果顯示以泥炭土為對照栽培介質，以豐香品種(圖八)而言，以香稻、香泥和稻泥為介質的草莓苗葉鮮重、根鮮重都達90%，只有全香菇包介於79-85%。佐賀清香(圖九)相對於豐香品種則較差，以香稻、香泥和



圖四、不同比例回收資材種植紅秋葵單株鮮重和單位面積鮮重之分布情形。



圖五、不同比例回收資材種植半結球高苺2個產季單位面積鮮重之分布情形。



圖六、以不同回收資材種植豐香苗株之葉片和根系生長情形。



圖七、以不同回收資材種植佐賀清香苗株之葉片和根系生長情形。

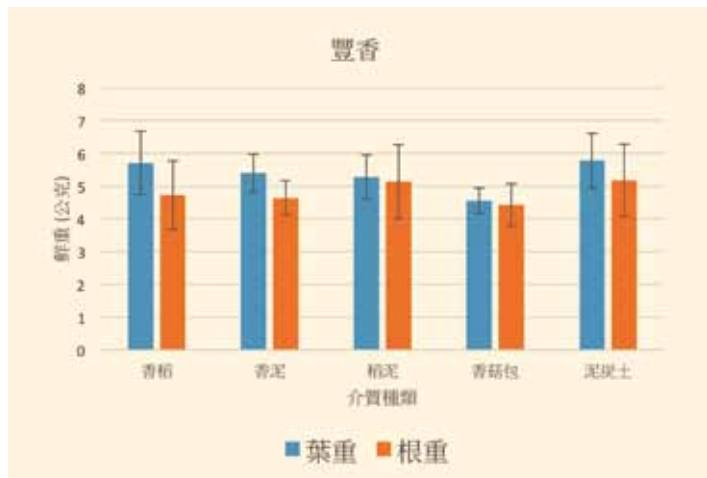
稻泥栽培的草莓苗葉鮮重、根鮮重介於70-80%，全香則葉鮮重和根鮮重為63%和71%。該品種可能對於栽培介質養分成分較敏感，以至於影響到苗株生長性狀之表現。綜合上述試驗結果，利用香菇廢包和稻殼回收資材做為栽培介質，除栽培蔬菜外，亦可應用於種植草莓苗株。

以上菇類和稻殼農業資材之循環利用試驗在2019台灣創新技術博覽會-循環利用菇類剩餘資材開發於草莓和蔬菜設施栽培(圖十)展示情形，獲得媒體記者、農民和大眾熱烈的關切。

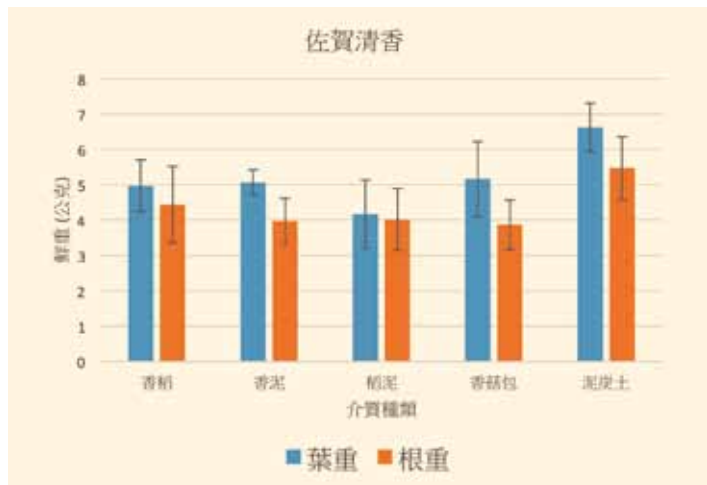
### 三、循環利用菇類和稻殼等剩餘資材成本評估

香菇包回收資材來自於新社中興合作農場堆肥場，購買成本主要是卡車運費，農場香菇包資材每立方米(約為950±50公斤)為150元，若以6噸卡車可載運5公噸的回收香菇包資材，載運費用約為3500元，再加上5噸750元總共為4250元，換算回收介質每公升約為0.9-1.0元。稻殼目前售價約為1公斤5-20元不等，香菇包和稻殼以等體積容量種植夏季蔬菜-半結球萵苣和草莓苗株，半結球萵苣以設施栽培生產，在夏季颱風季節或高溫時期，可生

產高品質、售價高之安全蔬菜。草莓苗株若以此資材做為栽培介質，可節省成本至少66%，以每分地高架栽培苗株所需的栽培介質而言，可種植50000株，需要的栽培介質約為1100公升，若以進口泥炭土栽培需要4730-6600元，以香菇包加稻殼兩者2200公升只要1490-3300元，相較於椰纖亦節省約50%(表二)。以草莓苗株和夏季半結球萵苣生產量評估，

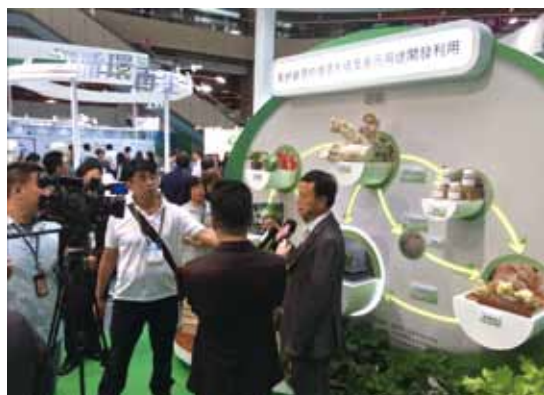


圖八、不同回收資材種植草莓豐香苗株葉鮮重和根鮮重之分布情形。



圖九、不同回收資材種植草莓佐賀清香苗株葉鮮重和根鮮重之分布情形。

可達進口泥炭土之80%以上，節省栽培介質成本至少66%，農業回收資材在2-3次耕作後，可移至田間作為一般堆肥使用，回收農業資材之利用除降低生產成本和提升競爭力，並增進農業資材的再利用率，藉此減少環境負荷，朝向零剩餘之目標邁進，促進環保和農業永續，



圖十、2019台灣創新技術博覽會-循環利用菇類剩餘資材開發於草莓和蔬菜設施栽培。

表二、不同介質的售價

處理	體積L(m <sup>3</sup> )	售價(元)	1100公升* 售價(元)
回收香菇包	1000	900-1000	990-1100
稻殼(密度0.1-0.12)	1000	500-2000	550-2200
泥炭土	1000	4300-6000	4730-6600
椰纖	1000	2770-3320	3047-3652

也不需要繞過半個地球購買泥炭土，增加不必要的碳足跡。

#### 四、參考文獻

- 林天枝、莊杉行。1993。香菇栽培之太空包廢渣在蕃茄生產利用之研究。台中區農業改良場研究彙報40:37-44。
- 呂昫陞、陳美杏、李瑋崧、吳寬澤、簡宣裕。2011。菇類栽培後介質之再利用。菇類產業發展研討會專刊。行政院農業委員會農業試驗所。p.59-70。
- 黃錦和、林深林、張武男。1994。數種本土化介質之物理性與化學性分析。設施園藝之研究與技術開發計畫執行成果報告。台中區農業改良場編印。p.153-167。
- 李裕娟、張定霖、蕭翌柱、余志儒、蔡志濃、林鳳琪、陳金枝。2016。草莓種苗之環境整合管理技術。P.86-91。設施蔬果病蟲害管理暨安全生產研討會。農業試驗所 台中市。
- 張明暉、向為民、簡宣裕、黃維廷。1997。廢棄菇類木屑堆肥應用於洋香瓜育苗介質之評估。中華農業研究 46(1):60-69。
- 張廣淼、吳添益。2008。草莓高架栽培管理。苗栗區農業專訊 第41 期:4-6。
- 張定霖、李裕娟、張宏光。2016。高效隔離環境之草莓健康種苗生產簡介。農政與農情 287: 82-85。
- 李裕娟、張定霖、余志儒、蔡志濃、王毓華。2019。草莓溫室栽培和種苗生產之健康農法。農業世界 434:45-57。