不同覆蓋物對土壤、雜草生長及鳳梨幼苗發育之影響

陳筱鈞[1]、張繼中[2]、江淑雯[3]

[1]農業部臺東區農業改良場　助理研究員
[2]農業部臺東區農業改良場　副研究員
[3]農業部臺東區農業改良場　副研究員兼分場長

摘　要

為改善鳳梨田間黑色塑膠膜所產生之農業廢棄物問題，本研究於鳳梨幼苗定植期間以單層農用紙膜、單層稻草編織蓆及農用紙膜疊加稻草編織蓆進行覆蓋，探討不同覆蓋物對土壤、雜草生長及鳳梨幼苗發育之影響。試驗結果顯示，各覆蓋物處理的土壤水分及溫度會隨季節而有不同的變化。在冬季低溫時，各覆蓋物處理之土壤水分張力可維持於10～12cb，並無明顯差異；但隨著氣溫升高，各處理的土壤水分張力開始具有較大的差異，以農用紙膜較易失水，黑色塑膠膜則保濕效果最好。各覆蓋物處理的土壤溫度變動幅度都較氣溫小，且冬季期間都具有土壤保溫之效果，惟春季後黑色塑膠膜的土壤溫度略高於農用紙膜及稻草編織蓆處理。雜草生長部分，農用紙膜對於大花咸豐草及紫花酢漿草的生長都具有抑制效果，黑色塑膠膜則以抑制紫花酢漿草的效果較好；稻草編織蓆抑制雜草的效果較差，但農用紙膜疊加稻草編織蓆處理可大幅降低雜草的生長量。各覆蓋處理對鳳梨的幼苗生長無顯著影響；惟稻草編織蓆處理在定植鳳梨時較費工，農用紙膜則會在鋪設5個月後逐漸降解，兩者之操作便利性及耐用度仍需持續提升。

一、前言

鳳梨(*Ananas comosus* L. Merr)為鳳梨科鳳梨屬果樹，原產於熱帶及亞熱帶地區，臺灣南部、中部及東部地區皆有經濟栽培，2024年全臺的種植面積為10,745公頃，其中臺東為第7大產區，種植面積為381.6公頃。

鳳梨為耐旱作物，根系對土壤的通氣度要求較高，因此種植前需整地，確保田間排水順暢，以免影響植株生長。覆蓋為鳳梨田間整地後必要的栽培措施之一，由於整地後的土壤為裸露狀態，若未進行覆蓋處理，土

壤表層很容易因雨水沖刷流失，且強烈的太陽直射會導致田間蒸散作用旺盛，會引起乾旱問題[8]。此外，部分雜草種子會受光照刺激而萌芽，並與鳳梨競爭生長空間，不利於栽培管理。

許多研究指出，覆蓋能幫助土壤保持濕度及溫度[6,8,9,12]，且因表面的侵蝕作用減少，土壤的孔隙度能維持在良好的狀態[12,14]，同時降低總氮、有機質及有效磷等養分流失[9,10]，促進鳳梨的根部與葉片生長[6,11]。除保護土壤外，覆蓋物還能大幅抑制雜草的生長速度與生長量，鳳梨的果實產量及品質都會明顯提升[5]。黑色塑膠膜是臺灣鳳梨田區最普遍使用的覆蓋物，具有重量輕、耐用及價格低廉等優點，其鋪設雖然方便，但在鳳梨採收後，會產生大量的塑膠廢棄物，既無法燃燒處理，清運回收也費工費時，目前多數以機具絞碎後，埋入土壤中。然而，塑膠膜為不可分解的物質，埋入土中後會逐漸裂解為塑膠微粒，長期累積會汙染土壤環境，塑膠微粒甚至可能隨著水循環，或被植物吸收而進入人體內，有影響健康之風險[4]。

為改善塑膠廢棄物之問題，有機或其他具分解性的田間覆蓋物開始受到重視。鳳梨田間能使用的有機覆蓋物種類很多，如稻稈、木屑及碎葉等，不僅同樣有保護土壤之功能，甚至能促進土壤中的有機碳固存[10,13]，增加土壤碳匯。臺灣由於水稻的種植面積大，過去曾以稻稈作為覆蓋物，但零散的稻稈鋪設並不方便，且需要大量的搬運人力，導致勞力成本極高，因此後來被黑色塑膠膜所取代。然而，近年為促進農業剩餘資材再利用，稻草編織機之引進可將稻草編織為草席後，再鋪設於田間，不僅能大幅提升作業效率，還具有便利固定之優點[1]，惟目前尚未應用於鳳梨栽培中。農用紙膜則為另一種新型的覆蓋資材，具有可降解性[7]，能在自然環境中慢慢分解，但其耐用度及抑制雜草之效果仍須評估。

鳳梨幼年期植株最容易受不良環境及雜草競爭影響，本研究於鳳梨定植期間，以稻草編織蓆及農用紙膜作為田間覆蓋物，探討對土壤、雜草生長及鳳梨幼苗發育之影響，期結果可作為鳳梨田區之管理依據，以建立更具環境永續性的覆蓋管理模式。

二、材料與方法

(一)試驗地點與時間

試驗田區設置於臺東縣延平鄉，於2025年1月3日鋪設覆蓋物及定植鳳梨，並持續觀察至同年6月。

(二)鳳梨定植與覆蓋物處理

於定植鳳梨前，試驗田區先以曳引機進行翻耕，翻耕深度為30～40 cm，並將土面整平。鳳梨種植方式採雙行種植，以每兩行為一畦，畦距為100 cm，行距為60 cm，株距則為30 cm。覆蓋物於整地完成後鋪設於畦面(平畦)，主要使用的資材為農用紙膜(Agricultural paper)及稻草編織蓆(Straw-mat mulch)，並以黑色塑膠膜(Plastic film)作為對照組。稻草編織蓆為將稻稈曬乾後，以棉線密織而成，寬度約100 cm，厚度約2～4 cm；農用紙膜為中華紙漿股份有限公司製造，外觀為牛皮色，寬度為100 cm，厚度約0.15 cm。黑色塑膠膜為聚乙烯(Polyethylene，簡稱PE)材質，厚度約0.1 cm。

覆蓋物鋪設方法共4種：(1)鋪設單層稻草編織蓆(AP)，(2)鋪設單層農用紙膜(SM)，(3)先鋪設一層農用紙膜後，再疊加一層稻草編織蓆(AP+SM)，(4)鋪設黑色塑膠膜(對照組)。覆蓋物在鋪設完畢後，於表面放置石頭固定，再定植鳳梨。試驗之鳳梨品種為‘臺農17號’，取健康之吸芽苗，先切除一半之葉片及根部，待根部傷口癒合後再定植。黑色塑膠膜於鋪設完成後，按株距進行打孔，每孔直徑約10 cm，並將鳳梨定植於孔中；農用紙膜及稻草編織蓆則利用移植鏝，連同覆蓋物及土壤一起撐出裂縫後，再將鳳梨苗種植於其中。

(三)試驗設計

試驗採完全逢機設計(Completely randomized design，CRD)，共4種覆蓋方法處理，每處理設置3區，每區種植20株鳳梨，以1區為1重複。

(四)調查項目

1. 土壤水勢與溫度監測：土壤水分張力計(200SS-15 WATERMARK Sensor, IRROMETER, USA)於鳳梨定植當天架設；土壤溫度計

(200TS Temperature Sensor, IRROMETER, USA)則於2月28日完成架設。兩者之感測器皆埋設於土面下30 cm，並連接於監測記錄器(WATER Monitor 900M, IRROMETER, USA)，每15分鐘讀取一次數值，持續記錄6個月。試驗田區之氣溫與降雨資訊，採用中央氣象署延平測站之數據。

2. 土壤有機碳含量的測定：秤取土壤0.5 g以Soli TOC cube進行總有機碳含量分析。使用土環法測定土壤總體密度及含石率，估算碳匯預估量。碳匯預估量計算公式＝總有機碳TOC(C g / kg) ×〔總體密度BD (g/cm^3) ×10^8 cm^2/ ha×土層深度(15 cm)×10^{-3} kg/g〕×10^{-6} ton/g × (1-含石率%)。

3. 雜草生長及覆蓋物調查：試驗田區主要生長之草種為大花咸豐草(*Bidens pilosa* L. var. radiata Sch.，英名：Bidens alba)及紫花酢漿草(*Oxalis corymbosa*，英名：Pink wood sorrel)，因此選定兩者每隔1～2週調查一次生長情形。調查方法為每區選取中間90 cm × 100 cm的範圍，沿Z字形路線計算兩種雜草之株數及測量株高(視雜草生長量挑選1～5株測量)，並以目視方法分別估算覆蓋率，最後拍照記錄覆蓋物之分解情形。另當雜草生長量過多時，以殺草劑或人工方式進行除草。

4. 鳳梨幼苗生長調查：每1～2週測量一次鳳梨株高，測量方法為由畦面測量至鳳梨葉片最高之位置，並於6個月後計算鳳梨生長之總葉片數及測量葉片中段之寬度，每處理每區各測量3株。

(五) 統計分析

以R統計軟體(R 4.4.1)進行變方分析(Analysis of Variance, ANOVA)，處理間之均值比較採最小顯著差異檢測法(Fisher’s protected least significant difference test, LSD test)。

三、結果

(一) 土壤水分、溫度及有機碳含量

1. 土壤水分

土壤水分的監測結果顯示，試驗區的土壤水分張力值一般維持於10～12cb，但各覆蓋物處理會隨季節及鋪設時間而有不同的變化(圖1)。於1月上旬至1月中旬鋪設初期時，單層農用紙膜及單層稻草編織蓆處理之土壤失水速度較快，水分張力值最高可達30.2cb及28.0cb；農用紙膜疊加稻草編織蓆及黑色塑膠膜處理的土壤失水速度較慢，土壤水分張力值最高為20.8cb及18.4cb。各處理於1月中旬降雨過後，土壤水分張力值均回到10～12cb。至2月下旬至3月上旬間，受降雨量較少之影響，各處理之土壤再度出現失水現象，但仍以鋪設單層農用紙膜及單層稻草編織蓆之土壤較為乾燥，水分張力值最高可達52.2cb及49.4cb，其次為黑色塑膠膜之41.4cb，農用紙膜疊加稻草編織蓆僅25.2cb。

農用紙膜疊加稻草編織蓆處理雖然在鋪設初期可減緩土壤失水，但在鋪設3個月後，逢降雨量較少之期間，其土壤的失水幅度反而高於其他處理，水分張力值於4月上旬達76.5cb，並於5月中旬時達91.4cb；單層農用紙膜的失水幅度為其次，土壤水分張力值最高於5月上旬時達71.6cb。單層稻草編織蓆及黑色塑膠膜隨著鋪設時間增加，仍具有一定土壤的保濕能力，前者的土壤水分張力值最高為38.6cb，後者為25.7cb。

2. 土壤溫度

土壤溫度的監測結果顯示，各覆蓋物處理的土溫變動幅度都較氣溫小(圖2)。在2月下旬至4月上旬的低溫期間，各覆蓋物處理之降溫幅度都較氣溫低，如3月上旬氣溫下降至16.5℃時，各覆蓋物處理之土壤溫度仍可維持於19.9℃～20.6℃；而3月中旬寒流來襲時，氣溫大幅下降至11.5℃，但各覆蓋物處理僅下降至16.4℃～18.0℃。

黑色塑膠膜處理在低溫期間之土壤溫度變化與其他覆蓋物處理相近，但自4月中旬後，隨著氣候回暖，其土壤溫度會開始高於其他覆蓋物處理，甚至超過氣溫。於5月上旬遇晴朗天氣時，氣溫及黑色塑膠膜之土壤溫度明顯較高，分別可達28.4℃及27.5℃，其餘

覆蓋物處理的土壤溫度則為26.0℃～26.5℃；至5月下旬時，黑色塑膠膜的土壤溫度最高可達30.3℃，略高於氣溫之30.1℃，其餘覆蓋物處理為27.4℃～28.6℃。

3.土壤有機碳含量

初步分析各處理之土壤有機碳含量，以稻草編織蓆之26.7 g/kg最高，其次為農用紙膜疊加稻草編織蓆處理之25.9 g/kg，黑色塑膠膜處理為25.9 g/kg，農用紙膜疊處理為23.8 g/kg (表1)。土壤碳匯預估以農用紙膜疊加稻草編織蓆處理最高，以黑色塑膠膜最低，惟各覆蓋物處理間無顯著差異。

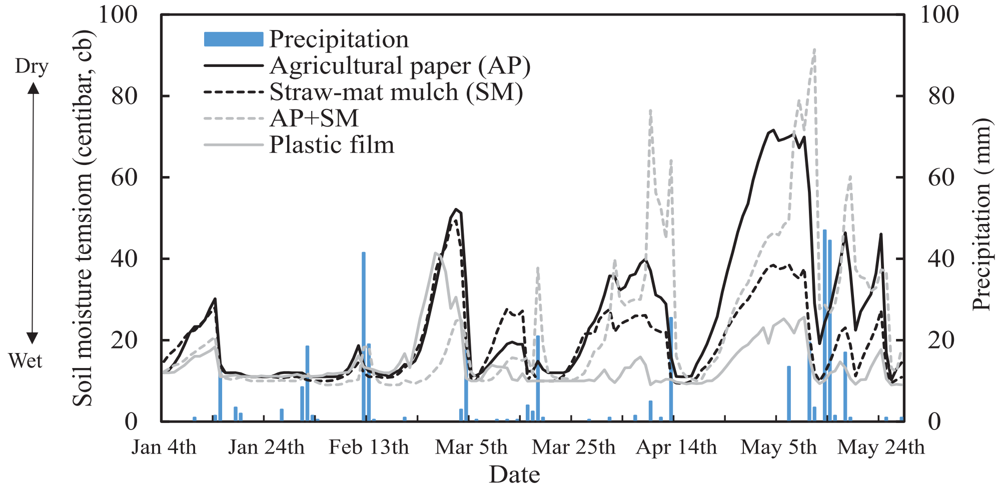

圖1.不同覆蓋物處理之土壤水勢及田間降雨變化

Fig. 1. Change in precipitation and soil water potential under different mulch treatments.

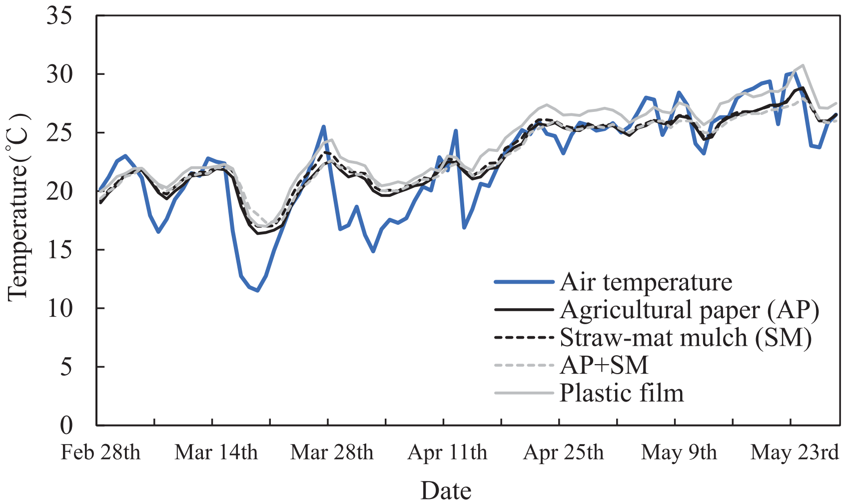

圖2.不同覆蓋物處理之土壤溫度及田間氣溫變化

Fig. 2. Change in air temperature and soil temperature under different mulch treatments.

表1. 不同覆蓋物處理對鳳梨果園碳匯之影響
Table 1. Effects of different mulch treatments on carbon sink in pineapple orchards

Treatment	Soil depth (cm)	Soil bulk density (g/cm^3)	Soil stoniness (%)	Soil organic carbon (g/kg)	Carbon sink estimation (metric ton/ha)
Agricultural paper (AP)	0~15	1.22	62.1	23.8	16.51
Straw-mat mulch (SM)	0~15	1.11	59.1	26.7	17.82
AP+MP	0~15	1.21	61.3	25.9	18.19
Plastic film	0~15	1.22	64.2	25.0	16.37

(二) 雜草生長

1. 大花咸豐草

黑色塑膠膜處理在鋪設5天後(1月8日)，即可觀察到大花咸豐草自鳳梨的植穴周圍長出，至1月下旬止，其生長數量顯著高於其他覆蓋物處理，單位面積內累積生長量為14.0株，稻草編織蓆處理為4株，農用紙膜為2.3株，農用紙膜疊加稻草編織蓆處理最低，僅1.3株(圖3A)。株高部分，黑色塑膠膜亦顯著較高於其他覆蓋處理，平均可達4.7 cm，其餘處理為1.0～2.3 cm (圖3B)。覆蓋率整體而言並不高，黑色塑膠膜為2%，其餘處理為1%以下(圖3C)。

自2月上旬起，各覆蓋物處理之大花咸豐草生長量都有增加之趨勢，其中單層稻草編織席可能因小縫隙較多，故增加的量最多(圖5F)；農用紙膜因開始出現些微破洞，故有小草鑽出(圖5E)。另各覆蓋物處理之邊緣處皆出現大量的大花咸豐草，並逐漸覆蓋畦面。至3月7日時，單層稻草編織蓆與黑色塑膠膜處理之大花咸豐草數量分別達21.3株及19.3株，顯著高於農用紙膜及農用紙膜疊加稻草編織蓆處理之11.3株及6.3株(圖3A)。各處理之大花咸豐草高度無顯著差異，為12.0～18.7 cm (圖3B)。覆蓋率部分，黑色塑膠膜及單層稻草編織蓆處理可達16.7%及14.3%，農用紙膜及農用紙膜疊加稻草編織蓆處理明顯較低，為5.3%及3.7%(圖3C)。

試驗田區於3月8日以殺草劑進行第一次除草，以免雜草與鳳

梨幼苗競爭生長空間。各處理在殺草劑施用後，大花咸豐草數量皆快速減少，至3月25日時，黑色塑膠膜及農用紙膜疊加稻草編織蓆處理的生長量已相當低，但單層稻草編織蓆處理仍可觀察到雜草自縫隙長出，而單層農用紙膜處理則因破損程度提升，亦可持續觀察到大花咸豐草生長，且株高有明顯上升之情形，因此以人工進行第

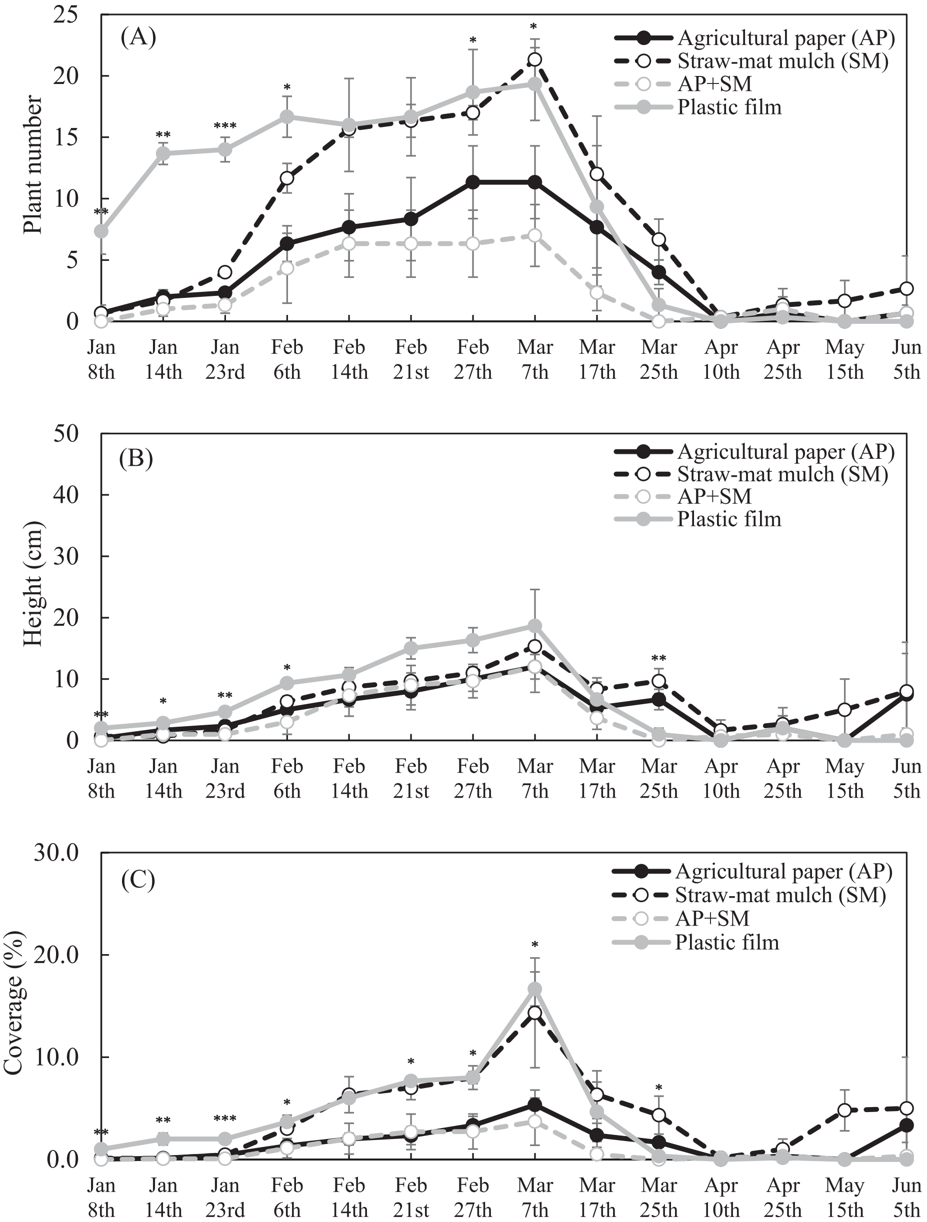

圖3.不同覆蓋物處理之大花咸豐草植株數量(A)、株高(B)及覆蓋率(C)變化

Fig. 3. Changes in the plant number (A), plant height (B), and coverage rate (C) of *Bidens pilosa* under different mulch treatments. Error bar is the standard error of mean (n=3). “ *** ”, “ ** ” and “ * ” means significant at “0.001”, “0.01” and “0.05” level by F-test of ANOVA.

二次除草。經人工除草後，各處理在4月上旬之大花咸豐草生長量已趨近於0株(圖3A)，惟於5月中旬時，單層稻草編織蓆處理再度開始增加，農用紙膜則因出現明顯的降解現象(圖5M)，導致大花咸豐草的生長量有增加之情形，其降解率於6月上旬時超過50%。

2. 紫花酢漿草

紫花酢漿草的生長量以單層稻草編織蓆處理最大，於鋪設後20天(1月23日)時，單位面積內累積已生長40株，其餘覆蓋物處理僅0.7～1.7株(圖4A)。自2月上旬起，單層稻草編織蓆處理的生長株數及覆蓋率開始快速增加，截至3月7日噴施殺草劑前，累積生長量達95.3株，覆蓋率達34.7%；其餘處理之生長數量為9.3～17.0株，覆蓋率為1.3%～3.3%(圖4A、4C)。稻草編織蓆之株高曾於2月27日時顯著高於其他處理，平均為8.0 cm，其餘處理為5.0～5.3cm (圖4B)。

在3月8日噴施殺草劑後，各處理紫花酢漿草之生長量逐漸減少，但單層稻草編織蓆處理之數量仍相當多。至3月25日時，單層稻草編織蓆之植株數量明顯較高於其他處理(圖5J)，單位面積內有30.3株，農用紙膜疊加稻草編織蓆處理為14.7株，單層農用紙膜處理為13.0株，黑色塑膠膜處理僅1.0株(圖4A)。株高部分，單層稻草編織蓆處理亦明顯較高，可達為7.7 cm，農用紙膜疊加稻草編織蓆處理為5.3 cm，單層農用紙膜處理為4.3 cm，黑色塑膠膜處理明顯最低，僅1.7 cm(圖4B)。覆蓋率方面，單層稻草編織處理可達30.3%，單層農用紙膜及農用紙膜疊加稻草編織蓆處理小幅增加為13.0%及14.7%，黑色塑膠膜處理為1.0% (圖4C)。

在3月25日人工除草後，各處理之紫花酢漿草數量皆快速減少，但在4月下旬後，農用紙膜處理由於破損程度增加，紫花酢漿草的數量及高度會顯著高於其他處理，至5月15日時，其數量達9.0株，株高為4.0 cm (圖4A、4B)；其餘處理之數量為1.7～5.3株，高度為3.3～8.0cm。各處理覆蓋率無顯著顯著差異，平均為0.7%～2.2% (圖4C)。

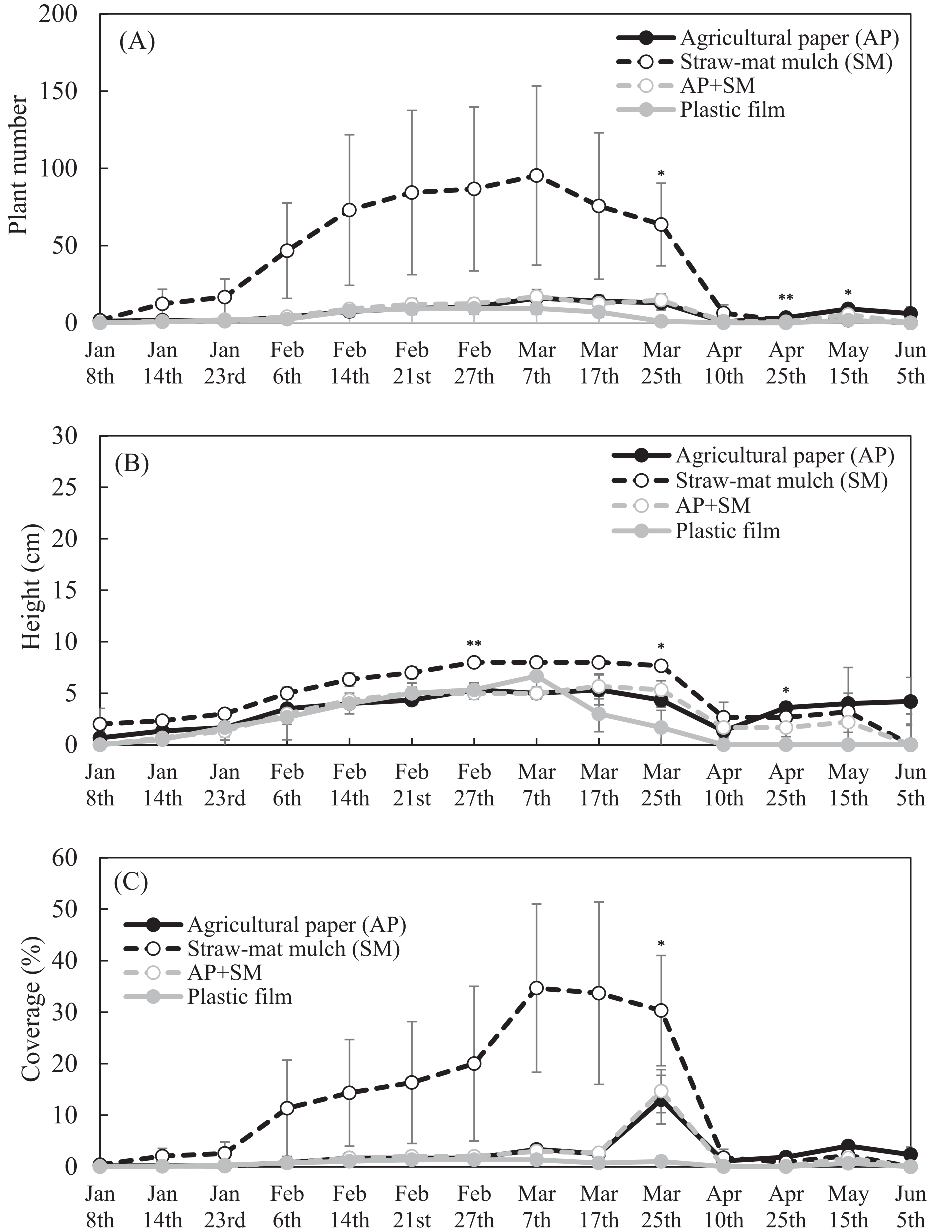

圖4.不同覆蓋物處理之紫花酢漿草植株數量(A)、株高(B)及覆蓋率(C)變化

Fig. 4. Changes in the plant number (A), plant height (B), and coverage rate (C) of *Oxalis corymbosa* under different mulch treatments. Error bar is the standard error of mean (n=3). “ ** ” and “ * ” means significant at “0.01” and “0.05” level by F-test of ANOVA.

(三)鳳梨幼苗生長

各覆蓋物處理之鳳梨株高無顯著差異，在定植後的3個月內，鳳梨的生長速度相當緩慢，僅由19.7～21.3 cm發育為24.7～25.6 cm，自4月上旬後才開始快速發育，而至6月5日時，平均株高增加為35.0～

39.3 cm(圖6)。另於定植後6個月(7月上旬)調查鳳梨植株之生長情形，各處理仍無顯著差異，平均株高為43.3～58.7cm，成熟葉片數為18.2～20.7片，葉片中段之寬度為2.1～2.7cm (表2)。

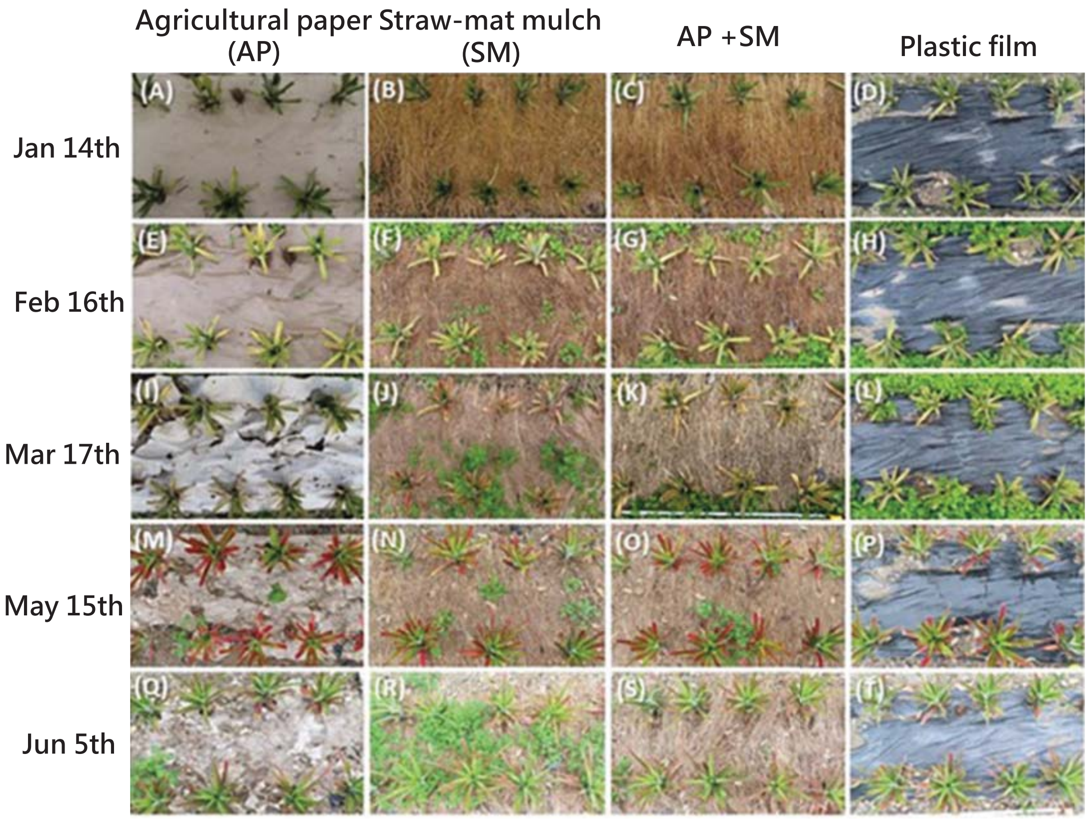

圖5.不同覆蓋物處理之雜草生長及分解情形

Fig. 5. Weed growth and decomposition of different mulch treatments.

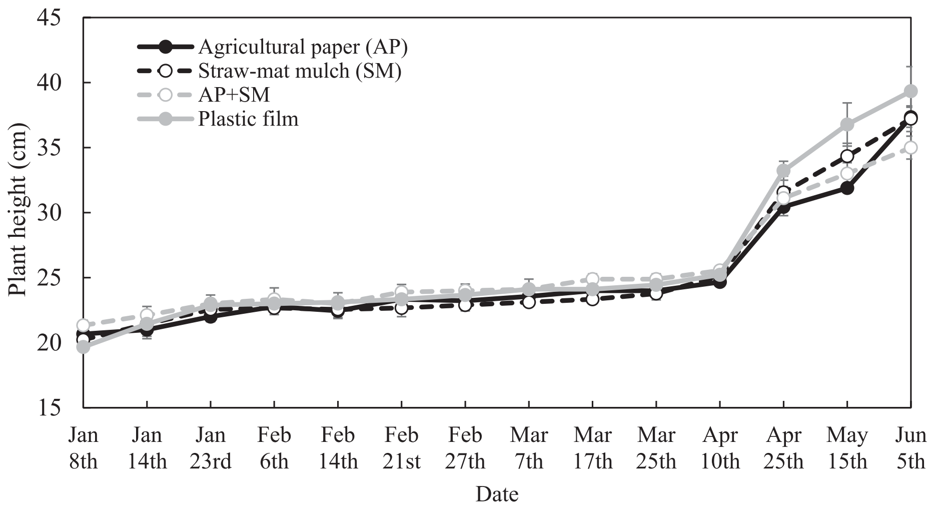

圖6.不同覆蓋物處理之鳳梨株高變化

Fig. 6. Changes in height of pineapple seedlings under different mulch treatments. Error bar is the standard error of mean (n=3).

表2. 不同覆蓋物處理之鳳梨幼苗於定植6個月後之生長情形

Table 2. Growth of pineapple seedlings under different mulche treatments after 6 months of planting

Treatment	Plant height (cm)	Leaf number	Leaf width (cm)
Agricultural paper (AP)	46.9 ± 6.5 a[z]	18.2 ± 0.6 a	2.1 ± 0.2 a
Straw-mat mulch (SM)	49.3 ± 3.9 a	18.2 ± 0.7 a	2.3 ± 0.1 a
AP+SM	43.3 ± 5.2 a	18.7 ± 0.8 a	2.1 ± 0.3 a
Plastic film	58.7 ± 1.3 a	20.7 ± 0.7 a	2.7 ± 0.4 a

[z] Mean ± standard error (n=3). Means with the same letter of a column are not significant at 5% level by LSD test.

四、討論

覆蓋可以透過減少蒸散作用來幫助土壤保濕(15)，並利用反射或吸收太陽輻射來改變土壤之溫度(8)。前人研究曾指出，相較於裸土，塑膠及有機覆蓋物皆能降低土壤的水分蒸發散量，且以塑膠覆蓋物的蒸發散量較低，有機覆蓋物則會因種類而有不同的效果(6)。在夏季(7～8月)大豆田區的覆蓋物研究中，未覆蓋處理的土壤水分含量下降速度很快、土壤溫度較高且變動大，塑膠膜處理的水分含量變動最小且土壤溫度較低，稻稈覆蓋則介於兩者之間；農用紙膜的土壤保濕能力稍差，但其減緩土壤升溫的效果最好(8)。而在奈及利亞鳳梨田區的研究中，有機覆蓋物以藩籬豆屬(*Gliricidia* spp.)葉片的土壤溫度最低，且土壤水分含量最高，但保濕效果仍不及塑膠膜處理(6)。

臺東地區的鳳梨於冬季定植，因此本研究之試驗期間橫跨冬季至夏初，除可比較覆蓋物的差異外，也可觀察到各覆蓋物處理之土壤水分張力與土壤溫度在不同季節的變化差異。雖然許多研究指出，黑色塑膠膜的土壤保濕力優於有機覆蓋物及農用紙膜，但本研究結果顯示，冬、春時節因氣溫不高，且有陸續降雨，因此各處理的土壤水分張力值能皆能維持於10～12cb，並無明顯差異。至春末夏初時，隨著氣溫升高，各處理的土壤水分張力才開始具有較大的差異，以農用紙膜較易失水，而黑色塑膠膜最能保水。農用紙膜疊加稻草編織蓆處理在冬、春季的保水效果良好，甚至一度優於黑色塑膠膜處理，但在氣溫升高後，保水效果反

而低於農用紙膜處理，推測原因為其厚度較厚，且兩層覆蓋可能使雨水不易穿透，當蒸散作用及降雨無法平衡時，即可能導致土壤的乾燥程度增加，必須在較大強度的降雨(約30 mm以上)過後，才能使土壤水分恢復。土壤溫度部分，各覆蓋物處理之變動都較氣溫小，但仍具有季節性的差異，當冬季氣溫較低時，各處理之土壤溫度相近，且都可以提供一定的土壤保溫作用，但在春末氣溫升高時，黑色塑膠膜處理會明顯高於其他覆蓋物處理，推測可能與其顏色容易吸收太陽輻射熱能有關(8)。除了改變土壤的水分及溫度，覆蓋物也可能改變土壤的營養元素含量及提升有機碳含量(6,9,12)，惟在本研究中無顯著差異。

覆蓋物可以抑制雜草生長，曾有研究提出塑膠覆蓋物的抑草效果較有機覆蓋物佳(6)，但亦有研究認為有機覆蓋物及紙類覆蓋物的抑草能力與塑膠覆蓋物相近(7)。此外，覆蓋物的抑草效果可能受雜草種類影響，如在洋蔥田區的覆蓋物試驗中，有機覆蓋物對於闊葉雜草具有一定的抑制效果，但較無法抑制禾本科雜草生長(2)；而在番茄田區的研究則指出，紙類覆蓋物能抑制大部分的雜草生長，但對莎草科雜草生長的抑制效果較差(3)。本研究的調查結果顯示，單層農用紙膜及農用紙膜疊加稻草編織蓆處理，對於大花咸豐草及紫花酢漿草的生長，都具有一定的抑制效果；黑色塑膠膜抑制大花咸豐草的效果較差，但抑制紫花酢漿草的能力與農用紙膜及農用紙膜疊加稻草編織蓆處理相近；單層稻草編植蓆可能因仍有透光的縫隙，故抑制兩種雜草的效果皆有限。植穴周圍的縫隙大小可能是影響黑色塑膠膜及農用紙膜抑草效果的關鍵(7)，塑膠膜因需進行打孔處理，故植穴內間隙較大，雜草容易由植穴內長出；農用紙膜僅以移植鏝撐出裂縫，因此在鳳梨定植後，可將紙膜稍微修整後再壓回鳳梨周圍覆蓋，故雜草不易長出。農用紙膜雖然抑草效果良好，但容易因颱風及降雨等因素而自然破損(7)，並於5個月後開始降解。鳳梨由定植至採收需1年半左右，幼苗則在定植後4個月明顯生長，因此農用紙膜的耐用性可支撐幼苗期之雜草管理作業，惟後續仍需以殺草劑或人工方式進行除草。

前人研究提出，覆蓋物可以促進鳳梨的葉片及果實的生長，尤其塑膠覆蓋物因土壤溫度較高且雜草生長量低，葉面積在定植6個月後會明顯

較有機覆蓋物高[6]。但本研究之結果顯示，各覆蓋處理之鳳梨在定植6個月後的株高、葉片數及葉片寬度並無顯著差異，顯示農用紙膜、稻草編織蓆及兩者之疊加處理都可維持良好的鳳梨生長。

五、結論

農用紙膜及稻草編織蓆都有一定的土壤保濕及保溫能力，其中農用紙膜的雜草抑制效果良好，耐用度約5個月，可支持鳳梨幼苗時期的雜草管理作業；稻草編織蓆的抑草效果稍差，可於底部加鋪一層農用紙膜以提升抑草能力，但由於厚度增加，高溫時期若降雨量不足，可能會導致土壤的乾燥程度增加。另稻草編織蓆雖然鋪設快速，但定植時需撐開緊密固定之棉線才可將鳳梨種植於土壤中，操作上較為費力。整體而言，農用紙膜及稻草編織蓆的耐用性及操作便利度仍需持續改良，但由於其產生後的農用廢棄物較少，故具有一定的應用潛力。

參考文獻

1. 黃政龍。2020。稻草回收作為覆蓋資材之應用及其機械介紹。臺東區農業專訊112 :15~18
2. Abouziena, H. F. and Radwan, S. M. 2015. Allelopathic effects of sawdust, rice straw, bur-clover weed and cogongrass on weed control and development of onion. Int. J. ChemTech Res. 7: 337-345
3. Anzalone, A., Cirujeda, A., Aibar, J., Pardo, G., and Zaragoza, C. 2010. Effect of biodegradable mulch materials on weed control in processing tomatoes. Weed Technol. 24: 369-377.
4. Bandyopadhyay, A., Sinha, A., Thakur, P., Thakur, S., and Ahmed, M. 2023. A review of soil pollution from LDPE mulching films and the consequences of the substitute biodegradable plastic on soil health. Int. J. Exp. Res. Rev. 32: 15-39.
5. Eshetu, T., Tefera, W., and Kebede, T. 2007. Effect of weed management on pineapple growth and yield. Eth. J. of Weed. Mgt . 1: 29-40.
6. Ewere, C. O., Iseghohi, I. O., and Gold, E. J. 2017. Effects of different mulch materials on soil properties, weed control, growth and yield of pineapple in Akure, Nigeria. Fuoye J Agric Human Ecol. 1: 62-74.
7. Haapala, T., Palonen, P., Korpela, A., and Ahokas, J. 2014. Feasibility of paper mulches in crop production - a review. AFSci. 23: 60-79.
8. Kader, M. A., Senge, M., Mojid, M. A., and Ito, K. 2017. Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment. Soil Tillage Res. 168: 155-166.
9. Kalita, N. I. L. I. M., Dutta, S. H. O. U. R. O. V., Kataki, L. O. H. I. T., Maibangsa, S. U. B. A. L., Bhuyan, S. A. N. J. I. B., and Neog, M. A. N. O. R. O. N. J. A. N. 2022. Effect of mulch types on soil moisture, soil fertility, growth and yield of pineapple (*Ananas comosus*) in hill zone of Assam. Ann. Plant Soil Res. 24: 391-395.

10. Kelbore, Z. A., Gebreyes, E. A., Damtew, A. B., Bura, D. M., and Wote, T. 2024. Mulching practices alter soil moisture, physico-chemical properties and pineapple (Smooth cayenne) yield. Discov. Sustain. 5: 152.
11. Lima, L. W. F., Coelho, E. F., Reinhardt, D. H. R. C., Junghans, D. T., Vellame, L. D. M., and Barros, D. L. 2024. Pineapple root growth and distribution with the use of plastic mulch and percolation barrier. Pesqui. Agropecu. Bras. 59: e03694.
12. Mulumba, L.N. and R. Lal. 2008. Mulching effects on selected soil physical properties. Soil Tillage Res 98: 106-111.
13. Page, K.L., Y.P. Dang, R.C. Dalal, S. Reeves, G. Thomas, W. Wang, and J.P. Thompson. 2019. Changes in soil water storage with no tillage and crop residue retention on a Vertisol: Impact on productivity and profitability over a 50 year period. Soil Tillage Res. 194: 104319.
14. Plaza-Bonilla, D., J.L. Arrúe, C. Cantero-Martínez, R. Fanlo, A. Iglesias, and J. Álvaro-Fuentes. 2015. Carbon management in dryland agricultural systems: a review. Agron. Sustain. Dev. 35: 1319-1334.
15. Zribi, W., Aragüés, R., Medina, E., and Faci, J. M. 2015. Efficiency of inorganic and organic mulching materials for soil evaporation control. Soil Tillage Res. 148: 40-45.

The Effects of Different Mulches on Soil, Weed Growth and Pineapple Seedling Development

Hsiao-Chun Chen[1], Chi-Chung Chang[2], and Su-Wen Jiang[3]

[1]Assistant Researcher of Banchiu Branch Station of Taitung DARES, MOA.
[2]Associate Researcher of Crop Environment Department of Taitung DARES, MOA.
[3]Associate Researcher and Chief of Banchiu Branch Station of Taitung DARES, MOA.

Abstract

To improve the agricultural waste problem caused by black plastic film (polyethylene) in pineapple (*Ananas comosus* L. Merr) fields, this study applied single-layer agricultural paper mulch (AP), single-layer straw mat mulch (SM), and paper mulch overlaid with a straw mat (AP+SM) during the seedling stage of pineapple, and investigated their effects on soil conditions, weed growth and seedling development of pineapple. The results showed that soil moisture and temperature varied with seasons under different mulch treatments. During the low-temperature winter period, soil water tension remained at 10-12 cb across all treatments with no significant differences; however, as temperature increased, variations in soil water tension became more pronounced, with AP being more prone to water loss, while plastic film retained moisture most effectively. Soil temperature fluctuations were smaller than air temperature under all mulching treatments, and all treatments exhibited a warming effect in winter; nevertheless, after spring onset, soil temperature under plastic film tended to be slightly higher than paper and straw-mat mulch. Regarding weed growth, AP showed inhibitory effects on *Bidens pilosa* and *Oxalis corymbosa*, while plastic film more effectively suppressed *O. corymbosa*. SM treatment exhibited the weakest weed suppression, but the AP+SM markedly reduced weed growth. No significant effects of mulching on pineapple seedling growth were observed. However, the use of straw mats was labor-intensive at planting, and paper mulch began to degrade after

approximately five months; thus, further improvement in operational convenience and durability is required for both materials as potential alternatives to plastic film.