

覆膜處理對台灣北部地區冬季甘藷健康種苗生產及 蟲害發生之影響

羅淑芳¹ 黃守宏^{2,*}

摘要

羅淑芳、黃守宏。2019。覆膜處理對台灣北部地區冬季甘藷健康種苗生產及蟲害發生之影響。台灣農業研究 68(3):237–245。

作物畦面上進行覆蓋措施，為相對簡易及低投資成本的設施，具有提高土壤溫度、提升作物生長速度及產量等潛在特點。本試驗於新北市金山地區之冬季時期，利用覆膜方式進行冬季甘藷健康種苗生產研究，顯示在冬季時期(12月至翌年2月期間)大氣平均溫度在11.1–20.1°C間，覆蓋黑色 polyethylene (PE) 塑膠布可明顯提高土壤溫度，於土壤下8 cm的溫度與大氣溫度之間，最高可相差6°C。「台農57號」及「台農66號」種苗於PE覆膜處理之蔓重(分別為452.2 g及272.3 g)、大於30 cm的蔓數(分別為7.9蔓及5.4蔓)及塊根重(分別為225.4 g及209.8 g)，明顯較可分解塑膠膜及無覆膜等處理為佳，種苗存活率也可達90%以上。冬季甘藷生長初期前4 mo(12月至翌年3月)間，害蟲種類及數量之發生甚少；4月起之調查結果顯示各處理區中，多種害蟲發生數量逐漸增多，特別是烏羽蛾，每條藷蔓平均密度最高可達0.7隻；其次為金花蟲，每條藷蔓平均密度可達0.4隻。甘藷蟻象在3種處理下為害塊根數(1個以下)甚低，推測為低溫造成蟻象族群密度甚低所致。

關鍵詞：覆膜處理、甘藷種苗、害蟲。

前言

台灣地處熱帶及亞熱帶地區，適合多種作物周年生產，但也因生產過程中，常遭受極端天氣、土壤及疫病蟲害等因素之影響，而使作物之生長栽培有所限制。為了改善此等限制因子，增加作物對逆境的抵抗能力，往往會藉由一些資材或設施的協助來達到此一目的。依作物生長特性及產品單價等因子，目前已開發利用畦面覆膜、隧道式塑膠布、網室及溫室等方式進行，提供作物適當生長環境，以獲得快速生長、提高產量及穩定品質等目的。其中，於作物種植的畦面上進行覆蓋措施，為相對簡易及低投資成本的方法。此方式不僅可以提高土

壤溫度、提升桃、杏仁、甘藷、洋香瓜、甜瓜及花生等作物生長速度及產量等特點 (Ducan *et al.* 1992; Ossom *et al.* 2001; Yang 2001; Ramakrishna *et al.* 2006; Lu *et al.* 2013; Lo *et al.* 2014)，亦可形成物理阻隔作用，降低病、蟲、草害的入侵與危害等用途 (Johnson *et al.* 1981; Natwick & Durazo 1985; Thomas *et al.* 2009; Chang 2010)，降低作物生產成本與損失，為目前農業普遍採行改善耕作的方法之一。

位於台灣北部沿海的新北市金山地區，為陽明山(大屯火山群)下的沖積平原，具有豐富礦物質及排水性良好的土壤，相當適合甘藷的生長，加上陽明山的清澈水源，所生產的甘

投稿日期：2019年1月14日；接受日期：2019年4月9日。

* 通訊作者：shhuang@dns.caes.gov.tw

¹ 農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所農藝系前副研究員。台灣嘉義市。

² 農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所植物保護系副研究員。台灣嘉義市。

諸品質相當優良，為當地相當重要產業作物之一。每年所舉辦的「金山甘藷節」，已成為重要地方產業活動。惟當地春夏作種植之甘藷種苗，因該地區冬季低溫的氣候，難以自行進行健康種苗繁殖作業。是故，甘藷健康種苗必需仰賴中南部地區的生產與供應，由於供應種苗批次有限，通常僅有 2 次，對於當地甘藷種苗種植時間、氣候條件及人力等情況的搭配與調整，往往造成相當大的困擾。發展當地甘藷種苗生產作業，可舒緩部分種苗的供應，逐步解決種苗供需及產期調節種植等相關問題，以健全該地區甘藷產業的永續發展。

據此，本試驗擬於該地區之冬季時期，利用甘藷健康種苗及配合覆膜方式進行冬季種苗生產研究，希望藉由覆膜方式以提高土壤溫度，期望能提高甘藷健康種苗在冬季低溫時期的存活率及生長，並達到經濟生產。同時，亦期能降低病蟲害的發生與危害，逐漸提升自行生產健康的甘藷種苗，提供春夏作種植所需，達到現地培育健康種苗、品質管控及降低生產成本之目的。

材料與方法

供試品種

本試驗之甘藷品種計有「台農 57 號」(‘Tainung No.57’) 及「台農 66 號」(‘Tainung No.66’)，種苗為行政院農委會農業試驗所嘉義農試分所生產之組織培養苗，經病毒檢驗確定為健康種苗。經種植於採種圃約 70 d 生長期後，再取先端苗 (約 30 cm) 進行健康種苗越冬試驗，試驗地點於新北市金山區 (25°13'17.5" N, 121°36'25.9" E) 進行。

覆蓋處理

甘藷健康種苗於 2014 年 11 月 27 日種植於新北市金山區 0.2 ha 試驗田，種植行株距為 1.00 m × 0.25 m，採完全逢機設計 (complete randomized design; CRD)，處理因子為「台農 57 號」及「台農 66 號」等 2 品種，進行黑色塑膠布 (polyethylene; PE) (厚度 0.03 mm, CJ-200, 安稼企業股份有限公司, 台灣高雄市)

覆膜 (plastic cover) 處理。但因考量 polyethylene (PE) 塑膠布對環境造成之汙染等影響，以可分解塑膠膜 [poly lactic acid (PLA) 澱粉聚合物] (厚度 0.03–0.05 mm, 清煬科技股份有限公司, 台灣彰化縣) 覆蓋 (biodegradable plastic cover) 作另一處理，並以無覆蓋處理為對照組，總計共有 6 組合。每組合重複 4 次，每組合小區面積約 75 m² [1.5 m (W) × 50 m (L)]，各種植約 215 株健康種苗。種植前施用硫酸 40 kg 0.1 ha⁻¹ (台灣肥料公司, 台灣台北市) 為基肥。無覆膜處理雜草控制方式為種植當日及種植後 1.5 mo，施用 45.1% 拉草乳劑 (華隆化學股份有限公司, 台灣台北市) 及 17.5% 伏寄普乳劑 (中華民國農會, 台灣台中市)，施用劑量為 10 L ha⁻¹，稀釋倍數為 1,000×。

植株性狀及健康種苗存活率調查

試驗區於 2015 年 4 月 28 日收穫，並進行植株性狀及健康種苗存活率調查。植株性狀調查方式，為每小區以 12 m 取 1 樣品 (每小區取 3 個樣品)，0.2 ha 共取 72 個樣品。共計調查蔓重 (g)、每株最長蔓長 (cm)、大於 60 cm (可覆蓋畦面長度) 蔓數、大於 30 cm (先端苗長度) 蔓數、大於 5 cm 總芽數、塊根數及塊根重 (g) 等。種苗存活率調查方式為各處理中，調查各品種甘藷種苗之存活率，每組合調查 3 點，每點調查 15 株種苗，以計算各處理之各品種種苗存活率。

溫度資訊取得與調查方式

新北市金山地區 2014 年 12 月 1 日至 2015 年 4 月 30 日之試驗期間每日平均溫度資料，取自中央氣象局金山觀測站之紀錄 (<http://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>)。田間溫度調查方式，為在甘藷健康種苗種植後，每個月利用溫度測定儀 (Center 309, Center Technology Co., New Taipei, Taiwan) 測量不同組合區之大氣、土表及土表下 8 cm 等 3 個位置之溫度。調查方式為每組合取樣 6 點，每點測量上述 3 個位置之溫度，溫度測量時間為調查當日 15:00–17:00 間，檢測其溫度變化

與甘藷種植畦面是否有覆蓋物、覆蓋物質種類，及於大氣與土表不同深度而有所差異。

害蟲調查方式

甘藷種苗種植後，每個月進行調查 1 次，於各組合區進行取樣調查共計 6 點，每點調查 5 條甘藷藤蔓，記錄於藤蔓上發生之害蟲種類 [包含粉蝨 (whitefly)、蚜蟲 (aphid)、烏羽蛾 (plume moth)、椿象 (sting bug)、葉蟬 (leafhopper)、夜蛾 (noctuid moth) 及金花蟲 (leaf beetle)] 及數量。並於甘藷收穫時，每小區以 12 m 取 1 樣品 (每小區取 3 個樣品)，0.2 ha 共取 72 個樣品。依取樣甘藷植株之塊根，計算其總塊根數目及被甘藷蟻象 (sweet potato weevil) 為害塊根之數目。

統計分析

甘藷植株性狀調查所得資料，經雙因子變方分析 (two-way analysis of variance; two-way ANOVA)，處理間若有差異，再以最小顯著差異檢測法 (Fisher's least significant difference test; LSD test) 進行比較。對於甘藷蟻象對甘藷塊根之危害比較，以卡方檢定 (Chi-square test) 進行分析檢測。

結果

新北市金山地區大氣溫度變化與不同處理之溫度調查

由中央氣象局新北市金山觀測站 2014 年 12 月至 2015 年 4 月間日平均溫度變化結果 (圖 1)，顯示在甘藷種植後 3 mo 內，溫度變化在 11.1–20.1°C 間 (月平均溫度為 15.3–15.7°C)。第 4 個月開始溫度開始逐漸上升 (月平均溫度為 17.0°C)，第 5 個月 (4 月份) 月平均溫度上升至 20.9°C。

經由每個月測量覆蓋黑色 PE 塑膠布、可分解塑膠膜及無覆蓋之大氣、土表及土表下 8 cm 之溫度變化 (圖 2)，初步結果顯示於 2015 年 3 月以前，檢測之大氣溫度在 18°C 以下時，不論於種植甘藷的畦面上是否有覆膜的存在，土表下 8 cm 溫度均比大氣溫度略高。其中，又以覆蓋 PE 塑膠布最為明顯，特別是大氣溫度愈低時溫差愈明顯，最高可相差 6°C 左右。但於 4 月份大氣溫度回暖之際的調查結果，在大氣溫度 30°C 左右時，土表下 8 cm 左右的溫度並未隨之升高，三個處理的溫度則保持在 26–28°C 之間，與大氣溫度相差 1.6–1.8°C。

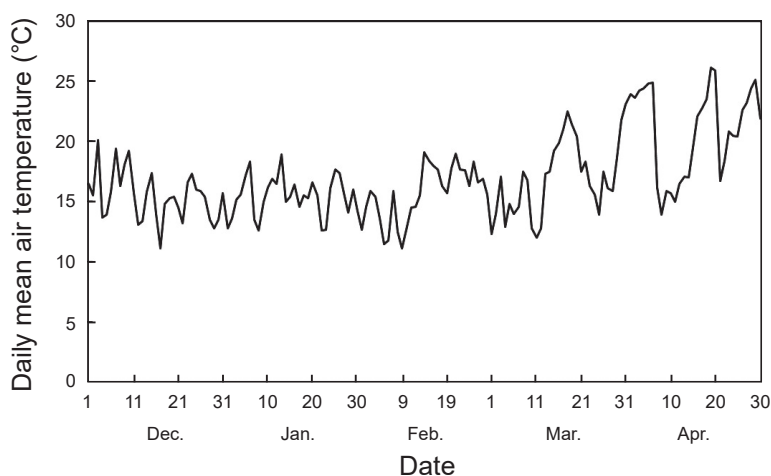


圖 1. 2014 年 12 月至 2015 年 4 月期間新北市金山地區日均溫變化。

Fig. 1. Daily mean air temperature from December 2014 to April 2015 at Jinshan District of New Taipei City, Taiwan.

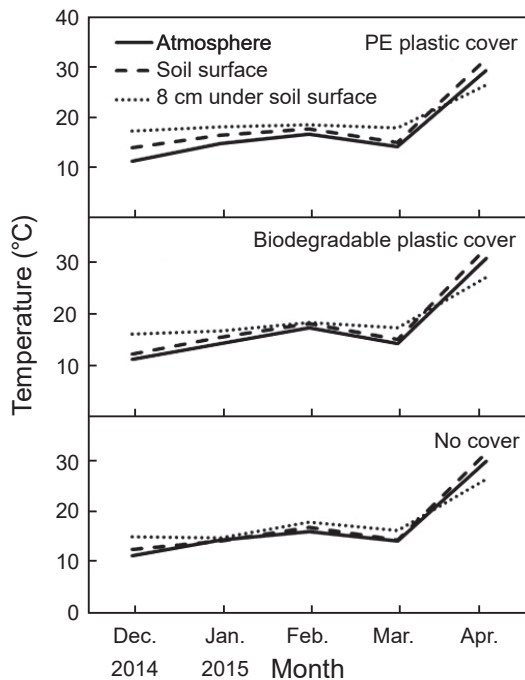


圖 2. 不同覆膜處理下之大氣、土表及土表下 8 cm 之溫度變化情形。

Fig. 2. Fluctuation of temperatures in atmosphere, soil surface and 8 cm deep under soil surface in different cover treatments.

植株性狀及種苗存活率調查

不同覆膜方式對冬季甘藷健康種苗植株性狀及存活率之調查，如表 1。甘藷「台農 57 號」及「台農 66 號」健康種苗於 PE 覆膜處理之蔓重 (分別為 452.2 g 及 272.3 g)、大於 30 cm 的蔓數 (分別為 7.9 蔓及 5.4 蔓) 及塊根重 (分別為 225.4 g 及 209.8 g)，明顯較可分解塑膠膜及無覆膜等處理為佳，其餘性狀則無顯著差異。兩個甘藷品種在 PE 覆膜處理下之種苗存活率最高，可達 90% 以上，可分解塑膠膜及無覆蓋之種苗存活率，則分別降低至 76–78% 及 71% 左右 (表 1)。

種苗蟲害發生情形之調查

由 2014 年 12 月種植之甘藷種苗，進行畦面覆蓋黑色 PE 塑膠布、可分解塑膠膜及無覆蓋等 3 個處理，調查各處理所種植「台農 57 號」及「台農 66 號」甘藷品種生育期間之蟲害發生

表 1. 甘藷「台農 57 號」及「台農 66 號」在 3 種不同覆膜處理下生長 152 d 之農藝特徵表現及存活率情形。

Cultivar	Treatment ^c	Agronomic trait							Survival rate (%)
		Vine weight (g)	Maximum vine length (cm)	Number of vine length (> 60 cm)	Number of vine length (> 30 cm)	Number of shoots (> 5 cm)	Number of storage root	Storage root weight (g)	
'Tainung No.57'	PE plastic cover	452.2 a ^y	61.3 a	1.1 a	7.9 a	5.9 a	4.1 a	225.4 a	93.3
	Biodegradable plastic cover	217.2 b	43.9 ab	0.3 a	3.4 b	5.1 a	3.8 a	115.8 b	77.8
	No cover	109.7 b	27.3 b	0.0 a	1.4 b	4.9 a	3.2 a	58.1 b	71.1
'Tainung No.66'	PE plastic cover	272.3 a	44.9 a	0.1 a	5.4 a	5.7 a	4.5 a	209.8 a	91.1
	Biodegradable plastic cover	164.4 ab	37.7 a	0.1 a	2.9 ab	5.3 a	4.6 a	172.2 ab	75.6
	No cover	100.8 b	27.6 a	0.0 a	0.7 b	4.8 a	3.6 a	78.8 b	71.1

^{a, y} n = 12.

^y Means within column for each cultivar followed by the same letter(s) are not significantly different at 5% level by Fisher's least significant difference (LSD) test.

情況(圖3)。初步可得知,冬季甘藷生長初期前3 mo(12月至翌年2月)間,三個不同處理區於「台農57號」及「台農66號」甘藷上發生之害蟲種類及數目相差不多。其中,2月份之調查結果以蚜蟲發生較多,葉蟬次之,而蚜蟲每條藷蔓平均密度在0.7隻以下;3月份因低溫寒流之關係,害蟲種類及數量之發生隨之明顯減少,所調查到之害蟲密度為每藤蔓0.1隻以下。4月起之調查結果顯示各處理區中,多種害蟲發生數量逐漸增多,特別是烏羽蛾,每條藷蔓平均密度最高可達0.7隻;其次為金花蟲,每條藷蔓平均密度可達0.4隻。

甘藷蟻象之危害調查

2015年調查冬季不同覆膜處理對塊根被甘藷蟻象為害影響,調查結果如表2。結果顯示,在PE覆膜處理中,兩個品種之塊根被害數均為0;可分解塑膠膜及無覆蓋區之被害數,兩個品種均為1。此兩個甘藷品種下,3種不

同覆膜處理彼此間並無明顯差異存在(‘Tainung No.57’: $\chi^2 = 0.74611$, $df = 2$, $P = 0.6886$; ‘Tainung No.66’: $\chi^2 = 0.79455$, $df = 2$, $P = 0.6721$)

討論

甘藷生長最適溫度為18–30°C,在10–15°C之低溫狀態下,則呈現休眠狀態(Li 1994; Luo *et al.* 2014; Gajanayak *et al.* 2015)。新北市金山地區試驗期間,前三個月之大氣日均溫變化(11.1–20.1°C)顯示(圖1),雖不適於甘藷正常生長,但進一步由大氣、土表及土表下8 cm之測量結果顯示(圖2),覆膜處理可有效提高土壤溫度,利於種苗存活與生長,許多研究也呈現相同之結果(Yang 2001; Ramakrishna *et al.* 2006; Novak *et al.* 2007; Lo *et al.* 2014)。試驗期間雖然有寒流來襲(最低溫度為11.5°C),造成短暫的低溫環境,但調查PE覆膜處理之種苗存活率可達90%以上,證實利用此處理可確保種苗之存活率。雖然無覆膜處

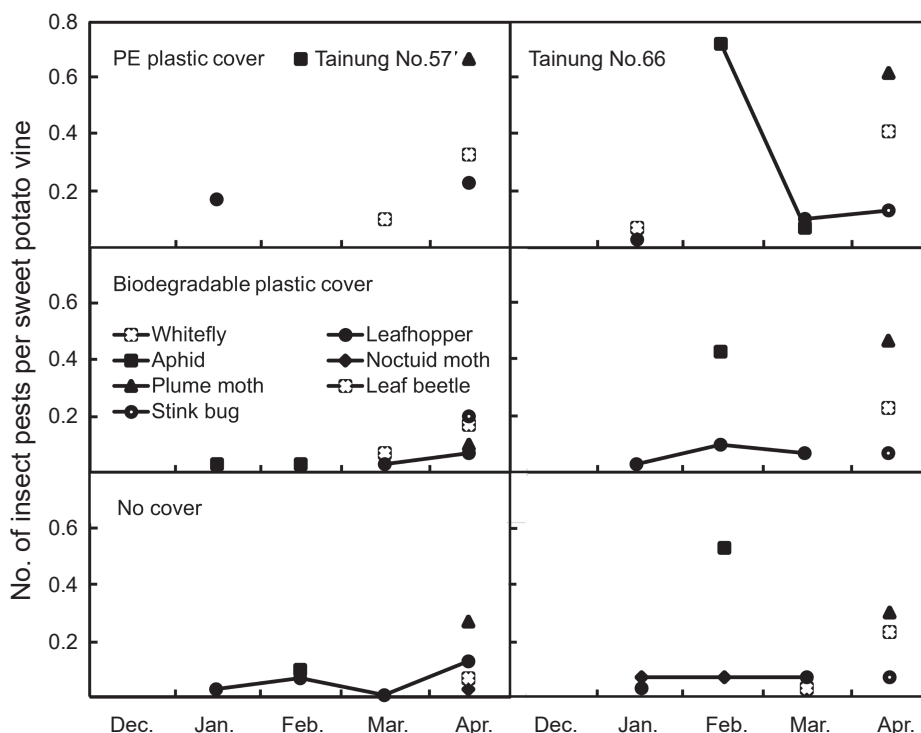


圖3. 不同覆膜處理下之甘藷「台農57號」及「台農66號」上蟲害發生種類及族群變動情形。

Fig. 3. Fluctuation of insect pests of ‘Tainung No.57’ and ‘Tainung No.66’ in different cover treatments.

表 2. 甘藷「台農 57 號」及「台農 66 號」在 3 種不同覆膜處理下被甘藷蟻象為害之情形。

Table 2. Effects of treatments of black polyethylene (PE) plastic cover, biodegradable plastic cover and no cover on the infestations of sweet potato weevil on cultivars ‘Tainung No.57’ and ‘Tainung No.66’.

Treatment	‘Tainung No.57’		‘Tainung No.66’	
	Number of storage root	Number of weevil damage	Number of storage root	Number of weevil damage
PE plastic cover	30	0 a ²	36	0 a
Biodegradable plastic cover	48	1 a	43	1 a
No cover	37	1 a	48	1 a
<i>P</i> -value		0.6886		0.6721

² Means within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Chi-square test.

理之種苗存活率也達 70% 左右，但經比較其他農藝性狀，此種處理方式在新北市金山地區對種苗經濟生產效益不高 (表 1)。可分解塑膠膜研發之目的，為改良 PE 塑膠膜不易分解之環保考量，但也因材質中添加澱粉，可在自然環境中逐漸分解，但相對質地脆弱、容易破碎 (Yang 2001)。試驗進行至第三個月開始，即已逐漸發現有破損現象 (圖 4)，覆蓋效果之持續

性較差，各項調查結果也較不如預期有 PE 覆膜處理的成效。

幾項植株性狀調查結果顯示 (表 1)，「台農 57 號」及「台農 66 號」甘藷在 PE 覆膜處理與其他兩個處理間呈顯著差異，諸如蔓重，兩個甘藷品種分別較無覆膜處理增加 3.1 倍及 1.7 倍，蔓長分別增加 1.2 倍及 0.6 倍，顯示 PE 覆膜處理可有效提高甘藷生長勢。先端苗數量

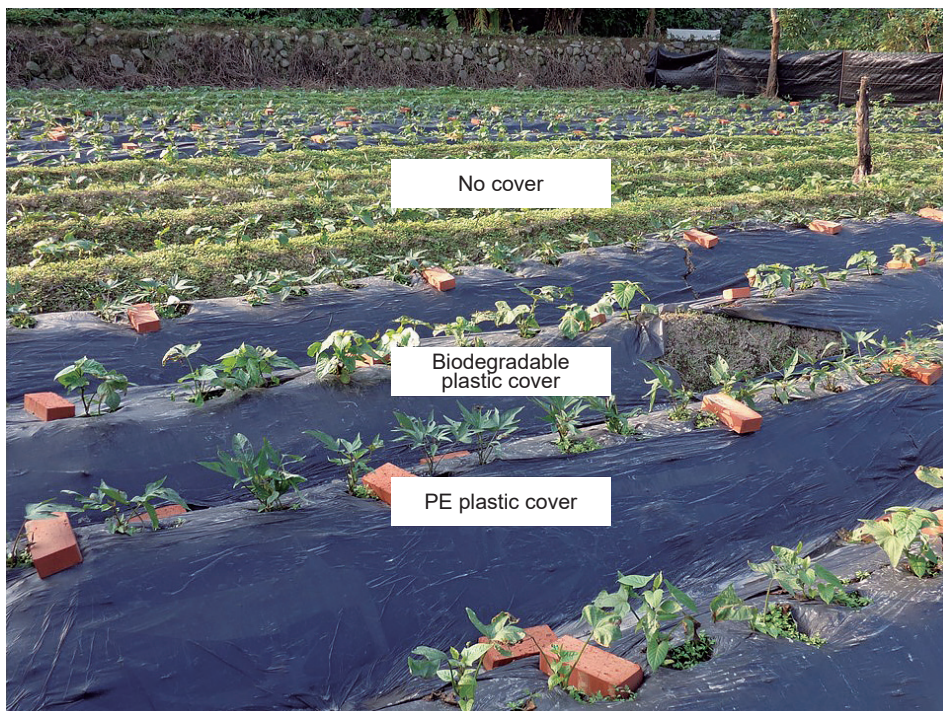


圖 4. 甘藷健康種苗於不同覆膜處理種植 40 d 的結果。

Fig. 4. The growth of healthy seedlings of sweet potato at 40 d after planting in different cover treatments.

(蔓長大於 30 cm) 分別增加 4.6 倍及 7.0 倍，此處理可有效提高種苗生產效率。單株塊根重，則分別增加 2.9 倍及 1.7 倍。此結果顯示，覆膜處理能促使塊根生長速度，也可減少蒞蔓不定根之生長，減少翻蔓管理及維持塊根生產等優點 (Ossom *et al.* 2001; Lo *et al.* 2014)。

綜觀本研究與 Lo *et al.* (2014) 於嘉義地區 (亞熱帶地區) 冬季進行甘藷種苗生產研究之結果相似，但此試驗成果更可證實於台灣北部 (接近溫帶地區) 亦可進行。此外，更藉由增加測量大氣、土表及土表下 8 cm 之溫度變化，佐證覆膜處理可有效提高土壤溫度，利於冬季甘藷種苗存活與生長。可分解塑膠膜雖然具有在自然環境中逐漸分解的環保優點，但覆蓋效果之持續性較差，也較不如預期有 PE 覆膜處理的成效。

在台灣，利用阻隔的方式，以防止害蟲的入侵與危害，為害蟲防治上的重要措施之一，也有許多成功的應用 (Chang 1998; Chang 2010)。甘藷栽培上，亦有利用稻草鋪設於畦面上 (Talekar 1987)，或是中耕培土方式 (Huang & Cheng 2008)，來減少甘藷蟻象之危害。Lo *et al.* (2014) 於嘉義之試驗結果，亦可證實利用塑膠布阻隔之方式，具有降低甘藷蟻象鑽入土中為害甘藷塊根之成效。然而，本研究於台灣北部地區之試驗結果，甘藷蟻象為害數 (1 個以下) 甚低 (被害率在 2.7% 以下)，且處理間無明顯差異 (表 2)。每個月之田間蟲害調查 (圖 3)，也未曾發現此蟲出現，加上可能是試驗期間溫度較低 (圖 1)，甘藷蟻象族群數量也相對較低所致 (Chang *et al.* 1968)。

此外，同樣位於台灣北部沿海地區之新北市三芝區，近年來發現同樣是危害甘藷塊根之甘藷粗糙象鼻蟲 (*Blosyrus herthus* Herbst)，造成塊根表面略凹陷之溝槽食痕 (Chuang & Shih 2014)。而在本試驗調查之結果，特別是再進行無任何覆蓋措施的對照組，並未發現甘藷粗糙象鼻蟲的危害，而此蟲後續對金山地區甘藷春作甘藷生產之危害情況，有待進一步追蹤調查。

此試驗之覆膜處理為利用 PE 塑膠布覆蓋於作物種植的畦面上，對害蟲而言，僅可保護

作物的地下部，作物地上部完全暴露於害蟲之危害影響範圍，上述 3 種處理之蟲害發生種類及數量彼此間並無明顯之差別 (圖 3)。於新北市金山區於 1-3 月低溫時期 (月平均溫度為 15.3-15.7°C) (圖 1)，蟲害發生種類及數量甚低 (圖 3)，於 4 月份大氣溫度逐漸上升 (月平均溫度為 20.9°C)，害蟲發生種類及數量有逐漸增加之現象，特別是烏羽蛾、金花蟲及夜蛾類等害蟲，Lo *et al.* (2016) 之調查結果亦相近。此時期需特別監測害蟲密度，必要時需加強防治，以及時抑制害蟲族群急遽增長，以避免影響後期種苗之正常生產。

因此，試驗採用健康種苗，所以於生長期間並未發現任何種苗傳播之病害，特別是病毒病害的發生，僅於生育末期有少數基腐病之發生 (發生率在 8.9% 以下)。推測此病害之發生，為前期作甘藷罹病殘株上殘留之病原感染所致 (Clark *et al.* 2013; Huang *et al.* 2016)。

台灣北部濱海地區，冬季受到東北季風的影響，低溫及多雨的氣候條件不適於多種作物之生長與繁殖。本研究於新北市金山地區利用畦面覆蓋黑色 PE 塑膠布之方式，以提高土壤溫度，促使甘藷種苗於冬季時期能存活與生長，並於翌年 3-4 月大氣溫度回暖之際，能更快速成長，以繁殖該地區春夏作甘藷所需之種苗，舒緩部分種苗供應問題，逐步建立當地甘藷產業之永續發展。惟甘藷為無性繁殖之作物，種苗健康與否攸關後期甘藷的生長與產量甚大，建議該地區往後要進行冬季種苗生產計畫，應購買自檢驗合格之種苗供應商，或自行技轉此健康種苗生產技術，以確保種苗之健康與品質。

誌謝

本試驗研究承蒙新北市金山區農會及金山區甘藷產銷班第一班協助試驗區之設置與管理，本分所農藝系廖大經先生協助試驗資料統計分析，曾添水先生協助試驗取樣與調查等工作，試驗研究才得以更順利完成，在此一併致謝。

引用文獻

- Chang, C. P. 1988. The occurrence and control of *Bradybanea similaris* (Ferussac). Res. Bull. Tainan DARES 21:1-2. (in Chinese with English abstract)
- Chang, S. J. 2010. Barrier effect. p.96-108. in: Nonsynthetic Resources for Pest Management. (Wang, C. L., J. Z. Yu, C. T. Lu, F. C. Lin, and H. T. Shih, eds.) Special Publication No. 142. Taiwan Agric. Res. Inst. Press, Taichung, Taiwan. 183 pp. (in Chinese)
- Chang, S. S., F. C. Yen, and C. F. Chen. 1968. Research on the ecology of sweet potato weevil, *Cylas formicarius* Fabricius. Res. Bull. Taichung DARES 1:17-26. (in Chinese)
- Chuang, K. H. and H. P. Shih. 2014. Damage and control of *Blosyrus herthus* Herbst. Agric. News Taoyuan Dist. 88:8-9. (in Chinese)
- Clark, C. A., D. M. Ferrin, T. P. Smith, and G. J. Holmes. 2013. Compendium of Sweet Potato Disease, Pests, and Disorders. 2nd ed. APS Press. St. Paul, MN. 160 pp.
- Ducan, R. A., J. J. Stapleton, and M. V. McKenry. 1992. Establishment of orchards with black polyethylene film mulching: Effect of nematode and fungal pathogens, water conservation, and tree growth. J. Nematol. 24:681-687.
- Gajanayake, B., K. R. Reddy, and M. W. Shankle. 2015. Quantifying growth and developmental responses of sweet potato to mid- and late-season temperature. Agron. J. 107:1854-1862.
- Huang, S. H. and C. H. Cheng. 2008. The insect pests of sweet potato and management in Taiwan. p.153-163. in: Proceeding of Symposium on Research and Development of Sweet Potato. October 8, 2008. Taipei, Taiwan. Chinese Culture Univ. Press. Taipei, Taiwan. (in Chinese with English abstract)
- Huang C. W., H. R. Yang, C. Y. Lin, S. L. Hsu, S. Y. Lai, and H. F. Ni. 2016. The study of physiological characteristics and control of *Phomopsis destruens* causing foot rot of sweet potato. J. Taiwan Agric. Res. 65:45-53. (in Chinese with English abstract)
- Johnson, A. W., C. A. Jaworski, N. C. Glaze, D. R. Sumner, and R. B. Chalfant. 1981. Effects of film mulch and soil pesticides on nematodes, weeds, and yields of vegetable crops. J. Nematol. 13:141-148.
- Li, L. 1994. Introduction of Upland Crops (III) Sweet Potato. Taiwan Upland Crop Development Foundation. Taipei. Taiwan. 1350 pp. (in Chinese)
- Lo, S. F., C. L. Huang, and S. H. Huang. 2014. Effects of covering PE plastic on the production of sweet potato seedlings and infestation of sweet potato weevil. Crop. Environ. Bioinform. 11:169-176. (in Chinese with English abstract)
- Lo, S. F., C. Y. Lin, and S. H. Huang. 2016. Healthy seedlings propagation technology development, insect pests density survey and cost analysis for sweet potato grown in winter season in northern Taiwan. Crop Environ. Bioinform. 13:116-125. (in Chinese with English abstract)
- Lu, S. H., Y. J. Dong, J. Yuan, H. Lee, and H. Padilla. 2013. A high-yielding, water-saving innovation combining SRI with plastic cover on no-till raised beds in Sichuan China. Taiwan Water Conserv. 61:94-109. (in Chinese with English abstract)
- Luo, X. F., Q. C. Tu, F. Qiao, and R. D. Ye. 2014. Overwintering cultivation technique for new variety of vegetable-purposed sweet potato 'Fucaishu 18' in open field condition. Fujian Agric. Sci. Technol. 7:44-45. (in Chinese with English abstract)
- Natwick, E. T. and A. Durazo. 1985. Polyester covers protect vegetables from whiteflies and virus disease. Calif. Agric. 39(7):21-22.
- Novak, B., I. Žutić, N. Toth, and N. Dobričević. 2007. Sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam] yield influenced by seedlings and mulching. Agric. Conspec. Sci. 72:357-359.
- Ossom, E. M., P. F. Pace, R. L. Rhykerd, and C. L. Rhykerd. 2001. Effect of mulch on weed infestation, soil temperature, nutrient concentration, and tuber yield in *Ipomoea batatas* (L.) Lam. Papua New Guinea. Trop. Agric. 78:144-151.
- Ramakrishna, A., H. M. Tam, S. P. Wani, and T. D. Long. 2006. Effect of mulch on soil temperature, moisture, weed infestation and yield of groundnut in northern Vietnam. Field Crops Res. 95:115-125.
- Talekar, N. S. 1987. Influence of cultural pest management techniques on the infestation of sweet potato weevil. Intl. J. Trop. Insect Sci. 8:809-814.
- Thomas, J. E., L. T. Ou, L. H. Allen, Jr., J. C. Vu, and D. W. Dickson. 2009. Nematode, fungi, and weed control using Telone C35 and colored plastic mulches. Crop Prot. 28:338-342.
- Yang, S. R. 2001. Study on the use of biodegradable plastics in the cultivation of horticultural crops. Res. Bull. Tainan DARES 38:30-44. (in Chinese with English abstract)

Effects of Mulching on the Seedling Production and Infestation of Sweet Potato Insect Pests in Winter Season of Northern Taiwan

Shu-Fang Lo¹ and Shou-Horng Huang^{2,*}

Abstract

Lo, S. F. and S. H. Huang. 2019. Effects of mulching on the seedling production and infestation of sweet potato insect pests in winter season of northern Taiwan. *J. Taiwan Agric. Res.* 68(3):237–245.

Covering plastic on furrow surface has the advantages of easy operation, lower investment, and increasing the soil temperature, crop growth rate and yield. This trial was conducted in winter season in northern Taiwan to evaluate the production of seedlings of two sweet potato cultivars, ‘Tainung No.57’ and ‘Tainung No.66’, under different cover treatments. From December 2014 to February 2015, the daily mean air temperature was in the range of 11.1°C to 21.1°C. Soil temperature at 8 cm depth was the highest under the covering of black polyethylene (PE) plastic treatment, and maximum temperature difference had reached 6°C compared to air temperature. The agronomic traits of weight of maximum vine length (452.2 g and 272.3 g), number of the vine length longer than 30 cm (7.9 and 5.4) and tuber weight (225.4 g and 209.8 g) under the covering of black PE plastic treatment were higher than other treatments on sweet potato cultivars, ‘Tainung No.57’ and ‘Tainung No.66’, respectively. The survival rate of seedling was also higher than 90%. The density of insect pests was relatively low during December 2014 to March 2015, but increased gradually in April, particularly plum moth had reached 0.7 per sweet potato vine, followed by leaf beetle reaching 0.4 per sweet potato vine. The damage number of sweet potato tuber by sweet potato weevil was low (less than 1 tuber) under three treatments, suggesting that low density of sweet potato weevil suppressed significantly by the low temperature.

Key words: Mulching treatment, Sweet potato seedling, Insect pest.

Received: January 14, 2019; Accepted: April 9, 2019.

* Corresponding author, e-mail: shuang@dns.caes.gov.tw

¹ Former Associate Research Fellow, Department of Agronomy, Chiayi Agricultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi, Taiwan, ROC.

² Associate Research Fellow, Department of Plant Protection, Chiayi Agricultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi, Taiwan, ROC.