

不織布浮動式覆蓋應用於北部地區 冬季甘藷種苗生產之研究¹

林禎祥²、楊采文²、林孟輝²

摘 要

甘藷為北部地區重要的雜糧作物，但冬季低溫易造成春作栽培種苗供應不足，而影響產業發展。本試驗以桃園 3 號、臺農 57 號及臺農 66 號品種為材料，評估不織布浮動式覆蓋應用於冬季甘藷種苗生產之可能性，以解決春作栽培所需種苗不足問題。在冬季低溫環境下以基重 50 g m^{-2} 不織布覆蓋處理，結果顯示土壤表面及土壤下方 5 cm 處日平均溫度、日平均高溫、日平均低溫，分別較無覆蓋之對照提高 1.2、0.6、3.5 及 1.8、0.6、4.6℃；且桃園 3 號、臺農 57 號及臺農 66 號每公頃先端苗產量分別為 190,000、196,667 及 73,333 vine ha⁻¹，較對照增加 2.5、2.9 及 2.0 倍。由本試驗結果可知，在北部地區冬季低溫環境，以基重 50 g m^{-2} 不織布浮動覆蓋，可以促進地上部生長，提高諸蔓先端苗產量。

關鍵詞：越冬、保溫、雜糧

前 言

作物生長有一最適當的溫度範圍，當溫度低於某一臨界溫度時，植物生長即會停止，若溫度持續下降則會產生寒害、凍傷甚至造成植株死亡；甘藷生長適溫介於 20 至 35℃ 之間，溫度低於 15℃ 時生育停止，10℃ 以下則會發生寒害（龔和姜，2007；Zhao *et al.*, 2005）。臺灣北部地區冬季東北季風強烈，每年 10 月之後均溫常低於 20℃，12 月至隔年 3 月均溫約 14 至 15℃，偶有寒流發生使溫度低於 10℃，致使甘藷植株越冬不易，育苗困難，無法生產足量種苗提供春作種植，影響產業發展甚鉅。

¹ 行政院農業委員會桃園區農業改良場研究報告第 504 號。

² 桃園區農業改良場助理研究員(通訊作者，chlin@tydais.gov.tw)、助理研究員及研究員兼作物改良課課長。

在作物栽培過程中，產量的穩定性除受病蟲危害程度影響外，另一重要之限制因子為不良的氣候條件，如颱風、過低的溫度及霜凍等；除透過適宜的品種選擇及相應的栽培技術外，利用覆蓋資材，可望發揮防寒、防風等作用；因此，農業用紡織品的應用有助於克服自然環境的限制（郭，1992；陳等，1993；陳等，1993；陳等，1994；戴等，2004）。為因應市場需求及科技的進步，紡織品的利用已朝產業化發展，產業用紡織品（Technical textiles）主要應用於交通、工業、醫療、家用、衣著、農業、建築、包裝、運動、土木、安全保護及環境保護等十二大類。而農業用紡織品（Agrotextiles），係指農（農藝、園藝）、林業、漁業及畜牧等產業經營過程中所使用之紡織類材料或產品，如常見的繩纜漁網、育苗容器、雜草抑制席、遮陽覆蓋、防蟲及防鳥網等，其材質以不織布或複合織物為主。不織布（non-woven）係將纖維以非傳統經緯方式編織，此纖維層可以梳理成網，或是直接紡絲成網製成薄纖維網，其特色是將纖維位於同一平面上由四面八方各角度交織而成，相較於傳統的織布，製造過程簡單，生產成本低廉。農業上利用不織布作為覆蓋材料，主要因其具有柔軟性、通透性及保溫性，可單層或多層以浮動方式（Floating cover）直接覆蓋於作物或土壤上，鋪設成本低廉且可明顯促進作物生長、提高產量且防寒保溫效果顯著，為一種簡易的保溫覆蓋資材（范等，2006；郭，2001；楊，1993；Fisher, 2013）。

在冬季以不織布浮動覆蓋可提供良好的保溫效果，曾經應用於一期作水稻秧苗綠化期之防寒（黃和陳，1995）、木瓜冬季寒害防護（張，1991）、冬季洋香瓜及莧菜之促成栽培（陳等，1993；楊，1993）、日本北海道十勝地區冬季紅豆之霜凍防護（藤田等，1993）。但不織布的選用需考量栽培地點的日照量、氣溫、風速及作物生育特性等（陳等，1993），宜蘭地區因冬季低溫多雨，哈密瓜以不織布浮動覆蓋，易受潮積水而生長、結果不良（楊和黃，1995）。因此，本試驗旨在探討不織布浮動覆蓋對冬季甘藷種苗生產之影響，以提供農民栽培參考，期能解決春作甘藷種苗缺乏問題，健全北部地區甘藷產業發展。

材料與方法

供試品種為桃園 3 號、臺農 57 號及臺農 66 號之甘藷，選取 ≥ 30 cm，節數 7-8 節，並帶有 6-5 片葉片之藷蔓先端為試驗栽培株苗。於本場試驗田區（桃園市新屋區）在 2015 年 10 月 25 日插植，行株距為 100 cm $\times$ 25 cm，自冬季第 1 波大陸冷氣團來襲

前之 11 月 13 日起，迄氣溫開始回暖之 2016 年 3 月 1 日止，合計 110 日。全程分別以基重 30 及 50 g m⁻² 不織布浮動覆蓋進行保溫處理，不覆蓋為對照。試驗採複因子試驗逢機完全區集設計 (Randomized complete block design, RCBD)，3 重複，小區面積 5 m²，評估不織布浮動覆蓋對冬季甘藷植株生長及諸蔓苗產量之影響。不織布浮動覆蓋處理期間以溫度記錄器 (HOBO[®], UA-002-64, Onset Computer Corporation, Massachusetts, USA) 及土壤溫度記錄器 (Soil temperature measurer, S-TMB-M006, Onset Computer Corporation, Massachusetts, USA)，每半小時記錄土表與土表下方 5 cm 處之溫度。測得之溫度資料以 HOBOWare[®] pro 2.6 (BHW-PC Onset Computer Corporation, Massachusetts, USA) 軟體讀取，不織布浮動覆蓋處理結束後調查各供試品種小區存活率，每小區隨機取樣 10 株調查每株諸蔓長度 ≥ 10 cm 之諸蔓數、最長蔓長、諸蔓先端長度 ≥ 30 cm 之諸蔓苗數、長度 ≥ 30 cm 之諸蔓苗蔓徑、諸蔓苗節數、諸蔓苗鮮重、乾重及每公頃諸蔓苗產量等，以評估不織布浮動覆蓋對甘藷種苗生產之影響 (李, 1994)。調查數據以統計軟體 SAS 9.1 程式 (SAS Institute, 1999) 進行變方分析 (analysis of variance, ANOVA)，並以 Fisher 最小顯著差異性測試 (Fisher's protected least significant difference test, LSD test) 比較平均值之差異顯著性。

結果與討論

一、不織布浮動覆蓋期間溫度變化情形

試驗處理期間調查各處理組土表及土表下方 5 cm 處溫度變化；處理期間土表日均溫、日均最高溫及日均最低溫均以基重 50 g m⁻² 不織布浮動覆蓋處理最高，分別為 19.2、28.3 及 8.4℃，較基重 30 g m⁻² 不織布浮動覆蓋及無覆蓋之對照分別提高 0.2、0.0、1.2 及 1.2、0.6、3.5℃；土表下方 5 cm 處日均溫、日均最高溫及日均最低溫亦呈現相同的趨勢，以基重 50 g m⁻² 不織布浮動覆蓋處理最高，分別為 19.8、27.9 及 12.7℃，較基重 30 g m⁻² 不織布浮動覆蓋及對照分別提高 0.6、0.0、2.8 及 1.8、0.6、4.6℃。根據交通部中央氣象局 2015、2016 年氣候年報及預報年報所載，本試驗處理期間分別於 2015 年 1 月 23 日至 1 月 26 日、2016 年 2 月 5 日至 2 月 9 日及 2016 年 2 月 15 日至 2 月 18 日均遭受低溫 (≤10℃) 之寒流侵襲，寒流侵襲期間，土表及土表下方 5 cm 處日均溫亦以基重 50 g m⁻² 不織布浮動覆蓋處理最高，較對照分別提高 2.3、2.4、1.4 及 4.7、3.6、2.7℃ (圖 1、圖 2 及表 1、表 2)。

不織布結構特性之日光透過率高使日間保溫性強，夜間則可吸收紅外線以防止溫度急降，因此，不織布覆蓋環境下其氣溫、地溫均較外界高，而有良好的保溫效果(郭，2001；陳等，1993)；且不織布覆蓋的保溫效果會隨基重的增加而增加(戴等，2004；陳等，1993)，本研究也顯示出相同的結果，以基重 50 g m^{-2} 不織布浮動覆蓋有較佳的保溫效果。

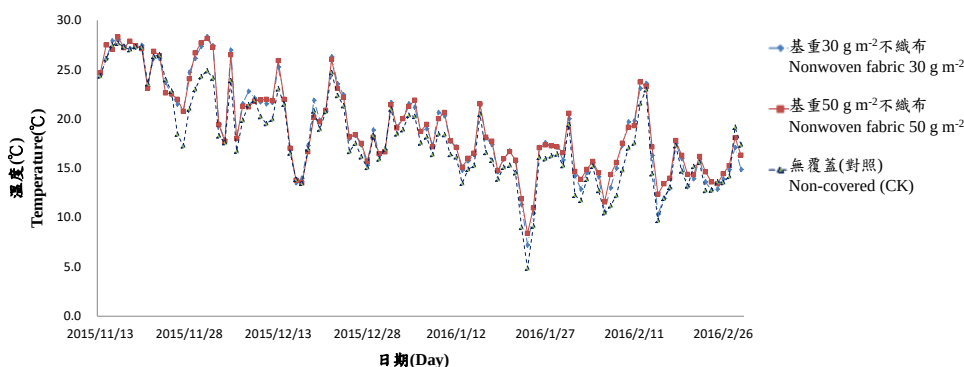


圖 1. 不織布浮動覆蓋處理土壤表面溫度變化情形（2015 年 11 月 13 日至 2016 年 3 月 1 日）

Fig 1. Fluctuations of temperature in soil surface within non-woven fabric floating cover treatment (13/11/2015-01/03/2016).

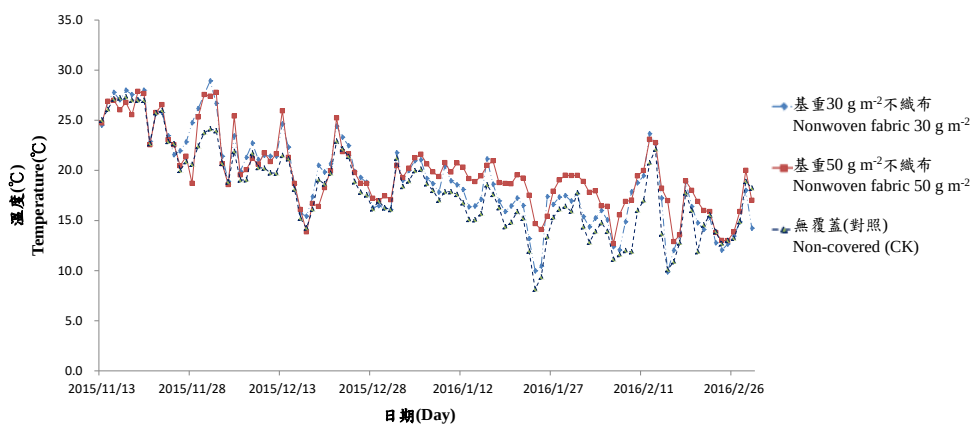


圖 2. 不織布浮動覆蓋處理土壤表面下方 5 cm 處溫度變化情形（2015 年 11 月 13 日至 2016 年 3 月 1 日）

Fig 2. Fluctuations of temperature in 5 cm depth of soil layer within non-woven fabric floating cover treatment (13/11/2015-01/03/2016).

表 1. 不織布浮動覆蓋土表溫度變化。

Table 1. Observation of soil surface temperature within non-woven fabric floating cover.

溫度範圍 Temperature Ranges	無覆蓋(對照) Non-covered (CK)	基重 30g m ⁻² 不織布 Nonwoven fabric 30g m ⁻²	基重 50g m ⁻² 不織布 Nonwoven fabric 50g m ⁻²
----- (°C) -----			
均溫 Mean Temperature	18.0	19.0	19.2
平均最高溫 Mean Maximum Temperature	27.7	28.3	28.3
平均最低溫 Mean Minimum Temperature	4.9	7.2	8.4

表 2. 不織布浮動覆蓋土表下方 5cm 處溫度變化。

Table 2. Observation of 5cm under soil surface temperature within non-woven fabric floating cover.

溫度範圍 Temperature Ranges	無覆蓋(對照) Non-covered (CK)	基重 30g m ⁻² 不織布 Nonwoven fabric 30g m ⁻²	基重 50g m ⁻² 不織布 Nonwoven fabric 50g m ⁻²
----- (°C) -----			
均溫 Mean Temperature	18.0	19.2	19.8
平均最高溫 Mean Maximum Temperature	27.3	27.9	27.9
平均最低溫 Mean Minimum Temperature	8.1	9.9	12.7

二、處理因子對甘藷種苗品質與產量性狀之比較

本試驗處理的因子分別為品種與不織布浮動覆蓋，為檢視各處理是否達到統計上的顯著性差異，經變方分析結果顯示，各調查項品種間除諸蔓苗乾重呈現顯著差異外，另餘調查項均呈現極顯著差異；不織布覆蓋處理各調查項除諸蔓數量、最長蔓長及諸蔓苗蔓徑差異不顯著外，另餘調查項皆存在不同程度的顯著性差異。品種與不織布覆蓋處理之交感項目，僅存活率及諸蔓苗節數分別呈現極顯著及顯著差異（表 3）。

表 3. 品種及覆蓋處理對甘藷種苗品質及產量之變方分析

Table 3. Analysis of variance on seedlings quality and yield of sweet potato to cover testament and cultivars.

變因 Source of Variation	D.F.	存活率 Survival rate (%)	單株藷蔓數量 Number of vine (no. plant ⁻¹)	最長蔓長 Maximum vine length (cm)	藷蔓苗莖徑 Diameter of seedling (mm)	藷蔓苗節數 ^z Number of seedling node (no. vine ⁻¹)	藷蔓苗鮮重 Fresh weigh of seedling (g vine ⁻¹)	藷蔓苗乾重 Dry weigh of seedling (g vine ⁻¹)	藷蔓苗產量 Yield of seedling (vine ha ⁻¹)
----- (Mean square) -----									
品種 Variety	2	1039.82**	45.67**	682.16**	2.57**	3.20**	604.30**	7.75*	21403703704**
處理 Treatment	2	500.93*	3.15	34.45	0.03	3.04**	430.03*	7.86*	20048148148**
品種 × 處理 Variety × Treatment	4	234.26**	1.15	131.35	0.04	1.40*	37.99	1.12	2003703704
區集 Block	2	45.37	1.08	15.99	0.03	0.54	5.91	0.05	470370370
機差 Error	16								

z 藷蔓數量:長度大於或等於 10 cm 之藷蔓。
藷蔓苗:長度大於或等於 30 cm 之藷蔓。
y *及**表示處理因子達 5%及 1%的顯著差異水準。
z Number of vine:vine length ≥ 10 cm.
seedling:vine length ≥ 30 cm.
y * and **, mean significantly different at 5% and 1% levels, respectively.

三、不織布浮動覆蓋對甘藷種苗品質與產量之影響

不織布浮動覆蓋處理對桃園 3 號、臺農 57 號及臺農 66 號甘藷存活率之影響詳如表 4，不織布覆蓋處理相較無覆蓋之對照可顯著提高桃園 3 號及臺農 66 號甘藷存活率，桃園 3 號由對照之 95.0%顯著提高至不織布基重 30g m^{-2} 及 50g m^{-2} 覆蓋處理之 100.0%，臺農 66 號則由對照之 60.0%顯著提高至不織布基重 30g m^{-2} 及 50g m^{-2} 覆蓋處理之 86.7、93.3%，臺農 57 號存活率對照為 96.7%，不織布覆蓋處理均為 100.0%，處理間無顯著差異，依據各覆蓋處理對供試材料之存活率影響可知，不織布基重 30g m^{-2} 及 50g m^{-2} 覆蓋處理均可確保供試材料存活，臺農 57 號覆蓋處理無顯著的保護效果，主要係因其於無覆蓋之環境下仍可維持高存活率（96.7%）。

優良諸蔓苗節數應具備 7-8 節（龔和姜，2007），不織布浮動覆蓋處理對供試材料甘藷諸蔓苗節數之影響詳如表 5，不織布覆蓋處理相較無覆蓋之對照可顯著提高臺農 57 號甘藷諸蔓苗節數，由對照之 8.1 no. vine^{-1} 顯著提高至不織布基重 30g m^{-2} 及 50g m^{-2} 覆蓋處理之 10.1 及 $10.7\text{ no. vine}^{-1}$ ，桃園 3 號及臺農 66 號諸蔓苗節數分別介於 8.4-9.0 及 8.3-8.7 no. vine^{-1} ，處理間無顯著差異，依據各覆蓋處理對供試材料諸蔓苗節數影響可知，臺農 57 號以不織布基重 30g m^{-2} 覆蓋處理即可顯著促進諸蔓苗節數的增加。

根據變方分析結果得知，品種間諸蔓數量、最長蔓長及諸蔓苗蔓徑、鮮重、乾重呈現不同程度之差異顯著性，且與不織布覆蓋處理交感效應不顯著，又不織布覆蓋處理間諸蔓苗鮮重、諸蔓苗乾重及公頃諸蔓苗產量等調查項，呈現不同程度的顯著差異，且與品種交感效應不顯著，因此，分別依據品種及覆蓋處理進行調查項之顯著性差異比較。

表 4. 不織布浮動覆蓋處理對甘藷存活率之影響

Table 4. The effects of floating cover with non-woven fabric on survival rate of sweet potato.

品種 Variety	存活率 Survival rate (%)		
	無覆蓋(對照) Non-covered (CK)	不織布基重 30g m ⁻² Nonwoven fabric 30g m ⁻²	不織布基重 50g m ⁻² Nonwoven fabric 50g m ⁻²
桃園 3 號 Taoyuan No.3	95.0 b A	100.0 a A	100.0 a A ^z
臺農 57 號 Tainung No.57	96.7 a A	100.0 a A	100.0 a A
臺農 66 號 Tainung No.66	60.0 b B	86.7 a A	93.3 a A

^z 同列小寫英文字母相同者表示經 Fisher 的最小顯著差異性測驗在 5%水準差異不顯著。

同欄大寫英文字母相同者表示經 Fisher 的最小顯著差異性測驗在 5%水準差異不顯著。

^z Means within each row followed by the same lowercase letter(s) are not significantly different at 5% level by Fisher's protected least significant difference (LSD) test.

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

表 5. 不織布浮動覆蓋處理對甘藷諸蔓苗節數之影響

Table 5. The effects of floating cover with non-woven fabric on seedling node number of sweet potato.

品種 Variety	諸蔓苗節數 Number of seedling node (no. vine ⁻¹)		
	無覆蓋(對照) Non-covered (CK)	不織布基重 30g m ⁻² Nonwoven fabric 30g m ⁻²	不織布基重 50g m ⁻² Nonwoven fabric 50g m ⁻²
桃園 3 號 Taoyuan No.3	8.4 a A	8.9 a B	9.0 a A ^z
臺農 57 號 Tainung No.57	8.1 b A	10.1 a A	10.7 a A
臺農 66 號 Tainung No.66	8.5 a A	8.3 a B	8.7 a A

^z 同列小寫英文字母相同者表示經 Fisher 的最小顯著差異性測驗在 5%水準差異不顯著。

同欄大寫英文字母相同者表示經 Fisher 的最小顯著差異性測驗在 5%水準差異不顯著。

^z Means within each row followed by the same lowercase letter(s) are not significantly different at 5% level by Fisher's protected least significant difference (LSD) test.

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

供試品種諸蔓苗生長之差異比較詳如表 6，桃園 3 號及臺農 57 號單株諸蔓數量分別為 7.5 及 7.0 no. plant⁻¹，顯著高於臺農 66 號之 3.4 no. plant⁻¹，桃園 3 號最長蔓長 70.9cm 顯著較臺農 57 號及臺農 66 號長，諸蔓苗蔓徑以臺農 57 號 5.1mm 最粗，且達顯著差異，諸蔓苗鮮重及乾重以桃園 3 號 39.4、6.0 g vine⁻¹ 最佳，臺農 57 號 35.4、5.3 g vine⁻¹ 居次，臺農 66 號 23.6、4.1 g vine⁻¹ 較差，結果顯示，依據品種不同，其諸蔓生長呈現不同之差異顯著性，整體而言，桃園 3 號及臺農 57 號有相對較佳的諸蔓生長。

不織布浮動覆蓋處理對甘藷諸蔓苗生產之影響詳如表 7，諸蔓苗鮮重及乾重以不織布基重 50g m⁻² 覆蓋處理之 40.7、5.9g vine⁻¹ 最佳，不織布基重 30g m⁻² 覆蓋處理之 30.0、5.4g vine⁻¹ 居次，無覆蓋之對照 27.8、4.1 g vine⁻¹ 較差，處理間呈現顯著差異，諸蔓苗產量以不織布基重 50g m⁻² 及 30g m⁻² 覆蓋處理之 153,333、118,889 vine ha⁻¹ 最佳，顯著高於對照之 60,000 vine ha⁻¹，顯示以不織布基重 50g m⁻² 覆蓋可顯著提高諸蔓苗產量且諸蔓苗有較佳的乾物質累積。

不織布浮動覆蓋對甘藷諸蔓苗產量之影響分析顯示，不織布覆蓋處理相較對照可顯著提高供試品種諸蔓先端長度 ≥ 30 cm 之諸蔓苗產量，桃園 3 號及臺農 66 號均以不織布基重 50g m⁻² 覆蓋諸蔓苗產量最佳，分別為 190,000、73,333 vine ha⁻¹，不織布基重 30g m⁻² 覆蓋諸蔓苗產量 153,333、53,333 vine ha⁻¹ 居次，對照諸蔓苗產量 76,667、36,667 vine ha⁻¹ 最差，臺農 57 號亦呈現相同的趨勢，不織布基重 50g m⁻² 及 30g m⁻² 覆蓋處理諸蔓苗產量分別為 196,667、150,000 vine ha⁻¹，顯著高於對照之 66,667 vine ha⁻¹（表 8）。

表 6. 甘藷不同品種諸蔓苗生長之差異

Table 6. The differentially on seedling growth of different variety sweet potato.

品種 Variety	單株諸蔓數量 Number of vine (no. plant ⁻¹)	最長蔓長 Maximum vine length (cm)	諸蔓苗蔓徑 Diameter of seedling (mm)	諸蔓苗鮮重 Fresh weigh of seedling (g vine ⁻¹)	諸蔓苗乾重 Dry weigh of seedling (g vine ⁻¹)
桃園 3 號 Taoyuan No.3	7.5 a	70.9 a	4.3 b	39.4 a	6.0 a
臺農 57 號 Tainung No.57	7.0 a	61.4 b	5.1 a	35.4 a	5.3 ab
臺農 66 號 Tainung No.66	3.4 b	53.5 b	4.0 b	23.6 b	4.1 b

^z 同欄小寫英文字母相同者表示經 Fisher 的最小顯著差異性測驗在 5%水準差異不顯著。

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

表 7. 不織布浮動覆蓋處理對甘藷諸蔓苗鮮重、乾重及產量之影響

Table 7. The effects of floating cover with non-woven fabric on seedling fresh weigh, dry weigh and yield of sweet potato.

處理 Treatment	諸蔓苗鮮重 Fresh weigh of seedling (g vine ⁻¹)	諸蔓苗乾重 Dry weigh of seedling (g vine ⁻¹)	諸蔓苗產量 ^z Yield of seedling (vine ha ⁻¹)
無覆蓋(對照) Non-covered (CK)	27.8 b	4.1 b	60,000 b ^z
不織布基重 30g m ⁻² Nonwoven fabric 30g m ⁻²	30.0 b	5.4 ab	118,889 a
不織布基重 50g m ⁻² Nonwoven fabric 50g m ⁻²	40.7 a	5.9 a	153,333 a

^z 同欄大寫英文字母相同者表示經 Fisher 的最小顯著差異性測驗在 5%水準差異不顯著。

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

表 8. 不織布浮動覆蓋對甘藷種苗產量之影響

Table 8. The effects of floating cover with non-woven fabric for yield of seedling in sweet potato.

品種 Variety	諸蔓苗產量 Yield of seedling (vine ha ⁻¹)		
	無覆蓋(對照) Non-covered (CK)	不織布基重 30g m ⁻² Nonwoven fabric 30g m ⁻²	不織布基重 50g m ⁻² Nonwoven fabric 50g m ⁻²
桃園 3 號 Taoyuan No.3	76,667 b	153,333 ab	190,000 a
臺農 57 號 Tainung No.57	66,667 b	150,000 a	196,667 a
臺農 66 號 Tainung No.66	36,667 c	53,333 b	73,333 a

^z. 同列小寫英文字母相同者表示經 Fisher 的最小顯著差異性測驗在 5%水準差異不顯著。

^z. Means within each row followed by the same lowercase letter(s) are not significantly different at 5% level by Fisher's protected least significant difference (LSD) test.

作物生長有一最適當的溫度範圍，當溫度低於某一臨界溫度時，植物生長即會停止，若溫度持續下降則會產生寒害、凍傷甚至造成植株死亡。冬季莧菜生產，透過不織布浮動覆蓋可顯著提高產量及維生素 C 含量（楊，1993）。冬季洋香瓜以不織布浮動覆蓋較無覆蓋處理，分別可提高氣溫及地溫 2.3 及 1.6℃，進而促進植株生長並獲得較佳的產量表現（陳等，1993）。在日本北海道十勝地區，紅豆於冬季霜期以不織布覆蓋，相較對照之無覆蓋處理，死亡率由 90%以上降至 23%，成熟籽實霜害粒率，則由 39.9%降至 0.2%，此係因不織布覆蓋可使日最低溫提高 0.1-2.0℃，而達到霜害防護效果（藤田等，1993）。甘藷對低溫之耐受性會因品種不同而異，白等（2004）以不同低溫程度處理，透過地上部莖蔓外表型態及葉片相對含水量、葉綠素含量、丙二醛含量、電解質滲漏與葉綠素螢光等生理、生化指標進行甘藷品種耐寒性篩選，評估結果顯示，臺農 71 號、沖繩 100 號及金門種較為耐寒，臺農 65 號、西蒙 1 號、花蓮紫心 2、Satsumahikari、陽明山紫心與日本紫心較不耐寒。本試驗結果顯示，桃園 3 號及臺農 57 號相較臺農 66 號，在冬季覆蓋試驗處理後有較佳的諸蔓生長，此除覆蓋處理之低溫防護效果外，或許亦與品種特性有關；甘藷生育期間遭遇低溫會使地上部莖蔓及地下部塊根生育受阻，進而導致塊根產量降低；因此，若能透過適當的覆蓋防護，

可顯著促進地上部生長、分枝增加，而降低塊根產量損失（Li *et al.*, 2012）。

綜合試驗結果顯示，在北部地區冬季低溫環境，以基重 50 g m^{-2} 不織布浮動覆蓋處理，可提高土表及土表下方 5 cm 處溫度進而促進地上部生長，增加 7-8 節且長度達 30 cm 之優良蒔蘿先端苗產量；桃園 3 號、臺農 57 號及臺農 66 號每公頃先端苗產量為 190,000、196,667 及 73,333 vine ha^{-1} ，較無覆蓋之對照 76,667、66,667 及 36,667 vine ha^{-1} 分別增加 2.5、2.9 及 2.0 倍，且每 0.1 公頃鋪設成本為 7,525 元（表 9），此簡易且低成本之冬季低溫防護方式，期能解決春作甘藷種苗缺乏問題，健全北部地區甘藷產業發展。

表 9. 基重 50 g m^{-2} 不織布浮動覆蓋鋪設成本分析

Table 9. Analysis of cost in floating cover of non-woven fabric 50 g m^{-2} .

項 目 Item	單 價 Unit price (NT\$)	0.1 公頃成本 Estimated cost (NT\$ 0.1 ha^{-1})
不織布基重 50 g m^{-2} Nonwoven fabric 50 g m^{-2}	8 元/ m^2	5,600
塑膠釘 Plastic nail	4 元/個	800
人工 Labor costs	1500 元/人/日/8 小時	1,125
合 計 Total		7,525

參考文獻

- 白福祥、羅筱鳳、黃士穎、賴永昌。2004。甘藷品種耐寒性之研究。華岡農科學報 13:35-55。
- 李良。1994。甘藷。p. 1327-1477。刊於:蔡文福等編著。雜糧作物各論(III)。臺灣區雜糧發展基金會。臺北市。
- 范偉達、邢文灝、范俊達、黃碧雲。2006。利用遠紅外線不織布覆蓋栽培甘藷之研究。華岡紡織期刊 13(3):279-286。
- 郭孚耀。1992。不織布在蔬菜生產上預防氣象災害之研究。臺灣地區農業氣象調查與資源應用研究報告專輯。省農林廳編印。p. 28-33。
- 郭孚耀。2001。不織布的特性及在農業上的用途。臺中區農業改良場農業專訊 34:5-8。
- 陳加忠、陳邦華、曹之祖。1993。不織布浮動層覆蓋熱環境模式之研究。中華農業研究 42(2):200-215。
- 陳鴻彬、陳榮五、林世欽。1993。透光不織布對甘藍與洋香瓜栽培之研究。中國園藝 39(4):176-184。
- 陳邦華、陳加忠、張武男。1994。不織布直覆式栽培對覆蓋物內微氣候之影響。興大園藝 19:71-79。
- 張明聰。1991。不織布在木瓜防寒栽培之研究。臺南區農業改良場研究彙報 27:25-31。
- 黃振增、陳素娥。1995。桃園區水稻栽培概要。桃園區農業專訊 14:17-20。
- 楊紹榮。1993。透光不織布浮動覆蓋對冬季莧菜生育之影響。臺南區農業改良場研究彙報 30:70-75。
- 楊宏瑛、黃子彬。1995。覆蓋物對宜蘭地區哈密瓜生產與品質之影響。花蓮區研究彙報 11:53-65。
- 戴振洋、陳榮五、蕭政弘、白桂芳。2004。不織布浮動覆蓋對甘藍芽生育之影響。中國園藝 50(1):53-62。
- 龔財立、姜金龍。2007。甘藷栽培管理技術。桃園區農業專訊 60:16-19。
- 藤田正平、島田尚典、千葉一美。1993。小豆の登熟期間における不織布被覆の効果並びに霜害粒の発芽について。日本育種学会・日本作物学会北海道談話会会報 34:32-33。
- Fisher, G. 2013. Types of agrotexiles. p. 21-46. In: Agrotexiles: A Growing Landscape

with Huge Potential. Textile Media Services Ltd. UK.

Li, X.Y., H.B. Zhu, G. Liu, L.J. Hou, and X.F. Cong. 2012. Effects of plastic film mulching of sweet potato on in row temperature and yield. *Crops* 1:121-123.

SAS Institute. 1999. SAS/STAT User's Guide. Releases 9.1.3 Ed. SAS Institute, Inc. Cary, NC, USA.

Zhao, H.J., Q.N. Wang, R.D. Cheng, H.J. Zhang, X.L. Tong, and S. Xu. 2005. Culture techniques of sweet potato tips as vegetable for high yield and high-quality. *J. Jinling Inst. Technol.* 21:73-76.

Application of Floating Cover with Non-woven Fabric for Seedlings Production of Sweet Potato during Winter Season in Northern Taiwan¹

Chen-Hsiang Lin²、Tsai-Wen Yang²、Meng-Huei Lin²

Abstract

Sweet potato is an important upland crop in northern Taiwan. Insufficient supply of seedlings for spring cultivation due to low temperature in winter season, will result in problem affecting the development of industry. In this research we used sweet potato cultivars ‘Taoyuan No.3’, ‘Tainung No.57’ and ‘Tainung No.66’ as materials to evaluate the possibility of floating cover with non-woven fabric on the seedlings production for solving the problem of insufficient supply of spring cultivation seedlings of sweet potato. Experimental results indicated that the mean temperature, mean maximum temperature and mean minimum temperature of a day at soil surface and soil temperature of 5cm depth under non-woven fabric (50 g m⁻²) were 19.2°C, 28.3°C, 8.4°C and 19.8°C, 27.9°C, 12.7°C was 1.2°C, 0.6°C, 3.5 °C and 1.8°C, 0.6°C, 4.6°C higher than that in the non-covered (control) in winter season. The seedlings yield of ‘Taoyuan No.3’, ‘Tainung No.57’ and ‘Tainung No.66’ were 190,000 vine ha⁻¹, 196,667 vine ha⁻¹ and 73,333 vine ha⁻¹ more than the non-covered (control) increasing about 2.5 times, 2.9 times and 2.0 times. The result showed that the growth of above ground and seedling yield of sweet potato were increased from floating cover with non-woven fabric (50 g m⁻²) to overcome low temperature in winter season.

Key words: Overwintering, Heat preservation, Dryland crop.

¹. Contribution No.504 from Taoyuan DARES, COA.

². Assistant Researcher (Corresponding author, chlin@tydais.gov.tw), assistant Researcher, Researcher and Chief of Crop Improvement Section, respectively, Taoyuan DARES, COA.