

抑芽劑 CIPC、鈷 60 輻射照射對甘藷貯藏後發芽等性狀之影響

黃哲倫¹ 徐敏記² 羅淑芳³ 賴永昌^{4*}

摘要

黃哲倫、徐敏記、羅淑芳、賴永昌。2018。抑芽劑 CIPC、鈷 60 輻射照射對甘藷貯藏後發芽等性狀之影響。台灣農業研究 67(1):73–81。

本研究於甘藷採收前 14 d，將抑芽劑 N-(3-氯苯基) 甲醯胺異丙酯 [Isopropyl-N (3-chlorophenyl) carbamate; CIPC] 分別噴施在採收前 14 d 之甘藷地上部莖葉與採收後之塊根，另將採收後之塊根以不同劑量鈷 60 γ 輻射處理。隨後，將上述 3 種處理之甘藷塊根分別貯藏在常溫及 15°C、90% 相對濕度兩種環境下 42 d，以瞭解各處理貯藏後之塊根發芽及腐爛情形。結果顯示，分別於甘藷地上部莖葉及塊根噴施不同濃度甘藷發芽抑制劑 CIPC，並無法有效降低貯藏後之甘藷塊根發芽率，但以 15°C 及 90% 相對濕度冷藏，可有效抑制甘藷塊根發芽。甘藷健康管理田採收之甘藷塊根較不會感染病蟲害，而塊根貯藏時塊根發病率亦較低。另外，甘藷二品種經強度 500 GY 之鈷 60 照射後，「台農 57 號」在常溫貯藏 30 d 及「台農 66 號」在常溫貯藏 60 d 之發芽率皆為 0，而貯藏到 90 d，其發芽率皆低於 10%。顯示以 500 GY 鈷 60 照射甘藷塊根，可有效抑制其發芽，使貯藏時間延長到 90 d 以上。

關鍵詞：甘藷、抑芽劑 CIPC、鈷 60 照射、貯藏。

前言

2012–2014 年台灣甘藷平均種植面積為 9,782 ha，塊根總生產量為 223,497 Mg。2012–2014 年之平均出口甘藷塊根總量為 272 Mg，出口總值為 13,114 千元，而其中 96.3 Mg 為冷凍烤藷，新鮮甘藷塊根出口量僅 175.7 Mg (<http://www.afa.gov.tw>)。從上述資料得知，新鮮甘藷塊根出口量僅占總甘藷生產量之 0.08%，台灣所生產甘藷大部分都供應國內市場，僅極少量銷售至國外市場。國內生產甘藷塊根無法外銷主要原因，係採收後貯藏期短。甘藷塊根採收後在常溫或較高溫度下貯藏，因呼吸作用 (respiration) 增加，造成發芽或糠心

(Zhu *et al.* 2009)。甘藷塊根在較高溫度下貯藏，重量減少，主因蒸散作用 (transpiration) 之關係 (Li 2013)。而塊根發芽或糠心、減重等皆造成品質劣化，不利於外銷出口市場。

甘藷塊根於 12–15°C 及相對濕度 85–90% 下貯藏，可有效延長其貯藏時間 (Picha 1986, 1987; Li 2013, 2015)；若在高溫下貯藏，呼吸作用增加，較容易發芽；而在室溫 (12–14°C) 下，呼吸作用穩定則較耐貯藏 (Zhu *et al.* 2009)。儘管甘藷塊根於低溫及高濕貯藏可有效延長貯藏時間，但低溫高濕之貯藏設施成本極高。若將採收後甘藷進行人工處理，使其能在常溫條件下長期貯藏亦為研究重點。利用藥劑浸泡採收後甘藷塊根，期抑制發芽則為另一

投稿日期：2017 年 7 月 11 日。接收日期：2017 年 9 月 1 日。

* 通訊作者：davidlai@dns.caes.gov.tw

¹ 農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所農藝系助理研究員。台灣 嘉義市。

² 農委會農業試驗所作物組助理研究員。台灣 台中市。

³ 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。

⁴ 農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所農藝系研究員兼系主任。台灣 嘉義市。

研究方向。

Lewthwaite & Triggs (1995) 以不同濃度之次氯酸鈉 (sodium hypochlorite) 分別浸泡 20、60 及 180 min，結果顯示以 9% 次氯酸鈉浸泡 180 min 甘藷塊根，隨後在 20°C 下貯藏 102 d 之發芽率為 1%，有效延長甘藷塊根在常溫下之貯藏時間。另外，一種常用在馬鈴薯之抑芽藥劑 N-(3-氯苯基) 甲醯胺異丙酯 [Iso-propyl-N (3-chlorophenyl) carbamate; CIPC] 亦被使用在甘藷貯藏試驗，甲醯胺異丙酯可有效抑制馬鈴薯發芽，且貯藏 3 wk 後藥劑殘存量降到可接受標準 30 mg kg⁻¹ (Mahajan *et al.* 2008)，廣為國外馬鈴薯業者使用。Tseng *et al.* (2003) 將抑芽劑 CIPC 塗抹在甘藷「台農 66 號」整條塊根，並貯藏在 20°C ± 5°C 及 70% ± 5% 相對濕度 (relative humidity; RH) 下 30 d，結果發現抑芽劑 CIPC 可延遲「台農 66 號」甘藷之發芽時間，但對於其主要組成成分含量並不會造成顯著變化。

利用放射線輻射處理甘藷塊根，以抑制貯藏時發芽為另一種研究方向，Miu & Tson (1961) 將甘藷品種以 x-ray 照射後貯藏，強度 5,000–10,000 r 劑量處理之甘藷塊根，於貯藏 3 個月後沒有發芽及腐爛情形。Liu *et al.* (2011) 將甘藷塊根以鈷 60 γ 輻射處理，輻射劑量分別為 0.05、0.20、及 0.50 kGy，並貯藏於 18–27°C 下 60 d，常溫貯藏未輻射處理之二甘藷品種之發芽率分別為 88.26% 及 96.90%；而以 0.50 kGy 輻射處理之甘藷塊根發芽率分別為 7.87% 及 5.24%，且輻射處理對塊根澱粉含量、呼吸率及 α -澱粉酶活性沒有顯著影響。然而，El Saadany Raouf *et al.* (1974) 以不同輻射處理，發現可增加甘藷塊根之澱粉酸化及還原糖含量。Lu *et al.* (1986) 以 1.5 及 2.0 kGy 輻射處理之甘藷塊根，澱粉含量降低。總此，可知輻射處理能夠抑制甘藷發芽率，但對澱粉含量等性狀之影響並不明確。

本研究將抑芽劑 CIPC 分別噴施在採收前 14 d 之甘藷地上部莖葉、採收後之甘藷塊根，另將採收後之甘藷塊根以不同劑量之鈷 60 γ 輻射處理，隨後將上述三種處理之甘藷塊根分別貯藏在常溫或 15°C、85–90% 相對濕度兩種

環境下 42 d，以瞭解 3 種處理對甘藷塊根貯藏後之發芽及腐爛情形。

材料與方法

CIPC 抑芽劑噴施甘藷地上部莖葉對貯藏後發芽等性狀之影響

2015 年秋作於彰化縣福興鄉設置甘藷「台農 57 號」健康管理田一處，種植方法包括將前作甘藷莖葉殘株、塊根等清除乾淨、種植前浸水 2 wk、種植種苗採用健康種苗及種植期間設置性費洛蒙以誘殺蟻象等健康管理措施。種植約 5 mo 後，於採收前 14 d 分別於地上部莖葉噴施濃度 200 mg L⁻¹ 及 50 mg L⁻¹ 之甘藷發芽抑制劑 CIPC。採收後，分別於噴施不同濃度 CIPC 抑芽劑及不噴施 CIPC 之甘藷田區分別取樣 120 個塊根。將取樣之甘藷塊根分別置放於室溫及 15°C、90% 相對濕度冷藏室貯藏 42 d，調查不同濃度 CIPC 處理之甘藷塊根在不同貯藏環境下之鮮重、發芽率及腐爛率等變化情形。

CIPC 抑芽劑噴施甘藷塊根後對貯藏後甘藷發芽等性狀之影響

試驗材料：選用收穫自彰化縣福興鄉秋作的非健康管理田甘藷品種「台農 57 號」與「台農 66 號」塊根，選用外表無傷口、重量介於 250–500 g 間的塊根進行試驗。

試驗方法：甘藷塊根於採收後第 2 天對甘藷塊根進行 CIPC 處理，將 CIPC 粉末溶於 95% 乙醇中調製 3 種 CIPC 濃度，分別為 50、100 及 200 mg L⁻¹，對照組為水溶液。將甘藷塊根浸於處理溶液後取出晾乾，每處理 3 重複，每處理共 15 個塊根。隨後於室溫、15°C 及 90% 相對濕度下等兩種環境下貯藏，每週調查 1 次發芽率及腐爛率。超過 1 個以上之芽體長度超過表皮 2 mm，即列為發芽個數。塊根腐爛部分面積達總面積 10% 以上，即列為腐爛個數。發芽率為塊根貯藏期間發芽個數占全部貯藏個數的比率，腐爛率為腐爛個數占全部貯藏個數之比率。

鈷 60 輻射處理甘藷塊根對貯藏後發芽等性狀之影響

試驗材料：選用收穫自彰化縣福興鄉秋作非健康管理田的甘藷「台農 57 號」與「台農 66 號」塊根，外表無傷口、重量介於 250–500 g 間，進行試驗。

試驗方法：甘藷塊根於收穫第 2 天以鈷 60 輻射照射，鈷 60 照射工作委由國立清華大學原科中心進行。4 種照射強度分別為 10、50、100、500 GY，對照組為不照射，每處理 3 重複，每處理共 10 條甘藷塊根。處理後於室溫或 15°C 及 RH 90% 下等 2 種環境下貯藏，其後每週調查 1 次發芽率及腐爛情形。

統計分析

試驗各項調查項目數據資料分析，分別利用套裝軟體 SAS EG (SAS Institute, Cary, NC, USA) 進行統計分析，試驗數據以平均值 ± 標準差 (mean ± SD) 表示。

結果

CIPC 抑芽劑噴施甘藷地上部莖葉對塊根貯藏後甘藷發芽等性狀之影響

表 1 為甘藷地上部莖葉噴施不同濃度 CIPC

抑芽劑後塊根在常溫下貯藏 42 d 之根重等性狀變化情形，結果顯示各處理之塊根重皆隨著貯藏時間增加而降低；在前 14 d 皆為 0，從貯藏第 14 天後發芽率開始逐漸增加，到第 28–42 天發芽率皆維持在 80–100% 之間。發病率在 42 d 貯藏期間內皆為 0，顯示於健康管理田採收之甘藷塊根較不會感染病蟲害，貯藏時之塊根發病率亦較低。對甘藷地上部莖葉噴施 200 mg L⁻¹、50 mg L⁻¹ 及 0 mg L⁻¹ 之塊根重、發芽率及發病率，皆沒有顯著差異。故於採收前 14 d 於地上部莖葉噴施 50 或 200 mg L⁻¹ 發芽抑制劑 CIPC，並無法有效降低貯藏後之甘藷塊根發芽率。

表 2 為甘藷噴施不同濃度 CIPC 抑芽劑後之甘藷塊根在 15°C 及 RH 90% 貯藏 42 d 之塊根重等性狀變化情形，結果顯示各處理之甘藷塊根重皆隨著貯藏時間增加而降低，而發芽率在 42 d 貯藏期間內皆為 0；發病率在 42 d 貯藏時間內亦皆為 0。由此顯示，以 15°C、RH 90% 冷藏塊根，可有效抑制其發芽率。另外，於健康管理田採收之甘藷塊根較不會感染病蟲害，而貯藏時之塊根發病率亦較低。

CIPC 抑芽劑浸泡甘藷塊根對其貯藏後發芽等性狀之影響

圖 1 為甘藷二品種分別以不同濃度 CIPC

表 1. 甘藷地上部莖葉噴施不同濃度 N-(3-氯苯基) 甲醯胺異丙酯 [Isopropyl-N (3-chlorophenyl) Carbamate; CIPC] 對其塊根在室溫下貯藏之發芽率及腐爛率。

Table 1. The rates of sprouting and decaying of sweet potato roots stored at room temperature with leaves sprayed with sprouting inhibitor, Isopropyl-N (3-chlorophenyl) (CIPC), at two weeks before harvest.

CIPC conc. (mg L ⁻¹)	Storage performance	Storage time (d)						
		0	7	14	21	28	35	42
0	A (g) ^z	700.7 ± 71.8 ^y	674.7 ± 170.6	659.9 ± 168.8	651.0 ± 147.3	639.6 ± 165.9	631.1 ± 164.1	616.3 ± 163.5
	S (%)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	26.7 ± 1.3	53.3 ± 1.2	80.0 ± 1.2	80.0 ± 1.2	100.0 ± 0.0
	R (%)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
50	A (g)	675.9 ± 95.7	657.8 ± 115.5	638.9 ± 87.9	630.7 ± 87.3	623.3 ± 86.3	616.6 ± 85.8	605.8 ± 85.6
	S (%)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	26.7 ± 0.2	73.3 ± 1.1	86.7 ± 1.2	86.7 ± 1.2	100.0 ± 0.0
	R (%)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
200	A (g)	771.4 ± 26.7	742.4 ± 123.0	728.0 ± 121.4	719.1 ± 120.6	708.4 ± 119.1	696.8 ± 118.0	663.2 ± 118.3
	S (%)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	26.7 ± 0.2	73.3 ± 1.1	86.7 ± 1.2	86.7 ± 1.2	100.0 ± 0.0
	R (%)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0

^z A: weight of stored root; S: sprouting rate; D: decaying rate.

^y Mean ± SD.

表 2. 甘藷地上部噴施不同濃度 N-(3-氯苯基) 甲醯胺異丙酯 [Isopropyl-N (3-chlorophenyl) Carbamate; CIPC] 對其塊根在 15°C 及 90% 相對濕度下之發芽率及腐爛率。

Table 2. The rates of sprouting and decaying of sweet potato roots stored in 15°C and 90% RH with leaves sprinkled with sprouting-inhibitor, Isopropyl-N (3-chlorophenyl) (CIPC), at two weeks before harvest.

CIPC conc. (mg L ⁻¹)	Storage performance	Storage time (days)						
		0	7	14	21	28	35	42
0	A (g) ^z	355.9 ± 47.0 ^y	346.5 ± 45.6	341.0 ± 45.6	336.5 ± 45.5	332.1 ± 45.8	327.9 ± 45.72	323.2 ± 45.5
	S (%)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	R (%)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
50	A (g)	433.5 ± 74.8	418.3 ± 70.5	412.9 ± 69.9	406.8 ± 69.0	400.0 ± 68.6	394.3 ± 67.9	388.1 ± 67.4
	S (%)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	R (%)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
200	A (g)	356.5 ± 81.7	342.8 ± 79.0	336.6 ± 77.3	331.1 ± 76.3	325.3 ± 75.2	320.1 ± 74.0	314.0 ± 73.0
	S (%)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	R (%)	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0

^z A: weight of stored root; S: sprouting rate; D: decaying rate.

^y Mean ± SD.

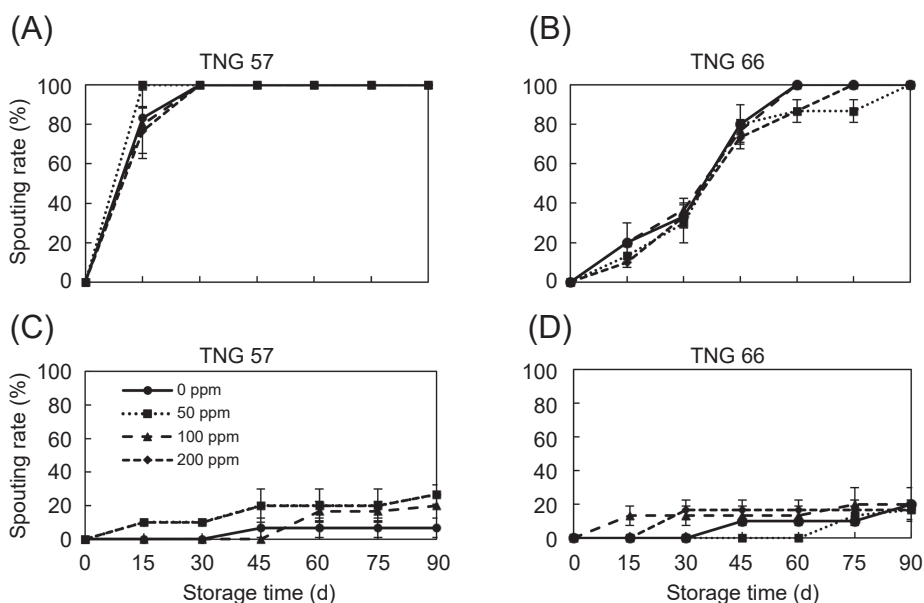


圖 1. 甘藷塊根以抑芽劑 N-(3-氯苯基) 甲醯胺異丙酯 [Isopropyl-N (3-chlorophenyl) carbamate (CIPC)] 處理後在常溫 (A)、(B) 及 15°C (C)、(D) 下貯藏之發芽率。

Fig. 1. Sprouting rates for the storage roots of sweet potato immersed in sprouting inhibitor, Isopropyl-N (3-chlorophenyl) (CIPC), and then stored in room temperature (A), (B) and 15°C, 90% RH (C), (D), respectively.

浸泡後，貯藏於室溫或 15°C 及 RH 90% 下之發芽情形。結果顯示，「台農 57 號」與「台農 66 號」兩品種塊根之發芽率皆隨著貯藏時間延長而增加，其等塊根在常溫下貯藏，分別於貯藏

後第 15 天及第 60 天發芽率達 100%。兩品種於 15°C 及 RH 90% 下貯藏至 90 d，發芽率約 20%。顯示 15°C 及 RH 90% 之甘藷塊根貯藏條件，可有效抑制其發芽率。以抑芽劑 CIPC 處

理甘藷塊根，不同濃度 CIPC 處理塊根之發芽率並無顯著差異，顯示抑芽劑 CIPC 處理甘藷塊根並無法有效抑制其發芽。

甘藷兩品種塊根分別以不同濃度 CIPC 浸泡後貯藏於室溫或 15°C 及 RH 90% 下 90 d 之腐爛情形，如圖 2，兩品種塊根發芽率皆隨著貯藏時間延長而增加。兩品種塊根在常溫下貯藏，分別於貯藏後第 60 天及 45 天腐爛率達 70%，貯藏後第 90 天達 100%，塊根於 15°C 及 RH 90% 下貯藏 45 d 之前，腐爛率約 40% 以下，但腐爛率隨貯藏時間延長而較緩慢增加。顯示浸泡 CIPC 之甘藷塊根於 15°C 及 RH 90% 貯藏條件下，短期內可抑制甘藷塊根腐爛率，但長時間貯藏仍有塊根腐爛問題出現。至於不同濃度 CIPC 處理塊根之腐爛率間並無顯著差異，顯示抑芽劑 CIPC 浸泡甘藷塊根並無法有效抑制其腐爛率。

鈷 60 輻射處理甘藷塊根對貯藏後發芽等性狀之影響

甘藷「台農 57 號」及「台農 66 號」分別

以不同劑量鈷 60 照射塊根後，貯藏於室溫或 15°C 及 RH 90% 下 90 d 之發芽情形，如圖 3。兩品種塊根以 500 GY 之鈷 60 照射後，「台農 57 號」在常溫貯藏 30 d 及「台農 66 號」在 60 d 之發芽率皆為 0，經 90 d 貯藏，其發芽率皆低於 10%。以 10 GY、50 GY、100 GY 鈷 60 照射塊根之發芽率，皆隨貯藏時間延長而增加。不同鈷 60 照射強度處理之甘藷塊根貯藏於 15°C 及 RH 90% 下，其發芽率皆偏低，至 20% 以下。顯示 500 GY 鈷 60 照射甘藷塊根在常溫貯藏下可有效抑制發芽率，在 15°C 及 RH 90% 之貯藏條件下配合鈷 60 照射強度可抑制甘藷塊根之發芽。

圖 4 為甘藷兩品種分別以不同劑量鈷 60 照射甘藷塊根後，貯藏於室溫及 15°C 或 RH 90% 下 90 d 之腐爛情形。塊根在 2 種貯藏條件下，其腐爛率皆隨貯藏時間延長而增加，且貯藏超過 70 d 時，其腐爛率皆高於 60% 以上。由知，鈷 60 照射強度並無法抑制甘藷塊根腐爛。

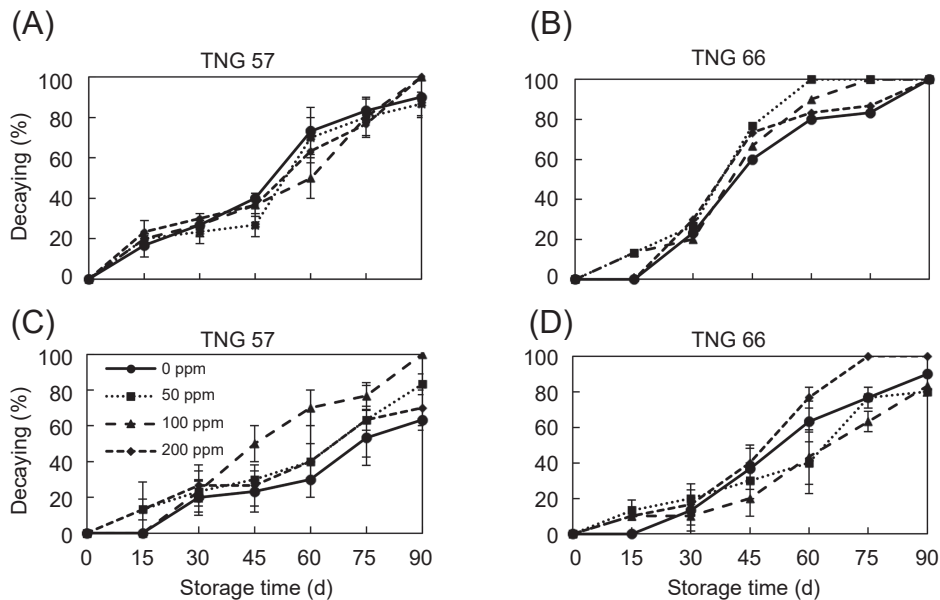


圖 2. 甘藷塊根以抑芽劑 N-(3-氯苯基) 甲醯胺異丙酯 [Isopropyl-N (3-chlorophenyl) carbamate (CIPC)] 處理後在常溫 (A)、(B) 及 15°C、90% 相對濕度 (C)、(D) 貯藏下之腐爛率。

Fig. 2. Decaying rates for the storage roots of sweet potato immersed in sprouting inhibitor, Isopropyl-N (3-chlorophenyl) (CIPC), and then stored at room temperature (A), (B) and 15°C, 90% RH (C), (D), respectively.

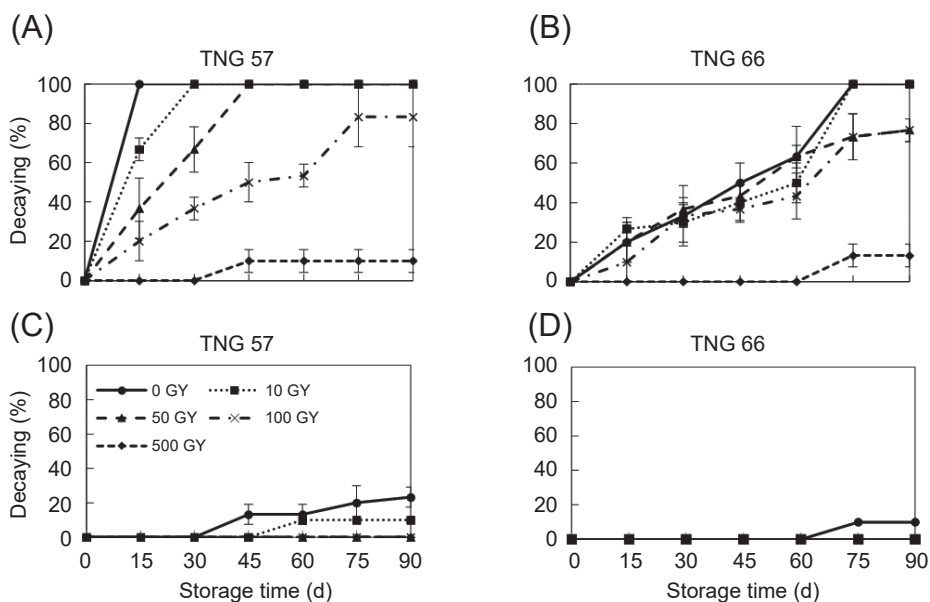


圖 3. 甘藷塊根以鈷 60 照射處理後在常溫 (A)、(B) 及 15°C、90% 相對濕度 (C)、(D) 下儲藏之發芽率。

Fig. 3. Sprouting rates for the storage roots of sweet potato exposed to Co60, and then stored at room temperature (A), (B) and 15°C, 90% RH (C), (D).

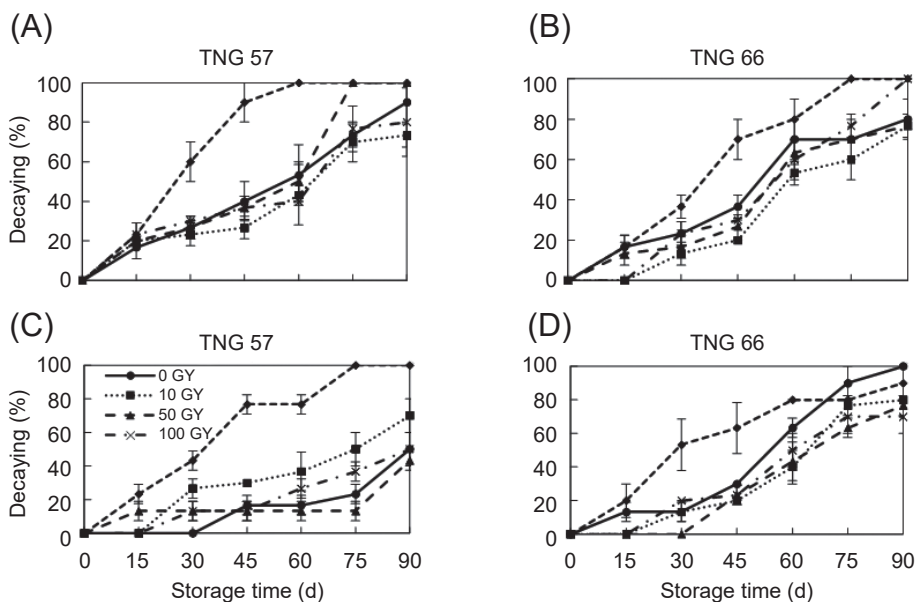


圖 4. 甘藷塊根以鈷 60 照射處理後在常溫 (A)、(B) 及 15°C、90% 相對濕度 (C)、(D) 下儲藏之腐爛率。

Fig. 4. Decaying rates for the storage roots of sweet potato exposed to Co60, and then stored at room temperature (A), (B) and 15°C, 90% RH (C), (D).

討論

甘藷塊根收穫後不耐貯藏，在室溫下貯

藏約 2 wk 就開始發芽，造成塊根澱粉含量減少，品質及口感也急速降低，如何延長甘藷

塊根之貯藏期限過去一直是研究重點。Picha (1986) 將甘藷塊根貯藏在 15.6°C 及 RH 90% 下 50 wk，並沒有發芽現象，且失重率介於 6.7–16.1%。主要因該貯藏條件可降低塊根呼吸作用及蒸散作用，使失重率大幅度下降。本試驗結果顯示，甘藷「台農 57 號」塊根貯藏在 15°C 及 RH 90% 下 42 d (表 2) 及兩品種塊根貯藏在 15°C 及 RH 90% 下 90 d (圖 1、圖 3)，其發芽率約 20% 以下。因此，在 15°C 及 RH 90% 下貯藏，可有效抑制甘藷塊根發芽，此與其他研究結果相似 (Picha 1986; Li 2013; Sheibani *et al.* 2014; Li 2015)。

至於腐爛率方面，採收自健康管理田之甘藷塊根，較不容易攜帶病害。在室溫及 15°C 或 RH 90% 下貯藏 42 d，塊根沒有腐爛情形 (表 1、表 2)；來自非健康管理田區之甘藷塊根，無論在室溫或 15°C、RH 90% 下貯藏，腐爛率皆於 50–100% 間 (圖 2、圖 4)。此結果與 Afek & Orenstein (2003) 將甘藷塊根於 13°C 及 RH 90% 下貯藏 5 個月，其塊根腐爛率達 86% 之結論相似。故採收自非健康管理田區之甘藷塊根於貯藏前需施用藥劑 iprodione 或蒸氣處理，以有效抑制腐爛率 (Afek & Orenstein 2003)。

本試驗證實低溫貯藏可抑制甘藷塊根發芽率，但尋找有效之常溫下貯藏方法，仍然是很多研究人員努力的目標。在馬鈴薯使用之抑芽藥劑 CIPC 被使用在甘藷貯藏之試驗上，Tseng *et al.* (2003) 將甘藷塊根塗抹 CIPC 後於室溫下貯藏 30 d，可延其發芽時間。然而，本試驗於採收前 14 d 於「台農 57 號」塊根地上部莖葉噴施不同濃度抑制劑 CIPC，或以不同濃度 CIPC 浸泡剛採收後之兩品種塊根，2 種抑芽劑處理之塊根在常溫下貯藏，發芽率皆偏高 (表 1、圖 1)。此結果顯示，抑芽劑 CIPC 於採收前噴施於地上部莖葉，並無法抑制所採收塊根在常溫貯藏時之發芽現象；而將採收後之塊根浸泡於抑芽劑 CIPC，亦無法抑制採收後甘藷塊根在常溫貯藏時之發芽現象。此結果與 Tseng *et al.* (2003) 結論並不相同，可能是使用抑芽劑 CIPC 之方式不同所造成。Tseng *et al.* (2003) 將抑芽劑 CIPC 塗抹在甘藷塊根表皮，但本試驗採以浸泡甘藷塊根方式，而

造成抑芽程度不同，故需進一步釐清抑芽劑 CIPC 之有效應用方式及濃度。

利用放射線抑制甘藷塊根發芽，以往研究發現有良好效果 (Miu & Tson 1961; Liu *et al.* 2011)，本研究發現兩品種經 500 GY 之鈷 60 照射後，在常溫貯藏 30 d 及 60 d 之發芽率皆為 0，而貯藏到 90 d，其發芽率皆低於 10% (圖 3)，此結果與上述的研究結論吻合。另外，不同鈷 60 照射強度處理之甘藷塊根貯藏於 15°C 及 RH 90% 下，其發芽率皆偏低於 20% 以下 (圖 3)。顯示放射線照射甘藷塊根後，配合 15°C 及 RH 90% 之條件貯藏，可有效抑制甘藷塊根之發芽率。然而不同劑量鈷 60 照射甘藷塊根後，貯藏於室溫及 15°C 或 RH 90% 下超過 70 d，其腐爛率皆高於 60% 以上。顯示鈷 60 照射並無法抑制甘藷塊根腐爛率，可能原因為鈷 60 照射有效抑制甘藷芽點生長，因而抑制甘藷塊根發芽率。可能 500 G 劑量之鈷 60 照射無法完全殺死甘藷塊根之病菌，剩餘病菌很快在甘藷塊根增殖，故無法有效抑制塊根腐爛率，惟真正原因仍需要進一步試驗加以證實。

引用文獻

- Afek, U. and J. Orenstein. 2003. Decreased sweetpotato decay during storage by steam treatments. *Crop Prot.* 22:321–324.
- El Saadany Raouf, M. A., A. El Safti Abd El Fatah, and M. El Saadany Farag. 1974. Effect of gamma irradiation on Egyptian sweet potato starch. *Starke* 26:190–192.
- Lewthwaite, S. L. and C. M. Triggs. 1995. Sprout suppression in sweetpotato roots following immersion in sodium hypochlorite solutions. *New Zeal. J. Crop Hort.* 23:283–287.
- Li, H. C. 2013. Storage temperature affects quality of fresh tuberous roots of sweet potato during storage period. *J. Taiwan Agric. Res.* 62:174–183. (in Chinese with English abstract)
- Li, H. C. 2015. Effect of curing and hot water treatment on the storage of sweet potato. *Crop Environ. Bioinform.* 12:95–104. (in Chinese with English abstract)
- Liu, H. J., W. Wang, P. X. Li, J. J. Li, and K. H. Huang. 2011. Preservation effect of irradiation on two varieties of sweet potato. *Jiangsu J. Agric. Sci.* 27:160–163. (in Chinese with English abstract)

- Lu, J. Y., S. White, P. Yakubu, and P. A. Loretan. 1986. Effect of gamma radiation on nutritive and sensory qualities of sweet potato storage roots. *J. Food Qual.* 9:425–435.
- Mahajan, B. V. C., A. S. Dhatt, K. S. Sandhu, and A. Garg. 2008. Effect of CIPC (isopropyl-N (3-chlorophenyl) carbamate) on storage and processing quality of potato. *J. Food Agric. Environ.* 6:34–38.
- Miu, T. S. and K. T. Tson. 1961. A study on the effect of x-ray exposure on the storage quality of sweet potato and on the nutrient condition contained of the tuber. *Agric. Res.* 10(2):7–15. (in Chinese with English abstract)
- Picha, D. H. 1986. Weight loss in sweet potatoes during curing and storage: Contribution of transpiration and respiration. *J. Amer. Soc. Hortic. Sci.* 111:889–892.
- Picha, D. H. 1987. Carbohydrate changes in sweet potatoes during curing and storage. *J. Amer. Soc. Hortic. Sci.* 112:89–92.
- Sheibani, E., T. Kim, D. S. Wang, J. L. Silva, R. Arancibia, F. B. Matta, and D. Picha. 2014. Optimization of hot water treatment for sprout and spoilage inhibition of cured sweet potato. *J. Food Process. Preserv.* 38:493–498.
- Tseng, Y. C., F. I. Lin, T. E. Lo, and C. Y. Chang. 2003. Effect of coating and sprout-inhibiting treatments on the chemical composition change of TN 66 sweet potato during storage. *J. Da-Yeh Univ.* 12:95–101. (in Chinese with English abstract)
- Zhu, H., H. M. Li, A. J. Chang, F. Xu, and J. Sun. 2009. Effect of storage temperature on respiration intensity of sweet potato. *Jiangsu Agric. Sci.* 4:299–300. (in Chinese)

Effects of Treatments of Sprouting Inhibitor CIPC and Co60 on Sprouting and Decaying Rates of the Storage Roots of Sweet Potato

Che-Lun Huang¹, Min-Qi Xu², Shu-Fang Lo³, and Yung-Chang Lai^{4,*}

Abstract

Huang, C. L., M. Q. Xi, S. F. Lo, and Y. C. Lai. 2018. Effects of treatments of sprouting inhibitor CIPC and Co60 on sprouting and decaying rates of the storage roots of sweet potato. *J. Taiwan Agric. Res.* 67(1):73–81.

Three experimental treatments on sprouting and decaying rates of the storages of sweet potato were studied in this research, including spraying sprouting inhibitor Isopropyl-N (3-chlorophenyl) (CIPC) to the leaves at two weeks before harvest, dipping storage roots in CIPC solutions after harvest, and exposure of storage roots to different intensities of Co60 after harvest. The treated roots were stored at room temperature or 15°C, 90% RH for 6 wk before investigating their sprouting and decaying rates. Results showed that the sprouting inhibitor CIPC spraying on the leaves of storage roots would not inhibit the sprouting of sweet potato. However, the sprouting of the storage roots stored at 15°C and 90% RH were inhibited substantially. The storage roots produced from a healthy field management practice showed little disease and insect infections, and the rates of disease-infected roots were lower during storage. For storage roots exposed to 500 GY of Co60, the sprouting rate was zero for 'TNG 57' stored at room temperature for 30 d as well as for 'TNG 66' stored at room temperature for 60 d, and the sprouting rate was 10% for both cultivars stored for 90 d. Overall, treatment of 500 GY of Co60 effectively inhibited the sprouting of storage roots of sweet potato, and storage time may be extended up to 90 d.

Key words: Sweet potato, Sprout inhibitor, CIPC, Co60 exposure, Storage.

Received: July 11, 2017; Accepted: September 1, 2017.

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

¹ Assistant Research Fellow, Chiayi Agricultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi, Taiwan, ROC.

² Assistant Research Fellow, Crop Science Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung, Taiwan, ROC.

³ Retired Associate Research Fellow, Chiayi Agricultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi, Taiwan, ROC.

⁴ Research Fellow and Head, Department of Agronomy, Chiayi Agricultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi, Taiwan, ROC.