

外銷甘藷保鮮技術之研究

計畫編號：MOST107-2321-B-067G-001-(馮永富)

執行機關單位：桃園區農業改良場

馮永富、黃錦杰

農業試驗所嘉義分所

賴永昌、黃哲倫

長庚科技大學護理系

廖建昌



- 桃園區農業改良場
 - 外銷甘藷氣變包裝及貯運技術之研究
- 農業試驗所嘉義分
 - 甘藷抑芽熱處理技術之研發
- 長庚科技大學護理系
 - 延長儲存處理前後甘藷成份變化分析





農業科技產業增值策略計畫 商品化事業化評估報告

甘藷企業化與國際化營運模式建立

產業發展中心

中華民國103年12月15日

指導單位：行政院農業委員會 執行單位：財團法人農業科技研究院

年度 Milestone & End-point 及預期達成目標

年度	年度 Milestone(查核點)	年度 End-point(階段性目標)
107	<ol style="list-style-type: none"> 1. 甘藷氣變包裝技術之開發 2. 甘藷採收後控濕貯運處理技術 3. 第 1 年熱處理 RSM 試驗處理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成甘藷氣變包裝氣體濃度之研究 2. 完成甘藷貯運濕度最適條件之探討 3. 完成發芽率、腐爛率、水分損失率調查等抑芽效果評估試驗。
108	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立外銷甘藷採收後處理作業流程 2. 模擬外銷長程海運試驗。 3. 完成第 2 年熱處理、進行秋作甘藷儲存實驗及成分、澱粉特性分析試驗。 4. 建立甘藷生產熱處理設備建置及熱處理試驗。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成建立外銷甘藷採收後處理作業流程。 2. 完成最適溫濕度條件進行貯運試驗 3. 完成最適化熱處理條件建立 4. 完成春作甘藷熱處理試驗及成分、澱粉特性分析試驗 5. 完成最適化熱處理製程，成功延長甘藷儲存期限。
109	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實際進行甘藷外銷海運試驗。 2. 建立甘藷最適化熱處理及甘藷貯藏實驗。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辦理甘藷外銷貯運觀摩會。 2. 完成最適化熱處理製程成功延長甘藷貯藏期限。



計畫預期影響性

- 提升甘藷50%外銷量及減少損耗20%。
- 實證單位可以使用本研究成果，作為日後甘藷外銷採收後處理的參考。
- 研究成果可發表於學術研討會，或整理投稿至學術期刊，使得學術界與實務界了解甘藷的貯運技術，並於實際運用。
- 希望能解決台灣甘藷外銷問題及擴大市場銷售量，以提高台灣農民的收益。



農(園)產品採收後處理

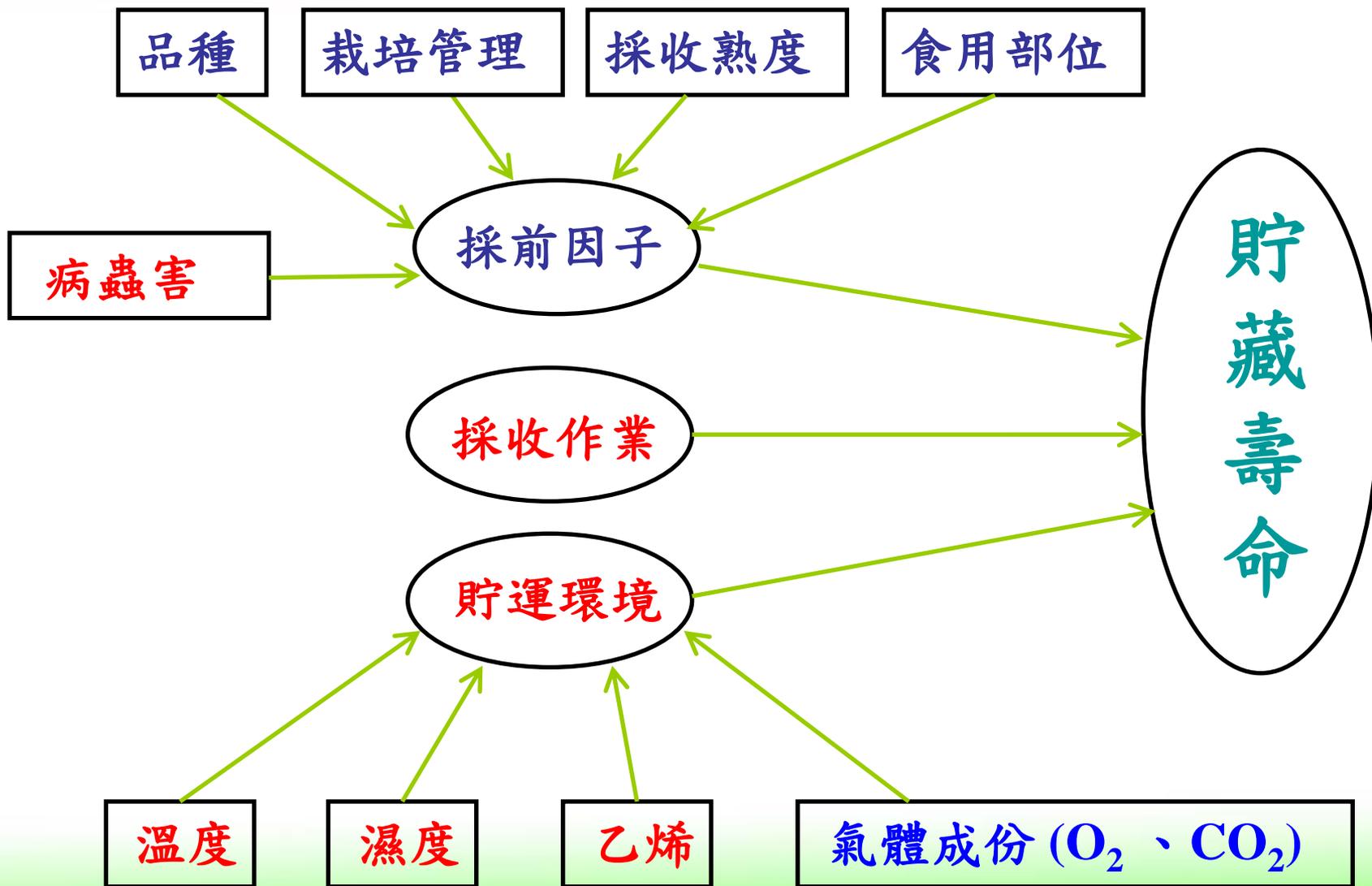
農民採收 → 消費者利用

- 整修
- 清潔
- 塗腊
- 分級
- 包裝

- 預冷
- 貯藏
- 運輸
- 櫥架販售

(農民將勞力成果轉化為所得的過程)





首頁 > 農業萬象 > 大師對談農產外銷，堀內達生：臺灣農業亞洲第一棒，心態卻可能是亞洲第一糟



大師對談農產外銷，堀內達生：臺灣農業亞洲第一棒，心態卻可能是亞洲第一糟

2018年04月13日

98284



外銷甘藷產業概況

聯合國糧食及農業組織(Food and Agriculture Organization of the United Nations; FAO)統計 2016 年甘藷全世界有 117 個國家生產，2016 年總產量1.05億公噸，其中74.7%生產於亞洲，中國以 7,100 萬公噸為最大生產國，但多為各地內需市場。全球僅有0.24% (25.6 萬公噸)的甘藷流通於國際間，其中英國、加拿大及荷蘭為主要進口國，美國、中國及埃及出口甘藷最多。亞洲的甘藷貿易量更少，唯有日本、泰國、馬來西亞、新加坡、香港有進口需求。

2012-2014年間台灣甘藷平均年產量為**22.3萬公噸**，2014年出口量為**272公噸**，其中**96.3公噸**為冷凍烤藷，鮮藷為**175.7公噸(0.08%)**，具有成長空間。在南向國家**新加坡**每年需求 **7,000公噸**；**香港 1,300公噸**，都是深具發展市場。另外日本每年需進口約 2 萬公噸、泰國 1.5 萬公噸，馬來西亞 9.8 千公噸及沙烏地阿拉伯 4.5千公噸，這都是未來具有潛力拓展之市場。



外銷甘藷的問題分析—不耐貯藏

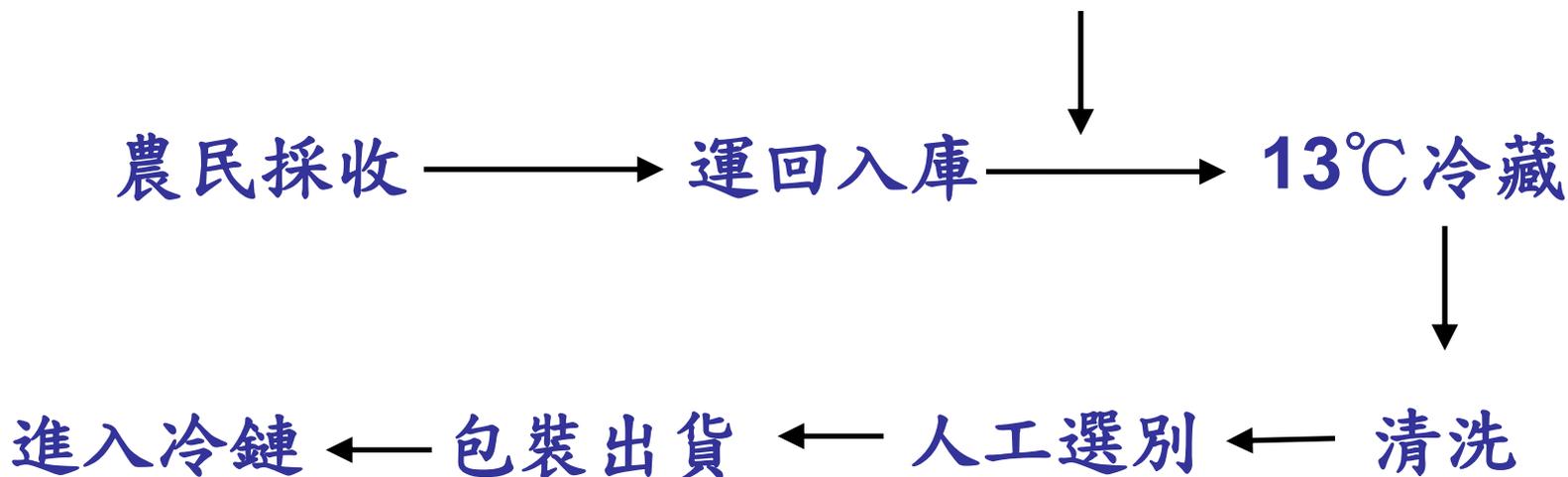
1. 台灣甘藷品種休眠期較短和表皮薄易受到機械傷害，採收後貯運期間容易發生發芽和腐爛現象。
2. 甘藷為熱帶作物，貯藏在 13°C 以下之溫度會有寒害現象。貯藏溫度高（ 16°C 以上），則促使甘藷發芽、發霉，失重趨於嚴重，儲存期不長。
3. 甘藷塊根主要貯藏病害為軟腐病、黑炭病、基腐病等。





慶全地瓜生產合作社的作業流程

癒傷：30°C 80~90%RH，5~7天



海運從台灣集貨，到香港和新加坡超市上架，大概需要14天，櫥架販售7天，消費者存放7天。外銷甘藷需要有1個月的貯運壽命(不發芽)。



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station







57號



74號



不同處理對甘藷貯放在 25°C 下發芽率的影響

1. 包裝處理
2. 微波處理：清洗後，上下翻面以1100W各處理1次
3. 1-MCP(乙烯作用抑制劑)處理：110L整理箱內處理 24小時



試驗材料

向慶全甘藷生產合作社購入

57號甘藷(8/9日採收，葉司偉農友)

74號甘藷(7/28日採收，阿銘農友)

各120公斤，於107年8月28日至彰化福興鄉運回
台北分場，於次日進行分級及試驗處理。



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

試驗材料第1天分級及調查

重量	57號(g)	74號(g)
150g以下	11,015	46,460
150-250g	26,295	46,305
250g以上	57,755	13,880
不良品(損傷嚴重)	37,675	3,770
共計	132,740	110,415

25°C 3天，調查57號250g以上薯塊發芽情形，總計124個薯塊，發芽有68個(54.8%)，無發芽有56個(45.2%)。



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station



行政院
農業委員會 **桃園區農業改良場**

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

包裝處理(在25°C下)

a.CK

b.PE袋包裝

c.PE袋包裝+食品乾燥劑

d.真空包裝

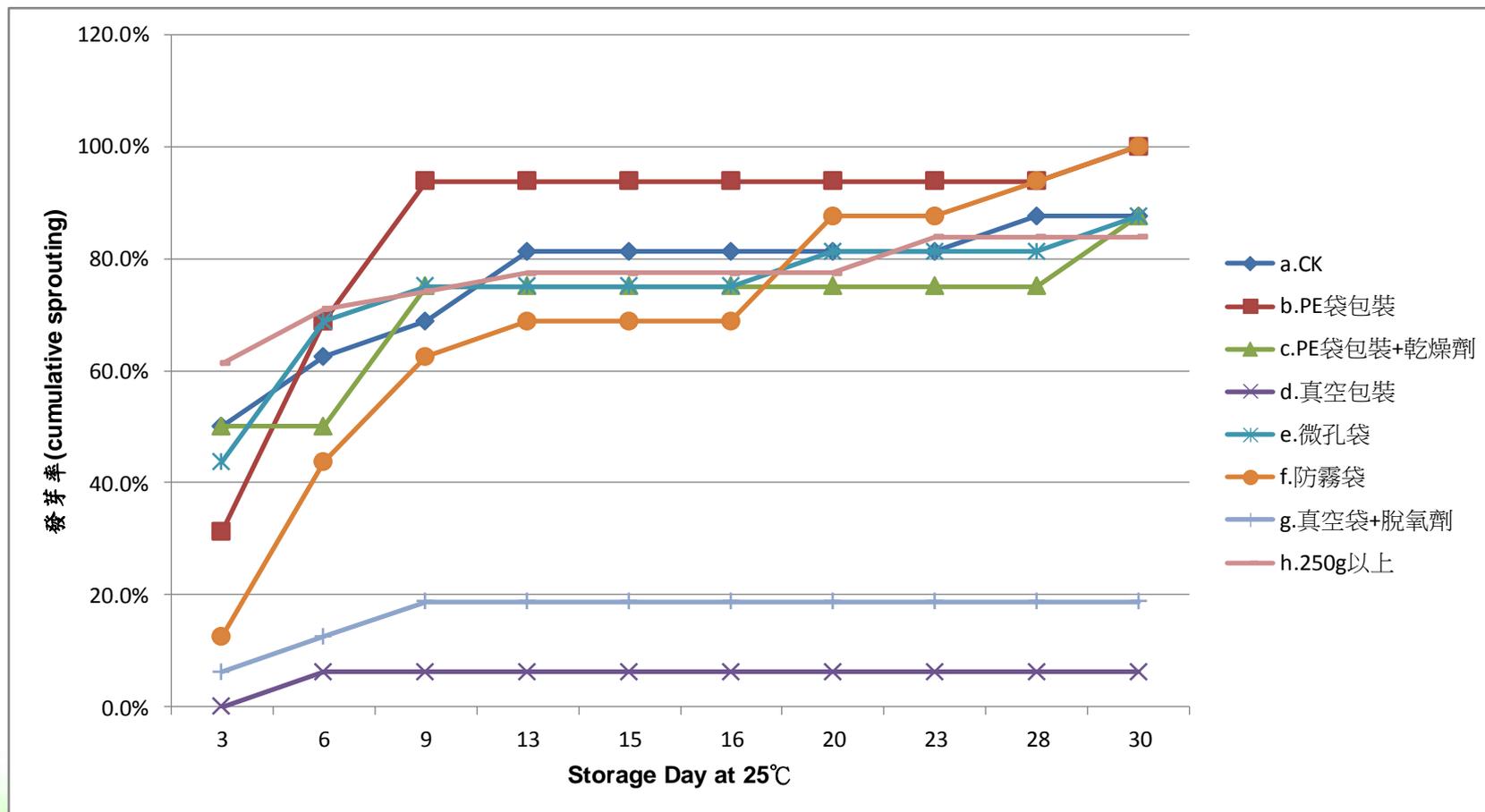
e.微孔袋

f.慶全包裝袋(防霧袋)

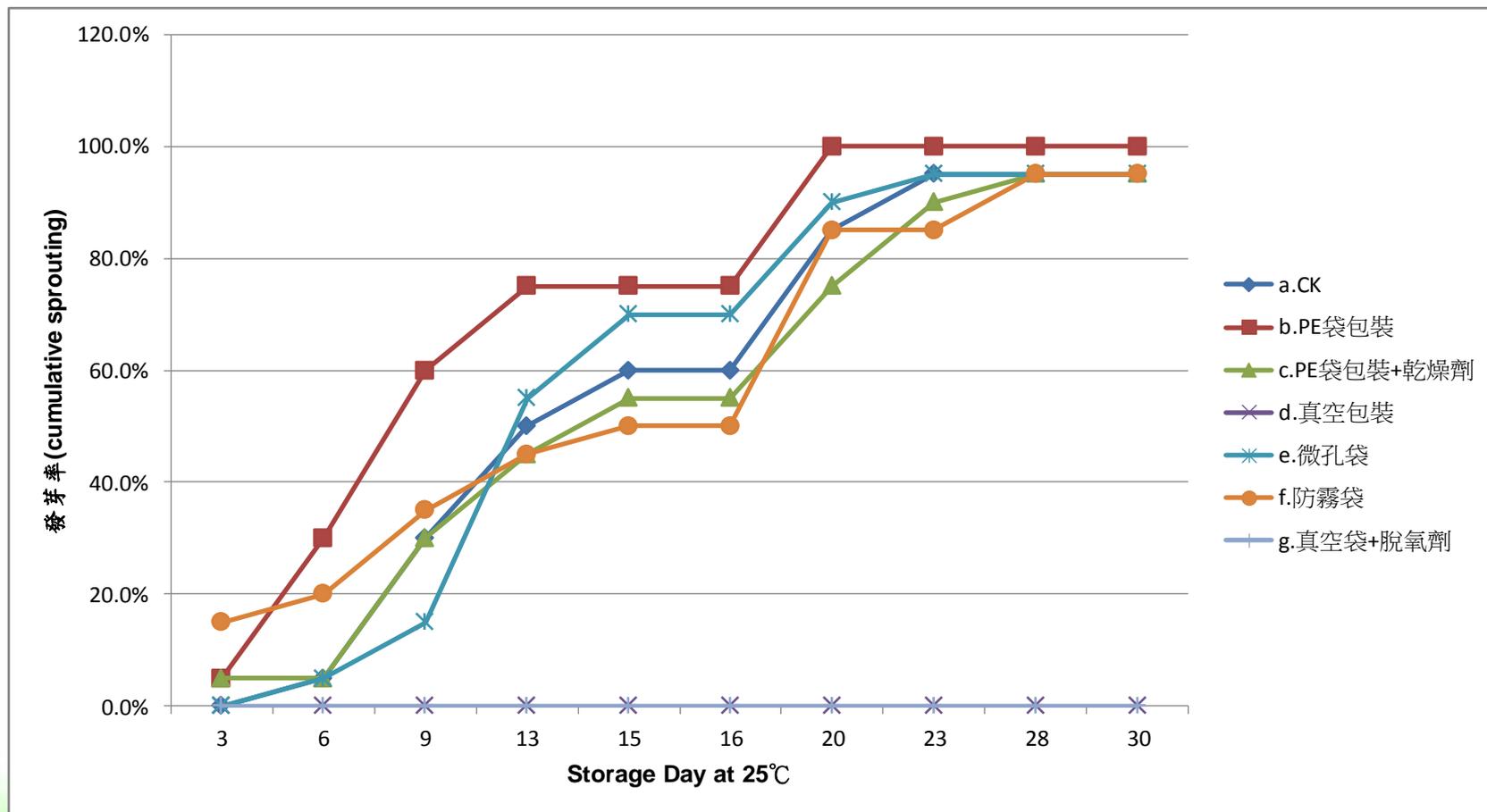
g.真空包裝+脫氧劑



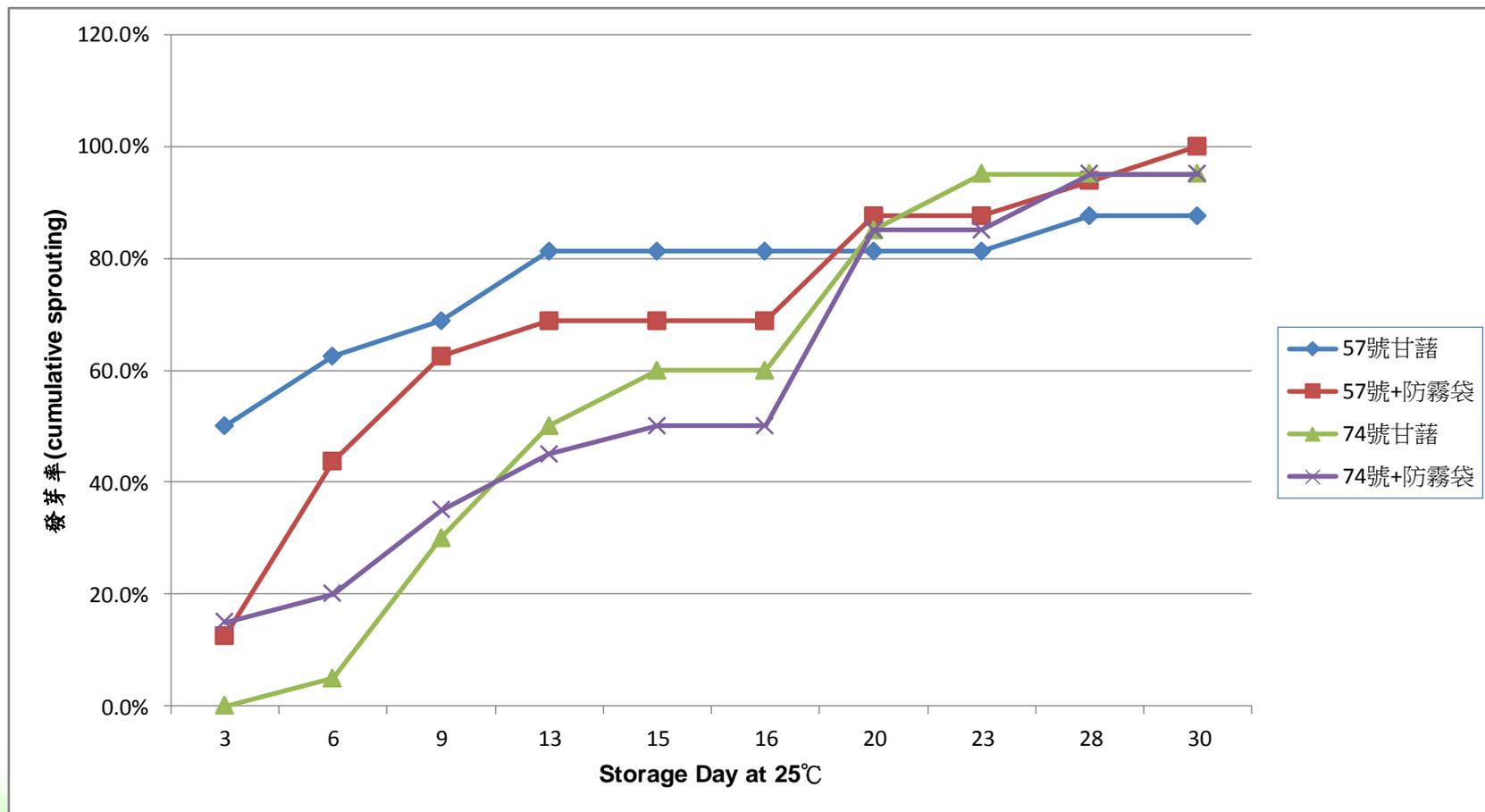
57號甘藷-包裝處理



74號甘藷-包裝處理



57號與74號甘藷發芽之比較





真空包裝

74號



真空袋
脱氧劑

74號



真空包裝

57號



真空袋
脱氧劑

57號



真空包裝

真空袋
脱氧劑

74號



真空包裝

真空袋
脱氧劑

74號



真空包裝

真空袋
脱氧劑

57號



真空包裝

真空袋
脱氧劑

57號



微波處理(在25°C下)

甘藷先用清水清洗，上下翻面各處理一次，使用國際牌微波爐1100W。

a.CK

b.5sec

c.10sec

d.20sec

c.30sec



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station



Panasonic 微電腦微波爐



R31221

機種名	NN-SD688
電壓頻率	a.c 110V/60Hz
消耗電功率	1450W
微波輸出	1100W(IEC)
振盪頻率	2450MHz
內容積	32L
重量	12kg
操作時間	90分

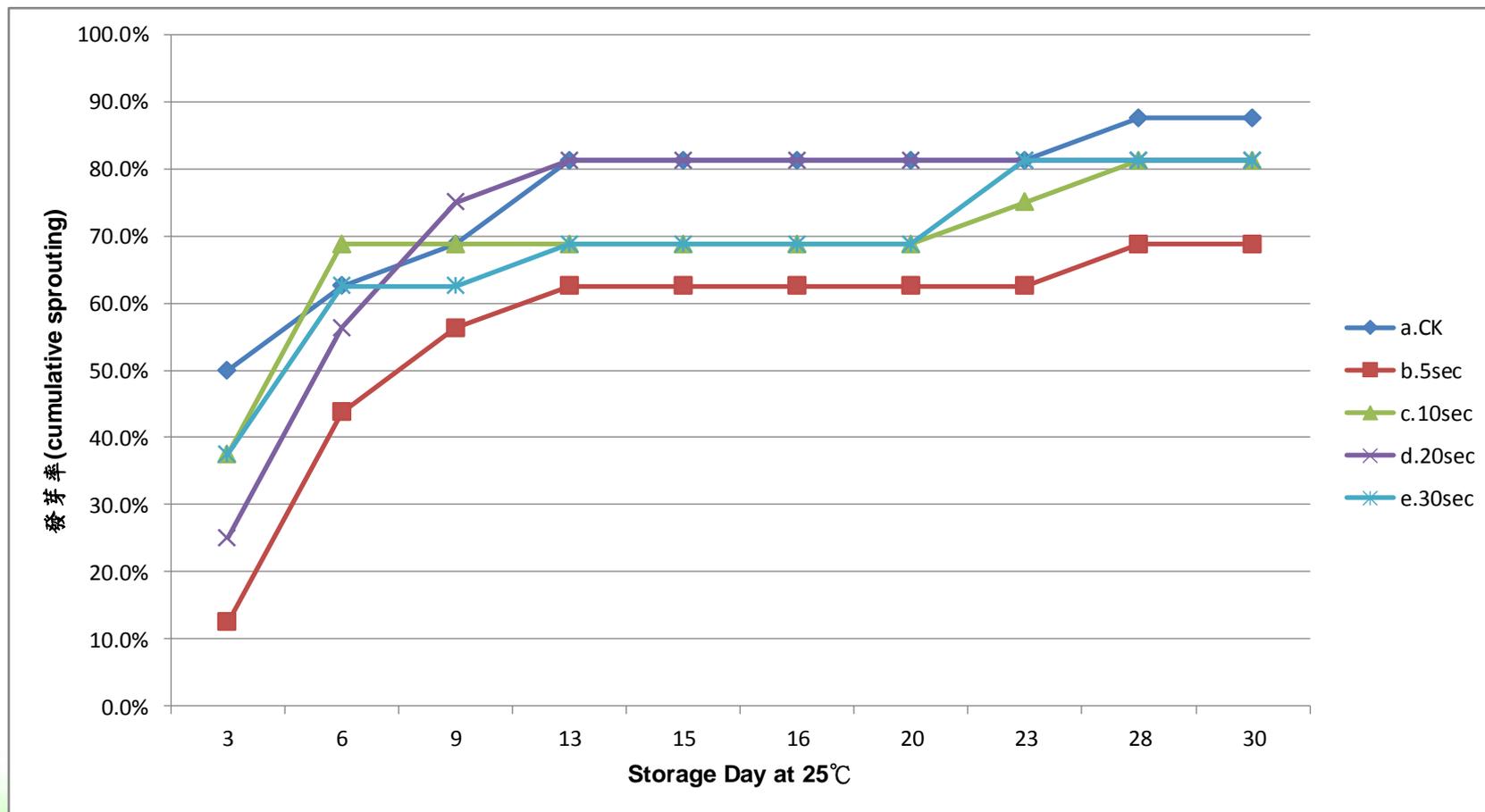
生產地：中國製
 製造年份：2010
 製造號碼：6B00210153
 製造廠商：上海松下微波爐有限公司
 進口商：台松電器販賣股份有限公司
 公司地址：台北縣中和市建六路57號
 連絡地址：台北縣中和市員山路579號 Tel: (02)2223-5121
 奉財政部台財稅第850450331號函 核准免貼貨物稅查驗證
 注意事項：金屬製容器因微波無法穿透，請勿使用，以免發生危險。



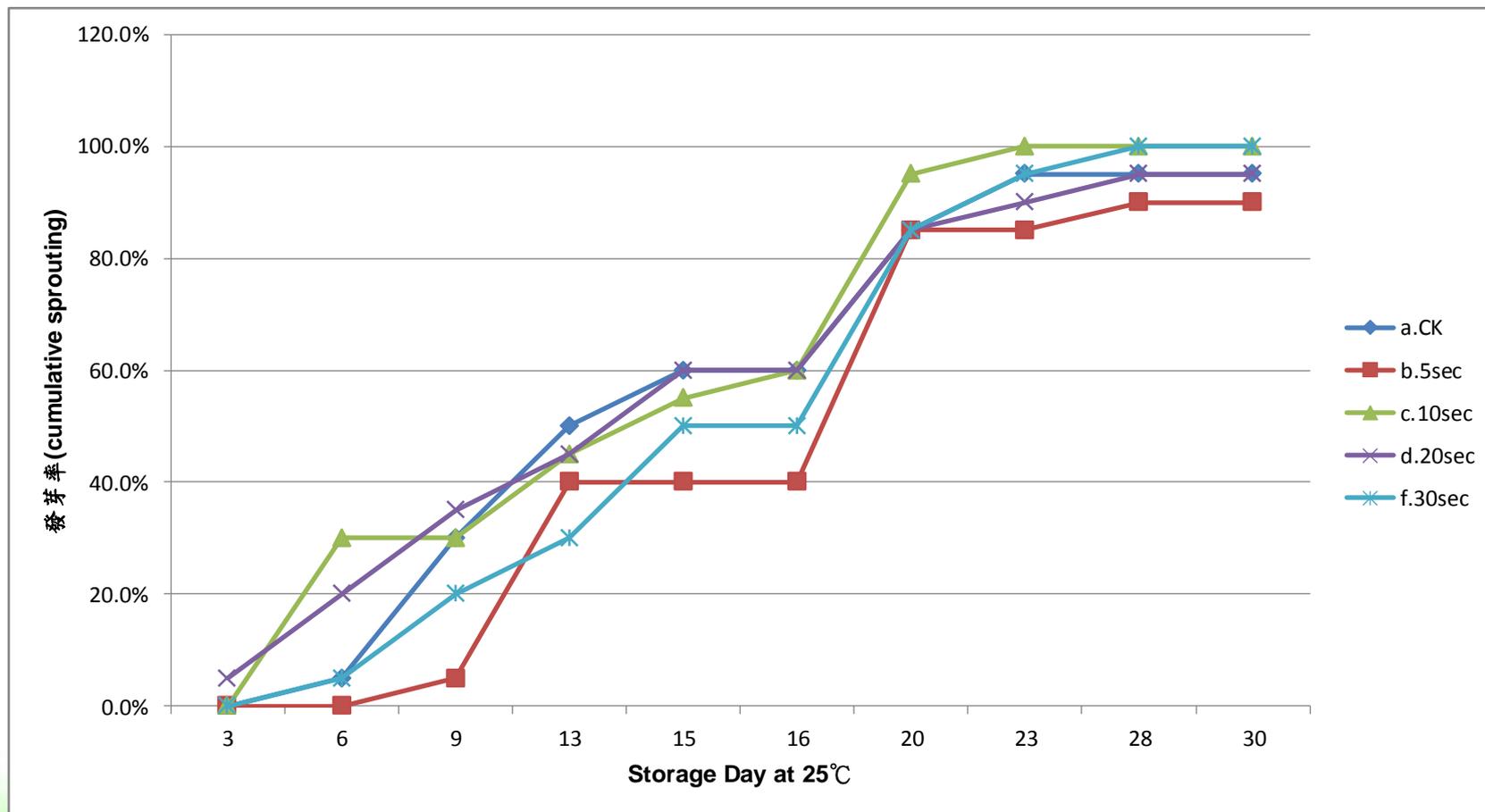
農業改良場

Taiwan District Agricultural Research and Extension Station

57號甘藷-微波處理



74號甘藷-微波處理



1-MCP處理(在25°C下)

用110L整理箱進行處理24小時

a.CK

b.1ppm(0.132g)

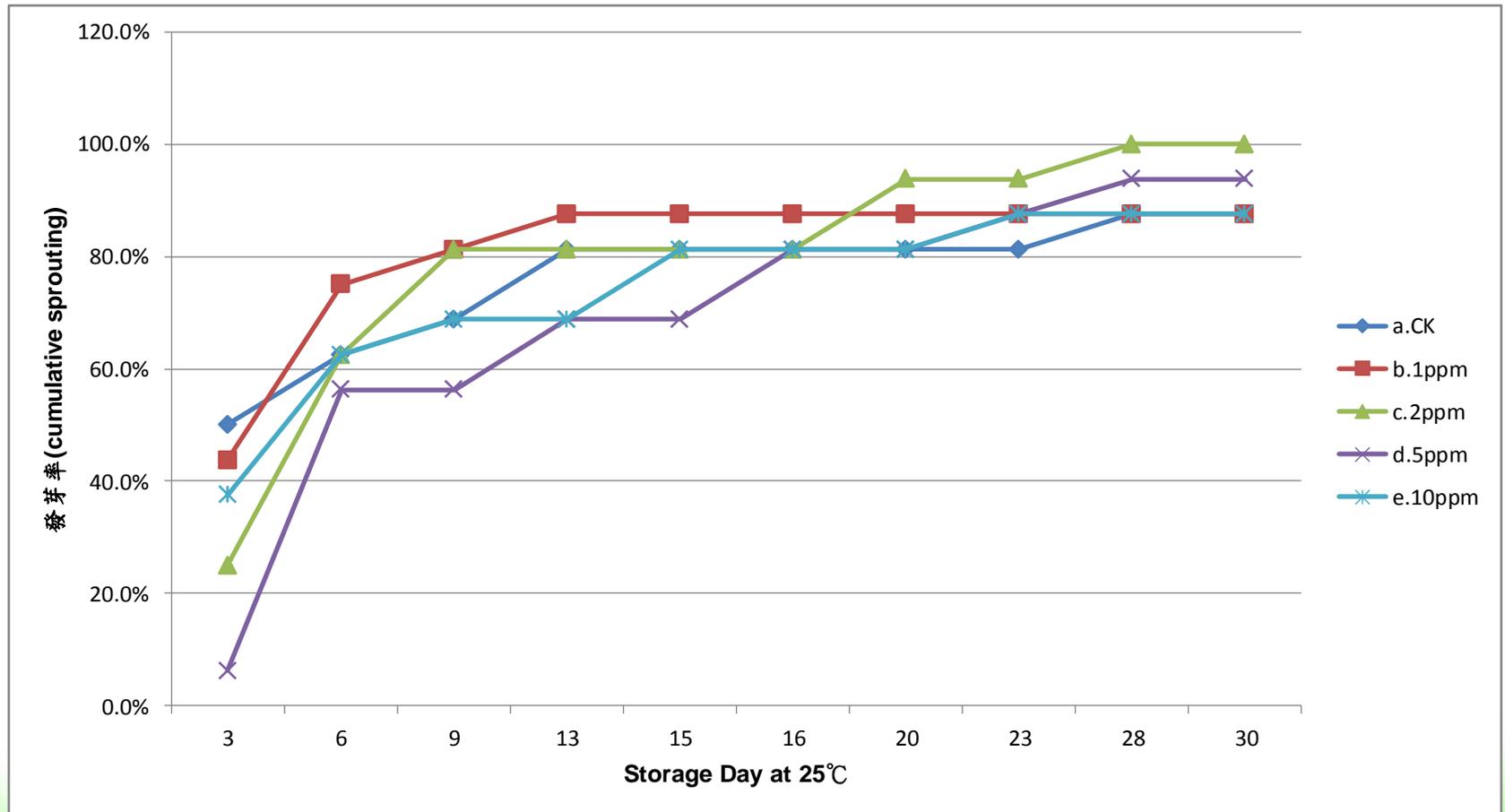
c.2ppm(0.264g)

d.5ppm(0.660g)

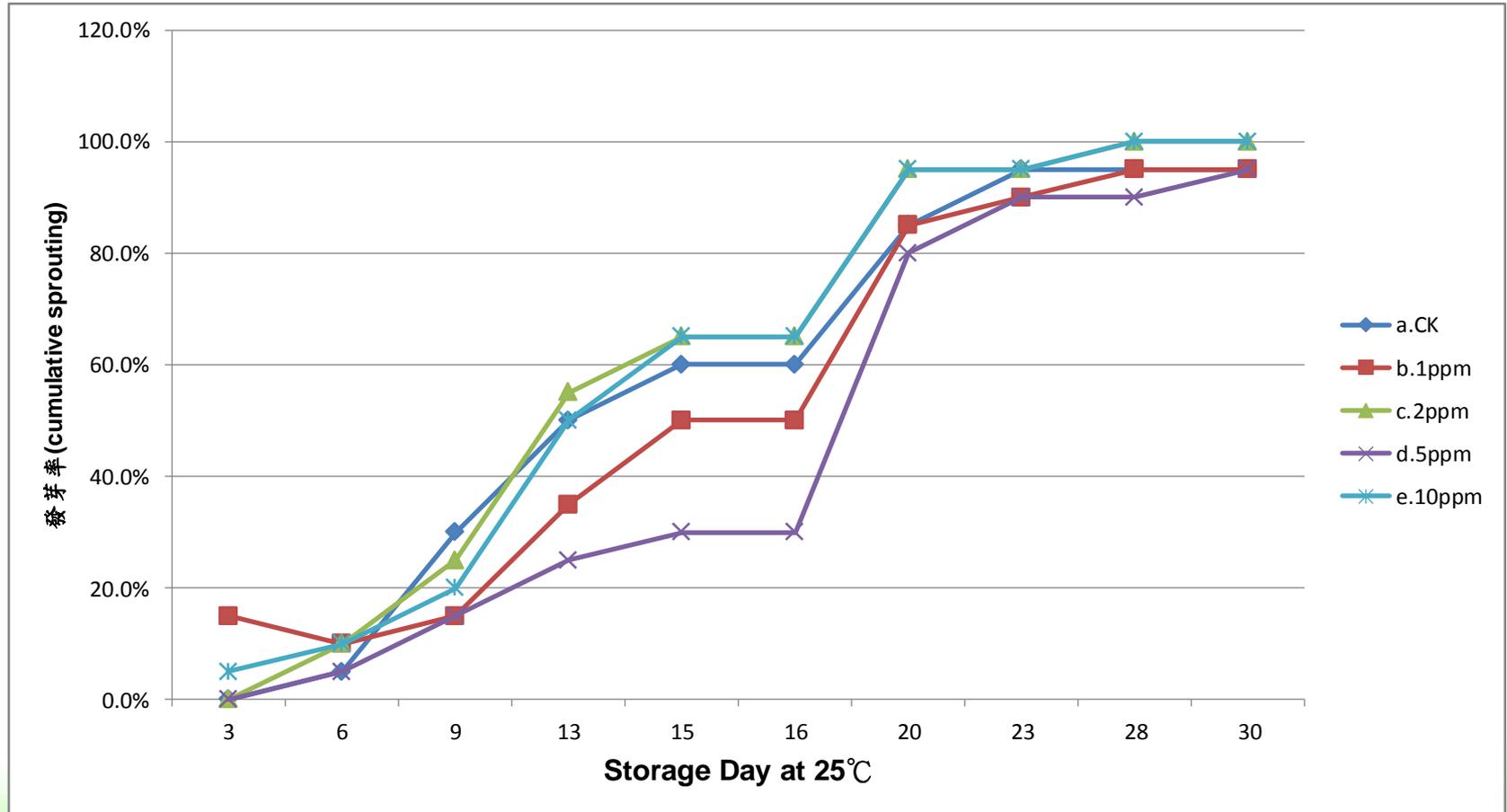
e.10ppm(1.32g)



57號甘藷-1-MCP處理



74號甘藷-1-MCP處理



以不同採後處理技術對於甘藷保鮮抑芽之影響



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

試驗材料

慶全甘藷生產合作社購入兩批

第一批:未清洗57號甘藷 120公斤

(3/21種植;9/18採收;9/19台北分場)

第二批:已清洗57、66號甘藷各120公斤

(3月中旬種植;10月上旬採收且清洗處

理後貯藏於13℃冷藏庫;10/17台北分場)

皆於次日進行分級及試驗處理。



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station



行政院
農業委員會 **桃園區農業改良場**

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

a.不同溫溼度貯藏處理(1)

※ 30 °C-RH75% ※ 13 °C-RH75%※ 13 °C-RH90%

b.乾燥劑處理(1);乾燥劑(3g/包)

※ 1 包※2包※ 4包※ 8包

c.去頭尾處理(1)

※ 去頭2公分 ※ 去頭尾各2公分

d.氣變處理(1);微孔直徑0.5mm,0.1mmLDPE袋

※ 密封※1個洞※5個洞※10個洞※20個洞

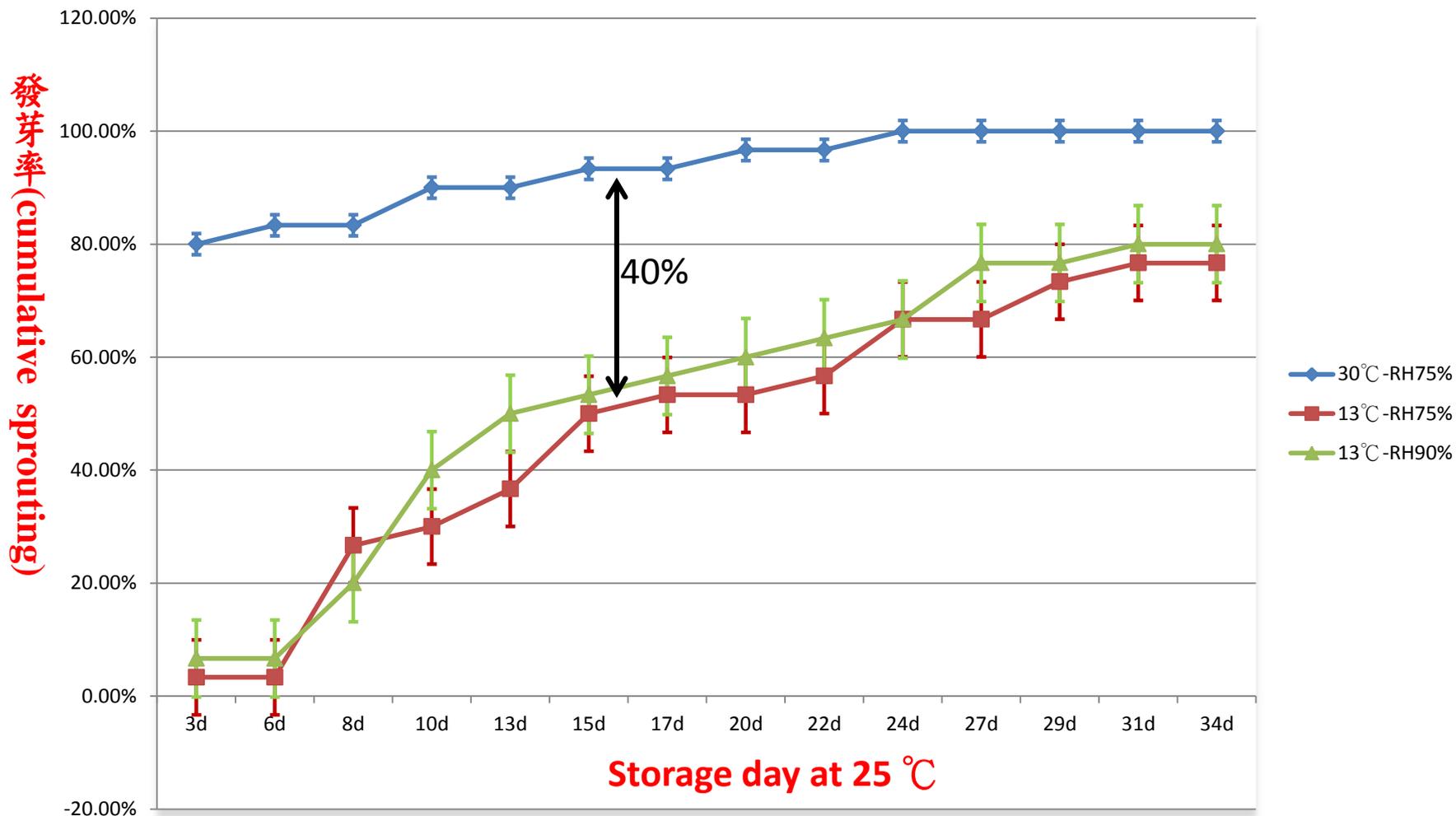
e.熱風處理(2)

※45°C※48°C※50°C※53°C※55°C



條件:不同溫溼度貯藏

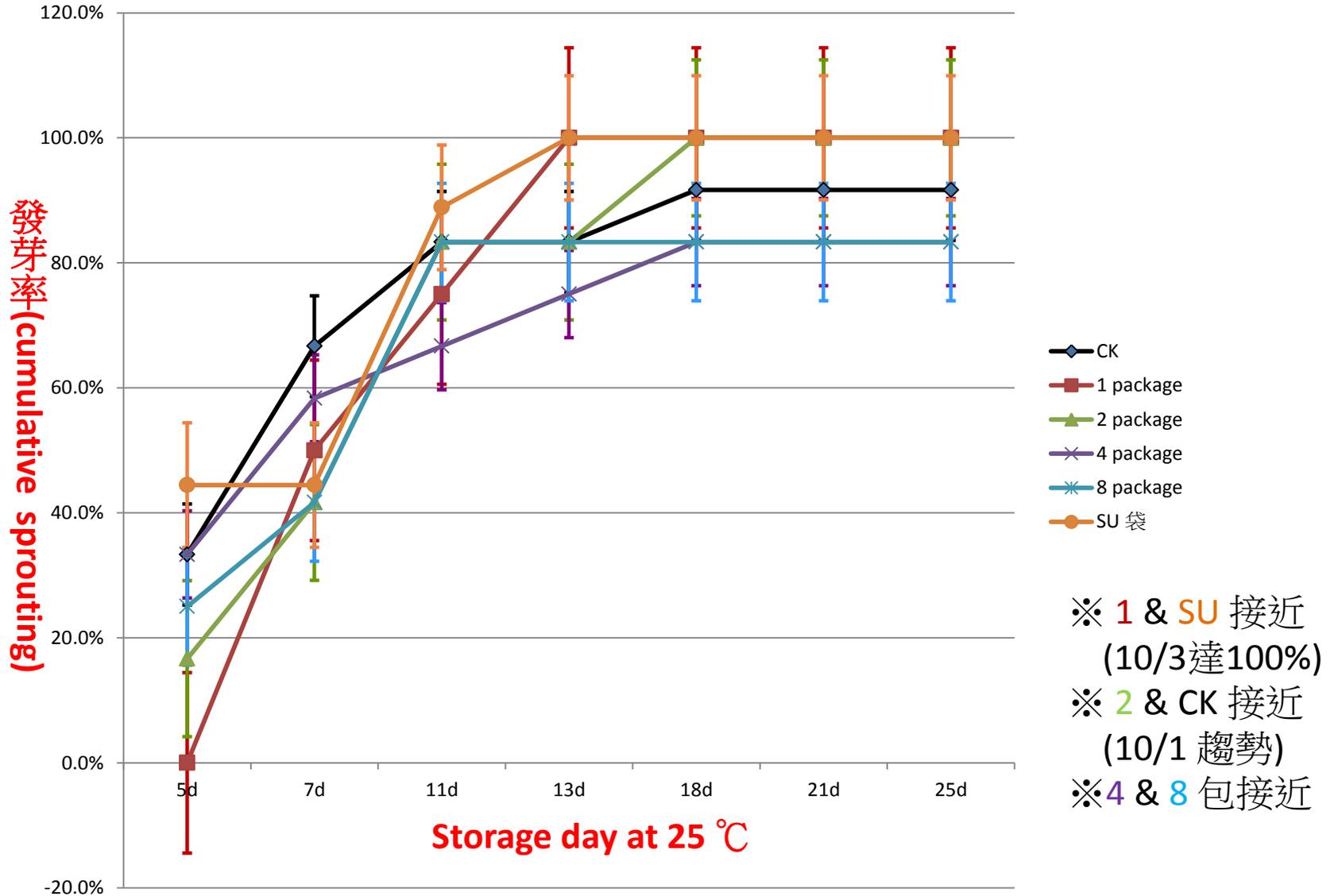
貯藏30天移入25°C貯藏庫發芽率



有效抑芽期限
約10-14天

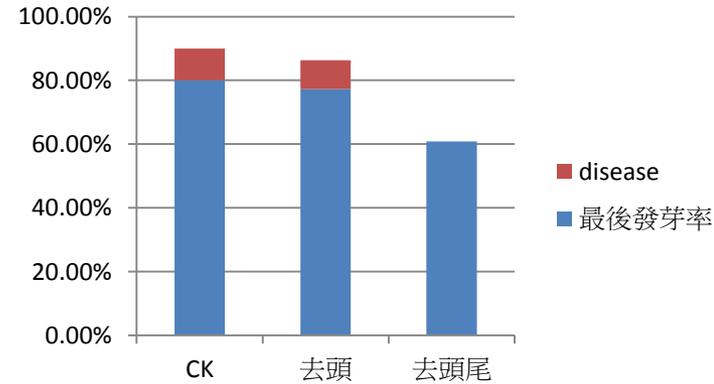
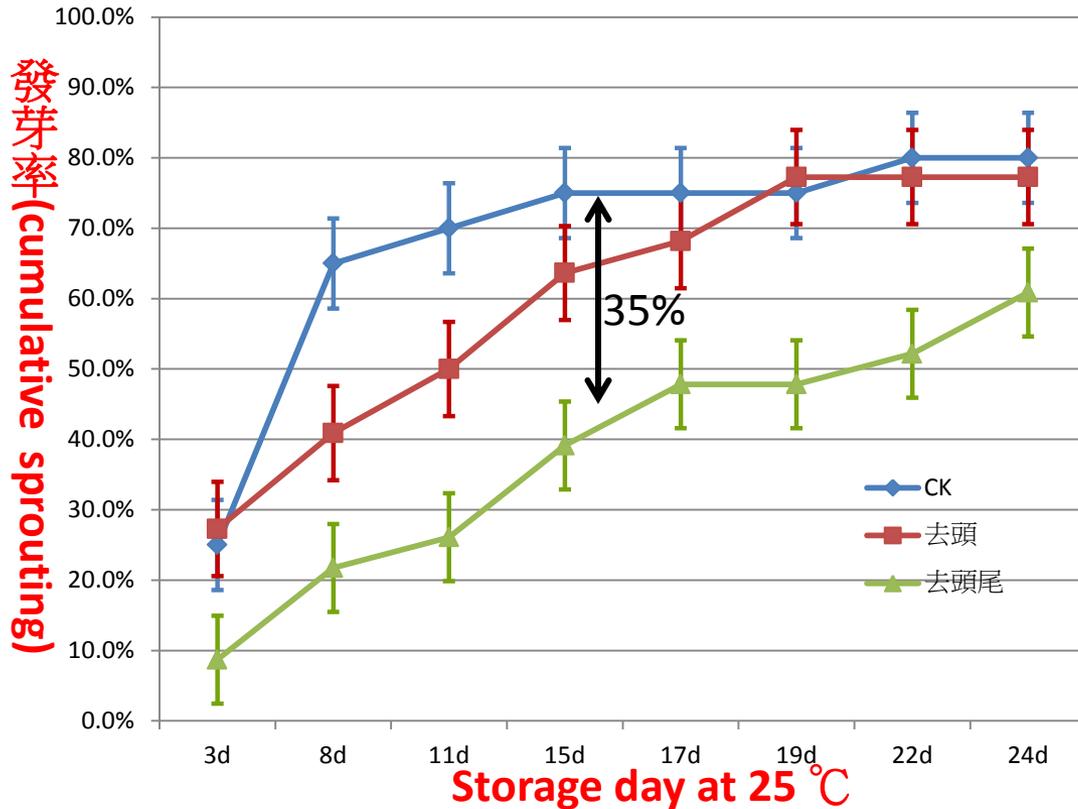
條件:乾燥劑處理

處理後移入25°C貯藏庫發芽率



條件:250g以上甘藷去頭尾，
30 °C-RH75%-7D(癒傷處理)

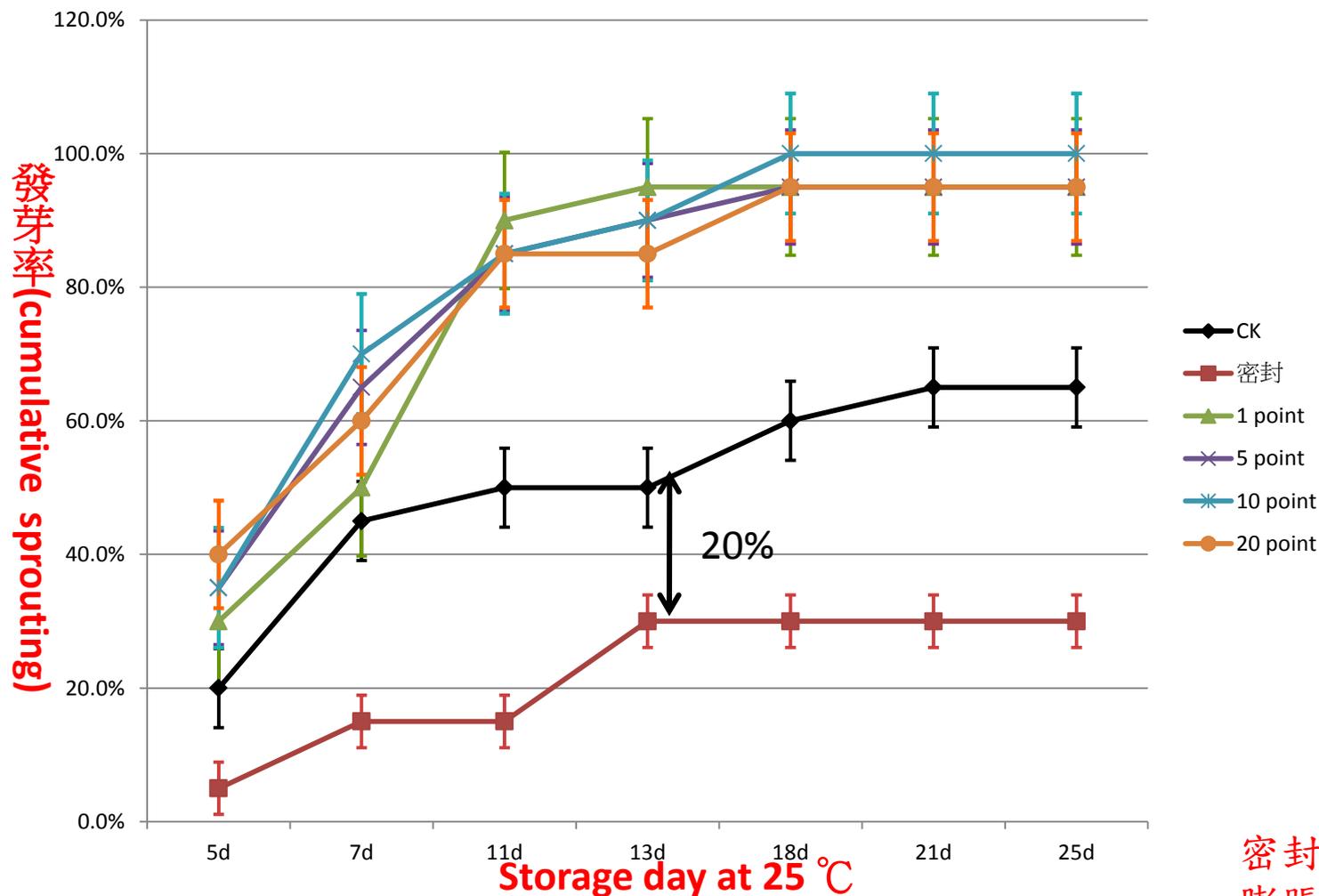
處理後25°C貯藏庫觀察發芽率



去頭尾試驗
頭尾發霉嚴重(20/23)

條件：氣變包裝處理

處理後移入25°C貯藏庫發芽率

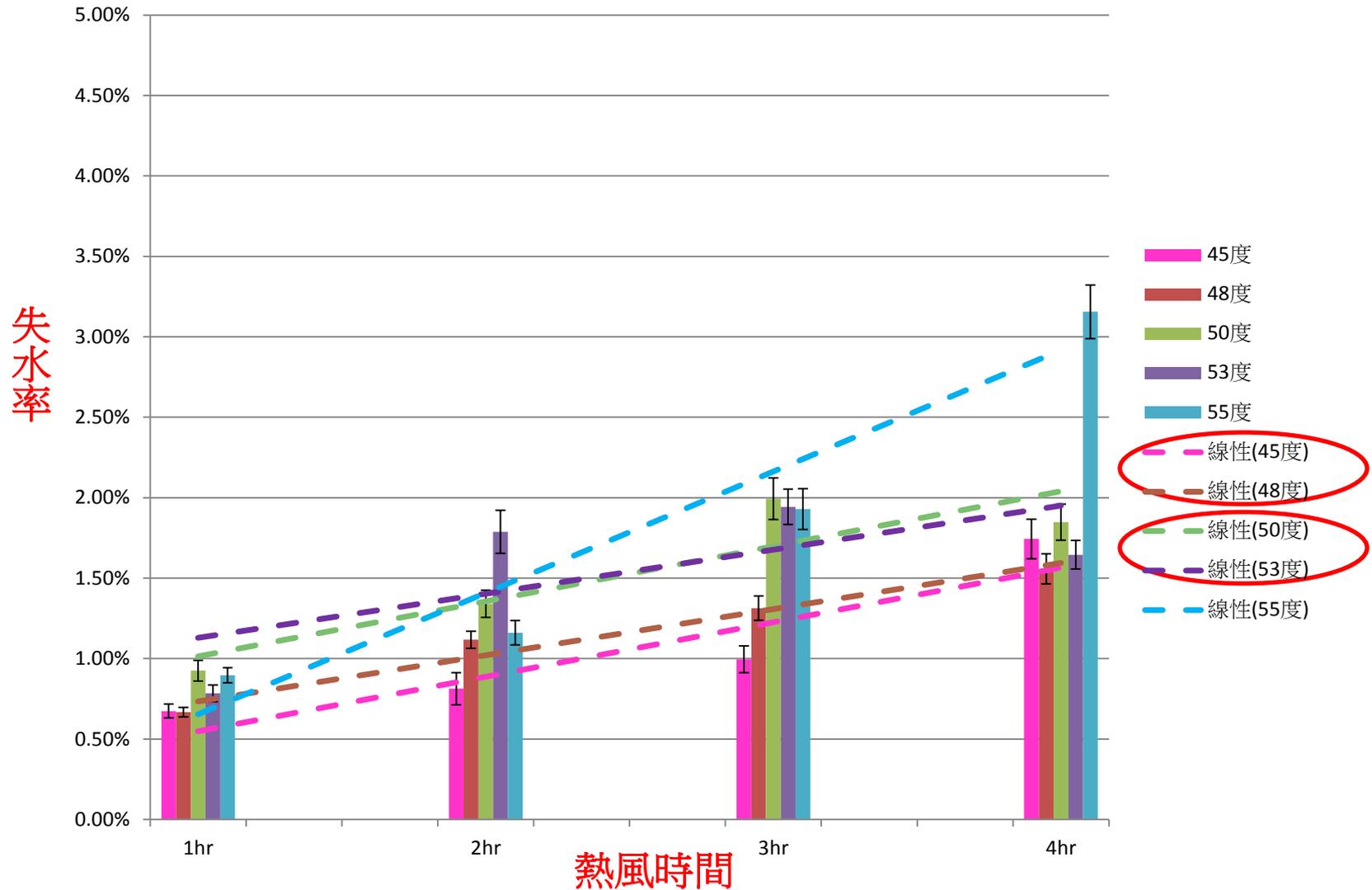


密封後期會
膨脹和出水

熱風處理

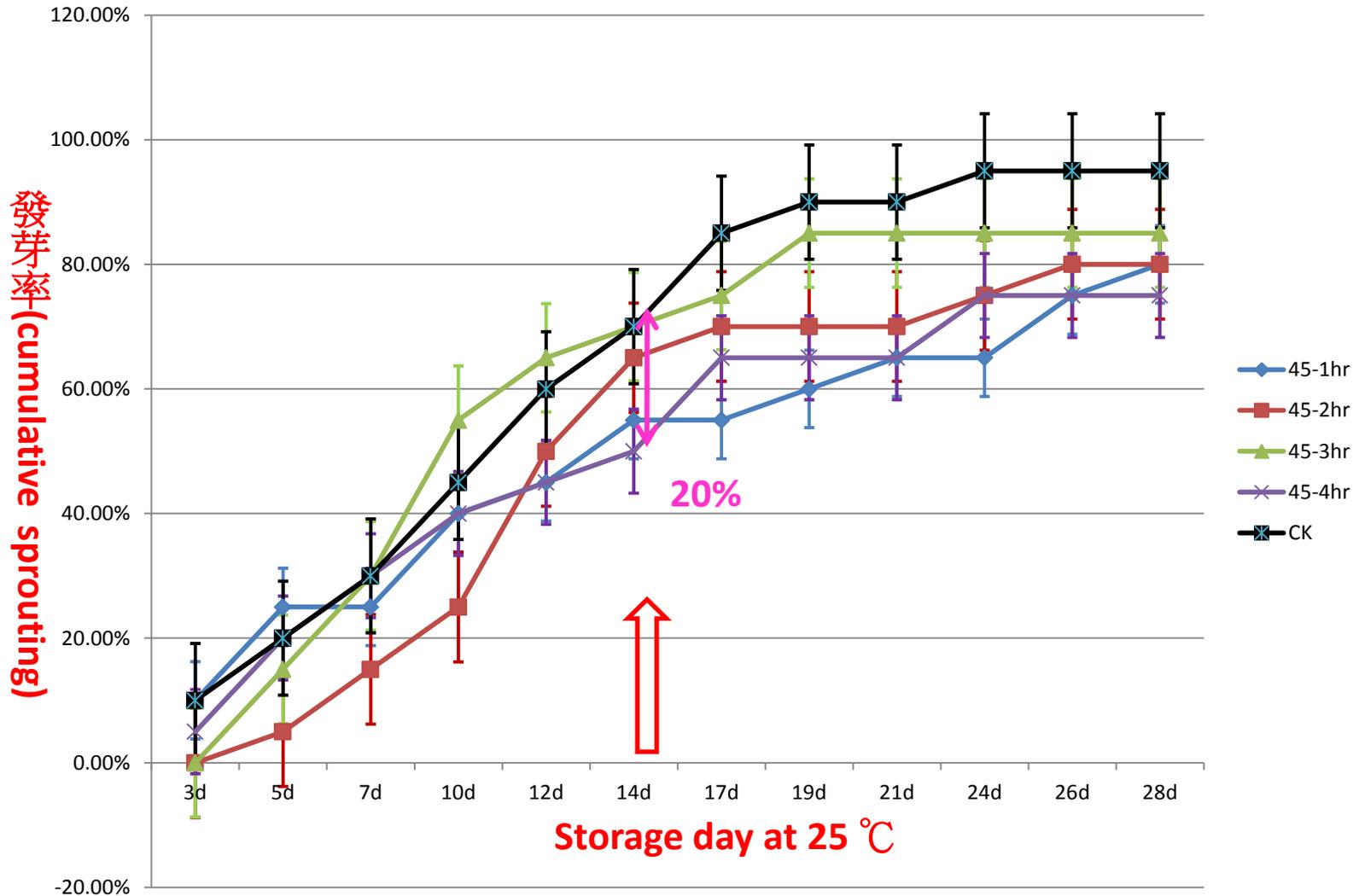


烘後失水率



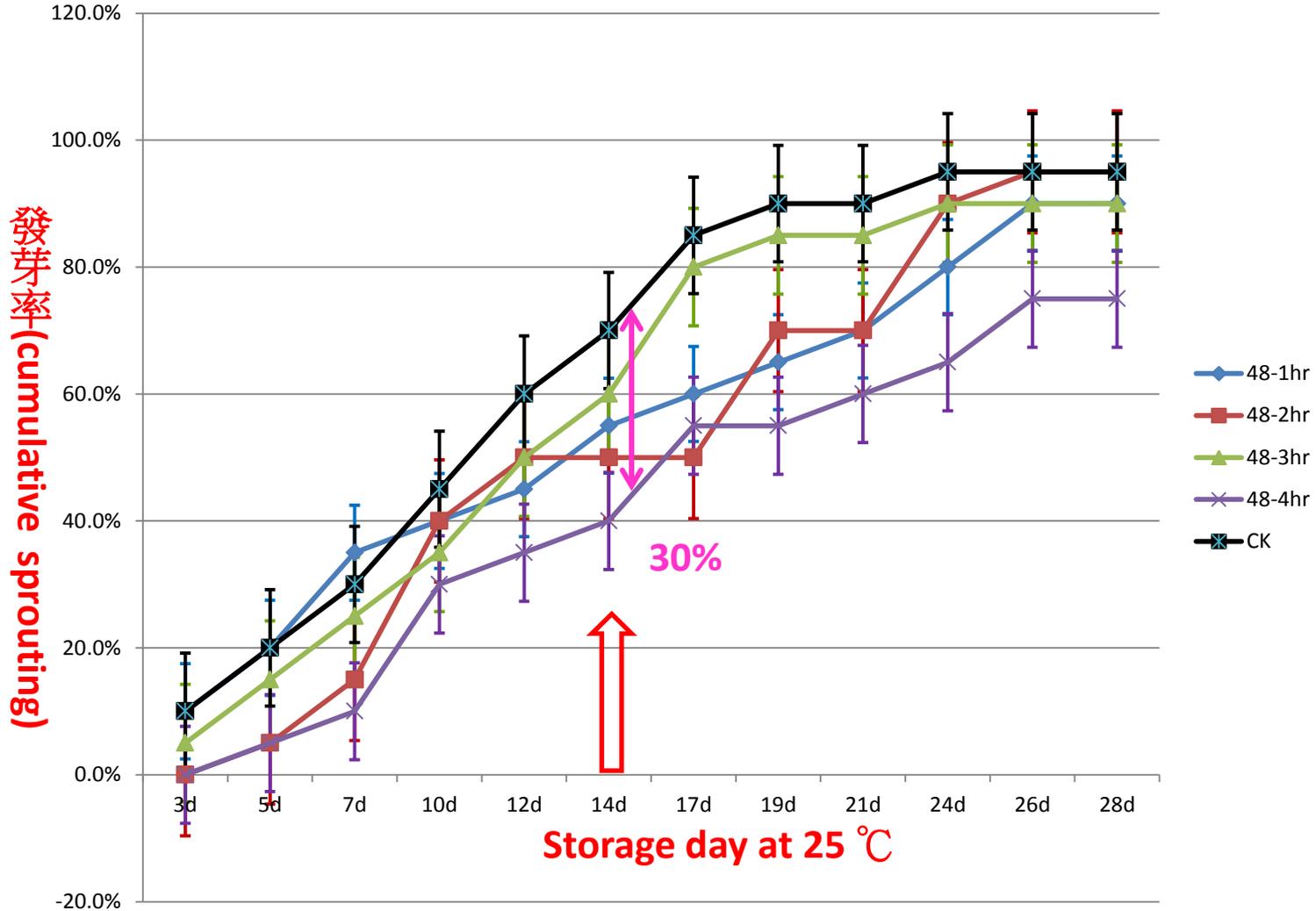
條件:45°C熱風處理1~4hr

處理後移入25°C貯藏庫發芽率



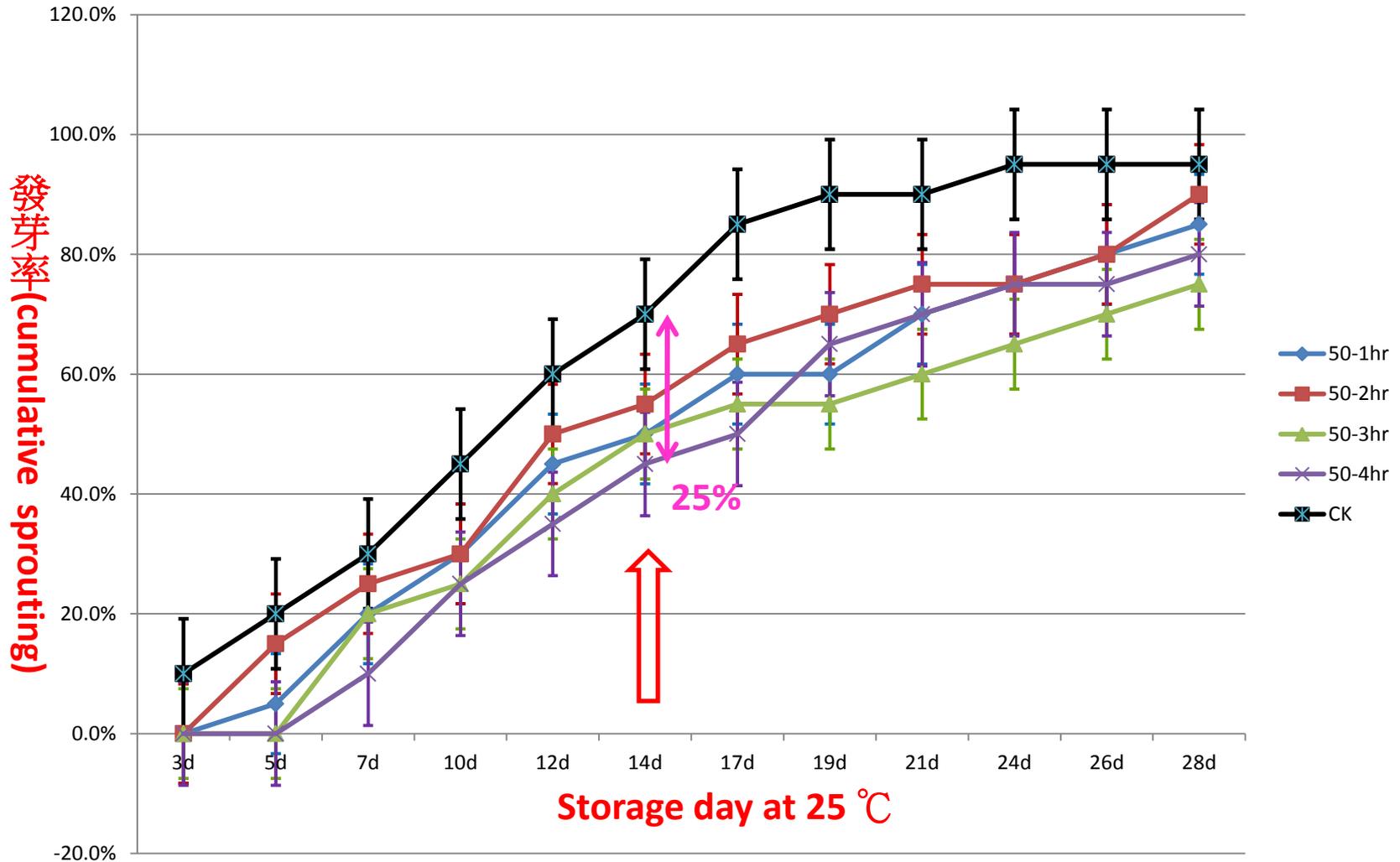
條件:48°C熱風處理1~4hr

處理後移入25°C貯藏庫發芽率



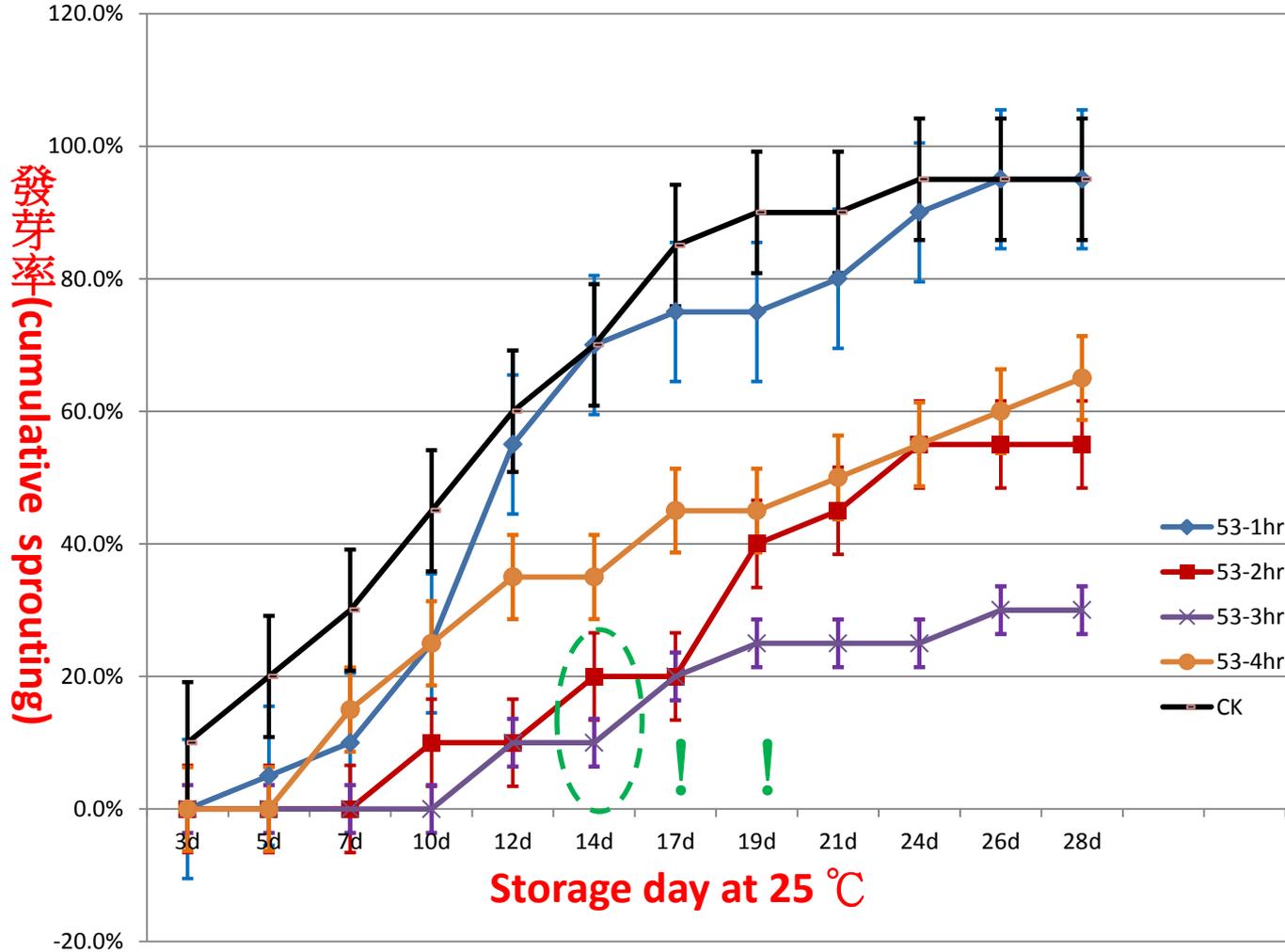
條件:50°C熱風處理1~4hr

處理後移入25°C貯藏庫發芽率



條件:53°C熱風處理1~4hr

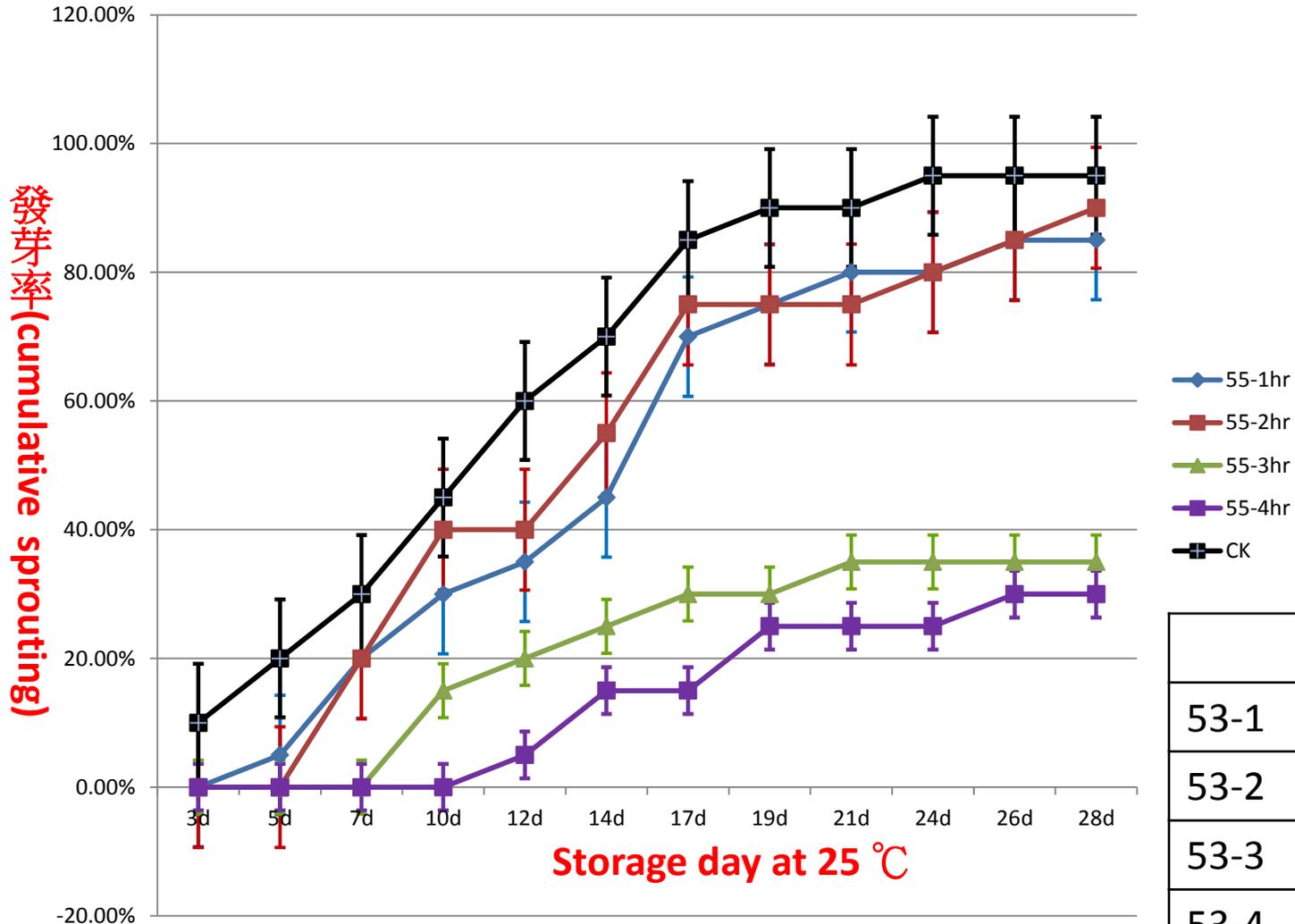
處理後移入25°C貯藏庫發芽率



	累加 disease
53-1	0
53-2	25%
53-3	45%
53-4	15%

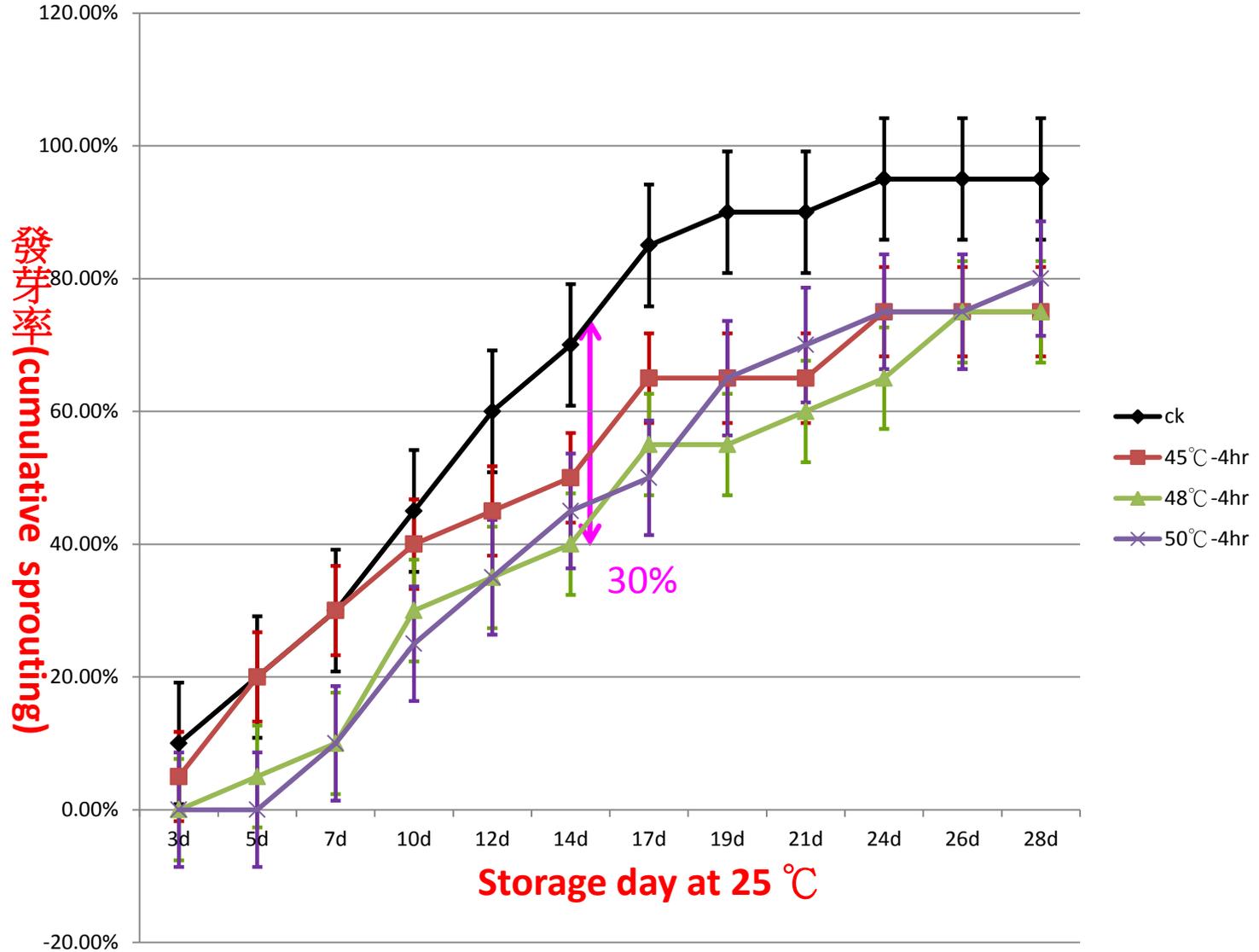
條件:55°C熱風處理1~4hr

處理後移入25°C貯藏庫發芽率



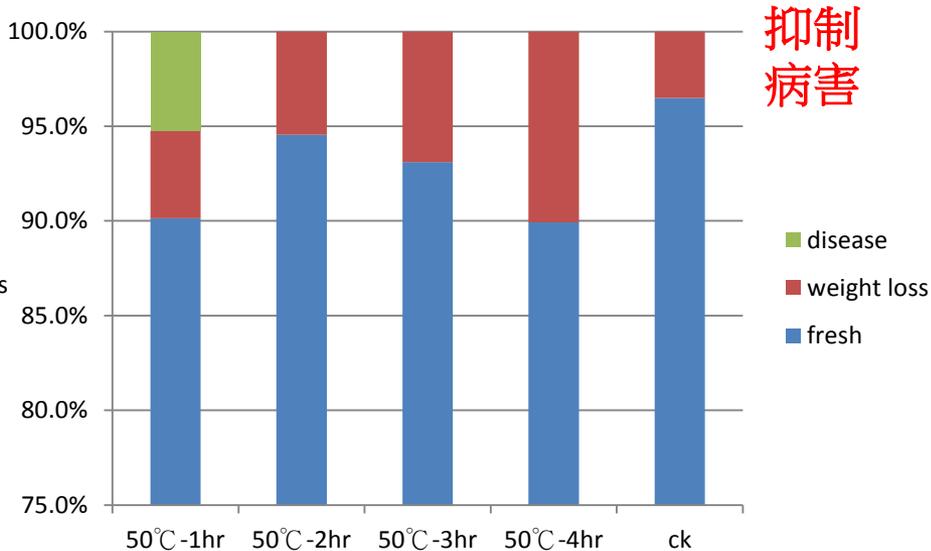
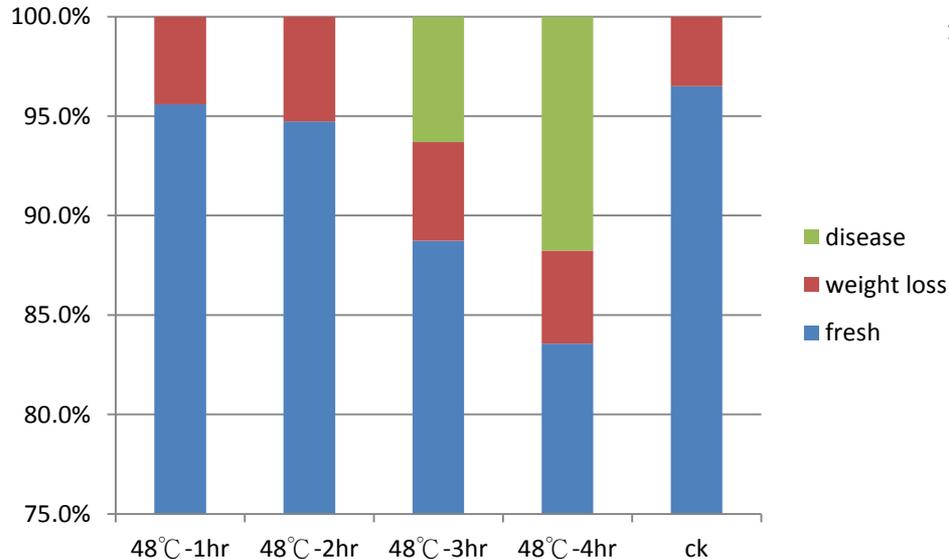
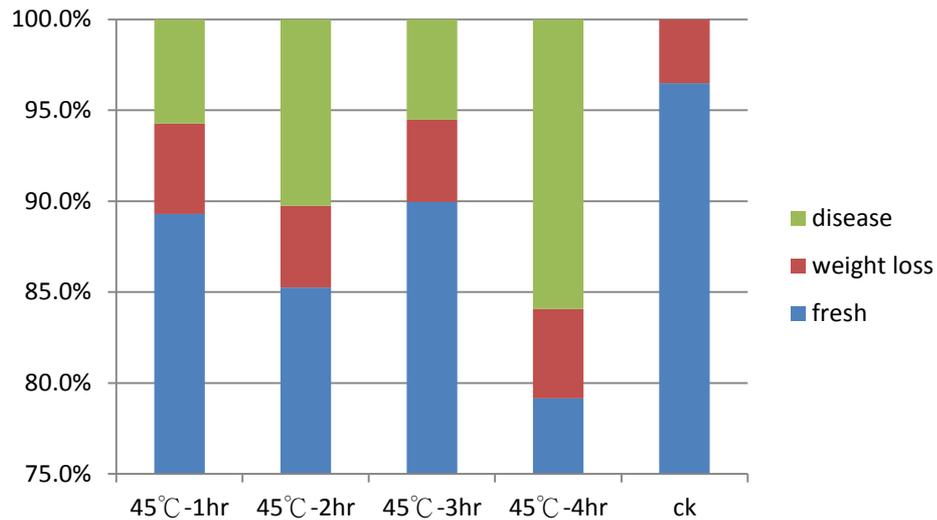
	累加 disease
53-1	0
53-2	0%
53-3	65%
53-4	70%

57號各溫度熱風處理最好情況



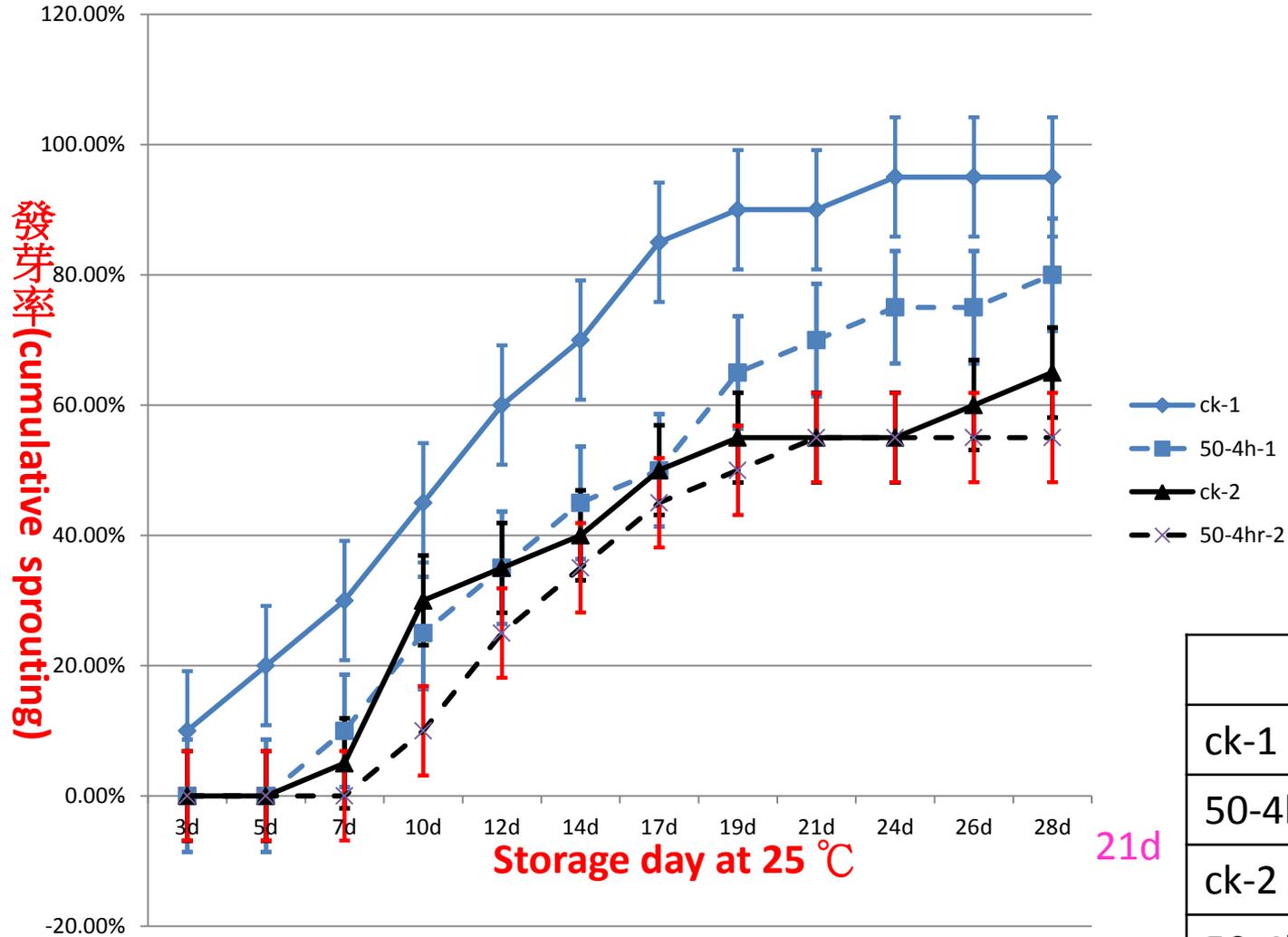
57號

甘藷熱風後1個月實重率
45 °C、48 °C、50 °C





57號50°C熱風處理比較



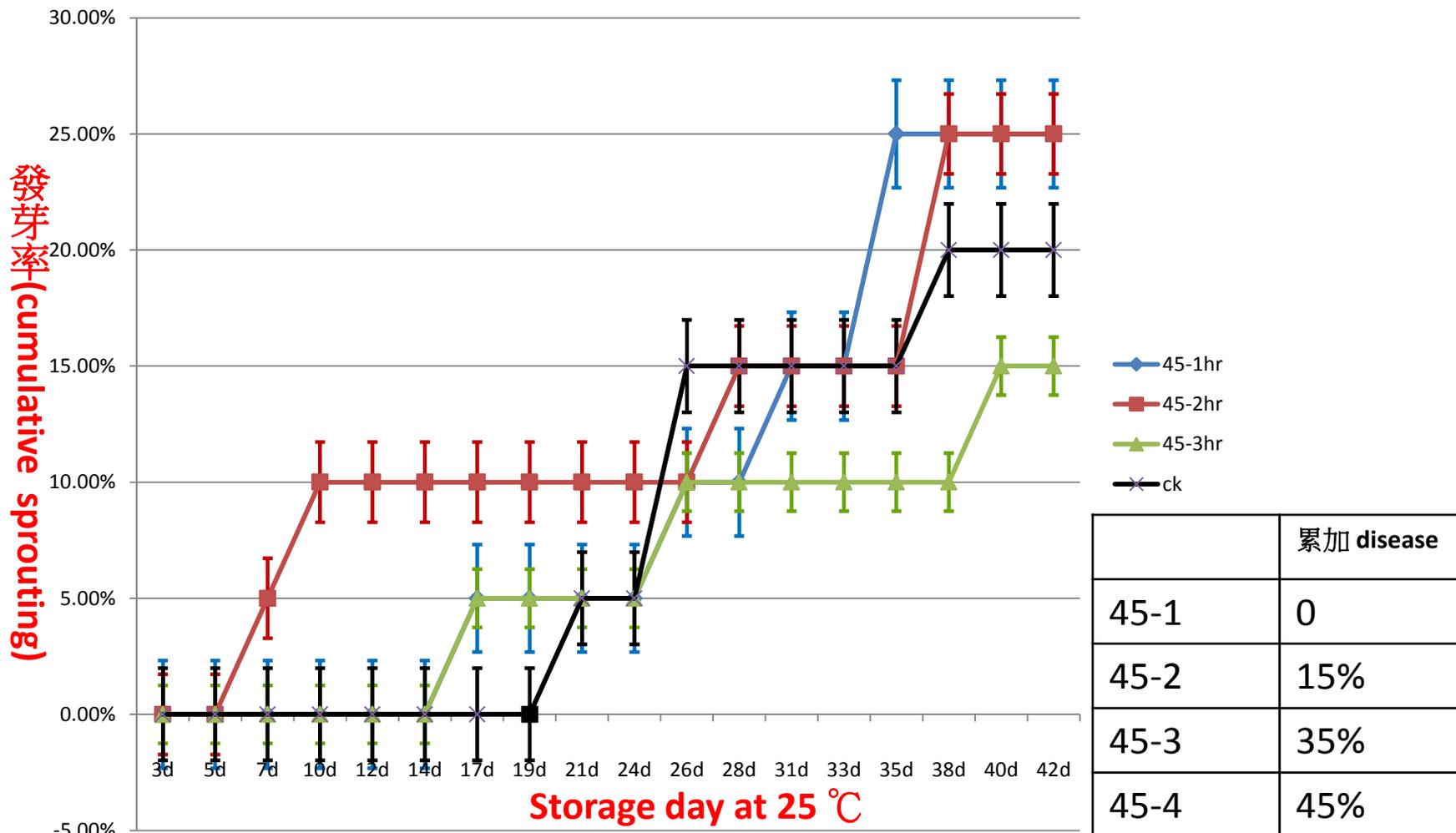
21d

	累加 disease
ck-1	0 %
50-4h-1	0%
ck-2	25%
50-4h-2	40%

66號

條件:45°C熱風處理1~4hr

處理後移入25°C貯藏庫發芽率

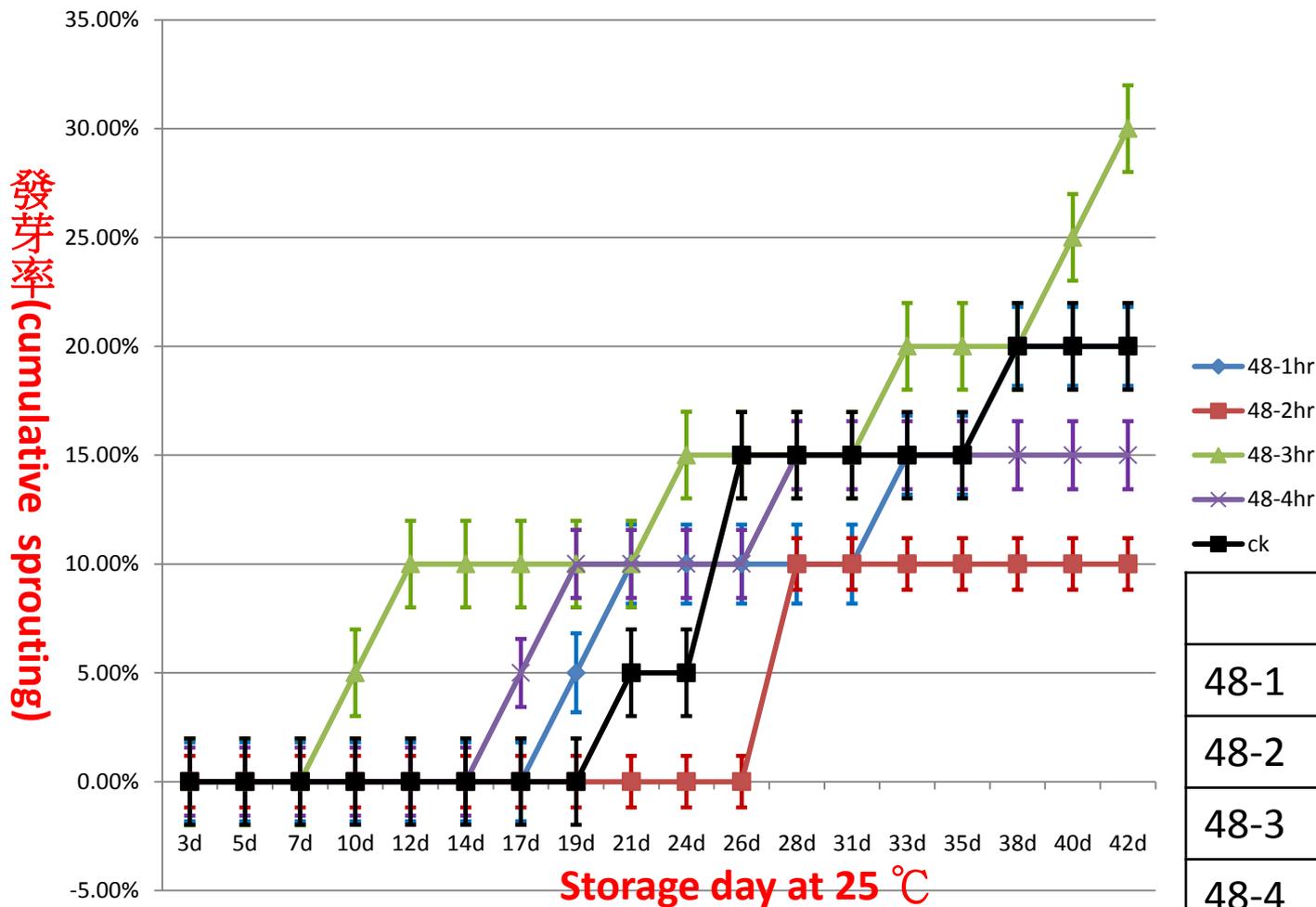


	累加 disease
45-1	0
45-2	15%
45-3	35%
45-4	45%

66號

條件:48°C 熱風處理1~4hr

處理後移入25°C 貯藏庫發芽率

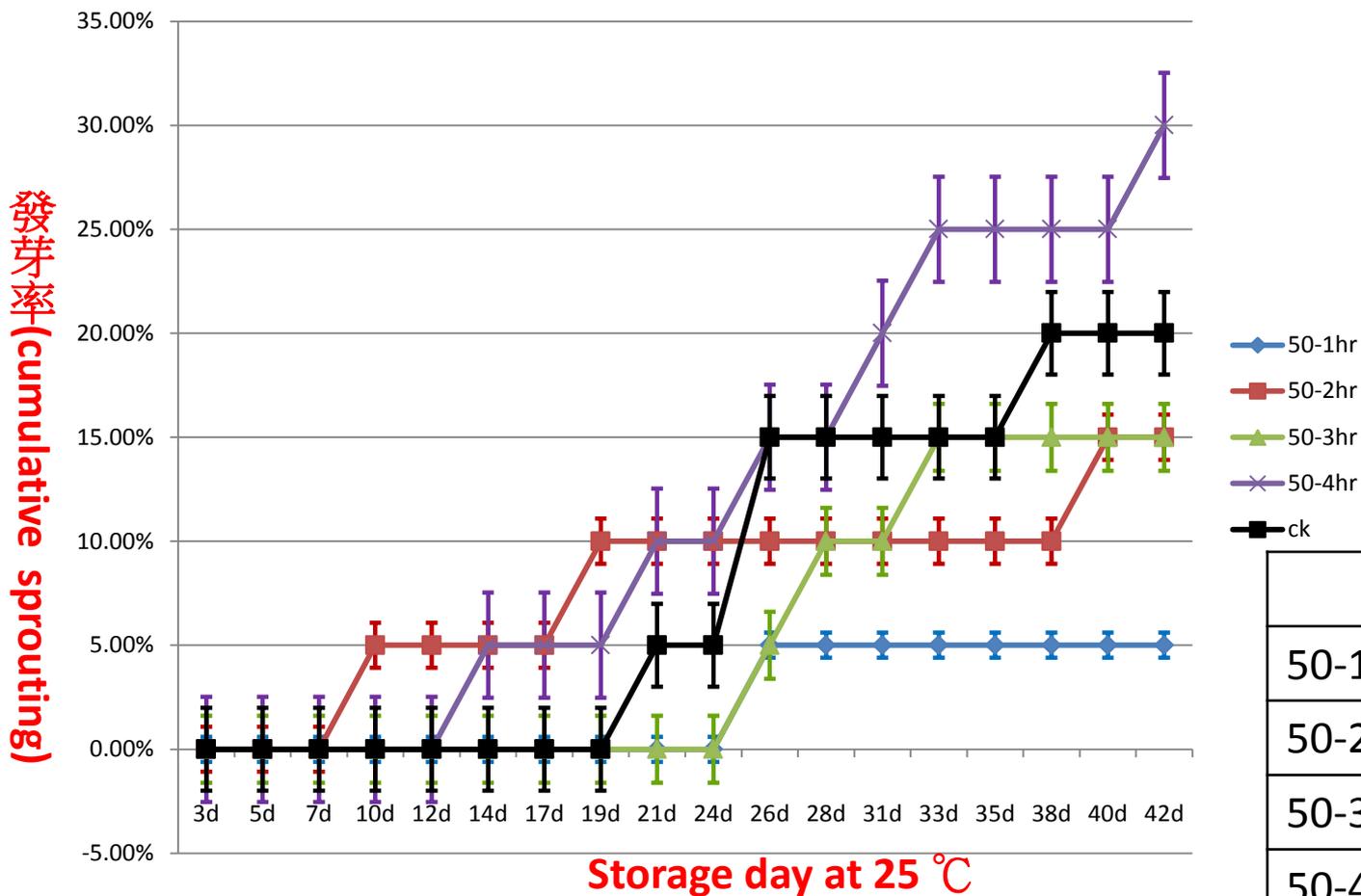


	累加 disease
48-1	25%
48-2	25%
48-3	5%
48-4	20%

66號

條件:50°C熱風處理1~4hr

處理後移入25°C貯藏庫發芽率

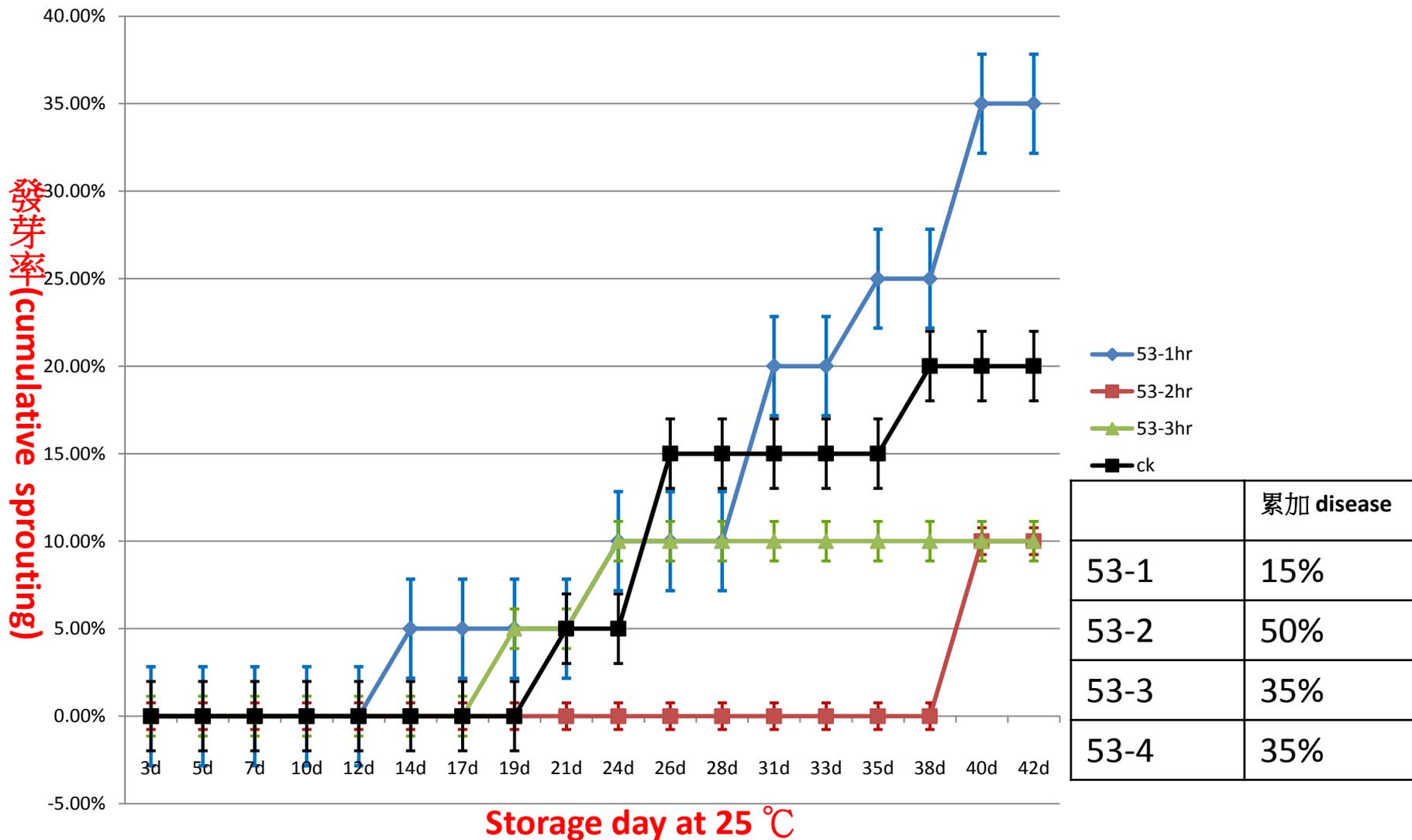


	累加 disease
50-1	35%
50-2	40%
50-3	25%
50-4	15%

66號

條件:53°C熱風處理1~4hr

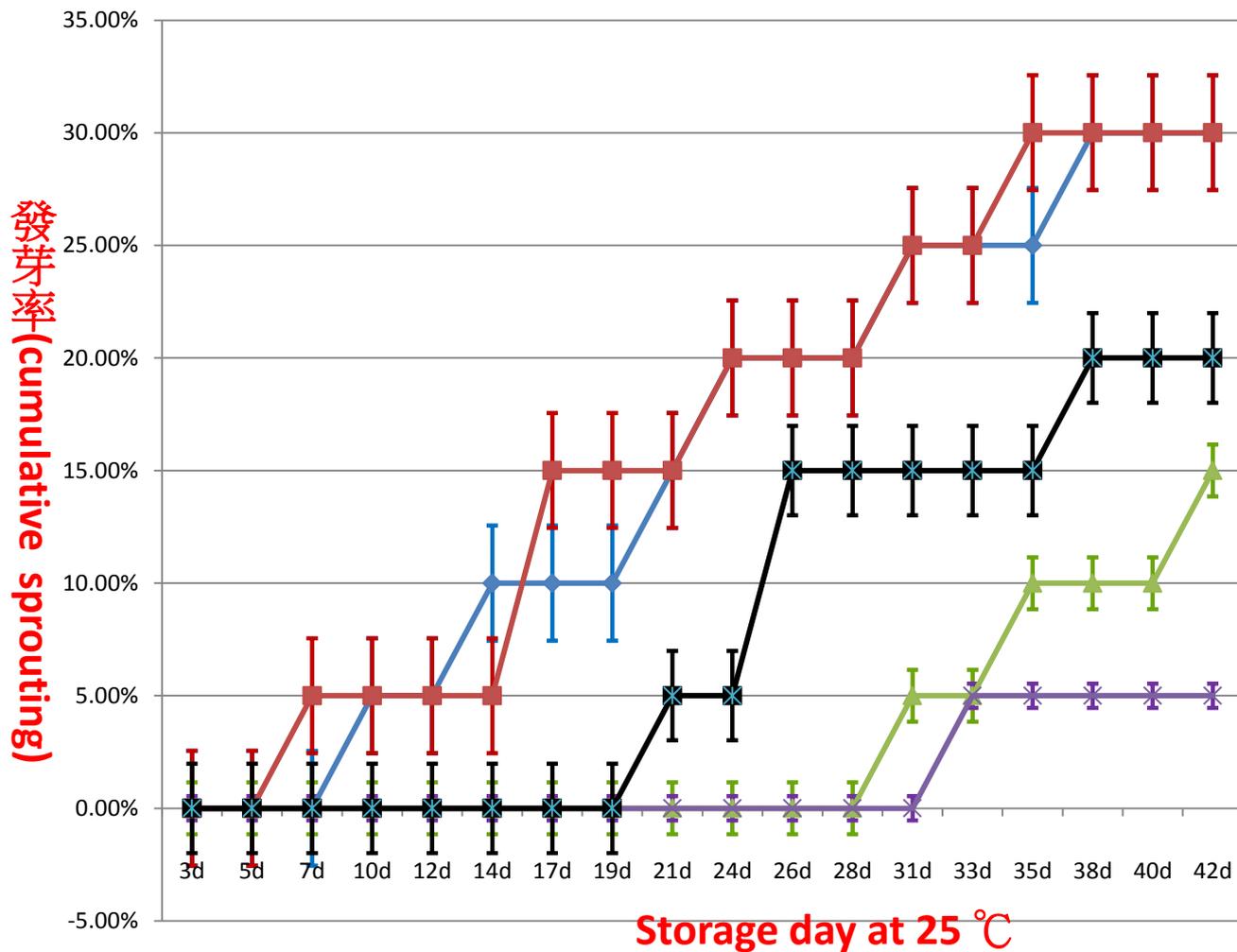
處理後移入25°C貯藏庫發芽率



66號

條件:55°C熱風處理1~4hr

處理後移入25°C貯藏庫發芽率

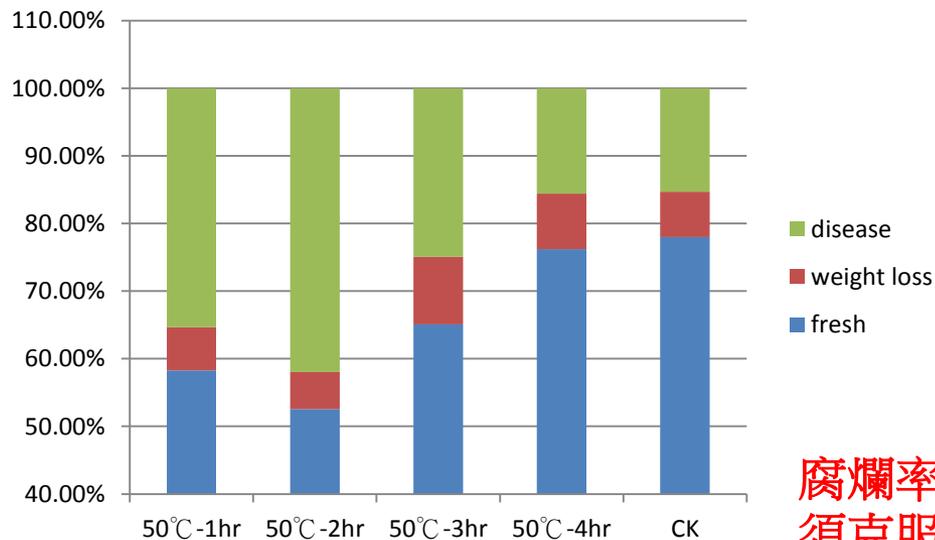
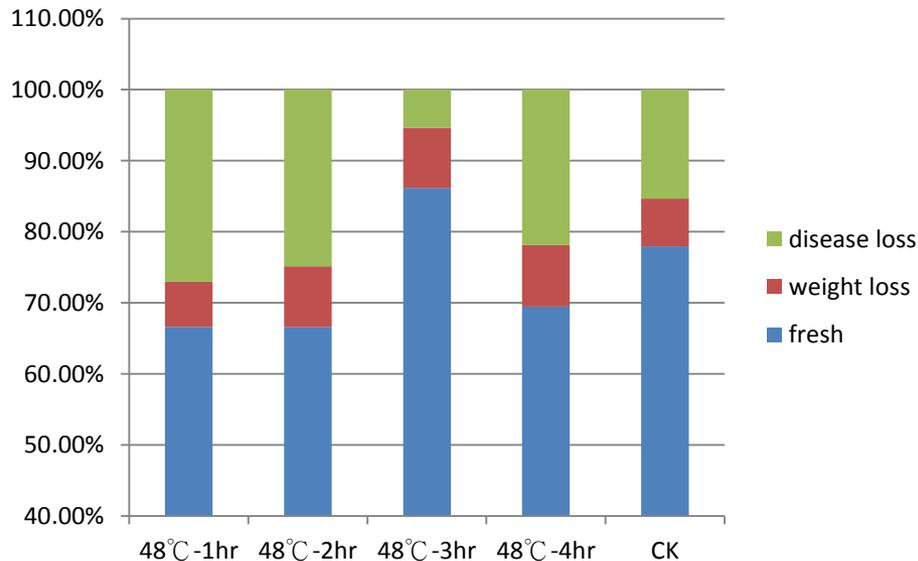
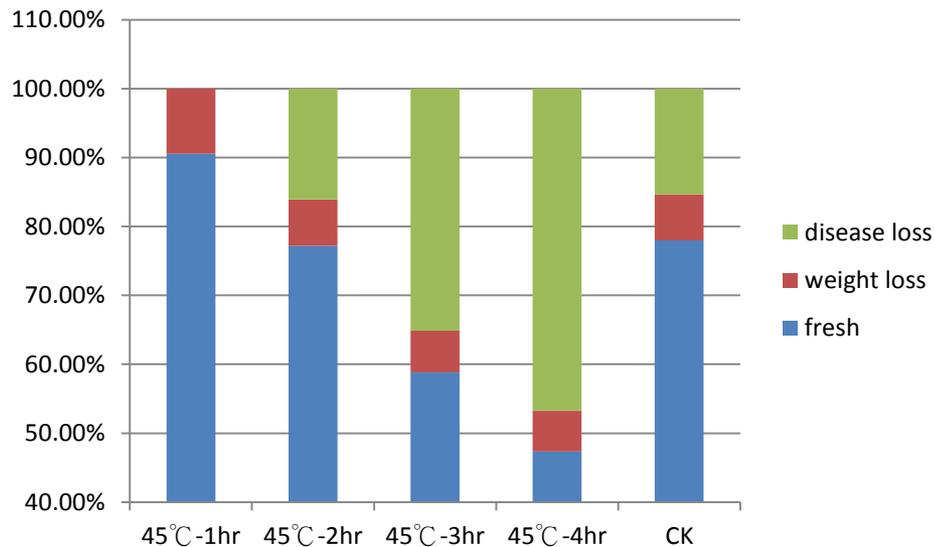


- 55-1hr
- 55-2hr
- 55-3hr
- 55-4hr
- ck

	累加 disease
55-1	15%
55-2	15%
55-3	70%
55-4	85%

66號

甘藷熱風後1個月實重率
45 °C、48 °C、50 °C



腐爛率
須克服



行政院
農業委員會 **桃園區農業改良場**

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

小 結

1. 不同溫溼度貯藏條件下與櫥架後發芽率的關係，似乎跟上櫥架前的貯藏溫度較有關係。
2. 甘藷去頭尾試驗中，有抑芽效果，但發霉情況是需要想辦法克服。
3. 氣變包裝處理試驗中，密封試驗所呈現的抑芽結果最好，換句話說，**呼吸作用與抑芽有關連。**



4. 甘藷烘後失水率， 45°C 、 48°C 有相似結果；
 50°C 、 53°C 有相似結果
5. 經熱風處理後1個月，57號甘藷 $50^{\circ}\text{C}-2\sim 4\text{hr}$
可以有效控制病害的發生
6. 各溫度熱風處理試驗中，4小時皆為各處理
中對抑芽最有效果



檢討

1. 試驗項目多，但結果需要重複驗證。
2. 真空包裝雖然可以抑制發芽，但會有異味，甘藷失去商品價值。初部結果顯示微孔包裝會引起濕度上升，進而促進發芽。
3. 應配合外銷甘藷的商業模式進行研究。海運低溫貨櫃貯藏14天，櫥架販售7天，消費者存放7天，保持不萌芽和品質不變。
4. 嘗試引入TRIZ創新發明理論，消除各採收後處技術間的矛盾，尋找外銷甘藷最佳保鮮技術的標準作業流程。



敬請指正



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

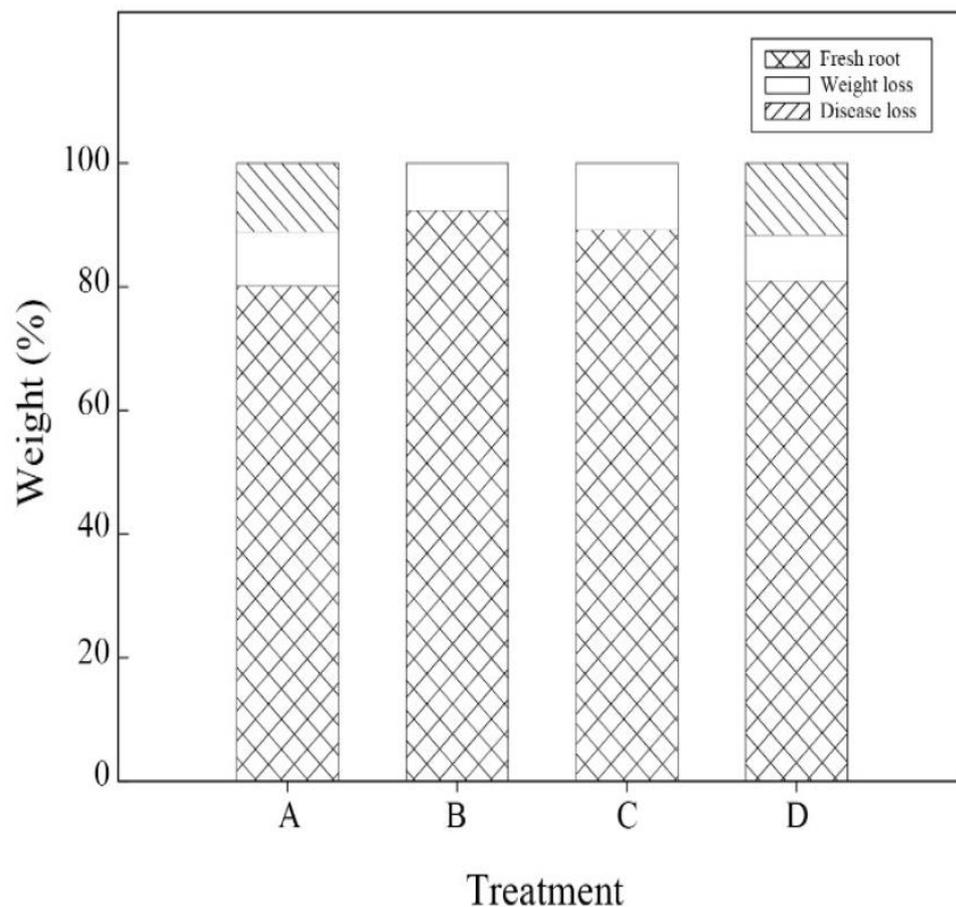


Fig. 3. Changes in fresh weight of sweet potato ('TNG 57') with different postharvest treatment after storage. A: uncuring→storage (15°C and 60-70% RH); B: curing (32°C, 90% RH and 7 d)→storage (15°C and 90% RH); C: curing (32°C, 90% RH and 7 d)→storage(15°C and 60-70% RH); D: curing (room temperature and 7 d)→storage (15°C and 60-70% RH).

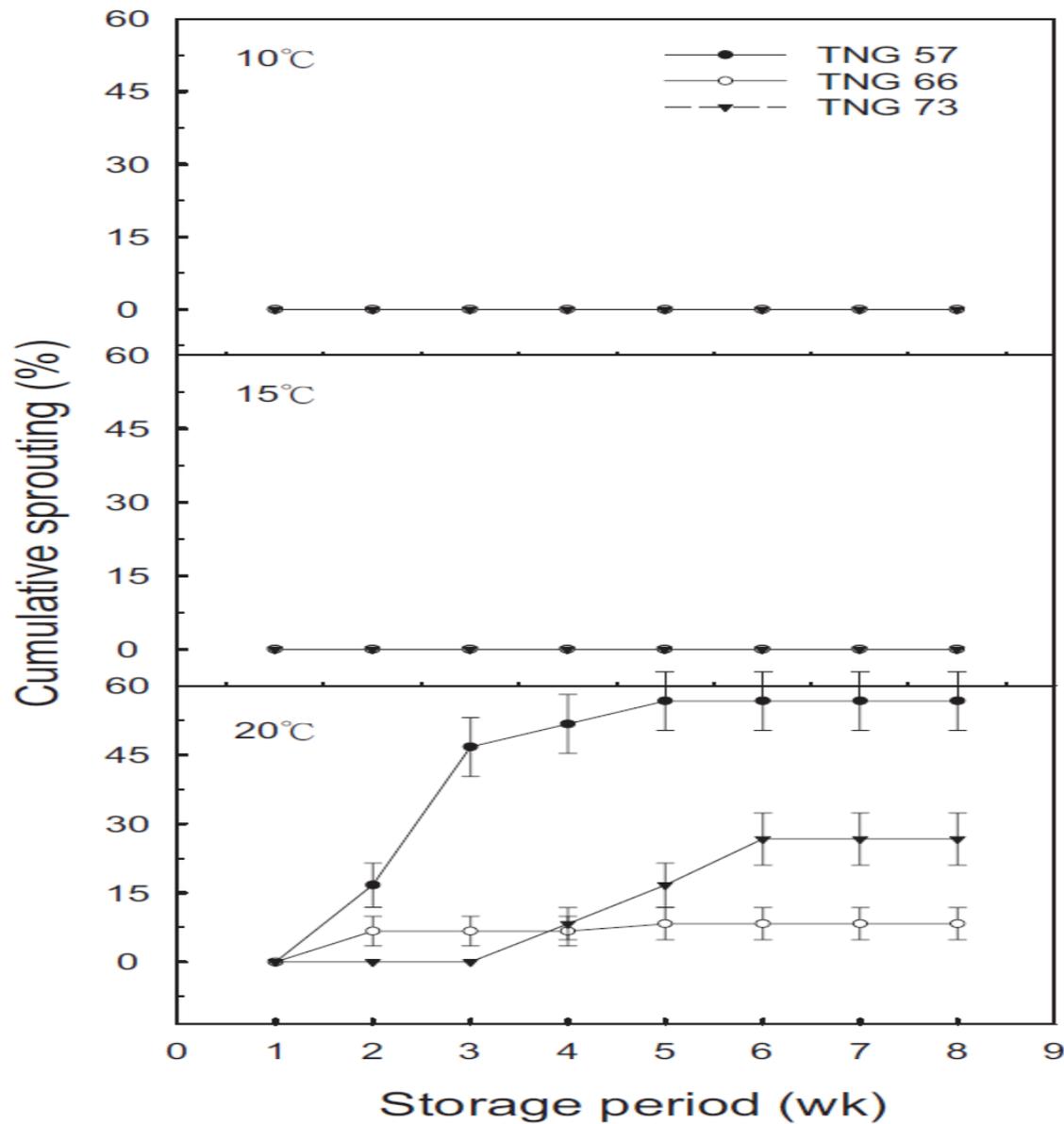


圖 1. 貯藏溫度處理對‘台農 57 號’、‘台農 66 號’及‘台農 73 號’等三個甘藷品種鮮藷（塊根）貯藏期間萌芽率之影響。