

# 大果番茄產銷貯運冷鏈

## 作業指引



農業部農糧署  
AGRICULTURE AND FOOD AGENCY  
MINISTRY OF AGRICULTURE



工業技術研究院  
Industrial Technology  
Research Institute

編製

# 大果番茄產銷貯運冷鏈作業指引

## 目錄

- 2 ○———— 一、前言
- 2 ○———— 二、品種介紹
- 6 ○———— 三、果園生產管理
- 14 ○———— 四、採收集貨
- 17 ○———— 五、選別與分級
- 21 ○———— 六、包裝
- 23 ○———— 七、預冷
- 24 ○———— 八、貯藏和保鮮
- 25 ○———— 九、催熟
- 25 ○———— 十、運輸
- 26 ○———— 十一、櫥架管理與展售
- 27 ○———— 十二、參考文獻
- 29 ○———— 附件一、大果番茄生產及出貨作業風險管理內容一覽表
- 35 ○———— 附件二、大果番茄設施設備檢核表



## 一、前言

番茄屬茄科，為 1-2 年生植物，又稱柑仔蜜、臭柿仔、西紅柿等，大果番茄常見有三大種類，品種包括牛番茄、黑柿番茄、粉柿番茄。牛番茄是大果番茄最先出現的鮮食及煮食用之主要品種，形狀渾圓或扁圓，外表顏色鮮紅，肉質肥厚，果肉細，是屬於利用完熟型的番茄（陳正次，2012a、陳正次，2014）。黑柿番茄又稱一點紅，外皮綠色和橘紅色相間，皮厚肉硬，酸度較高。粉柿番茄又稱桃太郎番茄、溫泉番茄，形狀頂部略帶微尖，皮薄多汁，甜度高，抗裂性強，是由日本改良而成之鮮食品種。

臺灣學術及官方統計上，大果番茄被視為蔬菜，屬溫帶作物，性喜冷涼，適合種植中低海拔地區，在國內主要產地為嘉雲南及彰化等地區，以海拔高度來區分栽種季節，平地生產於秋冬季，播種期為 7-11 月，採收期為 12 月至翌年 5 月；夏季生產需移往中高海拔地區生產夏季番茄，播種期為 2-4 月，可於 6 月採收至翌年 1-2 月。臺灣大果番茄以內銷為主，本文產銷貯運冷鏈作業指引盼可提供國內大果番茄產業內銷整體標準作業流程之參考。

## 二、品種介紹

目前市場最主要的牛番茄品種為和生種子公司的 768、1426、1427 品種，可樂種苗公司的全福 993、全福 994、全福 747。以下簡要介紹目前的主要品種及其特性。

### 1. 新紅慧 768 品種

不停心型，耐熱，植株生長勢強健，耐病毒病、田間耐細菌斑點病。平均果重 200 公克，果型整齊漂亮，轉色快且鮮紅漂亮，果實比較大。著果力強(平均 6-8 果)，產量高，早收，平地主要推廣品種。

種植時期：夏季栽培平地 8 月至翌年 1 月。



圖1 新紅慧768果實  
資料來源：和生種子公司



圖2 新紅慧768植株  
資料來源：和生種子公司

## 2. 牛番茄 1426 品種

不停心型，耐熱，植株生長勢強健，耐病毒病。平均果重約 220 - 250 公克，果實比較大。著果穩定，果型高球型，轉色均勻且鮮紅漂亮，硬度佳。

種植時期：山區 1-3 月，平地 10 月至翌年 1 月。



圖3 牛番茄1426果實  
資料來源：和生種子公司



圖4 牛番茄1426植株  
資料來源：和生種子公司



## 3. 牛番茄 1427 品種

不停心型，耐熱，植株生長勢強健，耐病毒病。平均果重約 220-240 公克，果實比較大。著果力強，果型整齊漂亮，硬度佳（耐儲性高），耐裂性佳。轉色均勻且鮮紅漂亮。

種植時間：山區 2-8 月，平地 9-10 月至翌年 1 月。



圖5 牛番茄1427果實  
資料來源：和生種子公司



圖6 牛番茄1427植株  
資料來源：和生種子公司

## 4. 全福 993 品種

不停心型，平均果重約 200-240 公克，果實圓型。著果穩定，果型整齊，硬度佳，轉色均勻，鮮紅漂亮。抗黃化捲葉病毒病及番茄嵌紋病毒病、抗南方線蟲。

種植時間：山區 1-3 月，平地 10 月至翌年 1 月。



圖7 全福993果實  
資料來源：可樂種苗公司

## 5. 全福 994 品種

不停心型，平均果重約 220-250 公克，果實圓型略扁，果實比較大且中熟型。耐黃化捲葉病毒病及番茄嵌紋病毒病、田間耐葉黴病、抗南方線蟲。

種植時間：山區 1-3 月，平地 10 月至翌年 1 月。



圖8 全福994果實  
資料來源：可樂種苗公司



圖9 全福994植株  
資料來源：莊明輝先生

## 6. 全福 747 品種

不停心型，平均果重約 260 公克，果實圓型略扁，果實早中熟型。著果穩定，果型整齊漂亮，硬度佳，高球型，轉色均勻鮮紅漂亮。耐黃化捲葉病毒病及番茄嵌紋病毒病、田間耐葉黴、抗南方線蟲。

種植時間：山區 1-3 月至 7 月，平地 10 月至翌年 1 月。



圖10 全福747果實  
資料來源：可樂種苗公司



圖11 全福747植株  
資料來源：林慶先生



## 三、果園生產管理

### (一) 栽培管理

1. 栽培適期：番茄的主要栽培季節分成春作、夏作、晚夏作及秋冬作，各期作的育苗期、定植期及採收期說明如下(陳正次，2012b；陳正次，2014)：
  - 春作：育苗期 2-3 月、定植期 3-4 月、採收期 5-7 月。栽培地區主要分布於低海拔之平地。
  - 夏作：育苗期 1-7 月、定植期 3-7 月、採收期 7 月至翌年 1-2 月。栽培地區主要分布於中高海拔之坡地。
  - 晚夏作：育苗期 7 月下旬至 8 月、定植期 8 月下旬至 9 月、採收期 10-12 月。栽培地區主要分布於中高海拔之坡地。
  - 秋冬作：育苗期 9-11 月、定植期 10-12 月、採收期 12 月 - 翌年 4 月。栽培地區主要分布於低海拔之平地。
2. 栽培模式：番茄露天宜採立支架栽培方式，較常用者有竹架交叉搭設及拱形鋁管架設兩種。設施栽培方式有土耕、槽耕、籃耕及袋耕等，設施栽培方式因地區、季節、栽培者想法而有不同的栽培模式，基本上設施分為密閉型及開放型。場地設置需考量位置、天候、交通、地形、風向、坡度、灌溉、排水及電力。



圖12 露地土耕栽培



圖13 露地土耕栽培



圖14 設施土耕栽培



圖15 設施土耕栽培



圖16 設施槽耕栽培



圖17 設施槽耕栽培



圖18 設施籃耕栽培



圖19 設施籃耕栽培





圖20 設施袋耕栽培



圖21 設施袋耕栽培



圖22 設施袋耕栽培



圖23 設施袋耕栽培

3. 育苗：目前番茄育苗方式多採用穴盤育苗（實生苗及嫁接苗二種），田間育苗則很少見。實生苗穴盤育苗通常採用 128 格穴盤及專用的泥炭培養土。實生種苗夏作育苗時間約 25 天，秋冬季約 35 天。夏作則採用 72 格穴盤，冬作則採用 128 格穴盤。穴盤幼苗能生長快速、健壯及整齊，移植成活率高為其優點（陳正次，2005；戴振洋，2009；戴振洋，2015；劉依昌等人，2008）。嫁接苗可防治青枯病、萎凋病及根瘤線蟲，可耐淹水、耐鹽鹼性及增加果實糖度。嫁接苗多採套管切接方式，嫁接後移入癒合室，在高濕低光度（相對濕度 90%、溫度 27-28 °C）的生長箱馴化 4-5 天，使接合部位癒合，再移到育苗室進行一般管理，從育苗、嫁接至田間馴化時間約 45-50 天。目前大果番茄種苗大多購自專業種苗場，個人育苗亦非常少數。育苗期需特別留意病害及蟲害發生。

4. 前作田間清園：清除前作之殘留植株、覆蓋物、支架或棚架、塑膠網、灌溉軟管、黃色粘板及雜物等，以利於後續之整地及施肥。
5. 施基肥及整地：選擇以無污染、土層深厚、富含有機質、酸鹼度在 pH5.6-7.5 間之排水良好的砂質壤土，且以前作為水稻田為較理想。整地前先檢測 pH 值，通過石灰或硫磺來調整後再進行深翻。若土壤過於乾燥，在整地作畦前一星期，先做 75 公分畦加以灌溉，增加土壤含水量。
6. 栽培畦寬及行株距：栽培畦寬及行株距和栽培模式、整枝方式均有關係。一般鮮食大果均為非停心型品種，秋冬作田間栽培以一畦雙行為主，秋冬作栽培採雙幹整枝或密植，畦寬 1.2-1.5 公尺，行株距為 60-70 公分 × 30 公分，亦有單幹整枝且密植，畦寬 1.2-1.5 公尺，行距 60-70 公分，株距 40-50 公分。設施栽培（槽耕栽培、設施籃耕栽培）夏作採雙行密植單幹整枝、行株距為 30-40 公分 × 20-25 公分，以增加枝葉覆蓋，預防日燒果發生。（陳正次，2005；羅秋雄，2006；劉依昌等人，2008）。
7. 覆蓋與設施密閉性：為防止雜草滋生及雨水沖刷，畦面畦溝可加鋪稻草、銀白或銀黑色塑膠布、抑草蓆。設施栽培宜重視密閉性及通風性，設施週圍以 60 網目之塑膠網加以密閉，以隔離害蟲侵入及其所帶來病蟲害。覆蓋材料能有效防治雨水沖刷及雜草滋生，提高土溫，減少土壤水分蒸發，且具保肥效果。銀白色塑膠布有反光效果，對昆蟲趨避作用。
8. 定植及補植：實生苗及嫁接苗之幼苗 4-5 本葉為最理想定植期，選擇無病且生長良好，未有花蕾或未開花之幼苗。在定植前 6-9 天，儘量少澆水，全日照，使苗健化；番茄苗定植前 12-14 小時充分澆水。定植時依預定行株距挖穴，將幼苗置入，並蓋土至子葉處，如為徒長株可種深一些。將覆土輕輕壓實，種完立即澆水，並於定植後七天補植缺株。
9. 灌溉及排水系統：番茄定植後應立即澆水，可採用澆灌、溝灌及滴灌，考慮日後雜草防治，建議使用滴灌。微噴管方式有穿孔式黑塑膠管及微噴管（PVC 水管鑽孔裝設微噴頭）。番茄自始花期、盛果期最需要水份，缺水則導致落花落果，甚至提早老化。果實進入轉色期可適度減少給水，以免影響果實風味及甜度。開花至果實生長期間需保持土壤水份穩定，避免乾濕變化過於劇烈，落花及落果非常嚴重，或發生裂果。



10. 整枝修剪、疏葉：設施內常見番茄的整枝方法採用單幹整枝，僅留主幹，其於側枝均去除，每花序留 4-5 果，留 7-8 花序，最後一花序頂端留 3 片葉後摘除頂芽。春、秋季通常第 1-3 花序留 4-5 個果，其餘小果去除，其餘花序留 3-4 果。夏作留 7-8 個花序。最後一花序頂端多留三片葉後摘除頂芽。一般單幹整枝的果形大而整齊，過度修剪葉片，在夏季栽培時容易發生裂果及日燒果，造成落花落果、少花、小果及低產。
11. 施肥及施肥量：番茄為長期性果菜類園藝作物，定植前特別著重基肥施用，包括有機堆肥及基肥（化學肥料），在始花期、開始結果期及盛果期都必須追施磷肥及鉀肥，以提高產量及品質。（陳正次，2005；陳正次，2014；羅秋雄，2005；羅秋雄，2006）。番茄每公頃合理化施肥建議為氮素 200-250kg，磷鉀 150-200kg，氧化鉀 120-180kg。
12. 雜草防治：以人力、機械耕除最為有效，有機栽培或植株旁則盡量以人工除草。整地後全面覆蓋，可以減少雜草滋生。田區結束採收後，放入雞隻，清除殘株、雜草種子等。
13. 栽培介質之消毒：土壤傳播性病害的消毒方法很多，包含淹水消毒、灌澆熱水、土壤添加處理、太陽能消毒、蒸氣消毒、土壤燻蒸、火焰消毒、藥劑消毒等，基本上需考量所需要的設施及設備，消毒效果有無與持續性、成本等。

### （二）病蟲害及防治管理

番茄屬於週年可栽培的作物，除了番茄本身的品種及其生產管理外，極端氣候下天候與土壤狀況有劇烈變化，加上病蟲害在田間寄主範圍廣（十字花科、茄科及葫蘆科等作物）與媒介昆蟲周年不間斷，病蟲害也不僅影響到番茄植株生長，也影響到果實產量及品質，甚至毀滅性的植株死亡。蚜蟲及銀葉粉蝨在乾燥的氣候下蟲口密度不斷增加，病毒病害危害非常猖獗。番茄病毒病在雲嘉南地區及高冷地番茄栽培區發生極為嚴重，已經成為影響番茄栽培經濟收益的最主要限制因子。影響番茄生產之主要病害有青枯病、晚疫病、細菌性斑點病、根瘤線蟲、黑黴病、葉黴病及病毒病等，其中以病毒病為害最大。夏季由於高溫多濕，生育初中期發生的病害以青枯病和細菌斑點病為最嚴重，中後期則有輪紋病（早疫病）、白絹病；蟲害則有銀葉粉蝨、蚜蟲、

番茄葉蛾及甜菜葉蛾等均影響中後期植株生長及果實品質。次要病害、植株生殖生長及生理障礙、加上營養元素缺乏等，均對番茄植株生長過程亦影響生長器官及形態異常，也影響生理與新陳代謝表現及果實品質（陳正次，2002；陳正次，2012a；陳正次，2012b；陳正次，2014；黃玉瓊等人，1998）。

**表1 番茄主要病害發生種類、病徵及防治方法**

主要病害	主要病徵	防治方法
病毒病 (番茄嵌紋病毒、胡瓜嵌紋病毒、番茄黃化捲葉病毒、馬鈴薯病毒Y及番茄斑點萎凋病毒)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 病毒病可經由種子、機械及媒介昆蟲傳播。</li> <li>● 病徵為葉黃萎、嵌紋、蕨葉、叢生矮化、捲曲、黃化，病毒病果實品質不佳，無商品價值。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 選用抗病品種。</li> <li>2. 工具消毒。</li> <li>3. 選用健康種苗。</li> <li>4. 田間衛生管理。</li> <li>5. 加強媒介昆蟲誘捕及監測。</li> <li>6. 定期防治媒介昆蟲。</li> <li>7. 監測鄰田之作物及雜草。</li> </ol>
根瘤線蟲	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 根瘤線蟲寄主範圍廣，根瘤線蟲主要寄生於地下根、莖部。</li> <li>● 造成根部的根瘤，初期萎凋，後期根部腐爛，嚴重時生長勢衰弱，甚至全株死亡。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用抗病品種或嫁接具有抗病性的根砧。</li> <li>2. 輪作。</li> <li>3. 清除雜草。</li> <li>4. 種植健康種苗。</li> <li>5. 改善田間衛生，選擇清潔田地。</li> <li>6. 化學防治法。</li> <li>7. 添加有機質及微生物製劑。</li> <li>8. 栽植驅避綠肥。</li> <li>9. 土壤蒸氣消毒。</li> </ol>
青枯病	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高溫、多濕環境適宜發病，土壤為主要感染源。</li> <li>● 發病葉片萎凋，莖部出現不定根。青綠植株快速萎凋、枯死為其典型病徵。</li> <li>● 橫切被害莖，維管束褐變，置入透明杯子的清水中有乳白色黏性的菌液溢出。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 隨時拔除病株。</li> <li>2. 選擇與稻田輪作。</li> <li>3. 種植耐病之嫁接苗，注意種植時土壤不可超過嫁接處。</li> <li>4. 選擇乾淨的田區。</li> <li>5. 施用土壤添加物，如 SH 土壤添加物。</li> <li>6. 化學藥劑防治。</li> <li>7. 養液栽培之栽培介質採用熱水淋洗或蒸氣消毒。</li> <li>8. 採收或操作器械田間以 75% 酒精消毒，限制區域使用，避免感染。</li> <li>9. 避免使用受上游污染之水源。</li> </ol>
晚疫病	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 為番茄重要病害。晚疫病主要發生於低溫、多濕的環境，晚疫病主要靠風雨傳播。</li> <li>● 危害葉、葉柄、莖、花序及果實。莖俗稱「黑骨病」，嚴重時感染部位萎凋、死亡。果實呈現近黑褐色水浸狀塊斑。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用溫室或遮雨棚栽培。</li> <li>2. 清除燒毀病組織或植株，做好清園工作。</li> <li>3. 非農藥藥劑防治：以「亞磷酸」混合「氫氧化鉀」為首選。</li> <li>4. 化學藥劑防治：在低溫多及起霧季節容易發生，需定期防治。</li> <li>5. 輪作其他非茄科作物。</li> </ol>



# 大果番茄產銷貯運冷鏈

主要病害	主要病徵	防治方法
細菌性斑點病	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 病菌侵入植物的最適溫度為 25-32 °C。主要發生於春夏季。</li> <li>● 病原細菌危害葉片造成葉片乾枯，可危害果實、葉柄、莖及花序。果實病斑擴大後轉為黑褐色瘡痂狀。</li> <li>● 種子帶菌造成苗期感染，苗床噴灑澆水常加速傳播及蔓延，田間藉雨水傳播，由傷口或自然開口侵入感染。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 栽培抗(耐)病品種。</li> <li>2. 選用健康之種子以及幼苗。</li> <li>3. 注意田間衛生並清除雜草。</li> <li>4. 注意田間操作，減少發生植物傷口。</li> <li>5. 化學藥劑防治。</li> <li>6. 清除老葉，減少傳染。</li> <li>7. 使用穴盤苗或嫁接苗，應檢查是否有感染細菌性斑點病之病斑。</li> </ol>
葉黴病	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主要發生於葉、莖、花及幼果。初期葉下表皮呈現灰白色小斑點，病斑下著生紫褐色之黴狀物。病斑初期呈淡黃色，後期葉捲而枯死。</li> <li>● 發生盛期為冷涼高濕季節。高濕時，分生孢子自葉下表皮病斑產生後，隨氣流或雨水、種子而傳播。</li> </ul>	<p>最佳防治時期高濕及發生初期。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 注重園區衛生，隨時清除罹病果實及枝葉期。</li> <li>2. 保持通風，避免濕度過高，使得病勢擴展加速。</li> <li>3. 合理化施肥。</li> <li>4. 化學藥劑防除。</li> <li>5. 清除園區及周圍雜草。</li> </ol>
早疫病	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 又稱輪紋病，可感染葉、莖和果實。感染發病多由下位葉開始，由小斑點擴大成同心輪紋狀斑點，周圍有黃色暈環，老葉病斑癒合引起乾枯脫落。莖部病斑處以上部位易枯萎，造成側枝掉落。果實受害呈現褐色凹陷輪紋狀病斑，造成果實腐爛。</li> <li>● 發生盛期為高溫多濕季節，適溫 25-30 °C，可以藉風、雨、流水、農具、昆蟲或其他的動物傳播。</li> <li>● 病原菌以菌絲或孢子在土壤中、作物殘體上或其他多年生寄主上生存。</li> </ul>	<p>最佳防治時期：發病初期及雨季前。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 種植健康種子及種苗。</li> <li>2. 注重園區衛生，隨時清除罹病組織，以減少園區感染源。</li> <li>3. 加強疏伐及修剪工作，改善果園通風及日照，降低果園濕度。</li> <li>4. 合理化施肥。</li> <li>5. 避免與茄科作物連作。</li> <li>6. 化學藥劑防除。</li> </ol>
黑黴病	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本病害可危害葉、葉柄及莖部。初期葉片出現灰白色小斑點，嚴重時病斑聚合成為大病斑，葉背及葉表轉變成灰褐色至黑褐色，因而稱黑黴病。後期病原菌蓋滿葉背及葉面，造成罹病葉枯，不落葉。</li> <li>● 田間的雜草龍葵為其寄主。分生孢子主要靠雨水飛濺、流水或機械等傳播。</li> <li>● 發生盛期為溫暖高濕季節。</li> </ul>	<p>最佳防治時期為雨季及發生初期。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 注重園區衛生，隨時清除罹病組織；</li> <li>2. 適度修剪枝葉避免生長過度茂密，保持園區光照及通風良好。</li> <li>3. 合理化施肥。</li> <li>4. 化學藥劑防治。</li> </ol>
萎凋病	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 番茄苗期罹病，會迅速萎凋死亡，較大植株常延遲至結果期才發病，整株枯死；即主要於生育中後期發生。</li> <li>● 高溫高濕時期發生嚴重。當 33 °C 以上及 21 °C 以下時，本病發生即受抑制。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 種植抗病品種或嫁接抗病根砧。</li> <li>2. 注重園區衛生。</li> <li>3. 適當水份管理，避免畦溝積水。</li> <li>4. 合理化施肥。</li> <li>5. 栽培介質採用熱水淋洗或蒸氣消毒。</li> </ol>
白絹病	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主要發生於高溫多濕的環境，幼苗期至成熟期皆可受害。</li> <li>● 病徵嚴重導致全株萎凋枯死，莖地基部外圍組織產生白色菌絲包圍，菌絲向植株上方蔓延於地際部分。</li> <li>● 藉灌溉水或農具污染而傳播，幼苗及田間植株均會發病。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 種植健康種苗。</li> <li>2. 注重園區衛生。</li> <li>3. 避免畦溝積水或水流擴散。</li> <li>4. 合理化施肥。</li> <li>5. 輪作。</li> <li>6. 化學藥劑防除。</li> <li>7. 利用太陽能行土壤消毒。</li> </ol>

## 表2 番茄主要蟲害發生種類、病徵及防治方法

主要病害	主要病徵	防治方法
銀葉粉蝨	<ul style="list-style-type: none"> <li>●銀葉粉蝨周年發生，繁殖力強，寄主植物廣，成蟲在番茄葉背產卵，孵化後之若蟲固著於葉背，成蟲受干擾會在作物周圍稍作盤旋又回到原點，長距離遷移靠風力之傳播。</li> <li>●銀葉粉蝨直接刺吸植株養液，並傳播番茄捲葉病毒病或斑點萎凋病，被害番茄提早落葉，果實硬化畸型，分泌蜜露誘發煤病，亦影響光合作用及果實之品質，甚至導致廢耕。</li> <li>●以3至5月及9至11月為發生盛期，為週年發生之蟲害，防治相當不易。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用黃色、綠色黏板或水盤誘殺成蟲。</li> <li>2. 不要過量施用氮肥，避免植株生長過於旺盛並造成通風不良，助長其發生。</li> <li>3. 化學藥劑防除。</li> <li>4. 栽培使用溫室或塑膠網隔離，配合疏葉及化學藥劑，以控制銀葉粉蝨族群，達到防治效果。</li> </ol>
夜蛾類 (番茄夜蛾、甜菜夜蛾、夜盜蟲)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●甜菜夜蛾初齡幼蟲具群棲性，取食葉背葉肉，葉片呈不規則缺刻或孔洞，嫩芽與花器亦可被害，生育初期至開花期為危害最高峰期。初齡幼蟲由果蒂周圍蛀入幼果或成熟中之果實啃食，致果實腐爛無商品價值。</li> <li>●甜菜夜蛾年發生11世代，成蟲晝伏夜出，白天棲息於葉背或暗處，傍晚及清晨活躍，取食嫩葉、花器及幼果。老熟幼蟲落地化蛹於土內或土表之落葉雜物間。</li> <li>●甜菜夜蛾春、秋二季為發生盛期。發生盛期：全年皆可發生，以春(2-5月)、秋(10-11月)二季為發生盛期。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 懸掛性費洛蒙緩釋劑誘殺雄蛾，每公頃設5-8個誘殺盒，懸掛於距離番茄生長點50-60公分處。</li> <li>2. 化學藥劑防除。</li> <li>3. 種植前必需灌水整地，以殺死土中幼蟲或蛹。</li> <li>4. 幼蟲施用白殭菌及黑殭菌、核多角體病毒防治。</li> <li>5. 清除園區雜草，減少害蟲棲所。</li> <li>6. 如發現卵塊時，宜及時摘除及銷毀。</li> <li>7. 幼蟲食性極雜，間作植物及地被植物等需同時防治。</li> </ol>



## 四、採收集貨

### (一) 採收時期

大果番茄定植後 60-70 天可開始採收，春夏作採收的月份不同，春作採收期 5-7 月；夏作採收期 6-11 月；晚夏作採收期 10-12 月；秋冬作採收期 12 月至翌年 4 月，採收期約 2-4 個月，實際情況依天氣時間長短及溫度變化高低而有所不同。臺灣因產季不同作業流程有些不同，大果番茄建議採後流程如下，流程可依據實際作業需求變動。

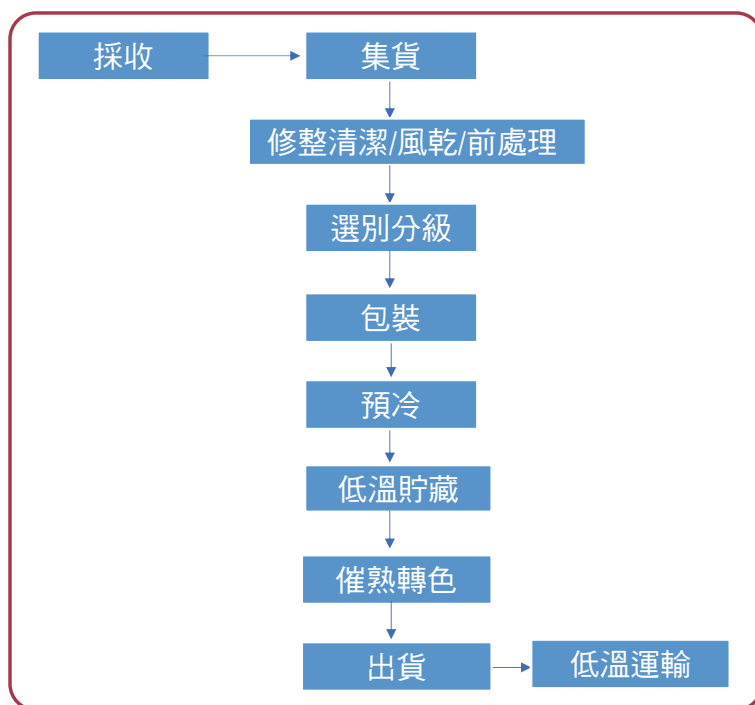


圖24 大果番茄採後作業流程

### (二) 採收成熟度

大果番茄採收成熟度因應產銷時程及市場需求而採收，果實成熟期分為未熟期、綠熟期、變色期、轉色期、粉紅期、淡紅期、紅熟期及過熟期等八期，大果番茄一般在變色期到轉色期採收，加工大果番茄應完全成熟採收，以下八階段參考陳正次(2005)。

1. 未熟期 (immature green stage)：果皮沒有光澤，果實內沒有膠質，種子白色。
2. 綠熟期 (mature green stage)：果實外皮淡綠具光澤，果頂略變白，心室內已有膠質。
3. 變色期 (breaker stage)：果頂外表由淡黃變為粉紅或紅色，未超過全果的 10%。
4. 轉色期 (turning stage)：果實轉色為粉紅或紅色，約占全果的 10%-30%。
5. 粉紅期 (pink stage)：果實約 30%-60% 變為粉紅和紅色。
6. 淡紅期 (light-red stage) 果實轉色超過 60%，但紅色部份未超過 90%。
7. 紅熟期 (red stage)：果實轉色超過 90%。
8. 過熟期 (over ripen stage)：果色暗紅，果肉開始變軟。

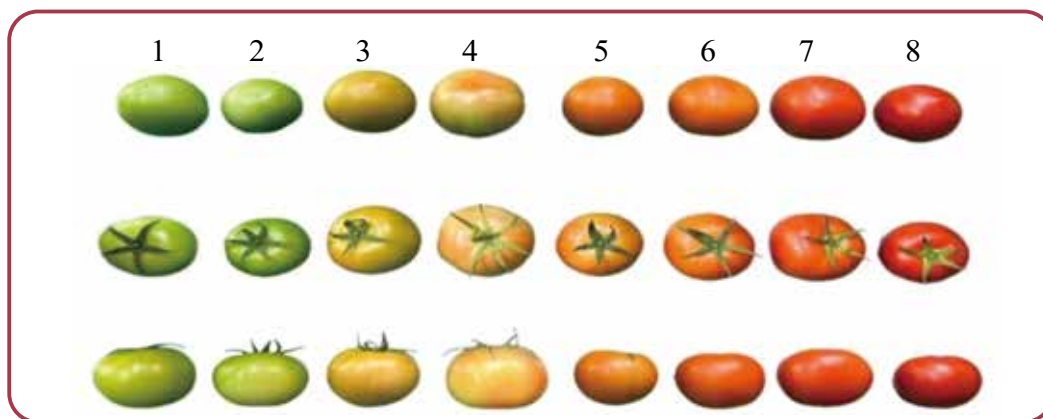


圖25 大果番茄採收成熟度

### (三) 採收方式

採收方式分為人工採收和機械採收，臺灣目前以人工採收為主。人力安排與前置作業影響採收工作效率及產品品質甚巨，生產管理人員應提早安排採收工作，規劃採收人力和備好採收與貯運容器，並對相關人員進行教育訓練。

採收時間盡量選擇早晨或傍晚採收，人工採收前需進行剪刀消毒，建議利用酒精、含氯消毒水或其他方式進行消毒，減少刀具上的病原菌傳播。田間容器多使用塑膠籃或其他容器，應保持清潔，避免食安風險。作業人員需配戴手套，採收時應輕取輕放，使用專用採果剪，一手拖住果實，自果梗跟萼片交界處剪下，果梗需剪平，保留萼片方式販售。採收後迅速放置於陰涼處，因高溫會導致水分流失，萼片枯萎、果



皮皺縮，而放置於陽光下，果實溫度會上升，加速果實老化，應盡速送至集貨場進行分級包裝，避免碰撞、壓傷及陽光直射。每日採收作業結束後，需於當日將作業過程中產生之非生物性廢棄物移出田間，確保田間衛生。



圖26 作業人員採收情形

#### (四) 田間集貨

番茄田間採收後，置入塑膠籃或紙箱容器內，以進行集貨運輸。運移數量應以方便搬運為原則，避免果實傾倒掉落造成機械傷害或污染。裝卸過程中，以搬移時人員安全及貨物穩固性為基準考量，動作應輕取輕放，搬運途中儘量減少振動，且不可過度裝載，以減少碰撞或包裝墜落等事故機率。運輸用的承裝容器，於裝貨前必須清理乾淨，不可有異味與污漬。

常見危害包括，物理性的危害因子，如玻璃碎片、金屬屑、石礫等；化學性的危害因子，如油漬、農藥、肥料等；以及生物性的危害因子，如動物屍體、微生物等，以上皆可做為盤查檢驗的項目。運輸時宜注意路況和避免車速過快，減少造成受傷。此外，慣行田間採收作業常缺乏遮陰處，採收後應儘速移至遮陰場域。



圖27 採收籃裝載果實，田間集貨運輸。

## 五、選別與分級

### (一) 修整和清潔

果梗太長會造成作業和流通過程中刺傷果實，因此需逐果檢查果梗狀況，若太長時要加以修整，使果梗高不超過果肩。採收完果實表面可能會殘留一些髒污，有些髒



## 大果番茄產銷貯運冷鏈

污依附在水果上會影響外觀、食用安全性或導致腐爛。目前多用軟毛刷，刷去果面污染物，也可使用次氯酸水進行清洗，清洗完後要風乾使果實表面乾燥。

### (二) 選別

田間採收可先進行初步的選別或在集貨場進行選別，將明顯不具商品價值的果實淘汰，例如太大、太小、畸形、裂紋、刺穿、病蟲害、腐爛和外觀不良果。集貨場選別可採用人工和機械方式，人工選別時，會把果實放在輸送帶或選別台上，操作人員必須配戴手套，減少對果皮造成傷害，人員將外觀不佳、有損傷的剔除。



圖28 集貨場的人力修整與清潔



圖29 集貨場以軟毛刷清潔果實



圖30 集貨場的滾筒式自動分級



圖31 集貨場的人工選別

### (三) 分級

分級根據市場標準或客戶實際需求而定，目前內銷主流分級方式可參照臺北農產運銷股份有限公司（2022）所制定的標準。分級多用人工或機械，臺灣目前以滾筒式分級機依據周徑大小或是採用重量式分級機依據重量分為不同等級，分級時承接果實的紙箱或籃子裡面宜放軟墊，防止碰撞，造成碰傷。以下參考台北農產運銷股份有限公司的分級標準。

1. 特級：同一品種，成熟適度，果形完整，色澤優良，果面光滑，無軟化，外觀無瑕疵。



圖32 大果番茄分級特級

2. 優級：同一品種，成熟尚適度，果形尚完整，色澤良好，果面光滑，無軟化，外觀輕微瑕疵。



圖33 大果番茄分級優級



## 大果番茄產銷貯運冷鏈

3. 良級：品質次於優級品，具有商品價值者。
4. 分級規格：大 (L) 為重量 250 公克以上；中 (M) 為重量 200 公克 -250 公克；小 (S) 為重量 150 公克 -200 公克。



圖34 集貨場的人力分級與判別



圖35 分級的果實依等級分別貯放和標示



圖36 包裝箱上各項標示須完整

### (四) 採收後生理障礙和病害

#### 1. 生理障礙

番茄對低溫敏感，一般於 10 °C 下 2 星期或 5 °C 下 6-8 天就容易發生寒害，嚴重影響品質和貯運壽命。果實寒害症狀有轉色異常、表皮凹陷斑點、未熟軟化、種子褐變、無法後熟和腐爛增加。冷害是較常見的生理障礙，會在田間和採收後發生，避免

果實在會發生冷害的溫度下貯運，是減少最有效的方法。其他的生理障礙還有高溫、低氧和高二氧化碳和元素失調。

## 2. 病害

常見由真菌造成果實的疾病有黑腐病、灰黴病、cotton leak (*Pythium spp*)、酸腐 (*Geotrichum candidum Link ex Pers*)、青黴病、綠黴病，以及由細菌引起的軟腐病。採後病害與採收前栽培管理息息相關，減少這些病害最好的方法就是做好品種選擇、適地適種、水分管理、施肥、整枝修剪、病蟲害保護等栽培管理工作。此外，採收和各項作業要需避免刺傷、擦傷、撞傷、壓傷和劃傷等機械傷害和減少作業機具和場所病原，減少病菌感染也是重點，貯運期間更須注意貯藏環境溫度、濕度和空氣成分。



圖37 壓傷



圖38 果實萼片褐變和發黴

## 六、包裝

良好的包裝能保護蔬果免受機械傷害、減少微生物感染、減少失水、調節果實生理代謝、方便大規模採後處理作業和流通。包裝資材須能維持適當濕度、透氣性、保護性和符合衛生安全。

紙箱暫存需置放於衛生、乾燥且無光線直射的場所，使用前建議檢查紙箱完整性與衛生，避免生物性危害因子，如：昆蟲活體、羽毛等殘留紙箱內。包裝用塑膠籃同樣需確認重量、標示明確與保持清潔。包裝前需先組立包裝紙箱並注意包裝箱是否有



## 大果番茄產銷貯運冷鏈

損傷、外觀污損、資訊不全或錯誤等。大果番茄常用紙箱作為外包裝保護，確保空間足夠，並確認透氣孔功能，以及紙箱底部是否平整，放進軟墊，再整齊把果實放入箱內，果實和果實間要密實，層與層之間使用軟墊防止碰撞，疊放高度以不超過紙箱高度為原則，並適時填裝緩衝資材，避免因搖晃及碰撞造成擦壓傷害。裝滿後進行封箱，封箱前需檢查是否有危害因子，如：昆蟲跑入紙箱內，箱外需註明，市場別、供應單位、供應代號、品名、等級、規格、淨重及件數等標示，須填寫完備清楚，結束後集中堆放，出貨前貨品須放置於陰涼處或通路所需之適宜低溫環境，避免環境及人為疏忽造成腐損。



圖39 作業場所需有降溫設備



圖40 消費者托盤包裝作業一分盤



圖41 小包裝封膜

## 七、預冷

預冷為短時間快速降低產品溫度的作業，具有良好的保鮮效果，農民採收或裝箱後要盡快進行預冷，迅速降低果實的田間熱，預冷終溫為果心溫度 13-18 °C。預冷後的果實要在低溫下運輸和作業，避免果溫大幅度變動而造成凝結水與增加腐損。若採收時果心溫度在 18 °C 以下，則可以不預冷，直接用冷藏車運至集貨場。番茄適用以下三種預冷方式。

### (一) 壓差預冷

壓差預冷是番茄最常使用的預冷方法，原理是在預冷庫內利用抽風扇，在包裝紙箱的兩側製造壓力的差異，利用空氣會從壓力高處往壓力低處流動的原理，使冷空氣由包裝箱一側的通風孔進入包裝箱中，直接與產品接觸後，由另一側通風孔流出，同時將箱內的熱帶走，雖然電力成本需求高，卻可以帶來更加優良的降溫效果。壓差預冷庫的形式有多種，每種都有其優點，可依集貨場之需求選擇。

### (二) 水冷

水冷預冷用冷水快速降溫，將產品和容器浸入 0-5 °C 的冷水中，使水吸收熱量，然後撈出晾乾，以延緩老化。此方法冷卻速度快，但需大量清潔水，由於水是循環使用的，經常會累積污染物及腐敗微生物而使產品受到污染，為避免污染可在水中加入殺菌劑，目前較常用的殺菌劑為次氯酸。水冷時須隨時注意水槽中的水質，水質需嚴格控制。水冷後需將果面水分迅速除去。

### (三) 室冷

室冷是指將產品置於 2-5 °C 的預冷庫內，移走產品田間熱，室冷庫和一般冷藏庫不同，要有較強的冷卻能力，產品擺放要流風道，空氣流速也需要較快。預冷時要注意貨箱間的間隙，使每個包裝箱都能和冷空氣直接接觸，包裝箱堆疊在棧板上或再置於貨架上，此作法適合大批處理。



## 八、貯藏和保鮮

### (一) 貯藏方式

影響番茄冷藏溫度和貯藏期的因素很多，如品種、栽培管理、氣候、採收成熟等。一般綠熟果貯藏溫度為 12-14°C，貯藏期雖可達 30-35 天，保質期以 20 天較佳；變色期和轉色期果為 12-13°C，貯藏期約 28-30 天；粉紅期果為 10-12°C，貯藏期約 10-14 天；紅熟期果為 7-10°C，貯藏期只有約 4-5 天。相對濕度宜維持 90-95%，以免失水。為維持冷藏庫穩定性，應定期校正庫內溫濕度紀錄器的準確度。

此外，國外研究氣調貯藏（又稱 CA 貯藏）可有效延長貯藏的壽命，氣調貯藏除了低溫外，也改變庫中的大氣組成，降低氧氣濃度並提高二氧化碳濃度。一般溫度控制在 6-8°C，環境氣體組成需要氧氣 3-6%、二氧化碳 5-9%，能延長大果番茄貯藏的時間至五週（椎名武夫，2016）。此法目前臺灣番茄鮮有商業上使用。



圖42 冷藏庫貯藏

### (二) 冷藏庫管理要求

目前各集貨包裝場或合作社場域所設置的冷藏庫以組合式冷庫較多，冷藏庫鋪設的保溫層，包含牆壁板、天花板、地板應有適宜厚度，冷庫外壁不應結露，否則代表保溫層隔熱效果不良，增加製冷設備負荷，提高用電成本及造成安全隱患。冷藏庫應

選用易於清潔或消毒的材質，提升清潔效率，並定期進行保養及環境消毒等作業。入庫貨物管理方式可依通路不同，通常可分為以包裝紙箱疊棧板或以塑膠籃疊棧板入庫，產品入庫時需確保庫內有足夠空間供人員進行貨物搬運或設備操作。貯藏過程庫門應做到人員進出後可即時關閉，並設置具有時間監視與警示的功能，以及防反鎖裝置及緊急警報器以維護現場作業安全。冷庫內須採用具有安全、防爆、耐低溫、防潮與節能的照明燈具，並建議以暖色系光源為主。

## 九、運輸

番茄完成裝箱等待出貨期間，建議存放環境的溫度應儘量與冷藏車或是冷藏貨櫃的溫度接近，避免銜接過程前後溫差過大，或是運輸設備製冷能力不足而導致產品長時間的溫度波動。裝卸貨搬運應輕拿輕放，堆疊高度適當，運送過程中不要將番茄暴露在陽光下，保持車輛清潔，注意是否有上一批貨物殘留物，運輸用車輛須定期清潔與保養，並不得裝載會危害食品安全之化學性資材或生物性污染源。運輸方式以冷藏車為主，理想溫度持續在 10-15°C 之間，讓番茄短期不會受到太大的溫度變化的影響。

運輸車輛須定期清潔與保養，不得裝載可能危害食品安全的化學物質或生物污染源。作業人員操作專業設備（如堆高機等）需持有相關證照，以確保作業安全。車輛在裝載貨物前須完成清潔作業。搬運產品時需動作輕巧，以減少振動，避免產品受機械性傷害。搬運過程中應注意機具的最大運載量，並確保產品擺放不超出棧板，以避免人員安全事故及產品傾倒或掉落。

## 十、催熟

影響番茄果實後熟之因素有品種、栽培方法、生長環境和採收成熟度等，成熟度愈高，愈容易催熟，所需催熟劑濃度愈低、催熟時間愈短。催熟時需有可以控制溫、相對濕度和能密閉及可以換氣的冷藏庫和催熟劑。最常用的催熟劑為乙烯，主要用途為催熟和催色，國外商業催熟已多使用乙烯。乙烯的來源有以下幾種：

(1) 可以將鋼瓶裝之乙烯氣體放入催熟室中，但是鋼瓶裝之乙烯較貴，也不容易得到，所以較少使用。



- (2) 利用益收生長素 (Etherl)，益收生長素為一種會釋放出乙烯的藥劑，在低 pH 下非常穩定，當溶液中 pH 值上升至 4.5 以上時，則乙烯被釋放出，此藥劑不宜直接接觸果實。
- (3) 使用乙烯發生器，使酒精脫水產生乙烯，此方法方便易行。

轉色期番茄催熟時溫度控制在 18-21°C，以 100ppm 乙烯催熟 36-48 小時，再置於 20 °C 後熟。催熟期間相對濕度維持在 90-95%，氧氣控制在 10-15% 以上，二氧化碳在 1% 以下。

## 十一、櫥架管理與展售

紅熟番茄櫥架壽命約 2-3 天，櫥架展售時可能會因環境濕度或溫度因素造成番茄萼片枯萎，建議利用保鮮膜或其他保濕材料包覆防止萼片枯萎。

番茄是經濟價值高，營養豐富的果菜類園藝作物，主要營養成份有維生素 A 和 C、維生素 B1、B2、B3、B6 及維生素 E 等多種，含醣類有葡萄糖、蔗糖、果糖；纖維素有半纖維素和纖維素；酸類有檸檬酸和蘋果酸；礦物質有鉀、鈣、鎂、磷；另有茄紅素、類胡蘿蔔素、蛋白質及果膠等，這些營養素都能促進腸胃蠕動，避免便秘，並降低生病的機率。通常的用途為生食用如當生菜沙拉及水果，熟食用如烹飪料理的佐料及加工產品成各種罐頭供內外銷。



圖43 透明塑膠盒包裝



圖44 透明袋裝



圖45 紙盒裝

## 十二、參考文獻

1. 工業技術研究院服務系統科技中心 (2016)。冷鏈物流標準化作業規範實施指引。
2. 台北農產運銷股份有限公司 (2022)。蔬果分級標準暨包裝規格 (1)。臺北市：行政院農業委員會農糧署，p.38-39。
3. 陳正次 (2002)。番茄病蟲害與生理障礙的防治。番茄品種特性與栽培技術全輯，p.56-78。
4. 陳正次 (2005)。臺灣農家要覽增修訂三版 - 農作篇 (二) 番茄。策畫委員會編撰，臺北，p.517-532。
5. 陳正次 (2012a)。番茄栽培與管理。<https://kmweb.moa.gov.tw>。
6. 陳正次 (2012b)。番茄新品種及栽培管理。雲林縣政府番茄栽培管理講習會。
7. 陳正次 (2014)。番茄產業與前景發展。蔬菜產業講座 (台大開放課程)，p.1-132。
8. 黃玉瓊、黃義宏與陳漢洋 (1998)。蔬菜病蟲害綜合防治專輯。行政院農委會台灣省故府農林廳編印。
9. 劉依昌、謝明憲、林棟樑與王仕賢 (2008)。有機番茄栽培技術。農業新知與技術，台南區農業專訊，66，p.1-8。



10. 戴振洋 (2009)。設施番茄介質耕栽培技術。台中區農業技術專刊，173，p.1-14。
11. 戴振洋 (2015)。設施果菜類養液灌溉管理實例介紹。台中區農業專訊，89，p.20-25。
12. 羅秋雄 (2005)。作物施肥手冊。行政院農業委員會農糧署，p.134-135。
13. 羅秋雄 (2006)。番茄肥培管理技術。桃園區農業技術專輯，第 1 號 - 番茄專輯，p.16-20。
14. 農業部 (2022)。產銷履歷農產品生產過程臺灣良好農業規範 (TGAP) - 蔬菜類 111.12.30 公告修訂。
15. 產銷履歷農產品資訊網。產銷履歷農產品分裝、流通過程臺灣良好農業規範 (TGAP)- 米類、雜糧及特用作物類、蔬菜類、水果類，TGAP 第 2.0 版。
16. 農業知識入口網。番茄主題館。<https://kmweb.moa.gov.tw>。
17. 椎名武夫 (2016)。野菜の品質保持技術について。野菜情報，2016 年 9 月號，p.49-50。
18. Recommendation for Maintaining Postharvest Quality. (n.d.). <https://postharvest.ucdavis.edu/produce-facts-sheets/tomato>。
19. Kabas,O; A. Kabas;S. Zengin; S.Aydin. 2020. Effects of ripening stages and storage duration on resistance parameters of beef type tomato:Part 1: Spring period. Biosci. J. 36(6):2108-2119.

## 附件一、大果番茄生產及出貨作業風險管理內容一覽表

下表整理產銷履歷農產品生產過程臺灣良好農業規範 (TGAP) - 蔬菜類，生產及出貨作業風險管理內容，以及本作業指引，歸納如下。

為確保大果番茄之分裝、流通及出貨過程之食品安全，涉及分裝、流通者可參閱「產銷履歷農產品分裝、流通過程臺灣良好農業規範 (TGAP)- 米類、雜糧及特用作物類、蔬菜類、水果類」，訂定適宜之紀錄格式。

企業亦可利用附件二大果番茄設施設備檢核表，自我檢核之。

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策 (方法)	設施設備
<b>種苗生產</b>					
種苗	· 種苗	· 病蟲害 · 發育不良 · 有害生物或其他污染物	· 遭受病蟲害感染 · 體質不良 · 保管時的衛生管理	· 按照育苗、繁殖苗流程生產 · 確認有關育苗生產紀錄與採購對象所提供的證明書 · 維護作業場所衛生管理	
	· 水源	· 有害生物或其他污染物	· 水源受污染 · 供水設備的清潔管理不良	· 水源定期水質檢查，若發現受到污染，採取適合其用途的改善措施 · 做好供水設備的清潔管理	
	· 有機質肥料	· 病原微生物或雜草等 · 重金屬	· 有機質肥料所導致的危害或污染 · 作業場所清潔管理不良	· 採購過程確認使用資材的品質 · 妥善保管有機質肥料，做好存倉的清潔及維護	
	· 病蟲草害防治資材及使用	· 未依規定使用病蟲草害防治資材	· 使用未合法登記之病蟲草害防治資材 · 作業人員的保管與管理不良 · 施用方法不當	· 透過採購單據，以確認資材為合法登記之病蟲草害防治資材標示，並記錄製造廠商及批號 · 確實依照病蟲草害防治方法使用標準 · 適量合理使用農藥，避免影響周邊環境、作物及人員	
	· 作業用具、場所及資材	· 病蟲草害 · 農藥殘留 · 野生動物	· 作業用具使用未妥善消毒、放置及管理，導致病蟲害傳播 · 農藥施用器具施藥殘留造成污染 · 場域遭野生動物 (如：鼠、鳥或蛇等) 侵入	· 作業用具、環境，在操作前後均需妥善消毒管理 · 農藥使用前仔細檢查施藥器具，使用後應充分洗淨 · 場域需設置隔絕野生動物的設施 · 建立病蟲草害難以孳生的環境	· 溫室或遮陰網室 · 穴盤裝填播種機、覆土機 · 搬運車

# 大果番茄產銷貯運冷鏈

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策(方法)	設施設備
<b>農場準備及設施搭建、定植、栽培管理</b>					
田間生產	· 設施栽培設備	· 病原微生物	· 灌溉水、營養液、介質、栽培設備使用不當，導致可食用部分之污染	· 不使用未經處理之水源 · 做好供水設備的清潔管理 · 使用前檢驗	· 灌溉設施 · 溫室 · 防風設施(防風網) · 栽培棚架 · 栽培固網
	· 有機質肥料及化學肥料	· 病原微生物 · 重金屬、化學物質	· 堆肥或有機質肥料及化學肥料等使用資材所導致的污染 · 未依使用方法施用	· 進行土壤分析，確保重金屬含量未超過管制標準值 · 採購之資材透過採購單據，確認使用資材的品質及安全性 · 確認前期作物依照安全用藥規定使用防治資材 · 合理化施肥等管理方式，維持或改善土壤性質與肥培管理	
	· 病蟲草害防治資材	· 未合法登記的病蟲草害防治資材 · 超過容許量農藥殘留	· 使用未合法登記之病蟲草害防治資材 · 作業人員違規施用或施用不當	· 確認使用合法登記的病蟲草害防治資材，妥善保管採購單據，並記錄藥劑製造廠商及批號 · 遵守合法登記病蟲草害防治資材的使用方法，並應避免影響其他作物	
	· 土壤(農場、周邊環境)	· 重金屬等有害物質 · 農藥殘留 · 土壤管理不良(如土壤酸化、鹽化、水分管理不佳等)	· 土壤遭重金屬污染 · 周邊環境的污染 · 前作農藥殘留，未依規定使用方法 · 施肥不當、耕作方式不當、土壤流失或土壤壓實等	· 進行土壤取樣分析，包括肥料、重金屬及農藥等，並針對有害物質做好防治工作 · 做好周邊環境的清潔工作並透過周邊環境的確認、廢棄物的管理，檢視有害物質是否帶來污染 · 前期作物需依用藥安全規定，施用病蟲草害防治資材	
	· 作業用具、場所及資材	· 病蟲草害 · 農藥殘留 · 野生動物	· 作業用具使用未妥善消毒、放置及管理，導致病蟲害傳播 · 農藥施用器具施藥殘留造成污染 · 場域遭野生動物(如：鼠、鳥或蛇等)侵入	· 作業用具、環境，在操作前後均需妥善消毒管理 · 農藥使用前仔細檢查施藥器具，使用後應充分洗淨 · 場域需設置隔絕野生動物的設施 · 建立病蟲草害難以孳生的環境	· 播種機、曳引機、中耕機、施肥機 · 砍刀、整枝剪、採果剪 · 塑膠籃、紙箱 · 搬運車 · 運輸車(貨車)

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策(方法)	設施設備
<b>採後處理(採收集貨、清洗、選別分級、包裝、預冷、貯藏、催熟轉色、運輸)</b>					
採收集貨	· 採後保護	· 溫度不適當	· 日曬、通風不良 · 田間放置過久	· 做好遮陰和通風 · 集貨管理	
	· 作業用具及資材	· 病蟲害 · 異物	· 作業用具、機械的清 潔管理不良 · 存放的環境清潔管理 不良及不適當的處理	· 做好作業用具、機械的清 潔維持與維護 · 維持存放環境的清 潔及符合衛生的處理	· 砍刀、整枝剪、 採果剪 · 塑膠籃、紙箱
	· 搬運貨物的車輛	· 病蟲害 · 異物	· 運輸車輛的清 潔管理不良	· 維持搬運車的清 潔	· 運車 · 運輸車(貨車)
	· 作業人員的衛生	· 病原微生物 · 異物	· 作業人員衛生管理 不良 · 衛生設備的衛生管理 不良	· 作業服裝的清 潔維護 · 健康狀態的 確認 · 衛生設備的清 潔及維護	· 作業場所人員 清潔設備
修整與清潔	· 作業	· 病蟲害 · 異物 · 機械傷害	· 人員作業不 確實 · 機械異常 · 污染	· 加強教育訓練 · 加強機械維 護 · 水洗時控制 殺菌劑濃度	· 修整工具 · 清潔設備
選別和分級	· 作業用具及資材	· 病原微生物 · 異物	· 作業用具、機 械的清 潔管理不良	· 做好作業用具、機 械的清 潔維持與 維護	· 刀、剪刀 · 塑膠籃、紙 箱 · 輸送滾輪 · 堆高機
	· 果實外觀	· 機械性擦壓 傷	· 田間與採後處 理過程 人員動作粗 魯,造成 之機械性損 傷	· 田間與處理過 程對果實充 分保護 · 剔除機械性擦 壓傷果實	· 選別設備(台) · 分級設備
	· 作業區	· 溫度 · 通風不良 · 光線不足 · 病蟲害 · 異物	· 高溫的作業區 · 通風不良造成 熱的累積 · 存放的環境清 潔管理不良	· 低溫作業區設 定 15-20 °C 為 佳 · 作業環境需通 風,建議可於天 花板或頂部設 置通風風扇 · 維持存放環境 的清 潔及符合衛 生的處理	· 降溫設備 · 通風風扇 · 照明設備 · 洗地機
	· 作業人員的衛生 · 處理方法或流 程不當而影響 產品品質	· 病原微生物 · 異物	· 作業人員的衛 生管理 或處理流程 控管不佳 · 衛生設備等 的維護管理 不良	· 作業人員符合 良好衛生管理, 如:作業服的清 潔維持、健康 管理的徹底執 行等 · 作業人員要遵 循處理程序, 如:輕拿輕放, 避免果實在裝 倒過程產生擦 壓傷 · 衛生設備等 的清 潔維持與維 護	· 作業場所人員 清潔設備

# 大果番茄產銷貯運冷鏈

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策 (方法)	設施設備
包裝	· 作業區	· 溫度 · 通風不良 · 病蟲害 · 異物	· 高溫的作業區 · 通風不良造成熱的累積 · 存放的環境清潔管理不良	· 低溫作業區設定 15-20 °C 為佳 · 作業環境需通風，建議可於天花板或頂部設置通風風扇 · 維持存放環境的清潔及符合衛生的處理	· 降溫設備 · 通風風扇 · 溫溼度感測裝置 · 洗地機
	· 搬運設備	· 病蟲害 · 異物	· 設備的清潔管理不良	· 維持設備的清潔	· 輸送滾輪 · 堆高機
	· 包裝資材及設備	· 果實失重 · 紙箱吸濕	· 果實長期貯運造成失重降低品質 · 冷藏庫高濕度造成紙箱吸濕軟化	· 紙箱內襯塑膠袋包覆果實 · 紙箱高磅數與防水塗層	· 塑膠籃、紙箱 · 自動紙箱成型機 · 紙箱網綁機 · 貼標機
	· 作業人員的衛生 · 作業方法或流程	· 病原微生物 · 異物 · 處理方法或流程不當而影響產品品質	· 作業人員的衛生管理或處理流程控管不佳 · 衛生設備等的維護管理不良	· 作業人員符合良好衛生管理，如：作業服的清潔維持、健康管理的徹底執行等 · 作業人員要遵循處理程序，如：輕拿輕放，避免裝卸過程產生擦壓傷 · 作業人員進行教育訓練 · 衛生設備等的清潔維持與維護	· 低溫作業區 (室) · 選別設備 · 作業場所人員清潔設備
預冷	· 溫溼度管理	· 不良溫度 · 低濕度	· 田間採收與採後處理時間冗長，延遲降溫時間 · 預冷環境濕度太低造成果實失水	· 採收後 2-4 小時內進行預冷處理 · 依產品狀態，設定適當的預冷溫度及時間 · 預冷後要立即送入冷藏庫	· 預冷庫 / 壓差預冷機 · 溫溼度感測裝置
	· 果實堆疊	· 不當堆疊	· 不當堆疊影響降溫	· 若大果番茄已完成預冷則可以將每一層面放滿，若大果番茄尚未預冷，則以口字型方式堆疊，增加冷熱交換面，加速冷卻	· 棧板

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策(方法)	設施設備
貯藏	· 冷藏庫	· 病原微生物 · 異物 · 溫度、濕度 · 溫度監測管理 · 乙烯污染物	· 保管與處理不良 · 其他水果或雜物交叉污染 · 貯藏溫度過高 · 貯藏濕度過高造成果實發黴腐損 · 乙烯污染物累積	· 維護冷藏庫內清潔並加強衛生管理 · 加強貨物管理，冷藏庫底部放置防潮棧板，防止紙箱直接接觸 · 加強溫度和換氣管理與出入口開啟管制 · 冷藏庫使用區分原果暫存庫與成品冷藏庫 · 熟果貯藏溫 為 12-14 °C，變色期和轉色期果為 12-13 °C，粉紅期果為 10-12 °C，紅熟期果為 7-10 °C。濕度維持在 90-95% 為佳。 · 設置乙烯偵測器，於無人入庫時進行運作，以清除庫內乙烯污染物	· 冷藏庫 · 溫濕度感測裝置 · 乙烯偵測器 · 乙烯去除機 · 出入口裝設隔熱設備
	· 果實堆疊	· 不當堆疊 · 批次標示不清楚	· 不當堆疊影響通風 · 作業程序不當導致污染 · 貯藏時未清楚分別批次	· 冷庫需有足夠的通道空間 · 正確地貯藏與搬運果實，避免果實與容器接觸地面 · 貯藏時應清楚分別批次，並清楚標示	· 棧板 · 貨架 · 巧固架
	· 冷藏庫輔助設備(棧板、搬運裝置)	· 病原微生物 · 異物	· 作業用具、機械、搬運車輛的維護、清潔管理不良 · 作業用具、機械設備及搬運車輛的異常	· 作業用具、機械、搬運車輛的保養、維修	· 棧板 · 電動搬運裝置
	· 作業人員的衛生 · 處理方法或流程不當而影響產品品質	· 病原微生物 · 異物	· 作業人員的衛生管理或處理流程控管不佳 · 衛生設備等的維護管理不良	· 作業人員符合良好衛生管理，如：作業服的清潔維持、健康管理的徹底執行等 · 作業人員要遵循處理程序，如：輕拿輕放，避免果實在裝倒過程產生擦壓傷 · 衛生設備等的清潔維持與維護	· 作業場所人員清潔設備



# 大果番茄產銷貯運冷鏈

項目	管理重點	危害因子	引發危害之原因	因應對策(方法)	設施設備
催熟轉色	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業流程</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>催熟異常</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>乙烯、二氧化碳、溫度、相對溼度控制不當</li> <li>果實成熟度不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>確實管理乙烯、二氧化碳、溫度、相對溼度</li> <li>果實成熟度要達轉色期</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>催熟庫</li> <li>溫溼度感測裝置</li> <li>氣體偵測器(乙烯、氧氣與二氧化碳)</li> </ul>
運輸	<ul style="list-style-type: none"> <li>運輸車輛</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>溫度</li> <li>病原微生物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>過高或過低的運輸溫度</li> <li>保管與處理不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>確保適當的運輸溫度，避免溫度大幅變化</li> <li>維護運輸車清潔並加強衛生管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷藏車</li> <li>溫度紀錄器</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>輔助設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>病原微生物</li> <li>異物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業用具、機械、搬運車輛的維護、清潔管理不良</li> <li>作業用具、機械設備及搬運車輛的異常</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業用具、機械、搬運車輛的清潔維護</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電動搬運裝置</li> <li>棧板</li> <li>保冷容器</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>裝卸作業區</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>溫度</li> <li>高度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>上下貨過程暴露在常溫環境下</li> <li>高低差造成上下貨過程碰撞</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>增設低溫緩衝區</li> <li>增設活動碼頭</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低溫碼頭</li> <li>活動碼頭</li> </ul>

## 附件二、大果番茄設施設備檢核表

單位名稱：		填表人：		填表日期：	
廠址：					

版本：ITRI 1.1

項目	管理重點	設施設備	具有設施設備 請打勾 ( √ )	說明
一、種苗生產	1. 種苗	1-1. 溫室或遮陰網室		
	2. 作業用具	2-1. 穴盤裝填播種機、覆土機		
	3. 搬運貨物的車輛	3-1. 搬運車		
二、田間生產	1. 灌溉水	1-1. 穩定灌溉系統 ( 蓄水池、噴灌設施 )		
	2. 防風	2-1. 防風設施 ( 防風網 )		
	3. 栽培棚架	3-1. 竹子棚架、鉅管棚架		
	4. 作業用具	4-1. 栽培固網 4-2. 曳引機、中耕機、施肥機		
三、採收集貨	1. 作業用具及資材	1-1. 砍刀、整枝剪、採果剪		
		1-2. 塑膠籃、紙箱		
	2. 搬運貨物的車輛	2-1. 搬運車		
		2-2. 運輸車 ( 貨車 )		
3. 作業人員的衛生	3-1. 作業場所人員清潔設備			
四、修整與清潔	1. 清潔	1-1. 水洗槽		
五、選別與分級	1. 作業用具、機械	1-1. 刀、剪刀		
		1-2. 選別設備 ( 台 )、分級設備		
		1-3. 塑膠籃、紙箱		
		1-4. 輸送滾輪		
		1-5. 堆高機		



# 大果番茄產銷貯運冷鏈

項目	管理重點	設施設備	具有設施設備 請打勾 ( √ )	說明	
五、選別與分級	2. 作業區	2-1. 通風風扇			
		2-2. 降溫設備			
		2-3. 照明設備			
		2-4. 洗地機			
	3. 作業人員的衛生	3-1. 作業場所人員清潔設備			
六、包裝	1. 作業區	1-1. 低溫作業區		預冷庫溫度： 高度： 坪數： 總間數：	
		1-2. 溫濕度感測裝置			
		1-3. 洗地機		面板溫 / 溼度顯示器： 連續式溫 / 溼度紀錄器：	
	2. 包裝資材及設備	2-1. 塑膠籃、紙箱			
		2-2. 折箱機			
		2-3. 自動紙箱成型機			
		2-4. 紙箱網綁機			
		2-5. 貼標機			
	3. 作業人員的衛生	3-1. 作業場所人員清潔設備			
	七、預冷	1. 溫溼度管理	1-1. 預冷庫		預冷庫溫度： 高度： 坪數： 總間數：
			1-2. 壓差預冷機		
1-3. 溫濕度感測裝置				面板溫 / 溼度顯示器： 連續式溫 / 溼度紀錄器：	
2. 果實堆疊		2-1. 棧板			

項目	管理重點	設施設備	具有設施設備 請打勾 ( ✓ )	說明	
八、冷藏	1. 冷藏庫	1-1. 冷藏庫		冷藏庫溫度： 高度： 坪數： 總間數(成品庫/原料庫)：	
		1-2. 溫濕度感測裝置		面板溫 / 溼度顯示器： 連續式溫 / 溼度紀錄器：	
		1-3. 乙烯偵測器			
		1-4. 乙烯去除器			
		1-5. 出入口裝設隔熱設備			
	2. 堆疊	2-1. 棧板			
		2-2. 貨架			
		2-3. 巧固架			
	3. 冷藏庫輔助設備 (棧板、搬運裝置)	3-1. 棧板			
		3-2. 電動搬運裝置			
	4. 作業人員的衛生	4-1. 作業場所人員清潔設備			
	九、催熟轉色	1. 催熟庫	1-1. 催熟庫		催熟庫溫度： 高度： 坪數：
			1-2. 溫濕度感測裝置		面板溫 / 溼度顯示器： 連續式溫 / 溼度紀錄器：
1-3. 氣體偵測器 ( 乙烯、氧氣與二氧化碳 )					
十、運輸	1. 運輸車輛	1-1. 冷藏車		冷藏車溫度： 車型 ( 噸 )：	
		1-2. 溫度紀錄器		面板溫度顯示： 連續式溫度紀錄：	
	2. 輔助設備	2-1. 電動搬運裝置			
		2-2. 棧板			
		2-3. 保冷容器			
	3. 裝卸作業區	3-1. 低溫碼頭		低溫碼頭溫度： 高度：	
		3-2. 活動碼頭		高度：	



# 大果蕃茄產銷貯運冷鏈

## 編輯

工業技術研究院 陳慧娟、林文馨、方儷燕

國立嘉義大學 盧永祥、洪進雄、李堂察

中華民國 113 年 12 月 印製



