

截切生鮮蔬果安全製造管制研究

何中平¹ 楊澄慧¹ 張惠娟² 林冠宇² 林蘭珏² 鄭維智² 黃乃芸¹

¹暉凱國際檢驗科技股份有限公司 ²食品藥物管理署食品組

摘要

截切生鮮蔬果提供消費者快速、方便及均衡的營養，需求量隨之迅速增加，由於生食用截切生鮮蔬果不經加熱處理，故應適當地清洗、低溫保存及加強衛生環境，以降低微生物危害之風險。本研究依據「食品良好衛生規範(Good Hygienic Practices, GHP)準則」及「降低截切生鮮蔬果微生物危害之安全作業指引」，實際輔導截切生鮮蔬果工廠進行衛生安全管理，並調查與探討輔導前後之改善情形。結果顯示，截切生鮮蔬果工廠之GHP缺失類別中以「場區及環境良好衛生管理程序」環境清潔度不佳所占比率最高，第一次輔導缺失率最高之前四項經輔導後改善率為67%以上。於「降低截切生鮮蔬果微生物危害之安全作業指引」輔導項目中，常見業者使用消毒類食品用洗潔劑濃度偏高或未將產品保持5°C以下儲存運送。於輔導後抽測業者產品中之微生物，大腸桿菌群與大腸桿菌皆符合我國衛生標準。本研究依據輔導結果，建議透過清潔(clean)、冷藏(cold)及流通(current)的「3C管理」控管食品中微生物性危害，降低因消毒類食品用洗潔劑之使用而導入化學性危害，以精進截切生鮮蔬果工廠作業環境衛生管理能力。

關鍵詞：截切生鮮蔬果產品、食品良好衛生規範、降低截切生鮮蔬果微生物危害之安全作業指引

前言

生鮮蔬果採收後，經篩選、清洗、消毒及輕度加工，如削皮、切片、切塊、切絲、去核、修剪或其他物理方式處理，以非原蔬果型態販售者，稱為截切生鮮蔬果產品。截切生鮮蔬果產品依供應對象，分為供作烹調(含二次加工使用)或直接生食用⁽¹⁾。直接生食之截切生鮮蔬果，因不經加熱處理，於截切之切口或受傷之植物組織容易被微生物侵入造成污染，當業者或從業人員無微生物防治相關概念，或作業場所衛生環境不良等，易增加微生物危害之風險；另有部份業者為使產品於上市時微生物

檢驗能符合法規，而於清洗時使用較高量之消毒類食品用洗潔劑，如使用過量食品用洗潔劑且未沖洗乾淨，亦可能影響食用者的健康。因此，為減少截切生鮮蔬果業者導入化學性物質管理產品微生物品質，應由落實自主衛生管理做起，以低溫溫控方式進行適當之預冷、前處理、清洗、截切、包裝及保存等製程，有效控管微生物。

西方國家因飲食習慣而截切生鮮蔬果產業興盛，以美國為例，除於美國聯邦法規(Code of Federal Regulations, CFR) 21 CFR 173.300⁽²⁾中規範「二氧化氯」用於清洗蔬果後之容許殘留量，明訂蔬果使用後必須有水洗或其他去除

步驟，並以「指引」方式建議業者如何降低截切生鮮蔬果產品之微生物危害⁽³⁾。愛爾蘭食品安全局(Food Safety Authority of Ireland, FSAI)同樣以實務守則4 (Code of Practice, No.4)提供降低微生物污染之方法⁽⁴⁾。

依據食品安全衛生管理法(下稱食安法)第8條第1項之規定，食品業者之從業人員、作業場所、設施衛生管理及其品保制度，應符合食品之「食品良好衛生規範(Good Hygienic Practices, GHP)準則」，目的在於規範食品業者製造、加工、調配、包裝、運送、貯存、販賣食品及相關產品之管理規定，以確保食品之衛生、安全及品質。另依同法第17條，衛生福利部已訂定「食品用洗潔劑衛生標準」，如生食用截切生鮮蔬果業者於製程中使用食品用洗潔劑，則其使用方式應符合該衛生標準之規定，包括使用後須再經飲用水充分清洗、殺菁、加熱或其他適當處理。此外，國內截切生鮮蔬果之製造業者亦可參考「降低截切生鮮蔬果微生物危害之安全作業指引」，除掌握清潔(clean)、冷藏(cold)及流通(current)三大原則外，該指引建議氯系食品用洗潔劑之使用原則及濃度:供作烹調及二次加工使用之截切生鮮蔬果，其清洗製程中不得添加氯系食品用洗潔劑；直接生食用之截切生鮮蔬果如使用氯系食品用洗潔劑時，視需求控制水中總氯濃度不高於100 ppm (即初始濃度不高於100 ppm)，清洗後再以加工用水溢流漂洗。業者可依指引中之建議，調整出適合本身作業場所之製程。本研究除透過輔導協助業者符合法規要求外，並瞭解如何提升及改善環境與製程之衛生，藉以減少消毒類食品用洗潔劑之使用，產製衛生安全之截切生鮮蔬果產品。

研究方法

一、輔導對象與實施方法

105年度「輔導生鮮截切蔬果業符合衛生

安全操作計畫」，透過衛生福利部食品藥物管理署於食品藥物業者登錄平台(非登不可)⁽⁵⁾招募截切生鮮蔬果工廠業者共計10家，每家至少輔導2次，其輔導流程規劃如下：

(一)成立專案輔導小組

小組成員由具備食品相關科系或食品輔導查核經驗，且接受過食品安全相關法規及降低截切生鮮蔬果微生物危害之作業指引課程，包括生食用食品類衛生標準、生熟食混合即食食品類衛生標準、食品用洗潔劑衛生標準及即食鮮食食品標示作業指引等課程之人員所組成。

(二)輔導行前一致性會議

透過輔導前一致性會議，確保輔導小組人員皆瞭解本計畫執行內容、輔導重點、現場溫度監測、食品用洗潔劑濃度調查及實際測量，並採集樣品進行大腸桿菌群、大腸桿菌與總生菌數檢驗。

(三)輔導方式及輔導重點

依據GHP準則及「降低截切生鮮蔬果微生物危害之安全作業指引」進行輔導。

「GHP準則」為業者必需遵守之法規規範，若未達到要求即判定為「缺失」，缺失率(%)=該項目未符合GHP準則之廠商數目/(輔導之截切生鮮蔬果工廠業者總數) x 100%；「降低截切生鮮蔬果微生物危害之安全作業指引」，為供業者參考之建議原則，業者可依指引之建議，建立適合本身廠區之安全製程，若未達到要求，則判定為「不符合」，不合格率(%)=該項目未達到指引要求之廠商數目/(輔導之截切生鮮蔬果工廠業者總數) x 100%。比對輔導前後之缺失率及未符合率，可計算其改善率[(輔導前缺失率-輔導後缺失率)/輔導前缺失率x 100%]，藉以瞭解業者實際改善情形。

二、截切生鮮蔬果檢驗項目及方法

截切生鮮蔬果產品應符合生食用食品類衛生標準或生熟食混合即食食品類衛生標準，其項目包為大腸桿菌(須為陰性)及大腸桿菌群(須小於 10^3 MPN/g (每公克中大腸桿菌群最確數 Most probable number/ gram))。此外，為瞭解終產品中總生菌數含量，亦增加此檢驗項目，但此項目非法規規定項目。檢驗方法依據FDA公告檢驗方法進行⁽⁶⁻⁸⁾。

結果與討論

一、輔導業者符合「GHP準則」

(一)輔導結果

本研究針對業者於輔導前後常見之GHP準則缺失條文詳列於表一，缺失類別包括：一、場區及環境良好衛生管理程序；二、製程管理及品質管制程序；三、倉儲管制程序；四、教育訓練程序；五、產品標示符合性，而所含缺失項目最多之類別為「一、場區及環境良好衛生管理程序」，其中含二項屬重大缺失條文為「出入口、

門窗、通風口及其他孔道應保持清潔，並應設置防止病媒侵入設施」與「冷凍及冷藏食品之品溫應分別維持於攝氏負十八度以下及攝氏零度到七度。冷凍及冷藏設備應設置溫度計並定時紀錄與除霜」；另，第1次輔導缺失率最高之前四項條文為：1.牆壁、支柱、地面樓板或天花板應保持清潔；2.製造、加工、調配或包(盛)裝食品之設備、器具、籃框，使用前應確認其清潔，使用後應清洗乾淨；已清洗及消毒之設備、器具，應避免再受污染；3.出入口、門窗、通風口及其他孔道應保持清潔，並應設置防止病媒侵入設施；4.其未能防止交叉污染之物品或包裝材料，不得與原材料、半成品或成品共同存放，缺失率分別為70、70、60與60%，經輔導後，改善率為71、86、67與83%(表一)；另外，包裝區的輸送帶是否積垢，殘留過多菜渣以及換線時輸送帶未完全清潔與消毒或有過多標籤在輸送帶，盛裝籃需乾燥無積水且無積灰、積塵或積垢等現象亦是業者較易疏忽處，缺失經歸納後經顯示多與

表一、截切生鮮蔬果工廠常見GHP條文缺失項目及輔導前後之缺失率

序號	GHP輔導項目	第1次缺失率(%)	第2次缺失率(%)	改善率(%)
1	牆壁、支柱、地面樓板或天花板應保持清潔	70	20	71
2	製造、加工、調配或包(盛)裝食品之設備、器具、籃框，使用前應確認其清潔，使用後應清洗乾淨；已清洗及消毒之設備、器具，應避免再受污染	70	10	86
3	出入口、門窗、通風口及其他孔道應保持清潔，並應設置防止病媒侵入設施	60	20	67
4	其未能防止交叉污染之物品或包裝材料，不得與原材料、半成品或成品共同存放	60	10	83
5	冷凍及冷藏食品之品溫應分別維持於攝氏負十八度以下及攝氏零度到七度。冷凍及冷藏設備應設置溫度計並定時紀錄與除霜	50	20	60
6	應實施有效之病媒防治措施，避免發現有病媒或其出沒之痕跡	50	20	60
7	食品業者應指派管理衛生人員，就建築與設施及衛生管理情形，按日填報衛生管理紀錄，並於工作場所明顯處，標明該人員之姓名	50	0	100

環境清潔度不佳、器具未清潔乾淨、未防止交叉污染及工廠生產產品後，於後端的衛生清潔與管控需特別加強等問題有關。

(二)改善方式

針對截切生鮮蔬果工廠類別，由於作業環境較為潮濕，故天花板及管線等易有發霉情形，可於生產結束後加強清潔作業，並建議可訂定衛生清潔計畫，如天花板每月清洗1次、防蟲簾每週拆除清洗1次以保持清潔度。此外，天花板或管線周遭需完全密合，若有破損則需更換，以避免病媒入侵。籃框部分善用顏色進行管理，如紅色代表成品籃，藍色代表原料籃，避免籃框混用問題造成交叉汙染，同時使用完畢應清洗乾淨，保持清潔。刀具應清洗、消毒、晾乾及定期保養，可避免生鏽問題。生菜廢棄品與半成品應加以隔離，不可共同存放，以避免交叉污染。

二、輔導業者符合「降低截切生鮮蔬果微生物危害之安全作業指引」

(一)輔導結果

本研究輔導對象中45%業者之截切蔬果產品供作生食，55%產品供作烹調(含二次加工使用)。整理第一次輔導時未能符合指引建議的前三項包括1.截切前生鮮蔬果之清洗，食品用洗潔劑應稀釋至適當濃度後始可接觸蔬果，任一洗滌槽使用食品用

洗潔劑後，後續應使用加工用水漂洗，水溫建議維持在10 °C上下；2. 截切生鮮蔬果產品應置於5 °C下儲存運送；3. 清洗截切生鮮蔬果流程所使用之氯系食品用洗潔劑應符合「食品用洗潔劑衛生標準」，其水中總氯濃度不得高於100 ppm。未符合比例分別為80、70及30%，經輔導後改善率為25、43與0%(表二)。

依指引之建議，產品供作烹調(含二次加工使用)其清洗製程中不得添加氯系食品用洗潔劑，本研究之對象業者未經輔導前，達成率已達100%。產品供作直接生食者，亦有10%業者於清洗製程中不添加氯系食品用洗潔劑，惟30%業者於清洗製程中添加氯系食品用洗潔劑之總濃度超過100 ppm，如何減量使用以維持產品安全，仍建議業者檢討精進。

(二)改善方式

因氯系食品用洗潔劑會與有機物反應(泥土、蔬果切面之組織液或蔬果腐植酸等)產生三氯甲烷等副產物，故若截切蔬果採先截切再清洗殺菌之方式，則清洗過程中所含氯及次氯酸鹽會與蔬果中的有機物作用而消耗，降低殺菌效果，進而提高所用氯系食品用洗潔劑之濃度需求。因此，建議業者應參考指引清洗殺菌後再截切，即可減少使用量。

另，依指引中「水溫須高於蔬果本體溫

表二、截切生鮮蔬果工廠未符合指引建議之項目及輔導後之未符合率

序號	GHP輔導項目	第1次缺失率(%)	第2次缺失率(%)	改善率(%)
1	截切前生鮮蔬果之清洗，食品用洗潔劑應稀釋至適當濃度後始可接觸蔬果，任一洗滌槽使用食品用洗潔劑後，後續應使用加工用水漂洗，水溫建議維持在10 °C上下	80	60	25
2	截切生鮮蔬果產品應置於5 °C下儲存運送	70	40	43
3	清洗截切生鮮蔬果流程所使用之食品用洗潔劑應符合「食品用洗潔劑衛生標準」，水中總氯濃度不得高於100 ppm	30	30	0

度」之清洗原則，若採購之蔬果以4℃預冷，則採10℃上下之清水清洗；若蔬果為避免凍傷，僅適用於10-12℃預冷，則考慮以15-18℃之清水清洗。針對產品在儲存與運送需保持5℃以下，建議截切蔬果業者或販售商與運輸業者簽訂契約，要求其運輸車溫控之品質，載明產品上車前須預冷及清潔度等細節；截切蔬果業者亦應提醒販售商依產品標示之溫度儲存販售，落實控管微生物性之危害。

三、檢驗結果分析

截切生鮮蔬果產品應符合生食用食品類衛生標準，大腸桿菌群應為 10^3 (MPN/g)以下，大腸桿菌應為陰性。民國100年修正「生食用食品類衛生標準」時已刪除「生食用水果類」與「生食用蔬菜類」之生菌數限量規定，因此本檢測之生菌數結果僅供作參考。

本研究共抽驗10件截切蔬果工廠產品，供烹調用及供直接生食用之產品各5件。供烹調用產品因後端尚經加熱製程，故較無微生物危

害疑慮，經輔導後，微生物量亦多有下降。而供直接生食用之5項產品，不論清洗製程中是否加入氯系食品用洗潔劑，其大腸桿菌群與大腸桿菌皆符合衛生標準(表一)。

另產品中總生菌數，雖非法規規定之檢測項目，但其數值可能可反映產品原物料之初始菌數與清洗流程之相關性，藉由終產品之檢測數據，可提醒業者應依採購原料之品質，適時調整清洗流程。

四、針對使用總氯濃度超標問題之探討與建議改善方式

依據「降低截切生鮮蔬果微生物危害之作業指引」，總氯濃度要在100 ppm以下。部分製造業者考量運輸或銷售時，通路商或運輸業者可能未讓產品持續保存於5℃環境，因此可能在前端作業中施用總氯濃度200 ppm以上之氯系食品用洗潔劑，以符合生食用食品類衛生標準。若能於產品後端運輸或銷售之環境進行加強管控⁽⁹⁾，將有助於降低微生物生長之風險，進而促使業者減少使用過量氯系洗潔劑。

表三、截切生鮮蔬果檢驗結果

序號	抽檢項目	產品類別	輔導前			輔導後		
			大腸桿菌群 (MPN/g)	大腸桿菌 (MPN/g)	生菌數 (CFU/g)	大腸桿菌群 (MPN/g)	大腸桿菌 (MPN/g)	生菌數 (CFU/g)
A1	馬鈴薯丁	烹調用	陰性	陰性	8.2×10^2	240	陰性	7.2×10^5
A2	高麗菜塊	烹調用	1,100	陰性	9.2×10^3	9.2	陰性	3.4×10^2
A3	青江菜	烹調用	> 1,100	陰性	3.2×10^6	陰性	陰性	2.2×10^3
A4	高麗菜	烹調用	> 1,100	陰性	1.1×10^4	>1,100	陰性	5.0×10^6
A5	高麗菜	烹調用	240	陰性	4.2×10^3	陰性	陰性	1.1×10^3
A6	美生菜 ^a	生食用	陰性	陰性	1.0×10^2	陰性	陰性	8.2×10^2
A7	哈密瓜	生食用	陰性	陰性	9.2×10^2	3.6	陰性	7.7×10^2
A8	鵝白菜 ^a	生食用	陰性	陰性	5.7×10^4	陰性	陰性	未檢出
A9	綜合水果盒	生食用	93	陰性	6.0×10^3	陰性	陰性	4.5×10^1
A10	鳳梨	生食用	陰性	陰性	5.0×10^1	陰性	陰性	3.5×10^1

a. 使用含氯消毒劑

表四、常見消毒成分之優缺點比較^(10,11)

名稱	殺菌效率	毒性	優點	缺點
次氯酸鹽	中	中。對組織細胞具侵蝕性，與有機物給合易產生致癌物	成本低	(1)除具有氯氣之臭味外，可能會與腐植酸等有機物作用，產生三氯甲烷等致癌物質 (2)pH影響其有效性 (3)部份細菌具抗性無法殺菌完全
二氧化氯	高	低(需依照消毒使用濃度)。若高濃度易對皮膚與眼睛產生刺激性	(1)比次氯酸鹽更不容易與有機物作用 (2)作用後不易產生副產物 (3)在中性pH值環境比次氯酸鹽類有更好的殺菌作用	(1)性質不穩定，不耐儲 (2)高濃度時易對皮膚與眼睛產生刺激性
臭氧	高	低。一般消毒使用濃度下毒性可忽略	(1)僅需使用低濃度與短時間即具有殺菌效果 (2)具良好穿透能力 (3)可有效破壞幾乎所有種類的微生物，包括孢子、原生生物等 (4)可分解成氧與水分子。 (5)與氯系洗潔劑相比，較不會產生致癌物	(1)可能易破壞產品，降低產品原本香味或顏色 (2)具較強腐蝕性 (3)不穩定，不耐儲存 (4)使用時易產生有毒揮發性物質，對於使用者可能產生危害 (5)成本高
過氧化氫	中	低。若高濃度對人體有害	(1)可有效殺死孢子 (2)可快速氧化物質 (3)作用分解後產生水與氧	(1)高濃度易破壞蔬果顏色，易氧化使綠色轉變為褐色 (2)高濃度對人體皮膚與眼睛具刺激性
紫外光	需照射接觸後殺菌效果高	低。無毒性與殘留問題	(1)具殺菌力 (2)無臭無味 (3)無毒性與殘留問題	(1)照射到紫外光之部分才具殺菌效果，不適合用於多遮蔽之蔬果清洗 (2)對生物進行照射，其DNA可能產生突變

目前「食品用洗潔劑衛生標準」僅於附表2規範使用於食品之氯系食品用洗潔劑殘留量，而未被明列之其他消毒類食品用洗潔劑仍應符合食安法第16條之衛生安全要求。除氯系食品用洗潔劑外，業者亦可參考其他清洗方式，例如物理性方式如超音波、高壓水柱、高強度電脈衝、紫外線照射；化學性藥劑如臭氣、溴、過氧化氫等方式，其中常見的洗潔劑之優缺點比較可參考表四，另建議可使用複合式方法，例如歐盟委員會(European Commission)於2014年發表文獻中建議可使用臭氧與UV結合的方式清洗，以有效降低微生物含量^(10,11)。

結 論

總而言之，為降低微生物危害風險，除了確實執行GHP準則，亦可參考「降低截切生鮮蔬果微生物危害之作業指引」，包括提升截切時之清潔度、降低儲存運輸時之溫度與縮短保存期限增加流通性，透過清潔(clean)、冷藏(cold)及流通(current)的「3C管理」，達到降低微生物危害之風險，以提供消費者安全衛生之截切生鮮蔬果產品。

參考文獻

1. 衛生福利部。2015。降低截切生鮮蔬果微

- 生物危害之作業指引。104.05.20部授食字第1041301740號函附件，[<http://www.fda.gov.tw/TC/siteContent.aspx?sid=3487>]。
2. Code of Federal Regulations. 2017. Chlorine dioxide. Title 21, Volume 3, 21CFR173.300. [<https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=173.300>].
 3. U.S. Food and Drug Administration (FDA). US Department of Health and Human Services, Center for Food Safety and Applied Nutrition. (2008) Guidance for industry: guide to minimize microbial food safety hazards of fresh-cut fruits and vegetables. [<http://www.fda.gov/OHRMS/DOCKETS/98fr/FDA-2008-D-0108-GDL.pdf>].
 4. FSAI. 2001. Code of practice for food safety in the fresh produce supply chain in Ireland: Code of Practice No. 4. Retrieved 9. [<https://www.fsai.ie/assets/0/86/204/7332e0dd-fc90-45a0-a633-79c8066863ec.pdf>].
 5. 食品藥物管理署。2014。食品藥物業者登錄平台(非登不可)。[<http://fadenbook.fda.gov.tw/>]。
 6. 衛生福利部。2013。食品微生物之檢驗方法-大腸桿菌群之檢驗。102.09.06部授食字第1021950329號公告修正。
 7. 衛生福利部。2013。食品微生物之檢驗方法-大腸桿菌之檢驗。102.12.20部授食字第1021951163號公告修正。
 8. 衛生福利部。2013。食品微生物之檢驗方法-生菌數之檢驗。102.09.06部授食字第1021950329號公告修正。
 9. 黃錦城、王憶鎧、何秋燕等。1998。以柵欄技術保存即食性截切蔬果，第二屆謝成源先生紀念科技獎食品產業創新作品集，8-27。
 10. Parish, M. E., Beuchat, L. R., Suslow, T. V. L. Harris, J. and et al. 2003. Methods to reduce/eliminate pathogens from fresh and fresh-cut produce. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 2: 161-173.
 11. European Union the FP7-funded project. 2014. Code of Best Practices for Cleaning and Disinfection of Minimally processed vegetables. Susclean. [http://www.adria.tm.fr/vars/fichiers/Programme-Recherche-et-Developpement/Code_of_Best_Practise_for_Cleaning_and_Disinfection_of_MPV.pdf].

Study on Safety Management of Fresh-Cut Vegetables and Fruits

NAI-YUN HUANG¹, CHUNG-PING HO¹, LI-TING HUANG¹,
CHENG-HUI YANG¹, HUI-CHUAN CHANG², LAN-CHI LIN²
AND WEI-CHIH CHENG²

¹Food Safety Institute International Ltd. Co. ²Division of Food Safety, TFDA

ABSTRACT

Nowadays fresh-cut vegetables and fruits provide consumers with a fast, convenient and balanced nutrition diet. The demand of fresh-cut products is increasing rapidly. Without heat treatment, fresh-cut products should be adequately cleaned, maintained at low temperatures and handled in hygienic environments to reduce the microbial risks. This study aims to promote the fresh-cut production factories to implement hygienic management. The improvement was investigated through counseling factories to follow the principles of “Good Hygienic Practices (GHP)” and “Guidelines for the safe operation to reduce microbial hazards of fresh-cut fruits and vegetables.” The results revealed that the major GHP deficiency was poor hygiene for “construction and facilities”, and there was a 67% improvement after counseling. In addition, the common non-compliances for “Guidelines for the safe operation microbial hazards of fresh-cut products” were over dose of disinfectants and products not maintained under 5°C. In product survey research after counseling, the coliforms and *E. coli* levels were all complied with the sanitation standard. This study suggested that the “3C management” including clean, cold and current, was a key issue to improve the safety of fresh-cut vegetables and fruits.

Key words: fresh-cut products, good hygienic practice (GHP), guidelines for the safe operation to reduce microbial hazards of fresh-cut products