

建構茭白筍生產農場安全作業之研究

戴登燦

摘要

經參考國內外常用之食品安全管理系統產品驗證系統，再結合作物專家之判斷並與茭白筍產銷履歷 TGAP 之內容相結合，綜合規劃出一套安全茭白筍生產管理模式，這套模式從作業流程的制定、風險評估、製程管制、操作紀錄、進料檢驗、產品檢驗、追蹤及查核制度等過程，依照國家規範及自訂標準來加以管制，防止茭白筍在產、儲、運的過程中吸收過量的重金屬、殘留農藥及病原微生物，以保障消費者食的安全。

關鍵字：茭白筍、風險評估、安全

前言

由於消費者越來越重視農產品的安全衛生，因此逼使政府必須去制定一些農產品安全管理措施來滿足消費者的需求。但像 ISO22000 及 HACCP 等安全管理系統引進到農產品這一塊的案例較少，過去多被應用在畜產、水產或農產加工品方面。

近年來國外因狂牛症的問題特別重視產銷履歷，歐洲地區也興起 EUREPGA.P 驗證，政府參考了這個制度，遂在國內推動產銷履歷驗證，希望藉由驗證制度的建立來管制農產品生產安全的問題。

本研究結合上述國內外的系統驗證與產品驗證，將理論與實務整合成一套作業模式，用以解決茭白筍因使用農藥、肥料及灌溉水造成生產安全風險的問題，另外也防範作業人員、作業環境及包裝資材對採收後產品的污染。

研究方法

- 一、調查樣本：逢機抽取農民100戶作為調查樣本。
- 二、問卷：設計問卷調查上述農戶參加ISO品質管理系統、產銷履歷、CAS吉園圃、CAS有機或TGAP等驗證現況，及目前所採取之品質與安全管理之管控項目與衡量方式、方法。
- 三、危害評估：組成農產品安全危害輔導小組，建立茭白筍可能遭受危害的識別標準，並以專家專業評估提出重要界限資料及重要管制點。並審酌農民安全管制現況資料並針對可能的危害源提出安全產品驗證制流程之相關作業標準。
- 四、統計分析：以SPSS統計軟體做描述性統計分析。

結果與討論

從茭白筍農之農場安全管理現況及技術專家之專業評估，有關茭白筍安全生產模式之建立，應包含作業流程制定、風險評估、製程管制、操作紀錄、進料檢驗、產品檢驗、追蹤及查核制度等項。

一、茭白筍驗證現況

茭白筍農目前約有 29.6% 的人沒有參加任何認驗證；另有 11.1% 參加 CAS 吉園圃驗證及 7.4% 參加 CAS 有機驗證以及 40.7% 參加產銷履歷。在 96 年底停止核發 CAS 吉園圃標章之後，將有 14.8% 的人不再參加任何認驗證，但也有 40.7% 要參加 ISO9001 品質管理系統認證，及 37.0% 的農民會轉到產銷履歷驗證，另 7.4% 改參加有機產銷履歷驗證（表一）。

表一、茭白筍認驗證現況

項目	已通過認驗證種類	預計參加認驗證種類
	百分比(%)	百分比(%)
無認驗證	10.3	0
CAS 吉園圃	79.3	13.8
CAS 有機	6.9	0
產銷履歷	10.0	44.8
有機產銷履歷	6.9	10.3
優良農產品	41.4	89.7

二、茭白筍農產銷管控現況

在農場生產階段及集貨場運銷階段都有必要從各流程中及各使用原物料資材中，管制可能來自外加之重金屬、不當農藥及病原微生物與有害昆蟲，以避免污染物感染到最終產品。然而茭白筍農在這方面顯然做的還不夠，僅由 50% 以上的農民在防治作業正確用藥、採收前產品的農藥殘留量、包裝材料的安全衛生、儲存的环境溫度控制、集貨場的清潔整理、冷藏設備的清潔整理、出貨容器的清潔整理、作業人員的健康、作業人員的衛生方面有再加以控管，但對重金屬之防範還是比較缺乏，另外本研究也發現茭白筍農對食品安全管制系統較為陌生，有必要加強教育與宣導（表二）。

表二、茭白筍產銷管控現況

品項	衡量項目	百分比(%)
有控管種苗的品種來源	種苗證明書	48.3
有控管農場的環境汙染狀況	土壤檢驗報告	48.3
有控管灌溉水的水源品質	水質檢查報告	44.8
有控管購入化學肥料的成份	進貨檢驗單	41.4
有控管購入有機肥的重金屬含量	進貨檢驗單	44.8
有控管土壤改良資材的成份	進貨檢驗單	10.3
有控管購入防治資材的合法性	進貨檢驗單	44.8
有控管防治資材的使用倍數	病蟲害防治曆	48.3
有控管防治作業的正確用藥	農藥講習紀錄	89.7
有控管作業農機具的保養維護	保養紀錄	3.4
有控管採收前產品的農藥殘留量	農藥殘留檢驗報告	89.7
有控管包裝材料的安全衛生	產品證明書	89.7
有控管儲存的环境溫度控制	冷藏溫度紀錄	93.1
有控管集貨場的清潔整理	清潔紀錄	86.2
有控管冷藏設備的清潔整理	清潔紀錄	86.2
有控管出貨容器的清潔整理	清潔紀錄	75.9
有控管車輛的清潔保養	清潔紀錄	48.3
有控管作業人員的健康	健康檢查報告	55.2
有控管作業人員的衛生	衛生檢查紀錄	51.7
有維護食品安全管理手冊完整性	審查紀錄	0.0
有維護安全管理系統審查改善能力	審查紀錄	0.0
有維護食品安全危害分析	鑑別紀錄	0.0
有維護食品安全危害評估	評估報告	0.0
有建立先期作業方案(PRPs)	方案文件	0.0
有建立 HACCP 計畫	HACCP 計畫	0.0
有建立重要管制點鑑別(CCP)	鑑別文件	0.0
有建立追溯系統	追溯文件	3.4
有建立不符合管制措施	管制文件	48.3
有建立產品回收機制	回收程序書	3.4

三、產銷作業流程訂定

茭白筍產銷作業可切割成下列幾個流程（圖 1），一般以整地作為年度茭白筍園工作之開始，而以出貨作為產季工作的結束，中間包括農場管理、栽培作業、施肥作業、病蟲害防治作業、採後處理作業及出貨作業。

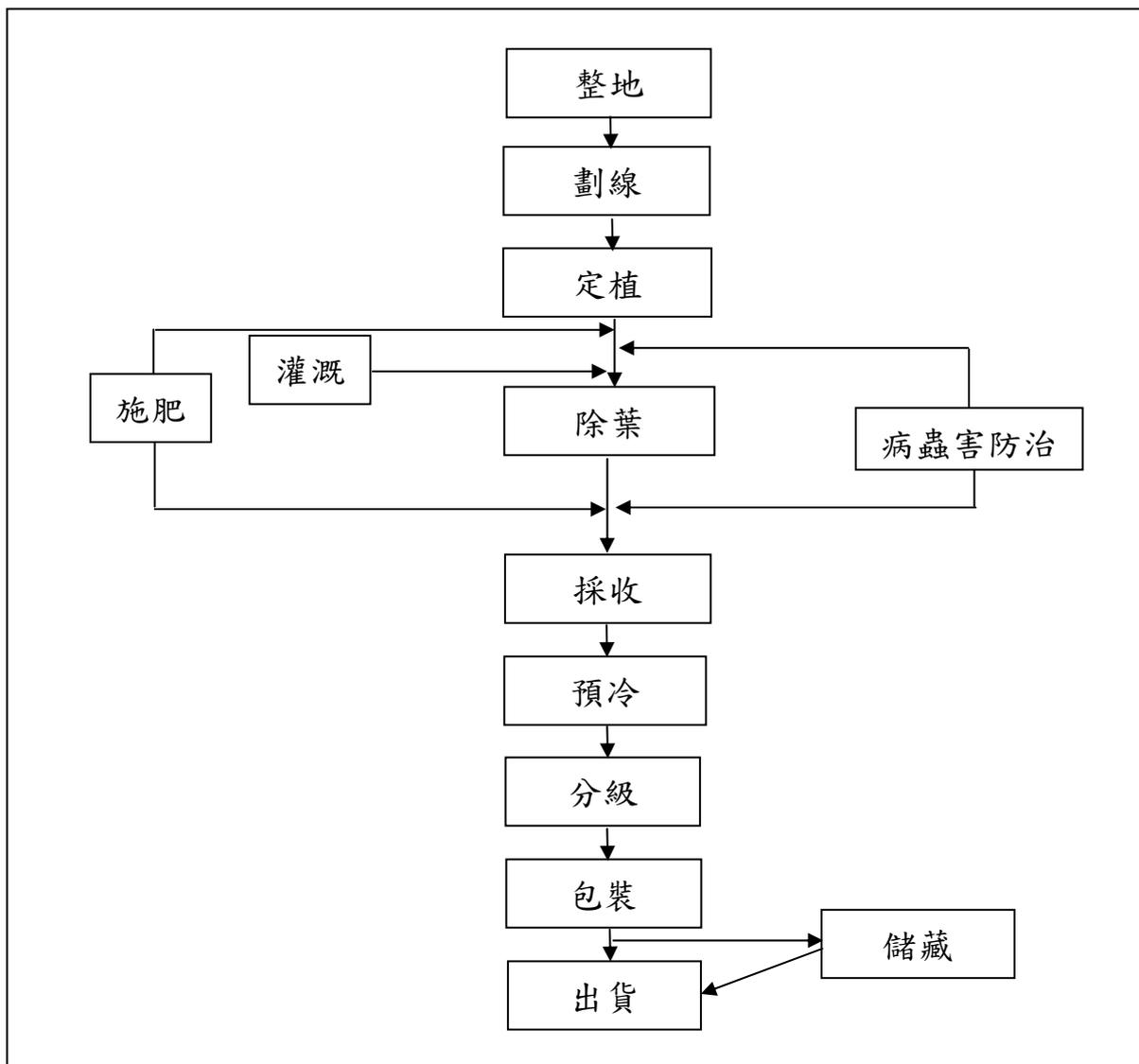


圖1、茭白筍產銷作業流程

四、潛在安全危害之風險評估

茭白筍生產的過程都在育苗場、農場及集貨場等三個地方進行，只要按生產流程步驟管好各種潛在危害農產品安全的因子，就能降低或控制風險。依此，對育苗場進行風險評估，專家認為應該對土壤及土壤改良資材加以管制，以預防重金屬被種苗吸收，殘留在植體內（表三）。

表三、茭白筍育苗場作業風險評

管制項目	該潛在危害影響產品安全？ YES/NO	危害嚴重性			危害可能性			本項目是重要管制點？ YES/NO
		高	中	低	高	中	低	
母莖芽(苗)	N			√			√	N
灌溉水	Y		√			√		N
土壤	Y		√		√			Y
肥料及土壤改良資材	Y		√		√			Y

農場作業部分要管制土壤、灌溉水、土壤改良資材、病蟲雜草防治資材、作業用具及搬運車輛等幾項，預防重金屬及農藥的污染（表四）。

表四、茭白筍田間生產作業風險分析

管制項目	該潛在危害影響產品安全？ YES/NO	危害嚴重性			危害可能性			本項目是重要管制點？ YES/NO
		高	中	低	高	中	低	
土壤	Y		√		√			Y
灌溉水	Y		√			√		Y
肥料及土壤改良資材	Y		√		√			Y
病蟲草害防治資材	Y	√			√			Y
作業用具及搬運車輛	Y		√			√		Y

而在集貨場部分應管制的則有洗淨水、包裝資材、冷藏設施、搬運車輛及作業場所，以預防來自作業環境及包裝材料的污染（表五）。

表五、茭白筍集貨場生產作業風險分析

管制項目	該潛在危害影響產品安全？ YES/NO	危害嚴重性			危害可能性			本項目是重要管制點？ YES/NO
		高	中	低	高	中	低	
作業員的衛生	Y			√		√		N
洗淨水及預冷水	Y	√			√			Y
分級包裝作業用具	Y			√			√	N
包裝資材	Y		√			√		Y
預冷設備及冷藏設備	Y		√			√		Y
搬運車輛	Y		√			√		Y
作業場所	Y		√		√			Y

五、危害因子管控

將茭白筍生產過程中所使用之各種種苗、資材、環境、設備、機具、人員、水資源及車輛等，依 HACCP 管制精神探討茭白筍生產潛在之安全危害因子、引發危害之原因、潛在危害之因應策略及應保存之相關文件。在經專家的討論及現有資料的綜合研判後，初步建議將土壤、灌溉水、土壤改良資材、病蟲雜草防治資材、包裝資材及作業場所等加以管制，防止因重金屬吸收、不當農藥使用及病源微生物感染所帶來的食品污染（表六）。

表六、茭白筍育苗場產銷作業風險管理

管理對象	危害因子	引發危害之原因	因應對策(方法)	文件
灌溉水	重金屬	幼苗吸收水中重金屬後殘留至成株上	檢查水質及分析	水質分析報告
土壤	重金屬	幼苗吸收土壤中重金屬後殘留至成株上	檢查土壤及分析	土壤分析報告
肥料及土壤改良資材	重金屬	幼苗吸收資材重金屬後殘留至成株上	確認使用之肥料及土壤改良資材的成份	1. 土壤改良資材成份證明 2. 採購單據

表七、茭白筍農場產銷作業風險管理

管理對象	危害因子	引發危害之原因	因應對策(方法)	文件
土壤	重金屬	根吸收重金屬後遺留在收穫物上	1.進行土壤分析 2.做好周邊環境的清潔工作	土壤分析報告
灌溉水	重金屬	根吸收重金屬後遺留在收穫物上	檢查水源的水質 確認符合農田灌溉水質標準	水質分析報告
肥料及土壤改良資材	病原微生物	微生物感染植株影響品質	1.選購消毒完成及完全發酵之資材 2.加強貯存環境之管理及清潔	1.採購憑證 2.倉庫清潔記錄
	重金屬	根吸收重金屬後遺留在收穫物上	選購無超量重金屬之資材	1.土壤改良資材成份證明 2.採購單據
病蟲草害防治資材	非合法登記之病蟲草害防治資材	1.施用非合法登記之病蟲草害防治資材，殘留於收穫物上 2.施用方法不當造成農藥殘留	1.透過採購憑證確認合法登記之病蟲草害防治資材 2.確實依照政府公告之病蟲草害防治資材施用方法使用	1.採購憑證 2.防治資材施用紀錄
作業用具及搬運車輛	異物污染	清潔不良，造成採收收穫物之污染	1.加強清潔管理 2.加強作業用具及機械之維護	清潔(洗)維護紀錄

表八、茭白筍集貨場產銷作業風險管理

管理對象	危害因子	引發危害之原因	因應對策(方法)	文件
預冷水	重金屬	筍莖吸收水中重金屬後遺留在收穫物上	預冷用水的水質分析	水質分析報告
	病原微生物	微生物感染筍莖影響產品衛生	做好供水設備的清潔維護	供水設備清潔紀錄
包裝資材	化學物質 污染容器	使用不明或含化學污染資材使產品發生污染	1.選購清潔包裝資材 2.包裝資材與農藥分開儲放	資材採購紀錄
預冷設備及 冷藏設備	病原微生物	貯(冷)藏設備的溫度設定與管理不良引發病原菌孳生感染收穫物	確認貯藏設備溫度在適合保存範圍內	儲藏設備之溫度紀錄
	有害動物	有害動物(昆蟲、小動物等)侵食或污染收穫物	設立有害動物的侵入防範措施	有害昆蟲之防治紀錄
車輛	異物污染	1.漏油污染收穫物 2.殘留之異物污染產品	加強車輛清潔維護	運輸車輛清洗紀錄
作業場所	有害動物	有害動物(昆蟲、小動物等)侵食或污染收穫物	設立有害動物的侵入防範措施	有害昆蟲之防治紀錄
	病原微生物	場所清潔不良，微生物增加，感染收穫物	加強 3S 管理	集貨場清潔紀錄

六、建立檢驗標準

生產過程中所使用的資材及場地均應透過檢驗來確保其安全性，檢驗標準應依國家標準或自訂標準來作為管制點，檢驗項目基本上應包含土壤檢驗、水質檢驗、進料檢驗及農藥殘留檢驗等項目。

(一) 土壤檢驗

土壤之重金屬容許量應低於以下標準(表九)。

表九、土壤之重金屬容許量標準

重金屬項目	砷 (As)	鎘 (Cd)	鉻 (Cr)	銅 (Cu)	汞 (Hg)	鎳 (Ni)	鉛 (Pb)	鋅 (Zn)
mg/kg	30	2.5	175	120	2	130	300	260

(二) 水質檢驗

灌溉水質之重金屬容許量應低於以下標準(表十)。

表十、土壤之重金屬容許量標準

重金屬項目	砷 (As)	鎘 (Cd)	鉻 (Cr)	銅 (Cu)	汞 (Hg)	鎳 (Ni)	鉛 (Pb)	鋅 (Zn)
mg/l	0.05	0.01	0.1	0.2	0.002	0.2	0.1	2.0

(三) 進料檢驗：檢驗生物性、化學性及物理性之危害

1.有機質肥料：主要檢驗化學性之重金屬含量是否超過以下標準(表十一)。

表十一、有機質肥料重金屬含量標準

重金屬項目	砷 (As)	鎘 (Cd)	鉻 (Cr)	銅 (Cu)	汞 (Hg)	鎳 (Ni)	鉛 (Pb)	鋅 (Zn)
mg/kg	50	5	150	100	2	25	150	800

2.一般肥料：檢驗成份是否標示清楚。

3.農藥：檢驗有效日期及成份。

4.其他資材：檢驗成份是否標示清楚。

(四) 農藥殘留檢驗

農產品之農藥殘留容許量應依衛生署所公告之標準來檢驗是否合格。

七、建立生產記錄

為管制生產過程中各項污染風險，所有過程均應紀錄，以便在發生危害時可追蹤及矯正，相關紀錄表單可參考茭白筍產銷履歷紀錄簿來應用，其項目應包含下列各表：

- (1) 種苗登記表
- (2) 栽培工作紀錄
- (3) 肥料施用紀錄
- (4) 病蟲草害防治施用紀錄
- (5) 採收及採後處理紀錄
- (6) 出貨紀錄
- (7) 肥料資材採購紀錄
- (8) 防治資材採購紀錄
- (9) 其他資材採購紀錄
- (10) 農機具保養維修紀錄
- (11) 集貨場設施保養維修紀錄
- (12) 車輛保養維修紀錄

八、查核生產履歷

查核是否按時及確實做好各項管制措施，是內部管理及對外驗證非常重要的工作，相關查核表格可參考產銷履歷查核表（表十二）。

表十二、生產履歷查核表

作業流程	分類	查核項目	查核頻率	日期	查核者
共通事項	土壤(農場、周邊環境)	△對於農地的生產履歷或農場的周邊環境，是否已經確認過？(是否已確認過農地適合栽培茭白筍?)	見備註 2		
		△是否已確認周邊環境並無有害物質所導致的污染?	見備註 2		
	水質檢查	△是否已實施水源檢查?	見備註 2		
	作業人員訓練	◎是否接受相關作業之各種教育訓練，並將所學運用於實務上?	隨時		
	紀錄、文件登錄保存	◎是否保存文件及紀錄並可提供相關產銷資訊?	隨時		
種苗準備	母莖芽(苗)	種苗登記及採購	◎種苗來源及採購單據等是否切實登記?	1期作1次	
	土壤改良資材	採購	◎使用資材等是否明確?(材料、成份等)、採購單據等是否妥善保管?	1年1次	
		保管	◎是否附上資材的出、入庫管理紀錄，並且將記錄保留下來?	1年1次	
	作業用具、機械	◎作業用具、機械是否定期進行維修與清潔?	隨時		

表十二、生產履歷查核表(續)

作業流程	分類		查核項目	查核頻率	日期	查核者	
栽培管理與採收	肥料及土壤改良資材	採購	◎使用資材等是否明確？(材料、成份等)、採購單據等是否妥善保管？	1年1次			
		保管	◎是否附上資材的出、入庫管理記錄，並且將記錄保留下來？	1月1次			
		施肥	◎是否依照施肥標準進行施肥，並留存紀錄？	1年1次			
	△是否定期接受有關肥料使用等講習？		1期作1次				
	病蟲雜草防治資材	採購	◎確認合法登記病蟲雜草防治資材，紀錄病蟲雜草防治資材廠商及批號？並將採購單據保存？	1期作1次			
		保管	◎是否附資材的出、入庫管理紀錄，並且將紀錄保留下來？	1年1次			
		使用病蟲雜草防治資材	◎是否確實依據植物保護手冊農藥使用規定進行防治？	1期作1次			
	◎有關病蟲雜草防治資材的使用方法，作業人員是否定期參加研習？		1年1次				
	作業用具、機械			◎作業用具、機械是否定期實施維修與清潔？	1年1次		
				◎收穫容器等，是否已設法避免土壤的附著？	隨時		
		◎是否將收穫日期、栽培農場名稱、作業人員等紀錄下來，並妥善保存相關紀錄？	隨時				
分級包裝集貨場	作業人員	健康管理	◎作業前是否已確認作業人員的健康狀態？	1期作1次			
		衛生設備	◎是否進行整理、收拾、打掃？是否保持可使用狀態？	1月1次			
	水	給水設備	△確認清洗水及預冷水等給水設備實施定期清潔管理與紀錄？	隨時			
		作業設備與包裝場所			◎分級、預冷及冷藏設備是否定期維護？	1月1次	
			◎是否按照分級、預冷及包裝流程，進行管理？	1年1次			
			△是否紀錄預冷及冷藏設備的溫度，並保存紀錄？	1週1次			
			◎確認存放場所環境的清潔及符合衛生的處理？	1月1次			
		◎是否維護容器的衛生？	1週1次				
出貨	車輛		◎車輛是否定期進行清潔與維護？	1週1次			

備註：1.◎為必要查核項目，△為配合產地實際狀況之選擇項目。

2.生產履歷產品之農地，須經過水質及土壤檢測通過。

結論與建議

茭白筍在生產過程中比較容易出現污染風險的地點在生產農場及集貨場，而比較可能的污染來自農藥、有機肥料及包裝資材，只要管制好一些外來資材的使用，並加強檢驗措施，茭白筍受到污染而影響到食品安全的可能性極微。只是目前農民多偏重農藥殘留量的管控，並不願多填紀錄表單及參與驗證，因此對現代化大型賣場的吸引力有限，價格容易受市場波動，如能做安全管制，價格及通路一定比較穩定。

參考文獻

1. 吳美娥 2001 品質觀念導入 行政院農業委員會編印 台北
2. 吳美娥 2001 問題分析與解決 行政院農業委員會編印 台北
3. 李田樹 2003 管理是甚麼 天下文化 台北
4. 岳修平、陳明玉 2004 農業產銷經營管理系統操作實務 國立台灣大學農業推廣學系編印 台北
5. 林興龍、李克文、楊朝明、王英鐘、林峻正 2002 ISO 9001：2000 版實務與驗證指引 台灣檢驗科技股份有限公司編印 台北
6. 萬義賅 1996 經營分析 小知堂文化 台北
7. 鄭詩華 台灣農業經營之問題與對策 豐年社 台中
8. 戴國良 2004 常用的數據圖示及分析圖示法 問題解決完全攻略 pp.225-243 中國生產力中心 台北
9. 蘇佩聰 1999 生產管理案例 下冊 中國生產力中心 台北
10. 蘇佩聰 1999 生產管理案例 上冊 中國生產力中心 台北