



台灣農產品供應鏈運籌模式：以芒果為例

Supply Chain Logistics Model of Taiwan's Agricultural Products: Taking Mango for Example

林書瑜

Shu-Yu, Lin

國立高雄海洋科技大學 運籌管理系暨研究所

摘要

本研究試圖整合供應鏈及運籌概念，藉由台灣農產中頗有代表性的芒果去了解資源的規劃與控制，建立供應鏈運籌模式，有效縮短供應端到消費者間的作業流程，提供更高品質、更低成本、快速交貨的後勤支援系統。研究將以芒果產業為例，先透過文獻探討，歸納出觀念性供應鏈運籌架構，接著再蒐集資料，以 SPSS 分析產量、價格及成本與外銷量的關係，結果顯示影響外銷的主因為成本及價格，而針對 pearson 分析來看，成本與價格間互相影響，因此減少成本為本研究建立供應鏈運籌模式最值得注意的問題。

關鍵詞：供應鏈、運籌、供應鏈運籌

一、緒論

(一) 研究動機

過去傳統的供應鏈為生產導向，製造商只要提供商品，顧客一定會有需求，但如今掌握製造、加工技術的業者越來越多，所以必須提供更多附加價值來吸引顧客，例如：提高物流的績效、降低價格和成本等等，製造商開始需要向其他廠商尋求資源來達成顧客需求，從供應源頭到最終顧客間擁有越來越多的參與者，造成供應鏈競爭的時代來臨，許多企業相繼重視起供應鏈的整合與管理，尋求提升整體供應鏈效率的方法，使企業與上、中、下游能建立起更強化的連結，有效建立供應鏈競爭優勢。

供應鏈競爭的核心問題在於跨部門整合，從供應來源到最終顧客之間，包括採購、進貨、倉儲、存貨管理、運輸與配送的活動，也包括商流、物流、資訊流及金流的整合，因此供應鏈是複雜的，若連結不當或組織管理不善，所造成的風險也會比較高 (Marsillac & Roh, 2014)。所以在供應鏈競爭時代，連接技術的開發與應用，將是產業管理或集團管理的焦點，因此必須確保供應鏈能夠正確運作，若供應鏈中的成員彼此



連結越強、運作就越有效率，需透過運輸和倉儲的妥善管理，以最精簡的成本達成需求，綜觀目前台灣農產品的供應鏈，大部分還是無法有效整合，且農產品多數具易腐之特性，造成農產運銷的效率較低與成本較高等問題無法獲得改善(翁郁凱、周世玉&陳郁蕙，2006)。

Hall(2008)還有 Trienekens & Zuurbier(2008)認為供應鏈中只有少數產品被市場接受的原因，通常是因為產品的供應鏈無法有效連結，即使資訊與通訊科技(Information and Communication Technology；ICT)發達的今天，諸多傳統產業的經營模式仍無法與時俱進，造成品質、成本及交期上的問題。導致供應的不穩定與物流、倉儲的成本過高，也就無法提升顧客價值。孫智麗、余祈暉及楊玉婷(2013)認為台灣農業目前面臨高齡化、農場規模小、兼營型態及農業生產成本高等現象，如果沒辦法提升農產供應鏈的效率，將會導致農業發展停滯。

台灣芒果早期以內銷為主，並無主要收益來源，加上芒果有產季集中、不耐儲存之特性，當時的大豐收對農民來說不見得是好事，直到後期積極開拓國外市場才逐漸改善，通常外銷的果品要符合檢驗、檢疫等評定程序，品質也比較高，因此外銷的效益也漸漸帶動內銷的熱潮，產季若錯過外銷的最佳時段，反而會造成國內搶購的風氣，顯示芒果在顧客心中的價值已逐漸提升。不過也因為芒果熱銷，造成農民搶種、產量增多，出現產銷不平衡與競銷的問題(張錦興，2012)，農產品的產銷管理需要因應環境變遷而改變，根據行政院農委會的農業統計資料(如表一)，推測種植芒果的生產成本提高，認為有可能是因為供應鏈趨向複雜，若有越多的供應鏈成員經手，所產生的成本也越高，另外，供應鏈的分支也會因此錯縱雜亂，導致市面上芒果價格混亂、品質不一，常使得顧客的需求難以滿足，因此在許多成本的疊加之下，芒果價格越變越高。故研究是以重新改善現有芒果產業的供應鏈並且架構新的供應鏈運籌模式，期望以最少成本達到最大利益為目的，找出供應鏈中最佳的生產模式。

表一 歷年芒果產量與價格比較

年份(民國)	果品產量(公噸)	產地農場價格(元/公斤)
--------	----------	--------------





91	213366.34	40.49
92	220513.17	36.76
93	182196.21	40.68
94	149996.13	69.99
95	191332.16	62.29
96	215291.52	51.78
97	176716.46	61.76
98	140289.92	59.16
99	135292.99	71.18
100	169379.63	69.49
101	167247.41	--
102	215168.03	--

資料來源:農業統計資料查詢

(二) 研究目的與問題

農業的發展與我們息息相關，自從政府建國以來就開始推動許多的相關政策，發展至今卻因產業轉型，讓傳統農業漸漸沒落，許多人開始以農產品加工或是通路商等方向轉型，導致上游供應端的人力缺乏，供應源頭不穩定容易造成供需失衡，因此需提出一個有效的管理辦法。

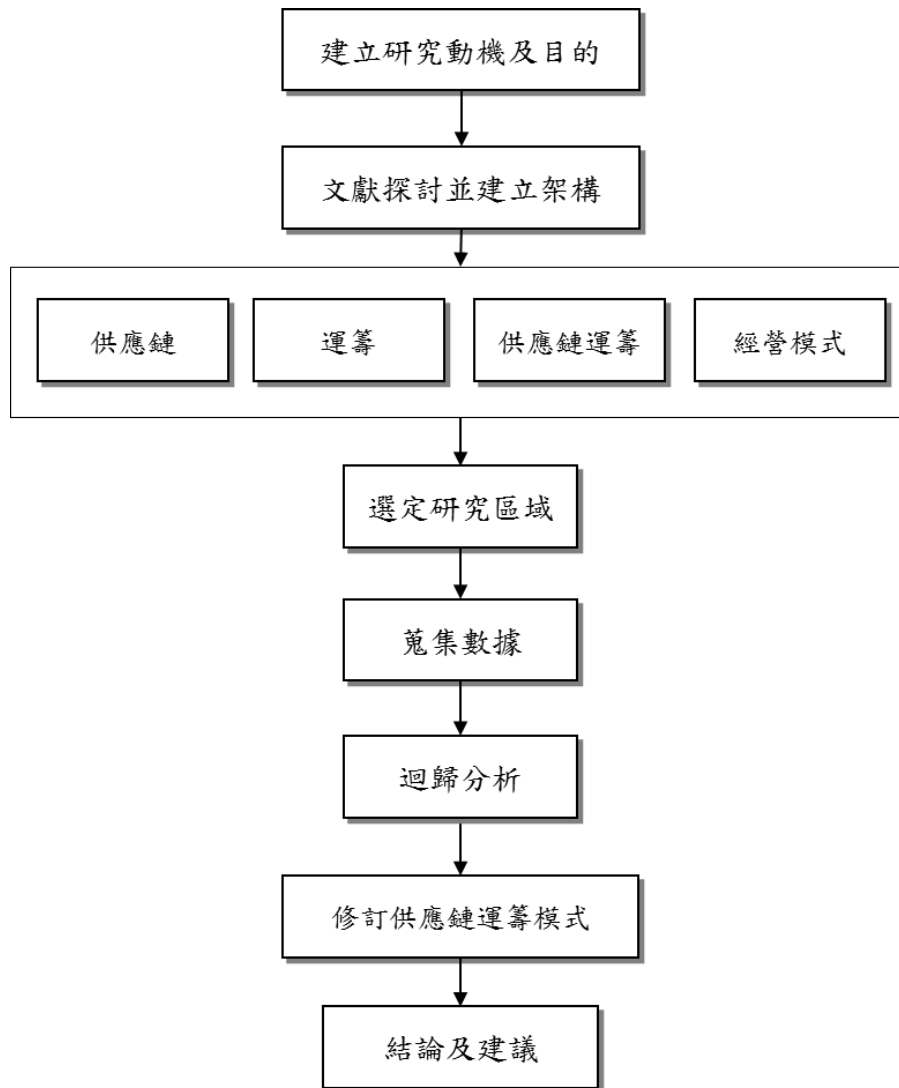
本研究透過供應鏈與運籌最基本的概念－物料的存放和移動，了解供應鏈的現況及供應鏈管理商的經營模式，架構出目前芒果的供應鏈模式，再透過研究結果簡化及合併，重新整合規劃、減少需耗費的成本，改善現有農業的供應鏈，提供目前從事農產業相關者有更清楚的標竿指標。

研究的主要目的總共有以下幾點：

1. 分析影響芒果的外銷之主因，提出需改善的作業流程。
2. 重新架構台灣農產品供應鏈運籌模式，提供農業供應鏈管理商的參考。

(三) 研究流程





圖一 研究流程

二、文獻探討

(一) 供應鏈

1. 供應鏈之定義

供應鏈是為了滿足顧客所需，直接或間接地包含了製造商、供應商、運輸、倉儲、零售商和最終顧客的一個流程(Chopra & Meindl, 2004)，Benita(1998)認為供應鏈是一個整合的製造流程，將原料轉化成完成品後交付給顧客，其中包含了兩個最基本的過程，一是生產計畫和庫存管控流程，二是分銷及後勤管理，而儘管供應鏈是由多個企業成員組成，它依舊被視為是一個單獨的個體。Arnold & Chapman(2001)則認為供應鏈是從供



應商開始到最終顧客間產品與資訊的雙向流動。所以供應鏈應該是一個從供應端到最終顧客整合完全的一個流程，許多學者也曾經為供應鏈做過定義，彙總整理如下表二：

表二 供應鏈定義

學者	定義
美國資源管理協會 (2002)	一個整體的網路用來傳送產品和服務，從原始開始一直到最終客戶，它是藉由一個設計好的資訊流、物流和金流來完成。
Hult, Ketchen & Slater(2004)	供應鏈是以結構的角度來定義，他們指出供應鏈是指組織和合作夥伴之間複雜的關係網路，合作夥伴包括原料商、物流商、製造商、零售商與顧客，上游及下游廠商相互串連成類似鏈狀的模式，以期發揮整合的功效。
Jain, Wadhwa & Deshmukh(2009)	供應鏈是一個動態的過程，包含了物料和資金的流動，以及橫跨內部各個區域成員的連續的訊息。
Mensah, Merkurjev & Longo(2015)	供應鏈是企業合作夥伴涉及生產過程的轉化原料變為成品貨物或服務，以滿足消費者需求的排序網路。

資料來源：黃聯海、陳政徽 & 劉文雄(2006)及本研究整理

2. 供應鏈管理

Brewer & Speh(2000)提出供應鏈管理為從供應商取得原料到提供產品給最終顧客，對於整個作業流程中的成員進行管理，範圍包含供應商的選擇、生產排程、生產製造、生產程序、訂購流程、倉儲管理、存貨管理與顧客服務等功能，基本觀念是藉由組織內部與外部的功能整合、分享和合作以減少成本與強化供應鏈的績效(蔣明基，2012)。Cruz(2008)認為供應鏈管理的目的則是尋求最標準的庫存量，依據後勤中心提供的需求量、批量，使供應商有即時性的資訊，可降低成本與對環境的不確定性。

台灣農業市場隨著政策開放，貿易型態也從原本自產自銷轉向外銷，自從台灣加入WTO 後與亞洲地區的芒果貿易量為全球最高，因此將台灣與亞洲地區比較下發現兩者間芒果的貿易值從 2002 年到 2013 年出口的增減比呈現正向，表示台灣對於亞洲地區的芒果產業出口量為增加，也就代表台灣與亞洲地區的貿易越來越頻繁。

表三 台灣芒果全球外銷量比較

代碼	中文名稱	英文名稱	名次	金額(美元)	比重(%)
總額	全球_洲別	Global-Continental	---	2,687,586	100





0	亞洲	ASIA	1	2,407,510	89.579
4	北美洲	NORTH AMERICA	2	154,478	5.748
7	大洋洲	AUSTRALASIA	3	109,119	4.06
2	歐洲	EUROPE	4	13,387	0.498
3	非洲	AFRICA	5	2,066	0.077
6	南美洲	SOUTH AMERICA	6	759	0.028
1	中東及近東	MIDDLE AND NEAR EAST	7	267	0.01

資料來源：中華民國進出口貿易按貨品_國家(地區)統計

表四 台灣與亞洲芒果進出口貿易值

年份	貿易總值(含復運資料)		出口+復出口		進口+復進口	
	金額	增減比%> (同期)	金額	增減比% (同期)	金額	增減比% (同期)
2002	1,130,021	105.79	1,821	-66.879	1,128,200	107.536
2003	856,100	-24.24	903	-50.412	855,197	-24.198
2004	791,584	-7.536	50,180	5,457.03	741,404	-13.306
2005	888,339	12.223	40,455	-19.38	847,884	14.362
2006	936,245	5.393	48,526	19.951	887,719	4.698
2007	1,132,564	20.969	61,298	26.32	1,071,266	20.676
2008	1,887,735	66.678	56,839	-7.274	1,830,896	70.91
2009	1,572,506	-16.699	101,145	77.95	1,471,361	-19.637
2010	1,946,912	23.81	132,650	31.148	1,814,262	23.305
2011	2,508,782	28.86	125,766	-5.19	2,383,016	31.349
2012	2,965,774	18.216	309,498	146.09	2,656,276	11.467
2013	2,934,919	-1.04	333,382	7.717	2,601,537	-2.061

資料來源：中華民國進出口貿易值表

因此研究認為芒果產業的供應鏈應是逐漸趨於複雜，由於這些原因，供應鏈管理將繼續成為一個重要的研究領域(Thomas & Griffin, 1996)，而既然供應鏈管理已經成為學術與實務領域所關注的顯學，為了將其與運籌管理做出區分，必須先了解價值鏈與供應鏈，價值鏈最初是由 Porter(1985)提出，主張整個組織的運作涉及組織的競爭力，流程間透過連結創造價值，而這個連結即為價值鏈，由企業的各种活動能增加給顧客的產品或服務的價值，顧客因此願意為之付錢，簡單來說，供應鏈管理目的就是要以最精簡的成本達成所謂的 7R。





資料來源：Michael Porter (1985)

圖二 價值鏈

3. 運籌

運籌一詞最初由運籌帷幄而來，運用於軍事的後勤補給(American Heritage Dictionary, 2014)，漸漸演變到今日發展成為資源規劃的策略，Wiendahl & Stritzke (1998) 提出產品生命週期長、靜態的市場和互相競爭的環境已經是過去的現象，認為運籌系統才是針對舊有生產導向的市場的一個解決方法。運籌所講求的整體整合規劃，能夠提供供應鏈當中各種活動支援，也就是各個產業中的管理活動，以因應全球市場的不同需求，漸漸地發展出所謂的運籌四流：

(1) 物流(Logistics)

物(產)品的移動，通常是指物品從生產源頭經配送、倉儲、流通加工、包裝到銷售的流程，傳統的物流是因為商業行為而興起的經濟活動，主要是由運輸與倉儲兩個子系統組成，藉以創造時間和地域的效用。

(2) 金流(Cash flow)

指現金透過交易行為所造成的移轉，交易行為包括收銀、收帳、利潤中心、付款、信用交易或風險處理等多項基本活動的連接而成。

(3) 商流(Business flow)

隨著交易或生產關係的發生，商品所有權轉移的過程，屬於較抽象的權利移轉，



通常是企業為了獲利或長期經營，而產生的商業活動。

(4) 資訊流(Information flow)

指以上三流搭配資訊科技所產生的資料、訊息，從發訊端到收訊端，透過資料的取得、儲存、分析與應用，提供控制與決策的依據，以精準達成任務或目標。

目前物流所涉及的業者間的訊息，未能最適當的訂定有效的生產計劃，導致成本和交期不穩定(Scholz-Reiter, Frazzon & Makuschewitz, 2010)，而這四流以相關產業的資源為基礎，並依據策略定位出清楚的使命、目標及任務，引導供應鏈體系的發展方向，確保與供應鏈有關的所有關係者能永續經營。

4. 供應鏈運籌

供應鏈運籌的思維在於強調後勤及連接技術的運用，企業必須透過跨組織的合作，從供應來源到最終顧客間運用連接技術及資源，將產品的所有計畫、採購、生產、配銷等等之規劃，發展成有效的流程管理，蘇雄義(2001)提出供應鏈最常見的問題就是不協調，因為在供應鏈當中，採購、製造、銷售都會因為各自營運目標而有不同的運作方式，若彼此之間無法合作，會使得供應鏈環節中的成本難以控制，供應鏈運籌的焦點是希望將鏈中每一個階段的成本轉化為下一階段的利基，因此除降低必要之成本外(如人力成本、採購發包成本)，也要能夠運用物料呆滯的策略控制供應與需求，而並非只是一味的減少存貨，而忽略了存貨是否有其價值。以下為廖瑞榮與李昭賢的傳統管理與供應鏈管理比較表，加入供應鏈運籌的解釋，彙整於表 5：

表五 傳統管理、供應鏈管理與供應鏈運籌比較

方式	傳統管理	供應鏈管理	供應鏈運籌
整體成本方式	獨自努力	共同消除供應鏈的存貨	控制存貨，並非完全減少存貨
時間水平	短期	長期	與供應鏈存在的時間並行
資訊分享與監視程度	限制於目前交易所需	要求於規劃與監視流程	最大限度的分享所需資訊
通路階層間的協調程度	通路間交易的單一接觸	同層級與不同層級間的多重接觸	不同層級間的合併
共同規劃	以交易為基礎	持續進行	以價值為基礎





公司哲學的相容度	不相關	至少在關鍵關係上相容	必須目標一致，以達成顧客需求為主
供應商數目	較多，增加競爭與分散風險	較少，增進協調	將所需的所有供應商整合為一個供應系統
通路領導	不需要	需要，具協調功能	發展為供應鏈管理商
分享風險與報酬的程度	獨自享有	長期的風險與報酬分享	完善的後勤支援降低風險
作業、資訊與存貨流動的速度	倉庫導向(庫存、安全存放)	發貨中心導向，跨供應鏈的快速回應	供給與需求導向合併(推拉式供應鏈的合併)

資料來源：廖瑞榮 & 李昭賢(2000)

(二) 供應鏈管理之應用

1. 供應鏈管理商之經營模式

在農業生產高度商業化、全球化及資訊化的時代、從事農業工作如同非農業工作，就經濟學觀點，皆具有廠商的本質，如同企業管理理念、創意、創新及品牌都是農業經營不可或缺的要素(黃萬傳、黃崇憲 & 徐雅萱，2010)，特別是在加入 WTO 後，國內農產業面臨衝擊，使生產、行銷更加地困難，因此勢必需要改善現有農產業的產銷模式。

雖然國內已有許多的農產業相關組織著手進行創新，但少有經營者針對農產的供應、生產端進行改革，而農產品的生產又容易受氣候影響，產量比較不穩定，如果果品在產地端就受到自然因素影響，後續的流程皆無法運作，因此農產品的經營模式應為供給導向，先有供應才有辦法解決顧客的需求。

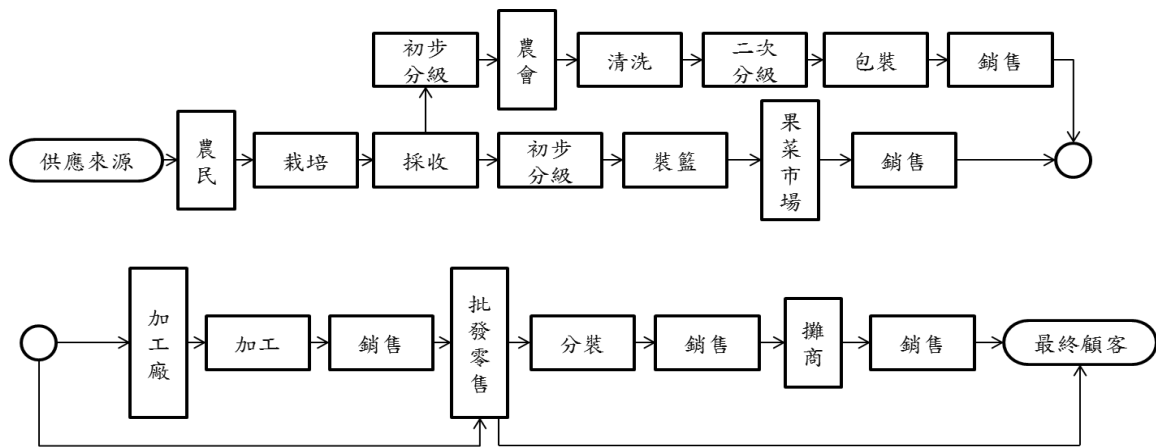
Michael(2000)定義經營模式是企業為保持永續經營所採取的營業方式，Afuah & Tucci(2001)認為經營模式是企業用來建立並使用資源，以提供比其競爭對手更好的價值給顧客，並藉此賺取利潤的方法，David(2010)則認為經營模式是以顧客的選擇、交易成本和市場競爭組成的市場經濟必要特徵，Genti(2014)將經營模式整理出四種定義：

- (1) 經營模式強調系統的層級，有助於解釋企業如何營運
- (2) 經營模式逐漸成為一種分析的新單位
- (3) 組織活動在經營模式中被提出的多種概念裡扮演重要的角色
- (4) 經營模式說明價值如何產生和擷取

由此可知經營模式是企業為了確立自己的社會定位，提供顧客價值並且獲取長期利

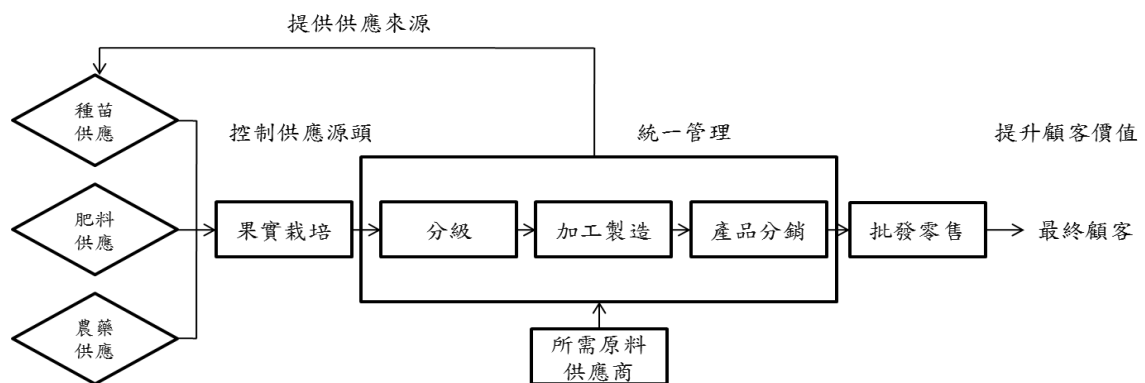


益的方式，舊有的農產經營模式由於影響因素多，導致供應源頭難以掌握，供應端無法預測產量及品質，加上產品的製造、分銷、零售等過程皆是分開處理，資訊傳達容易出錯，解決不了顧客需求，就無法提升價值。



圖三 傳統農產品經營模式

農產品不像一般工業供應鏈需要等待顧客訂單，換句話說，農產的供應鏈應該為供給導向，必須將重點轉向延長產季、國外進口等等方式，提升顧客價值使顧客主動購買，另一方面加上控制供應源頭，壟斷農產品的生產來源，將該產品統一集中、管理、分銷，減少物流雜亂及連結較弱的問題。



圖四 預期的未來農產品經營模式

三、研究方法

研究希望從以往的數據資料分析，找出影響芒果供應鏈外銷的主要原因，以芒果近十年的外銷量，進行數據蒐集與統計，比較台灣與各國的外銷比例，架構出初步的研究





體系和理論基礎。依據 2012 年我國出口貿易統計年報數據中指出，臺灣的芒果產業已躍升為國內外銷生鮮果品市場的第三大產業，愛文及金煌芒果是目前臺灣外銷主力芒果品種，主要生長地區為台南、屏東其高雄，研究以實際走訪這三處的農業局收集數據及資料，了解台灣芒果供應鏈的發展。

表六 近年本地種芒果種植面積(公頃)分佈

	97 年		98 年		99 年		100 年		%	
	改良	本地	改良	本地	改良	本地	改良	本地	改良	本地
合計	13,136	4953	13,045	4084	13,020	3775	13,251	3444	100	100
屏東縣	3,826	3,294	3,837	2,667	3,711	2,379	3,808	2,160	28.8	62.7
台南市	6,880	971	6,870	886	6,924	736	7,016	655	52.9	19.0
高雄市	1,666	520	1,541	361	1,556	504	1,570	480	11.8	13.9
其他	764	168	797	170	829	156	857	149	6.5	4.4

資料來源：行政院農委會農糧署

(一) 迴歸分析

迴歸分析是一種統計分析方法，主要建立因變數與自變數間之關係，經常用在解釋和預測二大方面，有關解釋方面，可以透過取得的樣本，計算出迴歸的方程式，再透過迴歸的方程式得知每個自變數對因變數的影響力，除此之外，也可以找出最大的影響變數，並進行統計上和管理意涵的解釋。

研究以產量、價格及成本討論與外銷量的關係，因供應鏈時代的趨勢，導致供應鏈複雜化，連帶使成本及價格上升，有可能影響外銷量，另外產量代表整個生產期間所累積的產物總量，而產量多寡也可能影響外銷量的變動，因此使用多元迴歸做為本研究的分析方法，由於台灣在 2002 年加入 WTO 後，農產品的進出口關稅及外銷的情況開始受到影響，本研究擬以 2002~2013 年間芒果的統計資料做分析，找出近年來和台灣進口芒果最多的 10 個國家做為研究樣本，根據農業統計年報 2002~2013 年的資料分析及影響芒果市場出口量的因素分析，本研究的迴歸式 1 如下：

$$\ln EX_{it} = \alpha + \beta_1 \cdot \ln CP_{it} + \beta_2 \cdot \ln PT_{it} + \beta_3 \cdot \ln CT_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中，



$\ln EX_{it}$ = 台灣芒果市場歷年出口量；

$\ln CP_{it}$ = 價格；

$\ln PT_{it}$ = 產量；

$\ln CT_{it}$ = 成本；

i = 國家；

t = 年份；

ε_{it} = 殘差項。

1. 產量與外銷量之關係

以農業知識入口網提供的資料，楊桃在 2006 年外銷量曾創下 6,361 公噸的高峰，近幾年則受國內風災兩害的影響，產量減少、外銷量較為萎縮，另外在去年(2014 年)屏東縣府農業處副處長姚志旺也提到屏東愛文芒果在寒害和果斑病的雙重影響下，整體產量預估少三成，連帶會影響外銷量(潘欣中，2014)，另外根據聯合新聞的報導可得知，因去年(2013 年)台南芒果產量增加 67%，使得外銷量比往常增加 3 倍(侯俐安，2014)，所以可以得出農產品的外銷量會受到產量的影響。因此研究假設產量與外銷量成正比。

2. 國內價格與外銷量之關係

根據吳榮杰、陳永琦 & 蔡欣擘(2002)所提出的行為方程式，有鑑於農民會依據內外銷價格相對之高低，決定外銷數量之多寡，當國內銷價較高時，農民會傾向將原本該外銷的產品轉至國內市場販賣，可以確保自身的利益，但如果農產的總產量能夠覆蓋外銷市場及內銷市場需求時，農民就能夠兼顧兩方的數量。

過去，有貿易商辦理外銷，將芒果外銷新加坡、香港等地區，但是因為新加坡等地區長久以來就被菲律賓、馬來西亞產芒果壟斷，其口味雖略遜於台灣芒果，但有價格低廉的優勢(吳威達 & 許文耀，2005)。羅竹平(2009)也認為台灣水果由於耕作規模和耕作成本的劣勢，不僅遠比大陸本地產的同類水果價格高，而且也普遍高於東南亞國家的同類水果。



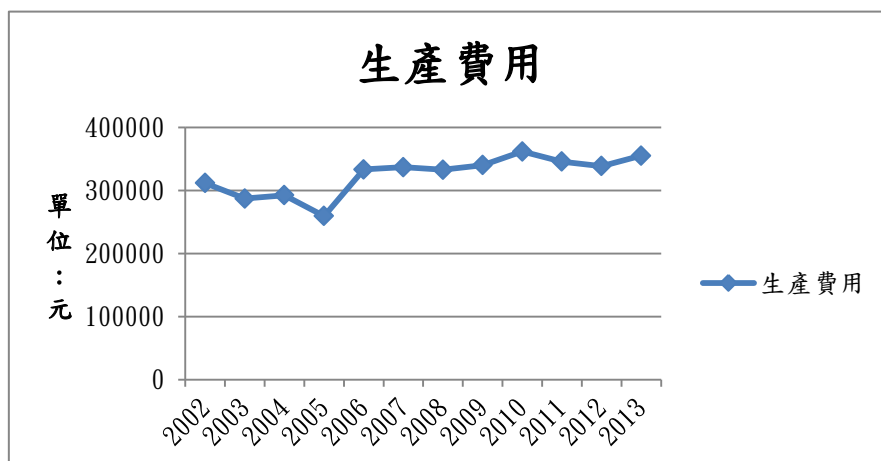


台南政府農業局就曾經表示金煌芒果可能因產量減少，造成價格浮動上漲，降低競爭力，縣府因而調降香港及新加坡的外銷量(張榮祥，2005)。綜合以上，推論國內價格若提升，會減少農民外銷之意願或是芒果在國際上之競爭力，研究假設價格與外銷量關係應成反比。

3. 成本與外銷量之關係

由於台灣是小農生產體系，每一個農民手上握有的農產品數量並不多，Foster & Baldwin(1986)認為產品在銷售到國外市場時，為在市場上佔有一席之地，必須付出與市場行銷技術有關的費用，且此一費用往往佔整個產銷成本的固定比例，若農產品的外銷要直接由農民自行掌理，實在缺乏成本優勢，而且又有冷藏等特性上的需求，因此需要一定的經濟規模才能合乎效益(施正屏，2005)。

董時叡、張梅鈴 & 蘇冠甄(2009)提出種植蔬菜、茶樹和果樹的直接接人工成本，比起其他作物還要高，若要能夠同時提供內銷與外銷的市場，農民必須花費更多成本，生產更多產量，以台灣香蕉來講，隨著國內生產成本提高，在日本市場的地位已逐漸被菲律賓及中南美洲等國家取代，外銷數量占水果總外銷數量也由六成降至四成左右(周妙芳，2004)，所以生產成本若過高，進口國則會轉向其他成本更低的替代國家購買，因此研究假設成本對外銷量的影響為反比。



資料來源：行政院農糧署

圖五 台灣芒果歷年生產費用



四、資料分析與討論

(一) 產業資料分析

本研究根據農業統計年報收集歷年國內外芒果主要市場的外銷量進行分析，首先探討農產品歷年的出口量，結果得知農產品的出口量從 1984 年後呈現上升的趨勢，其出口量值也從 30.45 千美元增加至 287.96 億美元，代表台灣的農產品市場發展迅速。

目前國內市場的芒果外銷量以台南、高雄及屏東為主要的國內市場，並由此圖得知國內芒果外銷量有逐漸成長的趨勢。由於近幾年台灣芒果市場對於國外市場的出口量逐漸增加的趨勢，結果得知就 2002 年至 2013 年台灣芒果市場的出口量觀察，台灣芒果市場主要的出口國為香港，其出口量為最高，其次是新加坡，日本及大韓民國則分居第三與第四，就歷年的出口量觀察得知台灣芒果市場對於國外市場的出口量逐漸增加。



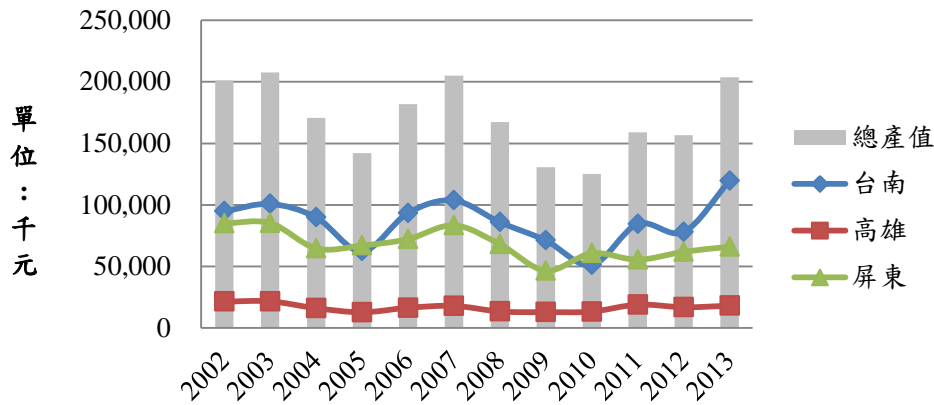
資料來源：農業統計年報，本研究整理

圖七 本國歷年農產品出口量





國內主要芒果市場歷年產值



資料來源：農業統計年報，本研究整理

圖八 歷年國內芒果主要的外銷市場

表七 台灣芒果市場對國外主要市場 2002 年至 2013 年出口量(單位:公噸)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	平均	標準差	排序
日本	162	501	734	888	881	1242	1242	1318	1423	1161	834	810	933	367	3
香港	3686	8194	2604	182	1147	1603	940	1537	1599	1356	425	2107	2115	2132	1
新加坡	1684	4197	1742	97	888	1444	654	1174	1071	750	181	1158	1253	1062	2
中國	72	62	51	193	93	135	289	322	487	479	429	1378	332	368	5
美國	60	117	126	102	33	67	45	53	74				75	33	6
加拿大	13	5	14	6	14	88	9	17	3	29	29	31	22	23	8
大韓民國		34	121	55	162	743	551	477	549	524	417	721	396	260	4
澳大利亞	9	10	13	7	6	88	32	21	21	14	12	21	21	22	9
馬來西亞		94	49	1	27	41	32	99	66	38	28	39	47	29	7
印尼	12	24	17	1	17	18	10	20		29			16	8	10

資料來源：農業統計年報，本研究整理

(二) 基本資料分析

本研究利用 2002~2013 年資料進行影響台灣芒果市場出口量的分析，由於主要的國外市場共有 10 個，其統計資料對國外市場的出口量 2002~2013 年，平均超過 5000 公噸的出口量主要集中於這 10 個市場。本研究首先進行敘述統計分析，表八為全體樣本之敘述性統計分析，分別示列因變數、自變數的敘述統計量，因變數為台灣芒果歷年對於



國外主要市場的出口量，自變數為本國芒果市場歷年的產量、價格及成本。

表八 敘述統計量(N=112)

變數	代號	平均數	標準差
因變數			
出口量	lnEX	32.09	1.67
自變數			
價格	lnCP	10.43	0.21
產量	lnPT	12.68	0.097
成本	lnCT	4.81	1.98

(三) 相關分析

首先利用相關分析進行探討，結果如表九。其中出口量與產量、價格均無顯著相關，但與成本的相關檢定為顯著相關，而各變數之間除了產量與成本變數間的相關檢定並不顯著之外，其他變數間的相關程度均為顯著。

表九 EX 與相關變數的 Pearson 相關係數與相關檢定

	PT	CP	CT
lnEX	-0.15	0.08	-0.32**
lnPT	1	-0.57**	-0.09
lnCP		1	0.32**
lnCT			1

註:**.在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

迴歸分析結果如表十所示，得知常數項為顯著，代表出口量與成本、價格及產量各變數之間呈一線性關係，而影響台灣芒果市場出口量的主要因素為成本，因此得知成本的高低為國外市場對台灣芒果市場進貨所考量的主要因素，其次是價格，表示台灣芒果市場出口量也會受到價格變動的影響，根據上述分析的結果可以得知價格及成本為影響台灣芒果市場出口量的重要因素之一。

表十 迴歸分析結果

	Model
Constant	5.62***



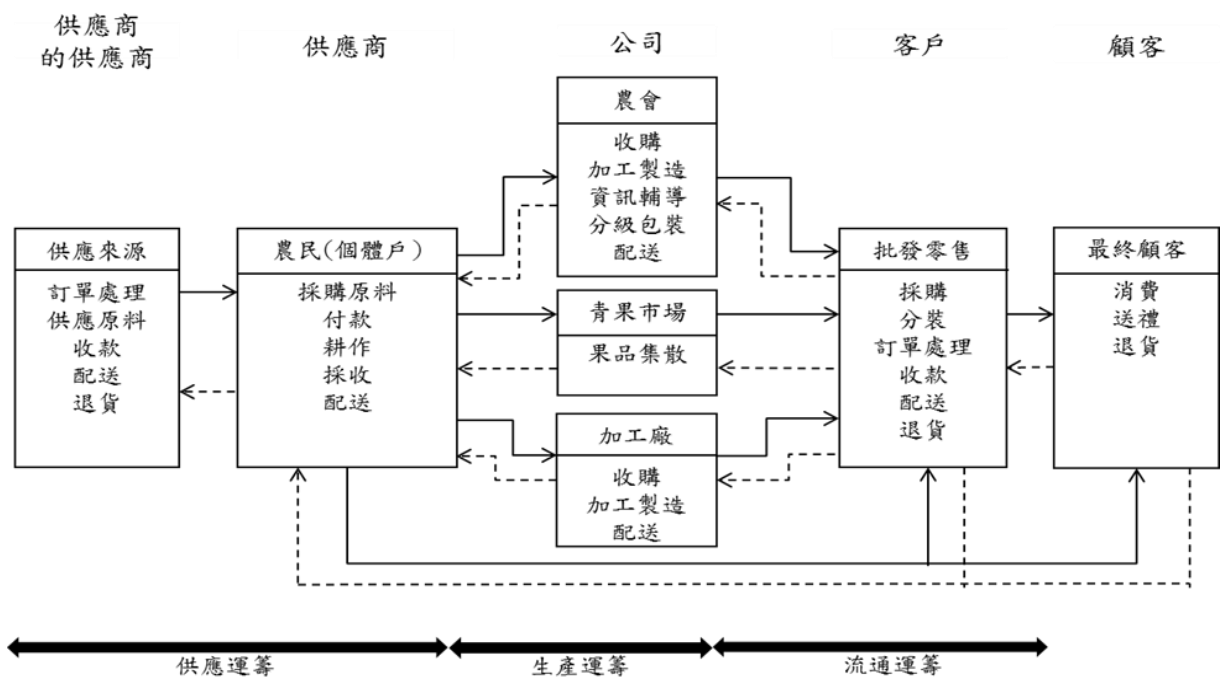
	(3.49)
lnPT	-0.18 (-2.03)
lnCP	-0.13** (-2.14)
lnCT	-0.55*** (-4.09)
R^2	0.14
Adj- R^2	0.12
F值	8.76***
VIF	1

註：因變數為EX，括符內數值為t值。

表示 5% 的顯著水準，*表示 1% 的顯著水準。

(四) 建立供應鏈運籌模式

研究參照供應鏈作業參考模型所提出的五大流程，並且對應芒果現有供應鏈的參與者，推導出目前芒果的供應鏈運作流程，如圖九所示。



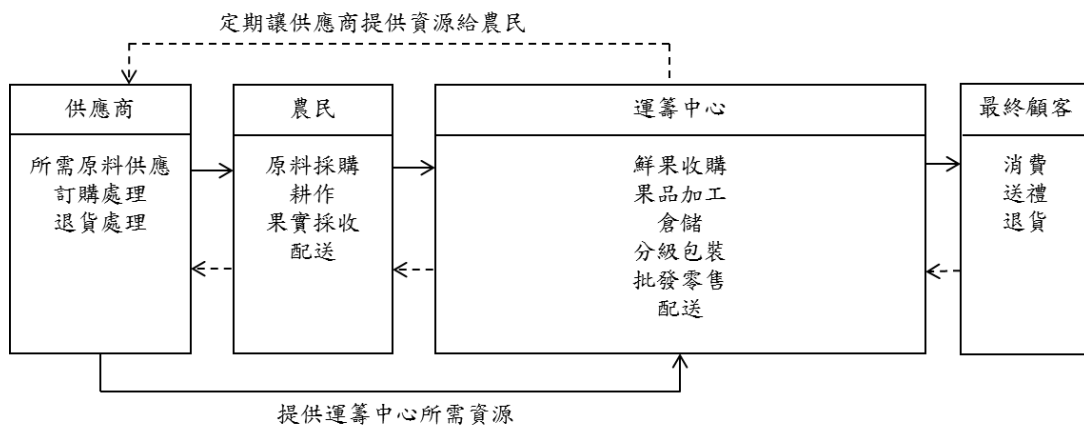
圖九 目前的芒果供應鏈運籌模式

而由迴歸分析結果可得知，成本與價格為目前芒果供應鏈最需注意的項目，而價格又會受到成本的影響，陳巨星(2013)認為產業應該消除供應鏈成本，並非單獨的物流成



本，而 Charles C. et al. (2003) 的研究中也顯示出物流、運輸與倉儲所含的成本最高，其次為採購和原料取得，因此首要目的是減少成本的產生，本研究預計將此供應鏈運籌架構縮短、簡化，建立一個運籌中心，並且將農產品到運籌中心間的流程縮短，首先與農民簽訂契約，希望透過提供資源給農民以穩定供應來源，另一方面，也能定期輔導農民對於種植的相關知識，做到真正的深入農產第一線，藉此取得品質更好、價格更便宜的果品。

接著改善流通模式，可以透過電子商務，減少供應端及生產端與顧客端資訊流通不完全的問題，另外也能增設體驗中心，將處理果品的流程公開透明化，更能加深顧客對於品質的信任，達到創造顧客價值的効果，此為運籌中心服務的功能，最後再透過運輸，將運籌中心與現有流通模式做結合，有效縮短果品的供應運籌及流通運籌的距離，更能減少成本、使資訊公開透明化，重新調整的供應鏈運籌模式如下：



圖十 未來的芒果供應鏈運籌模式

五、結論與建議

(一) 結論

研究先以量化方法分析 2002~2013 年，台灣芒果的外銷量與產量、價格及成本之間的關係，找出影響芒果供應鏈的主要原因，結果顯示成本與價格為影響外銷的主要因素。且透過 Pearson 相關係數與相關檢定，發現成本與價格間為顯著的正相關，代表國內產





銷的成本若越高，將影響芒果的價格上升，則進口國會減少對台灣芒果的訂購量，然而產銷成本的多寡是視供應鏈連結的強度而定，果品因不耐存放的特性，通常供應鏈的長度較短，不過相當仰賴冷藏與運輸技術，但目前台灣芒果供應鏈缺乏統一的管理，使芒果在產銷的過程中，容易因複雜的通路導致成本的不一進而影響價格。

所以應提出一個有效的管理辦法，若能透過物料運送與存放的規劃，使芒果的供應鏈緊密的連結，可有效降低整個供應鏈間的生產成本、儲存空間與物料搬運作業，以及提升資訊交換的品質，讓交期掌握更為確實，競爭能力也更為擴增，以培養出長期且具整合性資源的競爭優勢，可以有效的改善果品品質、交期與價格等要求，並且降低產銷系統成本、提高附加價值，因此研究架構供應鏈運籌模型的目的，就是在於要改善目前芒果供應鏈，將原本冗長、複雜的供應鏈，改善為一條龍模式的管理，降低傳統供應鏈所耗費的成本，目的在於將農業的供應鏈重新整理並且改善，提供目前從事農產業相關者能夠有更清楚的標竿指標。

(二) 建議

根據本研究結果與分析獲致以下建議：

1. 研究為了解影響現有芒果外銷之因素，所設立之自變數包含產量、價格及成本等，以所能最直接反映出供應端績效的三項數據，但農產業一直隨著時代的變遷，有許多不同的行政措施，對於影響台灣芒果歷年的出口量的原因，也不一定只受以上幾個變數所影響，由許嘉伊(2014)年提出的文獻來看，政策及氣候也是影響因素之一，周孟嫻(2014)則認為缺乏國際行銷力會使外銷競爭力低下，由此可知，影響外銷的不僅僅只是成本或價格，日後有意研究者，可在針對政策面與國際面做更深入研究。
2. 在過去的文獻中，已有將供應鏈運籌模式套用在工業產品上的研究，但將供應鏈運籌模式運用在農產業上為較新興的作法，本研究已提出概念模型，日後可實際運用在產業上，增加供應鏈運籌模式的實例。



參考文獻

1. 周妙芳(2004)。香蕉外銷制度之調整。農政與農情。142(379)。58-60。
2. 吳威達、許文耀 (2005)。台南縣農業如何從補貼型農業邁入國際競爭形同農業-以台南縣芒果、蘭花行銷模式談起。興大農業。(52)。11-14。
3. 陳巨星(2013)。產業應該削減供應鏈成本，而不是單獨的物流成本。2015年5月1日。取自 <http://www.logisticnet.com.tw/newsEditorDetail.asp?id=102>。
4. 張榮祥(2005)。南縣金煌芒果受天候影響外銷量將減少。2015年1月14日。取自 <http://www.epochtimes.com/b5/5/5/17/n924419.htm>。
5. 張瑞娟、徐茂炫、林君滢(2006)。檢視臺灣機電及紡織出口貿易受匯率波動影響的不對稱性—格子搜尋法虛擬變數的應用。臺灣經濟預測與政策中央研究院經濟研究所。36(2)。115-139。
6. 侯俐安(2014)。芒果衝外銷 美、加、越南來探路。2015年4月7日。取自 <http://g.udn.com/NEWS/DOMESTIC/DOM5/8762418.shtml>。
7. 施正屏(2005)。台灣農產品出口中國問題與展望。東亞區域與台灣經濟發展學術研討會。
8. 董時叡、張梅鈴、蘇冠甄(2009)。有機農場生產成本及其差異分析。台灣農學會報。10(3)。241-253。
9. 廖瑞榮、李昭賢(2000)。領導企業邁向高速品質-談供應鏈管理系統的發展現況與應用。工業自動化。(17)。4-11。
10. 黃聯海、陳政徽、劉文雄(2006)。綠色供應鏈管理之分析。中華民國品質學會第42屆年會暨第12屆全國品質管理研討會，雲林。
11. 黃萬傳、黃崇憲、徐雅萱(2010)。創新農業經營組織類型及其影響因素之研究。臺灣銀行季刊。61(2)。83-127。
12. 蔣明基(2012)。供應鏈管理做法與資訊科技能力對供應鏈整合程度與競爭優勢之影響。碩士。大同大學事業經營研究所。





13. 潘欣中(2014)。屏東芒果產量跌。2015 年 1 月 14 日。取自
<http://udn.com/news/story/7193/502692>。
14. 羅竹平(2009)。臺灣水果外銷大陸的產銷機制：ZESPRI or sunkist？。臺大農業推廣通訊雙月刊。(78)。1-16。
15. Afuah, A.、Tucci, C. L.(2001)。Internet business models and strategies: Text and cases。Irwin： McGraw-Hill。
16. American Heritage Dictionary(2014)。 (第 5th 版) Houghton Mifflin Harcourt。
17. Arnold, J. R. T.、Chapman, S. N.(2001)。Introduction to materials management (第 4th 版)。New Jersey： Prentice Hall。
18. Benita, M. B. (1998). Supply chain design and analysis: Models and methods. *International Journal of Production Economics*, 55(3), 281-294.
19. Brewer, P. C., & Speh, T. W. (2000). Using the balanced scorecard to measure supply chain performance. *International Journal of Business Logistics*, 21(1), 75-93.
20. Charles, C. P.、Francis, J. Q.(2003)。A Survey of Supply Chain Progress. *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT REVIEW*, 7(5), 40-47.
21. Cruz, J. M. (2008). Dynamics of supply chain networks with corporate social responsibility through integrated environmental decision-making. *European Journal of Operational Research*, 184(3), 1005-1031.
22. Chopra, S.、Meindl, P.(2004)。SUPPLY CHAIN MANAGEMENT strategy, planning, and operation (第 2nd 版)。New Jersey： Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall。
23. David, J. T. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43, 172-194.
24. Foster, H.、Baldwin, R.(1986)。Marketing bottlenecks and the relationship between exchange rate and prices MIT Mimeo。
25. Genti, B. (2014). Innovative business models and crisis management. *Procedia Economics and Finance*, 9(0), 361-368.
26. Hall, S.(2008)。載於 Euroforum ISAFruit (主編)， Increasing fruit consumption to





- improve health ◦ Brussels : ISHS ◦
27. Michael, R. (2000). *Managing the digital enterprise: Business models on the web*. Retrieved 4/26, 2015, from <http://digitalenterprise.org/models/models.html>.
 28. Marsillac, E., & Roh, J. J. (2014). Connecting product design, process and supply chain decisions to strengthen global supply chain capabilities. *International Journal of Production Economics*, 147, Part B(0), 317-329.
 29. Orden, D. (2002). Exchange rate effects on agricultural trade. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 34(2), 303-312.
 30. Porter, M.(1985) ◦ Competitive advantage ◦ New York : Free Press ◦
 31. Ronald, A. B., Fred, J. R., & David, A. B. (1995). U.S. corn exports: The role of the exchange rate. *Agricultural Economics*, 13, 75-88.
 32. Schuh, G. E. (1974). Future directions for food and agricultural trade policy. *Am. J. Agric. Econ.*, 66, 242-247.
 33. Scholz-Reiter, B., Frazzon, M. E., & Makuschewitz, T. (2010). Integrating manufacturing and logistics systems along global supply chains. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 2, 216-223.
 34. Trienekens, J., & Zuurbier, P. (2008). Quality and safety standards in the food industry, developments and challenges. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 107-122.
 35. Thomas, D. J., & Griffin, P. M. (1996). Coordinated supply chain management , School of industrial and systems engineering. *European Journal of Operational Research*, 94, 1-15.
 36. Wiendahl, P. H., & Stritzke, H. (1998). Logistic orientated product design. *Journal of Materials Processing Technology*, 76, 12-15.

