

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

環保補充包與差別取價

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC92-2415-H-009-002-

執行期間：92年08月01日至93年07月31日

執行單位：國立交通大學經營管理研究所

計畫主持人：胡均立

計畫參與人員：林育萍

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 10 月 5 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

環保補充包與差別取價

Refill Packs for Environmental Protection and Price

Discrimination

計畫編號：NSC92 - 2415 - H - 009 - 002

執行期限：92年8月1日至93年7月31日

主持人：胡均立 國立交通大學經營管理研究所

研究助理：林育萍

電子信箱(E-mail)位址：jinlihu@mail.nctu.edu.tw

一、中文摘要

關鍵詞：補充包、差別取價、環境保護、
轉換成本

一般人都知道補充包可以增加耐久零組件的重複使用、減少資源浪費、減少廢棄物、有益於環境保護等。而幾乎所有提供補充包的廠商，都在網路文宣上強調它的環境效果(效益)。然而，補充包也有其經濟效果：由於並非所有消費者皆會於

第二期購買補充包，而仍有部分消費者於第二期重新購買整個產品(包含耐久及消耗零組件兩部分)，廠商因此得以藉由同時供應完整產品及補充包，對消費者達成差別取價的效果，因而得以剝削消費者剩餘、提高廠商自身的利潤。

經過EconLit索引系統的檢索，自1969到2002年的經濟期刊文獻中，關於補充(refill, re-fill) 補充包(refill packs) 補充工具(refill kits)的分析，付之闕如。

這可能是因為大家熟知補充包可以帶來環境效益，因而忽略了它經濟效果。本研究正希望稍稍補充文獻在這部分的空白。本研究擬分三個層次進行：

在基本模型中，我們建立一個兩期獨占模型。廠商銷售一種產品，包含兩個零組件：耐久性及消耗性零組件。耐久零組件可使用兩期，消耗零組件可使用一期。消費者皆需剛好擁有一單位可運作的產品。依據更換零組件的交易成本，消費者在 $[0, 1]$ 區間上均勻分布。在各期時所有消費者皆須有可運作的一單位產品。至第二期時，交易成本高於某一個臨界值的消費者，將不會購買補充包，而會直接重新購買整組產品。

基本模型證明獨占廠商可藉由發行補充包以達到差別取價效果，而使得廠商利潤上升。當所有的消費者每期必須消費一單位完整財時，差別取價並不會降低社會剩餘。若加入環境損害函數，則使用補充包所帶來的廢棄物減量，必定使社會剩餘上升。

在衍伸模型中，我們將在基本模型中加入一個潛在競爭者，此潛在競爭者於第二期進入市場。價格競爭降低完整財的市場價格，因而降低消費者購買補充包的誘

因。

在第二期中，既存廠商可以藉由策略性降低補充包價格，以降低潛在進入者的市場占有率。我們並將比較有無潛在競爭對手下，補充包所發揮的環境效益與差別取價效果。在第二期中，既存廠商可以藉由策略性降低補充包價格，以防止對手擴大市場占有率。如此一來，補充包可以增加消費者的轉換成本，因而增加消費者的品牌忠誠度。發行補充包也可提高既存廠商在面對價格競爭下的利潤。

本文除了想點出補充包背後的經濟效果外，另外想證明：一些符合環保的廠商策略，其實也是增加廠商利潤的策略。

1 前言

一般產品多同時包含耐久性及消耗性零組件兩部分。消耗性零組件通常在短期間內即耗盡，然而此時耐久性零組件仍可發揮功能。倘若消費者養成購買補充包（refill packs）的消費習慣，並且具備更換補充包的知識，便可替換掉消耗性零組件，而使得產品仍得以繼續發揮功用。因此，補充包符合reduce, recycle, reuse, refill的四R環保原則，可以減少廢棄物及資源

浪費。

有鑑於此，我國國環保署（2000）所主辦之第二次廢棄物清理實務國際研討會圓桌會議結論中，即特別主張：「鼓勵商品容器之製造、輸入業者製造、輸入一定比例補充包產品。」從這個結論，也可以看出補充包逐漸成為重要的貿易與環境議題。

在日常生活中，補充包的例子處處可見：電池、原子筆蕊、刮鬍刀片、鈕扣、眼鏡修復包、燈泡、日光燈管、捕蚊燈管、清潔劑、墨水匣、濕紙巾、冷氣機濾網、電腦隨插即用裝置、補鍋、修理雨傘、修理皮鞋... 等，不勝枚舉。最常見的例子是包裝容器本身可再利用，所以消費者可以只補充填充物而重複使用容器。

有些補充包實際上是產品內部消耗性零組件替換，則需要消費者具有較高深的更換知識。世界各國的人民多已熟知補充包可以增加部分零組件的再使用，因而不必每次都丟棄整個產品，進而可以減少廢棄物及資源浪費。然而由於消費習慣或不具有更換補充包的知識，所以仍常見消費者重新購買整個產品，因而提高廢棄物數量。當然，也有部分產品未提供補充包，因而使得消費者被迫更換整個產品。

再填充 (refill) 目前正在變成重要的貿易議題。為了鼓勵容器重複使用，加拿大及西歐各國於1970年代禁止使用不可再填充容器的啤酒進口（例如：鋁罐裝啤酒），此舉引來美國向關貿總協（GATT）申訴。然而於1993年GATT做出有利於加拿大的裁決，美國啤酒廠商立即妥協並且採用可回填的啤酒瓶，向加拿大出口（Institute for Local Self-reliance 1992）。將來未提供足夠補充包的貿易商，也可能在類似國貿案例上處於不利地位。

目前國際企業多已將提供補充包視為綠色行銷（green marketing）的重要一環，並且在它們的網站內容中列為宣傳重點。許多國際企業並將補充包的產品設計由商業用擴大到家庭用，例如：Palmolive液體除臭劑就特別針對廚房水槽設計了可使用補充包的新型設計（Ottman 1997）。近年來日本廠商也注意到加強採用可再填充包裝的重要性，以因應世界各國日益嚴格的再填充法案（Coles 1992）。

由以上討論可得知，一般人都知道補充包可以增加耐久零組件的重複使用、減少資源浪費、減少廢棄物、有益於環境保護等。而幾乎所有提供補充包的廠商，都在網路文宣上強調它的環境效果

(效益)。經過EconLit索引系統的檢索，自1969到2002年的經濟期刊文獻中，關於補充 (refill, re-fill) 補充包 (refill packs) 補充工具 (refill kits) 的分析，付之闕如。這可能是因為大家熟知補充包可以帶來環境效益，因而忽略了它經濟效果。本研究正希望稍稍補充文獻在這部分的空白。

然而，補充包也有其經濟效果：由於並非所有消費者皆會於第二期購買補充包，而仍有部分消費者於第二期重新購買整個產品(包含耐久及消耗零組件兩部分)，廠商因此得以藉由同時供應完整產品及補充包，對消費者達成差別取價的效果，因而得以剝削消費者剩餘、提高廠商自身的利潤。

如同 Varian (1980) 的經典之作所述：許多廠商的促銷策略其實都是為了達成差別取價的效果，例如：廠商可以將消費者區分成得知與不知道促銷活動的兩個群體，進行差別取價，因而使廠商利潤上升、消費者剩餘下降。後來的一系列折價券文章皆依循 Varian (1980) 架構出發，既然有人使用折價券、而有人不使用，則折價券其實達成了差別取價效果 (Jeuland and Narasimhan, 1985; Gerstner and Hess 1991a, 1991b and 1995, Gerstner

et al. 1994; Hu et al. 2004)。

本文除了想點出補充包背後的經濟效果外，另外想證明：一些符合環保的廠商策略，其實也是增加廠商利潤的策略。

必須一提的是，本文模型並非現存產業組織文獻的直接套用：現存關於討論零組件的文獻，多於一期架構下討論廠商的零組件相容決策，例如：Matutes and Regibeau (1989)、Economides (1989)。關於轉換成本的文獻，例如：Klemperer (1988, 1989)、Beggs and Klemperer (1992) 等，多假設消費者於第二期必須更換整組產品。此外，亦有文獻在忽略零組件下，同時考慮產品間的相容性決策與網路外部性，例如：Katz and Shapiro (1985)。很顯然地，即使以產業組織文獻的術語，本文考慮的模型是同時包含耐久財及消耗財零組件的兩期模型，與上述文獻相關但不同。

當然，本研究在數學求解上的困難度不高，這也說明本計畫的可行性。首次發現補充包的經濟效果，並納入環境效益的考量，才是本研究的重點之所在。

在衍伸模型中，我們將加入一個潛在競爭者，於第二期加入市場。在第二期中，既存廠商可以藉由策略性降低補充包

價格，以降低潛在進入者的市場占有率。

我們並將比較有無潛在競爭對手下，補充包所發揮的環境效益與差別取價效果。

類似賽局架構的既存文獻有 Klemperer (1988, 1989) 討論潛在競爭者對既存獨占者定價的影響。但他假設消費者於第二期必須更換整組產品，無補充包問題。

2 基本模型

在基本模型為一個兩期獨占模型。廠商銷售一種產品 (Z)，包含兩個零組件：耐久性 (A) 及消耗性零組件 (B)。耐久零組件可使用兩期，消耗零組件可使用一期。在各期時所有消費者皆須有可運作的一單位完整產品，所有消費者的保留效用皆為 U 。消費者在 $[0, 1]$ 區間上均勻分布，而位在 x 上的消費者，其更換補充包的交易成本為 tx ；參數 $t \geq 1$ 。

此獨占廠商生產生產 Z 財、 A 財、及 B 財之單位持本分別為 c_Z 、 c_A 、 c_B 。在不失一般化下，我們假設： $U > c_Z > c_A + c_B > c_A$ ， $c_B > 0$ 。其中 $U > c_Z$ 是為了確保在兩期下個別消費者至少能夠且願意各消費一單位 X 財。條件 $c_Z > c_A + c_B$ 是因為組裝 A 、 B

兩財需要額外的生產成本。

我們將採子賽局完美 Nash 均衡求解觀念，由第二階段向第一階段，回溯求解此獨占廠商的利潤極大化問題。

在第二期時一單位完整產品的價格為 P_X ，而補充包的價格為 P_B 。從這裡已經可以看出此獨占廠商其實係兩群消費者索取兩種價格。值得注意的是，此獨占廠商未必會選擇讓所有消費者願意購買補充包。折現率為 β ，介於 0 與 1 之間。

第二期消費者購買補充包的淨效用為 $U - tx - P_B$ ，而重新購買整個產品的消費者之淨效用為 $U - P_Z$ 。在第二期時消費者 x 購買補充包的理性限制式為：

$$U - P_B - tx \geq 0. \quad (1)$$

因此，在第二期時消費者 x 購買補充包的誘因限制式為：

$$U - P_B - tx \geq U - P_Z \quad (1)$$

由於 $x \in [0, 1]$ 且參數 $t \geq 1$ ，所以當至少有消費者願意購買補充包時， $P_Z \geq P_B$ 必定成立。亦即補充包的價格恆不高於完整商品的價格，這也說明這個簡單模型的現實合理性。

在第二期時，交易成本高於某一個臨界值的消費者，將選擇不購買補充包，而會直接重新購買整組產品。從誘因限制式

(2)可得出，會購買補充包的消費者比例為：

$$x = \frac{P_{Z2} - P_B}{t} \quad (3)$$

第二期中此獨占者的利潤 (Π_2) 極大化問題為：

$$\begin{aligned} \text{Max}_{P_B, P_Z} \quad \Pi_2 &= (P_B - c_B) \frac{P_{Z2} - P_B}{t} \\ &+ (P_{Z2} - c_Z) \left(1 - \frac{P_{Z2} - P_B}{t}\right) \\ \text{s.t.} \quad P_B, P_{Z2} &\leq U. \end{aligned} \quad (4)$$

獨占者利潤極大化的一階Kuhn-Tucker條件為：

$$\frac{\partial \Pi}{\partial P_B} = \frac{1}{t} (2P_{Z2} - 2P_B + c_B - c_Z) = 0, \quad (5)$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial P_{Z2}} = -\frac{1}{t} (2P_{Z2} - 2P_B + c_B - c_Z - 1) \geq 0. \quad (6)$$

故而，上述極大化問題之解為角解：

$$P_{Z2}^* = U,$$

$$P_B^* = P_{Z2}^* + \frac{c_B - c_Z}{t} = U - \frac{c_Z - c_B}{t}. \quad (7)$$

由於每個消費者每期必須消費一單位Z財貨，獨占廠商會對不使用補充包的消費者取價其保留效用，以完全剝削其消費者剩餘。而補充包的訂價 (P_B^*) 則低於完整財的訂價 (P_{Z2}^*)。

[命題一] 獨占者第二期的補充包訂價小於該期的完整財訂價。

根據 (7) 式中的獨占廠商第二期最適訂價，我們可以計算出會採用補充包的消費者比例為：

$$x^* = \frac{c_Z - c_B}{2t}. \quad (8)$$

在第一期中，由於每個消費者皆須購買一單位Z財，則獨占者在第一期的最適定價為 $P_{Z1}^* = U$ ，因而完全剝削消費者剩餘。故而，在有補充包下，獨占廠商分別對使用、不使用補充包的兩群消費者群體，收取 $(1+\beta)U - \frac{c_Z - c_B}{2}$ 、 $(1+\beta)U$ 之現值價格。亦即獨占者可以藉由發行補充包，來達到對消費者差別取價的效果。然而，獨占者此舉卻可以在第二期減少 $\frac{c_Z - c_B}{2t}$ 的A財貨廢棄量，也同時達成環境保護的效果。在發行補充包下，獨占廠商的利潤現值為 $(1+\beta)(U - c_Z) + \beta \frac{(c_Z - c_B)^2}{4t}$ 。

[命題二] 獨占者可藉由發行補充包，對使用及不使用補充包的消費者，達到差別取價的效果。

對照沒有補充包下的獨占訂價，我們發現：在沒有補充包下，獨占廠商兩期最適訂價均為 U ，亦即在每一期完全剝削消

費者剩餘。此時獨占者無法藉由差別取價的行為，來提高自己的利潤。然而，由於生產完整Z財的單位成本較高，無法藉發行補充包以進行差別取價下的利潤，未必較高。

在無補充包下獨占廠商的利潤現值為 $(1+\beta)(U-c_Z)$ ，顯然小於有補充包下的利潤 $(1+\beta)(U-c_Z) + \beta \frac{(c_Z - c_B)^2}{4t}$ 。這正是因為獨占廠商差別取價下的利潤，恆不小於單一訂價法下利潤的結果。

[命題三] 由於差別取價效果，發行補充包下的獨占利潤，大於無補充包下的獨占利潤。

3 衍伸模型

在衍伸模型中，我們考慮第二期有另一個廠商會進入此市場，與既存廠商就Z財進行Bertrand雙占競爭。我們假設此新進廠商之生產成本結構與既存廠商相同，且進入成本為零。其餘賽局架構設定同基本模型。新進廠商的訂價標示為 p_{Z2} 、利潤標示為 π 。

第二期時消費者購買補充包的淨效用為 $U - tx - P_B$ ，向既存廠商重新購買整

個產品的消費者之淨效用為 $U - P_{Z2}$ ，向新進廠商重新購買整個產品的消費者之淨效用為 $U - p_{Z2}$ 。在第二期時消費者 x 購買補充包的理性限制式仍同式 (1)。而第二期時消費者 x 購買補充包的誘因限制式為：

$$U - P_B - tx \geq U - P_{Z2}, \quad (9)$$

$$U - P_B - tx \geq U - p_{Z2}, \quad (10)$$

由於 $x \in [0, 1]$ 且參數 $t > 1$ ，所以當至少有消費者願意購買補充包時， $P_{Z2}, p_{Z2} \geq P_B$ 必定成立。

假定第二期中有 x 比例的消費者購買補充包 B ，有 $1-x$ 比例的消費者購買完整財 Z 。由於第二期中兩廠商在 Z 財上進行Bertrand競爭，既存廠商的市場占有率為：

$$\begin{cases} 0 & > \\ \frac{1-x}{2} & \text{若 } P_{Z2} = p_{Z2}, \\ 1-x & < \end{cases} \quad (10)$$

對所有的 $P_{Z2} \in [c_Z, U]$ 。在 Z 財上的Bertrand競爭均衡為：

$$P_{Z2}^{**} = p_{Z2}^{**} = c_Z. \quad (11)$$

亦即雙方削價競爭至價格等於邊際成本為止，雙方在 Z 財市場之利潤為零，雙方於第二階段平分 Z 財市場占有率。雖然每個消費者每期必須消費一單位 Z 財貨，雙占價格競爭廠商無法對不使用補充包的

消費者取價其保留效用，而無法完全剝削其消費者剩餘。由於第二期中完整財的價格因為價格競爭而降低，造成消費者購買補充包誘因降低（第 (9)、(10)兩式的誘因式較不可能成立。）

[命題四] 價格競爭降低完整財的市場價格，因而降低消費者購買補充包的誘因。

因此，在第二期時消費者 x 購買補充包的誘因限制式變成：

$$U - P_B - tx \geq U - c_Z. \quad (11)$$

從誘因限制式 (11)可得出，會購買補充包的消費者比例為：

$$x = \frac{c_Z - P_B}{t}. \quad (12)$$

第二期中既存廠商的利潤 (Π_2) 極大化問題為：

$$\begin{aligned} \text{Max}_{P_B} \quad \Pi_2 &= (P_B - c_B) \frac{c_Z - P_B}{t} \\ &\quad + (c_Z - c_Z) \frac{1}{2} \left(1 - \frac{c_Z - P_B}{t}\right) \\ \text{s.t. } P_B, P_{Z2} &\leq U. \end{aligned} \quad (13)$$

值得注意的是，在價格競爭下既存廠商第二期的利潤全部來自於補充包的銷售。既存廠商利潤極大化的一階必要條件為：

$$\frac{\partial \Pi}{\partial P_B} = \frac{1}{t} (-2P_B + c_B + c_Z) = 0. \quad (14)$$

故而，上述極大化問題之解為：

$$P_B^{**} = \frac{c_Z + c_B}{2}. \quad (15)$$

因為 $c_Z > c_B$ ，補充包的訂價 (P_B^{**}) 仍低於完整財的訂價 ($P_{Z2}^{**} = c_Z$)。

此外， $P_B^{**} = \frac{c_Z + c_B}{2} < P_B^* = U - \frac{c_Z - c_B}{t}$ ，亦即價格競爭下的補充包訂價低於獨占下的補充包訂價。既存廠商會策略性降低補充包價格，以防止對手擴大市場占有率。如此一來，補充包可以發揮增加消費者的轉換成本 (switching costs)，因而增加消費者的品牌忠誠度。

[命題五] 價格競爭下的既存廠商，第二期的利潤全來自於補充包的銷售。

[命題六] 價格競爭下的既存廠商，會策略性降低補充包價格，以防止對手擴大市場占有率。

根據 (15) 式中的獨占廠商第二期最適訂價，我們可以計算出採用補充包的消費者比例為：

$$x^{**} = \frac{c_Z - c_B}{2t}. \quad (16)$$

在第一期中，由於每個消費者皆須購

買一單位Z財，則既存廠商在第一期的最適定價為 $P_{Z1}^* = U$ ，因而完全剝削消費者剩餘。故而，在有補充包下，既存廠商分別對使用、不使用補充包的兩群消費者群體，收取 $U + \beta \frac{c_Z + c_B}{2}$ 、 $U + \beta c_Z$ 之現值價格。亦即既存廠商可以藉由發行補充包，來達到對消費者差別取價的效果。如上所述，既存廠商也可以利用發行補充包，來防止競爭對手擴大市場占有率。然而，既存此舉卻可以在第二期減少 $\frac{c_Z - c_B}{2t}$ 的A財貨廢棄量，也同時達成環境保護的效果。

在無補充包下既存廠商的利潤現值為 $U - c_Z$ ，顯然小於有補充包下的利潤 $U - c_Z + \beta \frac{c_Z^2 - c_B^2}{4t}$ 。這正是因為既存廠商差別取價下的利潤，恆不小於單一訂價法下利潤的結果。

[命題七] 由於差別取價效果，發行補充包下的既存廠商利潤，大於其在無補充包下的利潤。

二、English Abstract

Keywords: refill packs, price

discrimination, environmental protection, switching costs

It is well known that refill packs can facilitate the reuse of durable component, reduce resource waste, and bring environmental benefits. Most firms that provide refill packs emphasize the environmental benefits on their web sites. However, refill packs also have their economic effects: Since not all consumers will buy refill packs and again buy the whole products in the second stage, the firm can achieve price discrimination effects by providing both complete products and refill packs. As a result, refill packs play as an instrument for the firm to exploit consumer surplus and hence to increase its profit.

After searching EconLit, we find no related literature during 1969-2002 on these keywords: refill, re-fill, refill packs, and refill kits. This may be because everyone knows the environmental benefits of refill packs and thus ignore its economic effects. This research thus intends to a little bit fill

in this emptiness. The structure of this research can be categorized into three levels:

In the basic model, we will establish a two-period, monopoly model. The firm sells a complete product (Z) which consists of two components: durable (A) and exhaustible (B) components. The durable component can be used for two periods but the exhaustible one works for only one period. According to the transaction costs to replace the refill packs, consumers are uniformly distributed in the interval $[0, 1]$. In each period all consumers own exactly one unit of a workable product. Any consumer with a transaction cost higher than the critical value will not buy a refill pack but will re-purchase the whole product. With this basic model we are able to show that refill packs enable the firm to achieve price discrimination effects, making the firm's profit increase. However, with the environmental damage function concerned, the environmental benefits of refill packs maybe compensate the consumer surplus loss.

In the extension, we add a potential entrant into the basic model. The incentive for a consumer to buy a refill pack will drop due to a cheaper complete good price induced by the price competition. In the second period the incumbent will strategically reduce the refill pack price, in order to reduce its competitor's market share and even to deter entry.

We compare the price discrimination effects and environmental benefits under cases with and without refill packs. In the second stage, a duopolist can strategically reduce the refill pack prices, in order to prevent its opponent to expand the market share. As a result, refill packs increase the switching costs of consumers and reinforce the brand loyalty. Moreover, an incumbent under a Bertrand competition makes profits only from selling refill packs (B) but not from the complete good (Z).

In addition to find the economic effects behind refill packs, this research also intends to make a point: Many

environmentally beneficial strategies are also profit-making strategies.

I 參考文獻

1. 環境保護署 (2000), 第二屆廢棄物清理實務國際研討會暨業務辦理情形報告, 行政院環保署新聞資料(民國89年4月20日)。
2. Beggs, A. and P. Klemperer (1992), "Multi-period Competition with Switching Costs," *Econometrica*, 60, 651-666.
3. Chiou, Jiunn-Rong, Jin-Li Hu and Yan-Shu Lin (2003), "'Buy Domestic' Campaigns and Optimal Tariffs," *Journal of Economics*, 80(2), 143-160.
4. Cole, R. (2003), "Looking East at Innovation," *Packaging Magazine* (<http://www.packagingmagazine.co.uk>).
5. Economides, N. (1989), "Variable Compatibility without Network Externality," *American Economic Review*, 79, 1165-1181.
6. Gerstner, E. and J.D. Hess (1991a), "Who Benefits from Large Rebates: Manufacturer, Retailer or Consumer?," *Economic Letters*, 36, 5-8.
7. Gerstner, E. and J.D. Hess (1991b), "A Theory of Channel Price Promotion," *American Economic Review*, 81, 872-886.
8. Gerstner, E., J.D. Hess and D.M. Holthausen (1994), "Price Discrimination Through a Distribution Channel: Theory and Evidence," *American Economic Review*, 84, 1437-1445.
9. Gerstner, E. and J.D. Hess (1995), "Pull Promotions and Channel Coordination," *Marketing Science*, 14, 43-60.
10. Hu, Jin-Li, Yu-Hsiu Chiou and Hong Hwang (2004), "Coupons and Price Discrimination in Vertically-Correlated Markets," *Managerial and Decision Economics*, 25(1), 29-40.
11. Institute for Local Self-reliance (1992), "Reduce, Reuse, Refill! An Introduction and Overview,"

- Washington, D.C. in Stimulating Creativity in
[\(<http://www.grrn.org>\)](http://www.grrn.org) Environmental-related Innovation,”
 Green Marketing Research Center
[\(<http://greenmarketing.com>\)](http://greenmarketing.com).
12. Jeuland, A.P. and C. Narasimhan (1985), “Dealing-Temporary Price Cuts by Seller as a Buyer Discrimination Mechanism,” *Journal of Business*, **58**, 295-308.
13. Katz, M.L. and C. Shapiro (1985), “Network Externality, Competition, and Compatibility,” *American Economic Review*, **75**, 424-440.
14. Klemperer, P. (1989), “Welfare Effects of Entry into Markets with Switching Costs,” *Journal of Industrial Economics*, **37**, 159-165.
15. Klemperer, P. (1989), “Price Wars Caused by Switching Costs,” *Review of Economic Studies*, **56**, 405-420.
16. Matutes, C. and P. Regibeau (1988), “Mix and Match: Product Compatibility without Network Externalities,” *RAND Journal of Economics*, **19**, 221-234.
17. Ottman, J.A. (1997), “Growing Greener Products: What We Can Learn from Pea Pods and Apple Peels
18. Varian, H.R. (1985), “Price Discrimination and Social Welfare,” *American Economic Review*, **75**, 870-875.