

# 台灣茂谷柑消費潛力分析<sup>1</sup>

潘德芳 江秀娥<sup>2</sup>

**摘要：**茂谷柑是台灣有潛力的柑桔品種之一。其年產量僅 10,080 公噸，是為柳橙的十分之一。茂谷柑極具市場價值並且為其他生產過剩的柑桔轉作的理想對象；因此，茂谷柑的栽培須及時推廣。本文的主要目的是測定影響茂谷柑消費潛力的因素，以作為未來發展的參考。藉由 16 個基層農會的品嚐會，蒐集 1,527 份品嚐問卷調查表。基於受限因變數的特性，茂谷柑需求量則利用 Tobit 模式來估測，以求得一致性與不偏性的估測值。實証結果顯示，茂谷柑之價格、所得與其消費特性皆在 5% 顯著水準下顯著。此結果可作為茂谷柑生產計價、產區規劃及推廣之參考。

**關鍵詞：**茂谷柑、Tobit 模式。

## 前 言

茂谷柑 (Murcott tangor) 果形整齊，果皮光滑美觀，皮薄多汁，糖酸度高，其含糖量平均在 15% 以上，比其他柑桔為高，風味品質較佳，為新興高經濟果品。茂谷柑收穫期較柳橙等其他柑桔品種為晚，屬於中晚熟的柑桔品種。民國 88 年台灣地區茂谷柑栽培面積 350 公頃，主要產地在中部地區，年產量 10,080 公噸，為柳橙年產量的十分之一。因此，國內茂谷柑年可供消費量近 1 萬公噸。

然而茂谷柑係屬新興產品，產品發展供應不穩定，所以市場價格居高，零售市場價格曾高達每公斤 100 元以上；因此，掌握茂谷柑之需要，規劃茂谷柑產銷成為主要課題。其次，茂谷柑產期較柳橙等主要柑桔類水果晚，與其他柑桔不衝突，可供柳橙等其他柑桔生產過剩，輔導轉作之新興果品選擇對象，舒緩柳橙等其他柑桔產期集中，生產過剩嚴重滯銷的壓力。另外，茂谷柑價格如此高消費者仍然需要，是否另有其他因素影響茂谷柑需要量變化，有必要清楚瞭解茂谷柑市場需要，探求影響市場需要之因子，供產銷決策之參考。因此，本計畫探討茂谷柑之消費，瞭解茂谷柑的消費情況，預測茂谷柑需要情勢，作為未來規劃茂谷柑產業發展的參考。

在測定需要模式時，一般採用普通最小平方法 (ordinary least square method, OLS) 迴歸模式，即可獲得不偏一致有效的測定式。由於茂谷柑之消費有部份消費者不消費，此種消費為零係屬質性依變數，如果仍採此傳統測定模式，將導致測定偏誤。欲估測茂谷柑消費量的迴歸方程式，由於部分消費量是屬於連續性的數值變數，也不宜採用邏輯 (logit) 或常機點 (probit) 模式。因此採用具有檢查式依變數處理之 Tobit 模式，進行茂谷柑消費量的實證分析。利用最大概似法 (maximum likelihood method) 機率分配轉換依變數為條件機率，解決上述問題。

國內外不乏採用 Tobit 模式分析消費量或消費金額的相關研究<sup>(1, 9, 12, 16)</sup>。李皇照、楊葆茜採用 Tobit 模式分析家計單位對花卉消費行為的影響。依變數為家計花卉消費量也是考慮有些家計零消費花卉而採

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2061 號。

2. 本所農業經濟系研究員兼系主任及助理研究員。臺灣省 台中縣 霧峰鄉。

用Tobit模式以求不偏之測定值。黎建君同樣考慮家庭之消費行為，有些食品家庭未消費所以採用Tobit模式以求不偏之測定。Anderson Reynolds (1890) 採用Tobit模式測定新鮮蔬菜之消費量以求不偏之測定值。E.N. Patricia, and S.S.Batic (1987) 也應用Tobit於水土保持之決策分析。這些文獻有一共同的特性。其需要部分屬於零之質性變量，部分屬於消費量之連續變量之依變數限制；因此，其誤差項即無法成一常態分配，因而誤差之期望值不等於零。如果採用最小平方方法測定迴歸參數，則此依變數非零部份會分佈於誤差項大於零部份，而導致偏誤。另外，如以最小平方方法測定，誤差項內有部份會不獨立而滲入解釋變數中與解釋變數連結，致產生不一致與偏誤之測定。因此，有關需要之研究，依變數包括質性與量性之變量，需採Tobit模式分析。

由於尚未見果樹柑橘需要之測定，因此本文擬藉Tobit模式建立茂谷柑需要方程式以測定其需要潛力。茂谷柑之需要量可供規劃茂谷柑之主要依據，而影響茂谷柑消費量的主要因素及其影響效果程度可供市場行銷、市場區隔之參考。

## 研究方法

### 一、模式設定

完全需要系統之理論架構為某一類商品之需要量受其價格與其支出之影響。此需要可探求價格對該商品之影響，也探討消費者所得支出對該商品需要量之影響。然本文因係只對單一商品之需要測定，其目的在於探求價格本身、不同所得水準、果品本身及其他社會特性變數對需要之影響；至於代替果品價格之影響，因茂谷柑市場尚未完全，因此不予列入。假設茂谷柑之消費購買量符合需要理論，即價格增加，則消費購買量減少。需要受價格之影響係反方向關係。茂谷柑亦受所得水準高低之影響，只著重於所得水準各階層對茂谷柑需要量之影響程度之比較，本文著重所得水準高低對茂谷柑需要之影響，因此採分類水準建立變數。所得水準高，購買茂谷柑量亦多；所得水準低，則少。

另外，假設茂谷柑之消費，亦受人口變數之影響，人口變數包括性別、年齡、教育水準等三項。此三項變數係屬質性變數，所以也採質性變量。

最後假設茂谷柑本身之特性及一般消費習慣亦影響需要量，此特性主要包括外觀、口味、富含維他命C、家人喜歡吃、喜歡嚐新、水果多變化與負面特性如口味不合、不易剝皮、多籽等。這些特性皆為對茂谷柑需要有正面及負面之影響效果。

根據以上之假設，茂谷柑之需求函數測定模式設定如下：

$$Q_i = \alpha + \beta_1 P_i + \beta_2 \text{Sex}_i + \sum \beta_{3j} \text{Age}_{ij} + \sum \beta_{4j} \text{Edu}_{ij} + \sum \beta_{5j} \text{In}_{ij} + \beta_6 \text{Loc}_i + \sum \beta_{7j} \text{Taste}_{ij} + U_i$$

式中之變數定義如表1

### 二、Tobit 模式

Tobit 模型之概念係由Tobin教授於1958年研究Probit模型時首先提出的，其認為在分析家計單位的耐久財 (durable goods) 消費支出時，有消費量為零的狀況，但一般模型皆必須消費支出 (因變數) 不可為負；因此，消費支出下限限制至少為零，所以Tobit模型乃是由檢查式 (censored) 迴歸模型衍生之測定式。Tobit 模型，列式如下<sup>(1,9,14,15)</sup>：

$$y_i^* = \beta' x_i + U_i$$

$$y_i = \begin{cases} y_i^* & \text{if } y_i^* > 0 \\ 0 & \text{if } y_i^* \leq 0 \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

上式中， $y_i^*$  為一非觀察之指標值變數 (latent variables)， $y_i$  為樣本資料實際觀察值的連續性數值依變數。 $\beta$  為待估計之解釋變數參數， $x_i$  為解釋變數， $U$  為隨機誤差項，假設其具常態分配特性，即

表 1. 變數之定義

Table 1. The definition of variables

Variables	Meaning	Measurement
$Q_i$	Consumption	Kg
$P_m$	Retail Prices	NT\$ / Kg
Sex	Gender	Male-1 , Female-0
$Age_i$	Age	Dummy Variables of Ages Age <sub>1</sub> -15Under Age <sub>2</sub> -16 ~ 25Old Age <sub>3</sub> -26 ~ 35Old Age <sub>4</sub> -36 ~ 45Old Age <sub>5</sub> -46 ~ 55Old Age <sub>6</sub> -56 ~ 65Old Age <sub>7</sub> -66 Over
$Edu_i$	Education Level	Dummy Variables of Education Level Edu <sub>1</sub> -Primary Edu <sub>2</sub> -Middle School Edu <sub>3</sub> -High School Edu <sub>4</sub> -Academy Edu <sub>5</sub> -University
$In_i$	Income Level	Dummy Variables of Income Level(Monthly) In <sub>1</sub> -Family Income 30,000 Below In <sub>2</sub> - Family Income 30,001 ~ 50,000 In <sub>3</sub> - Family Income 50,001 ~ 70,000 In <sub>4</sub> - Family Income 70,001 ~ 80,000 In <sub>5</sub> - Family Income 80,001 ~ 90,000 In <sub>6</sub> - Family Income 90,001 ~ 100,000 In <sub>7</sub> - Family Income 100,001Over
Loc	District	Township-1 , Country-0
$Taste_i$	Characteristics	Dummy Variables of Taste Variable Taste <sub>1</sub> : Nice Appearance Taste <sub>2</sub> : New Alternative Taste <sub>3</sub> : Nice Taste Taste <sub>4</sub> : Different Taste Taste <sub>5</sub> : Familys' Likes Taste <sub>6</sub> : Nourishing Taste <sub>8</sub> : Factors of Dislikes

$U \sim N(0, \sigma^2)$ 。

假設本研究中有 N 個樣本受訪者的茂谷柑消費量為零 ( $y_i=0$ )，而有 M 個樣本的消費量大於零 ( $y_i > 0$ )。就茂谷柑消費量為零的樣本而言，其利用式 (1) 可將消費量為零的樣本機率函數寫成：

$$\text{prob}(y_i = 0) = \text{pro}(U_i < -\beta'x_i) = 1 - \Phi(\beta'x_i / \sigma) \dots\dots\dots(2)$$

式 (2) 中  $\Phi$  為標準常態分配的累積分配函數。而就茂谷柑消費量大於零的樣本，其機率函數可寫成：

$$\begin{aligned} \Phi_i &= \text{prob}(y_i > 0) * f(y_i | y_i > 0) = \Phi_i \left[ \frac{f(y_i < -\beta'x_i, \sigma^2)}{\Phi_i} \right] \\ &= \frac{1}{\sigma} \phi_i \left[ \frac{(y_i < -\beta'x_i)}{\sigma} \right] \end{aligned} \dots\dots\dots(3)$$

式 (3) 中  $\phi(\cdot)$  為標準常態分配的機率密度函數。

利用式 (2) 和式 (3) 二個機率函數可導出 Tobit 模式概似函數為：

$$L = \prod_{y_i=0} \left[ 1 - \Phi_i \left( \frac{\beta'x_i}{\sigma} \right) \right] \prod_{y_i>0} \left( \frac{1}{\sigma} \right) \phi_i \left( \frac{y_i < -\beta'x_i}{\sigma} \right) \dots\dots\dots(4)$$

Tobit 模型的推估方法係採用最大概似測定推估，由於係非線性之最大化現象，在求取樣本可能函數 (4) 之最大值時，推算時利用 Newton-Raphson 反覆逼近法，以尋求母體參數之最大概似估計值  $\beta_j$  及  $\sigma$ ，故這些參數將具有統計上的一致性，漸近有效性與漸近常態性。

另外，可利用估測的係數計算出價格的彈性係數。依據上述 Tobit 模式，期望值為：

$$\begin{aligned} E(y_i^*) &= \beta'x_i \\ E(y_i | y_i > 0) &= \beta'x_i + E(U_i | U_i > -\beta'x_i) = \beta'x_i + \sigma \frac{\phi_i}{\Phi_i} \\ E(y_i) &= p(y_i > 0) * E(y_i | y_i > 0) + p(y_i = 0) * E(y_i | y_i = 0) \\ &= \Phi_i \beta'x_i + \sigma \phi_i \end{aligned} \dots\dots\dots(5)$$

在此，期望值係表示樣本中茂谷柑實際消費量的平均值。

而彈性值的求法如下：

$$\frac{\partial E(y^*)}{\partial x_j} = \beta_j \dots\dots\dots(6)$$

$$\frac{\partial E(y)}{\partial x_j} = \Phi(z) \beta_j \dots\dots\dots(7)$$

$$\frac{\partial E(y | y^* > 0)}{\partial x_j} = \beta_j \left[ 1 - z \frac{\phi(z)}{\Phi(z)} - \left( \frac{\phi(z)}{\Phi(z)} \right)^2 \right] \dots\dots\dots(8)$$

其中  $z = \beta'x / \sigma$

則  $\eta_i = \frac{\partial E(y)}{\partial x_j} \frac{x_j}{E(y)} \dots\dots\dots(9)$

$$\eta_a = \frac{\partial E(y | y^* > 0)}{\partial x_j} \frac{x_j}{\partial E(y | y^* > 0)} \dots\dots\dots(10)$$

$\eta_i$  係表示所有調查樣本 (含消費量為零的樣本) 所求得之彈性值。

$\eta_a$  有實際消費樣本所求得之彈性值。

### 三、資料來源

本研究係採橫斷面資料 (cross-sectional data) 進行分析。由於茂谷柑於一般傳統市場上仍不多見，因此，透過 16 個鄉鎮市農會，以個人為單位進行品嚐後再填寫問卷，以蒐集消費者對茂谷柑食用的相關訊息。為考慮都市地區與鄉村地區的消費特性，因此，16 個農會中，包括板橋市、土城市、淡水鎮、羅東鎮、大里市、鳳山市、台東地區及花蓮市等八個都市型農會，及卓蘭鎮、東勢鎮、霧峰鄉、

秀水鄉、梅山鄉、太保市、鹽水鎮及九如鄉等八個鄉村型農會，每個農會調查120份，計1,920份樣本，其中有效樣本為1,527份（79.5%）。

依據樣本資料，茂谷柑平均消費量為每人每年21.3公斤，零售價格為每公斤66.0元。受訪者中女性較多，佔52%；年齡層的分佈以26歲-55歲為主，佔70%；教育水準高中職以上佔71%；家庭月所得8萬元以下佔了74%；居住鄉村地區超過50%。

表2. 茂谷柑消費量統計值

Table 2. Consumption statistics for Murcott tangor

Item	Mean	Standard Deviations	Maximum	Minimum	Variances
Consumption(kg/annual/person)	21.30	28.3	80	0	811.25
Retail prices (NT\$/kg)	66.00	46.5	125	20	1509.07

表3. 樣本資料統計值

Table 3. Sample statistics for Murcott tangor

Variable	Item	Frequency	%
Sex	Male	730	47.74
	Female	797	52.26
Ages	15under	77	5.05
	16~25old	160	10.48
	26~35old	406	26.59
	36~45old	383	25.08
	46~55old	291	19.06
	56~65old	174	11.39
Education Level	66 over	36	2.36
	Primary	204	13.36
	Middle school	240	15.72
	High school	653	42.76
	Academy	304	19.91
Family Monthly Income	University	126	8.25
	Family income 30,000 Below	265	17.35
	Family income 30,001~50,000	270	17.68
	Family income 50,001~70,000	311	20.37
	Family income 70,001~80,000	291	19.06
	Family income 80,001~90,000	201	13.16
	Family income 90,001~100,000	95	6.22
Family income 100,001over	94	6.16	
Areas	Township	643	42.11
	Country	884	57.89
Factors of likes	Nice appearance	51	3.34
	New alternative	267	17.49
	Nice taste	309	24
	Different taste	150	9.82
	Familys' likes	50	3.30
	Nourishing	144	9.43
Factors of dislikes	Dislikes of taste	75	4.90
	Dislikes of family	40	2.62
	Higher prices	210	13.75
	Peeling uneasily	140	9.16
	Seedy	41	2.68
	Others	50	3.27

## 結果與討論

本研究測定結果如表4所示。主要結果分述如下：

模式測定結果由概似比所形成的配適度轉化近似測定值判定係數 $R^2$ 為0.86，顯示配適度高。所選擇茂谷柑影響需要之自變數項目已足夠解釋依變數需要量的變化效果。

在統計檢定上茂谷柑需要價格、消費者所得水準與茂谷柑本身的特性在 $\chi^2$ 分配95%信賴水準下，有顯著的差異；其他變數則不顯著。

在經濟理論上，茂谷柑之需要與價格的關係符合一般需要理論。茂谷柑消費量受價格影響，符號為負與原預期相符合。其所有樣本之需要價格彈性 $\eta_i$ 為-2.92；實際消費樣本之需要價格彈性 $\eta_a = -0.8992$ ，顯示茂谷柑需要價格有彈性。

表4 茂谷柑消費量Tobit模型測定結果

Table 4. The estimation coefficients of Tobit model for Murcott tangor

Variable	Regression coefficient	Std Err	Chi-square	Pr>Chi
Intercept	12.13*	0.24	13.37	0.000
Pm	-0.29*	0.18	149.46	0.000
Sex	-0.70	0.63	0.62	0.432
Age <sub>2</sub>	5.25*	0.19	4.09	0.043
Age <sub>3</sub>	0.48	0.18	0.39	0.843
Age <sub>4</sub>	1.05	0.17	0.19	0.665
Age <sub>5</sub>	2.00	0.17	0.70	0.401
Age <sub>6</sub>	4.20	0.17	3.16	0.076
Age <sub>7</sub>	1.80	0.24	0.29	0.590
Edu <sub>2</sub>	4.48*	0.13	6.4	0.011
Edu <sub>3</sub>	0.46	0.12	0.75	0.784
Edu <sub>4</sub>	3.28	0.14	2.99	0.084
Edu <sub>5</sub>	1.18	0.16	0.28	0.594
In <sub>2</sub>	3.18*	0.11	4.16	0.041
In <sub>3</sub>	6.59*	0.12	14.31	0.000
In <sub>4</sub>	12.49*	0.13	46.16	0.000
In <sub>5</sub>	36.73*	0.16	303.97	0.000
In <sub>6</sub>	45.83*	0.21	282.18	0.000
In <sub>7</sub>	49.64*	0.21	328.09	0.000
Loc	-0.54	0.66	0.34	0.56
Taste <sub>1</sub>	28.65*	0.20	114.70	0.000
Taste <sub>2</sub>	27.66*	0.16	159.57	0.000
Taste <sub>3</sub>	28.39*	0.18	206.99	0.000
Taste <sub>4</sub>	28.99*	0.16	186.10	0.000
Taste <sub>6</sub>	27.15*	0.16	162.63	0.000
Taste <sub>8</sub>	-139.28	287.93	0.12	0.972

Log-Likelihood function=-3998.3      Mean error=0.53       $R^2=0.86$

\* Significant at 5% level.

Resource: This project.

而所得水準，在隨著所得水準之增加，對茂谷柑之消費量亦呈現增加，亦是與預期所得水準影響相符合。

另外，在產品本身特性方面，對茂谷柑之消費皆顯著影響，每年每項特性影響平均消費量在28公斤左右。顯示此產品本身有其特性受消費者喜好。至於人口變數之年齡、學歷在此測定中皆不顯著，表示不同年齡層或教育水準對茂谷柑消費量沒有顯著差異影響。此反映茂谷柑本身特性影響力比消費者本身條件之影響力大，顯然此特性仍有待開發的空間。

透過茂谷柑實際消費需要價格彈性 $\eta$ ，在其他條件不變下，預測如果市場價格在每公斤60元，則每人需要量將增1.9公斤；在每公斤50元，則每人需要量將增加4.8公斤，如在每公斤40元，則每人需要量將增加7.7公斤。若市場價格每公斤40元，對消費者福利可望增加。同時保守估計生產柑橘農民可轉作茂谷柑達150公頃之面積；因此，未來產銷之規劃，茂谷柑為果樹中重要的選擇對象之一。

## 結 論

由於消費者對茂谷柑認識不多市場購買不易，有些未消費，為期消費調查資料之測定具有達不偏與一致性，本研究透過Tobit模型來測定需求模式，用以分析茂谷柑消費量的重要影響因子，以作為茂谷柑未來擴展市場的參考。

測定結果顯示，茂谷柑的消費量隨著價格上升而下降，但會隨著所得水準的提昇而增加，並不因性別、年齡、教育水準等社經變數之不同及地區性不同有所差異。因此可預期國人所得水準將逐年提昇，對茂谷柑的消費量亦有所增加。

因此，茂谷柑如能增產，市場價格會適度下降，有助於需要量之增加，於消費者與生產者雙方皆屬有利。隨著所得之提昇，未來茂谷柑之需求也有相當程度之提昇。然而無論性別、年齡或教育程度以及地區別皆對此新興農產品之反應尚未顯著，此值得在產銷資訊宣導上加強宣導認識，增加需要。由上所述，獲得主要結論如下：

1. 茂谷柑為柑桔市場之新興產品，目前隨著所得增加將更為增加，因此茂谷柑未來需要將更為增加。
2. 配合需求價格彈性規劃茂谷柑之生產，增加供應，適度降低價格，促進柑橘業產銷發展，使消費者與生產者皆互蒙其利。
3. 茂谷柑之特色對需要增加效果顯著，促進市場區隔與定位，宜加強宣導，讓各界能認識此新興產品之特色，提升市場佔有率。

## 引用文獻

1. 李皇照、楊葆茜。1997。家計單位花卉消費行為分析。農業金融論叢37：221-275。
2. 李皇照、黃月春。1995。家計單位簡便食品消費行為之研究。農產運銷季刊104：22-39。
3. 陳睿以。1996。台灣地區檳榔消費者行為之研究。國立中興大學農產運銷學系碩士論文。
4. 黃萬傳、陳麗明。1996。台灣良質米消費行為之計量分析—二元選擇模式之應用。農業金融論叢35：241-278。
5. 黃文涼。1995。台灣都會區冷凍調理食品市場區隔之研究（摘要）。農產運銷季刊105：18-24。
6. 黃韶顏。1995。不同社經地位婦女蔬果購買知識、態度、行為之研究。農產運銷季刊102：17-28。
7. 黃傳欽。1989。超級市場消費者購買行為之研究。農產運銷季刊79：4-26、80：14-23。
8. 潘德芳、楊世華。1998。玫瑰消費者之消費行為研究。中華農業研究47（2）：179-186。
9. 黎建君。1997。江蘇省農村家庭主食消費體系研究。國立台灣大學農業經濟研究所碩士論文。
10. 謝啟生。1995。消費者惠顧食品零售商店行為之研究（摘要）。農產運銷季刊105：38-55。
11. Amemiya, T. 1984. Tobit Models: A survey. *Journal of Econometrics* 24:3-61.
12. Anderson Reynolds. 1990. Analyzing fresh vegetable consumption from household survey data. *Southern Journal of Agricultural Economics* 22:31-38.

13. Jorge Cornick, T.L.Cox, and B.W.Gould.1994.Fluid Milk Purchases : A multivariate Tobit analysis. *American Journal of Agricultural Economics* 76(1):74-82.
14. Judge,G.G.,R.C.Hill, W.E.Griffiths, H.Lutkephol, and T.C.Lee. 1988. *Introduction to the Theory and Practice of Econometrics*. 2nd edition. New York : John Wiley & Sons.P795-801.
15. Maddala, G.S.1988. *Introduction to Econometrics*. New York: Macmillan Publishing Company.P283-289.
16. Patricia, E.N., and S.S.Batie.1987. Virginia farmers' soil conservation decisions: an application of Tobit analysis . *So.J.Agr.Econ.* 19:79-90.
17. Wu, X.L.1992. A comparison of Tobit and OLS estimates of Japanese peanut import demand. *Journal of Agricultural Economics* 43(1):38-42.



# Analysis of Potential Consumption of Murcott in Taiwan<sup>1</sup>

Te-Fang Pan and Hsiu-E Chiang<sup>2</sup>

## Summary

Murcott tangor is one of promising citrus in Taiwan. The annually yield of Murcott is only 10,080 MT, which is nearly one-tenth the amount of other citrus like Liuchengs. It has high market values and is an ideal object for transfer-planting from other surplus citrus. Hence, Murcott-planting needs prompt extension. This study attempts to examine the effects of factors for potential consumption of Murcott for the guidelines of its development. With 16 taste meetings at local farmer associations, 1527 persons participated in savor opinion polls. On the characteristic of the limited dependent variable, the demand of Murcott was especially estimated with Tobit model to obtain the consistent and unbiased estimates. The results showed that the own price, income level as well as the characteristic of likes for Murcott are estimated significantly at 5% significant level. These estimates may provide the basis for a useful Murcott-developing on production, pricing, planning and promotion.

**Key words** : Murcott tangor, Tobit model.

---

1. Contribution No. 2061 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture.

2. Respectively, Researcher and Head, Assistant Researcher, Department of Agricultural Economics, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.