

研究報告

評估五種平地景觀造林樹種景觀美質偏好之研究

林奕志¹ 顏添明²

【摘要】本研究之主要目的在探討民眾對於5種平地景觀造林樹種之美質偏好，利用美質評估法 (Scenic beauty estimation, SBE) 評估台灣欒 (*Zelkova serrata*)、光臘樹 (*Fraxinus formosana*)、烏心石 (*Michelia compress*)、樟樹 (*Cinnamomom camphora*) 及杜英 (*Elaeocarpus decipiens*) 等5種樹種，研究結果發現該五種樹種中以樟樹所得美質分數最高 (SBE=146.9)，最低為光臘樹 (SBE=-138.8)，表示樟樹最為民眾所喜好。此外，本研究選用五項影響偏好之因子做為自變數，包括：直樹 (X_1)、地被植物 (X_2) 二者之相片方格面積、相片內林木棵數 (X_3)、平均DBH (X_4) 及平均枝下高 (X_5) 建立 SBE 值之迴歸模式為： $SBE = -662.026 - 1.61X_1 - 0.992 X_2 - 0.002 X_3 + 9.285 X_4 + 310.085 X_5$ ，解釋能力達 76.5%。其中相片內林木棵數及平均枝下高二項對美質分數的影響力較大，本研究所得結果可做為平地造林政策之參考。

【關鍵詞】景觀偏好、美質評估法、平地景觀造林

Research paper

Predicting Landscape Scenic Preferences of the 5 Main Tree Species' Landscape of Afforestation

Yi-Chih Lin¹ Tian-Ming Yen²

【Abstract】The purpose of this research was to apply Scenic Beauty Estimation (SBE) method to evaluate the 5 trees species, namely, *Zelkova serrata*, *Fraxinus formosana*, *Michelia compress*, *Cinnamomom camphora* and *Elaeocarpus decipiens*. After measuring these tree species' landscape scenic beauty, we found that *Cinnamomom camphora* had higher SBE (SBE=146.9) while *Fraxinus formosana* had lower SBE (SBE=-138.8), implying that *Cinnamomom camphora* was more popular for people. Moreover, 5 variables, namely, the grid area of straight tree (X_1) and ground cover plants (X_2), number of trees in the photo (X_3), average DBH (X_4), average clear length (X_5), were used as dependent variables for constructing SBE value regression model. The results showed that regression equation was $SBE = -662.026 - 1.61 X_1 - 0.992 X_2 - 0.002 X_3 + 9.285 X_4 + 310.085 X_5$, the explanatory were 76.5%. Found that photo of tree number and average branch of two factors had great influence on the scenic beauty. This result can provide scenic beauty information

1. 國立中興大學森林學系研究生。

Graduate Student, Department of Forestry, National Chung Hsing University.

2. 國立中興大學森林學系副教授。通訊作者。台中市402南區國光路250號 tmyen@dragon.nchu.edu.tw.

Associate Professor, Dept. of Forestry, National Chung-Hsing University. Corresponding author. 250 Kuo-kuang Road, Taichung, Taiwan 40227, Republic of China. tmyen@dragon.nchu.edu.tw

for government policy.

【Key words】Landscape scenic preference, Scenic Beauty Estimation (SBE), Afforestation

一、前言

「景觀美質評估法 (scenic beauty estimation, SBE)」為目前廣泛應用於景觀評估的方法 (e.g., Daniel and Brown, 1984; 朱念慈, 1986; 江菊美, 1997; 邱祈榮、蔡維倫, 2005; 章錦瑜、辛珮甄, 2007) 此方法主要是以圖片 (或幻燈片) 讓受測者在限定時間內, 馬上對該圖像進行偏好評分, 亦即在心理及生理交感作用下, 反應其偏好程度 (黃茂容, 1997; 章錦瑜、詹世光, 2001; 廖育揚, 2006)。過去台灣在森林經營領域之研究大都著重生產或生態層面, 較少著重森林景觀美質之評估, 由於森林景觀可能隨受測者之偏好而有所差異, 因此在量化上也較為困難。

森林景觀為單木構成之集合體, 林木本身具有許多可量測之性態值 (characteristic), 如樹高、胸高直徑 (DBH)、枝下高、樹冠幅等, 這些性態值可能影響到受測者對景觀的感受。此外, 林木彼此之間的排列組合及光度、色彩等因子皆可能影響到受測者對景觀的偏好 (章錦瑜、陳明義, 1995; 張皓甯, 2008)。因此評估這些相關介量及影響景觀美質之因子, 可供做為景觀設計之參考。而此領域之研究也延伸了SBE法的應用層面, 亦即藉由SBE值和林分介量與環境因子之相關性, 建構出美質迴歸式, 用以量化及預測景觀美質 (江菊美, 2001; 廖育揚, 2006)。

政府於2002年開始推行「平地景觀造林計畫」, 該政策最初之立意除了是要提升廢耕農地之使用效率, 並可藉以紓解低競爭力農產品產銷失衡現象, 以增加平地造林之綠化面積, 由於該造林政策係於平原地區進行造林, 可讓民眾近距離感受造林所帶來的景觀美化效果, 因此平地造林之目和景觀有著密切的相關性 (陳仲賢、何湘梅, 2008)。本研究嘗試以SBE來評估不同造林樹種之景觀, 以尋找出具高影

響力之林木介量, 主要目的有包括: (1)瞭解民眾對不同造林樹種在偏好上的差異; (2)尋找影響偏好之景觀美質的因子及; (3)建構出美質迴歸方程式。研究所得之結果將可提供平地造林政策之參考。

二、材料與方法

(一) 相片取樣地點

本研究相片取樣 (拍攝) 區域位於雲林縣台糖公司虎尾台糖廠嵌腳農場第49、50區, 栽植年份為2003年, 為政府推行「公共服務擴大就業方案」台糖公司配合此方案之造林地, 地點位於東經120°32', 北緯23°37', 由於台糖公司之造林樹種繁多, 本研究主要選擇台灣欒 (*Zelkova serrate*)、光臘樹 (*Fraxinus formosana*)、烏心石 (*Michelia compress*)、樟樹 (*Cinnamomom camphora*) 及杜英 (*Elaeocarpus decipiens*) 等5種樹種進行評估 (雲林縣平地造林網站, 2010)。

(二) 相片拍攝及林木性態值調查

由於考量到問卷填答數量的問題, 為避免樹種太多耽誤民眾太多時間在問卷之填寫, 茲參考楊平安等 (2010) 之研究, 該研究為20個樣區原先拍攝72張照片, 最後僅選出相片18張, 廖育揚 (2006) 在研究中市行道樹景觀偏好及美質效益因素當中, 台中市行道樹多達60幾種, 而最後也僅選擇10張照片做為測試, 最後考慮僅以5種樹種為代表。本研究當日拍攝使用相機機種為Canon PowerShot S90來建立景觀替代物, 以相片替代實景可消除位置、距離、序列及視角之因子所帶來的影響, 拍攝樣區大小為10 m×10 m正方形樣區, 取樣概念主要參考Daniel and Brown (1984) 之圓形取樣法, 其以一圓形樣區4個角度向圓心拍攝, 而本研究所採用的方式則為方形樣區, 利用方形之四角向內及中心向四角拍攝。拍攝時之高度設定在

離地150 cm之水平，相同樣區拍攝同一樹種，順序先由中心向4個角落拍攝，共得4張照片；另外再從4角落向內拍攝如圖1所示，合計8張照片拍攝時間為上午11點至13點，並選擇天氣

晴朗的日子進行拍攝，同時亦進行樣區內之林木性態值調查，包括林木之棵數、樹高、枝下高及胸徑。因此本研究每種樹種挑選2張做為代表，全部共計10張。

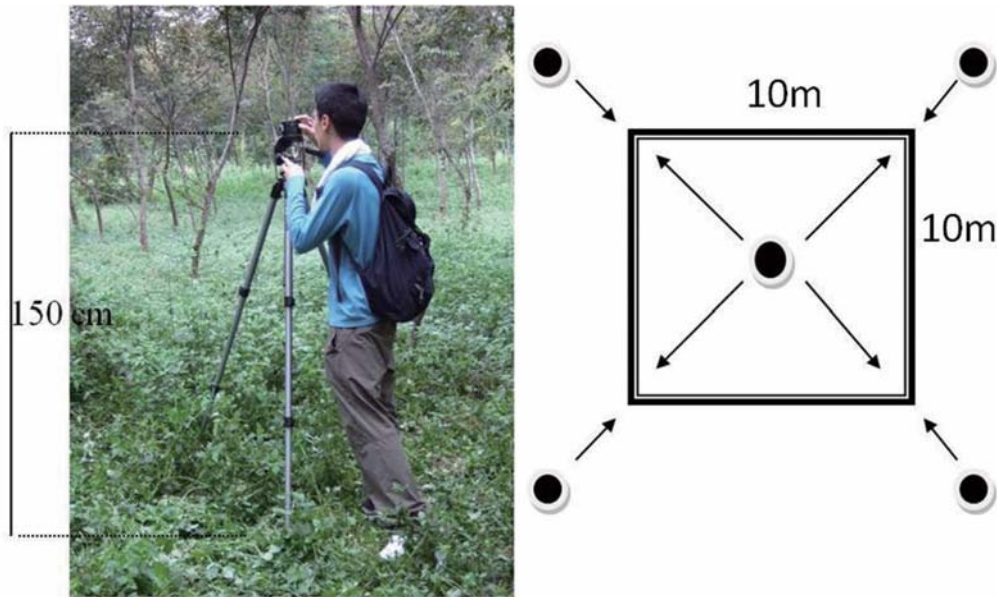


圖1. 相片拍攝方法

Fig. 1. The detailed method of taking pictures.

相片拍攝完成以4.5×6吋洗出後進行挑選，預計最後挑出10張照片，每種樹種以2張為代表，由不同拍攝方向各抽出1張，去除相片中過度曝光、模糊等人為操作疏失之相片，採用Excel軟體中之資料分析-抽樣工具進行抽取，以避免個人喜好之選擇問題。

(三) 問卷製作及調查

問卷呈現方式分為相片展示及紙本問卷填答，相片以小冊子製成A、B二組各5張相片讓受測者觀看，採用Daniel and Boster (1976) 心理物理之量測模式，不讓受測者有多餘之思考時間，快速讓受測者全部瀏覽完畢（一張時間約2秒以內），再重返第1張開始進行評分，測量尺度範圍由1-10分，告知民眾盡量以第一印象評比，每題填答時間限定在3秒到5秒內，所得結果先以Excel檔建立原始數據，再以

RMRATE評值軟體進行轉換為SBE值；問卷之型式設計共分為兩部份，包括測定民眾景觀偏好及個人基本資料，受測者之基本資料，主要詢問5項受訪者社經背景為：性別、年齡、職業、教育程度及個人月收入，所得資料以SPSS統計軟體進行。問卷發放地點以國立台灣美術館為取樣地點，對該區域進行便利抽樣，調查時間於2011年1月29日至3月14日於美術館進行調查，前後共進行12次調查，單次最高份數達35份，最低5份，平均單次約19份，共計問卷數為243份，其中有效問卷為239份，有效問卷比例達98.3%。

(四) 相片方格法

實施相片方格法是為能將相片內容物與美質分數二者進行數化分析，採用將相片內所具有之環境因子方格化做為數據分析，將相片

景觀組成進行分類 (Shafer and Mietz, 1970)，依照相片內容物共可分成6大類作為相片組成因子，包括：(1)歪形樹、(2)直形樹、(3)樹葉、(4)天空、(5)地被植物及(6)非地被植物(枯枝及落葉)，以透明方格紙劃分單格面積為 0.25×0.25 吋一共劃分析423之小方格數目，將該資料與SBE值可用SPSS統計軟體進行分析建

構迴歸方程式。

三、結果與討論

(一) 問卷結果分析

有關受測者基本資料之統計分析如表1所示。

表1. 個人基本資料之描述性統計

Table 1. The demographic backgrounds of respondents in this study.

變 項	類 別	次 數	有效百分比 (%)
1. 性別	男	84	35.1
	女	155	64.9
2. 年齡	20 (含)-29歲	170	71.1
	30-39歲	40	16.7
	40-49歲	12	5
	50-59歲	8	3.3
	60歲 (含) 以上	9	3.8
3. 目前職業	軍、公、教	11	4.6
	農林漁牧	2	0.8
	工業	10	4.2
	商業	15	6.3
	學生	108	45.2
	自由業	18	7.5
	家管	11	4.6
	無 (含已退休)	10	4.2
	服務業	45	18.8
其他	9	3.8	
4. 教育程度	國小 (含) 以下	0	0
	國中	3	1.3
	高中 (職)	29	12.1
	大學 (專)	162	67.8
	研究所 (含) 以上	45	18.8
5. 個人月收入	無收入	66	27.6
	一萬元以下	58	24.3
	10001-2萬	25	10.5
	20001-3萬	39	16.3
	30001-4萬	32	13.4
	40001-5萬	7	2.9
	50001-6萬	2	0.8
	60001-7萬	4	1.7
7萬元以上	6	2.5	

由表1受訪者之背景資料統計可知，在性別方面，女性 (64.9%) 多於男性 (35.1%)；在年齡方面，以20-29歲之年齡層最多 (71.1%)，其次為30-39歲者 (16.7%)；職業變項中，學生較其他職業種類多 (45.2%)，其次為服務業 (18.8%)和自由業 (7.5%)；在教育程度方面，以大學畢業者為最多，高達全部受訪者之67.8%，其次研究所以上 (18.8%) 及高中畢業 (12.1%)；個人月收入問項中，10,000元以下與無收入兩者相加達51.9%。本次問卷樣本結構異於社會之母群體，造成此結果的原因，

便是該地區以學生出沒較多，Rosenberger and Smith (1998) 整理1977年到1998年間，34篇關於美質評估的研究當中，有24篇是以學生做為訪問對象，此亦說明以學生為美質受測者之代表性的問題上不大，看法與一般民眾與專家的差異極小。

(二) 各景觀樹種之美質分數

各樹種之美質分數，經由RMRATE軟體 (Daniel and Brown, 1990) 分析所得SBE值整理後以直條圖由高到低排列如圖2所示。

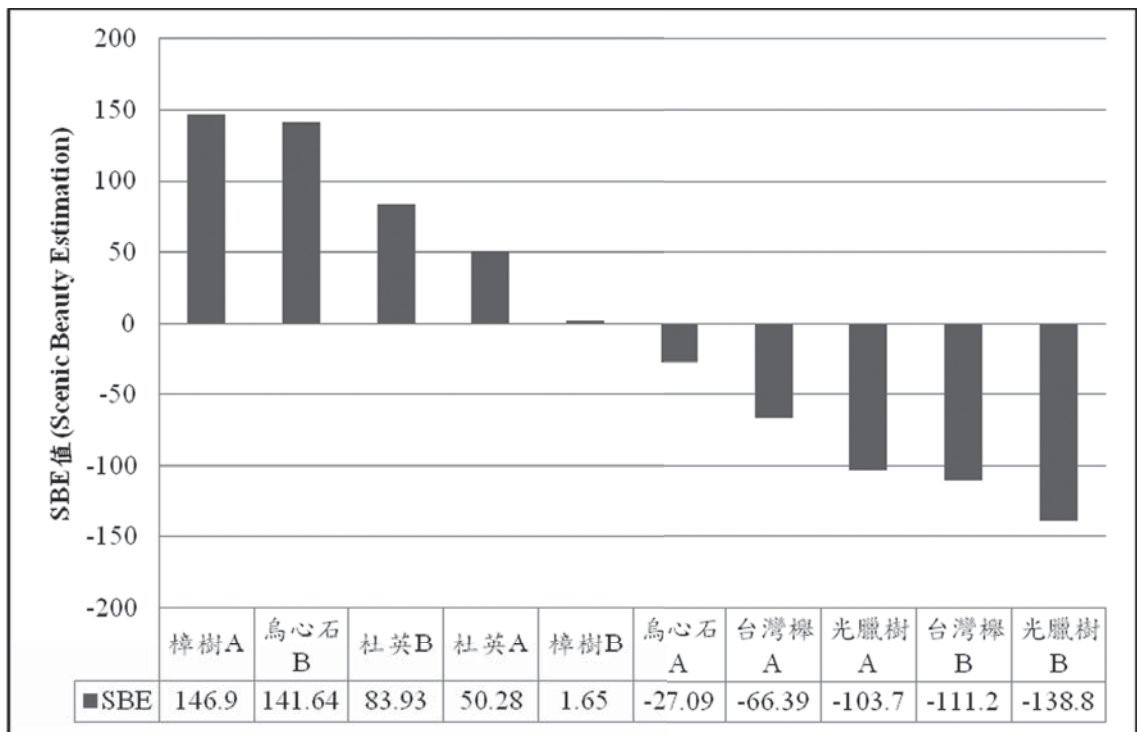


圖2. 各相片SBE值以長條圖表示

Fig. 2. The SBE value of each picture and illustration by a bar chart.

圖2中結果顯示受測者的偏好景觀樹種為樟樹、烏心石及杜英，其美質分數上多呈現正值；反之，台灣檫及光臘樹則是多偏向於負

值，表示較不受民眾所喜好。本研究將圖片與SBE分數高低由上往下排列如圖3所示。



圖3. 各樹種之像片與SBE分數之關係

Fig. 3. Each picture of species with the SBE value.

(三) 美質預測方程式

美質預測方程式建立目的是為了能在未來規劃之景觀中，利用照片即可評估美質價值，故分別建置林分層級之美質歸方程式，以利經營管理上之需要，經回顧過去文獻Schroeder and Daniel (1981)、Buhyoff *et al.* (1986)、黃如

蘭、林晏州 (1998)、楊平安等 (2010) 關於影響林木美質因子中，發現以直樹、地被植物、相片內棵數、平均DBH及枝下高5項因子影響較大，因此本研究採用用強制進入法 (Enter) 進行迴歸分析，所得之結果如表2所示。

表2. 美質迴歸分析之結果

Table 2. The results of scenic beauty regression analysis.

選入變數	係 數				VIF	Anova分析 F值	模式摘要 R ² -adj
	B 之估計值	標準誤差	Beta分配	t			
(常數)	-622.026	285.058		-2.182			
直樹	-0.992	1.481	-0.156	-0.67	2.078	6.847*	0.765
棵數	-4.120	1.478	-0.0662	-2.787*	2.159		
地被植物	-0.002	0.400	-.001	-.005	2.151		
平均DBH	9.285	8.352	0.229	1.112	1.624		
平均枝下高	310.085	107.753	0.593	2.878*	1.625		

* 表p<0.05

表2中迴歸分析之結果，整體調整後之R²值為0.765，各變項無明顯的共線性問題 (VIF皆在10以下)，因子間t檢定結果僅相片內棵數及平均枝下高達顯著水準，整體迴歸式經ANOVA檢測達顯著，由標準化後之係數中，可得知自變數與應變數之關係：相片內棵數 (負相關)、直樹方格數 (負相關)、地被植物方格數 (負相關)、平均DBH (正相關) 及平均枝下高 (正相關)，從Beta分配結果來看，相片內棵數及平均枝下高2項因子對方程式的影響力較大，美質方程式可表示為： $SBE = -662.026 - 1.61 \times (\text{相片內棵數}) - 0.992 \times (\text{直樹方格數}) - 0.002 \times (\text{地被植物方格數}) + 9.285 \times (\text{平均DBH}) + 310.085 \times (\text{平均枝下高})$ 。該方程式可以解釋為若每增加一個單位的平均DBH會對美質分數造成9.285單位的影響。

本研究胸徑及平均枝下高是二項重要影響因子，景觀偏好與二者呈現正向影響，與

Buhyoff (1984)、Brown and Daniel (1986)、Sommer and Summit (1995)、江菊美 (1997) 的研究結果相同，但這次結果顯示胸徑的影響力從數據上較難判定，因為該因子在照片上的給予民眾的感覺較不明顯，樣本中最大之平均DBH為13.49 cm，最小為7.86 cm，此點因子因照片遠近距離的關係而產生稀釋的效應，較不易真正判別出大小差異，但有研究顯示於綠化都市之景觀配置中，大樹會比灌叢效果為佳 (Yang *et al.*, 2009)，由此可知胸徑亦為評估美美質不可忽視之重要影響因子。另外研究結果也發現，獲得SBE值正值的前5張景觀照片，所帶有之景觀元素是群組中屬於開闊型的景象，給予民眾的感覺有正向的趨勢，Appleton (1975) 曾提出眺望-藏匿理論 (Prospect-Refuge theory)，基本概念緣於遠古時代的狩獵者常隱蔽於視野較佳處來觀看景象 (狩獵)，將此理論應用在SBE上，可得景觀的可視區域越大將

與美質分數有著正向關係 (邱祈榮、蔡維倫, 2005), 此立論可解釋本研究所得之結果。

四、結論

本研究以SBE法探討民眾對於五種平地景觀造林樹種之景觀偏好, 所得之結果大趨勢之景觀偏好依序為樟樹、烏心石、杜英、台灣欒、光臘樹, 本研究進一步探討其影響因子, 採用迴歸分析結果發現, 良好之景觀會具有幾項特性存在, 適度的栽植使空間具有一定的空曠性、林木本身之健康需良好且分枝情形少、林木地上物之整齊性。故建議未來在規劃平地遊憩園區時, 初始栽植因樹齡與胸徑小可以密植, 當樹齡較大時便應改留植胸徑較粗之林木, 即施行適當的疏伐撫育有其必要性, 使單位面積內留有樹之成長空間; 種樹選擇方面以常綠、不易分枝之種類為宜; 在林相的撫育方面管理者尤須注意地被植物與地上物的清理, 林相內無法透光具有不安全感, 本研究所得之結果將可做為美質評估之基礎。

五、參考文獻

- 朱念慈 (1986) 大氣因子影響視覺景觀偏好之研究—以陽明山國家公園為例。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。115頁。
- 江菊美 (1997) 景觀美質評估法在大雪山森林遊樂區紅檜人工林之研究。國立中興大學森林學研究所碩士論文。70頁。
- 邱祈榮、蔡維倫 (2005) 視域分析於森林美質評估之研究。台灣地理資訊學會年會暨學術研討會論文集。1-15頁。
- 張皓甯 (2008) 疏伐作業對森林景觀影響之研究。行政院農委會林務局委託研究計畫報告書。29頁。
- 陳仲賢、何湘梅 (2008) 推動平地景觀造林及綠美化計畫執行成果。農政與農情 192期。(網址: <http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=17671>)
- 章錦瑜 (1997) 台中市道路景觀美質評估模式之

研究。東海學報 38(6): 25-36。

- 章錦瑜、辛珮甄 (2007) 景觀元素影響景觀偏好與複雜度認知之研究—以集集鐵道沿線景觀為例。東海學報 48: 163-172。
- 章錦瑜、陳明義 (1995) 中山高速公路沿線道路景觀美質之評估。東海學報 36: 119。
- 章錦瑜、詹世光 (2001) 樹群天際線對景觀美質影響之研究—以小葉南洋杉為例。東海學報 42(6): 141~150。
- 雲林縣平地造林網站 (2010) 農業處森林及保育科。 http://greenyunlin.byethost9.com/index.php?option=com_content&view=article&id=64:2010-11-02-12-59-12&catid=50:2010-10-26-12-55-44&Itemid=76(2011/12/30查閱)。
- 黃茹蘭、林晏州 (1998) 行道樹視覺景觀偏好影響因素之探討。中國園藝 44(1): 323-337。
- 楊平安、江昱仁、汪大雄、吳俊賢、謝漢欽、楊蓓涵 (2010) 森林景觀美學之研究—以六龜試驗林為例。觀光休閒事業發展國際學術研討會。261-271頁。
- 廖育揚 (2006) 影響行道樹景觀偏好及美質效益因素之研究—以台中市為例。國立台灣大學森林研究所碩士論文。68頁。
- Brown, T. C. and T. C. Daniel (1986) Predicting scenic beauty of timber stands. *Forest Science* 32(2): 471-489.
- Buhyoff, G. J., L. J. Gauthier and J. D. Welman (1984) Predicting scenic quality for urban forests using vegetation measurements. *Forest Science* 30(1): 71-82.
- Buhyoff, G. J., R. B. Hull., J. N. Lien, and H. K. Cordell (1986) Prediction of scenic quality for scenic quality for southern pine stands. *Forest Science* 32(3): 769-778.
- Daniel T. C. and T. C. Brown (1984) Modeling Forest Scenic Beauty: Concepts and Application to Ponderosa Pine. *USDA Forest*

- Service Research Paper RM-256.
- Daniel T. C. and T. C. Brown (1990) Scaling of ratings: concepts and method. USDA Forest Service Research Paper RM-239.24.
- Daniel, T. C. and R. S. Boster (1976) Measuring landscape aesthetics: the scenic beauty estimation method. RM-167. USDA Forest Service Research Paper. 66 pp.
- Rosenberger, R. S. and E. L. Smith (1998) Assessing forest scenic beauty impacts of insects and management. FHTET 98-08. USDA Forest Service Forest Health Technology Enterprise Team. Fort Collins.
- Schroeder, H. and T. C. Daniel (1981) Progress in predicting the perceived scenic beauty of forest landscapes. *Forest Science* 27(1) : 71-80.
- Shafer, E. L. and J. Mietz (1970) It seems possible to quantify scenic beauty in photographs. USDA Forest Service Research Paper NE-162.12pp.
- Shafer, E. L. and T. A. Richards (1974) A comparison of viewer reactions to outdoor scenes and photographs of those scenes. USDA Forest Service Research Paper NE-302. 25pp.
- Sommer, R. and J. Summit (1995) An exploratory study of preferred tree form. *Environment and Behavior* 27(4) : 540-577.
- Yang, J., Zhao, L., McBride, J. and P. Gong (2009) Can you see green Assessing the visibility of urban forests in cities. *Landscape and Urban Planning* 91(2) : 97-104.

