

A Study of Using Expert System and Grey Relational Analysis in Wine Purchasing and Tasting

林志鈞、張德明、謝建元

E-mail: 376862@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The purpose of this study was to construct a wine evaluation model by Grey Relational Analysis and Expert System. Samples totaling 30 in number were subjected to find the main compounds and analyze the volatile elements. The elements studied mainly included five components: dry extract, pH, titratable acidity, alcohol level and residual sugar. The price of the wine was also included. Grey Relational Analysis is built basically on these six elements. This thesis also presents the results of surveys conducted in Taiwan to determine the sensory effects of wines. These surveys were used to test and verify the model is feasible. Next, the study used Expert System. Expert System has decision-making, inference, solving problems and reasoning processes explanation. The study used Expert System (KAPPA-PC 2.42) to construct the system. The system can choose from the different composition of wine, price, sweet and sour in using complicated profession of knowledge, it is able to commend adaptive wine to customers and also provide the information of wine. This research focuses on developing a knowledge-based expert system (WINE favorS cOnsUltIng systEm, WINE-SOLE) that assists in selecting a wine. The knowledge base is built basically on the wine of import acquired from Directorate General of Customs. The developed system performs seven main functions:(1) user information input; (2) wine parameter setting; (3) text report generating; (4) results represent with photograph; (5) wine information querying; (6) decision making and reasoning; (7) reasoning processes explanation. It is hoped that this study may lead to assist consumer in choosing a wine. The model will be able to commend adaptive the wine to consumer and provide the information of the wine. It will be very useful in hospitality industry.

Keywords : wine, analysis of volatile elements, grey relational analysis, expert system,wine favors consulting system (WINESOLE)

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 中文摘要	.....	iii	英文摘要	.....	iii
.....	v	誌謝	.....	vi	目錄
.....	vii	圖目錄	.....	ix	表目錄
.....	xiii	第一章 緒論	.....	1	第一節
第一節 研究動機	.....	1	第二節 研究目的	.....	3
第二章 文獻探討	.....	6	第一節 感官品評及相關之研究	.....	6
第一節 專家系統	.....	13	第二節 酒類成分分析及品評口感	.....	8
論	.....	15	第三節 灰色系統理	.....	13
紅葡萄酒成分對消費者喜好性之影響	.....	19	第四章 研究方法與內容	.....	19
立	.....	23	第一節 紅葡萄酒成分分析及消費者行為	.....	19
與討論	.....	64	第二節 葡萄酒品評灰關聯模式之建立	.....	47
灰關聯分析模式建立	.....	85	第三節 葡萄酒喜好諮詢系統	.....	47
第四節 操作案例	.....	104	第四章 實作結果	.....	64
比較	.....	123	第一節 紅葡萄酒成分分析及消費者行為	.....	64
論	.....	134	第二節 灰關聯分析與集群分析適用性之比較	.....	95
第二節 酒類消費者行為研究	.....	136	第三節 軟體開發	.....	95
獻	.....	137	第四節 WINE-SOLE系統滿意度調查	.....	126
獻	.....	140	第五章 結論	.....	134
專家系統的基本觀念	.....	15	第一節 學術研究貢獻	.....	134
圖	.....	24	第二節 對後續研究者建議及未來展望	.....	138
圖	.....	24	第三節 產業應用方面之貢獻	.....	138
圖	.....	51	附錄	.....	145
圖	.....	54	圖2-1 專家系統的基本觀念	.....	15
圖	.....	54	圖3-1 灰關聯分析流程	.....	24
圖	.....	57	圖3-2 我國主要葡萄酒輸入國比例圖	.....	31
圖	.....	57	圖3-3 系統架構及流程圖	.....	51
圖	.....	57	圖3-4 葡萄酒喜好諮詢系統流程	.....	51
圖	.....	57	圖3-5 WINE-SOLE物件樹編輯器(Object Browser)	.....	56
圖	.....	57	圖3-6 WINE-SOLE界面編輯器	.....	57
圖	.....	57	圖4-1 玉泉特級紅葡萄酒之喜好性分	.....	57

析.....	72	圖4-2 法國摩當卡地紅葡萄酒之喜好性分析.....	72	圖4-3 大村葡
萄露之喜好性分析.....	73	圖4-4 年齡與樣本一（玉泉特級紅葡萄酒）之喜好性分		
析.....	76	圖4-5 年齡與樣本二（法國摩當卡地紅葡萄酒）之喜好性分析.....	76	圖4-6 年齡與
樣本三（大村葡萄露）之喜好性分析.....	77	圖4-7 居住地區與樣本一（玉泉特級紅葡萄酒）之喜好性		
分析.....	78	圖4-8 居住地區與樣本二（法國摩當卡地紅葡萄酒）之喜好性分析.....	79	圖4-9 居住
地區與樣本三（大村葡萄露）之喜好性分析.....	79	圖4-10 月收入與樣本一（玉泉特級紅葡萄酒）之喜好		
性分析.....	82	圖4-11 月收入與樣本二（法國摩當卡地紅葡萄酒）之喜好性分析.....	83	圖4-12
月收入與樣本三（大村葡萄露）之喜好性分析.....	83	圖4-13 法國歪脖子紅酒梵爾紅雷達		
圖.....	87	圖4-14 加拿大安琪兒冰酒雷達圖.....	87	圖4-15 夏之饗宴
雷達圖.....	88	圖4-16 南非黃金崙施赫紅葡萄酒雷達圖.....	89	
圖4-17 藍仙姑白酒雷達圖.....	90	圖4-18 義大利草包酒雷達		
圖.....	90	圖4-19 白金芬黛粉紅酒雷達圖.....	91	圖4-20 法國寇
蒂特級紅葡萄酒雷達圖.....	91	圖4-21 黛華紅寶波特酒雷達		
圖.....	92	圖4-22 西班牙蜜純釀雪莉酒雷達圖.....	92	圖4-23 法國
黑貓多寶力頂級紅葡萄酒雷達圖.....	93	圖4-24 日本香鼠葡萄酒雷達圖.....	93	圖4-25 葡萄酒喜好諮詢系
圖4-25 葡萄酒喜好諮詢系		圖4-26 葡萄酒喜好諮詢系統（WINE-SOLE）開啟畫面.....	95	圖4-26 葡萄酒喜好諮詢系統（WINE-SOLE）解說
統（WINE-SOLE）開啟畫面.....	95	圖4-27 葡萄酒喜好諮詢系統（WINE-SOLE）說明畫面.....	96	圖4-28
圖.....	96	WINE-SOLE使用者需求資訊編輯模組-(1)品酒酸的感覺.....	97	圖4-29 使用者需求資訊編輯模組-(2)葡萄酒喜
好之類型.....	97	圖4-30 WINE-SOLE使用者需求資訊編輯模組-(3)預算.....	97	圖4-31
WINE-SOLE使用者需求資訊編輯模組-(4)個人甜度偏好.....	98	圖4-32 WINE-SOLE使用者需求資訊編輯模		
組-(5)偏好的酒精度.....	98	圖4-33 WINE-SOLE使用者需求資訊編輯模組-(6)搭配的食物		
物.....	99	圖4-34 WINE-SOLE使用者需求資訊編輯模組-(7)喜好的產地.....	99	圖4-35
WINE-SOLE系統推薦之前三名葡萄酒.....	100	圖4-36 WINE-SOLE系統之葡萄酒圖片展示		
圖.....	101	圖4-37 WINE-SOLE系統之葡萄酒相關資訊查詢圖.....	102	圖4-38
WINE-SOLE系統之分析過程呈現圖.....	103	圖4-39 WINE-SOLE系統開啟畫		
面.....	105	圖4-40 WINE-SOLE說明畫面.....	106	圖4-41 「葡
萄酒喜好之類型」為大眾口感型.....	106	圖4-42 「個人甜度偏好」選擇喜歡甜度		
高.....	107	圖4-43 「品酒酸的感覺」選擇不酸的酒.....	107	圖4-44 「預算
」選擇300元以下.....	108	圖4-45 「偏好的酒精度」選擇酒精濃度		
低.....	108	圖4-46 「搭配的食物」選擇無特定搭配食物.....	109	圖4-47 「喜
好的產地」選擇無特定偏好產地.....	109	圖4-48 WINE-SOLE系統推薦之前三名		
酒.....	110	圖4-49 WINE-SOLE推薦酒之詳細資料.....	115	圖4-59
WINE-SOLE系統推薦之前三名酒.....	115	圖4-60 WINE-SOLE推薦酒之詳細資		
料.....	116	圖4-61 WINE-SOLE系統開啟畫面.....	118	圖4-62
WINE-SOLE說明畫面.....	119	圖4-63 「葡萄酒喜好之類型」為無意		
見.....	119	圖4-64 「個人甜度偏好」選擇喜愛無甜度.....	120	圖4-66 「預
算」選擇無特定預算需求.....	120	圖4-67 「偏好的酒精度」選擇酒精度高適		
中.....	120	圖4-68 「搭配的食物」選擇搭配牛肉.....	121	圖4-69 「喜好的
產地」選擇法國.....	121	圖4-70 WINE-SOLE系統推薦之前三名		
酒.....	121	圖4-71 WINE-SOLE推薦酒之詳細資料.....	122	圖4-72 使用
者對於WINE-SOLE系統之「操作介面的容易性」之滿意度圓餅圖.....	128	圖4-73 使用者對於WINE-SOLE系統之「		
系統功能的周全性」之滿意度圓餅圖.....	129	圖4-74 使用者對於WINE-SOLE系統之「系統的輔助性」之滿意度圓		
餅圖.....	130	圖4-75 使用者對於WINE-SOLE系統之「系統的正確性」之滿意度圓餅圖.....	131	圖4-76
受訪者對於「WINE-SOLE系統實用性」之滿意度圓餅圖.....	132	圖4-77 受訪者「願意再使用WINE-SOLE及		
推薦他人使用此系統」之滿意度圓餅圖.....	132	圖4-78 「WINE-SOLE系統的整體滿意度」之圓餅		
圖.....	133	表目錄 表3-1 智利藍仙姑莎當妮白葡萄酒成分分析數據表.....	25	表3-2
參考數列與比較數列之對照表.....	26	表3-3 線性數據前處理法一覽		
表.....	30	表3-4 葡萄酒樣本之基本資料.....	32	表3-5 葡萄酒成
分分析表.....	36	表3-6 葡萄酒成分變因之期望值表.....	37	
表3-7 葡萄酒成分分析之均值化表.....	39	表3-8 灰關聯參考序列		
表.....	42	表3-9 範例之關聯係數表.....	44	表3-10 範例之
灰關聯度與總灰關聯度表.....	46	表3-11 WINE-SOLE之功能需求與功能模組對應		
表.....	48	表3-12 WINE-SOLE因素模組分析表.....	59	表3-13 使用者需求

物件屬性表.....	61	表4- 1 人口統計變項分析表.....	64
(續)人口統計變項分析表.....	65	表4- 2 紅葡萄酒樣本物化分析之結果.....	66
表.....	66	表4- 3 飲用葡萄酒之喜好性分析.....	68
表.....	69	表4- 4 玉泉特級紅葡萄酒之喜好性分析.....	70
表.....	70	表4- 5 法國摩當卡地紅葡萄酒之喜好性分析.....	71
表.....	75	表4- 6 大村葡萄露之喜好性分析.....	71
表.....	80	表4- 7 性別與紅葡萄酒樣本之喜好性分析.....	75
表.....	86	表4- 8 婚姻狀況與紅葡萄酒樣本之喜好性分析.....	80
表.....	86	表4- 9 教育程度與紅葡萄酒樣本之喜好性分析.....	81
表.....	94	表4-10 葡萄酒樣本之數據列表.....	86
表.....	112	表4-11 六種灰關聯模式命名統整表.....	94
表.....	118	表4-12 操作案例(一)之說明表.....	105
表.....	123	表4-13 操作案例(二)之說明表.....	112
表.....	125	表4-14 操作案例(三)之說明表.....	118
表.....	127	表4-15 葡萄酒集群分析表.....	123
		表4-16 灰關聯分析與集群分析之結果比較表.....	125
		表4-17 WINE-SOLE系統滿意度調查表.....	127

REFERENCES

- 1.冉亦文、王光輝。1981。葡萄酒釀造技術之探討。酒類試驗所研究年報。台北。
- 2.冉亦文。1988a。台灣釀酒葡萄酒品質之檢討。葡萄產業研究發展研討會專論。台中。
- 3.冉亦文。1988b。紅葡萄酒釀造技術之探討。台灣菸酒公賣局酒類試驗所製酒科技專論彙編10:75-92。
- 4.行政院主計處。2000。中華民國統計年鑑。http://www.dgbas.gov.tw。
- 5.李俊憲、林志鈞。2009。從休閒產業產學合作探討大學與休閒產業之競爭力。從休閒產業產學合作探討大學與休閒產業之競爭力學術研討會論文集1(1):53-59。
- 6.宋文傑。2003。評估台灣通訊產業的財務績效-多變量區別分析法與灰關聯度整體性分析法之應用。國立東華大學國際經濟研究所碩士論文。花蓮。
- 7.吳漢雄、鄧聚龍、溫申禮。1996。灰色分析入門。高立圖書公司。台北。
- 8.吳宗桂。2001。營造廠專業協力廠商評鑑模式之建立與應用。國立台灣科技大學營建工程學系研究所碩士論文。台北。
- 9.吳松杰。1996。文旦貯藏期間品質之變化及其品質標準之建立。國立中興大學食品科學研究所碩士論文。台中。
- 10.杜日富。2001。人工智慧之應用與專家系統。工職雙月刊。
- 11.林志鈞、謝建元、張德明、陳芊岑、賴舜堂。2006a。紅葡萄酒成分對消費者喜好之影響。科學與工程技術期刊2(2):55-64。
- 12.林志鈞、張德明、謝建元、李秉真。2006b。中式白酒成分、口感及消費者行為之分析。人文暨社會科學期刊2(2):25-35。
- 13.林志鈞、陳俐潔、黃慈薇、曾兆馥、林威均。2008。應用專家系統及灰關聯分析於葡萄酒之選購及品評。2008全國學生休閒、觀光、遊憩學術論文研討會論文集4(1):1-17。
- 14.林志鈞、李孟燕。2006。女性餐飲業者創業之動機、困難及領導才能之探討。餐旅暨家政學刊3(3):329-347。
- 15.林添立、區少梅。1997。台灣市售龍眼蜜之品質分析。食品科學24:479-489。
- 16.林陽君、林志鈞、黃千瑜、何青樺、劉玉清。2007。應用專家系統於葡萄酒選購及品評之研究。第三屆全國學生休閒、觀光、遊憩學術論文研討會論文集3(1):1-15。
- 17.林煥宗。1998。金香葡萄酒發酵條件及其揮發性成分之探討。國立中興大學食品科學系研究所碩士論文。台中。
- 18.施佩奴、林志鈞、魏婉婷、蕭翔文、林孟萱。2007。應用灰關聯分析建立葡萄酒之品評模式。第三屆全國學生休閒、觀光、遊憩學術論文研討會論文集3(2):1-15。
- 19.胡鳳綬。1985。葡萄酒之香和味。台灣菸酒公賣局酒類試驗所製酒科技專論彙編10:139-173。
- 20.夏郭賢、吳漢雄。1998。灰關聯分析之線性數據前處理。灰色系統學刊1:38-49。
- 21.徐若倩。2004。灰關聯分析與TOPSIS方法應用於企業經營績效評估之研究。私立義守大學資訊工程學系研究所碩士論文。高雄。
- 22.財政部關稅總局。2006。民國九十五年進口葡萄酒之生產國別數量表。http://web.customs.gov.tw/statistic/statistic/EIS5_15.ASP。
- 23.財政部關稅總局。2006。民國九十五年各月別國產及進口葡萄酒數量表。http://web.customs.gov.tw/statistic/statistic/statisticList.asp。
- 24.財政部國庫署菸酒管理資料網。2005。93年各月別國產及進口葡萄酒數量表。http://www.nta.gov.tw/dbmode93。
- 25.教育部。2009。產學合作資訊網。http://www.iaci.nkfust.edu.tw/。
- 26.區少梅。1997。台灣感官品評的應用。感官品評與研究開發研討會。台北。
- 27.黃淑媛。1994。酒類色香味的形成與品嚐。台灣菸酒公賣局酒類試驗所製酒科技專論彙編16:291-298。
- 28.傅學仁。2004。台灣葡萄酒消費文化分析。南華大學社會學研究所碩士論文。
- 29.葉哲維。2001。應用灰關聯分析方法於嬰幼兒汽車安全座椅之舒適度探討與評價模式建立。國立成功大學工業設計學系研究所碩士論文。台南。
- 30.劉昭復。1998。整合式規則歸納系統。國立交通大學資訊科學學系研究所碩士論文。新竹。
- 31.謝建元、林志鈞。2006。釀酒、葡萄酒與調酒實務。第244頁。普林斯頓國際有限公司。台北。
- 32.闕信玉、冉亦文。1981。台灣葡萄酒酸份組成與品質關係之探討。台灣菸酒公賣局酒類試驗所年報76:159-163。
- 33.Chang, T. C. and Lin, S. J. 1999. Grey relation analysis of carbon dioxide emissions from industrial production and energy uses in Taiwan. Journal of Environmental Management 56: 247-257.
- 34.Deng, J. L. 1982. Control problems of grey system. Systems and Control letters 1: 288-294.
- 35.Durkin, J. 1994. Expert Systems-Design and Development. Macmillan Publishing Company, New York, NY.
- 36.Dym, Clive L. and Levitt, Raymond E. 1991. Knowledge-Based Systems in Engineering. McGraw-Hill, Columbus, OH.
- 37.Ellison, P., Ash, G. and McDonald, C. 1998. An expert system for the management of Botrytis cinerea in Australian vineyards. I. development. Agricultural Systems 56(2): 185-207.
- 38.Fischer, U., Roth, D. and Christmann, M. 1999. The impact of geographic origin, vintage and wine estate on sensory properties of Vitis vinifera cv. Riesling wines. Food Quality and Preference 10: 281-288.
- 39.Helrich, K. 1984. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- 40.Ishii, T., T. Yonezawa, K. Go, H. Kawaguchi and T. Ishibashi 1998. Comparison of beer consumption in the U.S.A., Germany, and Japan: sensory, preference and consumption analysis. Journal of Food Products Marketing 5: 55-77.
- 41.Martinez, L. M., Molla-Bauza, M. B., Gomis, F. J., Poveda, A. J. 2006. Influence of purchase place and consumption frequency over quality wine preferences. Food Quality and

Preference 17: 315-327. 42.Meilgaard, M., Civille, G. V. and Carr, B. T. 1991. Sensory Evaluation Techniques. (2nd ed.). CRC Press, Inc., Ann Arbor, MI. 43.Nerlove, M. 1995. Hedonic price functions and the measurement of preferences: The case of Swedish wine consumers. European Economic Review 39: 1697-1716. 44.Orth, U. R. and Kr?ka, P. 2002. Quality signals in wine marketing: the role of exhibition awards. International Food and Agribusiness Management Review 4: 385-397. 45.Satty, T. L. 1980. The analytic hierarchy process:planning, priority setting, resource allocation. New York: McGraw-Hill International. 46.Simon, P. 1995. Tasting standards. Journal of Wine Research 6: 65. 47.Waterman, Donald A. 1986. A Guide to Expert System. Addison Wesley Publishing Company, New York, NY.