

複合食品之平衡水分流動性與水分轉移研究

王景弘、王維麒

E-mail: 364801@mail.dyu.edu.tw

摘要

保存食品中之成份多於一種者，稱之為複合食品（composite foods），水分轉移現象常發生於許多複合食品，當在長期保存之下，其各異質成份間容易發生水分轉移之情形，對於食品品質衝擊甚巨，亦可能傷害食品安全。過去有關複合食品水分之研究多偏重於整體水活性探討，很少及於異質成份之平衡含水率及其間水分轉移。因此本研究選用市售含兩種相異成份之複合食品做為樣本，休閒食品之杏仁小魚乾及穀類早餐玉米片葡萄乾，分別以單獨存放或共同存放於八種不同相對濕度環境下，以靜置法(static method)建立其平衡含水率曲線，同時分析其水分流動性，進而觀察水分於異質間之轉移，及對平衡含水率之影響；此外，將兩種複合食品於保存期間進行官能品評研究，以了解異質成份水分轉移對於消費者感官之影響。實驗結果顯示杏仁小魚乾與玉米片葡萄乾，兩種複合食品隨著存放環境相對濕度之上升，平衡含水率亦增加，其原因為食品之水活性較其所接觸之環境相對濕度低時，食品會逐漸吸收環境中之水分。杏仁小魚乾平衡含水率測定結果顯示，當小魚乾與杏仁共同存放時，其水活性受杏仁相互作用影響而上升，而杏仁因富含油脂與結構較為密實，故所受之影響並不明顯，而當杏仁與小魚乾共同存放於相對濕度高之環境，小魚乾含水量會迅速上升，影響食品品質亦可能造成食品腐敗。而玉米片與葡萄乾平衡含水率測定結果顯示，玉米片容易吸收外在之水分，但其所受之影響並不表現於水活性上，因此玉米片為一穩定之成份，有助於食品品質；共同存放之葡萄乾平衡含水率曲線有明顯向左偏移趨勢，兩異質成分間相互作用之影響使得葡萄乾水活性變小，其原因為葡萄乾部分自由水被環境與玉米片所吸收，因此使得水活性降低。上述結果顯示複合食品於保存環境中，異質成份間會產生水分相互作用，其確實對於食品之平衡含水率與水活性造成影響。官能品評方面，杏仁小魚乾存放於乾燥環境、一般環境及剛拆開包裝之對照組，三者得分上並無明顯之差異，而以對照組總體嗜好性具有較佳之接受度。玉米片葡萄乾官能品評試驗結果顯示，存放於乾燥環境中最受品評人員喜愛。

關鍵詞：複合食品、平衡含水率、水分流動性、水分轉移、官能品評

目錄

封面內頁 i	簽名頁 ii	中文摘要 iii	英文摘要 v	誌謝 vii	目錄 viii	圖目錄 x	表目錄 xi	1. 緒論 1	2. 文獻回顧 2	2.1 水之性質與結構 2	2.2 食品中之水分結構 2	2.3 水活性與水分流動性 4	2.4 平衡含水率曲線 8	2.5 官能品評與其相關性 10	2.6 複合食品與水分結構變化 13	3. 研究方法 15	3.1 實驗材料 15	3.2 實驗藥品 15	3.3 實驗設備 16	3.4 實驗方法 16	3.4.1 保存環境設定 16	3.4.2 平衡含水率測定 18	3.4.3 保存實驗 20	3.4.4 官能品評 21	4. 結果與討論 24	4.1 不同溫度環境下對於杏仁小魚乾影響之探討 24	4.1.1 平衡含水率之變化 24	4.1.2 官能品評 28	4.2 不同溫度環境下對於玉米片葡萄乾影響之探討 31	4.2.1 平衡含水率之變化 32	4.2.2 官能品評 34	5. 結論 39	5.1 總結 39	5.2 未來展望 40	參考文獻 41	圖目錄 圖2-1 影響食品穩定因素和水活性之相關性 6	圖2-2 食品平衡含水率曲線 9	圖2-3 生鮮樣品經過50 預熱處理之等溫脫濕曲線(馬鈴薯) 11	圖4-1 杏仁與小魚乾單獨或共同存放於常溫下平衡含水率曲線 26	圖4-2 杏仁小魚乾之官能品評 (a) 外觀 (b) 香氣 (c) 口感 29	圖4-3 杏仁小魚乾之總體嗜好性 30	圖4-4 玉米片與葡萄乾單獨或共同存放於常溫下平衡含水率曲線(1) 33	圖4-5 玉米片與葡萄乾單獨或共同存放於常溫下平衡含水率曲線(2) 35	圖4-6 玉米片葡萄乾之官能品評 (a) 外觀 (b) 香氣 (c) 口感 36	圖4-7 玉米片葡萄乾之總體嗜好性 38	表目錄 表3-1 各種飽和水溶液於室溫下之平衡相對濕度 17	表3-2 實驗樣本於原包裝內之重量比及實驗重量 19	表3-3 杏仁小魚乾嗜好性品評表 22	表3-4 玉米片葡萄乾嗜好性品評表 23	表4-1 杏仁、小魚乾、玉米片、葡萄乾之原始含水量 25
--------	--------	----------	--------	--------	---------	-------	--------	---------	-----------	---------------	----------------	-----------------	---------------	------------------	--------------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------------	---------------	---------------	-------------	----------------------------	-------------------	---------------	-----------------------------	-------------------	---------------	----------	-----------	-------------	---------	-----------------------------	------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---	---------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--	----------------------	--------------------------------	----------------------------	---------------------	----------------------	------------------------------

參考文獻

- 參考文獻 1.毛賢婷。2004。以電導度測定不同加熱方式對於水分子流動性之影響。大葉大學生物產業科技學系碩士論文。彰化，台灣。
- 2.王家仁。1984。蜜餞之加工原理。食品工業15(9):17-20。
- 3.李清福、顏國欽、賴滋漢編著。2003。現代食品微生物學。偉明圖書。
- 4.李敏雄。1996。水。食品化學，第20-25頁。華香園出版社。台北，台灣。
- 5.李裕銘。2004。影響豬屠體質之微生物調查分析。中興大學碩士論文。台中，台灣。
- 6.陳雅雯。2005。以電導度分析半乾性產品加工程序中品質指標。大葉大學分子生物科技學系碩士論文。彰化，台灣。
- 7.彭秋妹、王家仁。1991。食品官能檢查手冊。食品工業發展研究所。新竹，台灣。
- 8.龜和田光男。1979。食品 乾燥保存(1)。食品工業22(16):57-62。
- 9.Caurie, M. 1981. Derivation of full range moisture sorption isotherms. In: Influences on Food Quality, L. B. Rockland and G. F. Stewart (Ed.), p. 63-87. Academic Press, New York.
- 10.Diamante, L. M. and Munro, P. A. 1990. Water desorption isotherms of two varieties of sweet potato. Int. J. Food Sci. Technol., 25:140-7.
- 11.Fennema, O. R. 1985. Water and ice. Ch. 2 in Food Chemistry,

2nd ed., O. R. Fennema (Ed.) , p. 23-67. Marcel Dekker, Inc., New York. 12.Guillard, V., Broyart, B., Bonazzi, C., Guilbert, S., and Gontard, N. 2003. Modelling of moisture transfer in a composite food:dynamic water properties in an intermediate aw porous product in contact with high aw filling. *Institution of Chemical Engineers*. 81:1090-1098. 13.Iglesias, H. A. and Chirife, J. 1982. *Handbook of Food Isotherms:Water Sorption Parameters for Food and Food Components*. Academic Press, New York. 14.Kim, S. S., Kim, S. Y., Kim, D. W., Shin, S. G., and Chang, K. S. 1998. Moisture Sorption Characteristics of Composite Foods Filled with Strawberry Jam. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.*, 31:397-401. 15.Labuza, T. P., 1970. Properties of water as related to the keeping quality of foods. *Proceedings of the Third International Congress of Food Science & Technology*. Washington, DC., p.618-635. 16.Labuza, T. P., Kaanane, K. and Chen, J. Y. 1985. Effect of temperature on the moisture sorption isotherms and water activity shift of two dehydrated foods. *J. Food Sci.*, 50:385-91. 17.Roca, E., Broyart, B., Guillard, V., Guilbert, S., and Gontard, N. 2008. Predicting moisture transfer and shelf-life of multidomain food products. *Journal of Food Engineering* 86:74-83. 18.Roca, E., Broyart, B., Guillard, V., Guilbert, S., and Gontard, N. 2007. Controlling Moisture Transport in a cereal porous product by modification of structural or formulation parameters. *Food Research International*, 40:461-469. 19.Roca, E., Guillard, V., Guilbert, S., and Gontard, N. 2006. Moisture migration in a cereal composite food at high water activity: Effect of initial porosity and fat content. *Journal Cereal Science*, 43:144-151. 20.Sakai, N and Hayakawa, K.-I. 1993. Heat and moisture transfer in composite food theoretical analysis of influence of surface conductance and component arrangement. *Journal Food Science*, 58:1335-9. 21.Timmermann, E. O., Chirife, J., and Iglesias, H. A. 2001. Water sorption isotherms of foods and foodstuffs: BET or GAB parameters ? *Journal of Food Engineering* 48:19-31. 22.Wang, W.C. and Sastry, S. K., 2000. Effect of thermal and electrical pretreatment on hot air drying rate of vegetable tissue. *J. Food Process. Engineering* 23:299-319. 23.Yang, W. H., and Cenkowski, S. 1993. Diffusion of sugar in microwave denatured sugar beet tissues. *Trans. A.S.A.E.*, 36, 1185-8.