เอกสารอ้างอิง

กระทรวงอุตสาหกรรม. (2547). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. "เยลลีแห้ง". (มผช. 520/2547). สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.

กิตติคุณ ตอพล. (2550). *ผลของสภาวะการอบแห้ง ส่วนผสม และสายพันธุ์ต่อคุณภาพของละมุดแผ่น.* การค้นคว้าแบบอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จริงแท้ ศิริพานิช. (2542). *สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.* มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ: หน้า 75-98.

จักรมาส เลาหวณิช. (2551). *การศึกษาวิธีการเตรียมข้าวเปลือกด้วยกระบวนการไฮโดรเทอร์มอลโดยใช้รังสีอินฟราเรดร่วมกับการเทมเปอร์ริ่งเพื่อเพิ่มปริมาณต้นข้าว.* วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ฉัตรชัย นิมมล, สักกมน เทพหัสดิน ณ อยุธยา, ธนิต สวัสดิ์เสวี และ สมชาติ โสภณรณฤทธิ์. (2549). *การอบแห้งแครอทด้วยการแผ่รังสีอินฟราเรดไกลภายใต้สภาวะสุญญากาศ.* รายงานการประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 7 จังหวัดมหาสารคาม.

ณัฐกรณ์ ใบแสง. (2550). *การเตรียมและศึกษาสมบัติเคมีกายภาพของไคโตซาน-อัลจิเนตไมโคร/นาโนพาทิเคิลที่มีสารสกัดบัวบก.* วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ณัฐพันธุ์ ตันตินฤพงษ์ ตุลาภรณ์ ม่วงแดง. (2000). *การพัฒนาสบู่สมุนไพรต้านเชื้อ.* โครงการพิเศษ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

นฤมล น้อยหวอย และศศิธร จันทนวรางกูร. (2550). *ผลกระทบของการแปรรูปต่อคุณสมบัติการต้านออกซิเดชันในบัวบก.* การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

นิธิยา รัตนาปนนท์. (2549). "สารไฮโดรคอลลอยด์". ใน*เคมีอาหาร* (หน้า 193-211). (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

ประพัฒน์ ทองจันทร์. (2545). *การศึกษาวิธีการอบเยื่อหุ้มเมล็ดมะม่วงหิมพานต์โดยใช้รังสีอินฟราเรด*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกลเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิไล รังสาดทอง. (2545). "การอบแห้ง". ใน*เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร* (หน้า 19-44). (พิมพ์ครั้งที่ 2). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วิภาพร สกุลครู. (2547). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลีมะม่วง*.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ศรีมา แจ้คำ. (2546). *การอบแห้งผลไม้และสมุนไพรโดยใช้ปั๊มความร้อนร่วมกับอินฟราเรดไกล*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ศรีมา แจ้คำ, สมชาติ โสภณรณฤทธิ์ และอดิศักดิ์ นาถกรณกุล. (2547). *การอบแห้งผักผลไม้และสมุนไพรโดยใช้ปั๊มความร้อนร่วมกับอินฟราเรดไกล*. รายงานการประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 5 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศิริลักษณ์ สินธวาลัย. 2525a. *ทฤษฎีอาหาร*. เล่ม 2 หลักการถนอมอาหาร. กส.บ คหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริลักษณ์ สินธวาลัย. 2525b. *ทฤษฎีอาหาร*. เล่ม 3 หลักการทดสอบอาหาร. กส.บ คหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิวะ อัจฉริยวิริยะ และสมชาติ โสภณรณสมบัติ. (2533). การอบแห้งผักและผลไม้ด้วยปั๊มความร้อน. *วารสารเกษตรศาสตร์(วิทยาศาสตร์)*, คณะพลังงานวัสดุศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร, 2; 153-159.

สมชาติ โสภณรณฤทธิ์. (2540). *การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารบางประเภท*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

สักกมน เทพหัสดิน ณ อยุธยา. (2551). *การพัฒนาระบบการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยิ่งยวดร่วมกับรังสีอินฟราเรดไกลภายใต้สภาวะความดันต่ำ*. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.kmutt.ac.th/rippc/fardry.htm. (16 มกราคม 2553).

สายสนม ประดิษฐวง และ สิริ ชัยเสรี. (2543). "เยลลี". ใน*ลูกกวาด และช็อกโกแลต ในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร* (หน้า 419-434).พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

สุธาสินี น้อยสุวรรณ. (2543). *การใช้แป้งบุก Amorphophallus oncophyllus ในผลิตภัณฑ์เยลลี่*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

สุพรรณ ยั่งยืน. (2546). *การศึกษาลักษณะการอบของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มขิงผงโดยใช้รังสีอินฟราเรด*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเครื่องจักรกลเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวรรณา สภิมารส. (2543). *เทคโนโลยีการผลิตลูกกวาดและช็อกโกแลต*. พิมพ์ครั้งที่ 1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

อรุณี อภิชาติสรางกูล. (2547). *เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์การอาหารขั้นสูง*. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

อารีรัตน์ ลออปักษา สุรัตนา อำนวยผล วิเชียร จงบุญประเสริฐ. (2531). การศึกษาสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจ (ตอนที่ 1). *ไทยเภสัชสาร*, 13(1); 23-35.

อำไพศักดิ์ ทีบุญมา, ธนภัทร สุวรรณกูฏ และ สมชาติ โสภณรณฤทธิ์. 2549. การอบแห้งเนื้อด้วยรังสีอินฟราเรด. *วิศวกรรมสารมหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 33; 169-180.

Achanta, S. and Okos, M.R. (2000).Quality changes during drying of food polymers. in Mujumdar, A.S. and Suvachittanont. S (Ed.), *Developments in Drying, vol. II* (pp.195-203), Kasetsart University Press, Thailand.

Adams, M.R. and Moss, M.O. (1995). *Food Microbiology*. The Royal Society of Chemistry, Cambridge. 1025 p.

Adapa, P.K. and Schoenau, G.J. (2005). Re-circulating heat pump assisted continuous bed drying and energy analysis. *International Journal of Energy Research*, 29; 961-72.

Afzal, T.M., Abe,T. and Hikida Y.(1999). Energy and quality aspects during combined FIR-convection drying of barley. *Journal of Food Engineering*, 42; 177-182.

Ali, M. S. M. (2008). *Analysis of phenolics and other phytochemicals in selected Malasian tradition vegetables and their activities in vitro*. PhD thesis. University of Glasgow, UK.

Alves-Filho, O., Eikevik, T., Mulet, A., and Garau, C. and Rossello, C. (2007). Kinetics and mass transfer during atmospheric freeze drying of red pepper. *Journal of Dry Technology* , 25; 1155-1161.

Andrade, C.T., Azero, E.G., Luciano, L. and Goncalves, M.P. (2000). Rheological properties of mixtures k-carrageenan from *Hypnea musciformis* and galactomannan from *Cassia javanica. Journal of Biological Macromolecules*, 27; 349-353

Anon. (1966). Skin texture improver. Patent: Fr 1,433,383, 3 pp.

AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis of Association of AOAC International. 17th ed.* The United States of America, ch.2, 4, 33.

Bartley, I. (1999). Coating curing-the role of infrared. *Journal of Pigment and Resin Technology.* 28; 233-236.

Brinkhaus B., Lindner M., Schuppan D. and Hahn E.G. (2000). Chemical, phamarcological and clinical profile of the East Asia medical plant *Centella asiatica. Journal of Phytomedicine*, 7(5); 427-448.

Britnell, P., Birchall, S., Fitz-Payne, S., Young, G., Mason, R. and Wood, A. (1994). The application of heat pump dryers in the Australian food industry. in *Proceedings of the 9th international drying symposium* (pp.897-904).

Brook, M. (1971). Sucrose and the food manufacturer. in *sugar chemical, Biological and nutritional aspects of sucrose* (pp.32-45), Butterworth and Co (Publishers) Ltd, England.

Chen, Y.J., Dai, Y.S. and Chen, B.F. (1999). The effect of tetrandrine and extracts of *Centella asiatica* on acute radiation dermatitis in rats. *Journal of Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 22(7); 703-706.

Cheng, C.L., Guo, J.S. and Luk, J. (2004). The healing effects of Centella extract and asiaticoside on acetic acid induced gastric ulcers in rats. *Journal of Life Sciences*, 74(18); 2237-2249.

Cho, K.H., Chung, T.J., Kim, S.J., Lee, T.H. and Yoon, C.M. (1981). Clinical experiences of madecassol (*Centella asiatica*) in the treatment of peptic ulcer. *Korean Journal of Gastroenterol* , 13(1); 49-56.

Choi, M.H., Kim, G.H. and Lee, H.S. (2002). Effects of ascorbic acid retention on juice color and pigment stability in blood orange (*Citrus sinensis*) juice during refrigerated storage. *Journal of Food Research Interantional*, 35; 753-759.

Cinar, I. (2004). Carotenoid pigment loss of freeze-dried plant samples under different storage conditions. *Food Science and Technology*, 37; 363-367.

Coogan, R.C. and Wills, R.B.H. (2008). Flavor changes in Asian white radish (*Raphanus sativus*) produced by different methods of drying and salting. *International Journal of Food Properties*, 11(2); 253-7.

Dea, I. C. M. and Morrison, A. (1975). Chemistry and interactions of seed galactomannans. in *Carbohydrate Chemistry and Biochemistry* (241-312), New York .Academic Press.

Dhar, M.L., Dhar, M.M. and Dhawan, B.N. (1968). Screening of Indian plants for biological activity: Part I. *Indian Journal of Experimental Biology*, 6; 232-247.

Erbay, Z. and Icier, F. (2009). Optimization of drying of olive leaves in a pilot-scale heat pump dryer. *Drying Technology*, 27(3); 416-427.

Erera, C.O. and Rahman, M.S. (1997). Heat pump demuhidifier drying of food. *Trends Food Science Technology* , 8; 75-79.

Fatouh, M., Metwally, M.N., Helali, A.B. and Shedid, M.H. (2006). Herbs drying using a heat pump dryer. *Journal of Energy Conversion and Management*, 47; 2629-43.

Fu, W.R. and Lien, W.R. (1998). Optimization of far infrared heat dehydration of shrimp using RSM. *Journal of Food Science*, 63(1); 80-83.

Gartner, C., Stahl, W., and Sies, H. (1997). Lycopene is more bioavailable from tomato paste than from fresh tomatoes. *American Journal of Clinical Nutrition*, 66; 116-122.

Grimaldi, R., De Ponti, F., D'angelo, L., Caravaggi, M., Guidi, G., Lecchini, S., Frigo, G.M. and Creama, A. (1990). *Journal of Ethnopharmacol*, 28; 235.

Gross J. (1987). *Pigments in Fruit.* Academic Press, California. 303 p.

Gunasekaran, S. and Mehmet, M. Ak. (2000). Dynamic oscillatory shear testing of food-selected applications. *Journal of Trends in Food Science and Technology*. 11; 115-127.

Harborne, J. B. and Williams, C.A. (2000). Advances in flavonoid research since 1992. *Phytochemistry*. 55(6); 481-504.

Hawlader, M.N.A., Perera, C.O., Tian, M. and Yeo, K.L. (2006). Drying of guava and papaya: impact of different drying methods. *Journal of Dry Technology* , 24; 77-87.

Hsu, K.-C. (2008). Evaluation of processing qualities of tomato juice induced by thermal and pressure processing. *Journal of LWT-Food Scicence and Technology*, 41; 450-459.

Ikegami, F., Sekine, T. and Iijima, O. (1993). Anti-dermatophyte activities of "tea seed cake" and "Pegu-catechu" *Thai Journal of Pharmaceutical Science*, 17(2); 57-59.

Imeson, A. (1997). Thickening and gelling agents for food. 2nd ed. in *An imprint of chapman and hall* (pp.144-159), London.

Inamdar, P. K., Yeole, R. D., Ghogare, A. B., and Souza, N. J. (1996). Determination of biologically active constituents in *Centella asiatica*. *Journal of Chromatography*, 742; 127-130.

Infrared Heating Technologies LLC. (2008). Infrared heating. [Online]. Available http://www.infraredheating.com/infrared_heating.htm. (4 มกราคม 2553)

Jagger, J. (1967). *Introduction to research in ultraviolet photobiology*. Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey. 164 p.

Jangam, S.V., Joshi , V.S., Mujumdar, A.S. and Thorat, B.N. (2008). Studies on dehydration of sapota (*Achras zapota*). *Journal of Dry Technology*, 26; 369-377.

Jeong, B-S. (2006). Structure-activity relationship study of asiatic acid derivatives for new wound healing agent. *Journal of Archives of Pharmacal Research*, 29(7); 556-562.

Kays, S.K. (1991). *Postharvest physiology of perishable plant products*. AVI Book, Van Nostrand Reinhold, New York, 532 p.

Khouryieh, H.A., Aramouni, F.M. and Herald, T.J. (2005). Physical, chemical and sensory properties of sugar-free jelly. *Journal of Food Quality*, 28; 179-190.

Kormin, S. B. (2005).*The effect of heat processing on triterpene glycosides and antioxidant activity of herbal pegaga (Centella asiatica (L.) Urban)*. M.S Thesis in Bioprocess, Faculty of Chemical and Natural Resources Engineering, Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia.

Kudra, T. and Mujumdar, A.S. (2002). *Advanced drying technologies*. Marcel Dekker, Inc.

Lin, T.M., Durance, T.M. and Scaman, C.H.(1998). Characterization of vacuum microwave, air and freeze-dried carrot slices. *Food Research International*, 31; 111-117.

Lin, Y.P., Tsen, J.H. and King, V.A.E. (2005). Effect of far-infrared radiation on the freeze-drying of sweet potato. *Journal of Food Engineering*, 68; 249-255.

Mahanom, H., Azizah, A.H. and Dzulkifly, M.H. (1999) Effect of different drying methods on concentrations of several phytochemicals in herbal preparation of 8 medicinal plants leaves. *Journal of Nutrition*, 5; 47-54.

Maquart, F.X., Chastang, F., and Simeon, A. (1999). Triterpenes from Centella asiatica stimulate extracellular matrix accumulation in rat experimental wounds. *European Journal of Dermatology*, (4); 289-296.

Martinez, M.V., and Whitaker, J.R. (1995). The biochemistry and control of enzymatic browning. *Journal of Trends in Food Science and Technology*, 6(3); 195-200.

Meeso, N., Nathakaranakule, A., Madhiyanon, T. and Soponronnarit, S. (2006). Feasibility of combined FIR and hot-air convection in fluidized bed paddy drying. in *School of Energy Environment and Materials annual report.*

Meyer, J.P. and Greyvenstein, G.P. (1992). The drying of grain with heat pumps in South Africa: a techno-economic analysis. *International Journal of Energy Research*, 16; 13-20.

Minija, J. and Thoppil, J.E. (2003). Antimicrobial activity of *Centella asiatica* (L.) Urb. essential oil. *Journal of The Indian Perfumer*, 47(2); 179-81.

Mohamed, S. and Hussein, R. (1994). Effect of low temperature blanching. Cysteine-HCI, N-acetyl-L-cyseine, Na metabisulphite and drying temperatures on the firmness and nutrient content of dried carrots. *Journal of Food Processing and Preservation*, 18; 343-348.

Mokkhasmit, M., Ngarmwathana, W., Sawasdimongkol, K. and Permphiphat, U. (1971). Pharmacological evaluation of Thai medicinal plants. (continued). *Journal of Medical Association of Thailand*, 54(7); 490-504.

Montecchio, G.P., Samaden, A. and Carbone, S. (1991). *Centella asiatica* triterpenic fraction (Cattf) reduces the number of circulating endothelial cells in subjects with post phlebitic syndrome. *Journal of Haematologica*, 76(3); 256-9.

Mujumdar A.S. (1987). *Handbook of industrial drying. 2nd ed.* New York (USA): Marcel Dekker.

Murayama, A., Ichikawa, Y. and Kawabata, A. (1995). Rheological properties of mixed gels of k-carrageenan with galactomamnan. *Journal of Bioscience ,Biotechnology and Biochemistry*, 59; 5-10.

Muungnoi, C. (2007). *Bioaccessibility and angiotensin I converting enzyme (ACE) inhibitory activity of triterpenoids from Centella asiatica* (Linn.) Urban. M.S. Thesis in Nutrition, Bangkok, Faculty of Graduate Studies, Mahidol University.

Namsanguan, Y. and Tia, W. (2004). Devahastin S, Soponronnarit S. Drying kinetics and quality of shrimp undergoing different two stage drying processes. *Journal of Dry Technology*, 22(4); 759-778.

Nindo, C.I., Sun, T., Wang, S.W., Tang, J. and Powers, J.R. (2003). Evaluation of drying technologies for retention of physical quality and antioxidants in asparagus (*Asparagus officinalis L.*). *Journal of Technology*, 36; 507-516.

Nishinari, K., Watase, M., Miyoshi, T., Takaya, T., and Oakenfull, D. (1995). Effects of sugar on the gel-sol transition of agarose and k-carrageenan. *Journal of Food Technology*, 10; 90-96.

Niu, L-Y., Wu, J-H., Liao, X-J., Chen, F., Wang, Z.-F., Zhao, G.-H. and Hu, X. (2008). Physicochemical Characteristics of Orange Juice Samples From Seven Cultivars. *Journal of Agricultural Sciences in China*, 7(1); 41-47.

Pendyata, V.R., Devotta, S. and Patwardhan, V.S. (1990). Heat pump assisted dryer, part 2 : Experimental study, *International Journal of Energy Research*, 14; 493-507.

Perera, C.O. (2001). Modified atmosphere heat pump drying of food products. in *Proceedings of the second Asia-Oceania drying conference*(pp.469-476), USA.

Pichichatri, R. and Suntornkitjaraksa, P. (1999). The appropriate extraction of the Centella asiatica leaves. *A senior project in Pharmacy*, Faculty of Pharmacy, Chulalongkorn University, Bangkok

Poizot. A. and Daniele, D. (1978). Modification of the healing kinetics after iterative exeresis in the rat. Action of titrated extract of Centella asiatica (TECA) on duration of healing. *Journal of Comptes rendus hebdomadaires des seanees de I'Academic des sciences, Serie D: Sciences naturelles*, 286(10); 789-792.

Pramongkit, K. (1995). *Active constituents of Centella asiatica* (Linn.) Urban *in Thailand.* Faculty of graduate studies, Mahidol University, Thailand.

Prasertsan, S. and Saen-saby, P. (1998). Heat pump drying of agricultural materials. *Journal of Drying Technology*, 16(1 and 2); 235 – 250.

Prasertvithykarn, S., Chaichantipyuth, C. and Uruwannakul, B. (1998). *Centella asiatica* oral mucoadhesive gel. *Thai Journal of Pharmaceutical Science*, 22(3); 16.

Ratti, C. and Mujumdar, A.S. (1999). *Infrared Drying in Handbook of Industrial Drying*, 3rd ed. New York: CRC Press Taylor and Francis Group and Informa Business, 567-588.

Rocha, T., Lebert, A. and Marty-Audouin, C. (1993). Effect of pre-treatments and drying conditions on drying rate and colour retention of basil. Lebensm-Wiss. *Journal of Technology*, 26; 456-463.

Rodriguez, C.M., Garcia-F, M.S. and Simal-G, J. (2002). Control of nutritional labels in beverages with added vitamins: screening of β-carotene and ascorbic acid contents. *Food Chemitry*, 79; 141-144.

Roos, Y. and Karel, M. (1991). Phase transitions of amorphous sucrose and frozen of sucrose solutions. *Journal of Food Science*, 56; 266-267.

Rush, W.R., Murray, G.R. and Graham, D.J.M. (1993). *European Journal of Drug Metabolite. Pharmacokinet*, 18; 323.

Sandu, C. (1986). Infrared radiative drying in food engineering:A process analysis Biotechnology Progress. *Biotechnology Progress*, 2(3); 109-119.

Sapkoet, M. (2007). *Effects of processing and storage on phytochemical contents and free-redical-scarvenging activity in pennywort (Centella asiatica* (Linn.) Urban) *beverages.* A thesis for the degree of master of science (food and nutrition for development), Faculty of Graduate Studies Mahidol University. 124 p.

Schaneberg, B.T., Mikell, J.R. and Khan, I.A. (2003). An improved HPLC method for quantitative determination of six triterpenes in *Centella asiatica* extracts and commercial products. *Pramazie*, 58; 381-384.

Shakya, B.R., Moledina, K.H. and Flink, J.M. (1986). Dehydration of potato: 4. Influence of process parameters on ascorbic acid retention for natural convection solar drying conditions. *Journal of Food Processing and Preservation*, 10; 145-159.

Shatry, A.V. and Hartel, R.W. (1996). Crystallization during drying of thin sucrose films. *Journal of Food Engineering*, 30; 75-94.

Shi, J.X. and Luh, B.S. (1999). Fruit Products. in *Asian Foods Science and Technology* (pp.306-307), Technomic Publishing Company, Inc., U.S.A.

Shukla, A. and Rasik, Jain G.K. (1999). In vitro and in vivo wound healing activity of asiaticoside isolated from *Centella asiatica. Journal of Ethnopharmacol*, 65; 1-11.

Simon. I. (1966). *Infrared Radiation.* New Jersey: D. Van Nostrand Company, Inc.

Sokhansanj, S. and Jayas, D.S. (1987). Drying of foodstuffs. in *Handbook of industrial drying.* (pp. 517-554), New York: Marcel Dekker.

Sokhansanj, S. and Jayas, D.S. (1995). Drying of foodstuffs. in *Handbook of Industrial Drying,* Vol. 1; 2nd Ed. (pp. 589-626), Marcel Dekker, Inc.: New York.

Song, J., Zhang, H. and Li, M. (2005). Manufacture of dripping pill containing total saponins of *Centella asiatica.* Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu CN 1701795, 5 pp.

Songsriphiphat, K., Saengngam, C. and Saiwichian, C. (1968). *Effect of some medicinal plants on human blood-clotting in vitro.* Special project for the degree of Science. (Pharmaceutical.), Faculty of Pharmacy, Mahidol University, Thailand.

Soponronnarit, S., Rukprang, P., Nathakranakule, A. and Wetachacama, S. (1997). *Papaya Glace Drying Using Heat Pump.* Paper Presented at the Royal Institute, Bangkok, Thailand.

Strommen, I., Alves-Filho, O. and Eikevik, T.M. (2005). *Atmospheric freeze drying with heat pumps a new alternative for high quality dried food products.* 3rd Nordic Drying Conference.

Sunthonvit, N., Srzednicki, G. and Craske, J. (2007). Effects of drying treatments on the composition of volatile compounds in dried nectarines. *Journal of Dry Technology*, 25; 877-881.

Suntornsuk, L., Gritsanapun W., Nilkamhank,S. and Paochom, A. (2002). Quantitation of vitamin C content in herbal juice using direct titration. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 28; 849-855

Suvarnakuta, P., Devahastin, S. and Mujumdar, A.S. (2005). Drying kinetics and β-carotene degradation in carrot undergoing different drying processes. *Journal of Food Science*, 70(8); S521-S526.

Tan, P.V., Njimi, C.K., and Ayafor, J.F. (1997). Screening of some African medicinal plants for antiulcerogenic activity: Part 1. *Journal of Phytotherapy Research*, 11(1); 45-47.

Tsai, T.H., Tsai, P.J. and Ho, S.C. (2005). Antioxidant and anti-inflammatory activities of several commonly used spices. *Journal of Food Science*, 70; 43-49.

Turquois, T., Rochas, C. and Taravel, F.R. (1992). Rheological studies of synergistic kappa carrgeenan-carob galactomannan gels. *Journal of Carbohydrate Polymer*, 17; 263-268.

Van Blarcom, A. and Mason, R.L. (1988). Low humidity drying of macadamia nuts. *Proceedings of the 4th Australasian conference on tree and nut crops*, 239-248.

Wills, R.H.H. Lee, T.H., Graham, D., McGlasson, W.B. and Hall, E.G. (1998). *Postharvest : An Introduction to the Physiology and Handing of Fruits and Vegetable* (pp. 34-58), New South Wales University, Press, New South Wales, Australia.

Yudkin, J., Edelman, J. and Hough, L. (1971). Sugar is a Food : an Historical Surve. In *Sugar Chemical, Biological and Nutritional Aspects of Sucrose* (pp.11-17), Butterworth and Co (Publishers) Ltd., England.

Zhao, L. and Zhao, J. (2006). *Chinese medicinal dripping pill for treating pyelonephritis, cystitis, and urinary tract infection, and its preparation method.* Patent: Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu CN 1857647, 9pp.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
การวิเคราะห์คุณภาพ

1. การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1.1 การตรวจสอบค่าสี

ตรวจสอบค่าสีโดยเครื่องวัดสี (HunterLab, model Color Quest XE, USA) วัดการเปลี่ยนสีด้วยระบบ CIE L a^* b^* C H° โดยตั้งค่าการทำงานของเครื่อง ดังนี้

Model	:	Total transmission
Scale	:	CIE Lab และ CIELCh
Illuminant	:	D 65
Observer	:	10°
MI Illuminant	:	Fcw

ค่า L คือ Lightness เป็นค่าความสว่าง มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100

L มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ หมายถึง ตัวอย่างมีความสว่างน้อยจนเป็นสีคล้ำ

L มีค่าเข้าใกล้ 100 หมายถึง ตัวอย่างสว่างมากจนเป็นสีขาว

ค่า a^* คือ Redness/Greenness เป็นค่าแสดงถึงความเป็นสีแดงหรือสีเขียวของวัตถุ

a^* มีค่าบวก หมายถึง ตัวอย่างมีสีแดง

a^* มีค่าลบ หมายถึง ตัวอย่างมีสีเขียว

ค่า b^* คือ Yellowness/Blueness เป็นค่าแสดงถึงความเป็นสีเหลืองหรือสีน้ำเงินของวัตถุ

b^* มีค่าบวก หมายถึง ตัวอย่างมีสีเหลือง

b^* มีค่าลบ หมายถึง ตัวอย่างมีสีน้ำเงิน

ค่า C คือ Chroma เป็นค่าแสดงถึง ความเข้มของสี

C มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ หมายถึง วัตถุมีความเข้มสีต่ำลงจนเป็นสีเทา

C มีค่าเพิ่มขึ้น หมายถึง วัตถุมีความเข้มสีเพิ่มมากขึ้น

ค่า H° คือ Hue angle เป็นค่าแสดงถึง สีที่แท้จริงที่ปรากฏให้เห็น ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0-360 องศา Hue angle แต่ละช่วงองศา แสดงสีแตกต่างกันดังนี้

0-45 องศา	แสดงสีม่วงแดงถึงสีส้มแดง
45-90 องศา	แสดงสีส้มแดงถึงสีเหลือง
90-135 องศา	แสดงสีเหลืองถึงสีเหลืองเขียว
135-180 องศา	แสดงสีเหลืองเขียวถึงเขียว
180-225 องศา	แสดงสีเขียวถึงสีน้ำเงิน
225-270 องศา	แสดงสีน้ำเงินเขียวถึงน้ำเงิน
270-315 องศา	แสดงสีน้ำเงินถึงม่วง
315-360 องศา	แสดงสีม่วงถึงม่วงแดง

1.2 การตรวจวัดลักษณะเนื้อสัมผัส

วัดค่าความเหนียว (hardness) ของเยลลีแห้งจากน้ำบัวบก โดยใช้เครื่อง Texture Analyzer TA-TXPlus ใช้น้ำหนัก load cell เท่ากับ 50 กิโลกรัม โดยใช้หัววัดรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร (P/2)

Condition ที่ใช้คือ

Test mode:	Compression
Option:	Return to start
Pre-trst speed:	2 mm/sec
Test speed:	1 mm/sec
Post-test speed:	10 mm/sec
Distance:	30 mm.
Trigger:	Type auto (force)
Trigger:	Force 5 g

2. การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

2.1 การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Soluble Solids, %) โดยใช้ Hand refractometer ตามวิธี (AOAC, 2000)

วิธีการวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่าง 100 กรัม นำมาปั่นละเอียดนำส่วนที่เป็นน้ำของตัวอย่างที่ปั่นละเอียดมาหยดลงบน Hand Refractometer โดยกดปุ่ม start รอจนกว่าค่า RRR จะปรากฏแล้วกดปุ่ม start อีกครั้ง บันทึกค่าที่ได้ในหน่วย ^{o}Brix

2.2 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (Moisture Content) (AOAC, 2000) โดยใช้ตู้อบลมร้อน

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1) กระป๋องอบความชื้น
2) ที่คีบกระป๋อง
3) ช้อนตักสาร
4) โถดูดความชื้นที่มีสารดูดความชื้น เช่น ซิลิกาเจล
5) เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์
6) ตู้อบไอร้อนแบบไฟฟ้า

วิธีการวิเคราะห์

1) อบกระป๋องอบความชื้นพร้อมฝาในตู้อบความร้อนแบบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 100 ±2^{o}ซ นาน 30 นาที ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนัก (W1) ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 5 กรัม ใส่ในกระป๋องอบความชื้นที่อบเรียบร้อยแล้ว และชั่งน้ำหนัก (W2)

2) นำกระป๋องอบความชื้นพร้อมฝาโดยเปิดฝาออกไปอบที่ตู้อบไอร้อนแบบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 100±2^{o}ซ นาน 3 ชั่วโมง

3) นำกระป๋องอบความชื้นออกจากตู้อบไอร้อนแบบไฟฟ้า โดยปิดฝาทันที และทำให้เย็นในโถดูดความชื้น นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

4) นำไปอบต่ออีก 1 ชั่วโมง จนได้น้ำหนักที่คงที่ (น้ำหนักที่คงที่หมายความว่า ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้งสองครั้งติดต่อกันไม่เกิน 2 มิลลิกรัม (W3) (วิไล, 2546)

วิธีการคำนวณ

ปริมาณความชื้น ร้อยละของน้ำหนัก $= \frac{(W2 - W3) \times 100}{W2 - W1}$

เมื่อ W1 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้น (กรัม)

W2 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้นและตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

W3 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้นและตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

2.3 การวิเคราะห์ค่ากิจกรรมน้ำ ด้วยเครื่อง Water Activity Meter

วิธีการวิเคราะห์

ใส่ตัวอย่างที่สับละเอียดแล้ว ในตลับพลาสติกสำหรับวัดค่ากิจกรรมของน้ำ ปริมาณของตัวอย่างไม่ควรเกินครึ่งหนึ่งของตลับ นำไปใส่ในเครื่องวัดค่ากิจกรรมของน้ำ (Water Activity Meter) หมุนปุ่มจากตำแหน่งเปิด (open)ไปที่ตำแหน่งอ่านค่า (read) เครื่องเริ่มทำการวัด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที เมื่อเครื่องวัดเสร็จจะมีเสียงสัญญาณเตือน บันทึกค่า ทำการวัด 3 ครั้ง นำมาหาค่าเฉลี่ย ก่อนวัดทุกครั้ง ต้องมีการปรับค่ามาตรฐานโดยใช้สารละลายมาตรฐาน

วิธีการวัด

บรรจุตัวอย่างที่บดละเอียดแล้วลงในตลับพลาสติก (a_w box) โดยบรรจุไม่ให้เกินระดับที่กำหนดของตลับ แล้วนำไปวัดค่า a_w ด้วยเครื่อง Water Activity Meter โดยวางตลับลงใน chamber ของเครื่องวัด ตั้งทิ้งไว้จนสภาพภายใน chamber สมดุลที่อุณหภูมิที่กำหนดไว้ แล้วจึงอ่านค่า a_w ของตัวอย่างและบันทึกผล

3. การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา

3.1 การวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) (BAM, 2000)

เครื่องมือ และอุปกรณ์

1) จานเพาะเชื้อผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้ว

2) ปิเปตผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้วขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร

3) ตู้บ่ม (Incubator) อุณหภูมิ 35-37°ซ

4) เครื่องตีป่น (Stomacher)

5) ถุงตีป่น (Stomacher Bag)

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1) 0.1% peptone water

2) อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA)

วิธีการวิเคราะห์

1) ชั่งตัวอย่าง 25 กรัม ใส่ในถุงตีป่น เติมสารละลาย peptone water ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 จำนวน 225 กรัม นำเข้าเครื่องตีป่นนาน 1 นาที สำหรับตัวอย่างอาหารที่เป็นของเหลวให้ชั่งตัวอย่างอาหารใส่ลงในสารละลายเพื่อเจือจางโดยตรง

2) ทำเจือจางอาหารในสารละลาย peptone water ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 หลอดละ 9 มิลลิลิตร จนได้ระดับความเจือจางที่เหมาะสม

3) ใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายอาหารที่ระดับความเจือจางที่เหมาะสม จำนวน 3 ระดับความเข้มข้นที่ติดกัน จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ โดยทำ duplicate

4) เติมอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA อุณหภูมิ 44-46°ซ ประมาณ 12-15 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ เขย่าจานให้สารละลายอาหารกระจายทั่วจานเพาะเชื้อ

5) ปล่อยให้อาหารวุ้นแข็งตัว คว่ำจานเพาะเชื้อ บ่มในตู้บ่มอุณหภูมิ 35-37°ซ นาน 48 ± 3 ชั่วโมง

6) นับจำนวนโคโลนีจากจานที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี คำนวณค่า CFU/g ได้จากสูตร

$$\text{CFU/g} = \frac{\sum C}{(v1n1 + 0.1n2)d}$$

เมื่อ $\sum C$ = ผลรวมของโคโลนีที่นับได้ทั้งหมดจากจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

v1 = ปริมาตรของสารละลายที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเชื้อ

n1 = จำนวนจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี ในระดับความเข้มข้นแรก

n2 = จำนวนจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี ในระดับความเข้มข้นที่ 2

d = ระดับความเข้มข้นแรกที่สามารถนับเชื้อได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

3.2 การวิเคราะห์จำนวนยีสต์และรา (Yeast and Mould) (BAM, 2001)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. จานเพาะเชื้อผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้ว
2. ปิเปตผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้วขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
3. ตู้บ่ม (Incubator) อุณหภูมิ 22-25°ซ
4. เครื่องตีป่น (Stomacher)
5. ถุงตีป่น (Stomacher Bag)
6. Sterile bent glass rod

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. peptone water ความเข้มข้นร้อยละ 0.1
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Dextrose Agar (PDA), pH 3.5
3. Tartaric Acid ความเข้มข้นร้อยละ 10

วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 25 กรัม ใส่ในถุงตีป่น เติมสารละลาย peptone water ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 จำนวน 225 กรัม นำเข้าเครื่องตีป่นนาน 1 นาที สำหรับตัวอย่างอาหารที่เป็นของเหลวให้ชั่งตัวอย่างอาหารใส่ลงในสารละลายเพื่อเจือจางโดยตรง

2. ทำเจือจางอาหารในสารละลาย peptone water ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 หลอดละ 9 มิลลิลิตร จนได้ระดับความเจือจางที่เหมาะสม

3. ใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายอาหารที่ระดับความเจือจางที่เหมาะสมจำนวน 3 ระดับความเข้มข้นที่ติดกัน จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ โดยทำ duplicate

4. เติมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ปรับ pH เป็น 3.5 ด้วยกรดทาร์ทาริก อุณหภูมิ 44- 46°ซ ประมาณ 15-20 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ เขย่าจานให้สารละลายอาหารกระจายทั่วจานเพาะเชื้อ

5. ปล่อยให้อาหารวุ้นแข็งตัว บ่มในตู้บ่มอุณหภูมิ 25-30°ซ นาน 72 ± 3 ชั่วโมง

6. นับจำนวนโคโลนีจากจานที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 15-150 โคโลนี คำนวณค่า CFU/g ได้จากสูตรเดียวกับการหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และมีการคำนวณเพิ่มเติมดังนี้

1. กรณีตัวเลขหลักที่ 3 เป็นเลข 6 หรือสูงกว่านี้ให้ปัดขึ้น เช่น 456 = 460

2. กรณีตัวเลขหลักที่ 3 เป็นเลข 4 หรือต่ำกว่านี้ให้ปัดลง เช่น 454 = 450

3. กรณีตัวเลขหลักที่ 3 เป็นเลข 5 ให้พิจารณาตัวเลขหลักที่ 2 ว่าน้อยหรือมากกว่า 5 โดยถ้าเลข น้อยกว่า 5 ให้ปัดลง เช่น 445 = 440 แต่ถ้าเลข 2 มากกว่าหรือเป็น 5 ให้ปัดขึ้น เช่น 455 = 460

4. กรณีที่ไม่พบโคโลนีของเชื้อขึ้นเลยทุกระดับความเข้มข้น ให้รายงานการพบเชื้อยีสต์และราน้อยกว่า 1 คูณด้วยระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ใช้

3.3 การวิเคราะห์หา coliform bacteria และ *Escherichia coli* โดยวิธี MPN (BAM, 2000)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1) หลอดทดลองขนาด 16*150

2) หลอดดักก๊าซ (Durham tube)

3) ปิเปตขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร

4) ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายเจือจาง

1) สารละลายเปปโตนความเข้มข้นร้อยละ 0.1

2) อาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl Sulfate Tryptose Broth

3) อาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant Green Lactose Bile Broth ความเข้มข้นร้อยละ 2

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 25 กรัม ใส่ในขวดดูแรนที่มีสารละลายเปปโตนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 จำนวน 225 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน นาน 1-2 นาที สำหรับตัวอย่างอาหารที่เป็นของเหลวให้ชั่งตัวอย่างอาหารใส่ลงในสารละลายเพื่อเจือจางโดยตรง

2. เจือจางอาหารในสารละลายเปปโตนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 หลอดละ 9 มิลลิลิตร จนได้ระดับความเจือจางที่ 10, 100 และ 1,000 เท่า

3. ใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายเจือจางที่เตรียมไว้ในข้อ 1 และ 2 ลงในหลอดทดลองอาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl Sulfate Tryptose Broth หลอดละ 1 มิลลิลิตร ความเข้มข้นละ 3 หลอด

4. อบเพาะเชื้อที่ 35 มิลลิลิตร นาน 48±2 ชั่วโมง ตรวจดูการเกิดก๊าซหลังการอบเพาะเชื้อ 24±2 ชั่วโมง ถ้าไม่มีก๊าซเกิดขึ้นนำไปอบเพาะเชื้อต่ออีก 24 ชั่วโมง ตรวจดูการเกิดก๊าซอีกครั้ง ถ้ามีก๊าซเกิดขึ้นนำไปทดสอบยืนยันต่อ

5. นำหลอดที่มีก๊าซเกิดขึ้นมาเขย่าเบาๆ แล้วใช้ห่วงเขี่ยเชื้อซึ่งเผาไฟฆ่าเชื้อแล้วถ่ายเชื้อลงในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant Green Broth ความเข้มข้นร้อยละ 2 อบเพาะเชื้อที่ 35°ซ นาน 48±2 ชั่วโมง ตรวจดูการเกิดก๊าซและบันทึกผล

6. คำนวณค่าเอ็มพีเอ็นต่อกรัม (MPN/g) ของโคลิฟอร์มจากจำนวนหลอดอาหาร Brilliant Green Broth ความเข้มข้นร้อยละ 2 ที่มีก๊าซเกิดขึ้นตามตาราง 1.1.1

ตาราง ก-1. ค่าเอ็มพีเอ็นต่อกรัม (MPN/g) ของตัวอย่างอาหาร เมื่อใช้ตัวอย่าง 0.1, 0.01 และ 0.001 กรัม ความเข้มข้นละ 3 หลอด

จำนวนหลอดที่ใช้ผลบวก				จำนวนหลอดที่ให้ผลบวก			
0.1	**0.01**	**0.001**	**MPN/g**	**0.1**	**0.01**	**0.001**	**MPN/g**
0	0	0	<3	2	0	0	9.1
0	0	1	3	2	0	1	14
0	0	2	6	2	0	2	20
0	0	3	9	2	0	3	26
0	1	0	3	2	1	0	15
0	1	1	6.1	2	1	1	20
0	1	2	9.2	2	1	2	27
0	1	3	12	2	1	3	34
0	2	0	6.2	2	2	0	21
0	2	1	9.3	2	2	1	28
0	2	2	12	2	2	2	35
0	2	3	16	2	2	3	42
0	3	0	9.4	2	3	0	29
0	3	1	13	2	3	1	36
0	3	2	16	2	3	2	44
0	3	3	19	2	3	3	53

ตาราง ก-1. (ต่อ)

จำนวนหลอดที่ใช้ผลบวก				จำนวนหลอดที่ให้ผลบวก			
0.1	**0.01**	**0.001**	**MPN/g**	**0.1**	**0.01**	**0.001**	**MPN/g**
1	0	0	3.6	3	0	0	23
1	0	1	7.2	3	0	1	39
1	0	2	11	3	0	2	64
1	0	3	15	3	0	3	95
1	1	0	7.3	3	1	0	43
1	1	1	11	3	1	1	75
1	1	2	15	3	1	2	120
1	1	3	19	3	1	3	160
1	2	0	11	3	2	0	93
1	2	1	15	3	2	1	150
1	2	2	20	3	2	2	210
1	2	3	24	3	2	3	290
1	3	0	16	3	3	0	240
1	3	1	20	3	3	1	460
1	3	2	24	3	3	2	1100
1	3	3	29	3	3	3	>1100

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์คุณภาพ เคมี และจุลชีววิทยาระหว่างการเก็บรักษา

คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเยลลีแห้งจากน้ำใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษา

ตารางข-1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้น ค่ากิจกรรมของน้ำ และค่าความเหนียวของเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลตภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต และวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°ซ

ระยะเวลาการเก็บ (วัน)	ปริมาณความชื้น (ร้อยละของตัวอย่างเปียก)		ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w)		ค่าความเหนียว (นิวตัน)	
	HP	IR	HP	IR	HP	IR
0	29.6^{d} ±0.03	29.2^{e} ±0.22	0.79^{c} ±0.01	0.79^{c} ±0.00	113^{b} ± 2.87	165^{a} ± 3.29
15	29.9^{c}±0.06	29.4^{e}±0.04	0.79^{c} ±0.01	0.79^{c} ±0.01	118^{a} ± 2.62	162^{b} ± 2.69
30	30.3^{bc}±0.03	29.7^{d}±0.03	0.79^{c} ±0.01	0.79^{c} ±0.01	107^{d} ± 2.48	165^{ab}± 2.20
45	30.1^{c} ±0.03	29.8^{d}±0.02	0.80^{b} ±0.01	0.80^{b} ±0.01	110^{c} ± 2.21	169^{c} ± 2.53
60	30.5^{b}± 0.02	30.4^{c}±0.03	0.80^{b} ±0.01	0.80^{b} ±0.00	114^{b} ±1.86	164^{c} ± 3.37
75	30.6^{b} ±0.03	30.8^{b} ±0.03	0.81^{a}±0.01	0.81^{a} ±0.01	102^{e} ± 2.38	161^{d} ± 1.57
90	30.8^{a} ±0.04	30.7^{a} ±0.06	0.81^{a} ±0.01	0.81^{a} ±0.00	105^{d}± 1.91	158^{f} ± 1.53

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางข-2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้น ค่ากิจกรรมของน้ำ และค่าความเหนียวของเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลตภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต และวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30°ซ

ระยะเวลาการเก็บ (วัน)	ปริมาณความชื้น (ร้อยละของตัวอย่างเปียก)		ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w)		ค่าความเหนียว (นิวตัน)	
	HP	IR	HP	IR	HP	IR
0	29.6^{c} ±0.03	29.2^{d} ±0.22	0.79^{c} ±0.01	0.79^{c} ±0.00	133^{a} ± 2.87	165^{b} ± 1.29
7	30.0^{b} ±0.05	29.5^{c} ±0.07	0.79^{c} ±0.01	0.79^{c} ±0.01	115^{b} ± 1.63	166^{a} ±2.50
14	29.8^{bc} ±0.04	30.1^{b} ±0.02	0.79^{c} ±0.01	0.80^{b} ±0.01	112^{b} ± 1.49	161^{c} ±1.79
21	30.5^{a} ±0.03	30.6^{a} ±0.07	0.80^{b} ±0.01	0.81^{a} ±0.01	108^{c} ± 1.11	164^{d} ±1.92
30	30.6^{a} ±0.10	30.8^{a} ±0.01	0.81^{a} ±0.01	0.81^{a} ±0.01	102^{d} ± 1.12	157^{c} ±1.87

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางข-3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอะเซียติก สารประกอบฟีนอลทั้งหมด แคโรทีนอยด์ และคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต และอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°ซ

ระยะเวลาการเก็บ(วัน)	กรดอะเซียติก (mg/100 g)		สารประกอบฟีนอลทั้งหมด (mg GAE/100 g)		แคโรทีนอยด์ (mg BCE/100 g)		คลอโรฟิลล์ทั้งหมด (mg/100 g)	
	HP	IR	HP	IR	HP	IR	HP	IR
0	$3.56^{a} \pm 0.02$	$4.49^{a} \pm 0.07$	$121^{a} \pm 2.01$	$162^{a} \pm 2.86$	$3.50^{a} \pm 0.61$	$4.52^{a} \pm 0.28$	$1.64^{a} \pm 0.01$	$1.78^{a} \pm 0.04$
15	$3.43^{b} \pm 0.01$	$4.39^{b} \pm 0.01$	$119^{b} \pm 1.31$	$151^{b} \pm 2.91$	$3.36^{b} \pm 0.22$	$4.24^{b} \pm 0.51$	$1.53^{b} \pm 0.04$	$1.59^{b} \pm 0.01$
30	$3.39^{c} \pm 0.02$	$4.24^{c} \pm 0.03$	$115^{c} \pm 1.02$	$142^{c} \pm 2.38$	$3.12^{c} \pm 0..71$	$4.07^{c} \pm 0.45$	$1.32^{c} \pm 0.02$	$1.44^{c} \pm 0.01$
45	$3.23^{d} \pm 0.01$	$4.14^{d} \pm 0.01$	$106^{d} \pm 2.53$	$138^{d} \pm 2.05$	$2.88^{d} \pm 0.57$	$3.73^{d} \pm 0.69$	$1.21^{d} \pm 0.01$	$1.27^{d} \pm 0.01$
60	$3.09^{e} \pm 0.01$	$3.87^{e} \pm 0.01$	$99.1^{e} \pm 2.30$	$122^{e} \pm 1.73$	$2.68^{e} \pm 0.63$	$3.47^{e} \pm 0.26$	$1.11^{e} \pm 0.03$	$1.09^{e} \pm 0.00$
75	$2.83^{f} \pm 0.02$	$3.64^{f} \pm 0.02$	$93.5^{f} \pm 2.28$	$116^{f} \pm 2.97$	$2.43^{f} \pm 0.88$	$3.05^{f} \pm 0.28$	$1.02^{f} \pm 0.04$	$1.02^{f} \pm 0.01$
90	$2.65^{g} \pm 0.02$	$3.38^{g} \pm 0.01$	$82.4^{g} \pm 2.05$	$104^{g} \pm 2.05$	$2.21^{g} \pm 0.99$	$2.43^{g} \pm 0.48$	$0.88^{g} \pm 0.06$	$0.95^{g} \pm 0.00$

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ตารางข-4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอะเซียติก สารประกอบฟีนอลทั้งหมด แคโรทีนอยด์ และคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลตภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต และอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30°ซ

ระยะเวลาการเก็บ(วัน)	กรดอะเซียติก (mg/100 g)		สารประกอบฟีนอลทั้งหมด (mg GAE/100 g)		แคโรทีนอยด์ (mg BCE/100 g)		คลอโรฟิลล์ทั้งหมด (mg/100 g)	
	HP	IR	HP	IR	HP	IR	HP	IR
0	$3.56^{a} \pm 0.03$	$4.49^{a} \pm 0.07$	$121^{a} \pm 3.56$	$162^{a} \pm 3.56$	$3.50^{a} \pm 0.61$	$4.52^{a} \pm 0.28$	$1.64^{a} \pm 0.01$	$1.78^{a} \pm 0.04$
7	$3.27^{b} \pm 0.02$	$4.07^{b} \pm 0.06$	$114^{b} \pm 3.17$	$132^{b} \pm 3.17$	$3.16^{b} \pm 0.21$	$4.26^{b} \pm 0.55$	$1.51^{b} \pm 0.02$	$1.53^{b} \pm 0.01$
14	$2.89^{c} \pm 0.11$	$3.78^{c} \pm 0.03$	$101^{c} \pm 3.12$	$114^{c} \pm 3.12$	$2.83^{c} \pm 0.55$	$3.83^{c} \pm 0.11$	$1.38^{c} \pm 0.05$	$1.36^{c} \pm 0.01$
21	$2.75^{d} \pm 0.01$	$3.41^{d} \pm 0.08$	$85.7^{d} \pm 2.90$	$104^{d} \pm 2.9$	$2.41^{d} \pm 0.21$	$3.22^{d} \pm 0.47$	$1.10^{d} \pm 0.04$	$1.13^{d} \pm 0.01$
30	$2.59^{e} \pm 0.03$	$3.19^{e} \pm 0.01$	$69.1^{e} \pm 2.61$	$88.2^{e} \pm 2.61$	$21.5^{e} \pm 0.31$	$2.63^{e} \pm 0.53$	$0.82^{e} \pm 0.02$	$0.91^{e} \pm 0.00$

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คุณภาพทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษา

ตารางข-5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และราของเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต และวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ เก็บรักษาที่ 4°ซ

ระยะเวลาการเก็บ(วัน)	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/g)		ปริมาณยีสต์และรา (log CFU/g)	
	HP	IR	HP	IR
0	$2.90^{g} \pm 0.07$	$2.87^{g} \pm 0.01$	$1.36^{g} \pm 0.05$	$1.45^{g} \pm 0.05$
15	$3.20^{f} \pm 0.03$	$3.12^{f} \pm 0.01$	$1.65^{f} \pm 0.04$	$1.68^{f} \pm 0.03$
30	$3.70^{e} \pm 0.02$	$3.61^{e} \pm 0.03$	$1.87^{e} \pm 0.23$	$1.82^{e} \pm 0.05$
45	$4.16^{d} \pm 0.01$	$3.97^{e} \pm 0.01$	$2.10^{d} \pm 0.04$	$2.04^{d} \pm 0.02$
60	$4.86^{c} \pm 0.01$	$4.63^{c} \pm 0.01$	$2.23^{c} \pm 0.03$	$2.34^{c} \pm 0.03$
75	$5.16^{b} \pm 0.05$	$5.04^{b} \pm 0.03$	$2.78^{b} \pm 0.03$	$2.76^{b} \pm 0.01$
90	$6.14^{a} \pm 0.01$	$5.93^{a} \pm 0.01$	$2.96^{a} \pm 0.01$	$2.96^{a} \pm 0.03$

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางข-6 การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และราของเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต และวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 30°ซ

ระยะเวลาการเก็บ(วัน)	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/g)		ปริมาณยีสต์และรา (log CFU/g)	
	HP	IR	HP	IR
0	$2.90^{e} \pm 0.07$	$2.87^{e} \pm 0.01$	$1.36^{d} \pm 0.05$	$1.45^{d} \pm 0.05$
7	$3.70^{d} \pm 0.02$	$3.73^{d} \pm 0.02$	$1.96^{c} \pm 0.03$	$1.86^{c} \pm 0.01$
14	$4.30^{c} \pm 0.04$	$4.30^{c} \pm 0.04$	$2.36^{b} \pm 0.05$	$2.38^{b} \pm 0.03$
21	$5.02^{b} \pm 0.04$	$5.02^{b} \pm 0.04$	$2.84^{a} \pm 0.02$	$2.88^{a} \pm 0.03$
30	$6.27^{a} \pm 0.01$	$6.26^{a} \pm 0.01$	$2.96^{a} \pm 0.01$	$2.98^{a} \pm 0.01$

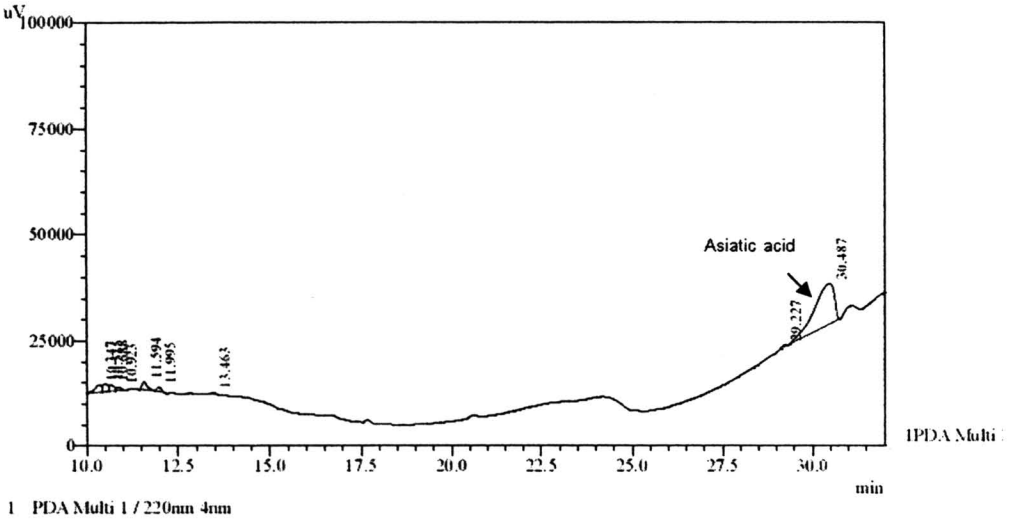
หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

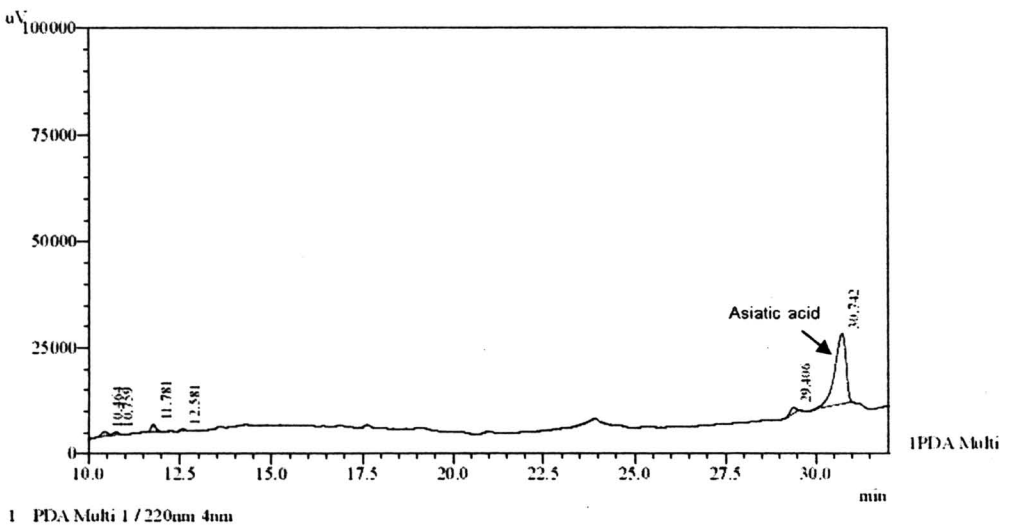
ภาคผนวก ค

โครมาโตแกรม HPLC

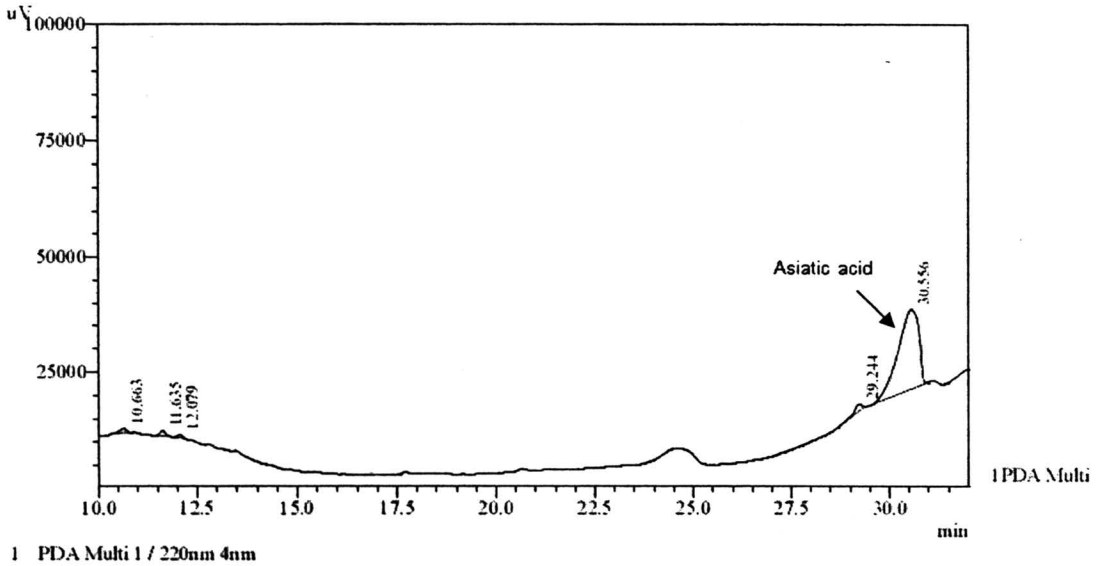
1. โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติก (asiatic acid) ในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต



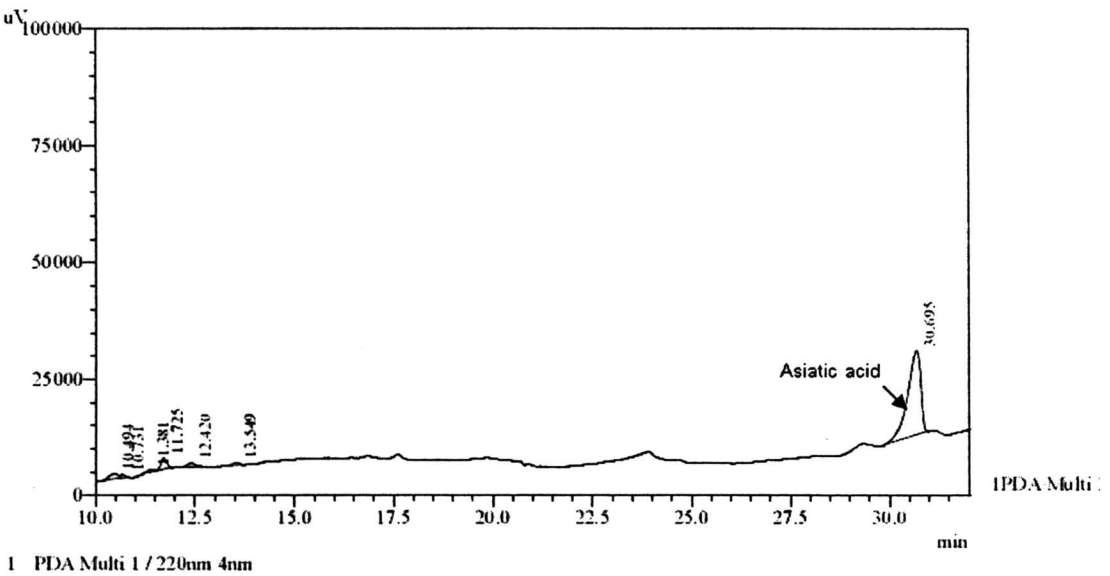
รูปค-1 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติกในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต อุณหภูมิ 30-50°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.48 นาที



รูปค-2 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติกในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต อุณหภูมิ 30-60°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.72 นาที

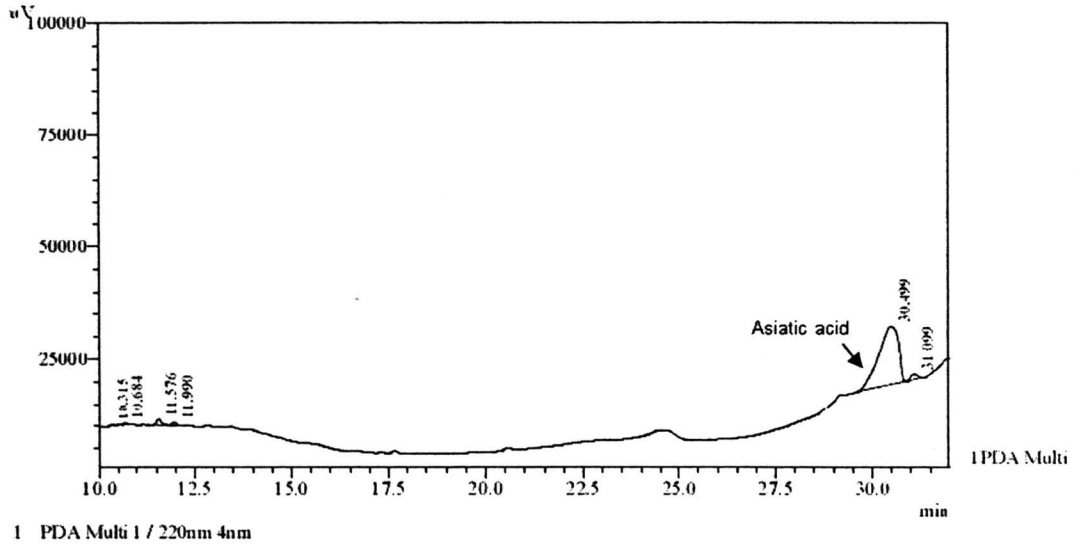


รูปค-3 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติก ในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต อุณหภูมิ 40-50°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.55 นาที

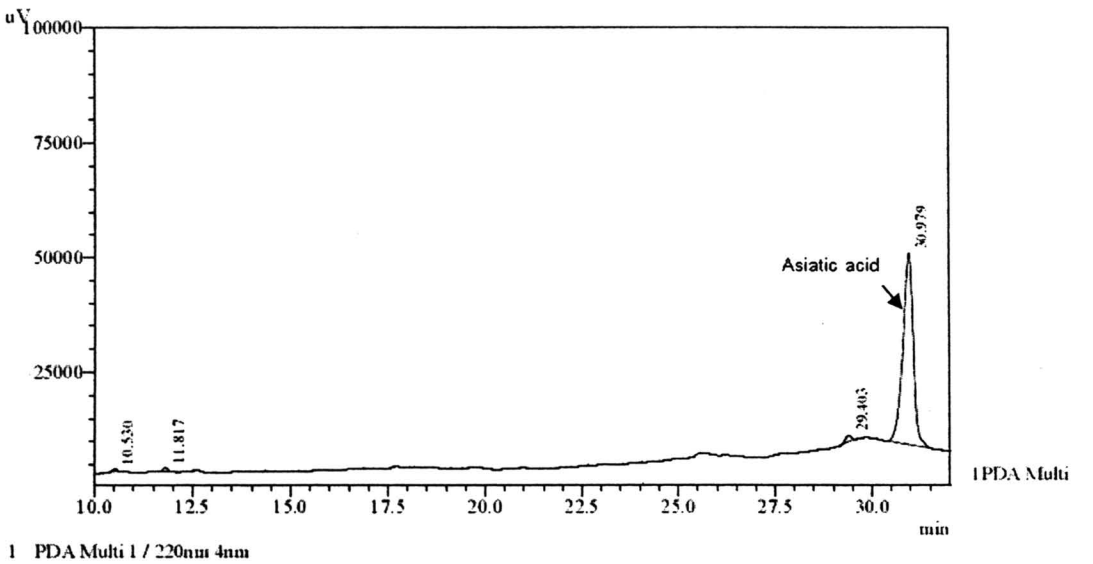


รูปค-4 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติก ในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต อุณหภูมิ 40-60°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.69 นาที

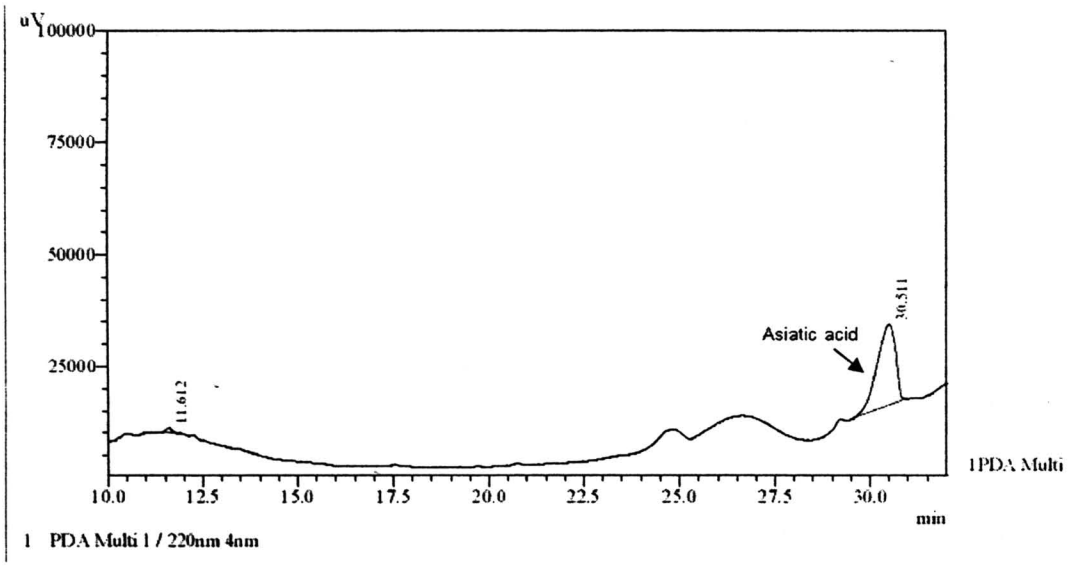
โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติกในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ



รูปค-5 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติกในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ อุณหภูมิ 40°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.49 นาที



รูปค-6 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติกในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ อุณหภูมิ 50°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.97 นาที



รูปค-7 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติกในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ อุณหภูมิ 60°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.51 นาที

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ภาคผนวก ง1 แบบทดสอบความชอบโดยวิธี 9-Point Hedonic Scale ของผลิตภัณฑ์เยลลีแห้งจากน้ำใบบัวบก

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่.....ชุดที่.....

คำแนะนำ: ทดสอบผลิตภัณฑ์เยลลีแห้งจากน้ำใบบัวบกแล้วให้คะแนนความชอบต่อตัวอย่าง โดยให้คะแนนตามคำอธิบายที่กำหนดไว้ กรุณาบ้วนปากก่อนชิมตัวอย่าง

<u>คำแนะนำ</u> กรุณาทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบต่อคุณลักษณะต่างๆ ตามคำอธิบายด้านล่าง ดังต่อไปนี้ (Hedonic Scale 9 points)

1= ไม่ชอบมากที่สุด	4= ไม่ชอบเล็กน้อย	7= ชอบปานกลาง
2= ไม่ชอบมาก	5= เฉยๆ	8= ชอบมาก
3= ไม่ชอบปานกลาง	6= ชอบเล็กน้อย	9= ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะ	รหัสตัวอย่าง			
	.....	.....	.....	.....
ลักษณะปรากฏ				
สี				
กลิ่นบัวบก				
ความยืดหยุ่น				
ความเหนียวขณะเคี้ยว				
ความชอบรวม				

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ภาคผนวก ง1 แบบทดสอบความชอบโดยวิธี 9-Point Hedonic Scale ของผลิตภัณฑ์เยลลีแห้งจากน้ำใบบัวบก

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่.....ชุดที่.....

คำแนะนำ: ทดสอบผลิตภัณฑ์เยลลีแห้งจากน้ำใบบัวบกแล้วให้คะแนนความชอบต่อตัวอย่าง โดยให้คะแนนตามคำอธิบายที่กำหนดไว้ กรุณาบ้วนปากก่อนชิมตัวอย่าง

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบต่อคุณลักษณะต่างๆ ตามคำอธิบายด้านล่าง ดังต่อไปนี้ (Hedonic Scale 9 points)

1= ไม่ชอบมากที่สุด	4= ไม่ชอบเล็กน้อย	7= ชอบปานกลาง
2= ไม่ชอบมาก	5= เฉยๆ	8= ชอบมาก
3= ไม่ชอบปานกลาง	6= ชอบเล็กน้อย	9= ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะ	รหัสตัวอย่าง			
	.....	.....	.....	.....
ลักษณะปรากฏ				
สี				
กลิ่นบัวบก				
ความหวาน				
ความยืดหยุ่น				
ความเหนียวขณะเคี้ยว				
ความชอบรวม				

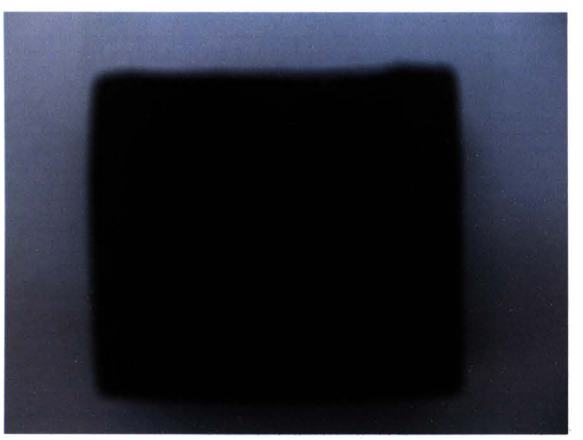
ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ภาคผนวก จ
รูปภาพงานวิจัย

รูปจ-1 เยลลีน้ำใบบัวบกก่อนอบ



รูปจ-2 เยลลีน้ำใบบัวบกหลังอบ

รูปจ-3 เครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต

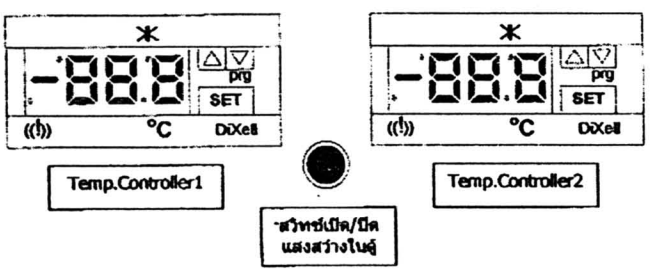
รูปจ-4 เครื่องอบแห้งแบบอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ

ภาคผนวก ฉ
การทำงานของเครื่องปั้มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต

คุณลักษณะเฉพาะ

ภายนอกและภายในตู้ทำจากโลหะสเตนเลส มีประตูเปิด/ปิดทางด้านหน้า ระบายความร้อนและความเย็นด้วยลม (Air Force) มีช่วงการวัดและควบคุมอุณหภูมิ ต่ำสุด +20 °ซ และสูงสุด +60 °ซ สามารถจับไอน้ำได้ที่จุด Dew Point แสดงค่าอุณหภูมิภายในตู้เป็นตัวเลข Digital LED Display (โดยการกดปุ่มเลือก) มีหลอดไฟให้แสงสว่าง(แสงอัลตราไวโอเลต ในช่องเดินลม) พร้อมสวิตซ์เปิด/ปิดด้านหน้า มีชั้นวางจำนวน 6 ชั้น สามารถปรับระดับของชั้นวางได้ มีน้ำยาทำความเย็น R22 คอมเพรสเซอร์มีกำลังขนาด 12,000 BTU

วิธีการควบคุมและใช้งาน



วิธีการควบคุมอุณหภูมิ

Chamber L ห้องทางซ้ายควบคุมด้วย Temp.Control1

Chamber R ห้องทางขวาควบคุมด้วย Temp.Control2

Chamber L,R กำหนดให้ Temp.Control 1,2 ตั้งค่า T_{min} = 20 °ซ, T_{max} = 60 °ซ เมื่อ T_{min} = อุณหภูมิต่ำสุด และ T_{max} = อุณหภูมิสูงสุด

Chamber L กำหนดให้เป็นฝั่ง Temp ลดลงเมื่อเริ่มเปิดระบบ
หมายความว่าเมื่อเปิดระบบแล้ว Temp ใน Chamber L จะลดลงจนถึง T_{min} และจะเริ่มขยับขึ้นมาจนถึง T_{max} วนตลอดการทำงาน

Chamber R กำหนดให้เป็นฝั่ง Temp เพิ่มขึ้นเมื่อเริ่มเปิดระบบ
หมายความว่าเมื่อเปิดระบบแล้ว Temp ใน chamber R จะเพิ่มขึ้นจนถึง T_{max} และจะเริ่มขยับลงมาจนถึง T_{min} วนตลอดการทำงาน

Temp อุณหภูมิ
อุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้คือ 60 °ซ และอุณหภูมิต่ำสุดที่ยอมรับได้คือ 20 °ซ

กรณีที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง T_{min} และ T_{max} ของทั้ง 2 Chamber

เมื่อเริ่มต้นเปิดระบบ ค่า Temp เริ่มต้นครั้งแรกที่เปิดระบบขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของสถานที่ตั้งเครื่อง ตัวอย่างเช่น ถ้าบริเวณที่ติดตั้งเครื่องมี Temp 30 เมื่อเปิดครั้งแรก Temp ที่อ่านได้จากหน้าจออาจจะเป็น 30 เช่นกัน และเมื่อเปิดเครื่องไประยะหนึ่งจะสังเกตได้ว่า

Chamber L Temp จากเริ่มต้นคือ 30°ซ ค่า Temp จะลดต่ำลงมาจนถึง 20°ซ, Heater จะเริ่มทำงาน Compressor จะหยุดการทำงาน ทำให้ Temp ขยับขึ้นเรื่อยๆ จนถึง 60°ซ Heater จะหยุดทำงาน Compressor เริ่มทำงานใหม่อีกครั้ง

Chamber R Temp จากเริ่มต้นคือ 30°ซ ค่า Temp จะขยับสูงขึ้นจนถึง 60°ซ, Heater จะหยุดทำงาน Compressor จะเริ่มการทำงาน ทำให้ Temp ขยับลงมาเรื่อยๆ จนถึง 20°ซ Heater เริ่มทำงานใหม่อีกครั้ง Compressor จะหยุดการทำงาน

Temp ภายใน Chamber L,R จะสลับ Temp วนไปมาแบบนี้จนกว่าจะปิดเครื่อง โดยการทำงานไปพร้อมๆกันทั้ง 2 Chamber

กรณีที่ต้องการเปลี่ยนแปลง T_{min} และ T_{max} ใน Chamber ด้านในด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้าน

กรณีที่ต้องการเปลี่ยน T_{min} และ T_{max} ใน Chamber R

สมมุติว่าต้องการกำหนดค่าใหม่ให้ T_{max} = 50°ซ และ T_{min} = 20°ซ จะมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. กดปุ่ม set ค้างไว้ระยะหนึ่งแล้วกด ∇ ให้ Temp ลดลงมาที่ 50°ซ และกด set อีกครั้ง สำหรับ Chamber R จะใช้ T_{max} เป็นตัวกำหนด ในการปรับค่าของ Temp โดยไม่ต้องไปปรับค่า T_{min}

2. ปรับค่าผลต่างของอุณหภูมิ (Δ Temp) ซึ่งจะต้องทำทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงค่า T_{min} หรือ T_{max} ใน Chamber ใดๆ ก็ตามที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าของ T_{min} หรือ T_{max} จากตัวอย่างเนื่องจาก Chamber R เป็นฝั่งที่ Temp เพิ่มขึ้นจากจุดเริ่มต้น ดังนั้นจะต้องปรับค่าของผลต่างในทิศทางตรงกันข้างคือ

Δ Temp = T_{min} - T_{max}

3. กดปุ่ม set และปุ่ม Δ พร้อมกัน จนหน้าจอแสดงค่า hy1 ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ Δ Temp ที่เคยกำหนดไว้ ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลง Temp คือ -40 (ทางบริษัทกำหนดอุณหภูมิไว้ที่ T_{max} = 60°ซ และ T_{min} = 20°ซ จะได้ Δ Temp = T_{min} - T_{max} = 20-60 = -40 = hy1) ดังนั้น

3.1 ถ้าต้องการ ที่ T_{max} = 50°ซ และ T_{min} = 20°ซ เราต้องไปเปลี่ยนค่า hy1 จาก -40 เป็น -30 ตามสูตร คือ Δ Temp = T_{min} - T_{max} = 20-50 = -30 = hy1 โดยการกดปุ่ม Δ หรือ ∇ จนได้ค่าใหม่เป็น -30 กด set อีกครั้งเพื่อออกจากการตั้งค่า

3.2 ถ้าต้องการที่ T_{max} = 50°ซ และ T_{min} = 25°ซ เราต้องไปเปลี่ยนค่า hy1 จาก -40 เป็น -25 ตามสูตรคือ Δ Temp = T_{min} - T_{max} = 25-50 = -25 = hy1 โดยการกดปุ่ม Δ หรือ ∇ จนได้ค่าใหม่เป็น -30 กด set อีกครั้งเพื่อออกจากการตั้งค่า

ไม่จำเป็นต้องปรับ T_{min} และ T_{max} ของ Chamber L ให้เหมือนหรือเท่ากับ Chamber R หากต้องการเปลี่ยนแปลง Temp เฉพาะ Chamber R เท่านั้น

กรณีที่ต้องการเปลี่ยน T_{min} และ T_{max} ใน Chamber L

สมมุติว่าต้องการกำหนดค่าใหม่ให้ T_{max} = 55°ซ และ T_{min} = 218°ซ จะมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. กดปุ่ม set ค้างไว้ระยะหนึ่งแล้วกด ∇ ให้ Temp ลดลงมาที่ 18°ซ และกด set อีกครั้ง สำหรับ Chamber L จะใช้ T_{min} เป็นตัวกำหนด ในการปรับค่าของ Temp โดยไม่ต้องไปปรับค่า T_{max}
2. ปรับค่าผลต่างของอุณหภูมิ (Δ Temp) จากตัวอย่างเนื่องจาก Chamber L เป็นฝั่งที่ Temp ลดลงจากจุดเริ่มต้น ดังนั้นจะต้องปรับค่าของผลต่างในทิศทางตรงกันข้างคือ

Δ Temp = T_{max} - T_{min}

3. กดปุ่ม set และปุ่ม Δ พร้อมกัน จนหน้าจอแสดงค่า hy1 ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ Δ Temp ที่เคยกำหนดไว้ ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลง Temp คือ 40 (ทางบริษัทกำหนดอุณหภูมิไว้ที่ T_{max} = 60°ซ และ T_{min} = 20°ซ จะได้ Δ Temp = T_{max} - T_{min} = 60-20 = 40 = hy1) ดังนั้น

3.1 ถ้าต้องการ ที่ T_{max} = 55°ซ และ T_{min} = 18°ซ เราต้องไปเปลี่ยนค่า hy1 จาก 40 เป็น 37 ตามสูตร คือ Δ Temp = T_{max} - T_{min} = 55-18 = 37 = hy1 โดยการกดปุ่ม Δ หรือ ∇ จนได้ค่าใหม่เป็น 37 กด set อีกครั้งเพื่อออกจากการตั้งค่า

3.2 ถ้าต้องการที่ T_{max} = 63°ซ และ T_{min} = 25°ซ เราต้องไปเปลี่ยนค่า hy1 จาก 40 เป็น 38 ตามสูตรคือ Δ Temp = T_{max} - T_{m}in = 63-25 = 38 = hy1 โดยการกดปุ่ม Δ หรือ ∇ จนได้ค่าใหม่เป็น 38 กด set อีกครั้งเพื่อออกจากการตั้งค่า

ภาคผนวก ช
การทำงานของเครื่องอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ

การทำงานของเครื่องอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ สามารถแบ่งออกเป็นช่วงการทำงานตามลำดับได้ ดังนี้

1. เมื่อเปิดเบรกเกอร์ ทำการจ่ายไฟ 220 โวลต์ ให้แก่เครื่อง IRVD เครื่องจะเริ่มทำความเย็นที่ถังเก็บน้ำหล่อเย็น และปั๊มน้ำหล่อเย็นจะไหลเวียนอยู่ในคอยล์ เพื่อดักไอน้ำเป็นเวลาประมาณ 1 นาที (สามารถตั้งค่ากำหนดได้) ขณะเดียวกันจะระบายน้ำที่ดักได้ในถังดักไอน้ำ ทิ้งลงสู่ด้านล่างของเครื่อง ในระหว่างที่เกิดกระบวนการนี้ ที่แผงควบคุมจะมีตัวควบคุมอุณหภูมิของคอมเพรสเซอร์ทำงานเพียงตัวเดียว (temperature compressor controller) ส่วนตัวควบคุมความดัน (pressure control) และตัวควบคุมอุณหภูมิภายในห้องอบ (temperature oven controller) นั้นยังไม่ทำงาน

2. เมื่อผ่านช่วงที่ 1 จนเสร็จกระบวนการแล้ว (เป็นเวลาประมาณ 1 นาที) หลอดไฟ (valve bucket) จะดับ ในขณะที่ไฟ (stand by) สว่างแสดงสถานะขณะใช้งาน ตัวควบคุมความดันจะสว่างขึ้น (pressure controller) และสามารถตั้งค่าความดันตามความต้องการใช้ได้ ขณะที่กระบวนการช่วงที่ 2 ทำงาน จะมี temperature controller และ pressure controller สว่าง แต่ temperature oven controller จะไม่ทำงาน

3.เมื่อเริ่มทำการใช้ความร้อนภายในห้องอบ หลังจากกดปุ่ม() สีเขียว จะเห็นว่า temperature oven controller จะสว่างขึ้น และสามารถติดตั้งค่าอุณหภูมิภายในห้องอบตามที่ต้องการใช้งานได้

ภาคผนวก ซ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเยลลีแห้ง มผช.520/2547

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
เยลลี่แห้ง

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะเยลลี่พร้อมบริโภคที่อยู่ในลักษณะแห้งและเหนียว บรรจุในภาชนะบรรจุ ไม่ครอบคลุมถึงเยลลี่เหลวและเยลลี่อ่อนที่ได้ประกาศเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแล้ว

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 เยลลี่แห้ง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้ ผัก ธัญชาติ หรือสมุนไพร มาคั้นหรือสกัดแล้วผสมกับสารให้ความหวานและสารที่ทำให้เกิดเจล เช่น เจลาติน คาราจีแนน วุ้น ในปริมาณที่เหมาะสมที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์อยู่ในลักษณะแห้งและเหนียว อาจผสมกรดผลไม้และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ผลไม้ ผัก ธัญชาติ สมุนไพร เคี่ยวให้มีความข้นเหนียวพอเหมาะที่อุณหภูมิที่เหมาะสม อาจแต่งสีและกลิ่นรสด้วยก็ได้ อาจเทใส่พิมพ์หรือตัดเป็นชิ้นหลังจากทิ้งไว้ให้เย็น แล้วอาจคลุกด้วยน้ำตาลหรือแป้งบริโภค

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นชิ้นแห้ง ไม่เกาะติดกัน กรณีคลุกด้วยน้ำตาลหรือแป้งบริโภค น้ำตาลหรือแป้งบริโภคต้องกระจายตัวค่อนข้างสม่ำเสมอ

3.2 สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้และสม่ำเสมอ

3.3 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีกลิ่นแอลกอฮอล์ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์

3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส

ต้องเหนียว นุ่ม หยุ่นตัว ไม่แข็งกระด้าง

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

3.6 วัตถุเจือปนอาหาร

หากมีการใช้สีและวัตถุกันเสีย ให้ใช้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด

3.7 จุลินทรีย์

3.7.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.7.2 สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส ต้องไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม

3.7.3 เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.7.4 ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำเยลลี่แห้ง ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุเยลลี่แห้งในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิของเยลลี่แห้งในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุเยลลี่แห้งทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น เยลลี่แห้งรสมะนาว เยลลี่แห้งรสมะม่วง

(2) ส่วนประกอบที่สำคัญ

(3) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

(4) น้ำหนักสุทธิ

(5) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)"

(6) ข้อแนะนำในการบริโภคและการเก็บรักษา เช่น เก็บได้ในอุณหภูมิห้อง ควรเก็บไว้ในตู้เย็น

(7) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง เยลลี่แห้งที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหนับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.5 ข้อ 5. ข้อ 6. จึงจะถือว่าเยลลี่แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.4 จึงจะถือว่าเยลลี่แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 จึงจะถือว่าเยลลี่แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 300 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนดเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.7 จึงจะถือว่าเยลลี่แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์การตัดสิน

ตัวอย่างเยลลี่แห้งต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 ข้อ 7.2.3 และข้อ 7.2.4 ทุกข้อ จึงจะถือว่าเยลลี่แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

7. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส

8.1.1 ให้แต่งตังคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบเยลลี่แหงอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 วางตัวอย่างเยลลี่แห้งบนจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางซ-1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน (ข้อ 8.1.3)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องเป็นชิ้นแห้ง ไม่เกาะติดกัน กรณีคลุกด้วยน้ำตาลหรือแป้งบริโภค น้ำตาลหรือแป้งบริโภคต้องกระจายตัวค่อนข้างสม่ำเสมอ	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้และสม่ำเสมอ	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีกลิ่นแอลกอฮอล์ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อ	ต้องเหนียว นุ่ม หยุ่นตัว ไม่แข็งกระด้าง	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ภาคผนวก ก.

สุขลักษณะ

(ข้อ 4.1)

ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก

ก.1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.1.2 อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.1.2.1 พื้น ฝาฝนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.1.2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.1.2.3 พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบาอากาศที่เหมาะสม

ก.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.3 การควบคุมกระบวนการทำ

ก.3.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.3.2 การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสขาและเมื่อมือสกปรก

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล นางสาวจินตนาพร สังข์คำ

วัน เดือน ปีเกิด 10 ตุลาคม 2528

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนผดุงปัญญา ตาก ปีการศึกษา 2546

สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา ปีการศึกษา 2551