รายการอ้างอิง

[1] Esquenet, C., Terech, P., Bou, F. and Buhler, E. (2004). Structural and Rheological Properties of Hydrophobically Modified Polysaccharide Associative Networks. Langmuir. 20: 3583-3592.

[2] Bieleman, J. H. (2000). Additive for Coating. Frederal Replubic of Germany, 52-553.

[3] Armelin, E., Marti, M., Rud'e, E., Labanda, J., Llorens, J. and Aleman, C. (2006). A Simple Model to Describe the Thixotropic Behavior of Paints. Progress in Organic Coatings. 57: 229–235.

[4] Cardwell, C., Hills, G. F. and Wurgburg, O. B. (1953). Polysaccharides Derivatives of Substituted Dicarboxylic Acids. U. S. Patent 2, 661, 349.

[5] Song, X., He, G., Ruan, H. and Chen, Q. (2006). Preparation and Properties of Octenyl Succinic Anhydride Modified Early Indica Rice Starch. Starch/Stärke. 58: 109-117.

[6] Hui, R., Qi-he, C., Ming-liang, F., Qiong, X. and Guo-qing, H. (2009). Preparation and Properties of Octenyl Succinic Anhydride Modified Potato Starch. Food Chemistry. 114: 81–86.

[7] Bhosale, R. and Singhal, R. (2006). Process Optimization for the Synthesis of Octenyl Succinyl Derivative of Waxy Corn and Amaranth Starches. Carbohydrate Polymers. 66: 521-527.

[8] Bao, J., Xing, J., Phillips, D. L. and Corke, H. (2003). Physical Properties of Octenyl Succinic Anhydride Modified Rice, Wheat, and Potato Starches. Journal of Agriculture Food Chemistry. 51: 2283–2287.

[9] อรอุษา สรวารี. 2537. สารเคลือบผิว (สี วาร์นิช และแลกเกอร์). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[10] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2539). โครงการฉลากเขียว TGL-4-96 ของสีอิมัลชันสูตรลดสารพิษ (Low-pollutant Emulsion Paints). กรุงเทพมหานคร: กระทรวงอุตสาหกรรม.

[11] Hackley, A. V. and Chiara, F. F. (2001). Guide to Rheological Nomenclature:

Measurements in Ceramic Particulate Systems. U.S.A.: U.S. Government Printing Office Washington.

[12] Faculty of Pharmaceutical Science, Department of Pharmaceutical Technonlogy [Online]. Available from: http://pharm.kku.ac.th/thaiv/depart/techno/basicpharm /downloads /Lesson4 pdf. [2011, January 22].

[13] รัฐพล อาษาสุจริต. 2550. เทคโนโลยีเภสัชกรรม2 (PCY315). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรังสิต.

[14] TA instruments. (2003). Introduction to Rheology. เอกสารประกอบเทคนิคการใช้เครื่องรีโอมิเตอร์แบบควบคุมความเครียด.

[15] Adrain Hill, Malvern-Bohlin instruments. (2010). Influence of Microstructure on Bulk Rheological Properties. เอกสารประกอบเทคนิคการใช้เครื่องรีโอมิเตอร์แบบควบคุมความเค้น.

[16] Karlson, L. (2002). Hydrophobically Modified Polymers Rheology and Molecular Associations. Ph.D. Thesis. Center for Chemistry & Chemical Engineering. Lund University, Kemicentrum, Sweden.

[17] Liu, Q. (1997). Characterization of Physico-Chemical Properties of Starch from Various Potatoes and Other Sources. University Laval. Quebec City. Canada

[18] Fernando, E. O. (2004). Interaction between amylose, native potato, hydrophobically modified potato and amylopectin potato starches. Ph.D. Dissertation, University of Lund, Sweden.

[19] BeMiller, J and Whistler, R. (2009). Starch: Chemistry and Technology (3rd ed) . New York: Academic Press.

[20] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2535). มาตรฐานผลิตภัณฑ์แป้งดัดแปรสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงอุตสาหกรรม.

[21] Department of Plantscience. University of California. Starch [Online]. Available from: http:www.cdavies.files.wordpress.com/2006.

[22] Oates, C.G. (1997). Toward an Understanding of Starch Granule Structure and Hydrolysis. Trends in Food Science and Technology. 8: 375-382.

[23] French, D. (1984). Starch: Chemistry and Technology. 2nd Ed. Academic Press Inc.: Florida.

[24] Kerr, R.W. (1950). Chemistry and Industry of Starch. (2nded.), Academic Press: New York.

[25] ดุษฎี อุตภาพ และ ศิริรจนา กันภัย หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวเคมี คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิชาเทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรท [Online]. Available from: http://eu.lib.kmutt.ac.th/elearning/Courseware/BCT611.html. [2011, January 22].

[26] Zobel, H. F. (1988). Starch crystal transformations and their industrial importance. Starch/Stärke. 40: 1–7.

[27] Richard, J. (1991). Quality Aspects of Tropical Crop Starches. National Resource Institute. 1-8.

[28] Bizot, H., Le Bail, P., Leroux, B., Davy J., Roger, P., and Buleon, A. (1997) Calorimetric Evaluation of the Glass Transition in Hydrated, Linear and Branched Polyanhydroglucose Compounds. Carbohydrate Polymers. 32: 33–50.

[29] Liu, Q., Gu, Z., Donner, E.A., Tetlow, I., and Emes, M. (2007). Investigation of Digestibility In Vitro and Physicochemical Properties of A- and B-Type Starch from Soft and Hard Wheat Flour. Cereal Chemistry. 84 (1):15-21.

[30] BeMiller, J. N., and Lafayette, W. (1997). Starch modification: challenges and prospects. Starch/Stärke. 49: 127-131.

[31] Honeseney, R. C. and Lineback, D. R. (1996). Method Systhesis and Characterization. In Hoseney (ed.). In processding of Strach: Structure, Properties, and Food Uses. Bangkok: Thailand.

[32] Hizukuri, S. (1996). Starch: analytical aspect In A.C. Eliasson (ed.). Carbohydrate in Food. New York: Marcel Dekker.

[33] Kweon, K. J. H, Auh, J. W., Kim, K. H., Park C. H., and Ko, C. J. (1997). Physiochemical properties and functional of highly carboxymethylated starch. Starch/Stärke. 49(12): 499-505.

[33] Kweon, D.K., Choi, J.K., Kim, E.K., Lim, S.T. (2001). Adsorption of Divalent Metal Ions by Succinylated and Oxidized Corn Starches. Carbohydrate Polymer. 46(2):171-177.

[34] นพภาภรณ์ โพธิ์อ่อนตา. 2550. การดัดแปรแป้งมันสำปะหลังแอมโฟเทอริคที่มีกลุ่มประจุลบแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

[35] Wurzburg, O. B. (1987). Modified starches: properties and uses. Florida: CRC Press.

[36] Rohwer, R.G. and Klem, R.E. (1984). Acid-Modified Starch: Production and Uses. In Whistler, R.L., Bemiller, J.N. and Paschall, E.F. (eds). Starch: Chemistry and Technology. pp.529 -541. New York: Academic Press.

[37] Rutenberg, W. M., and Solarek, D. (1984). Starch derivatives: production and use. In L. R. Whistler, N. J. BeMiller, and F. E. Paschal (eds.). Starch: chemistry and technology (2nd ed). pp. 460-461. New York: Academic Press.

[38] กุลฤดี แสงสีทองและกล้าณรงค์ ศรีรอด [Online]. Available from: http://www. Cassava.org. [2011, January 22].

[39] Fleche, G. 1985. Chemical Modification and Degradation of Starch.In: (Ed. G. M. Van Beynum and J. A. Roel) Starch conversion technology. pp. 73-99. New York: Marcel Dekker Inc.

[40] กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ. (2543). เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[41] Swinkles, J.J.M. (1985b). Source of Starch. Its Chemistry and Physics. In Beynum, G.M.A. van, and Roles, J.A. (eds.). Starch Conversion Technology. pp. 1-45. New York: Marcel Dekker Inc.

[42] Hicks, C.P. (1970). Starch refining -1 processing process. Biochemistry. 5 (6): 38.

[43] Charoenkul N, Uttapap D, Pathipanawat W, Takeda Y. (2006). Molecular Structure of Starches from Cassava Varieties having Different Cooked Root Textures Carbohydrate Polymer. 65: 102.

[44] Finkelstein, RS and Sarko, A. (1972). Anisotropic Scattering by Single Starch Granules: Part III. Transverse Sections of Potato Starch. Biopolymer. 11: 881.

[45] Allen, J.E., Hood, L.F. and Chalbot, J.F. (1977). Effect of Heating on the Freeze-Etch Ultrastructure of Hydroxypropyl Distarch Phosphate and Unmodified Tapioca Starches. Cereal Chemistry. 54: 783.

[46] Wurzburg, O. B. (1964). Starch derivatives and modification. In Methods in Carbohydrate Chemistry. IV: Whistler, R. L. Ed. 286-288. New York: Academic Press.

[47] Singh, V. and Ali, S.Z. (1987). Comparative Acid Modification of Various Starches. Starch/St ä rke. 39: 277.

[48] Patel A.R., Patel M.R., Patel N.R., Suthar J.N, Patel K.G., Patel R.D. (1986) Graft Copolymers of Starch and Polyacrylonitrile. Effect of Source. Starch/Stärke. 38 (7): 235-237.

[49] Mercier C, and Feillet, P. (1975).Modification of Carbohydrate Components by Extrusion-Cooking of Cereal Products. Cereal Chemistry. 52: 283-297.

[50] Hood, L. F., and Mercier, C. (1978). Molecular Structure of Unmodified and Chemically Modified Manioc Starches. Carbohydrate Research. 61: 53-66.

[51] Franco C. M. L., Preto S. J. D., Ciacco C. F. (1987 Studies on the Susceptibility of Granular Cassava and Corn Starches to Enzymatic Attack. Part 1. Study of the Conditions of Hydrolysis. Starch/Stärke. 39: 432-435 .

[52] Piyachomkwan K, Wansuksri R, Wanlapatit S, Chatakanonda P and Sriroth K. (2007) In: Tomasik P, Yuryev VP and Bertoft E, eds. Starch: Progress in Basic and Applied Science . Polish Society of Food Technologists. 183 – 190.

[53] Hood, L. F., and Mercier, C. (1978). Molecular Structure of Unmodified and Chemically Modified Manioc Starches. Carbohydrate Research. 61: 53-66.

[54] Raemakers K , Schreuder M , Suurs L , Furrer-Verhorst H , Vincken J , Vetten N , Jacobsen E, Visser RGF. (2005). Molecular Breeding .16: 163.

[55] Shogren, R. L., Viswanathan, A., Felker, F. and Gross, R. A. (2000). Distribution of Octenyl Succinated Groups in Octenyl Succinic Anhydried Modified Waxy maize Starch. Starch/Stärke. 52: 196-204.

[56] นิธิยา รัตนาปนนท์. (2553). เคมีอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

[57] Kastner, U. (2001). The Impact of Rheological Modifiers on Water-borne Coatings. Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects. 183–185: 805-821.

[58] Sun, W., Sun, D., Wei, Y., Liu, S. and Zhang, S. (2007). Oil-in-Water Emulsions Stabilized by Hydrophobically Modified Hydroxyethyl Cellulose: Adsorption and Thickening Effect. Journal of Colloid and Interface Science. 311: 228-236.

[59] Ihara, T., Nishioka, T., Kamitani, H. Y. and Kitsuki, T. (2004). Solution Properties of a Novel Polysaccharide Derivative. Chemistry Letters. 33: 1094-1095.

[60] Akiyama, E., Kashimoto, A., Fukuda, K., Hotta, H., Suzuki, T. and Kitsuki, T. (2005). Thickening Properties and Emulsification Mechanisms of New Derivatives of Polysaccharides in Aqueous Solution. Journal of Colloid and Interface Science. 282: 448-457.

[61] Viswanathan, A. (1999b). Effected of Degree of Subsitution of Octenyl Succinate Starch on the Emulsification Activity of Difference Oil Phase. Journal of Environmental Polymer Degradation. 7: 191-196.

[62] Whistler, R. L. and BeMiller, J. N. (1997). Carbohydrate chemistry for food. U.S.A.: American

[63] Thongdang, T. (2008). Some Properties of Starch Extracted from Three Thai Aromatic Fruit Seeds. Starch/Stärke. 60: 199-207

[64] วิลเลียม เอฟ สมิธ. (2547). Principles of Materials Science and Engineering. แปลโดย แม้น อมรสิทธิ์ และสมชัย อัครทิวา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ท้อป.

[65] Lawal, O.S., 2004. Succinyl and Acetyl Starch Derivatives of a Hybrid Maize: Hysicochemical Characteristics and Retrogradation Properties Monitored by Differential Scanning Calorimetry. Carbohydrate Research. 339(16):2673-2682.

[66] Tracton, A.and Zorll, U. (2006). Coating Technology Handbook (3rd ed.). Chapter 6: Adhesion Testing. New York: Tay & Francis Group (LLC).Traction.

[67] Chi, H., Xu ,K., Xue, D., Song , C., Zhang, W. and Wang, P. (2007). Synthesis of Dodecenyl Succinic Anhydride (DDSA) Corn Starch. Food Research International. 40: 232–238.

[68] Tulyathan, V., Chimchom, K., Ratanathammapan, K., Pewlong C. and Navankasattusas, S. (2006). Determination of Starch Gelatinization Temperatures by Means of Polarized Light Intensity Detection. Journal of Science Ressearch. Chulalongkorn University, 31(1): 13-24.

[69] Breuninger, W.F., Piyachomkwan, K. and Sriroth, K. (2009). Tapioca/Cassava Starch: Production and Use. In: Starch: Chemistry and Technology. New York: Elsevier.

[70] ชฎาพร วิทิตสันติ. (2544). การวิเคราะห์แป้ง. Starch newletters. 1(1): 6.

[71] Billmers, R. L. and Tessler, M. M. (1994). U. S. Pat. 5321132, National Starch and Chemical Investment Holding Corp.

[72] Fang, J. M., Fowler, P. A., Tomkinso, J., & Hill, C. A. S. (2002). The Preparation and Characterization of a Series of Chemically Modified Potato Starches. Carbohydrate Polymers, 47: 245–252.

[73] Fang, J. M., Fowler, P. A., Sayers, C., & Williams, P. A. (2004). The Chemical Modification of a Range of Starches Under Aqueous Reaction condition. Carbohydrate Polymers, 55: 283–289.

[74] Kacurakova, M., & Wilson, R. H. (2001). Developments in Mid-Infrared FTIR Spectroscopy of Selected Carbohydrates. Carbohydrate Polymers. 44: 291–303.

[75] Marcazzan, M., Vianello, F., Scarpa, M., and Rigo, A. (1999). An ESR Assay for a-Amylase Activity toward Succinylated Starch, Amylose and Amylopectin. Journal of Biochemical and Biophysical Methods. 38: 191–202.

[76] Thygesen L. G., Løkke, M. M., Micklander, E.and Engelsen, S. B. (2003). Vibrational Microspectroscopy of Food. Raman vs. FT-IR. Trends Food Science Technology. 14: 50–57.

[77] Nagaoka, S., Tobata, H., & Satoh, T. (2005). Characterization of Cellulose Microbeads Prepared by a Viscose Phase-Separation Method and their chemical Modification with Acid Anhydride. Journal of Applied Polymer Science. 97: 149–157.

[78] Zhang, Y., Jin, R. G., & Liu, M. H. (2004). Growth of CaCO3 in the Templated Langmuie–Blodgett Film of a Bolaamphiphilic Diacid. New Journal of Chemistry. 28: 614–617.

[79] Wang, Y. J.and Wang, L. F. 2002 Characterization of Acetylated Waxy Maize Starches Prepared under Catalysis by Different Alkali and Alkaline-earth Hydroxides. Starch/Stärke, 54: 25–30.

[80] Angellier, H., Molina-Boisseau, S., Belagcem, M. N., and Dufresne, A. (2005). Surface chemical modification of waxy maize starch nanocrystals. Langmuir. 21: 2425–2433.

[81] Perera, C., Hoover, H., and John, S. (1999). The Reactivity of Porcine Pancreatic Alphaamylase toward Native, Defatted, and Heat Moisture Treated Potato Starches before and after Hydroxypropylation. Starch/Stärke. 50(5): 206-213.

[82] Sing, J., Kaur, L., and McCarthy, O. J. (2007). Factor Influencing the Physicochemical, Morphological, Thermal and Rheological Properties of some Chemically for Food Starch Application. Food hydrocolloids. 21: 1-22.

[83] Bhandari, P.N. and Singhal, R.S. (2002). Effect of Succinylation on the Corn and Maranth Starch Pastes. Carbohydrate Polymer. 48(3): 233-240.

[84] Craig, S.A.S., Maningat, C.C., Seib, P.A. and Hoseney, R.C. (1989). Starch Paste Clarity. Cereal Chemistry. 66(3):173-182.

[85] Ortega-Ojeda, F. E., Larsson, H., and Eliasson, A. C. . (2005). Gel Formation in Mixtures of Hydrophobically Modified Potato and High Amylopectin Potato Starch. Carbohydrate Polymers, 59: 313–327.

[86] Park, S., Chung, M.G., Yoo, B. (2004). Effect of Octenylsuccinylation on Rheological Properties of Corn Starch Pastes. Starch/Stärke. 56(9):399-406.

[87] Thomas, D. J., and Atwell, W. A. (1999). Starches. Minnesota: The American Association of Cereal Chemists, Inc.

[88] Svanholm, T., Kronberg, B. And Molenaar, F. (1997). Adsorption Studies of Associative Interactions Between Thickener and Pigment Particles. Progress in Organic Coatings. 30:167-171.

[89] Reuvers, A.J. (1999). Control of Rheology of Water-borne Paints Using Associative Thickeners. Progress in Organic Coatings. 35:171–181.

[90] Steven, M. C., Peter, K. W. H, Roye, N. and Larsson, M. (2004). Rheology and the Texture of Pharmaceutical and Cosmetic Semisolids, Application note of American Laboratory. 26-30

[91] Tam, K. C., Farmer, M. L., Jenkins, R. D., and Bassett, D. R. (1998). Rheological Properties of Hydrophobically Modified Alkali-soluble Polymers: Effects of Ethylene-oxide Chain Length. Journal of Polymer Science. Part B: Polymer Physics. 36: 2275–2290.

[92] Tracton, A. and Satas, D. (2006). Coating Technology Handbook (3rd ed.). Chapter 3: Leveling. New York: Tay & Francis Group (LLC).

[93] English, R. J., Raghavan, S. R., Jenkins, R. D., and Khan, S. A. (1999). Associative Polymers Bearing n-alkyl Hydrophobes: Rheological evidence for microgel- like Behavior, Journal of Rheology. 43: 1175–1194.

[94] English, R. J., Gulati, H. S., Jenkins, R. D., and Khan, S. A. (1997). Solution Rheology of a Hydrophobically Modified Alkali-soluble Associative Polymer. Journal of Rheology. 41: 427–444.

[95] Thurresson and Joabsson, 1998

[96] Hunter, R.J. (1981). Zero Potential in Colloid Science. Academic Press: London.

[97] Svanholm, T., Molenaar, F. and Toussaint, A. (1997). Progress in Organic Coatings. 30:159

[98] Lundberg, D.J. and Glass, J.E. (1993). Pigment Stabilization Through Mixed Associative Thickener Interactions. Coating Technology. 64:53-61.

[99] Kastner, U., Hoffmann, H., Donges, R. and Ehrler, R. (1994). Hydrophobically and Cationically Modified Hydroxyethyl Cellulose and their Interactions with Surfactant. Colloild and Surface. 1: 279-297.

[100] Scroll, (2002). DLVO Theory Applied to TiO2 Pigments and other Materials in Latex Paints. Progress in Organic Coatings. 44: 131–146.

[101] Den Ouden, F.W.C. and Van Vliet, T. (2002). Effect of Concentration on the Rheology and Serum Separation of Tomato Suspensions. Journal of Texture Studies. 33: 91–104.

[102] De Kee, D., Code, R.K., Turcotte, G. (1983). Flow Properties of Time Dependent Foodstuffs. Journal of Rheology. 27: 581–604.

[103] Tiziani, S. and Vodovotz, Y. (2005). Rheological Effects of Soy Protein Addition to Tomato Juice. Food Hydrocolloids. 19: 45–52.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางที่ ก-1 ค่าร้อยละการดูดความชื้นของแป้งมันสำปะหลังและแป้งออกทีนิลซักซิเนต

ตัวอย่าง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย(%)	*ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)*
ST	12.25	12.10	12.30	12.22	0.10
OSAST- DS 0.011	7.72	7.53	7.33	7.53	0.20
OSAST- DS 0.017	7.75	7.62	7.56	7.64	0.10
OSAST- DS 0.020	7.78	7.75	7.72	7.75	0.03
OSAST- DS 0.034	7.47	7.45	7.42	7.45	0.03
OSAST- DS 0.040	7.35	7.32	7.37	7.35	0.03
OSAST- DS 0.042	7.19	7.12	7.22	7.18	0.05

ตารางที่ ก-2 ค่าร้อยละการยอมให้แสงส่องผ่านของแป้งมันสำปะหลังและแป้งออกทีนิลซักซิเนต

ตัวอย่าง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย (%)	*ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)*
ST	64.38	64.37	64.38	64.38	0.01
OSAST- DS 0.011	62.81	62.75	62.90	62.82	0.08
OSAST- DS 0.016	53.09	53.01	53.04	53.05	0.04
OSAST- DS 0.017	29.34	29.30	29.33	29.32	0.02
OSAST- DS 0.020	29.33	29.33	29.30	29.32	0.10
OSAST- DS 0.034	29.31	29.31	29.28	29.30	0.02
OSAST- DS 0.040	22.41	22.40	22.43	22.41	0.02
OSAST- DS 0.042	15.17	15.15	15.18	15.17	0.02

ตารางที่ ก-3 ค่าความเงาของฟิล์มสารเคลือบใสที่ค่าระดับการแทนที่ต่างๆ

ตัวอย่าง	1	2	3	4	5	ค่าเฉลี่ย	*ค่า SD*
ASD	86.1	87.5	88.4	86.9	89.0	87.7	*1.0*
ASD+4%ST	56.9	60.0	63.2	56.5	65.1	60.3	*3.8*
ASD+4%OSAST DS 0.011	84.8	88.5	88.6	87.0	84.8	86.7	*1.8*
ASD+4%OSAST DS 0.016	88.7	88.0	86.2	87.1	89.2	87.8	*1.1*
ASD+4%OSAST DS 0.017	82.4	82.9	81.6	80.4	81.3	81.9	*1.1*
ASD+4%OSAST DS 0.034	78.9	79.1	79.7	78.6	78.9	79.0	*0.5*
ASD+4%OSAST DS 0.040	74.1	77.7	76.7	73.3	78.3	76.0	*2.1*

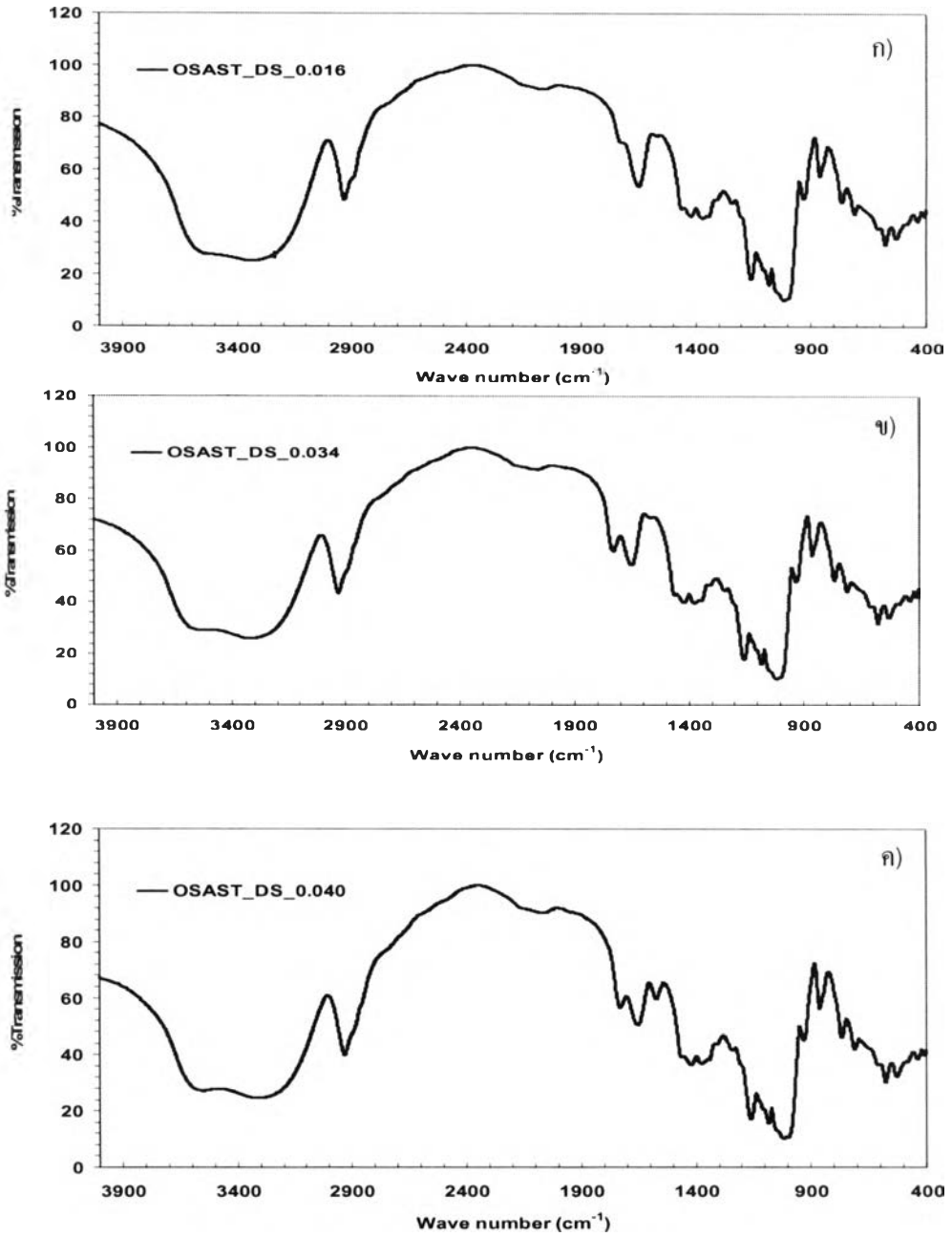
ตารางที่ ก-4 ค่าศักย์ไฟฟ้าซีต้าของสูตรสารเคลือบใสที่ทำการปรับค่าความเป็นกรด-ด่างเป็น 6, 8 และ 12

ตัวอย่าง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย(mV)	*ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)*
ASD_pH8	-57.5	-57.0	-57.5	-57.3	*0.3*
ASD_pH6	-55.3	-55.0	-55.0	-55.1	*0.2*
ASD_pH12	-58.0	-58.1	-58.6	-58.2	*0.3*
ASD+ST_pH6	-56.8	-56.3	-55.0	-56.0	*0.9*
ASD+ST_pH8	-55.1	-56.2	-57.6	-56.3	*1.3*
ASD+ST_pH12	-60.5	-61.4	-60.4	-60.8	*0.6*
ASD+OSAST DS 0.011_pH6	-58.2	-58.6	-57.7	-58.2	*0.5*
ASD+OSAST DS 0.011_pH8	-54.2	-54.3	-54.8	-54.4	*0.3*
ASD+OSAST DS 0.011_pH12	-58.0	-57.6	-57.1	-57.6	*0.4*
ASD+OSAST DS 0.016_pH6	-61.2	-60.4	-61.5	-61.0	*0.6*
ASD+OSAST DS 0.016_pH8	-55.0	-54.6	-54.4	-54.7	*0.3*
ASD+OSAST DS 0.016_pH12	-59.4	-59.5	-59.3	-59.4	*0.1*
เอทิลีนไกลคอล	18.3	11.9	10.1	13.4	*4.3*
Tego disperder 740	-33.4	-32.3	-32.1	-32.6	*0.7*
TiO2 (solid)	-41.0	-41.2	-41.0	-41.1	*0.1*

ตารางที่ ก-5 ค่าความเงาของฟิล์มสารเคลือบสีที่ค่าระดับการแทนที่ต่างๆ

ตัวอย่าง	1	2	3	4	5	ค่าเฉลี่ย	*ค่า SD*
ASD	6.1	6.0	6.3	6.2	6.1	6.17	0.13
ASD+4%ST	5.4	5.4	5.4	5.4	5.3	5.35	0.00
ASD+4%OSAST DS 0.011	4.9	5.3	5.1	4.9	5.2	5.12	0.19
ASD+4%OSAST DS 0.016	5.9	5.3	5.4	6.0	5.6	5.65	0.35

ภาคผนวก ข

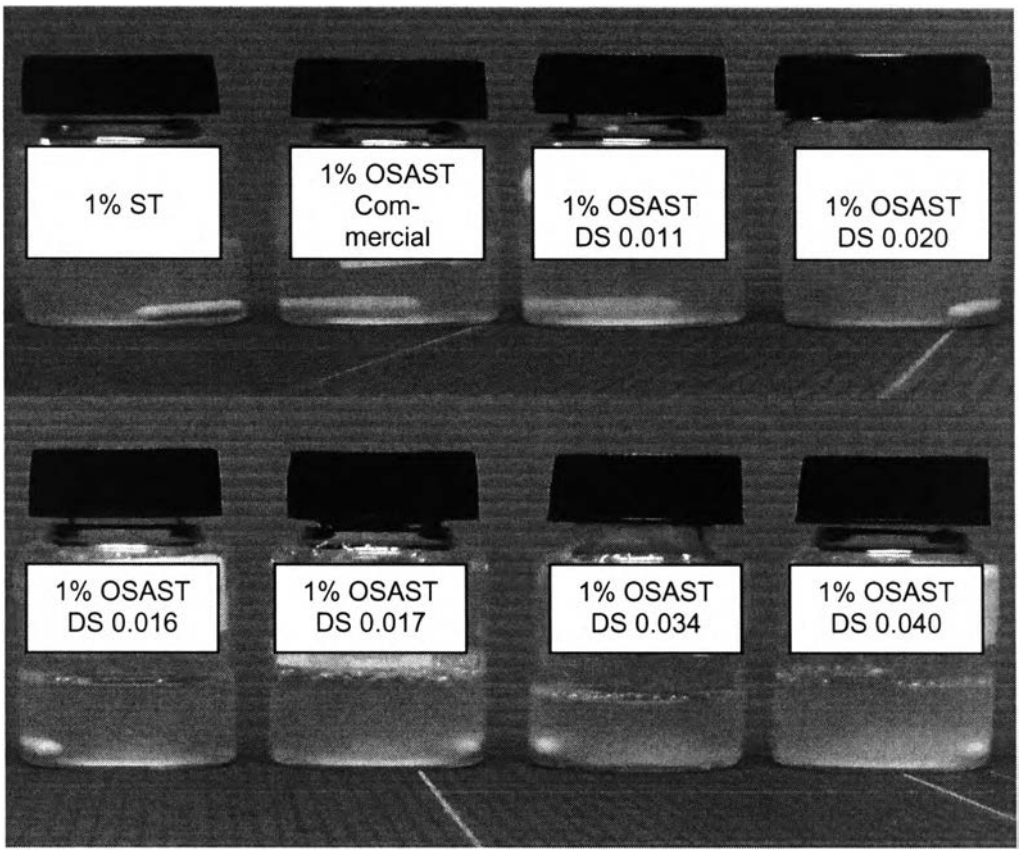


รูปที่ ข-1 สเปกตรัม FTIR ของแป้งออคทีนิลซักซิเนตสูตรต่างๆ

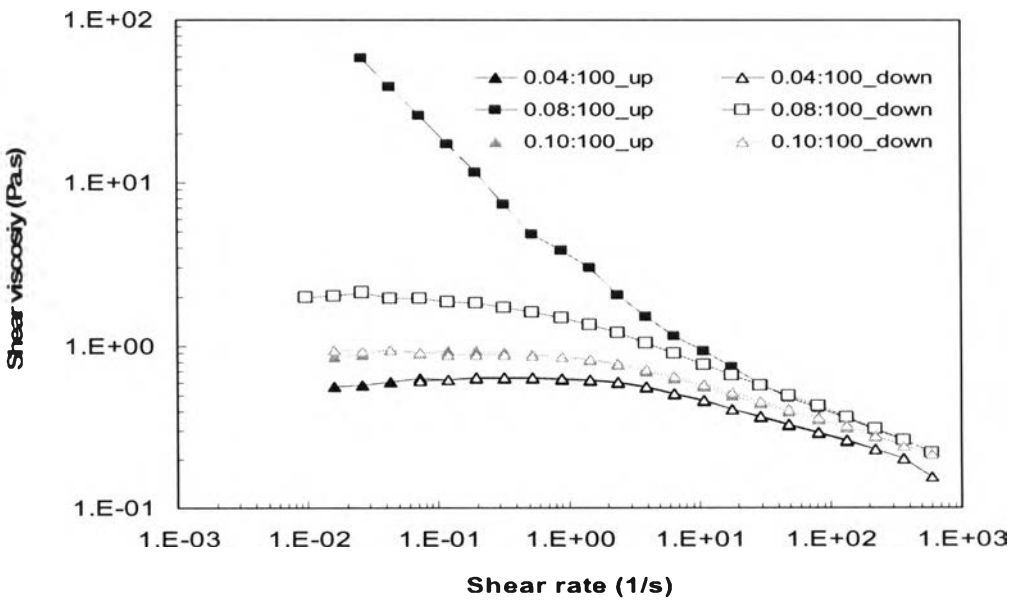
ก) สูตรที่มีค่าองศาการแทนที่เป็น 0.016

ข) สูตรที่มีค่าองศาการแทนที่เป็น 0.034

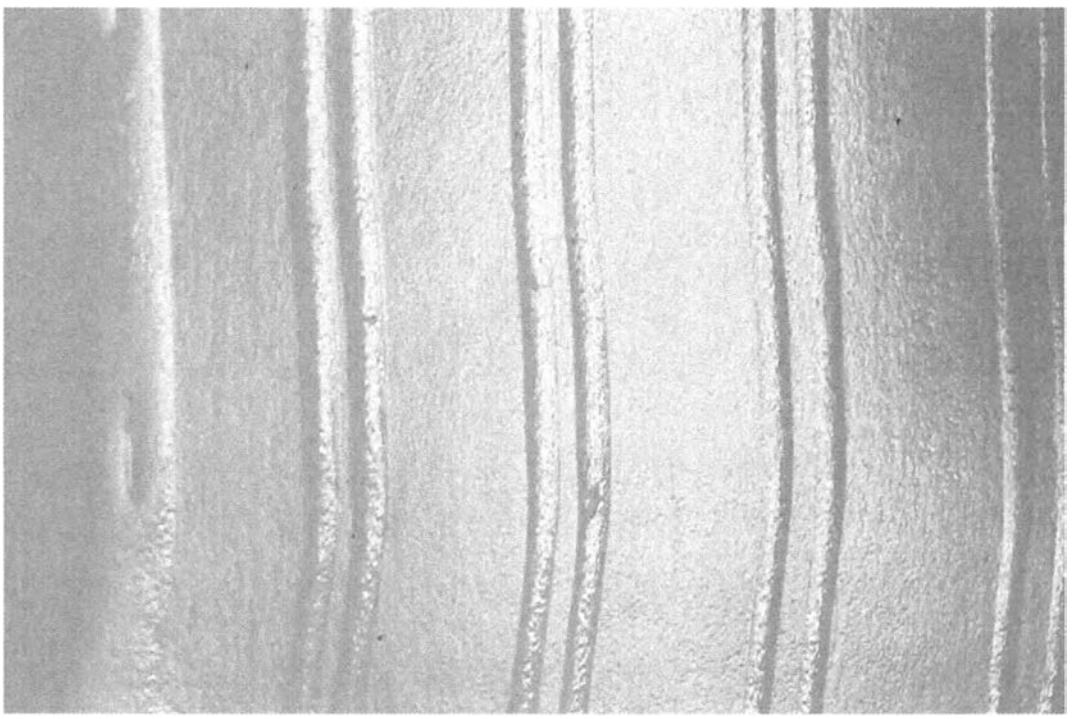
ค) สูตรที่มีค่าองศาการแทนที่เป็น 0.040



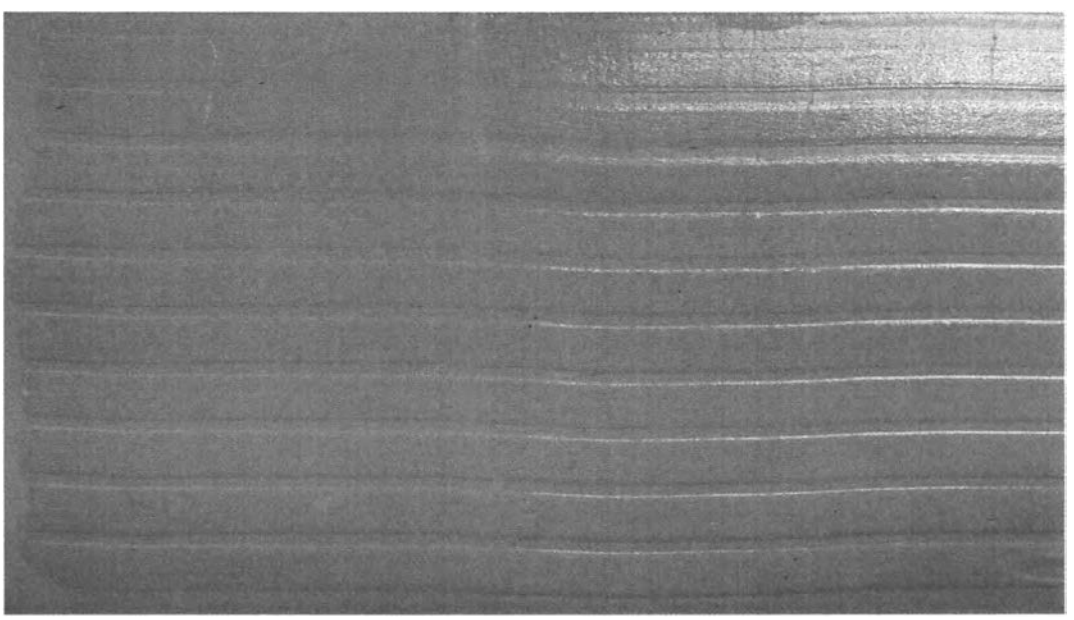
รูปที่ ข-2 แป้งออกทีนิลซักซิเนตที่ระดับการแทนที่ต่างๆ ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ในน้ำปราศจากไอออน เมื่อทำการเจลาติไนซ์สมบูรณ์แล้ว



รูปที่ ข-3 ปริมาณแป้งออกที่นิลซักซิเนตที่ระดับการแทนที่ 0.016 ในสารเคลือบใสที่อัตราส่วนแป้งต่อ ASD ต่างๆ



รูปที่ ข-4 ตัวอย่างการทดสอบการไหลได้ระนาบของสารเคลือบใส

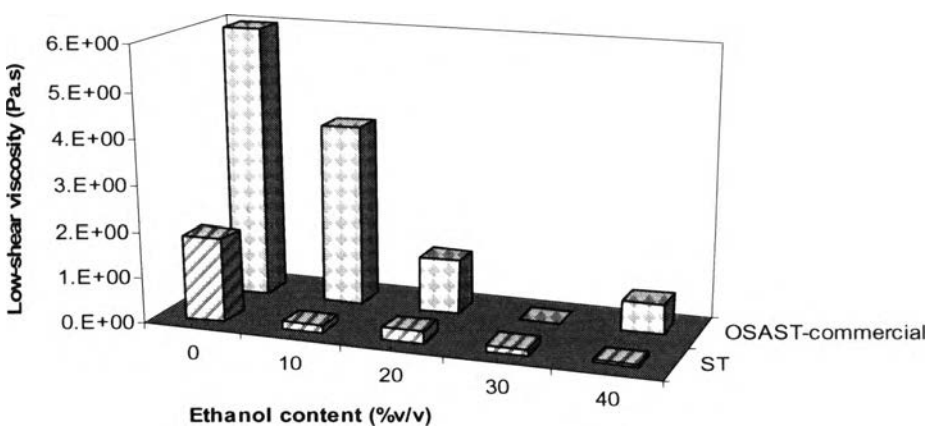


รูปที่ ข-5 ตัวอย่างการทดสอบการต้านทานการไหลย้อยของสารเคลือบใส

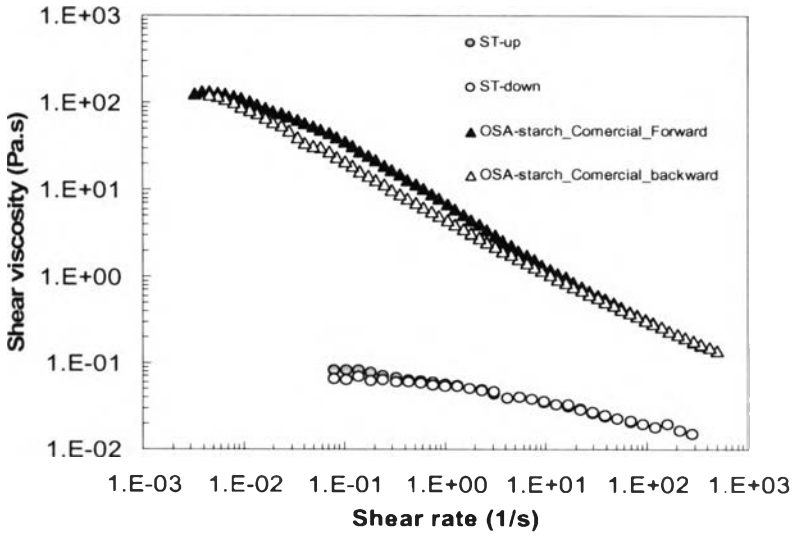
ภาคผนวก ค

ตารางที่ ค-1 สมบัติต่างๆของแป้งออกทีนิลซักซิเนตทางการค้าจากบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง

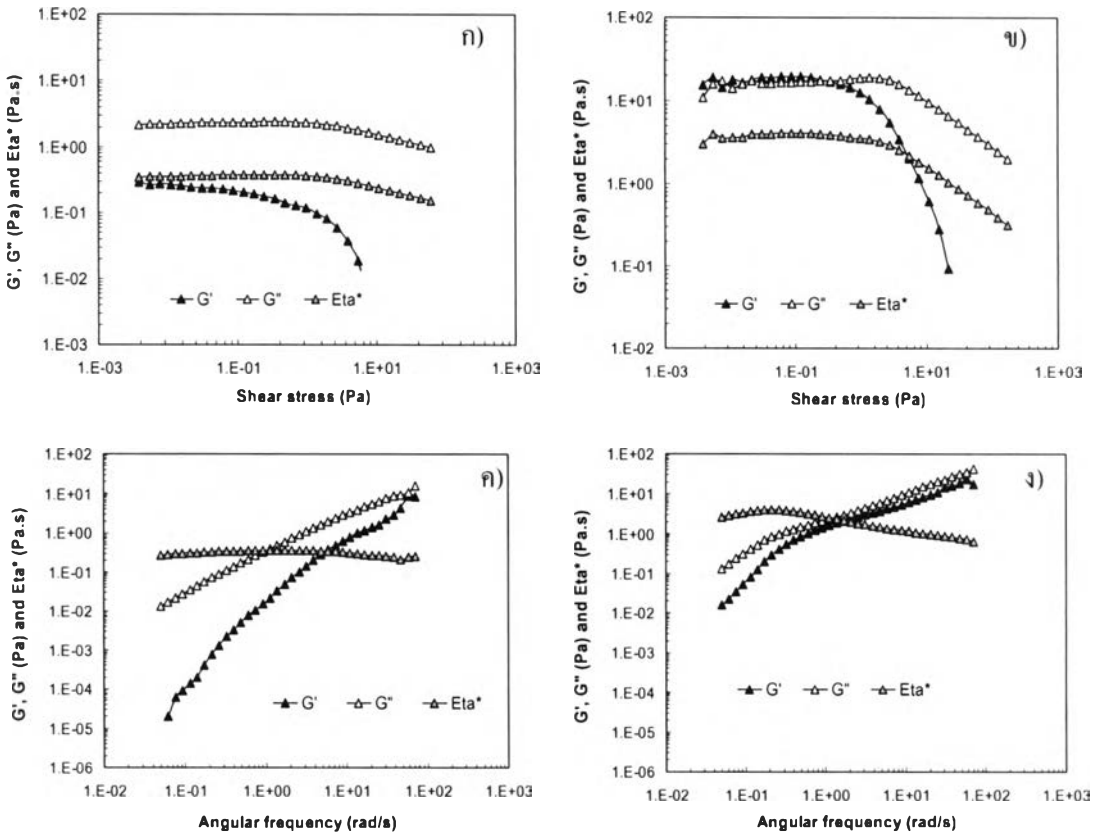
สมบัติของแป้ง OSAST ทางการค้า	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย (%)	*ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)*
ร้อยละการดูดซับความชื้น	9.04	9.10	9.35	9.16	0.16
ร้อยละการยอมให้แสงส่องผ่าน (% T at 650 nm)	69.78	69.75	69.77	69.77	0.20
ค่าศักย์ไฟฟ้าซีต้า (มิลลิโวลท์) ของสารเคลือบใส pH6	-59.4	-57.6	-58.7	-58.6	*0.9*
ค่าศักย์ไฟฟ้าซีต้า (มิลลิโวลท์) ของสารเคลือบใส pH8	-58.7	-59.5	-59.2	-59.1	*0.4*
ค่าศักย์ไฟฟ้าซีต้า(มิลลิโวลท์) ของสารเคลือบใส pH12	-62.0	-61.5	-62.1	-61.9	*0.3*
ความเงาของสารเคลือบใสที่มุม 60	89.0	89.1	87.6	89	0.8
การยึดติดของสารเคลือบใส	0B/4	0B/4	0B/4	0B/4	-
ระดับการไหลย้อยของสารเคลือบใส	1	1	1	1	-
ระดับการไหลได้ระนาบของสารเคลือบใส	1mm	1mm	1mm	1mm	-
ความเงาของสารเคลือบสีที่มุม 60	4.3	4.1	4.2	4.2	0.1
การยึดติดของสารเคลือบสี	0B/3	0B/3	0B/3	0B/3	-
ระดับการไหลได้ระนาบของสารเคลือบสี	1	1	1	1	-
ระดับการไหลย้อยของสารเคลือบสี	1mm	1mm	1mm	1mm	1mm



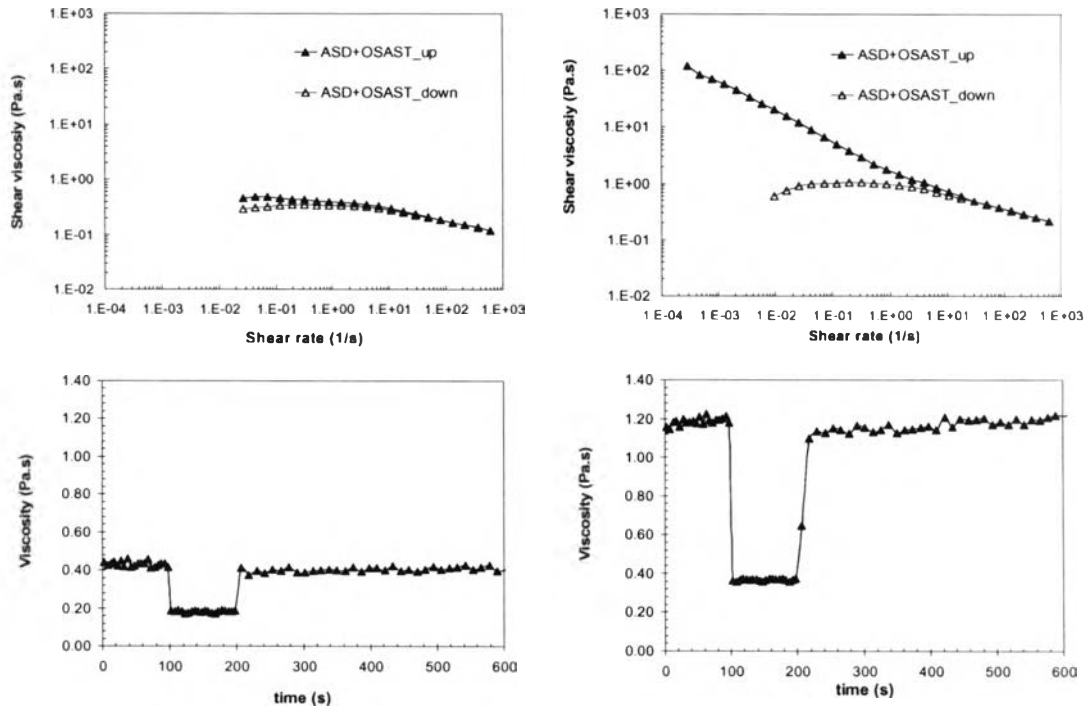
รูปที่ ค-1 ผลของปริมาณสารละลายอินทรีย์ต่อค่าความหนืดเริ่มต้นของแป้งOSAST ทางการค้าจากบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง โดยค่าที่แสดงเป็นความหนืดที่อัตราเฉือนในช่วง 0.01-10 ต่อวินาที



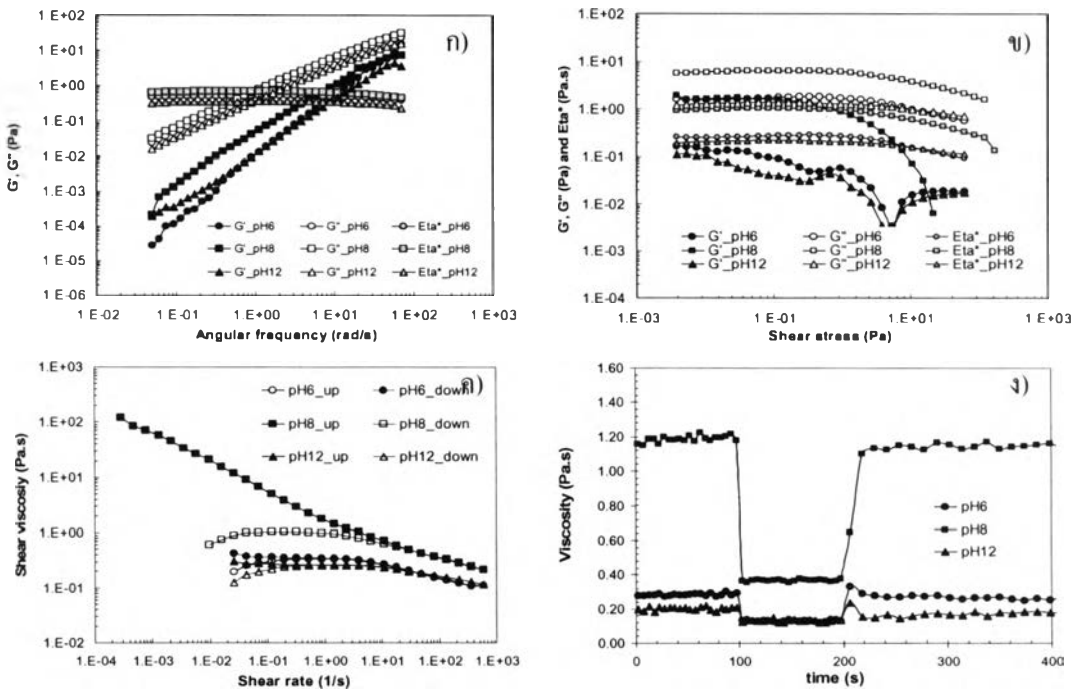
รูปที่ ค-2 พฤติกรรมการไหลของแป้ง OSAST ทางการค้าจากบริษัทเอกชนแห่งหนึ่งที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร



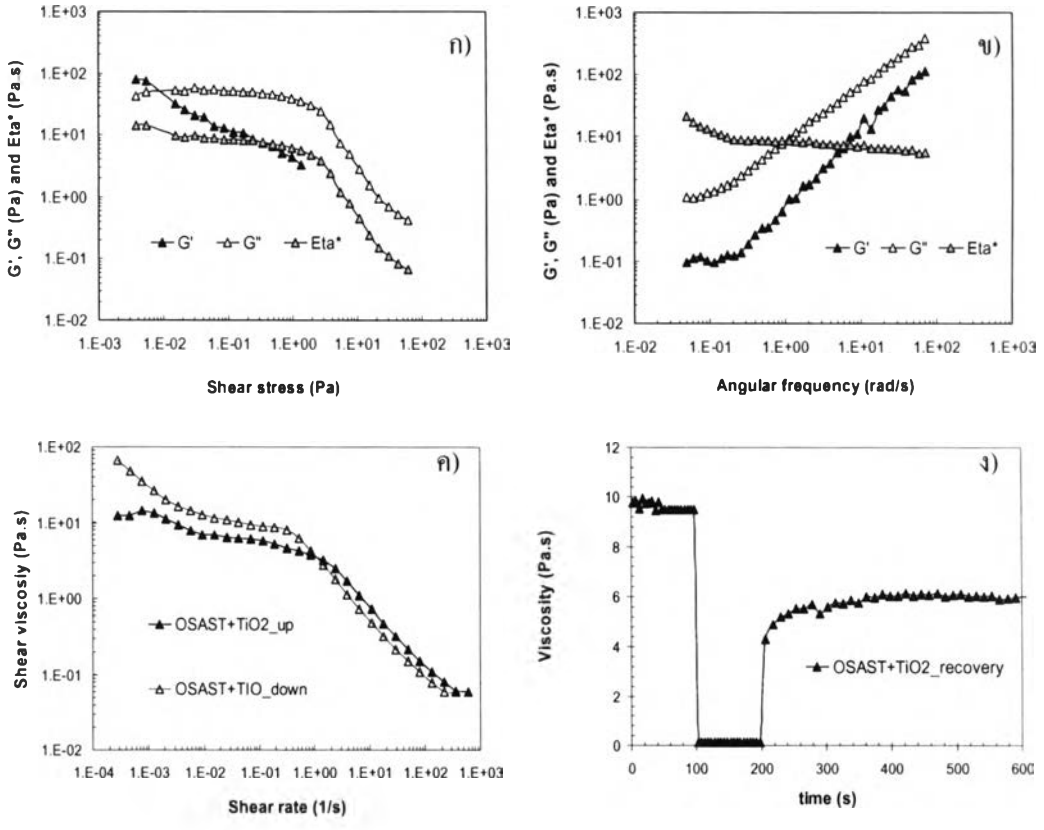
รูปที่ ค-3 สมบัติวิสโคอิลาสติกของสารเคลือบใสที่ใช้แป้ง OSAST ทางการค้าจากบริษัทเอกชนแห่งหนึ่งที่อัตราส่วนแป้งต่อ ASD เป็น 0.02: 100 (ก และ ค) และ 0.08: 100 (ข และง)



รูปที่ ค-4 พฤติกรรมการไหลและการคลายตัวของสารเคลือบใสที่ใช้แป้ง OSAST ทางการค้าจากบริษัทเอกซนแห่งหนึ่งที่อัตราส่วนแป้งต่อ ASD เป็น 0.02: 100 (ก และ ค) และ 0.08: 100 (ข และง)



รูปที่ ค-5 ก) และข) สมบัติวิสโคอิลาสติก ค) พฤติกรรมการไหลและ ง) การคลายตัวของสารเคลือบใสที่ใช้แป้ง OSAST ทางการค้าจากบริษัทเอกซนแห่งหนึ่งที่อัตราส่วนแป้งต่อ ASD เป็น 0.08: 100 ปรับความเป็นกรด-ด่างเป็น 6, 8 และ 12 ตามลำดับ



รูปที่ ค-6 ก) และ ข) สมบัติวิสโคอิลาสติก ค) พฤติกรรมการไหลและ ง) การคลายตัวของสารเคลือบสีที่ใช้แป้ง OSAST ทางการค้าจากบริษัทเอกซนแห่งหนึ่งที่อัตราส่วนแป้งต่อ ASD เป็น 0.08: 100

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวธิดารัตน์ มากมูล เกิดวันที่ 22 มิถุนายน พ.ศ. 2523 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี จากภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2546 หลังจากนั้นได้ทำงานที่ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ โดยทำงานวิจัยเกี่ยวกับยางและสมบัติเชิงวิทยากระแส และได้ลาศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อภาคปลายปีการศึกษา 2551 และสำเร็จการศึกษาในภาคปลายปีการศึกษา 2553