บทที่ 4
สรุป

ได้ทำการดัดแปรความเป็นไฮโดรโฟบิกของผ้าฝ้ายด้วยวิธีการต่างๆ พบว่าการดัดแปรผ้าฝ้ายด้วยสารลดแรงตึงผิวทั้งชนิดบวกและชนิดลบ ไม่ได้ช่วยเพิ่มความเป็นไฮโดรโฟบิกให้กับผ้าฝ้ายเนื่องค่ามุมสัมผัสของน้ำระหว่างผ้าที่ผ่านและไม่ผ่านการดัดแปรมีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก ส่วนการดัดแปรผ้าฝ้ายโดยการเคลือบด้วยพอลิเมอร์ชนิดบวกก่อนจะนำมาเคลือบด้วยอนุภาคขนาดนาโนของซิลิกาและดัดแปรต่อด้วยไอของ POTS สามารถช่วยเพิ่มความเป็นไฮโดรโฟบิกได้มากจนเรียกได้ว่ามีความเป็นซุปเปอร์ไฮโดรโฟบิก โดยเมื่อพิจารณาจากค่ามุมสัมผัสของน้ำบนผ้าที่ผ่านการดัดแปรจะมีค่า 151° อย่างไรก็ตามเมื่อมีการนำผ้าไปทดสอบการดูดซับน้ำมัน จะพบว่า อนุภาคซิลิกาที่เคลือบอยู่นั้นหลุดออกมาเป็นจำนวนมากเป็นผลให้ไม่สามารถนำผ้าที่ดัดแปรด้วยวิธีนี้นำไปใช้ได้จริง ส่วนการดัดแปรผ้าฝ้ายด้วยวิธีไอเคมีตกสะสมโดยใช้ไอซิลิกอนเตทตระคลอไรด์และถูกดัดแปรด้วยไอของพีโอทีเอส และไดเมทิลไดคลอโรไซเลน(ดีเอ็มดีซีเอส) พบว่าสามารถเพิ่มความเป็นไฮโดรโฟบิกให้ผ้าฝ้ายได้ โดยมีมุมสัมผัสของน้ำเท่ากับ 158 ° และ 138 ° สำหรับผ้าที่ดัดแปรด้วย POTS และ DMDCS ตามลำดับ ส่วนการดัดแปรด้วยกรดสเตียริกก็สามารถเพิ่มความเป็นไฮโดรโฟบิกให้กับผ้าฝ้ายได้เช่นกันโดยมีค่ามุมสัมผัสของน้ำประมาณ 140° อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการดัดแปรผ้าฝ้ายด้วย POTS DMDCS และกรดสเตียริก จะสามารถเพิ่มความเป็นไฮโดรโฟบิกให้กับผ้าได้มาก แต่เมื่อทดสอบสมบัติเชิงกลของผ้าก่อนและหลังการดัดแปรถูกทดสอบโดยใช้เครื่องยูนิเวอร์แซลเมคคานิคอลเทสติง ความแข็งแรงของเส้นใยฝ้ายมีแนวโน้มที่ลดลงหลังการดัดแปรด้วยสารลดแรงตึงผิว $SiCl_4$ POTS DMDCS และ กรดสเตียริก พบว่าการดัดแปรด้วยสารลดแรงตึงผิว ส่งผลต่อความแข็งแรงของเส้นใยให้น้อยลงไม่มาก หากเป็นการดัดแปรด้วยวิธีไอเคมีตกสะสมทั้ง POTS และ DMDCS และการจุ่มในกรดสเตียริก จะสังเกตได้ว่า ความแข็งแรงของเส้นใยฝ้ายจะมีค่าลดลงค่อนข้างมาก ดังนั้นในการพิจารณาเพื่อนำไปประยุกต์กับงานอื่นๆ อาจจะต้องนำข้อมูลทั้งการเพิ่มขึ้นของความเป็นไฮโดรโฟบิก และความแข็งแรงของวัสดุไปพิจารณาร่วมกันเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

References

[1] Groudeva VI, Groudev SN, Doycheva AS. Bioremediation of Waters Contaminated with Crude oil and Toxic Heavy Metals. Int J Miner Process 2001;62:293-299.

[2] Kuyukina MS, Ivshina IB, Makarov SO, Litvinenko LV, Cumning CJ, Philp JC. Effect of Biosurfactants on Crude Oil Desorption and Mobilization in a Soil System. Environ Int 2005;31:155-161.

[3] Goi A, Kulik N, Trapido M. Combined Chemical and Biological Treatment of Oil Contaminated Soil. Chemosphere 2006;63:1754-1763.

[4] Jou CG, Huang GC. A Pilot Study for Oil Refinery Wastewater Treatment Using a Fixed-Film Bioreactor. Adv Environ Res 2003;7:463-469.

[5] กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม. คู่มือการใช้ถังดักไขมัน การติดตั้ง การใช้ประโยชน์ และการดูแลรักษา. ISBN 974-9878-09-4.

[6] Deschamp G, Caruel H, Boredon M E, Bonnin C, Vignoles C. Oil Removal from Water by Sorption on hydrophobic Cotton Fibres. 1. Study of Sorption Properties and Comparison with other Cotton Fibre-Based Sorbents, Environ Sci Technol 2003; 37:1013-1015.

[7] Cambiella A, Ortea E, Rios G, Benito JM, Pazos C, Coca J. Treatment of Oil-in-water Emulsion:Performance of a Sawdust bed filter, J Hazard Mater 2006;B131:195-199.

[8] Shukla A, Zhang YH, Dubey P, Margrave JL, Shukla SS. The Role of Sawdust in the Removal of Unwanted Materials from Water. J Hazard Mater 2002;B95:137-152.

[9] Dalmacija B, Tamas Z, Karlovic E, Miskovic D. Tertiary Treatment of Oil-Field Brine in a Biosorption system with Granulated Activated Carbon. Water Res 1996; 30(5): 1065-1068.

[10] Rattanawong O, Kaewsichan L, Grisdanuruk N, Yuasa A. Sorption of Oil Emulsified in Water on Oil Palm Fibres. Korean J Chem Eng 2007; 24(1): 67-71.

[11] Deschamp G, Caruel H, Boredon M E, Bonnin C, Vignoles C. Oil Removal from Water by Sorption on hydrophobic Cotton Fibres. 2. Study of Sorption Properties in Dynamic Mode. Environ Sci Technol 2003; 37:5034-5039.

[12] Ahmad AL, Sumathi S, Hameed BH. A Natural Biopolymer for the Adsorption of Residue Oil from Oily Wastewater. Adsorpt Sci Thechnol 2004; 22(11): 75-88.

[13] Ahmad AL, Sumathi S, Hameed BH. Residual Oil and Suspended Solid Removal using Natural Adsorbents Chitosan, Bentonite and Activated Carbon: a Comparative study. Chem Eng J 2005; 108: 179-185.

[14] Ahmad AL, Sumathi S, Hameed BH. Adsorption of Residue Oil from Palm Oil Mill Effluent using Powder and Flake Chitosan: Equilibrium and Kinetic Studies. Water Res 2005; 39: 2483-2494.

[15] Aloulou F, Boufi S, Charkchouk M. Adsorption of Octadecyltrimethyammonium Chloride and Adsolubilization onto cellulosic fibers. Colloid Polym Sci 2004; 282: 699-707.

[16] Dankovich TA, Hsieh YL. Surface Modification of Cellulose with Plant Triglycerides for Hydrophobicity. Cellulose 2007; 14: 469-480.

[17] Sreekala MS, Thomas S. Effect of Fibre Surface Modification on Water-sorption

Characteristics of Oil Palm Fibres. Compos Sci Technol 2003; 63: 861-869.

[18] Yu M, Gu G, Meng WD, Qing FL. Superhydrophobic Cotton Fabric Coating Based on a Complex Layer of Silica Nanoparticles and Perfluorooctylated quaternary ammonium silane Coupling Agent. Appl Surf Sci 2007; 253: 3669-3673.

[19] Annis PA, Marshall WE, Akin DE, Knopp J A, Wartelle LH. The use of Citric Acid Treated Nonwoven Cotton -flax mats for Metal ion Adsorption. Proceedings - Beltwide Cotton Conferences 2007, 1846-1852.

[20 Stana-Kleinschek K, Ribitsch V. Electrokinetic Properties of Processed Cellulose Fibers. Colloid Surface A 1998;140(1-3):127-138.

[21] Janhom S, Griffiths P, Watanesk R, Watanesk S. Enhancement of lac dye adsorption on cotton fibres by poly(ethyleneimine). Dyes Pigments 2004; 63: 231-237.

[22] Goethals EJ. Polymeric Amines and Ammonium Salts; Oxford and New York:Pergamon,1980.

[23] Spence MD, Kozaruk JM, Melvin M, Gardocki SM. *US Patent* 1988;4,758,353.

[24] Hansen MR, Young Sr, Richard H. *US Patent* 1996;5,547,541.

[25] Meszaros R, Thompson L, Bos M, Groot P. Adsorption and Electrokinetic Properties of Polyethyleneimine on Silica Surfaces. Langmuir 2002;18:6164-6169.

[26] Meszaros R, Thompson L, Varga I, Gilanyi T. Adsorption Properties of Polyethyleneimine on Silica Surfaces in the Presence of Sodium Dodecyl Sulfate. Langmuir 2003;19:9977-9980.

[27] Winnik MA, Bystryak SM, Chassenieux C. Study of Interaction of Poly(ethyleneimine) with Sodium Dodecyl Sulfate in Aqueous Solution by Light Scattering, Conductometry, NMR, and Microcalorimetry, Langmuir 2000 ;16 :4495-4510.

[28] Li Y, Ghoreishi SM, Warr J, Bloor DM, Holzwarth JF, Wyn-Jones E. Binding of Sodium Dodecyl Sulfate to Some Polyethyleneimines and Their Ethoxylated Derivatives at Different pH Values. Langmuir 2000; 16: 3093-3100.

[29] Urum K, Grigson S, Pekdemir T, McMenamy S. A comparison of the efficiency of different surfactants for removal of crude oil from contaminate soils. Chemosphere 2006;9:1403-1410.

[30] Ito H, Hayashi H, Sasaki H. Rapid separation of oil particles from low-concentrated O/W emulsions in the presence of anionic surfactants using fibrous slag. J Colloid Interf Sci 2002;252:214-221.