

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ	การพัฒนาแผ่นเส้นใยนาโนสำหรับโครมาโทกราฟีแผ่นบาง
ชื่อผู้วิจัย	รศ.ดร.ธีรศักดิ์ โรจนราชา รศ.ดร.ปราณีต โอปณะโสภิต
หน่วยงานที่สังกัด	คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
แหล่งทุนอุดหนุนการวิจัย	สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร งบประมาณแผ่นดินประจำปี 2555 - 2556
ปีที่เสร็จ	พ.ศ. 2557
ประเภทการวิจัย	การวิจัยประยุกต์

คำสำคัญ: โครมาโทกราฟีแผ่นบาง นาโนไฟเบอร์ อิเล็กโตรสปินนิง การแยก

เส้นใยนาโนจากเซลลูโลสอะซิเตตซึ่งเป็นอนุพันธ์ของพอลิเมอร์จากธรรมชาติ และมีราคาถูก ถูกเตรียมขึ้นโดยกระบวนการอิเล็กโตรสปินนิง เพื่อใช้เป็นวัสดุภาคคงที่สำหรับโครมาโทกราฟีแผ่นบาง โดยการสปinningสารละลายเซลลูโลสอะซิเตต 17% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ซึ่งเตรียมในอะซิโตนและเอ็น-เอ็นไดเมทิลอะเซตาไมด์ (2:1 โดยปริมาตร) ด้วยอัตราการพ่นสารละลายออกจากเข็ม 0.6 มิลลิลิตรต่อ ชั่วโมง ภายใต้สนามไฟฟ้า 17.5 กิโลโวลต์ต่อ 15 เซนติเมตร และใช้อัตราเร็วในการหมุนของดรัมที่รับเส้นใย 350 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 4 ชั่วโมง ได้เส้นใยที่ปราศจากเม็ดปิด เรียงตัวแบบสุ่มในทุกทิศทาง และสามารถเกาะติดกับแผ่นรองรับได้ดี สามารถนำไปใช้ในการแยกสารสเตียรอยด์ในยาแผนโบราณ และผลิตภัณฑ์เสริมอาหารได้ โดยใช้วัฏภาคเคลื่อนที่ซึ่งประกอบด้วยน้ำและแอลกอฮอล์ ภายในเวลา 30 – 45 นาที นอกจากนี้เพื่อปรับปรุงแผ่นเส้นใยให้ใช้เวลาในการแยกสารที่ลดลง ได้เตรียมเส้นใยในลักษณะเรียงตัวเป็นระเบียบในทิศทางเดียวกัน โดยเพิ่มอัตราเร็วในการหมุนของดรัมที่รับเส้นใยขึ้นเป็น 6,000 รอบต่อนาที และใช้เวลาในการสปinning 6 ชั่วโมงเพื่อให้ได้แผ่นเส้นใยที่มีความหนาเพียงพอ พบว่าเส้นใยดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการตรวจหาไฮโดรควิโนนและกรดเรติโนอิกในเครื่องสำอางได้ โดยใช้วัฏภาคเคลื่อนที่ซึ่งประกอบด้วยเมทานอล น้ำ และกรดอะซิติก (65:35:2.5 โดยปริมาตร) ด้วยระยะเวลาในการแยกสารเป็นระยะทาง 5 เซนติเมตรน้อยกว่า 15 นาที ซึ่งเร็วกว่าการแยกสารโดยใช้แผ่นเส้นใยชนิดเรียงตัวแบบสุ่มถึง 2 – 3 เท่า นอกจากนี้จุดของสารที่ปรากฏบนแผ่นเส้นใยชนิดเรียงตัวเป็นระเบียบยังชัดเจนและมีความเข้มมากกว่า ส่งผลให้สามารถตรวจหาสารบนแผ่นเส้นใยชนิดเรียงตัวเป็นระเบียบได้ด้วยตาเปล่า ที่ระดับต่ำกว่าบนแผ่นเส้นใยชนิดเรียงตัวแบบสุ่มถึง 2 เท่า และต่ำกว่าบนแผ่นซิลิกาที่มีจำหน่ายทั่วไปถึง 5 เท่า

Abstract

Research Title	Development of nanofiber mats for thin layer chromatography
Researchers	Associate Professor Theerasak Rojanarata, Ph.D. Associate Professor Praneet Opanasopit, Ph.D.
Office	Faculty of Pharmacy, Silpakorn University
Research Grants	Research and Development Institute, Silpakorn University, Fiscal Budget of Year 2012 - 2013
Year of completion	2014
Type of research	applied research

Key words: thin layer chromatography, nanofiber, electrospinning, separation

Nanofibers fabricated from cheap, naturally derived biopolymer namely cellulose acetate via electrospinning were applied to use as stationary phase for thin layer chromatography. By electrospinning 17% (w/v) cellulose acetate solution prepared in acetone/*N,N*-dimethylacetamide (2:1, v:v), using a feed rate of 0.6 mL/h, electrostatic field strength of 17.5 kV/15 cm and drum collector speed at 350 rpm for 4 h, bead-free, randomly oriented nanofibers with good adherence to the backing plates were obtained. The nanofibers could be used for the separation of steroids adulterated in traditional medicine and nutraceutical products using the mixtures of water and alcohols as mobile phase within 30 – 45 min. To shorten the run time, nanofibers were fabricated in the uniaxial alignment by raising a rotation speed of drum collector to 6,000 rpm. Spin time of 6 h was used to produce the fiber thickness which was adequate for good separation. The nanofibers could be devised for screening hydroquinone and retinoic acid adulterated in cosmetics using mobile phase consisting of 65:35:2.5 methanol/water/acetic acid. It was found that the separation run on the aligned nanofibers over a distance of 5 cm took less than 15 min which was 2-3 times faster than that on the non-aligned ones. Notably, the spot visualization on the aligned nanofibers was more obvious due to the improved intensity and sharpness of spots, leading to the lower limit of detection on the aligned nanofibers for hydroquinone and retinoic acid (2 times lower than that on the non-aligned CA fibers and 5 times lower than that on conventional silica plates).