

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบไฮโดรไดนามิกซีเควนเชียลอินเจคชันเพียงระบบเดียวเพื่อหาปริมาณธาตุอาหารของพืชหลายชนิดในตัวอย่างดิน” สำเร็จได้ ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำหรับทุนสนับสนุนการวิจัย ขอขอบคุณสาขาวิชาเคมี และศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนพื้นที่และอุปกรณ์บางส่วนในการทำวิจัย และขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยทุกท่านที่ได้ร่วมปฏิบัติงาน แสดงความคิดเห็น และแก้ปัญหาพร้อมกันจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ จนทำให้โครงการวิจัยนี้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

สรารุณี สมนาม

กันยายน 2559

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ : การพัฒนาระบบไฮโดรไดนามิกซีเควนเชียลอินเจกชันเพียงระบบเดียวเพื่อหาปริมาณธาตุอาหารของพืชหลายชนิดในตัวอย่างดิน

นักวิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สราวุฒิ สมนาม
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

E-mail Address : sarawut_som@cmru.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : กุมภาพันธ์ 2558 – กันยายน 2559

ในงานวิจัยนี้ ระบบไฮโดรไดนามิกซีเควนเชียลอินเจกชัน (HSI) ที่ราคาประหยัด ทนทานพกพาได้ ใช้สารเคมีปริมาณน้อย และประหยัดพื้นที่ในการปฏิบัติงาน ได้ถูกพัฒนาขึ้น ด้วยหลักการของการฉีดแบบไฮโดรไดนามิก สารละลายจะถูกฉีดแทรกเข้าไปในท่อที่ทราบความยาวแน่นอนด้วยแรงดันไฮโดรไดนามิกขณะที่กระแสของสารตัวพาหยุดนิ่ง ในงานนี้ ท่อที่ถูกกำหนดปริมาตรแน่นอนสำหรับกระบวนการ HSI ได้ถูกทำขึ้นโดยการเจาะแผ่นอะคริลิก (เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 2.0 มม.) แทนการนำท่อ PTFE และตัวเชื่อมแบบ 3 ทางมาเชื่อมต่อกันเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการรั่วซึมเนื่องจากแรงดันจากการฉีด วาล์วแบบ 4-port switching ได้ถูกนำมาใช้สำหรับควบคุมทิศทางการไหล อุปกรณ์ทั้งหมดถูกยึดเอาไว้บนแผ่นอะคริลิก (ขนาด 20.5 x 33.0 x 1.2 ซม.) ทำให้ได้ชุดที่พกพาได้ซึ่งง่ายต่อการนำมาประกอบเข้ากับเซลล์ตรวจวัดแบบไหลผ่านของเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ชุด HSI ที่นำเสนอนี้ถูกนำไปประยุกต์อย่างประสบความสำเร็จในการหาปริมาณธาตุอาหารพืชหลายชนิด ได้แก่ ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมงกานีส และเหล็ก ในตัวอย่างดินและปุ๋ยโดยอาศัยการตรวจวัดด้วยวิธีทางสเปกโตรโฟโตเมตรี โดยปราศจากการปรับเปลี่ยนระบบ ปริมาตรรีเอเจนต์ทั้งหมดที่ใช้รวมต่อการวิเคราะห์ 1 รอบมีปริมาณไม่เกิน 0.50 มิลลิลิตร ระบบแสดงความเที่ยงตรงในการวิเคราะห์ซ้ำ 11 ครั้งโดยมีค่า %RSD น้อยกว่า 4.0 จากการวิเคราะห์ในตัวอย่างจริง ผลที่ได้ของสารที่ต้องการวิเคราะห์ทั้งหมดถูกเปรียบเทียบกับวิธีมาตรฐาน ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบด้วย paired t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

Abstract

Project : Development of a Single Hydrodynamic Sequential Injection System for the Determination of Various Plant Nutrients in Soil Sample

Researcher : Asst. Prof. Dr. Sarawut Somnam

Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai
Rajabhat University

E-mail Address : sarawut_som@cmru.ac.th

Period of project : February 2015 – September 2016

In this research, an economic hydrodynamic sequential injection (HSI) setup which low cost, robust, portable, low consumption of chemicals and save space of operation was developed. Based on hydrodynamic injection principle, a solution could be inserted into the well-defined length of conduit with hydrodynamic pressure while the carrier stream was halted. In this work, the fixed-volume conduit used for HSI process was made by drilling the acrylic sheet (i.d. 2.0 mm) replace of the connection between PTFE tubing and 3-way connectors to avoid the leakage problem due to the pressure of injection. The 4-port switching valves were also employed for controlling the direction of flowing. All devices were embedded onto the acrylic sheet (size 20.5 x 33.0 x 1.2 cm) to obtain the portable setup which easily connected to the flow through cell of spectrophotometer. The proposed HSI setup was successfully applied to the determination of various plant nutrients, i.e. phosphorus, calcium, manganese and iron, in soil and fertilizer samples based on spectrophotometric detection without any adjustment of the system. Total consumption of whole chemicals per one cycle of the analysis was not over than 0.50 mL. The system showed high precision with %RSD less than 4.0 from the 11 replicated analysis. From the analysis in real samples, the found results of all analytes were compared to the standard method and had no significant difference by the paired t-test at 95% confidence level.