บทคัดย่อ

เนื่องจากความต้องการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งกับกับรายได้ของประเทศไทย เพราะสินค้าเกษตรถือเป็นหนึ่งในรายได้หลักของภาคการส่งออกสินค้าของประเทศไทย ปริมาณของผลผลิตในภาคการเกษตรจึงถือเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งหนึ่งในปัจจัยที่สามารถเพิ่มผลผลิตได้ดีนั้นคือปุ๋ย ปุ๋ยยูเรียถือเป็นแม่ปุ๋ยที่มีความสำคัญและมีความต้องการเป็นอันดับต้นๆของเกษตรกรไทย ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยยูเรียซึ่งแนวทางที่นิยมสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยคือการเคลือบเพื่อชะลอและความคุมการละลายของเม็ดปุ๋ย โดยการทดลองครั้งแรกใช้สารละลายอัลจิเนตและไฮดรอกซิอะพาไทท์ทำการเคลือบเม็ดปุ๋ยยูเรียซึ่งพบว่าสารละลายทั้งสองชนิดไม่เหมาะสมต่อการนำมาใช้เป็นสารเคลือบเม็ดปุ๋ยยูเรียเพราะสารละลายดังกล่าวมีส่วนผสมของน้ำมากเกินไปซึ่งมีผลทำให้เม็ดปุ๋ยยูเรียที่มีความสามารถละลายน้ำได้ดีอยู่แล้วนั้นเกิดการละลายจนทำให้ระหว่างในกระบวนการเคลือบเกิดการสูญเสียเกิดขึ้น หลังจากนั้นได้มีการแก้ปัญหาโดยใช้สารไฮดรอกซิอะพาไทท์ที่ผ่านกระบวนการฟอร์มตัวขึ้นแล้วมาใช้เคลือบเม็ดปุ๋ยพบว่าสามารถแก้ปัญหาข้างต้นได้ดีไม่มีการละลายของเม็ดปุ๋ยยูเรียแต่ยังมีปัญหาการยึดเกาะตัวของไฮดรอกซิอะพาไทท์กับเม็ดปุ๋ยยูเรียที่ไม่ดีพอ ดังนั้นจึงได้มีการเพิ่มสารไบโอพอลิเมอร์ชนิดพอลิแลคติกแอซิดลงไป ซึ่งสารดังกล่าวช่วยทำให้ประสิทธิภาพของการยึดเกาะเพิ่มขึ้นอีกทั้งยังช่วยเพิ่มระยะเวลาการละลายได้มากขึ้นในเวลาเดียวกัน เมื่อทำการถ่ายภาพกำลังขยายสูงของโครงสร้างชั้นเคลือบชนิดต่างๆพบว่า โครงสร้างของไฮดอกซิอะพาไทท์มีลักษณะเป็นชั้นๆของโครงร่างตาข่ายที่มีแท่งผลึกขนาด 2-5 ไมโครเมตรซึ่งคุณสมบัตรดังกล่าวทำให้เกิดโครงผลึกร่างตาข่ายที่ทำหน้าที่เป็นเยื่อชะลอการซึมผ่านของน้ำทั้งทางเข้าและออกอีกทั้งลักษณะโครงสร้างดังกล่าวยังส่งผลให้ผนังชั้นเคลือบมีความแข็งแกร่งมากยิ่งขึ้น ส่วนโครงสร้างของไบโอพอลิเมอร์มีลักษณะเป็นเยื่อฟิล์มบางกลุ่มโครงสร้างของไฮดรอกซิอะพาไทท์ไว้อีกชั้นหนึ่งซึ่งโครงสร้างจะมีลักษณะเป็นเยื่อบางๆที่มีรูพรุนขนาด 20-50 ไมโครเมตรหลังจากการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันนัลด้วยเทคนิค FT-IR ไม่พบการเชื่อมโยงกันของพันธะของสารแต่ละชนิด โดยโครงสร้างดังกล่าวมีคุณสมบัติในการที่ไม่ละลายน้ำจึงทำให้ช่วยในการชะลอการซึมผ่านของน้ำได้เป็นอย่างดีโดยโครงสร้างดังกล่าวจะสลายตัวในระยะต่อมาเมื่ออยู่ในสภาวะที่มีความชื้นสูงหลังจากนั้นน้ำจะซึมผ่านเข้าไปถึงชั้นของโครงสร้าง ไฮดอรกซิอะพาไทท์อีกทีหนึ่งซึ่งจะช่วยชะลอการปลดปล่อยของสารละลายปุ๋ยยูเรียได้อีกทางหนึ่งด้วย ซึ่งจากการทดลองนี้สามารถที่จะนำข้อมูลไปศึกษาต่อหรือมีการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยใช้สารผสมชนิดอื่นๆเพื่อช่วยในการเพิ่มความสามารถในการชะลอการสูญเสียของเม็ดปุ๋ยและสามารถใช้ในการผลิตระดับสำหรับอุตสาหกรรมการเกษตรต่อไป

Abstract

Nowadays, Thailand become to the largest exporter of agricultural products in the world. The utilization of nitrogen in the urea form has been found to major of agricultural manufactured increasing. But more than 60% of nitrogen from urea will be rapid releasing, results in poor plant growth, increasing the pollution for environmental and challenges the water efficiency. The objective of this research was to controlled urea releasing by polymer coating technology. First of all alginate and hydroxyapatite were used to coated with urea granule. The result found that, alginate and hydroxyapatite were not suitable materials of urea coating. Because in this study alginate and hydroxyapatite were prepared in liquid form and coated with urea granule. In coating process solution of alginate and hydroxyapatite were dissolved the urea in to liquid phase, and also produce urea loss. From the perilous problem, the liquid form of hydroxyapatite was changed in to solid form in dry process. The result showed improvement of hydroxyapatite trusting with urea surface while the urea loss from moisture was not found. However, when added urea coated with hydroxyapatite in water, found that the hydroxyapatite will rapid flee from urea surface. In this case PLA biodegradable was used to cover hydroxyapatite for bind all for materials on urea surface. After coated urea/ hydroxyapatite with PLA, the result demonstrated the improved efficiency of materials coating. PLA can provide the good binding result and increase slow releasing from insoluble ability (characteristic of PLA). After that the surface structure of each sample were determined by scanning electron microscope (SEM). When observe the hydroxyapatite on urea surface, the hydroxyapatite was showed the needle crystal around 2-5 micron in form of scaffold structure covered on the granule. In second layer of PLA was showed the network structure covered on hydroxyapatite (first layer). These characteristics engender the control and slow releasing of urea. The first mechanism of releasing, after soak coated urea in to the water PLA will start degraded for a moment. After PLA degraded water will go inside to hydroxyapatite scaffold layer and the dissolved the urea granule. In the last step urea solution will gradually release out from above layers. The results provide the excellent tendency of hydroxyapatite and PLA materiel for urea coated, that much more study to succeed for factory product scale for agricultural manufactured.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี