

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม เกษตรกรมีความจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมีเป็นอาหารพืชหรือบำรุงดิน เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น การเพิ่มผลผลิตการเกษตรของประเทศไทยขึ้นอยู่กับการใช้ปุ๋ยเป็นจำนวนมาก ปุ๋ยจึงเป็นปัจจัยพื้นฐานในการเพิ่มผลผลิตพืชและปรับปรุงคุณภาพพืช ธาตุอาหารที่พืชดูดขึ้นมาจากดิน การชะล้างของดิน การตรึงธาตุอาหารในดินและการระเหิดมีผลทำให้การเจริญเติบโตของพืชในฤดูต่อไปลดน้อยลง (นิยม, 2543) ปัจจุบันดินในประเทศไทยมีความอุดมสมบูรณ์ลดน้อยลง ได้มีผู้คำนวณไว้ว่า ในโตรเจนในดินจะมีการสูญเสียไป 18 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

ปุ๋ยยูเรีย มีสูตรปุ๋ย คือ (46-0-0) เป็นปุ๋ยที่ปริมาณไนโตรเจนสูงและมีราคาถูก จึงเป็นปุ๋ยที่นิยมใช้มากที่สุด(มุกดา, 2543) แต่พืชสามารถนำปุ๋ยยูเรียไปใช้ประโยชน์ได้ต่ำกว่า 50% และสูญเสียไปในรูปของแอมโมเนียที่ระเหยได้และก๊าซไนโตรเจนหรือถูกชะลงในแม่น้ำลำคลอง ทะเลในรูป $\text{NO}_3^- \text{-N}$ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาทางสิ่งแวดล้อมตามมา (Abraham and Pillai, 1996) นอกจากนี้ปุ๋ยยูเรียมีคุณสมบัติละลายน้ำได้ง่ายเมื่อใส่ลงในดินทำให้ผลตกค้างเป็นกรด แต่ถ้าใส่ในดินที่เป็นด่างอาจสูญเสียได้ง่ายในรูปก๊าซแอมโมเนีย ในปริมาณปุ๋ยที่มากเกินไปในสารละลายดินบริเวณรากพืชจะเข้มข้นมากจนพืชไม่สามารถดูดน้ำได้หรือสูญเสียน้ำออกจากรากจึงเป็นอันตรายต่อพืชทำให้เสียหายต่อการเกษตร และเกิดการสิ้นเปลืองค่าปุ๋ยเป็นอย่างมาก

ได้มีแนวความคิดในการป้องกันการสูญเสียของปุ๋ยยูเรียโดยการผลิตปุ๋ยในรูปแบบใหม่ที่เรียกว่าปุ๋ยควบคุมการปลดปล่อยอย่างช้า (slow released fertilizer) หรือ รู้จักกันโดยทั่วไปว่า ปุ๋ยละลายช้า ทั้งนี้ปุ๋ยดังกล่าวสามารถทำได้โดยการเคลือบปุ๋ยโดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยยูเรียด้วยกำมะถัน (Jarrell and Boersma, 1979) ยางธรรมชาติ (Hepburn and Arizal, 1989., Tanboriboonrat and Sirichaiwat, 1996) และพอลิเมอร์ (Abraham and Pillai, 1996) เป็นต้น วัสดุที่ใช้เป็นสารเคลือบเหล่านี้ไม่ยอมให้ยูเรียละลายได้อย่างอิสระในสารละลายของดิน ทำให้การใช้ปุ๋ยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดความถี่ในการใช้ปุ๋ยและเป็นการลดมลพิษได้อีกทางหนึ่ง ปุ๋ยที่ผ่านกรรมวิธีการห่อหุ้มหรือเคลือบเม็ดปุ๋ยด้วยสารเคลือบที่ไม่ละลายน้ำหรือน้ำซึมผ่านไม่ได้ ต้องรอให้สารเคลือบที่ห่อหุ้มเม็ดปุ๋ยให้อ่อนตัวหรือสลายตัวก่อน เมื่อปุ๋ยจึงสามารถละลายมาเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ เม็ดปุ๋ยที่เคลือบด้วยสารนี้เมื่อสัมผัสกับน้ำในดิน น้ำในดินจะค่อยๆซึมผ่านเปลือกที่ห่อหุ้มเม็ดปุ๋ย และละลายปุ๋ยนั้นเป็นสารละลายของเกลือที่เข้มข้นภายในเปลือก

ห่อหุ้มเม็ดปุ๋ยแต่ละเม็ดทำให้เกิดความดันออกซิโมซิสขึ้นภายใน และมีผลทำเปลือกหรือสารเคลือบนั้นแตกร้าว เนื้อปุ๋ยค่อยๆละลายออกสู่ดินอย่างต่อเนื่องและเป็นระยะเวลายาวนาน นอกจากนี้ปุ๋ยในรูปดังกล่าวสามารถลดแรงงานในการใส่ปุ๋ยได้อีกด้วยเพราะไม่ต้องใส่ปุ๋ยบ่อย ๆ เหมือนกับปุ๋ยปกติ

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการห่อหุ้มปุ๋ยยูเรียด้วย โพลีเอทิลีนของอะครีลาไมด์กับ Ethylene glycol dimethacrylate เพื่อควบคุมการใส่ปุ๋ยยูเรีย

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อเตรียมโพลีเอทิลีนจากอะครีลาไมด์กับ Ethylene glycol dimethacrylate โดยใช้เบนโซอิลเปอร์ออกไซด์เป็นตัวริเริ่มปฏิกิริยาและใช้คลอโรฟอร์มเป็นตัวทำละลายแล้วทำการเคลือบด้วยพอลิสไตรีนและซีฟิ่ง

1.2.2 เพื่อศึกษาผลของปริมาณปุ๋ยยูเรียเริ่มต้นในการถูกห่อหุ้มด้วยพอลิเมอร์

1.3.3 เพื่อศึกษาการปลดปล่อยยูเรียในสารละลาย pH ต่างๆ ในอุณหภูมิห้อง

1.3.4 เพื่อศึกษาลักษณะพื้นผิวของพอลิเมอร์ห่อหุ้มปุ๋ยยูเรีย

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1. เตรียมโพลีเอทิลีนจากอะครีลาไมด์ 0.3 กรัม และ ethylene glycol dimethacrylate 0.003 กรัม โดยใช้เบนโซอิลเปอร์ออกไซด์ 0.1 กรัมเป็นตัวริเริ่มและใช้ คลอโรฟอร์ม 25 มล. เป็นตัวทำละลายแล้วนำไปห่อหุ้มยูเรียปริมาณ 10, 15, 20 และ 25 กรัม และการเคลือบชั้นนอกของโพลีเอทิลีนด้วยพอลิสไตรีนและซีฟิ่ง 1 กรัม และ 2 กรัม

1.3.2 หาปริมาณยูเรียที่ห่อหุ้มด้วยพอลิเมอร์และเวลาที่ปลดปล่อยออกมาด้วยวิธี

p-dimethylaminobenzaldehyde (DMAB) colorimeter และวิธี Kjeldahl method

1.3.3 ศึกษาการปลดปล่อยปุ๋ยยูเรียโดยการนำสารตัวอย่างไปแช่ในสารละลาย pH 5, 7 และ 8 ที่อุณหภูมิ 30 °C โดยเก็บสารละลายตัวอย่างวัดค่าปริมาณยูเรียที่เวลา 0.25, 0.5, 1, 2, 3, 5, 8, 12, 24 และ 36 ชม.

1.3.4 ศึกษาลักษณะพื้นผิวของพอลิเมอร์ที่ห่อหุ้มปุ๋ยยูเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดสแกนอิเลคตรอนไมโครสโคป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบผลของปริมาณ ปุ๋ยยูเรียที่เหมาะสมในการทำการห่อหุ้มจากเตรียม โพลีเอทิลีน อะครีลาไมด์ และ ethylene glycol dimethacrylate

1.4.2 ทราบถึงปริมาณของปฏิกิริยาที่สามารถห่อหุ้มด้วยโคพอลิเมอร์ร่างตาข่ายของอะครีลาไมด์ และ ethylene glycol dimethacrylate

1.4.3 ทราบถึงอิทธิพลของ pH ที่มีผลต่อการปลดปล่อยยูเรียที่ถูกห่อหุ้มด้วยโคพอลิเมอร์และ สารเคลือบที่อุณหภูมิ 30 °C

1.4.3 เป็นแนวทางในการเตรียมผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อนำไปใช้ทางการแพทย์ทดแทนการใช้ยูเรียแก่พืชในรูปเดิมที่ใช้กันอยู่ทั่วไป