บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

มันสำปะหลังเป็นทั้งพืชเศรษฐกิจและพืชพลังงานที่มีปริมาณความต้องการสูงทั้งภายในและภายนอกประเทศ จึงมีการปลูกมันสำปะหลังกันมากภายในประเทศไทย ซึ่งการปลูกมันสำปะหลังมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ อาทิเช่น ต้นพันธุ์ ดินที่ปลูก ช่วงเวลาที่ปลูกระยะการปลูก และการใส่ปุ๋ยภูมิอากาศ เป็นต้น ซึ่งปุ๋ยนับว่ามีความจำเป็นต่อการเติบโตของมันสำปะหลังเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปุ๋ยเคมี ซึ่งให้ธาตุอาหารที่เพียงพอต่อความต้องการของมันสำปะหลัง เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพในอัตราที่เหมาะสม สามารถเพิ่มผลผลิตให้กับมันสำปะหลังได้ แต่ปัญหาสำคัญของการใส่ปุ๋ยเคมีคือ การสูญเสียธาตุอาหารหลักในปุ๋ยเมื่อใส่ลงในดิน สำหรับธาตุไนโตรเจน (N) นั้น ละลายน้ำได้ง่าย เมื่อใส่ลงในดินจะเคลื่อนที่ได้เร็วมาก ดังนั้นถ้ารากพืชดูดไม่ทัน จะถูกน้ำพัดพาไปจากชั้นดินอย่างรวดเร็ว ส่วนธาตุฟอสฟอรัส (P) สามารถทำปฏิกิริยากับแร่ธาตุในดิน กลายเป็นสารประกอบที่ละลายน้ำยาก และธาตุโพแทสเซียม (K) แม้จะละลายน้ำได้ง่าย แต่เนื่องจากมีประจุบวกจึงถูกยึดอยู่ที่ผิวอนุภาคดินเหนียว ทำให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ยาก (ปฐพีวิทยาเบื้องต้น, 2526) ซึ่งปัญหานี้ส่งผลให้ผลผลิตมันสำปะหลังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ทำให้มีการใส่ปุ๋ยเพิ่ม ส่งผลให้ดินเสื่อมสภาพจากการใช้ปุ๋ยที่มากเกินความจำเป็น และทำให้ปริมาณการนำเข้าปุ๋ยจากต่างประเทศสูง ต้นทุนค่าใช้จ่ายของเกษตรกรจึงสูงขึ้น ในการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ปุ๋ยของมันสำปะหลัง โดยการควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหาร N P K ในรูปแบบของเจลบีดที่เตรียมจากอัลจิเนต โดยวิธี ionotropic gelation ให้สามารถปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาอย่างช้า ๆ ภายใน 45 วัน ซึ่งมันสำปะหลังต้องการธาตุอาหารมากในช่วง 4 - 6 เดือนแรกหลังจากปลูกเพื่อใช้ในการสร้างทรงพุ่มใบ จึงต้องใส่ปุ๋ยในช่วง 1.5 เดือนและ 5 เดือนหลังปลูกเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการปุ๋ยของมันสำปะหลัง ซึ่งทั้งอัลจิเนตและคาราจีแนนเป็นพอลิแซคคาไลด์ที่สกัดได้จากสาหร่ายทะเล เป็นสารก่อเจล ที่มีคุณสมบัติที่ดีเด่นคือ การเกิดการเชื่อมข้าม (cross link) ได้เมื่อมีอิออนบวกหลายประจุ เช่น แคลเซียมหรือโพแทสเซียมอิออน ทำให้เกิดเป็นเจลที่ไม่ละลายน้ำขึ้น (Clare, 1993; Wade and Weller, 1994; Kalyani, 2008; Siripattanakul, 2010) นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติสลายตัวทางชีวภาพจึงไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม จากคุณสมบัติของพอลิเมอร์ ชนิดนี้ จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในด้านการเกษตร เพื่อควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหารหลัก N P K โดยใช้หลักการแพร่ (Diffusion

control release) ทำโดยนำสารพอลิเมอร์มาเคลือบเม็ดปุ๋ย ภายในเม็ดจะบรรจุธาตุอาหาร N P K เมื่อน้ำซึมผ่านสารเคลือบเข้ามาในเม็ดปุ๋ย ทำให้สมดุลของธาตุอาหารในดินและในเม็ดปุ๋ยแตกต่างกัน จึงมีการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาอย่างช้า ๆ ช่วยให้พืชได้รับธาตุอาหารอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการปลูก ลดการสูญเสียธาตุอาหารที่ถูกชะล้างจากน้ำฝน น้ำผิวดิน ใต้ดิน และน้ำจากการให้ของเกษตรกรที่มากเกินไป ช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยในแปลงปลูก ลดการใช้แรงงานจำนวนมากในการใส่ปุ๋ย เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยให้กับพืช ทำให้เพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลังอย่างชัดเจน ช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น และไม่ก่อให้เกิดมลพิษในสิ่งแวดล้อม ตลอดจนลดปัญหาวัชพืชในแปลงจากการได้รับปุ๋ยส่วนเกินอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเตรียมปุ๋ยควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหาร N P K ในรูปแบบของเจลบีด
2. เพื่อศึกษาผลของปัจจัยต่างๆ ที่มีต่อการปลดปล่อยธาตุอาหาร N P K และอัตราการสลายตัวทางชีวภาพ ได้แก่ ชนิดและความเข้มข้นของพอลิเมอร์ สภาวะการเตรียมพอลิเมอร์ต่อคุณสมบัติทางกายภาพ การปลดปล่อยธาตุอาหาร N P K ออกจากเจลบีด
3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเม็ดปุ๋ยในการปลดปล่อยธาตุอาหาร N P K และประสิทธิภาพการดูดใช้ปุ๋ยของมันสำปะหลัง เปรียบเทียบระหว่างอัลจิเนตเจลบีดหรือคาราจีแนนเจลบีดกับผลิตภัณฑ์ปุ๋ยควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหารที่มีขายในท้องตลาด และปุ๋ยเคมีทั่วไป โดยทดสอบในแปลงทดลองในโรงเรือน

ขอบเขตการวิจัย

1. เตรียมปุ๋ยควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหาร N P K ในรูปแบบของอัลจิเนตเจลบีดและคาราจีแนนเจลบีด โดยวิธี Ionotropic gelation
2. การทดสอบประสิทธิภาพของเม็ดปุ๋ยในการปลดปล่อยธาตุอาหาร N P K ในแปลงทดลองในโรงเรือน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ก่อให้เกิดองค์ความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ปุ๋ยของมันสำปะหลัง โดยการควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหาร N P K ในรูปแบบของเจลบีด เพื่อการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง