

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

มันสำปะหลัง (*Manihot esculenta* Crantz) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากเป็นทั้งพืชอาหารและพืชพลังงาน ประเทศไทยส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเป็นอันดับหนึ่งของโลก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) โดยสามารถสร้างมูลค่าการส่งออก ในปี 2556 ถึง 75,000 ล้านบาท (ทันหุ้น, 2557) การเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลังขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ปุ๋ยจัดเป็นปัจจัยหลักในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพอย่างเหมาะสมสามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังให้สูงขึ้นถึง 5 ตันต่อไร่ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (วัลลีย์ อมรพลและไชยยศ เพชรบูรณิน, 2549) นอกจากนี้หากมีการใส่ปุ๋ยร่วมกับการให้น้ำระบบหยด สามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังได้สูงถึง 11 ตันที่เดียว (สุรชาติ สินวรณ์, 2557) ในบรรดาธาตุอาหารที่มีความจำเป็นต่อพืช ซิลิคอนจัดเป็นธาตุเสริมประโยชน์ (beneficial elements) ที่มีความจำเป็นสำหรับพืชหลายชนิด โดยซิลิคอนมีบทบาทชัดเจนในการควบคุมป้องกัน หรือลดการเกิดโรคและการทำลายของแมลงศัตรูพืช ทั้งนี้เพราะซิลิคอนที่สะสมอยู่ในผนังเซลล์ของเนื้อเยื่อพืช จะทำหน้าที่เป็นสิ่งขวางกั้นกายภาพ ช่วยป้องกันการแทรกซึมเข้ามาทำลายพืชของเชื้อโรคพืช รวมทั้งการเจาะทำลายของแมลงศัตรูพืช นอกจากนี้ ซิลิคอนยังช่วยให้ลำต้นพืชตั้งชัน ไม่เกิดการบังแสงกันเอง จึงสามารถสังเคราะห์แสงได้ดีขึ้นด้วย (ปิยะ ดวงพัตรา, 2556)

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาปุ๋ยนาโนซิลิคอนจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อเป็นสารเสริมการเติบโตของมันสำปะหลัง ในพื้นที่เขตเกษตรกรรมมันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง จังหวัดนครราชสีมา เนื่องจากในพื้นที่ตำบลห้วยบง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งประกอบด้วย 25 หมู่บ้าน ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพหลักคือ การทำไร่มันสำปะหลัง นอกจากนี้ยังมีอาชีพทำไร่ข้าวโพด ไร่อ้อย ทำนา ปลูกผักสวนครัว จักสาน และทำแปกมุงหลังคา จึงมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรหลายชนิด เป็นจำนวนมาก ซึ่งวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเหล่านี้ หลายชนิดนำมาพัฒนาเป็นปุ๋ยนาโนซิลิคอนได้ เนื่องจากมีปริมาณซิลิกาสูง อาทิเช่น แกลบข้าว ฟางข้าว ชานอ้อย ข้าวโพด ใผ่ หญ้าคา เป็นต้น ในประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีใต้มีการวิจัยการนำซิลิคอนมาใช้ในนาข้าวเป็นเวลานานแล้ว ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ซิลิคอนช่วยให้ช่อดอกข้าวสมบูรณ์ (Ma et al., 1989 อ้างถึงใน ยงยุทธ โอสฤตภา, 2543) เมื่อดันข้าวดูใช้ซิลิคอนจากดินในปริมาณมากและมีเพียงพอ ซิลิคอนจะสะสมอยู่ที่ผิวใบและลำต้นทำให้เพิ่มความต้านทานต่อ

โรคและแมลงศัตรูข้าว ลดการล้มของต้นข้าว (Sommer, 1926) และมีผลทำให้ใบข้าวตั้งตรง เพิ่มพื้นที่ทำให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงดีขึ้น และรักษาระดับความชื้นภายในต้น (Imaizumi and Yoshida, 1958; Takahashi, 1968) ระบบการดูดซึมธาตุอาหารเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ปริมาณผลผลิตข้าวที่ได้มากขึ้น (Sommer, 1926) และในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการผลิตปุ๋ยซิลิโคนที่มีอนุภาคเล็กระดับนาโน เพื่อช่วยให้มันสำปะหลังดูดซึมซิลิโคนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น หากมันสำปะหลังดูดซิลิโคนเข้าไปสะสมที่ใบอย่างต่อเนื่อง จะทำให้เกิดผลึกของกรดซิลิเกต (silicate) เคลือบเป็นเกล็ดแข็งที่ผิวใบ ทำให้แมลงศัตรูพืช เช่น เพลี้ยแป้ง มันสำปะหลังสีชมพูไม่สามารถเจาะดูดกินน้ำเลี้ยงได้ จึงช่วยลดการสูญเสียจากการทำลายโดยแมลงศัตรูพืช และยังช่วยเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง เนื่องจากการที่ใบมันสำปะหลังสามารถสังเคราะห์แสงได้ดี ทำให้เกิดการสะสมแป้งบริเวณรากมากขึ้น ส่งผลทำให้ปริมาณแป้งสูงขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้ ซิลิโคนสามารถลดปัญหาการขาดน้ำของมันสำปะหลัง จากการคายน้ำผ่านผิวเคลือบคิวติน (cutin) ได้ ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสง และในการศึกษาครั้งนี้ ปุ๋ยนาโนซิลิโคนจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยจะใช้เทคโนโลยีการผลิตที่มีการดัดแปลงให้เกษตรกรสามารถผลิตได้เอง โดยใช้เตาเผาที่ทำจากถ่านน้ำมันเก่าขนาด 200 ลิตร ที่คิดค้นโดยศาสตราจารย์เกียรติคุณ คาซูทะเคะ คิวมานักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่น จึงมีต้นทุนในการผลิตต่ำ ลดการซื้อปุ๋ยซิลิโคนที่ขายตามท้องตลาดซึ่งมีราคาแพง ทำให้เกษตรกรมีรายได้มากขึ้น จากผลผลิตมันสำปะหลังที่สูงขึ้นและต้นทุนการผลิตที่ต่ำลง เป็นการลดปัจจัยการผลิตจากการใช้สารเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังประเภทซิลิโคนลงได้ถึง 950-1,250 บาทต่อไร่ (ใช้ 50 กิโลกรัมต่อไร่) ตลอดจนช่วยให้เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเอง จากการผลิตปุ๋ยนาโนซิลิโคนไว้ใช้เองในชุมชนหรือผลิตเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์ นับเป็นการสร้างความเข้มแข็งในการพึ่งพาตนเองของชุมชนได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษา สรรวจวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรของชุมชนใน ตำบลห้วยบง จังหวัดนครราชสีมา ที่สามารถนำมาพัฒนาเป็นปุ๋ยนาโนซิลิโคน
2. เพื่อพัฒนาปุ๋ยนาโนซิลิโคนจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ใช้เป็นสารเสริมการเติบโตเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง
3. เพื่อประยุกต์ใช้ปุ๋ยนาโนซิลิโคนจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังแก่เกษตรกร ในพื้นที่เขตเกษตรกรรมมันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง จังหวัดนครราชสีมา

ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่นำมาผลิตปุ๋ยนาโนซิลิคอนเป็นวัสดุเหลือใช้ที่มีอยู่ในพื้นที่ ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา
2. ปุ๋ยนาโนซิลิคอนที่พัฒนาขึ้น ใช้ทดสอบการเพิ่มผลผลิตและลดการทำลายศัตรูพืชในมันสำปะหลังเท่านั้น
3. การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังจะเป็นศึกษาภายในพื้นที่ ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา

คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

ปุ๋ยนาโนซิลิคอน (Nano Silicon Fertilizer) อนุภาคซิลิคอนไดออกไซด์ (SiO_2) ที่มีอนุภาคขนาดนาโนเมตร ซึ่งเตรียมจากปฏิกิริยาทางเคมีของสารที่มีซิลิคอนเป็นองค์ประกอบนำมาใช้เสริมธาตุอาหารแก่พืช เมื่อพืชดูดกรดซิลิคอนเข้าไปสะสมที่ใบอย่างต่อเนื่อง จะทำให้เกิดผลึกของกรดซิลิเกตเคลือบเป็นเกล็ดแข็งที่ผิวใบ ใบจะหนากว่าปกติ ทำให้แมลงศัตรูพืชไม่สามารถกัดกินใบพืชได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษานี้เป็นการคัดเลือกวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นปุ๋ยนาโนซิลิคอนเพื่อใช้ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและลดการทำลายจากเพลี้ยแป้งที่ทำลายผลผลิตมันสำปะหลัง และทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับชุมชนที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจและปฏิบัติ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและลดความรุนแรงของเพลี้ยแป้งในพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งมีจุดเด่นตรงที่เมื่อนำมาผลิตเป็นปุ๋ยนาโนซิลิคอน จะได้ปุ๋ยนาโนซิลิคอนที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ลดการทำลายเพลี้ยแป้งและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำ