

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.1.1 สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของถ้ำลอยลิกไนต์ จากโรงงานไฟฟ้าพลังงานความร้อนแม่เมาะ จ.ลำปาง

1) สมบัติทางเคมีของถ้ำลอยลิกไนต์ พบว่ามีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 11.82 มีองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นแหล่งธาตุอาหารหลัก คือ แอมโมเนียมไนโตรเจน 19.25 ppm ไนโตรเจนทั้งหมด 0.014 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 2.39 ppm และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 214 ppm มีธาตุอาหารเสริมประโยชน์ คือ ซิลิกอนในรูปที่เป็นประโยชน์ H_4SiO_4 151.79 ppm

2) สมบัติทางกายภาพของถ้ำลอยลิกไนต์ พบว่ามีค่าความหนาแน่นรวม 1.19 กรัม/ลบ.ซม. มีความพรุน 55.23 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความชื้นภาคสนาม ความชื้น ณ จุดเหี่ยวถาวร และปริมาณน้ำที่พืชใช้ประโยชน์ได้ เท่ากับ 47.39 45.74 และ 1.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

6.1.2 สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของปุ๋ยหมักฟางข้าว

1) สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักฟางข้าว พบว่ามีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 7.73 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 32.33 เปอร์เซ็นต์ มีค่า C/N Ratio เท่ากับ 11.65:1 มีองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นแหล่งธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจนทั้งหมด 1.61 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.074 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียมทั้งหมด 1.32 เปอร์เซ็นต์ มีธาตุอาหารเสริมประโยชน์ คือ ซิลิกอนทั้งหมดในรูป crude silicon 12.72 เปอร์เซ็นต์

2) สมบัติทางกายภาพของปุ๋ยหมักฟางข้าว พบว่ามีค่าความหนาแน่นรวม 0.17 กรัม/ลบ.ซม. มีความพรุน 93.53 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความชื้นภาคสนาม ความชื้น ณ จุดเหี่ยวถาวร และปริมาณน้ำที่พืชใช้ประโยชน์ได้ เท่ากับ 27.62 24.86 และ 2.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

6.1.3 ลักษณะและองค์ประกอบทางเคมีของดินในพื้นที่ศึกษาวิจัยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 4.16-4.38 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วง 0.92-1.00 เปอร์เซ็นต์ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนอยู่ในช่วง 21.92-24.00 cmol(+)/kg มีองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นแหล่งธาตุอาหารหลัก คือ แอมโมเนียมไนโตรเจน 14.00-19.00 ppm ไนโตรเจนทั้งหมด 0.140-0.149 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 11.62-12.99 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 97.40-106.64

เปอร์เซ็นต์ มีธาตุอาหารเสริมประโยชน์ คือ ซิลิกอนในรูปที่เป็นประโยชน์ H_4SiO_4 49.13-51.40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งดินในพื้นที่ศึกษาวิจัยมีความเหมาะสมสำหรับการทำนาปานกลาง โดยมีความเป็นกรดเป็นอุปสรรค

6.1.4 ลักษณะสมบัติทางเคมีของดินระยะหลังเติมสิ่งทดลอง 14 วัน และระยะหลังเก็บเกี่ยว

1) การเติมเถ้าลอยลิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าวและปุ๋ยยูเรีย ในสัดส่วน 1:2 มีผลต่อดินหลังเติมสิ่งทดลอง 14 วัน คือ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างและความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากดินเดิม มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นเทียบเท่ากับการเติมปุ๋ยหมักฟางข้าว มีองค์ประกอบทางเคมีในการเป็นธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจนทั้งหมดในปริมาณ 0.202 เปอร์เซ็นต์ เทียบเท่ากับการเติมปุ๋ยเคมี ส่วนปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น 32.83 ppm และ 17.50 ppm ตามลำดับ แต่น้อยกว่าการเติมปุ๋ยเคมี สำหรับโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีปริมาณ 180.68 ppm และซิลิกอนที่เป็นประโยชน์ซึ่งเป็นธาตุเสริมประโยชน์มีปริมาณ 78.11 ppm โดยเป็นปริมาณสูงเทียบเท่ากับการเติมปุ๋ยเคมี ซึ่งสมบัติทางเคมีดังกล่าวสามารถใช้ในการปลูกข้าวได้อย่างเหมาะสม

2) การเติมเถ้าลอยลิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าวและปุ๋ยยูเรีย ในสัดส่วน 1:2 มีผลต่อดินหลังเก็บเกี่ยวข้าว คือ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างและความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากดินเดิม ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นเทียบเท่ากับการเติมปุ๋ยหมักฟางข้าว มีองค์ประกอบทางเคมีในการเป็นธาตุอาหารหลักที่คงเหลือในดินหลังเก็บเกี่ยว ได้แก่ แอมโมเนียมไนโตรเจน ไนโตรเจนทั้งหมด และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในปริมาณ 19.58 ppm 0.171 เปอร์เซ็นต์ และ 13.37 ppm โดยมีปริมาณที่คงเหลือมากกว่าดินเดิม ส่วนโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีปริมาณคงเหลือในดิน 154.44 ppm เป็นปริมาณที่สูงเทียบเท่ากับการเติมเถ้าลอยลิกไนต์ เถ้าลอยลิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย และการเติมเถ้าลอยลิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าว ส่วนซิลิกอนที่เป็นประโยชน์ซึ่งเป็นธาตุเสริมประโยชน์มีปริมาณคงเหลือในดิน 75.00 ppm เป็นปริมาณที่สูงเทียบเท่ากับการเติมเถ้าลอยลิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าว ซึ่งสมบัติทางเคมีดังกล่าวนับว่าเป็นประโยชน์ในการปลูกข้าวครั้งต่อไป

6.1.5 ลักษณะสมบัติทางกายภาพของดินหลังเก็บเกี่ยว

การเติมเถ้าลอยลิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าวและปุ๋ยยูเรีย ในสัดส่วน 1:2 ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งสัดส่วนอนุภาคดิน ประเภทเนื้อดิน ความหนาแน่นรวม ความพรุน ความชื้นภาคสนาม ความชื้น ณ จุดเหี่ยวถาวร และปริมาณน้ำที่พืชใช้ประโยชน์ได้

6.1.6 ผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือกของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1

เมื่อเติมถั่วลยถิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าวและปุ๋ยยูเรีย ในสัดส่วน 1:2 ได้รับผลผลิตไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเติมปุ๋ยเคมี โดยการเติมถั่วลยถิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าวและปุ๋ยยูเรีย ในสัดส่วน 1:2 ได้รับผลผลิตสูงสุด คือ 620.84 กก./ไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับการเติมปุ๋ยเคมีที่ได้รับผลผลิต 610.65 กก./ไร่ และการเติมถั่วลยถิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยยูเรียที่ได้รับผลผลิต 559.32 กก./ไร่ โดยผลผลิตที่ได้รับจากการเติมถั่วลยถิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าว (446.95 กก./ไร่) การเติมปุ๋ยหมักฟางข้าว (411.25 กก./ไร่) และการเติมถั่วลยถิกไนต์ (388.10 กก./ไร่) มีปริมาณที่ใกล้เคียงกับดินเดิม (350.17 กก./ไร่)

6.1.7 ประโยชน์ของการใช้ถั่วลยถิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าวและปุ๋ยยูเรียในด้านสิ่งแวดล้อม

1) การนำถั่วลยถิกไนต์มาใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมเป็นการจัดการถั่วลยถิกไนต์แนวทางหนึ่งที่ใช้ถั่วลยถิกไนต์เป็นแหล่งธาตุอาหารในการปลูกข้าว โดยเฉพาะธาตุซิลิกอนซึ่งเป็นธาตุเสริมประโยชน์สำหรับข้าวที่มีในปริมาณมาก ประกอบกับกิจกรรมทางการเกษตรยังมีความต่อเนื่องของการใช้ประโยชน์เช่นเดียวกับการเกิดขึ้นของถั่วลยถิกไนต์ ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการถั่วลยถิกไนต์ได้อย่างเหมาะสมในระยะยาว

2) ฟางข้าวที่เหลือทิ้งในไร่นามักจะถูกเผาทิ้งเพื่อการเตรียมดินสำหรับการปลูกข้าวครั้งต่อไป ซึ่งทำให้เกิดมลภาวะเป็นพิษทางอากาศที่จะมีผลกระทบต่อสภาพบรรยากาศในการเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อาจเป็นเหตุหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความเป็นพิษฝนกรด ที่จะมีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น อีกทั้งการเผาฟางยังทำให้มีทัศนวิสัยที่ไม่ดีอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุต่างๆ ได้ ทางเลือกหนึ่งในการเตรียมดินที่จะปลูกข้าวครั้งต่อไปคือ การนำฟางและตอซึ่งมาใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง โดยฟางที่ผ่านการเพาะเห็ดแล้วเกษตรกรยังสามารถทำปุ๋ยหมักฟางข้าวนำไปใส่ในนาข้าวเพื่อเป็นหมุนเวียนธาตุอาหารพืชและเป็นการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินเพื่อให้มีความยั่งยืนในการใช้ประโยชน์จากดิน

3) การใช้ประโยชน์ถั่วลยถิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าวและปุ๋ยยูเรียเป็นทางเลือกของเกษตรกรที่สะดวกขึ้นในการเพิ่มผลผลิตข้าว โดยมีธาตุอาหารที่เพียงพอสำหรับการปลูกข้าว ยิ่งไปกว่านั้นยังมีธาตุอาหารคงเหลือในดินสำหรับการปลูกข้าวครั้งต่อไป ซึ่งการศึกษานี้ได้นำปุ๋ยหมักฟางข้าวมาใช้ร่วมกับปุ๋ยยูเรียเพื่อให้มีธาตุอาหารที่เพียงพอในการปลูกข้าวไปพร้อมๆ กับการปรับปรุงบำรุงดินให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ อีกทั้งเป็นทางเลือกที่สะดวกขึ้นในการปลูกข้าวช่วยให้เกษตรกรจึงทำปุ๋ยหมักฟางข้าวในปริมาณที่ลดลง

4) เป็นแนวทางการใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานระหว่างปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยหมักฟางข้าว ร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยยูเรียที่จะช่วยลดต้นทุนในการปลูกข้าวและลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีที่จะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งมีโลหะหนัก เช่น แคดเมียม เท่ากับเป็นการลดสารพิษที่จะสะสมในดินได้ อีกทั้งช่วยลดปริมาณการใช้สารกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากซิลิกอนในเถ้าลอยลิกไนต์จะช่วยป้องกันโรคพืช

6.2 ข้อเสนอแนะ

1) หากมีการนำเถ้าลอยลิกไนต์จากแหล่งอื่นมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ควรมีการศึกษาผลของการเติมเถ้าลอยลิกไนต์ต่อสมบัติทางเคมี กำหนดอัตราเติมที่เหมาะสมเพื่อความมั่นใจในความปลอดภัย ก่อนแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้ เนื่องจากเถ้าลอยลิกไนต์ที่ได้จากการเผาถ่านหินลิกไนต์ในแต่ละแหล่งจะมีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน

2) การศึกษาถึงผลของการเติมเถ้าลอยลิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าวและปุ๋ยยูเรีย ในสัดส่วน 1:2 ต่อสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินที่ใช้ปลูกข้าว ควรทำการศึกษาศึกษาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาหลายๆ ปี เพื่อให้เห็นผลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ทั้งนี้อาจมีการศึกษาการเติมปุ๋ยหมักฟางข้าวและปุ๋ยยูเรียในสัดส่วนต่างๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3) การศึกษาถึงผลของการเติมเถ้าลอยลิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าวและปุ๋ยยูเรีย ในสัดส่วน 1:2 ซึ่งได้ใช้ปุ๋ยหมักฟางข้าวและปุ๋ยยูเรียเป็นแหล่งธาตุไนโตรเจน ควรมีการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์ธาตุไนโตรเจนจากแหล่งอื่นมาใช้ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าว เช่น ยูเรียจากสิ่งขับถ่าย เป็นต้น

4) ควรมีการศึกษาการเติมเถ้าลอยลิกไนต์ในดินที่ปลูกข้าวพันธุ์ต้นสูง เนื่องจากซิลิกอนในเถ้าลอยลิกไนต์ช่วยให้ต้นข้าวแข็งแรงขึ้น อาจช่วยลดปัญหาการล้มของต้นข้าวได้