บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของประชาชน และเป็นปัจจัยพื้นฐานการผลิตในภาคธุรกิจ และอุตสาหกรรม กระบวนการผลิตเพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานนั้นก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม การเสียสมดุลจนเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ รวมทั้งขนาดและความรุนแรงของปัญหาขึ้นอยู่กับการจัดการที่เหมาะสมในการแก้ไข ควบคุม และป้องกันปัญหาเหล่านั้น ทางเลือกในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมนี้จะต้องสามารถแก้ไขปัญหาทางด้านมลพิษที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านอื่น ๆ น้อยที่สุด ซึ่งพลังงานทั้งหมดที่โลกใช้มากที่สุดเป็นพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลถึงร้อยละ 95 ได้แก่ น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน รองลงไปเป็นพลังงานน้ำจากเขื่อน พลังงานแสงอาทิตย์ และชีวมวล รวมทั้งสิ้นประมาณร้อยละ 3 ที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 2 เป็นพลังงานนิวเคลียร์ จากการสำรวจพลังงานสำรองของโลกในอีก 20 ปีข้างหน้า (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, **ซีดีรอม**, 2544) พบว่า หากโลกของเรายังมีการใช้พลังงานในระดับที่เป็นอยู่ และไม่มีการค้นพบแหล่งพลังงานเพิ่มเติม จะมีน้ำมันเหลือให้ใช้ได้อีก 64 ปี ส่วนถ่านหินมีพอให้ใช้ได้นานถึง 220 ปี

กระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการเผาไหม้ถ่านหินลิกไนต์ก่อให้เกิดของเสียที่เรียกว่าเถ้าลอย (Fly Ash) หรือเถ้าถ่านหิน (Coal Ash) หรือเถ้าลอยลิกไนต์ (Lignite Fly Ash) สามารถแยกออกจากลมร้อน (Fuel Gas) ที่พัดออกจากปล่องควันไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า โดยอาศัยระบบเชิงกล (Mechanical System) และเครื่องตกตะกอนแบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Precipitator) จากนั้นจึงเก็บรวบรวมไว้ยังที่เก็บเถ้า (Ash Hopper) (วิจิตรอัจฉรา สรรพกิจจำนง, ธนะศักดิ์ ไฝกระโทก และบุญเลิศ พัดฉวี, 2536) เพื่อกำจัดออกไปจากระบบ

การกำจัดเถ้าลอยลิกไนต์สามารถกระทำได้โดยวิธีการนำไปฝังกลบ (Landfill) ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงาน การขนส่ง และบริเวณที่ใช้ในการฝังกลบก็ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์อื่นใดได้ (ไกรวุฒิ เกียรติโกมล, ชัย จาตุรพิทักษ์กุล และทิน เกตุรัตนบวร, 2540) ทั้งยังก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมาไม่ว่าจะเป็นมลพิษทางอากาศ ผลกระทบต่อดิน น้ำ พืช และสัตว์ เพื่อเป็นการป้องกันคุณภาพสิ่งแวดล้อมไม่ให้เสื่อมโทรม จึงมีการนำเถ้าลอยลิกไนต์ไปใช้

ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การประยุกต์ใช้เป็นวัสดุเชื่อมประสาน (Cementatious) เพื่อทดแทนซีเมนต์ ในอุตสาหกรรมการก่อสร้าง เช่น การสร้างเขื่อน หรือการนำมาใช้กับสีทาบ้าน กาว ลูกกอล์ฟ (Tarricone, 1991) เป็นต้น นับเป็นการช่วยลดปริมาณของเสียจากกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการเผาไหม้ถ่านหินของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ ซึ่งมีปริมาณของเสียสูงถึง 3,000,000 ตัน/ปี คิดเป็นปริมาณเถ้าลอยลิกไนต์ร้อยละ 80 ของปริมาณเถ้าทั้งหมด หรือประมาณ 2,400,000 ตัน/ปี ซึ่งกรรมวิธีในการกำจัดส่วนใหญ่เป็นการนำเถ้าลอยลิกไนต์ไปใช้ประโยชน์ในเชิงวิศวกรรม

อย่างไรก็ตามการนำเถ้าลอยลิกไนต์มาใช้ประโยชน์อีกวิธีหนึ่งซึ่งมีการใช้อย่างแพร่หลายแล้วในหลายประเทศ คือ การนำเถ้าลอยลิกไนต์มาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร โดยอาศัยการใช้ที่ดินเป็นระบบกำจัดพร้อมทั้งนำสิ่งที่มีคุณค่าทางอาหารกลับไปสร้างเป็นผลผลิตให้แก่ดินและพืช ซึ่งถือเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ เนื่องจากลักษณะสมบัติทางกายภาพของเถ้าลอยลิกไนต์มีลักษณะค่อนข้างกลมหรือเกือบกลม และกลวงขึ้นกับอุณหภูมิที่เผาถ่านหิน (ชัย จาตุรพิทักษ์กุล, สุรเชษฐ์ จึงเกษมโชคชัย และวราภรณ์ คุณาวนากิจ, 2542; อรวรรณ ศิริรัตน์พิริยะ, 2544) ช่วยส่งเสริมโครงสร้างของดิน

องค์ประกอบทางเคมีของเถ้าลอยลิกไนต์ยังบ่งชี้ถึงโอกาสในการเป็นแหล่งธาตุอาหาร โดยเถ้าลอยลิกไนต์มีธาตุอาหารที่สำคัญและจำเป็น (Essential Element) ต่อการเจริญเติบโตของพืช ทั้งธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรอง ได้แก่ ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และ ซัลเฟอร์ (S) ในปริมาณ 600-2,500 1,534-34,700 5,400-177,100 4,900-50,800 และ 0.11-0.25 ppm ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีปริมาณจุลธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชปะปนอยู่มาก อาทิเช่น เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) และสังกะสี (Zn) ในปริมาณ 7,800-289,000 31-4,400 30-3,020 และ 14-13,000 ppm ตามลำดับ (United State Environmental Protection Agency [U.S. EPA], 1988) ซึ่งก็มีการเติมธาตุอาหารทดแทนในส่วนที่ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช (Bredakis and Page, 1965; Hodgson and Holliday, 1966)

อย่างไรก็ตามองค์ประกอบของเถ้าลอยลิกไนต์ยังอาจปนเปื้อนด้วยธาตุพิษ เช่น นิกเกิล (Ni) แคดเมียม (Cd) และอลูมิเนียม (Al) ในปริมาณ 1.8-8,000 0.1-250 และ 11,500-144,000 ppm ตามลำดับ (U.S. EPA, 1988) ดังนั้นการใส่เถ้าลอยลิกไนต์ลงไปในดิน เปรียบเสมือนกับการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืชให้แก่ดิน เนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีของเถ้าลอยลิกไนต์ และยังช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้อีกทางหนึ่ง แต่ในขณะเดียวกันหากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสมก็จะเป็นการเพิ่มธาตุพิษลงในดิน ทั้งนี้ปริมาณธาตุพิษอาจถูกชะล้างลงสู่น้ำใต้ดิน หรือถูกดูดดึงและ

สะสมในพืช ถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหาร ก่อให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์และสัตว์ได้ในที่สุด (Silveria, 1986; Paris, Robotti and Gavazzi, 1987)

พื้นที่ดินของประเทศไทยมีการสูญเสียธาตุอาหาร เนื่องจากการใช้ที่ดินเพื่อการผลิตผลิตผลทางการเกษตรอย่างต่อเนื่อง ซึ่งพื้นที่ในการทำการเกษตรส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เพาะปลูกข้าว (ประมาณ 60 ล้านไร่ ในปีเพาะปลูก 2540/41) คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 51 ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2542) ประกอบกับการชะล้างพังทลายของดินมีค่อนข้างสูง (สันต์ สิริศักดิ์, 2536) ก่อให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารไปจากดิน และดินที่ใช้ในการเพาะปลูกบางแห่งเป็นดินที่มีปัญหาเนื่องมาจากความเป็นกรด คิดเป็นพื้นที่ครอบคลุมทั่วทั้งประเทศประมาณ 150 ล้านไร่ แยกเป็นพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด (Acid Sulfate Soil) ประมาณ 9 ล้านไร่ อยู่บริเวณภาคกลางตอนใต้ 5.6 ล้านไร่ ที่เหลืออยู่บริเวณภาคใต้ และชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ในการปลูกข้าว

ดังนั้นการเกษตรกรรมจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเติมธาตุอาหารทดแทนให้กับดิน ซึ่งเถ้าลอยลิกไนต์ก็น่าจะมีโอกาสเป็นวัสดุทดแทนธาตุอาหารได้เช่นกัน การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาถึงผลการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ต่อองค์ประกอบทางเคมีและผลผลิตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนให้การนำเถ้าลอยลิกไนต์ไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรเป็นไปอย่างเหมาะสม และปลอดภัย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.) เพื่อศึกษาลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีบางประการของเถ้าลอยลิกไนต์

2.) เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 เมื่อมีการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตราเติมต่าง ๆ

3.) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเป็นแหล่งธาตุอาหารของเถ้าลอยลิกไนต์ และประเมินความเป็นไปได้ในการเป็นแหล่งธาตุอาหารแก่ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105