บทที่ 1

บทนำ

เนื่องมาจากความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ และการพัฒนาประเทศที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดจนจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกิดวัสดุเหลือทิ้งจากชุมชน อุตสาหกรรม และเกษตรกรรมเป็นจำนวนมาก วัสดุเหลือทิ้งจากชุมชน ได้แก่ มูลฝอย สิ่งปฏิกูล และน้ำเสีย วัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรม ได้แก่ เศษวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นแต่ไม่ได้มาตรฐานหรือชำรุดเสียหาย ของเสียจากกระบวนการปรับแต่งและบรรจุหีบห่อผลิตภัณฑ์ ผลพลอยได้จากกระบวนการผลิต รวมทั้งของเสียอื่นๆ เช่น กระดาษจากสำนักงาน มูลฝอยจากโรงอาหาร เป็นต้น และวัสดุเหลือทิ้งจากเกษตรกรรม ได้แก่ เศษพืชผลทางการเกษตร มูลสัตว์ รวมทั้งวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมเกษตร เช่น แกลบจากโรงสีข้าว ขุยมะพร้าว กากอ้อย เป็นต้น ลักษณะของวัสดุเหลือทิ้งมีหลายสถานะทั้งที่อยู่ในรูปของแข็ง ของเหลวและก๊าซ วัสดุเหลือทิ้งที่เป็นของแข็ง ได้แก่ มูลฝอยและสิ่งปฏิกูล เศษวัสดุในการผลิตเศษผลิตภัณฑ์จากการผลิตของอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ มูลสัตว์และเศษพืชผลทางการเกษตร เป็นต้น วัสดุเหลือทิ้งที่เป็นของเหลว ได้แก่ น้ำเสีย รวมทั้งสิ่งเจือปนในน้ำเสีย เช่น สารเคมี กากตะกอนน้ำเสีย ไขมัน น้ำมัน และอื่นๆ สำหรับวัสดุเหลือทิ้งที่เป็นก๊าซ ได้แก่ อากาศเสีย รวมทั้งสิ่งเจือปนในอากาศเสีย เช่น เขม่า เถ้าลอย ฝุ่น รวมทั้งก๊าซอื่นๆ (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2532)

โดยทั่วไปแล้ว วัสดุเหลือทิ้งส่วนใหญ่จะมีศักยภาพในการนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น กระดาษ แก้ว พลาสติก โลหะต่างๆ ฯลฯ สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ ทั้งนี้สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2532) ได้ประมาณการปริมาณการนำวัสดุเหลือทิ้งบางประเภทมาใช้ประโยชน์ เช่น มูลฝอยชุมชน น้ำมัน สารตัวทำละลาย สารโลหะหนัก มูลสัตว์ สิ่งปฏิกูล และเศษพืชผลทางการเกษตร โดยประมาณการไว้ว่าในระหว่างปีพ.ศ.2529-2544 จะมีการใช้ประโยชน์จากมูลฝอยชุมชนประมาณปีละ 8 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปริมาณการใช้ประโยชน์ของน้ำมัน สารตัวทำละลาย และสารโลหะหนัก ประมาณการว่าจะมีศักยภาพในการใช้ประโยชน์ปีละ 50 80 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมูลสัตว์และสิ่งปฏิกูลจะมีการใช้ประโยชน์ประมาณปีละ 34 เปอร์เซ็นต์ และเศษพืชผลทางการเกษตรมีการใช้ประโยชน์ประมาณปีละ 13 เปอร์เซ็นต์ จากการประมาณการดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ประเทศไทยมีการนำวัสดุเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์น้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งมูลฝอยชุมชนซึ่งปริมาณที่เหลือจากการใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดปัญหาในการกำจัดอย่างมาก

จากการที่ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก มีการใช้ที่ดินเพื่อการผลิตผลิตผลทางการเกษตรอย่างต่อเนื่อง เป็นสาเหตุให้ดินมีอัตราการเสื่อมโทรมของอินทรียวัตถุอย่าง

รวดเร็ว ซึ่งจากการจำแนกระดับอินทรียวัตถุในพื้นที่ดินของประเทศไทยโดย เมธี มณีวรรณ (2535) พบว่า พื้นที่เพาะปลูกทั่วประเทศประมาณ 215 ล้านไร่ มีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลางถึงระดับต่ำมาก สภาพพื้นที่เพาะปลูกที่มีปริมาณอินทรียวัตถุค่อนข้างต่ำดังกล่าว มีสาเหตุมาจากหลายประการ ได้แก่ สภาพภูมิอากาศของประเทศไทย อยู่ในเขตที่มีอากาศร้อนและฝนตกชุก ทำให้อินทรียวัตถุสลายตัวและถูกชะล้างสูญหายไปจากดินอย่างรวดเร็ว ประกอบกับการใช้พื้นที่ในการเพาะปลูกติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน โดยไม่มีการเติมอินทรียวัตถุให้แก่ดินเลย และในปัจจุบันยังมีการนำเครื่องจักรกลการเกษตรมาใช้ในการไถพรวนซึ่งจะเป็นการเร่งให้อินทรียวัตถุในดินสลายตัวเร็วขึ้น การหักล้างถางพง และการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้อินทรียวัตถุจากธรรมชาติที่เกิดจากการทับถมของใบไม้ ใบหญ้า ลดน้อยลง รวมทั้งการทำเกษตรกรรมที่ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำ ก็เป็นสาเหตุให้หน้าดินที่อุดมสมบูรณ์ด้วยอินทรียวัตถุและธาตุอาหารพืชถูกชะล้างลงสู่แม่น้ำลำคลอง นอกจากนี้สภาพพื้นที่ดินในบางพื้นที่ของประเทศไทย มีลักษณะเป็นดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์โดยธรรมชาติแต่ดั้งเดิม (เมธี มณีวรรณ, 2535)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น แนวทางหนึ่งในการที่จะปรับปรุงบำรุงดินให้ดีขึ้นคือ การเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุให้แก่ดิน โดยการนำวัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งประเภทที่มีอินทรียสารเป็นองค์ประกอบ เช่น มูลสัตว์ สิ่งปฏิกูล เศษพืชผลทางการเกษตร วัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมเกษตร หรือแม้กระทั่งมูลฝอยชุมชนซึ่งมีปริมาณมาก มาใช้เป็นแหล่งในการเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มปริมาณการใช้ประโยชน์ของวัสดุเหลือทิ้งดังกล่าวให้มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้วัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งบางชนิดอาจนำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรได้โดยตรง เช่น มูลสัตว์ต่างๆ ส่วนวัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งชนิดอื่นๆ จำเป็นต้องผ่านกระบวนการหมักให้เป็นปุ๋ยเสียก่อน เพื่อย่อยสลายอินทรียสารตั้งต้นให้กลายเป็นอินทรียวัตถุ และเมื่อนำไปใช้ประโยชน์ในทางการเกษตรจะก่อให้เกิดผลดีต่อระบบดินและพืช ปัจจุบันกรมพัฒนาที่ดินได้ส่งเสริมและแนะนำให้เกษตรกรผลิตปุ๋ยหมักขึ้นใช้เอง โดยใช้วัสดุเศษพืชในพื้นที่ของตน รวมทั้งมีการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยหมักเป็นอุตสาหกรรม โดยใช้วัตถุดิบจากอุตสาหกรรมเกษตรประเภทต่างๆ เช่น กากอ้อย แกลบ ฯลฯ นอกจากนี้มูลฝอยชุมชนซึ่งนับวันจะทวีจำนวนมากขึ้นก็สามารถนำมาผลิตเป็นปุ๋ยหมักได้เช่นกัน ซึ่งถือเป็นวิธีการกำจัดของเสียวิธีหนึ่งนอกเหนือจากการเผาและการเทกองกลางแจ้ง

อย่างไรก็ตาม การนำมูลฝอยชุมชนมาทำปุ๋ยหมักนั้นมักประสบปัญหาทางด้านการตลาด เนื่องจากมีข้อโต้แย้งว่าปุ๋ยหมักดังกล่าว มีคุณสมบัติด้อยกว่าปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ผลิตจากเศษพืชผลทางการเกษตร และเนื่องจากองค์ประกอบของมูลฝอยชุมชนที่มีความหลากหลาย อาจปนเปื้อนด้วยสารอันตรายหรือสารพิษ ซึ่ง Krauss, Blessing และ Korherr (1986, 1987) ได้อ้างถึงรายงานการศึกษาต่างๆ ที่พบว่ามูลฝอยที่มีขนาดเล็กกว่า 10 มิลลิเมตร มักปนเปื้อนด้วยโลหะหนัก และมูลฝอยที่มีศักยภาพในการปนเปื้อนโลหะหนัก ได้แก่ ซากถ่านไฟฉาย ซากแบตเตอรี่ (ปรอท แคดเมียม มังกานีส และสังกะสี) ซากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (ปรอท) เศษหนัง (โครเมียม) เศษสีที่เหลือใช้ (โครเมียม ตะกั่ว แคดเมียม) พลาสติก (แคดเมียม) กระดาษ (ตะกั่ว)

เมื่อนำมูลฝอยที่ปนเปื้อนด้วยสารอันตรายและโลหะหนักต่างๆ มาผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตเพื่อผลิตเป็นปุ๋ยหมัก ก็จะทำให้ปุ๋ยหมักที่ได้มีสารอันตรายและโลหะหนักปนเปื้อนอยู่ในระดับหนึ่ง ดังนั้นเมื่อมีการนำปุ๋ยหมักดังกล่าวไปใช้ในการเกษตรก็อาจจะส่งผลให้เกิดการสะสมของโลหะหนักในดิน และโลหะหนักดังกล่าวอาจถูกชะล้างลงสู่น้ำใต้ดิน หรือถูกดูดดึงและสะสมในพืช แล้วเกิดการถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหาร ซึ่งจะส่งผลต่อมนุษย์และสัตว์ได้ในที่สุด (Silveria, 1986; Paris, Robotti and Gavazzi, 1986, 1987) อย่างไรก็ตาม ปุ๋ยหมักที่ผลิตได้ก็จะมีปริมาณธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณอินทรียวัตถุ รวมถึงสมบัติต่างๆ ที่ช่วยในการปรับปรุงบำรุงดิน (Petruzzelli and Lubrano, 1986, 1987) แต่ในขณะเดียวกันปัญหาในเรื่องปริมาณโลหะหนักที่มีอยู่ในปุ๋ยหมักก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะต้องคำนึงถึง (Barbera, 1986, 1987; คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2535) ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาถึงปริมาณโลหะหนัก 8 ชนิด (มังกานีส สังกะสี ทองแดง โครเมียม นิเกิล ตะกั่ว แคดเมียม และปรอท) ที่อาจพบได้ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ปุ๋ยหมักจากเศษพืชผลทางการเกษตร ปุ๋ยคอก และดินผสม โดยทำการหาปริมาณโลหะหนักทั้งหมด (Total form) และปริมาณโลหะหนักที่พืชสามารถดูดดึงได้ (Available form) โดยใช้วิธีการสกัดโลหะหนักที่แตกต่างกัน 4 วิธีคือ สกัดด้วย H_2O 1M KNO_3 0.005M DTPA และ 0.05M EDTA รวมทั้งศึกษาถึงสมบัติทางเคมีบางประการ ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปตัสเซียม) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจน (C/N Ratio) เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนในการนำสารปรับปรุงคุณภาพดินแต่ละชนิดไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

<u>วัตถุประสงค์</u>

1. เพื่อวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักทั้งหมด (Total form) ได้แก่ มังกานีส สังกะสี ทองแดง โครเมียม นิเกิล ตะกั่ว แคดเมียม และปรอท ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ปุ๋ยหมักจากเศษพืชผลทางการเกษตร ปุ๋ยคอก และดินผสม

2. เพื่อวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักที่พืชสามารถสามารถดูดดึงได้ (Available form) โดยใช้วิธีการสกัด 4 วิธีคือ สกัดด้วย H_2O 1M KNO_3 0.005M DTPA และ 0.05M EDTA ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ปุ๋ยหมักจากเศษพืชผลทางการเกษตร ปุ๋ยคอก และดินผสม

3. เพื่อวิเคราะห์ลักษณะสมบัติทางเคมีบางประการ ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้) ความเป็นกรดเป็นด่าง และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจน ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ปุ๋ยหมักจากเศษพืชผลทางการเกษตร ปุ๋ยคอก และดินผสม

4. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณโลหะหนัก และปริมาณธาตุอาหารหลัก ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ปุ๋ยหมักจากเศษพืชผลทางการเกษตร ปุ๋ยคอก และดินผสม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษานี้ จะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับเป็นข้อมูลในการจำแนกขอบเขตการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยหมักชนิดต่างๆ และใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพของปุ๋ยหมักให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนให้มีการใช้ปุ๋ยหมักเพื่อบำรุงดินและพืชอย่างกว้างขวางและมีประสิทธิภาพสูงสุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย