1. บทนำ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคการปกครองที่มีเนื้อที่กว่าหนึ่งในสามของประเทศ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม แต่ผลผลิตและรายได้เฉลี่ยของประชากรกลับต่ำกว่าภาคอื่น ๆ สาเหตุสำคัญมาจากการตัดไม้ทำลายป่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดินและเกิดความทรุดโทรมของทรัพยากรดินอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้บริเวณโดยทั่วไปของภาคยังประกอบด้วยดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื้อดินเป็นดินทราย มีอินทรียวัตถุต่ำและขาดธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช (สันติภาพและคณะ, 2532) ซึ่งปัญหาดังกล่าวส่วนหนึ่งมาจากวัตถุต้นกำเนิดดิน การทำการเกษตรมาช้านานและขาดการจัดการปรับปรุงดินอย่างถูกวิธี ดังนั้นเพื่อแก้ไขปัญหาทรัพยากรดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างยั่งยืน แนวทางหนึ่งที่สำคัญและได้รับการพิจารณาอย่างกว้างขวาง ได้แก่ การปรับปรุงทรัพยากรดินด้วยอินทรียวัตถุ ซึ่งประโยชน์สารอินทรีย์นอกจากจะเป็นตัวทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้นแล้วยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีของดินด้วย เช่น เพิ่มธาตุอาหารต่างๆ เพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Russell,1963) และอินทรียวัตถุยังช่วยลดความเป็นพิษของอะลูมิเนียมในดินกรด (Bloom et at ,1988) นอกจากนี้อินทรียวัตถุยังช่วยดูดซับสารเคมีที่ใส่ลงไปในดินไม่ให้สูญเสียไปกับการซึมชะของดินทำให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541)

การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วยสารอินทรีย์นั้น แหล่งสำคัญที่ควรนำมาศึกษาความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ ได้แก่ มูลฝอยชุมชน ซึ่งปัจจุบันได้กลายเป็นปัญหาสำคัญของชุมชนต่าง ๆ ในประเทศ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและการขยายตัวของเศรษฐกิจชุมชนอย่างรวดเร็วส่งผลให้ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศประมาณ 39,225 ตันต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2549) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งมูลฝอยที่เกิดขึ้นเหล่านี้ยังมีปัญหาเก็บขนไม่หมด วิธีการกำจัดและทำลายส่วนใหญ่โดยวิธีเทกองบนพื้นและมีการจุดไฟเผาไหม้เป็นครั้งคราว ซึ่งเป็นวิธีการกำจัดมูลฝอยที่ไม่ถูกหลักวิชาการ ส่งผลกระทบต่อคุณภาพทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง (chuasavathi and Trc-loges,2002) และแม้บางพื้นที่มีการกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบแต่ก็ประสบพื้นที่ปัญหาฝังกลบหรือกำจัดหมดอายุการใช้งาน ไม่สามารถหาพื้นที่กำจัดมูลฝอยแห่งใหม่มาทดแทนได้ เนื่องจากได้รับการคัดค้านและต่อต้านจากชุมชนในพื้นที่ เช่น เทศบาลนครขอนแก่นและเทศบาลนครเชียงใหม่ เป็นต้น ดังนั้นโครงการศึกษาการปรับปรุงทรัพยากรดินและวัสดุปลูก เพื่อเพิ่มผลผลิตพืชด้วยการหมุนเวียน อินทรียวัตถุจากมูลฝอยชุมชนกลับมาใช้ประโยชน์ระยะที่ 1 ประจำปี 2549 จึงมุ่งเน้นศึกษาลักษณะสมบัติของดินมูลฝอยจากสถานที่ฝังกลบมูลฝอยเพื่อพิจารณาความเหมาะสมเบื้องต้นในการนำกลับมาใช้ประโยชน์ในทางการเกษตรและใช้เป็นวัสดุปลูก เพื่อเพิ่มผลผลิตพืช ซึ่งผลการศึกษาเบื้องต้นดังกล่าวจะเป็นแนวทางเลือกหนึ่งในการนำดินมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร และเพิ่มอายุการใช้งานของสถานที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชนในอนาคต

2. ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาการปรับปรุงทรัพยากรดินและวัสดุปลูก เพื่อเพิ่มผลผลิตพืชด้วยการหมุนเวียนอินทรียวัตถุจากมูลฝอยชุมชนกลับมาใช้ประโยชน์ : ระยะที่ 1 ประจำปี 2549 คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและสำรวจพื้นที่ฝังกลบมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลนครขอนแก่น บ้านคำบอน อ.เมือง จ.ขอนแก่น และได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การเก็บตัวอย่างดินมูลฝอย

ทำการสำรวจและดำเนินการขุดเจาะดินมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลนครขอนแก่น (ภาพที่ 1, 2,3,4 และ 5) บริเวณที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5, 10 และ 15 ปี โดยทำการขุดเจาะพื้นที่ฝังกลบลึก 1.5 เมตร บริเวณละ 3 หลุม แล้วดำเนินการเก็บตัวอย่างดินมูลฝอย เพื่อนำมาศึกษาองค์ประกอบและลักษณะสมบัติดินมูลฝอยทางห้องปฏิบัติการ

2.2 การวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างดินมูลฝอยที่ได้มาวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและเคมี ณ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยทำการศึกษาองค์ประกอบของดินมูลฝอย, pH, EC, OM, ความชื้น, ธาตุอาหารหลัก, ธาตุอาหารรอง และปริมาณโลหะหนักบางชนิด ตามวิธีวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

ตัวชี้วัด	วิธีการวิเคราะห์	แหล่งที่มา
pH (1:1 H_2O)	std. Glass electrodes	Black (1965)
EC (ds/cm)	EC birdgc	Jackson (1960)
OM (%)	Walkley and Black	Black (1965)
Total N (%)	Kjeldahl method	Black (1965)
Available P (ppm)	Bray II	Cottenie (1980)
Exchangeable K	NH_4OAc and AAS	Black (1965)
Exchangeable Na	NH_4OAc and AAS	Black (1965)
Exchangeable Mg	NH_4OAc and AAS	Black (1965)
Exchangeable Ca	NH_4OAc and AAS	Black (1965)
Cd,Cr,Pb,Hg	Atomic Absorbtion	Soon and Abbound (1993)

2.3 การสรุปและประเมินผล

นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในข้อ 2.1 และ 2.2 มาสรุปและประเมินผล สำหรับรายงานผลการวิจัยระยะที่ 1 ประจำปี 2549 และเตรียมความพร้อมสำหรับศึกษาและวิจัย การปรับปรุงทรัพยากรดินและวัสดุปลูก เพื่อเพิ่มผลผลิตพืชด้วยการหมุนเวียนอินทรียวัตถุ จากมูลฝอยชุมชนกลับมาใช้ประโยชน์ ในระยะที่ 2 ประจำปี 2550 และระยะที่ 3 ประจำปี 2551 ต่อไป

ภาพที่ 1 สถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลนครขอนแก่น ปี พ.ศ. 2538

ภาพที่ 2 สถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลนครขอนแก่น ปี พ.ศ. 2546

ภาพที่ 3 สถานที่กำจัดมูลฝอยอันตรายเทศบาลนครขอนแก่น ปี พ.ศ. 2546

หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ท.
S
638
.T5
ธ351
ก.1
2549

ภาพที่ 4 น้ำชะมูลฝอยบริเวณสถานที่ฝังกลบมูลฝอยเทศบาลนครขอนแก่น ปี พ.ศ. 2546

ภาพที่ 5 สถานที่ฝังกลบมูลฝอยเทศบาลนครขอนแก่นที่มีอายุการฝังกลบมากกว่า 5 ปี ปี พ.ศ. 2546

3. ผลและวิจารณ์

ภายหลังจากคณะนักวิจัยได้ดำเนินการขุดเจาะเพื่อเก็บตัวอย่างดินมูลฝอย ณ สถานที่ฝังกลบมูลฝอยเทศบาลนครขอนแก่น จ.ขอนแก่น บริเวณที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5, 10 และ 15 ปี ตามลำดับ และดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะสมบัติดินมูลฝอยทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ องค์ประกอบและความชื้นของดินมูลฝอย ปริมาณธาตุอาหารพืชและปริมาณโลหะหนักตกค้าง เป็นต้น สามารถแสดงผลการศึกษาและเปรียบเทียบความเหมาะสมเบื้องต้นในการนำดินมูลฝอยดังกล่าวกลับมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในรูปของปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุปลูกพืช ดังต่อไปนี้

3.1 องค์ประกอบและความชื้นของดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ ระยะเวลา 5 ,10 และ 15 ปี

ดินมูลฝอยหรือมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5 ปี มีค่าเฉลี่ยร้อยละของน้ำหนักแห้งของดิน, หิน, กรวด, ทราย และฮิวมัส สูงสุดเท่ากับ 55.93 ส่วนพลาสติก, ใบไม้ที่ไม่ย่อยสลายและใยมะพร้าว, โลหะ และเศษแก้วมีค่าเฉลี่ยร้อยละของน้ำหนักแห้งเท่ากับ 27.19, 2.72, 2.44 และ 2.44 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนดินมูลฝอยที่ฝังกลบนาน 10 ปี พบว่าองค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยร้อยละของน้ำหนักแห้งสูงสุดได้แก่ กลุ่มของดิน, หิน, กรวด, ทราย และฮิวมัส ซึ่งมีค่าเท่ากับ 84.43 และองค์ประกอบที่มีร้อยละของน้ำหนักแห้งรองลงมา ได้แก่ พลาสติก, แก้ว , หนัง และยางและโลหะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.86 , 1.43 ,1.06 ,และ 0.92 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 15 ปี พบว่า กลุ่มของดิน, หิน, กรวด, ทราย และฮิวมัส มีค่าเฉลี่ยร้อยละของน้ำหนักแห้งสูงสุดเท่ากับ 87.70 ส่วน พลาสติก, แก้ว, โลหะ และเศษอาหาร มีค่าเฉลี่ยร้อยละของน้ำหนักแห้งรองลงมา ได้แก่ 6.41, 2.06, 1.38 และ 1.1 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบหลักของดินมูลฝอยทั้งหมดพบว่ากลุ่มของดิน, หิน, กรวด, ทรายที่ปะปนอยู่ในดินมูลฝอยและฮิวมัสที่ได้จากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ที่ปะปนมากับมูลฝอยก่อนการฝังกลบ เป็นกลุ่มองค์ประกอบหลักที่สำคัญของดินมูลฝอย รองลงมา ได้แก่ พลาสติก แก้ว และโลหะ ซึ่งวัสดุดังกล่าว โดยเฉพาะถุงพลาสติกและกระป๋องอะลูมิเนียมหากปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติ จะใช้เวลา 450 และ 80-100 ปี ตามลำดับ (กรมควบคุมมลพิษ, 2549) ส่วนองค์ประกอบกระดาษและใบไม้ที่ไม่ย่อยสลายและใยมะพร้าว ไม่มีการตรวจพบในดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 10 และ 15 ปี เนื่องจากเศษกระดาษและเศษพืชผักผลไม้ โดยเฉพาะเปลือกส้มเมื่อปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติจะใช้เวลาการย่อยสลายประมาณ 2-5 เดือน และ 6 เดือนตามลำดับ (กรมควบคุมมลพิษ, 2549) แต่ดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5 ปี ยังคงมีองค์ประกอบของกระดาษ ใบไม้ที่ไม่ย่อยสลายและใยมะพร้าวหลงเหลืออยู่ ทั้งนี้อาจเนื่องจากกระบวนการย่อยสลายองค์ประกอบดังกล่าวเป็นการย่อยสลายแบบไร้อากาศ (anaerobic digestion) ภายใต้หลุมฝังกลบมูลฝอย ทำให้กระบวนการย่อยสลายของสารอินทรีย์ที่ปะปนอยู่ในมูลฝอยดำเนินไปอย่างเชื่องช้า และใช้ระยะเวลายาวนานขึ้น

เมื่อพิจารณาความเหมาะสมในการนำดินมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ในรูปปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุปลูกพืช พบว่ายังมีข้อจำกัดในเรื่องขององค์ประกอบของพลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะต่าง ๆ ที่ยังมีปะปนอยู่ในดินมูลฝอย ซึ่งตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2548 (กรมวิการเกษตร, 2548) ได้กำหนดให้ปุ๋ยอินทรีย์ที่จะนำมาใช้ประโยชน์ต้องไม่มีองค์ประกอบดังกล่าวปะปนอยู่ ดังนั้นหากนำดินมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรจึงควรพิจารณาดำเนินการแก้ไขหรือทำการร่อนคัดแยกองค์ประกอบดังกล่าวออกจากดินมูลฝอยก่อนนำไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ 5, 10 และ 15 ปี ณ สถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลนครขอนแก่น จ. ขอนแก่น

องค์ประกอบ	ดินมูลฝอย 5 ปี		ดินมูลฝอย 10 ปี		ดินมูลฝอย 15 ปี	
	นน.(gm)	% นน.แห้ง	นน.(gm)	% นน.แห้ง	นน.(gm)	% นน.แห้ง
1/ กระดาษ	442.9	1.20	-	-	-	-
2/พลาสติก	10,012.6	27.19	1,649.7	10.86	1,015.1	6.41
3/ ผ้า	714.9	1.94	19.3	0.13	29.8	0.19
4/ หนังและยาง	166.8	0.45	160.6	1.06	6.4	0.04
5/ ไม้	407.8	1.11	21.0	0.14	12.7	0.08
6/ แก้ว	898.5	2.44	216.5	1.43	327.1	2.06
7/ โลหะ	900.0	2.44	139.0	0.92	219.3	1.38
8/ อิฐ	768.0	2.09	-	-	82.4	0.52
9/ กระเบื้อง	317.5	0.86	57.3	0.38	44.0	0.28
10/โฟม	87.8	0.24	2.1	0.01	15.8	0.10
11/ เศษอาหาร (กระดูกและเปลือกหอย)	392.0	1.06	85.7	0.56	188.0	1.19
12/ ใบไม้ที่ไม่ย่อยสลายและใยมะพร้าว	1,001.8	2.72	-	-	-	-
13/ กะลามะพร้าว	119.8	0.33	13.9	0.09	8.1	0.05
14/ ดิน,หิน,กรวด,ทรายและซิวมัส	20,600.0	55.93	12,829.9	84.43	13,895.4	87.70
รวม	**36,830.4**	**100**	**15,195.0**	**100**	**15,844.1**	**100**

เมื่อพิจารณาปริมาณความชื้นของดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5, 10, 15 ปี ตามลำดับ พบว่าดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5 ปี มีค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นสูงสุด เท่ากับ 26.99 % รองลงมาได้แก่ ดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ 10 และ 15 ปี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นเท่ากับ 12.49 และ 10.06 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นของดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5 ปี มีค่าสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ 10 และ 15 ปี ทั้งนี้อาจเนื่องจากดินมูลฝอยที่ผ่านการย่อยสลาย 5 ปี ยังคงมีองค์ประกอบของกระดาษ ใบไม้ที่ไม่ย่อยสลายและใยมะพร้าวที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญหรือดูดซับน้ำไว้ในองค์ประกอบดังกล่าวหลงเหลืออยู่ ในขณะที่องค์ประกอบดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการย่อยสลายอย่างสมบูรณ์แล้วในดินมูลฝอยปีที่10 และ 15 (ตารางที่ 1) ทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นของดินมูลฝอยปีที่ 10 และ 15 ลดต่ำลงเมื่อเปรียบเทียบกับดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบมา 5 ปี อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นในดินมูลฝอยอายุ 5 , 10 และ15 ปี ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2548 ที่กำหนดให้คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์มีปริมาณความชื้นไม่เกิน 35 % โดยน้ำหนัก (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

ตารางที่ 2 ปริมาณความชื้นของดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ5, 10 และ 15 ปี ณ สถานที่กำจัดมูลฝอยเทศบาลนครขอนแก่น จ.ขอนแก่น

	ดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ 5 ปี	**ดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ 10 ปี**	**ดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ 15 ปี**
ปริมาณความชื้น (%)	26.99	12.49	10.06

3.2 ลักษณะสมบัติของดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5, 10 และ15 ปี

3.2.1 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง (pH) การนำไฟฟ้า (EC) และปริมาณอินทรียวัตถุ

ดินมูลฝอยหรือมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5, 10 และ 15 ปี มีค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 7.7, 7.5 และ 7.6 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้ามีค่า 2.43, 0.38 และ 0.64 เดซิซีเมน/เมตรตามลำดับ สำหรับค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรียวัตถุ มีค่าร้อยละ 3.28, 2.01 และ 2.27 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ตรวจวัดกับค่ามาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ (กรมวิชาการเกษตร, 2548) พบว่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าการนำไฟฟ้าในดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5, 10 และ 15 ปี มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยค่ามาตรฐานความเป็นกรด-ด่าง กำหนดไว้เท่ากับ 5.5–8.5 และค่าการนำไฟฟ้าไม่เกิน 6 เดซิซีเมน/ เมตร ในขณะที่ปริมาณ

อินทรียวัตถุในดินมูลฝอยระยะเวลา 5, 10 และ 15 ปี มีปริมาณที่ค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานอินทรียวัตถุที่กำหนดว่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

ตารางที่ 3 ลักษณะสมบัติของดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ 5, 10 และ 15 ปี ณ สถานที่กำจัดมูลฝอย เทศบาลนครขอนแก่น จ.ขอนแก่น

	ดินมูลฝอย 5 ปี	ดินมูลฝอย 10 ปี	ดินมูลฝอย 15 ปี
ธาตุอาหารหลัก			
N (%)	0.87	0.59	0.43
P (%)	0.09	0.07	0.03
K (ppm)	1,799.2	754.2	377.0
Na (ppm)	1,120.0	181.3	157.9
Mg (ppm)	380.7	206.3	179.3
Ca (ppm)	4,732.2	3,799.8	3,405.6
S (ppm)	134.8	142.5	48.9
- ธาตุอาหารรอง			
Fe (ppm)	110.0	212.5	52.5
Cu (ppm)	9.35	9.71	10.54
Zn (ppm)	24.38	25.33	14.13
Mn (ppm)	27.5	40.0	36.67
Cl (meq)	0.92	0.08	0.20
-pH	7.7	7.5	7.6
-EC	2.43	0.38	0.64
-OM (%)	3.28	2.01	2.27

3.2.2 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุอาหารหลักของพืช

ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชในดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5 ,10 และ15 ปี พบว่ามีปริมาณธาตุไนโตรเจนทั้งหมด (total N) เท่ากับร้อยละ 0.87, 0.59 และ 0.43 ตามลำดับ และปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) เท่ากับร้อยละ 0.09, 0.07 และ 0.03 ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุไนโตรเจนทั้งหมดและปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมูลฝอยมีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ (กรมวิชาการเกษตร, 2548) ที่กำหนดให้ปริมาณไนโตรเจนมีไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.0 และมีปริมาณ

ฟอสฟอรัสไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ส่วนค่าเฉลี่ยปริมาณโพแทสเซียม (total K_2O) ในดินมูลฝอยอายุ 5, 10 และ 15 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,799.2 , 754.2 และ 377.6 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับระดับธาตุอาหารในดินทั่วไป ในการประเมินความอุดมสมบูรณ์สำหรับปลูกพืช ที่กำหนดค่าความอุดมสมบูรณ์ของธาตุโพแทสเซียมในระดับสูง ที่มีค่าประมาณ 156 ppm (มงคลและเกรียงศักดิ์ , 2547)

ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุ Na, Mg, Ca และ S ในดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ 5, 10 และ15 ปี มีค่าเฉลี่ย Na เท่ากับ 1,120.0 , 181.3 และ 157.9 ppm ตามลำดับ ปริมาณ Mg มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 380.7, 206.3 และ 179.3 ppm ตามลำดับ ปริมาณ Ca มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4,732.2, 3,799.8 และ 3,405.6 ppm ตามลำดับและปริมาณ S มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 134.8, 142.5 และ 48.9 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ซึ่งปริมาณ Mg และ S มีค่าค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับระดับธาตุแมกนีเซียม (Mg) และซัลเฟอร์ (S) ที่สกัดได้ในดินโดยทั่วไปที่มีการประเมินความสมบูรณ์ในระดับสูงที่ 120 และมากกว่า 45 ppm ตามลำดับ (มงคล และเกรียงศักดิ์, 2547) ส่วนระดับธาตุแคลเซียมที่สกัดได้ (Ca) มีค่าค่อนข้างสูงในดินมูลฝอยอายุ 5 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับระดับธาตุอาหารในดินโดยทั่วไปที่กำหนดความสมบูรณ์ระดับสูงไว้ที่ 4,000 ppm และมีค่าพอเพียงถึงระดับสูงในดินมูลฝอยอายุ 10 และ 15 ปี ตามระดับธาตุอาหารในดินโดยทั่วไปที่กำหนดให้ระดับความพอเพียงและระดับสูงเท่ากับ 1,000-2,000 และ 4,000 ppm ตามลำดับ (มงคลและเกรียงศักดิ์, 2547)

3.2.3 ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุอาหารรองของพืช

ค่าเฉลี่ยปริมาณธาตุอาหารรองของพืชในดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5, 10 และ 15ปี พบว่า มีค่าเฉลี่ย เหล็ก เท่ากับ 110.0 ,212.5 และ 52.5 ppm ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยปริมาณทองแดง (Cu) เท่ากับ 9.35 ,9.71 และ 10.54 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยปริมาณ Cl เท่ากับ 0.92 ,0.08 และ 0.20 meq ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ซึ่งปริมาณเหล็กในดินมูลฝอยมีค่าค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับระดับธาตุอาหารในดินโดยทั่วไปที่มีระดับความสมบูรณ์สูงที่มากกว่า 50 ppm ส่วนปริมาณทองแดงในดินมูลฝอยมีค่าอยู่ในระดับพอเพียง เมื่อเทียบกับระดับธาตุอาหารในดินโดยทั่วไปที่มีระดับพอเพียงที่ 5-30 ppm (มงคลและเกรียงศักดิ์, 2547)

ค่าเฉลี่ยสังกะสี (Zn) และแมงกานีส (Mn) ที่สกัดได้ในดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ 5,10 และ15 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.38 ,25.33 และ 14.13 ppm ตามลำดับ และ 27.5 ,40.0 และ 36.67 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 3) เมื่อเปรียบเทียบกับระดับธาตุอาหารในดินโดยทั่วไป กับการประเมินความอุดมสมบูรณ์ พบว่า Zn และMn ในดินมูลฝอย มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับระดับธาตุอาหารในดินโดยทั่วไปที่กำหนดค่า Zn และ Mn ที่ระดับสูงมีค่ามากกว่า 5 ppm (มงคลและเกรียงศักดิ์, 2547)

3.3 ปริมาณโลหะหนักที่ปนเปื้อนในดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5,10 และ15 ปี

ดินมูลฝอยหรือมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5, 10 และ15 ปีเมื่อขุดเจาะและนำตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักที่ตกค้าง พบว่า มีค่าเฉลี่ย Cd (mg/kg) เท่ากับ 0.03, 0.03 และ 0.03 ตามลำดับ ปริมาณ Cr (mg/kg) พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.06, 1.39 และ 1.31 ตามลำดับ ปริมาณ Pb (mg/kg) พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.95, 2.68 และ 2.08 ตามลำดับ ส่วนปริมาณ Hg (ug/l) พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.56, 23.70 และ 21.68 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2548 (กรมวิชาการเกษตร, 2548) พบว่าปริมาณโลหะหนักทั้ง 4 ชนิด ในดินมูลฝอยที่ทำการวิเคราะห์มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานปริมาณแคดเมียม, โครเมียม, ตะกั่วและปรอท ที่กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 5, 300, 500 และ 2 mg/kg ตามลำดับ อย่างไรก็ตามการนำดินมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์โดยเฉพาะทางการเกษตรควรจะดำเนินการศึกษาเพิ่มเติม โดยเฉพาะการปนเปื้อนสารอันตราย ทั้งนี้เนื่องจากดินมูลฝอยในพื้นที่ฝังกลบแหล่งเดียวกันอาจมีลักษณะสมบัติแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับความแตกต่างของแหล่งกำเนิดมูลฝอยที่นำมาฝังกลบ ประกอบกับแหล่งกำเนิดมูลฝอยต่างๆ เช่น ชุมชน อุตสาหกรรม หรือเกษตรกรรมที่นำมูลฝอยมาฝังกลบ ได้ดำเนินการคัดแยกมูลฝอยอันตรายหรือสารพิษและกำจัดด้วยวิธีที่เหมาะสมก่อนนำมาทิ้งหรือกำจัดในสถานที่กำจัดรวมหรือไม่ เป็นต้น

ตารางที่ 4 ปริมาณโลหะหนักในดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ 5, 10, 15 ปี ณ สถานที่กำจัดมูลฝอย เทศบาลนครขอนแก่น จ.ขอนแก่น

โลหะหนัก	ดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ 5 ปี	ดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ 10 ปี	ดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบ 15 ปี
Cd (mg/kg)	0.03	0.03	0.03
Cr (mg/kg)	1.06	1.39	1.31
Pb (mg/kg)	1.95	2.68	2.08
Hg (mg/kg)	19.56	23.70	21.68

4. สรุปและเสนอแนะ

4.1 สรุป

องค์ประกอบของดินมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5, 10 และ 15 ปี มีองค์ประกอบหลักได้แก่ กลุ่มของ ดิน หิน กรวด ทราย และยิวมัส รองลงมาได้แก่ พลาสติก แก้ว

และ โลหะ สำหรับมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบระยะเวลา 5 ปี ยังมีองค์ประกอบอินทรีย์ที่ยังย่อยสลายไม่หมดหลงเหลืออยู่ เช่น เศษไม้ และใยมะพร้าว เป็นต้น

เมื่อพิจารณาความเหมาะสมเบื้องต้นในการนำดินมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ในการปลูกพืช โดยนำมาเป็นวัสดุปลูกหรือปุ๋ยอินทรีย์พบว่าดินมูลฝอยที่นำมาศึกษาวิเคราะห์ มีความเป็นกรด-ด่างและค่าการนำไฟฟ้าไม่เกินค่ามาตรฐานและมีปริมาณอินทรียวัตถุค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์

ส่วนปริมาณธาตุอาหารหลักในดินมูลฝอย พบว่าปริมาณธาตุไนโตรเจนทั้งหมดและฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีปริมาณค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ ส่วนปริมาณโพแทสเซียม แมกนีเซียม ซัลเฟอร์ และแคลเซียม มีค่าค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับระดับธาตุอาหารในดินทั่วไป

ปริมาณธาตุอาหารรองของพืชในดินมูลฝอย พบว่าปริมาณเหล็ก สังกะสี และแมงกานีส มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูงและปริมาณทองแดงอยู่ในระดับพอเพียง เมื่อเทียบกับระดับธาตุอาหารพืชในดินทั่วไป

ปริมาณโลหะหนัก ได้แก่ แคดเมียม โครเมียม ตะกั่วและปรอท มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดในมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์

4.2 เสนอแนะ

การศึกษาแนวทางการนำดินมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ในทางการเกษตร เพื่อปรับปรุงทรัพยากรดินและวัสดุปลูกมีข้อเสนอแนะในการศึกษาเพิ่มเติมในกรณีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

4.2.1 แนวทางที่เหมาะสมในการเพิ่มศักยภาพ การนำดินมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เช่น การปรับปรุงธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองของพืชในดินมูลฝอยก่อนนำไปประยุกต์ใช้ เป็นต้น

4.2.3 แนวทางในการควบคุมปริมาณ และคุณภาพของดินมูลฝอยก่อนนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เนื่องจากลักษณะสมบัติของดินมูลฝอยมีความผันแปรค่อนข้างสูง

4.2.4 แนวทางในการรณรงค์การคัดแยกประเภทของมูลฝอยก่อนทิ้งและการกำจัดอย่างเหมาะสมตามลักษณะมูลฝอย เพื่อลดปริมาณมูลฝอยที่ต้องกำจัด และลดปริมาณสารปนเปื้อน สารพิษ หรือวัสดุมีความคมที่ปนเปื้อนมากับมูลฝอย

4.2.5 ศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์ดินมูลฝอยทางด้านอื่นๆ นอกเหนือจากการนำมาปรับปรุงทรัพยากรดินและวัสดุปลูกเพื่อการปลูกทางการเกษตร เช่น การถมที่ลุ่ม เป็นต้น