

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการทดลองเพื่อศึกษาก๊าซ น้ำชะมูลฝอย และอัตราการย่อยสลายสารอินทรีย์ในถังจำลองการฝังกลบมูลฝอยนั้น แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุดคือ

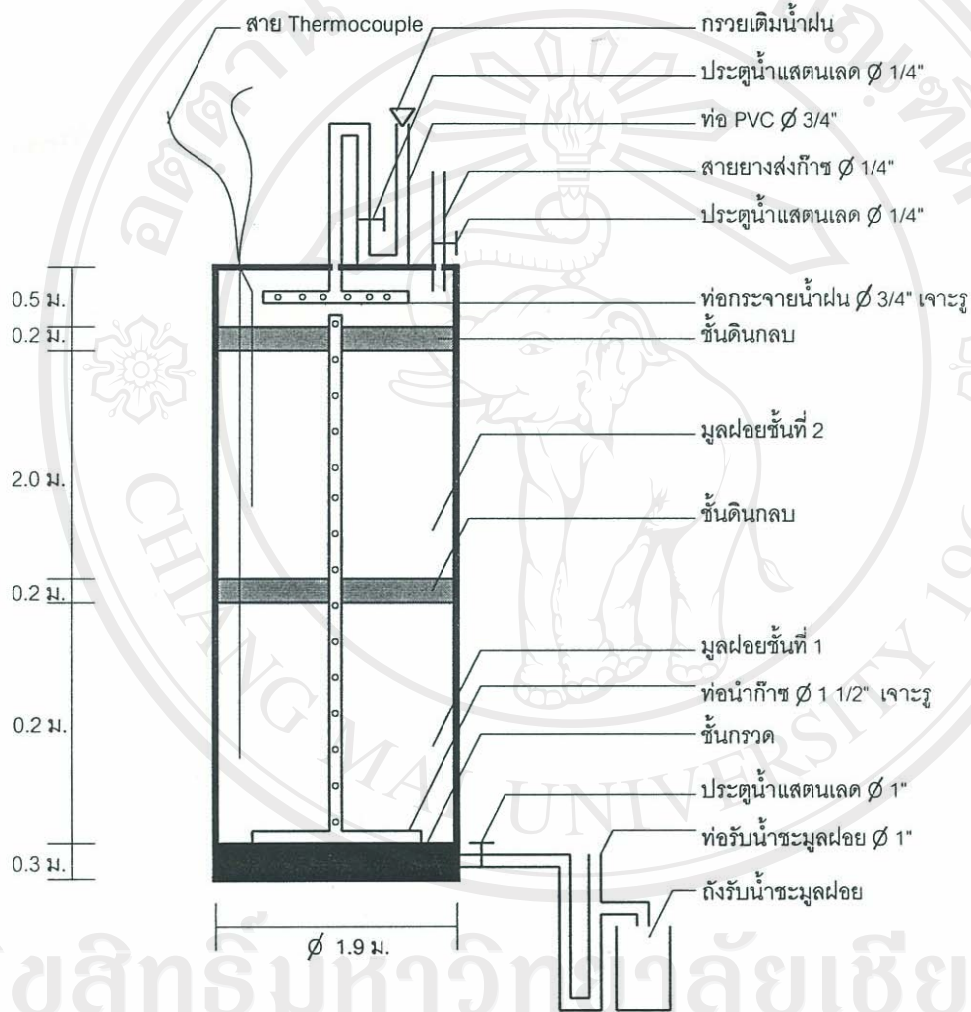
3.1 การศึกษาปริมาณและลักษณะของก๊าซและน้ำชะมูลฝอยจากแบบจำลองที่มีการฝังกลบ 3 ชั้น

การศึกษานี้เป็นการศึกษาต่อเนื่องจาก การศึกษาปริมาณและลักษณะของก๊าซและน้ำชะมูลฝอยจากถังจำลองที่มีการฝังกลบ 2 ชั้นในระยะปีแรก (วารสารคัลกัษณ์ ช่อนกลิน, 2541)

3.1.1 การศึกษาในระยะปีแรก (วารสารคัลกัษณ์ ช่อนกลิน, 2541)

ก. ถังจำลอง

ถังจำลองทำด้วยเหล็กหนา 1/8 นิ้ว ภายนอกหุ้มด้วย Glass Wool เพื่อใช้เป็นฉนวนกันการถ่ายเทความร้อน และหุ้มพลาสติกอีกชั้นหนึ่งเพื่อกันน้ำฝน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของถัง 1.9 ม. โดยมีความสูง 3.0 ม. เมื่อเสร็จสิ้นการฝังกลบชั้นที่ 1 และมีความสูง 5.2 ม. เมื่อเสร็จสิ้นการฝังกลบชั้นที่ 2 ด้านล่างของแบบจำลองบรรจุกรวดสูง 0.3 ม. ภายในถังมีท่อนำก๊าซทำด้วยท่อพีวีซีขนาด 1 1/2 นิ้ว โดยเจาะรูขนาด 3/8 นิ้ว ตรงข้ามกันตลอดแนวท่อสูงเท่ากับชั้นมูลฝอย โดยรูนี้ระยะห่าง 0.1 ม. และด้านตรงข้ามรูเจาะอยู่เยื้องกัน 0.05 ม. ทั้งนี้ท่อนำก๊าซนี้จะฝังพื้นชั้นดินกลบและปลายท่ออยู่สูงกว่าท่อกระจายน้ำฝน ซึ่งท่อกระจายน้ำฝนนี้จะใช้ท่อทำด้วยพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว เจาะรูขนาด 1/8 นิ้ว ตามแนวยาวของท่อ 3 แนว ระยะห่างระหว่างรูเจาะจะเป็น 3.5 ซม. ที่กลางฝาถังมีการต่อท่อพีวีซี 3/4 นิ้ว ทำเป็นรูปตัวเอส (S) ให้น้ำฝนซึ่งอยู่ในท่อตลอดเวลาเพื่อป้องกันอากาศจากบรรยากาศไม่ให้แทรกเข้าสู่ถังจำลองขณะเติมน้ำฝน มีการต่อสายยางส่งก๊าซขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว และมีการต่อสาย Thermocouple ที่จุดกึ่งกลางของชั้นมูลฝอยทั้ง 2 ชั้นด้วย ส่วนทางด้านล่างของถังจะมีท่อรับน้ำชะมูลฝอยซึ่งทำด้วยท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว ติดตั้งเป็นรูปตัวยู (U) ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเข้าขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำชะมูลฝอย แบบจำลองถูกตั้งไว้ภายนอกอาคาร รายละเอียดแบบจำลองแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 รายละเอียดของถังจำลองเมื่อทำการฝังกลบมูลฝอย 1 ชั้น และ 2 ชั้น

ข. การบรรจุมูลฝอย

มูลฝอยที่นำมาใช้ในการศึกษาของวรางค์ลักษณะ ช่อนกลื่น (2541) เป็นมูลฝอยจากเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ นำมาฉีกถุงพลาสติกและถุงกระดาษใส่มูลฝอย และแยกเอามูลฝอยชิ้นใหญ่ ออก เช่น ถุงพลาสติกขนาดใหญ่ เสื้อผ้า หลอดไฟฟ้า ฯลฯ ทำการผสมมูลฝอยโดยการแบ่งมูลฝอย เป็น 4 กอง โดยมูลฝอยแต่ละกองย่อยขึ้นเป็นรูปกรวยคว่ำและเกลี่ยมูลฝอยให้ราบ แล้วโยนขึ้นอีก ทำซ้ำ 3 รอบ หลังจากนั้นทำการผสมมูลฝอยให้เข้ากัน ตักใส่ชั่งนำไปชั่งน้ำหนักและนำไปเทลงใน ถังจำลอง ควบคุมความหนาแน่นให้มีค่าใกล้เคียงกันตลอดทั้งถังโดยทำการบรรจุมูลฝอยให้มี น้ำหนักเท่ากันที่ความสูงทุกๆ 0.5 เมตร กระทั่งชั้นมูลฝอยเพื่อเพิ่มความหนาแน่นของชั้นมูลฝอย จนชั้นมูลฝอยมีความสูง 2.0 เมตร แล้วกลบทับด้วยดินหนา 0.2 เมตร ทำการบรรจุมูลฝอยชั้นแรก ในวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2540 และทำการบรรจุมูลฝอยชั้นที่ 2 ในวันที่ 13 สิงหาคม 2540 มูลฝอยที่ ทำการบรรจุในชั้นที่ 1 และ 2 มีปริมาณ 2,381 กก. และ 3,047 กก. ตามลำดับ ความหนาแน่นใน การบรรจุมีค่า 421 กก./ลบ.ม. และ 537 กก./ลบ.ม. ตามลำดับ

ค. ลักษณะสมบัติของมูลฝอย

มีการเก็บตัวอย่างมูลฝอยที่ใช้ในการบรรจุทั้ง 2 ชั้น นำไปหาความหนาแน่น ความชื้น และองค์ประกอบของมูลฝอย การหาความหนาแน่นปรากฏของมูลฝอยโดยการใส่มูลฝอยลงในถัง 70 ลิตรจนเต็ม แล้วยกถังให้สูงจากพื้น 0.3 ม. ปล่อยให้ตกบนพื้น 3 ครั้ง ตักมูลฝอยใส่จนเต็ม นำ ไปชั่งหาน้ำหนักมูลฝอยในถัง พบว่าความหนาแน่นปรากฏของมูลฝอยที่ใช้ในการบรรจุชั้นที่ 1 และ 2 มีค่า 174 กก./ลบ.ม. และ 262 กก./ลบ.ม.

การหาความชื้นของมูลฝอยทำโดยการนำมูลฝอยที่ผ่านการหาความหนาแน่นแล้วมาชั่ง หาน้ำหนักมูลฝอย แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 5 วัน ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมาชั่งหา น้ำหนักอีกครั้งหนึ่ง ได้ความชื้นของมูลฝอยที่ใช้บรรจุชั้นที่ 1 และ 2 มีค่า 52.5% และ 67.7% ตาม ลำดับ มูลฝอยที่อบแล้วนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของมูล ฝอย ดังแสดงในตารางที่ 3.1 และ 3.2 ตามลำดับ

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3.1 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย

องค์ประกอบ (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง)	มูลฝอยชั้นที่ 1	มูลฝอยชั้นที่ 2
เศษแก้ว	11.22	8.65
กระดาษา	18.80	17.96
- กล่องนม	1.50	0.61
- กระดาษาอื่นๆ	17.30	17.35
พลาสติก	12.87	16.29
- ถุงพลาสติกใส	4.87	4.86
- ถุงกร๊อบแกร็บ	4.85	7.10
- PVC	0.75	1.09
- PET	0.47	0.30
- PS	0.34	1.07
- โฟม	0.30	0.41
- PE	0.17	0.15
- PP	0.16	0.17
- อื่นๆ	0.95	1.14
เศษใบไม้-ใบหญ้า	10.45	6.19
เศษไม้	0.83	0.87
เศษอาหาร	27.96	16.00
หินและเซรามิค	3.90	6.36
กระดุกและเปลือกหอย	2.17	2.68
โลหะ	2.61	6.58
- อลูมิเนียม	0.35	0.39
- ฟอยล์	0.88	1.23
- เหล็ก	0.35	3.51
- แบตเตอรี่	-	1.32
- อื่นๆ	1.02	0.13
เศษผ้า	1.31	1.39
หนังและยาง	1.58	1.03
องค์ประกอบอื่นๆ ที่มีขนาดเล็กกว่า 10 มม.	6.30	16.00

ที่มา : ราชบัณฑิตยสถาน, 2541

ตารางที่ 3.2 องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย

องค์ประกอบ (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง)	มูลฝอยชั้นที่ 1	มูลฝอยชั้นที่ 2
Volatile Solids	70.37	60.74
Ash	29.63	39.26
Organic Carbon	33.90	24.68
Nitrogen	1.10	1.03
Phosphorus	0.17	0.02
Potassium	0.73	0.73

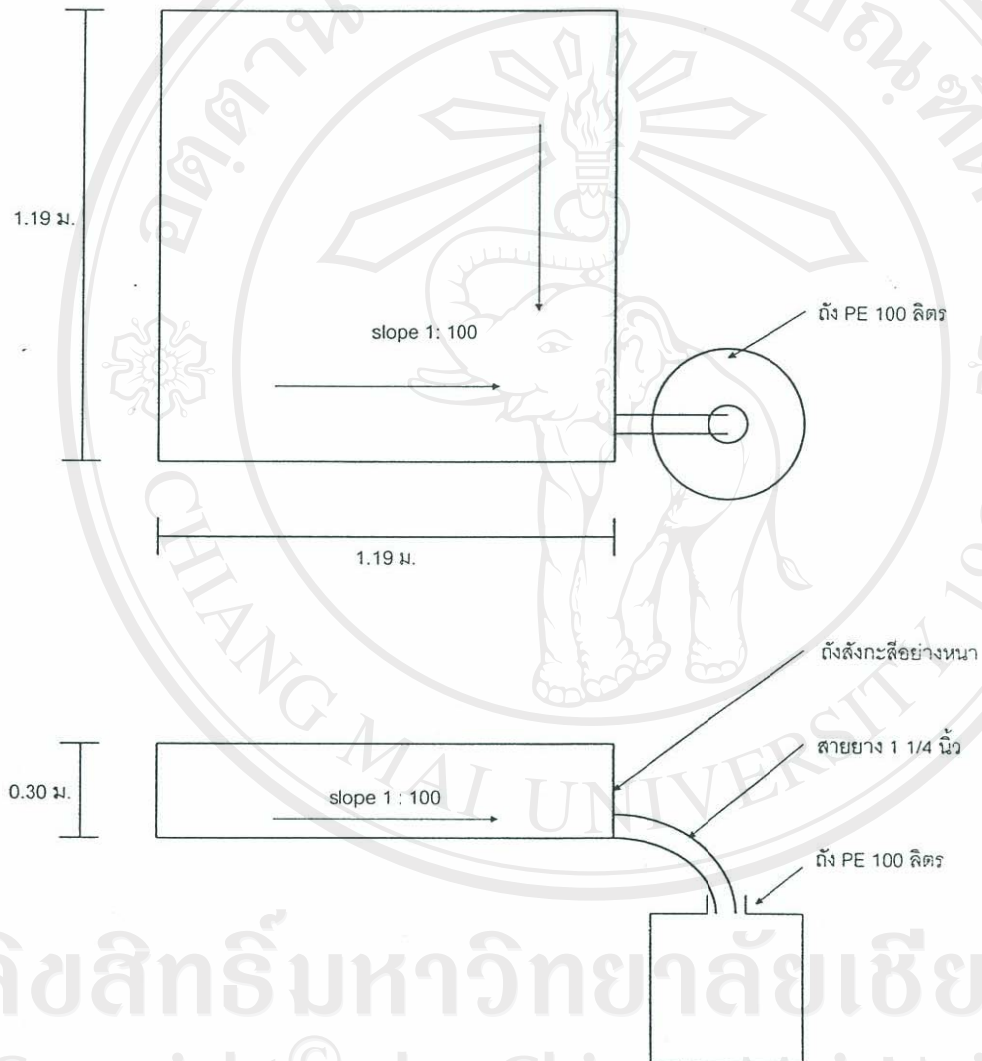
ที่มา : รวบรวมลักษณะ ช้อนกลิน, 2541

ง. ปริมาณน้ำฝนที่เติมลงสู่ถังจำลอง

ปริมาณน้ำฝนที่ซึมผ่านเข้าสู่พื้นที่ฝังกลบนั้น ขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ผิว ลักษณะและคุณสมบัติของดินที่ใช้ในการถมกลบ ความลาดเอียงของพื้นที่ถมกลบ การระเหยของน้ำจากพื้นที่ฝังกลบ เนื่องจากในพื้นที่ฝังกลบจริงมีลักษณะเป็นผิวแบบสนามดินแน่น ความลาดเอียงของพื้นที่ผิวประมาณ 3% มีค่าสัมประสิทธิ์การไหลนองของพื้นที่ผิวแบบนี้มีค่า 0.18-0.22 นั่นคือดินมีการซึมน้ำประมาณ 78-82% (ASCE and WPCF, 1969) และจากข้อมูลการระเหยของน้ำจากพื้นที่ฝังกลบที่ได้จากการทดลองโดย CMU and JICA (1992) มีค่าประมาณร้อยละ 28 ของน้ำฝนที่ตก ดังนั้นปริมาณน้ำฝนจริงที่ซึมเข้าสู่พื้นที่ฝังกลบมีค่าประมาณร้อยละ 50 ของน้ำฝนที่ตก ในการทดลองครั้งนี้ใช้ถังรับน้ำฝน ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัดเป็นครึ่งหนึ่งของพื้นที่หน้าตัดถังจำลอง โดยถังรับน้ำฝนจะวางอยู่ด้านบนของฝาดังจำลอง ปริมาณน้ำฝนที่ซึมเข้าสู่พื้นที่ฝังกลบกระทำโดยการเติมน้ำฝนจากที่รองรับของถังรับน้ำฝนเข้าทางด้านบนของแบบจำลอง การเติมน้ำฝนทำวันละ 1 ครั้ง ในช่วงที่มีฝนตก โดยระหว่างที่ต้องปิดวาล์วท่อน้ำก๊าซก่อน รายละเอียดของถังรับน้ำฝนได้แสดงในรูปที่ 3.2

จ. รายละเอียดของการทดลอง การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่าง

- ก๊าซ วัดปริมาณโดยใช้มาตรวัดปริมาตรยี่ห้อ KANSAI รุ่น N2 ความถี่ในการอ่านมาตร 1 ครั้ง/วัน องค์ประกอบก๊าซที่วิเคราะห์ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ออกซิเจน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน ความถี่ในการวิเคราะห์ทุก 3 วันในเดือนแรก ทุกสัปดาห์ในเดือนที่สองถึงหก และเมื่อมีการฝังกลบมูลฝอยชั้นที่ 2 ก็กลับมาใช้ความถี่ในการวิเคราะห์เหมือนช่วงการฝังกลบชั้นแรก



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

รูปที่ 3.2 ถังรับน้ำฝน

- น้ำชะมูลฝอย วัดปริมาณ 1 ครั้ง/วัน พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์ได้แก่ ความเป็นด่าง ความเป็นกรด ความเป็นกรดระเหย ซีไอดี บีไอดี ทีไอซี ฟอสฟอรัสทั้งหมด ของแข็งทั้งหมด ของแข็งละลาย เจดาลไนโตรเจน แอมโมเนียไนโตรเจน คลอไรด์ และฟิคอลโคลิฟอร์ม ความถี่ในการวิเคราะห์สดปดาคะ 1 ครั้ง ส่วนพีเอชและค่าการนำไฟฟ้าทำการวิเคราะห์ทุก 3 วันในเดือนแรก และทุกสัปดาห์ในเดือนที่สองถึงหก เมื่อมีการฝังกลบมูลฝอยชั้นที่ 2 ก็กลับมาใช้ความถี่ในการวิเคราะห์เหมือนช่วงการฝังกลบชั้นแรก รายละเอียดของการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างแสดงในตารางที่ 3.3 และวิธีการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 3.4

- อุณหภูมิภายในถังจำลอง ทำการวัดอุณหภูมิภายในมูลฝอยทั้งชั้นที่ 1 และ 2 โดยใช้ Thermocouple Type K ณ จุดกึ่งกลางของชั้นมูลฝอยทั้ง 2 ต่อเข้ากับ Recorder YOKOGAWA รุ่น RS 422A

3.1.2 การศึกษาในระยะปีที่ 2

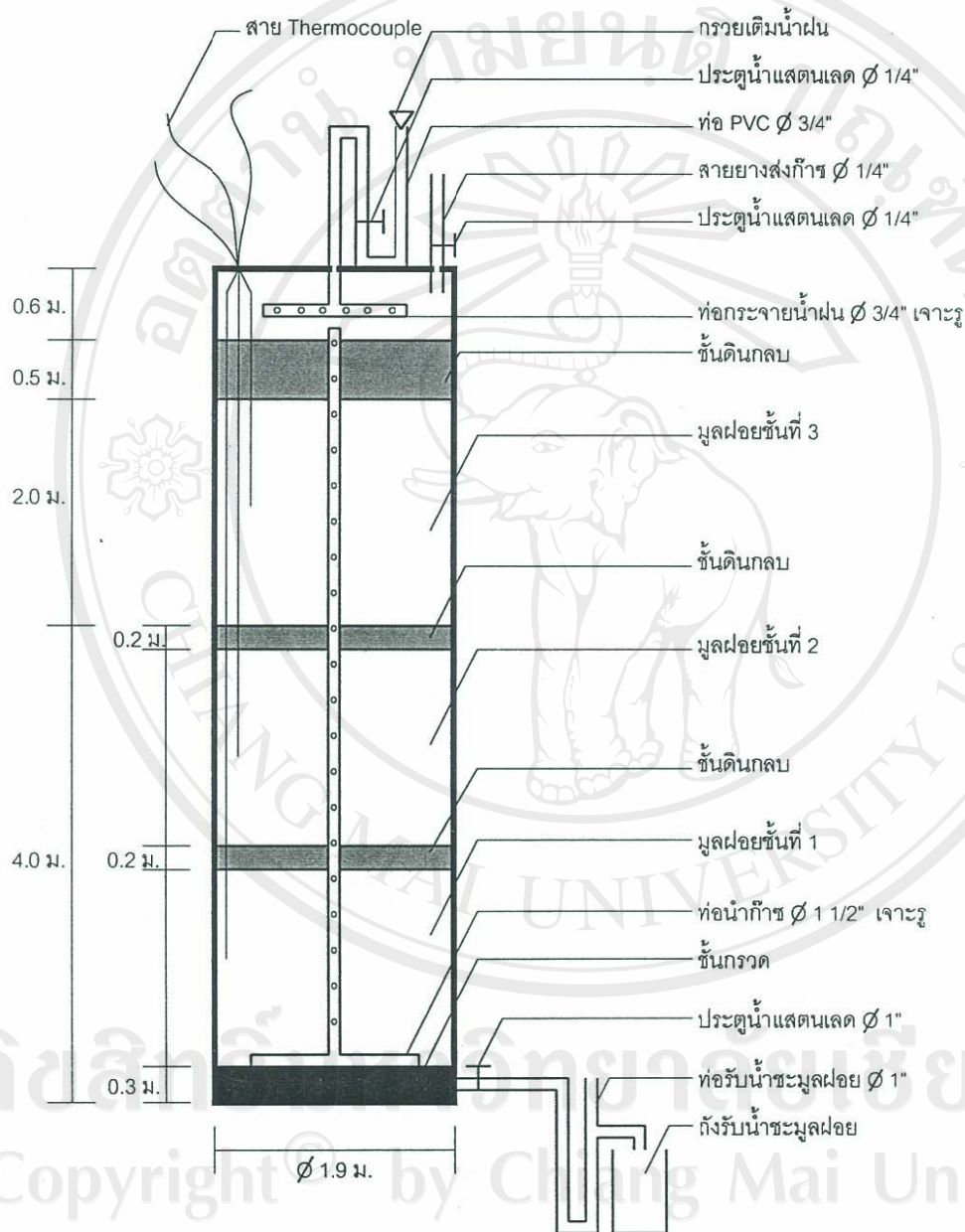
การศึกษาในระยะปีที่ 2 ได้เริ่มทำการทดลองโดยทำการฝังกลบมูลฝอยชั้นที่ 3 ในวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2541 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก. ถังจำลอง

รายละเอียดของถังจำลองการฝังกลบมูลฝอย 3 ชั้นแสดงในรูปที่ 3.3 โดยใช้ถังจำลองการฝังกลบ 2 ชั้นในระยะปีแรกมาทำการต่อให้มีความสูงเพิ่มขึ้น 1.9 ม. ซึ่งจะมีความสูงรวมทั้งหมด 7.1 ม. แล้วทำการฝังกลบมูลฝอยชั้นที่ 3 ทับลงไป

ข. การบรรจุมูลฝอย

มูลฝอยที่นำมาใช้ในการบรรจุชั้นที่ 3 เป็นมูลฝอยที่นำมาจากเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ การผสมมูลฝอย และการบรรจุมูลฝอยใช้วิธีการเช่นเดียวกับการฝังกลบชั้นที่ 1 และ 2 ทำการบรรจุมูลฝอยในวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2541 ใช้มูลฝอยปริมาณ 2,569 กก. ความหนาแน่นในการบรรจุ 453 กก./ลบ.ม.



รูปที่ 3.3 รายละเอียดของถังจำลองการฝังกลบมูลฝอย 3 ชั้น

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่าง

ประเภทตัวอย่าง	ปริมาณ	ลักษณะ
มูลฝอย	* ก่อนการฝังกลบ ** ก่อนและหลังการฝังกลบ	วิเคราะห์ลักษณะมูลฝอย : ความชื้น, ความหนาแน่น, Volatile Solids, Ash, Organic carbon, Total Nitrogen, Total Phosphorus และองค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ เศษอาหาร กระดาษ พลาสติก เศษใบไม้-ใบหญ้า เศษไม้ เศษแก้ว หินและเซรามิก กระดูกและเปลือกหอย โลหะ เศษผ้า หนังสือและยางวัสดุอื่นๆ ที่มีขนาดเล็กกว่า 10 มม.
ก๊าซ	* วัดปริมาตรโดยอ่านค่าจากมาตรวัด 1 ครั้ง/วัน ** วัดปริมาตรโดยการแทนที่น้ำ 1 ครั้ง/วัน	วิเคราะห์องค์ประกอบของก๊าซ : มีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน ไฮโดรเจน และ ออกซิเจน ความถี่ในการวิเคราะห์ * ทุก 3 วันในเดือนแรกหลังการฝังกลบแต่ละชั้น ทุกสัปดาห์หลังจากนั้น ** ทุก 3 วันในเดือนแรกหลังการฝังกลบ ทุกสัปดาห์หลังจากนั้น
น้ำชะมูลฝอย	วัดปริมาตร 1 ครั้ง/วัน	วิเคราะห์ลักษณะน้ำชะมูลฝอย * พีเอชและค่าการนำไฟฟ้า ความถี่ในการวิเคราะห์ ทุก 3 วันในเดือนแรกและทุกสัปดาห์หลังจากนั้น ส่วน ความเป็นด่าง ความเป็นกรด ความเป็นกรดระเหย ซีไอดี บีไอดี ทีไอซี ไนโตรเจนรวม แอมโมเนียไนโตรเจน ฟอสฟอรัสรวม ของแข็งรวม ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด คลอไรด์ และ ฟีคอลลโคไลฟอร์ม ความถี่ในการวิเคราะห์ทุกสัปดาห์ ** พีเอช ค่าการนำไฟฟ้า ความเป็นด่าง ความเป็นกรด ความเป็นกรดระเหย ซีไอดี และ บีไอดี ความถี่ในการวิเคราะห์ทุกสัปดาห์

หมายเหตุ * การทดลองในหัวข้อ 3.1

** การทดลองในหัวข้อ 3.2

ตารางที่ 3.4 วิธีการวิเคราะห์

ตัวอย่าง	วิธีการวิเคราะห์	หนังสืออ้างอิง
มูลฝอย		
ความชื้น	อบในเตาอบ $90 \pm 5^{\circ}\text{C}$ เวลา 5 วัน	CMU and JICA (1992)
ความหนาแน่น	ตักมูลฝอยใส่ถังปริมาตร 70 ลิตร ยกสูงจากพื้น 30 ซม. ปลดปล่อยให้กระทบพื้น 3 ครั้ง และชั่งน้ำหนัก	"-----"
องค์ประกอบทางกายภาพ	แยกองค์ประกอบหลังจากผ่านการอบแล้ว และชั่งน้ำหนัก	"-----"
Volatile Solids, Ash	บดมูลฝอยรวมให้มีขนาด 1 มม. อบในตู้อบ 100°C 2 ชม. และนำไปเผาในเตาอุณหภูมิ $600-650^{\circ}\text{C}$ 2 ชม. น้ำหนักที่หายไปก็คือ Volatile Matter น้ำหนักที่เหลืออยู่คือ Ash	
Organic Carbon	Wet Oxidation	BLACK (1982)
Total Nitrogen	Kjeldahl	"
Total Phosphorus	Acid Digestion and Ascorbic Acid	"
ก๊าซ	Gas Chromatography (TCD detector) ยี่ห้อ SHIMADZU รุ่น GC-8A ใช้ Column : Molecular Sieve 5A สำหรับวิเคราะห์ H_2 , O_2 , N_2 , และ CH_4 ใช้ Column : Porapak O_2 สำหรับวิเคราะห์ CO_2	
น้ำชะมูลฝอย		
pH	pH Meter ยี่ห้อ HORIBA รุ่น D-14E	
Conductivity	Conductivity Meter ยี่ห้อ SCHOTT รุ่น CG857	
Alkalinity	Acid Titration	APHA, AWWA, and WPCF (1995)
Acidity	Alkaline Titration	"-----"
Total Volatile Acids	Alkaline Titration	"-----"
COD	Dichromate Reflux	"-----"
BOD	Dilution Method	"-----"
TOC	TOC Analyzer (Shimadzu 10 B)	
TKN	Kjeldahl	"-----"
$\text{NH}_3\text{-N}$	Distillation and Acid Titration	"-----"
TP	Acid Digestion and Ascorbic Acid	"-----"
TS	Gravimetric Method	"-----"
TDS	Gravimetric Method	"-----"
Cl^-	Mercuric Nitrate Titration Method	"-----"
Fecal Coliforms	MPN Method	"-----"
อุณหภูมิในพื้นที่ฝังกลบ	Thermocouple Type K และ Recorder YOKOGAWA รุ่น RS 422 A	

ค. ลักษณะสมบัติของมูลฝอย

มีการเก็บตัวอย่างมูลฝอยที่ใช้ในการบรรจุชั้นที่ 3 เพื่อนำไปหาความหนาแน่น ความชื้น และองค์ประกอบของมูลฝอย เช่นเดียวกับมูลฝอยที่ใช้ในการบรรจุชั้นที่ 1 และ 2 พบว่าความหนาแน่นปรากฏและความชื้นของมูลฝอยที่ใช้ในการบรรจุชั้นที่ 3 มีค่า 141 กก./ลบ.ม. และ 60% ตามลำดับ องค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย ดังแสดงในตารางที่ 3.5 และ 3.6 ตามลำดับ

ง. ปริมาณน้ำฝนที่เติมลงสู่ถังจำลอง

ปริมาณน้ำฝนและวิธีการเติมน้ำฝนลงสู่ถังจำลองใช้วิธีเช่นเดียวกับการทดลองในระยะปีแรก ซึ่งมีรายละเอียดแสดงในหัวข้อ 3.1.1 (ง)

จ. รายละเอียดของการทดลอง การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่าง

- ก๊าซ วัดปริมาณโดยใช้มาตรวัดปริมาตรยี่ห้อ KANSAI รุ่น N2 ความถี่ในการอ่านมาตร 1 ครั้ง/วัน องค์ประกอบก๊าซที่ทำการวิเคราะห์ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ออกซิเจน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน ความถี่ในการวิเคราะห์ทุก 3 วันในเดือนแรก ทุกสัปดาห์ในเดือนที่ 2-12 ของการฝังกลบชั้นที่ 3

- น้ำชะมูลฝอย วัดปริมาณ 1 ครั้ง/วัน พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์ได้แก่ ความเป็นด่าง ความเป็นกรด ความเป็นกรดระเหย ซีไอดี บีไอดี ทีไอซี ฟอสฟอรัสทั้งหมด ของแข็งทั้งหมด ของแข็งละลาย เจดัลไนโตรเจน แอมโมเนียไนโตรเจน คลอไรด์ และฟิคอลโคลิฟอร์ม ความถี่ในการวิเคราะห์สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ส่วนพีเอชและค่าการนำไฟฟ้าทำการวิเคราะห์ทุก 3 วันในเดือนแรก และทุกสัปดาห์ในเดือนที่ 2-12 รายละเอียดของการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างแสดงในตารางที่ 3.3 และวิธีการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 3.4

- อุณหภูมิภายในถังจำลอง ทำการวัดอุณหภูมิภายในมูลฝอยชั้นที่ 3 โดยใช้ Thermocouple Type K ณ จุดกึ่งกลางของชั้นมูลฝอยต่อเข้ากับ Recorder YOKOGAWA รุ่น RS 422A ส่วนการวัดอุณหภูมิภายในมูลฝอยชั้นที่ 1 และ 2 ก็ยังคงทำการวัดอย่างต่อเนื่องจากการศึกษาในระยะปีแรก

ตารางที่ 3.5 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยที่นำมาทำการฝังกลบชั้นที่ 3

องค์ประกอบ (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง)	มูลฝอยชั้นที่ 3	องค์ประกอบ (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง)	มูลฝอยชั้นที่ 3
เศษแก้ว	7.19	เศษใบไม้-ใบหญ้า	7.71
กระดาษ	16.63	เศษไม้	0.97
- ก่อฉนวน	6.92	เศษอาหาร	28.03
- กระดาษอื่นๆ	9.72	หินและเซรามิก	2.03
พลาสติก	12.12	กระดุกและเปลือกหอย	3.90
- ถุงพลาสติกใส	0.81	โลหะ	13.59
- ถุงกร๊อบแกร็บ	6.28	- อลูมิเนียม	0.12
- PVC	0.60	- พอยล์	3.37
- PET	0.25	- เหล็ก	3.51
- PS	0.72	- แบตเตอรี่	6.59
- โฟม	0.44	- อื่นๆ	-
- PE	0.28	เศษผ้า	1.16
- PP	2.06	หนังและยาง	0.06
- อื่นๆ	0.68	องค์ประกอบอื่นๆ ที่มีขนาดเล็กกว่า 10 มม.	6.61

ตารางที่ 3.6 องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอยที่นำมาทำการฝังกลบชั้นที่ 3

องค์ประกอบ (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง)	มูลฝอยชั้นที่ 3
Volatile Solids	61.88
Ash	38.12
Organic Carbon	30.53
Nitrogen	1.15
Phosphorus	3.00
Potassium	0.72

3.2 การศึกษาอัตราการย่อยสลายสารอินทรีย์ของมูลฝอยชุมชน ปริมาณและลักษณะของ ก๊าซและน้ำชะมูลฝอยในถังจำลองการฝังกลบ 1 ชั้นแบบเดิมครั้งเดียว ในระยะปีที่ 2

การศึกษานี้เป็นการศึกษาต่อเนื่องจากการศึกษาอัตราการเกิดก๊าซชีวภาพและการย่อยสลายสารอินทรีย์ของมูลฝอยชุมชนในถังจำลองการฝังกลบแบบเดิมครั้งเดียวในระยะปีแรก (ศศิธร แกลงการณ์, 2541)

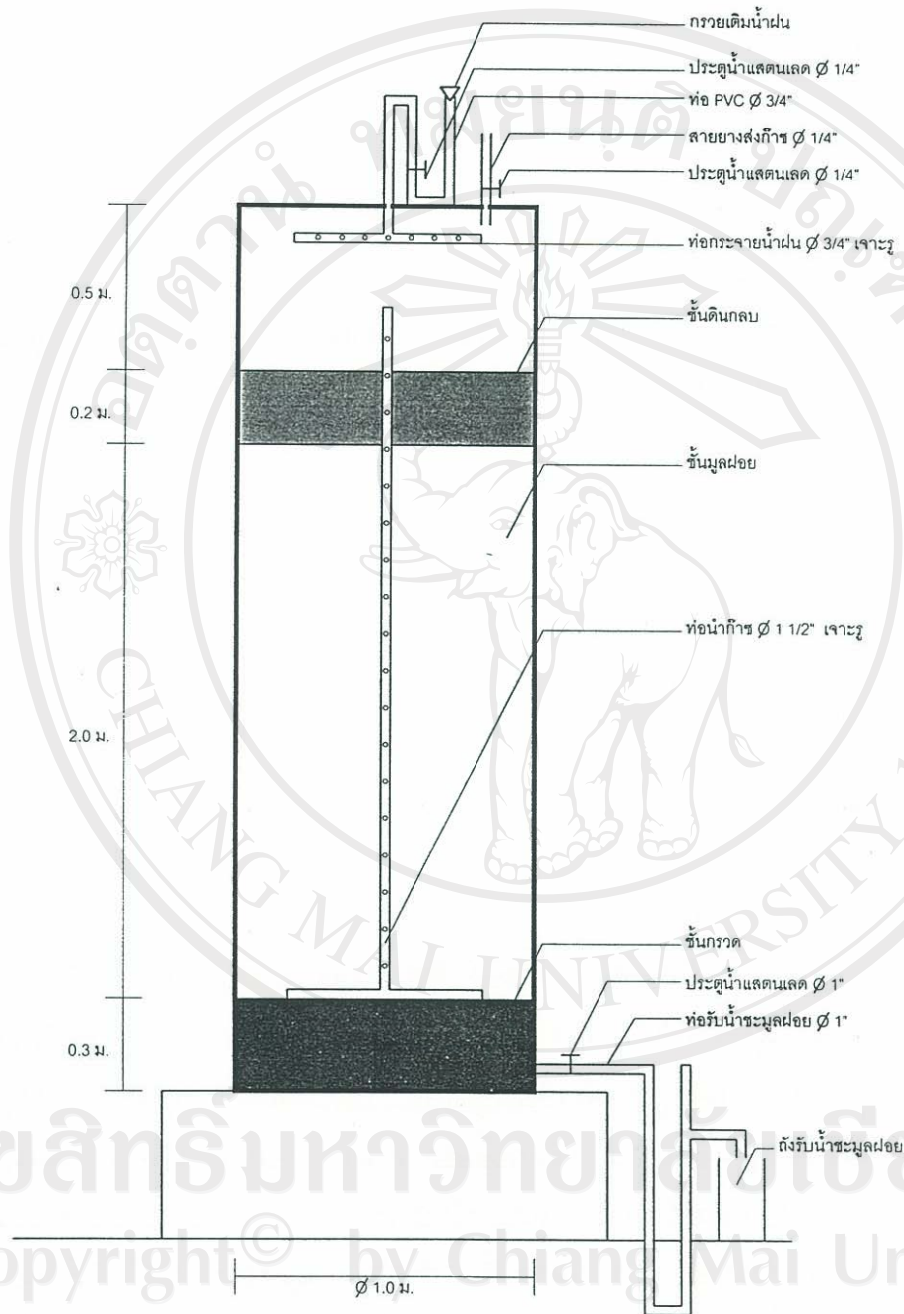
3.2.1 การศึกษาในระยะปีแรก (ศศิธร แกลงการณ์, 2541)

ก. ถังจำลอง

ถังจำลองทำด้วยเหล็กหนา 1/8 นิ้ว ภายนอกหุ้มด้วย Glass Wool เพื่อเป็นฉนวนกันการถ่ายเทความร้อน หุ้มพลาสติกอีกชั้นหนึ่งเพื่อกันน้ำฝน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.0 ม. สูง 3.0 ม. จำนวน 6 ใบ ด้านล่างของถังบรรจุกรวดสูง 0.3 ม. ในแต่ละถังมีท่อนำก๊าซทำด้วยท่อพีวีซี ขนาด 1 1/2 นิ้ว เจาะรูตลอดท่อ ส่วนบนของถังมีท่อกระจายน้ำฝนทำด้วยท่อพีวีซีขนาด 3/4 นิ้ว เจาะรูเพื่อกระจายน้ำฝน ด้านบนของฝาถังต่อท่อพีวีซี 3/4 นิ้ว ทำเป็นรูปตัวเอส (S) เพื่อให้มีน้ำฝนซึ่งอยู่ในท่อตลอดเวลา ป้องกันออกซิเจนจากบรรยากาศไม่ให้แทรกเข้าถังขณะเติมน้ำฝน เนื่องจากถังจำลองถูกออกแบบให้อยู่ในสภาวะไร้ออกซิเจน ส่วนล่างของถังมีท่อพีวีซีเพื่อรับน้ำชะมูลฝอย ขนาด 1 นิ้ว เป็นรูปตัวยู (U) ให้น้ำชะมูลฝอยซึ่งอยู่ในท่อตลอดเวลา ป้องกันออกซิเจนจากบรรยากาศไม่ให้แทรกเข้าสู่ถังจำลองขณะเปิดวาล์วน้ำชะมูลฝอย รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 3.4

ข. การบรรจุมูลฝอย

มูลฝอยที่นำมาใช้ในการศึกษา เป็นมูลฝอยจากเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ นำมาฉีกถุงพลาสติกและถุงกระดาษใส่มูลฝอย แยกเอามูลฝอยชิ้นใหญ่ออก เช่น ถุงพลาสติกขนาดใหญ่ เสื้อผ้า หลอดไฟฟ้า ฯลฯ ผสมมูลฝอยโดยการแบ่งมูลฝอยเป็น 4 กอง โยกมูลฝอยแต่ละกองขึ้นเป็นรูปกรวยคว่ำและเกลี่ยมูลฝอยให้ราบ แล้วโยกขึ้นอีก ทำซ้ำ 3 รอบ จากนั้นทำการผสมมูลฝอยให้เข้ากัน ตักใส่ชั่งนำไปชั่งน้ำหนัก แล้วนำไปบรรจุในถังจำลองให้มีความสูงของชั้นมูลฝอยรวม 2.0 ม. บรรจุมูลฝอยทีละชั้น ๆ ละ 0.5 ม. จนครบทั้ง 6 ถัง น้ำหนักมูลฝอยทั้งหมดในถังจำลองแต่ละถัง 751.1 กก. หลังจากนั้นปิดทับด้วยดิน ปิดฝาดังยาแนวด้วยการฉีกลินให้รอบฝาดังเพื่อให้ภายในถังอยู่ในสภาวะไร้ออกซิเจน ทำการเก็บตัวอย่างมูลฝอยก่อนการบรรจุเพื่อทำการวิเคราะห์ลักษณะมูลฝอย นำมูลฝอยออกจากถังจำลองใบที่ 1, 2 และ 3 ออกเมื่อทำการฝังกลบมูลฝอยครบ 4, 8 และ 13 เดือนตามลำดับ เก็บตัวอย่างมูลฝอยเพื่อทำการวิเคราะห์หาลักษณะมูลฝอยหลังการฝังกลบ ลักษณะมูลฝอยที่ทำการวิเคราะห์ได้แก่ ความชื้น องค์ประกอบทางกายภาพและเคมี



รูปที่ 3.4 รายละเอียดของถังจำลองการฝังกลบมูลฝอย 1 ชั้นแบบเติมครั้งเดียว

ค. ปริมาณน้ำฝนที่เติมลงสู่ถังจำลอง

ถังรับน้ำฝนที่ใช้มีพื้นที่หน้าตัดเป็นครึ่งหนึ่งของพื้นที่หน้าตัดถังจำลองแสดงในรูปที่ 3.5 ปริมาณน้ำฝนและการเติมน้ำฝนลงในถังจำลองมีรายละเอียดแสดงในหัวข้อที่ 3.1.1 (ง)

ง. รายละเอียดของการทดลอง การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่าง

- มูลฝอย ทำการวิเคราะห์ลักษณะมูลฝอยก่อนนำมาบรรจุในถังจำลอง เพื่อใช้เป็นตัวแทนของมูลฝอยก่อนทำการฝังกลบ มีการนำมูลฝอยในถังจำลองไปที่ 1, 2 และ 3 ออกเมื่อทำการฝังกลบมูลฝอยครบตามระยะเวลา 4, 8 และ 13 เดือนตามลำดับ เพื่อวิเคราะห์ลักษณะมูลฝอยหลังการฝังกลบ

- ก๊าซ วัดปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้นโดยการแทนที่น้ำ อุปกรณ์ที่ใช้ทำด้วยท่อพีวีซี มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.24 ม. สูง 0.8 ม. ภายในบรรจุน้ำประปาที่ผสมกรดมีพีเอชน้อยกว่า 4.5 เพื่อป้องกันการละลายของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ รายละเอียดของอุปกรณ์วัดปริมาณก๊าซ แสดงในรูปที่ 3.6 องค์ประกอบก๊าซที่ทำการวิเคราะห์ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ออกซิเจน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน ความถี่ในการวิเคราะห์สัปดาห์ละครั้ง

- น้ำชะมูลฝอย หลังจากทำการฝังกลบมูลฝอยแล้วทั้ง 6 ถัง ทำการวัดปริมาณ 1 ครั้ง/วัน พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์ได้แก่ พีเอช ค่าการนำไฟฟ้า ความเป็นกรดระเหย ความเป็นกรดรวม ความเป็นด่างรวม บีโอดี และซีโอดี ความถี่ในการวิเคราะห์สัปดาห์ละครั้ง

รายละเอียดของการเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์มูลฝอย ก๊าซ และน้ำชะมูลฝอยแสดงในตารางที่ 3.3 และวิธีการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 3.4

3.2.2 การศึกษาในระยะปีที่ 2

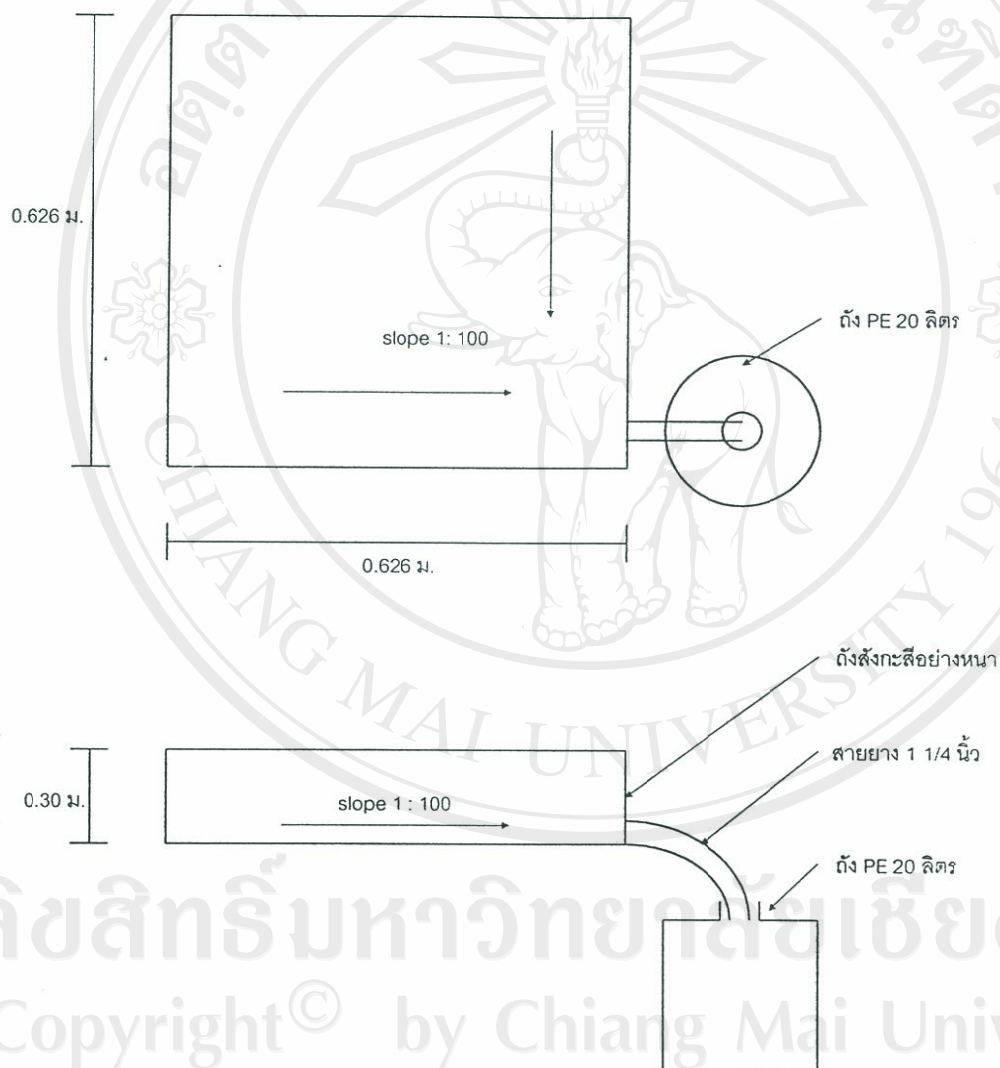
การศึกษาในระยะปีที่ 2 นี้ เริ่มทำการทดลองในเดือนมีนาคม 2541 โดยทำการเก็บข้อมูลลักษณะของก๊าซและน้ำชะมูลฝอยในถังจำลองไปที่ 4, 5 และ 6 ต่อเนื่องจากการทดลองในระยะปีแรก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- มูลฝอย มีการนำมูลฝอยออกจากถังจำลองไปที่ 4 เพื่อวิเคราะห์ลักษณะมูลฝอยหลังจากทำการฝังกลบเป็นระยะเวลา 19 เดือน

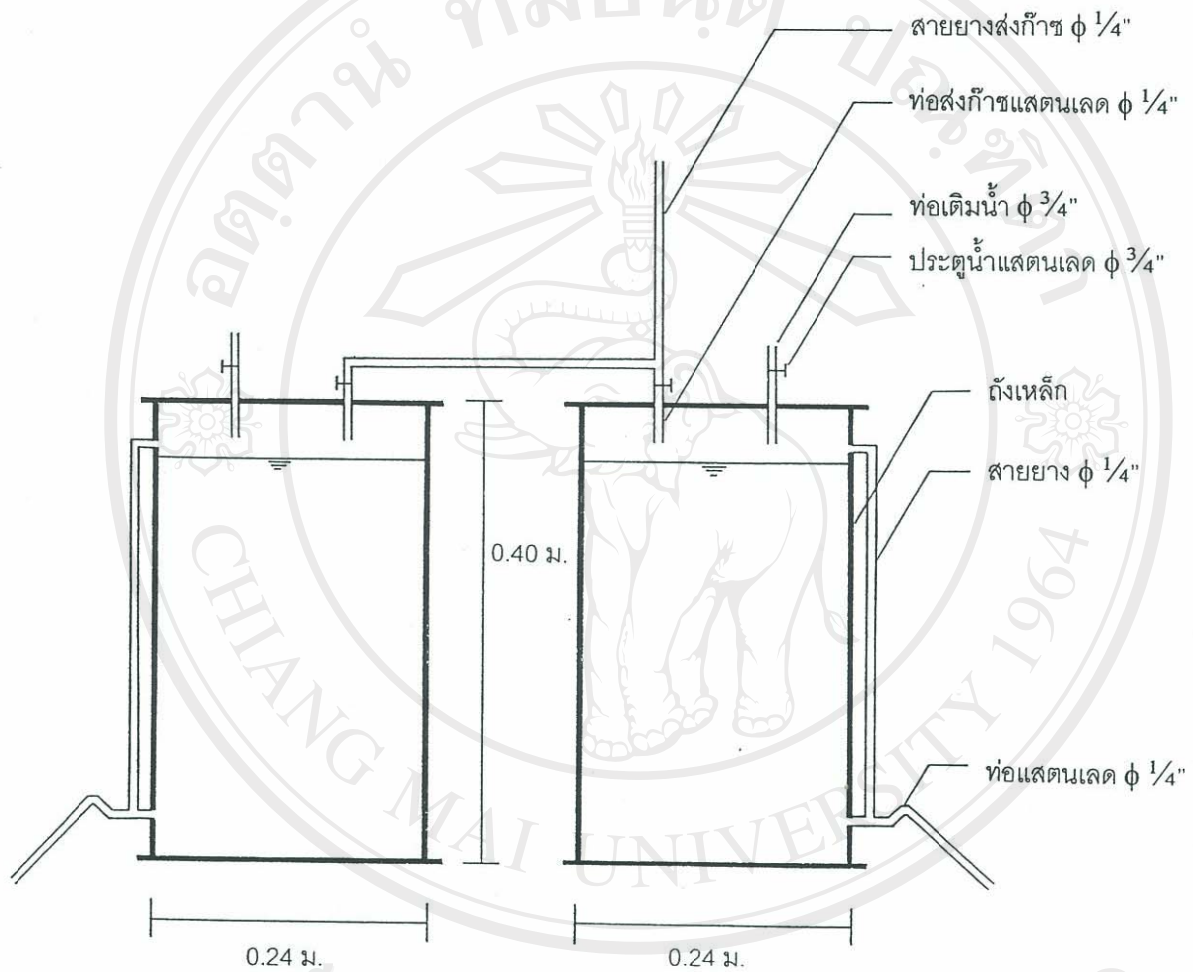
- ก๊าซ ทำการเก็บข้อมูลปริมาณและวิเคราะห์องค์ประกอบ เช่นเดียวกับในระยะปีแรก

- น้ำชะมูลฝอย ทำการวัดปริมาณและวิเคราะห์ลักษณะของน้ำชะมูลฝอยที่เกิดจากถังจำลองไปที่ 4, 5 และ 6 ต่อเนื่องจากการทดลองในระยะปีแรก

การเก็บตัวอย่าง การวิเคราะห์ และวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์มูลฝอย ก๊าซและน้ำชะมูล
 ฝอยใช้วิธีเดียวกับการทดลองในระยะปีแรก ดังแสดงในตารางที่ 3.3 และ 3.4



รูปที่ 3.5 ถังรับน้ำฝนของถังจำลองการฝังกลบมูลฝอย 1 ชั้นแบบเดิมครั้งเดียว



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

รูปที่ 3.6 อุปกรณ์วัดปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้นโดยวิธีการแทนที่น้ำ
 ของถังจำลองการฝังกลบมูลฝอย 1 ชั้นแบบเติมครั้งเดียว