

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. (2547). รายงานหลักโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการหมัก
ขยะอินทรีย์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย. กรุงเทพฯ:
กระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม.
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2540). การจัดการดินและพืชเพื่อบำรุงดินอินทรีย์วัตถุต่ำ. กรุงเทพฯ:
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2549). โลกของเรา สิ่งแวดล้อมของเรา ภาวะเรือนกระจก,
สืบค้นเมื่อ 28 มกราคม 2554, จาก www.kkw.ac.th/DL
- เกษมศรี ชับซ้อน. (2529). คู่มือการวิเคราะห์ดิน พืช ปุ๋ย และน้ำ. กรุงเทพฯ: กองวิทยาลัย
เกษตรกรรม กระทรวงศึกษาธิการ.
- คนอง ผลสงเคราะห์. (2549). การศึกษาการจัดการและการทำปุ๋ยหมักจากขยะ โดยระบบ
กองแบบ Passively Aerated Windrow ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพะเยา.
วิทยานิพนธ์ วศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- จักรวาล วัฒนากุล. (2549). การประยุกต์ใช้ท่อพีวีซีเจาะรูในระบบเติมอากาศสำหรับการ
บำบัดขยะโดยกรรมวิธีเชิงกล - ชีวภาพ. วิทยานิพนธ์ วศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร,
พิษณุโลก.
- ชนารดี วิกาหะ. (2554). ผลของความสูงกองหมักต่อประสิทธิภาพในการบำบัดขยะด้วยวิธี
Passive Aerated Windrow. วิทยานิพนธ์ วศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- ไชติรส อินทร์สิงห์. (2550). การศึกษาการบำบัดขยะโดยกรรมวิธีเชิงกล-ชีวภาพ กรณีศึกษา
สถานฝังกลบขยะมูลฝอยเทศบาลนครพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ วศ.ม., มหาวิทยาลัย
นเรศวร, พิษณุโลก.
- ธิตินันท์ ขวัญสด. (2546). การบำบัดและการทำปุ๋ยหมักมูลไก่โดยใช้ไส้เดือน *Lumbricus
rubellus* และ *Eudrilus eugeniae*. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธีระพงษ์ สว่างปัญญางกูร เสมอขวัญ ตันติกุล ชนวัฒน์ นิตศนวิจิตร และแสนวันต์ ยอดคำ.

(2546). การหมักปุ๋ยระบบกองเติมอากาศเพื่อการผลิตปุ๋ยหมักในเชิง
อุตสาหกรรมสำหรับชุมชน. สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2554. จาก <http://www.compost.mju.ac.th/aerated/help/pic/%A1%D2%C3%CB%C1%D1%A1%BB%D8%EB%C2.pdf>

พัชรี หอวิจิตร. (2543). การจัดการขยะมูลฝอย. ขอนแก่น: ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

มัลลิกา ปัญญาคะโป. (2544). การจัดการของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม. นครปฐม:
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ยงยุทธ ไสถสภ. 2528. หลักการผลิตและการใช้ปุ๋ย. ไทยวัฒนาพานิช: กรุงเทพฯ.

ศุนย์วิจัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร. (2552). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการแผนแม่บท
และออกแบบการกำจัดขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกระบือแบบครบ
วงจร. พิษณุโลก: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. (2535). ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม
ฉบับที่ 25 (พ.ศ.2535) เรื่อง พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535.

อดิศักดิ์ ทองไข่มุกต์. (2545). การจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมคุณภาพ
สิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

อุษา วิเศษสุนน. (2537). เทคโนโลยีการจัดการด้านขยะและกากเป็นพิษ. กรุงเทพฯ:
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Bockreis, A. and Steinberg, I. (2005). Influence of mechanical-biological waste pre-
treatment methods on the gas formation in landfills. *Waste Management*, 25(4),
337-343.

Gabriele Janikowski, Gernod Dilewski and Joachm Stretz (2003). Status report on
progress of the FABER AMBRA[®]-Pilot project in Phitsanulok. Phitsanulok: n.p.

Gotass, H.B. (1976). Composting. Berkeley: Department of Engineering, University of
California.

Gray, K.R., Sherman, K. and Biddleston, A.J. (1971). A Review of Composting. Part 1:
Process Biochem, 6(6), 22 – 36.



- Kaviraj and Satyawati Shama. (2003). Municipal solid waste management through vermicomposting employing exotic and local species of earthworms. **Bioresource Technology**, 90(2), 169-173.
- Klaus Fricke, Heike Santen, Rainer Wallmann. (2005). Comparison of selected aerobic and anaerobic procedures for MSW treatment Original Research Article. **Waste Management**, 25(8), 799-810.
- Loh, T.C., Lee, J.B. and Liang, D. Tan. (2005). Vermicomposting of cattle and goat manures by *Eisenia fetida* and their growth and reproduction performance. **Bioresource Technology**, 96(1), 169-173.
- Mark Griffith and Cristina Trois (2006). Long – term emissions from mechanically biologically treated waste: Influence on leachate quality. **Water SA**, 32(3), 307 – 313.
- Martin Steiner. Status of mechanical-biological treatment of residual waste and utilization of Refuse-Derived fuels in Europe. In Conference “The future of residual waste management in Europe” 2005. Luxembourg: ORBIT.
- Munnich, K., Mahler, C.F. and Fricke, K. (2005). Pilot project of mechanical-biological treatment of waste in Brazil, **Waste Management**, Retrieved November, 20, 2011 from <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd43/brasil.pdf>
- Ndegwa, P. M. and Thomson, S. A. (2000). Effects of C-to-N ratio on vermicomposting of biosolids. **Bioresource Technology**, 75(1), 7-12.
- Nelson, D. W. and Sommers, L. E. (1982). Total carbon, organic carbon and organic matter. In: A.L. Page et al. (eds.) **Methods of soil analysis, part 2. Agron. Monogr. 9** (2nd ed.) Madison: ASA and SSSA, WI.
- Outi K. Tolvanen and Kari I. Hanninen. (2006). Mechanical–biological waste treatment and the associated occupational hygiene in Finland. **Waste Management**, 26(10), 1119-1125.
- Priya Kaushin. (2004). Dynamics of biological and chemical parameters during vermicomposting of solid textile mill sludge mixed with cow dung and agricultural residues. **Bioresource Technology**, 94(2), 203-209.

- Pual T. Williams. (2005). **Waste Treatment and Disposal**. England: John Wiley & Sons.
- Soyez, K. and Plickert, S. (2002). Mechanical – Biological Pre – treatment of Waste – State of the Art and Potentials of Biotechnology. *Acta Biotechno*, 22(3-4), 271-248.
- Trankler, J., Qin Xiaoning and Visvanathan, C. (2003). Mechanical Biological Pretreatment in South-East Asia-Theoretical and Practical Approach. In **Conference “Ninth International Waste Management and Landfill Symposium”**. Cagliari: Environmental Sanitary Engineering Center.
- Tripathi, G. and Bhardwaj, P. (2003). Comparative studies on biomass production, life cycles and composting efficiency of *Eisenia fetida* (Savigny) and *Lampito mauritii* (Kinberg). *Bioresource Technology*, 92(3), 275-283.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ขั้นตอนการบำบัดขยะด้วยวิธีชีวภาพโดยก้นกองอยู่กับที่เดิมอากาศแบบ Passive

การศึกษาการบำบัดขยะด้วยวิธีชีวภาพโดยก้นกองอยู่กับที่เดิมอากาศแบบ Passive จะทำการศึกษา ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยเทศบาลนครพิษณุโลก ตั้งอยู่บริเวณบ้านบึงกอก ตำบลบึงกอก อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก พื้นที่ประมาณขนาด 181 ไร่ ระยะทางโดยเฉลี่ยจากเขตเทศบาลไปจุดฝังกลบประมาณ 30 กิโลเมตร มีการศึกษารายละเอียดดังนี้

การจัดการขยะด้วยการบำบัดขยะด้วยวิธีชีวภาพโดยก้นกองอยู่กับที่เดิมอากาศแบบ Passive

การบำบัดขยะด้วยวิธีชีวภาพโดยก้นกองอยู่กับที่เดิมอากาศแบบ Passive สำหรับทดลองในเทศบาลนครพิษณุโลกซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งในการบำบัดขยะใช้แรงงานคนในการคัดแยกขยะเพื่อนำมาแปรรูปใช้ใหม่ (Recycle) การฉีกถุง และคลุกเคล้าให้เข้ากัน นอกจากนี้ยังรวมถึงการตั้งกองหมักด้วย ส่วนการบำบัดขยะโดยกรรมวิธีชีวภาพนั้น เป็นการตั้งกองแบบ Passive Aerated ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เมื่อขยะที่ทำการจัดเก็บในเขตพื้นที่รับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานเข้ามาบริเวณสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยแล้ว จะนำมาเทกองในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้เพื่อสะดวกในการจัดการ จากนั้นให้ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับขยะทำการคัดแยกวัสดุที่นำมาแปรรูปให้นำกลับมาใช้ใหม่ได้ (ดังแสดงในภาพ 41) และเตรียมการในการบำบัดขยะต่อไป



ภาพ 41 แสดงภาพรถเก็บขนขยะเทกองในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้

2. หลังจากนั้นจะนำขยะเข้ารถไม่ผสมเพื่อบดฉีกถุงขยะและคลุกเคล้าขยะให้เข้ากัน (ดังภาพ 42)



ภาพ 42 แสดงภาพขยะเข้ารถไม่ผสม

3. หลังจากเตรียมขยะเรียบร้อยแล้ว ขยะเหล่านั้นจะถูกนำมาบำบัดขยะด้วยวิธีชีวภาพ โดยกั้นกองอยู่กับที่เดิมอากาศแบบ Passive ซึ่งเป็นกองหมักที่ใช้อากาศ โดยกองหมักกว้างประมาณ 2.70 เมตร โดยแบ่งความสูงกองหมักเป็น 0.50, 1.00, 1.50, 2.00 ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

3.1 ก่อนที่จะตั้งกองหมัก ต้องมีการจัดเตรียมกองหมักด้วยไม้ยูคาลิปตัส ทำเป็นฐานรองรับขยะ และกั้นกองหมักดังภาพ 43 แล้วใช้ท่อ PVC เจาะรูรอบเข้าไปในกองหมักเพื่อเป็นการเติมอากาศเข้าไปในกองหมักโดยธรรมชาติดังภาพ 44

3.2 นำขยะที่ผ่านการฉีกถุงและคลุกเคล้าขยะให้เข้ากันแล้วมาตั้งกองหมักชีวภาพ โดยกั้นกองอยู่กับที่เดิมอากาศแบบ Passive ซึ่งเป็นกองหมักที่มีการย่อยสลายโดยใช้อากาศ ดังแสดงในภาพ 45 และภาพ 46



ภาพ 43 แสดงการตั้งกองหมัก



ภาพ 44 แสดงการตั้งกองหมัก



ภาพ 45 แสดงการตั้งกองหมักชีวภาพโดยกั้นกองอยู่กับที่เดิมอากาศแบบ Passive



ภาพ 46 แสดงการตั้งกองหมักชีวภาพโดยกั้นกองอยู่กับที่เดิมอากาศแบบ Passive

3.3 ในระหว่างการบำบัดแบบชีวภาพ ซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 9 เดือน ระหว่างช่วงการหมักนี้จะมีการควบคุมความชื้น ถ้าแห้งเกินไปให้มีการเติมน้ำให้แก่กองหมัก เนื่องจากในการย่อยสลายของแบคทีเรียต้องใช้น้ำเป็นส่วนประกอบในการย่อยสลายสารอินทรีย์ นอกจากนี้จะมีการตรวจวัดอุณหภูมิ เนื่องจากอุณหภูมิเมื่อดังที่เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงการสิ้นสุดของปฏิกิริยาการย่อยสลายได้ในระดับหนึ่ง

ภาคผนวก ข วิธีวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมี

1. ความสูงกองหมัก

1.1 อุปกรณ์

1.1.1 กล้องวัดระดับ

1.1.2 ไม้มัดวัดความสูง

1.1.3 เชือก

2. การวิเคราะห์

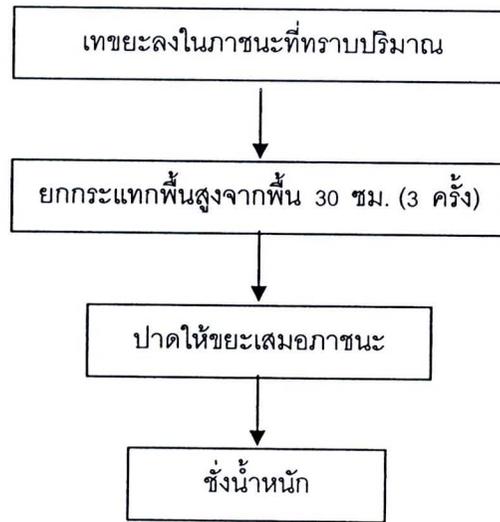
นำแท่งเหล็กปักตามตำแหน่งที่กำหนด แล้วทำการวัดความสูงกองโดยใช้เสาอ้างอิง และใช้กล้องระดับปรับแก้ค่าที่วัด

3. อุณหภูมิ

ทำการตรวจวัดโดยเปิดเครื่อง Digital Thermometer แล้วหย่อนโพรบวัดอุณหภูมิเข้าไปในท่อพีวีซีวัดอุณหภูมิจนคงที่และเปลี่ยนตำแหน่ง และนำทั้งค่าที่ตรวจวัดได้มาหาค่าเฉลี่ยโดยวัดอุณหภูมิอากาศโดยรอบเป็นตัวอ้างอิง

4. ความหนาแน่น

ชั่งน้ำหนักถังตวงเปล่าแล้วจذبบันทึกไว้ ชุมขยะมูลฝอยมาประมาณ 1 ลบ.ม. คลุกเคล้าขยะมูลฝอยให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วตักขยะมูลฝอยใส่ในภาชนะ ตวงขยะมูลฝอยให้เต็ม ยกภาชนะตวงขยะมูลฝอยให้สูงจากพื้นดินประมาณ 30 ซม. แล้วให้ปล่อยถังตวงลงกระทกพื้น หากขยะมูลฝอยยุบลงก็ให้ตักขยะมูลฝอยเติมให้เต็มถึงตวง เมื่อปล่อยกระทกพื้นครบ 3 ครั้ง แล้ว ทำไปชั่งน้ำหนักก็จะทราบน้ำหนักของขยะมูลฝอยรวมกับน้ำหนักถังตวง ทำการตวงตามขั้นตอนข้างต้นหลาย ๆ ครั้ง ดังภาพ 47 แล้วนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาค่าความหนาแน่นต่อไปดังสมการ



ภาพ 47 แสดงการหาความหนาแน่นของขยะ

สมการความหนาแน่น

$$\text{Density} = \frac{A}{B}$$

กำหนดให้

$$\begin{aligned}
 A &= \text{น้ำหนักขยะมูลฝอยสุทธิ} \\
 &= \text{น้ำหนักรวมของขยะมูลฝอยและถังตวง} - \text{น้ำหนักถังตวงเปล่า} \\
 B &= \text{ปริมาตรของถังตวง}
 \end{aligned}$$

หน่วยของค่าความหนาแน่น = กิโลกรัมต่อลิตร หรือ ตันต่อลูกบาศก์เมตร

4. ความชื้น

ชั่งน้ำหนักตัวอย่างโดยใส่ภาชนะสุญญากาศที่ทราบน้ำหนักอบในตู้อบ 105 °C เป็นเวลา 3-4 วันชั่งน้ำหนัก (น้ำหนักต้องคงที่)

ปริมาณความชื้นของขยะมูลฝอย = น้ำหนักของความชื้น ต่อ 1 หน่วยน้ำหนักแห้ง หรือน้ำหนักเปียกของขยะ ในการหาปริมาณความชื้น โดยเปรียบเทียบกับน้ำหนักเปียกของขยะนั้น ความชื้นที่ได้จะอยู่ในรูป % ของน้ำหนักเปียกของขยะ และถ้าเทียบกับน้ำหนักแห้งความชื้นที่ได้จะอยู่ในรูป % ของน้ำหนักแห้งเขียนเป็นสมการแสดงได้ดังนี้

$$\text{Moisture Content (\%)} = \frac{(a - b)}{a} \times 100$$

กำหนดให้

- a = น้ำหนักเริ่มต้นของตัวอย่างก่อนอบ
b = น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ



5. พีเอช

เกษมศรี ชับซ้อน (2529) กล่าวว่า วิธีการวัดพีเอชให้ใช้อัตราส่วนตัวอย่าง : น้ำกลั่น (1:5) ใส่ขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร เขย่าด้วย shaker นาน 30 นาที นำตัวอย่างไปวัดด้วยเครื่อง pH meter

6. ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน

การวิเคราะห์อินทรีย์คาร์บอนมีขั้นตอนดังนี้ (Nelson D.W. and Sommers, L. E., 1982)

6.1 ชั่งขยะ 0.5-2 กรัม ใส่ใน erlenmye flask ขนาด 250 ml. เติม Std. 1 N. $K_2Cr_2O_7$ 10 ml. แกว่งเบา ๆ ประมาณ 1 นาที

6.2 เติม H_2SO_4 20 ml. ล้างขยะให้ทั่วหมดอย่าให้ติดข้างขวด เขย่าประมาณ 1 นาที ตั้งทิ้งไว้ 20-30 นาที หรือสารละลายเย็นเท่าอุณหภูมิห้อง

6.3 เติมน้ำกลั่น 100 ml. และเติม H_2SO_4 10 ml. แกว่ง แล้วเติม indicator 2 ml. แกว่งให้เข้ากัน สีของสารละลายจะเป็นสีม่วงปนน้ำเงิน

6.4 ไตรเตรทด้วย 1 N. $Fe (NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ จนกระทั่งเปลี่ยนเป็นสีเขียว

6.5 เพื่อให้ถึงจุด end point ที่ถูกต้องควรเติม Std. $K_2Cr_2O_7$ 0.5 ml. แล้วนำมา ไตรเตรทกับ 1 N. $Fe (NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ จนถึงจุด end point

6.6 ควรทำ Blank ทุกครั้ง

การคำนวณ

$$\%O.C. = K_2Cr_2O_7 \text{ (ml.)} \times 1 \times \frac{(B - S)}{B} \times \frac{0.6717}{G}$$

เมื่อ	S	=	ml. ของ $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ของขยะ
	B	=	ml. ของ $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ของBlank
	G	=	น้ำหนักขยะ

ค่าปริมาณ Organic Matter (%O.M.) สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\%O.M = \%O.C \times 1.724$$

7. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

การวิเคราะห์ไนโตรเจนทั้งหมดมีขั้นตอนดังนี้ (เกษมศรี ชัยซ้อน, 2529)

7.1 ชั่งตัวอย่าง 0.05-1 กรัม ใส่ kjeldahl flast

7.2 เติม catalyst mixture ประมาณ 1 กรัม

7.3 เติม conc. H_2SO_4 10 มิลลิลิตร นำไปย่อยบนเตา digest ใช้ไฟที่อุณหภูมิต่ำ ๆ แล้วค่อยเพิ่มความร้อนจนได้ของเหลวใส ปล่อยให้เย็น แล้วเทใส่ขวดวัดปริมาตร 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 100 มิลลิลิตร ทำ blank เช่นเดียวกันแต่ไม่ต้องใส่ตัวอย่าง

7.4 ดูดสารละลายจำนวน 20 มิลลิลิตร เติม NaOH 40% จำนวน 10 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร ต่อเข้าเครื่องกลั่นซึ่งมี boric acid indicator จำนวน 5 มิลลิลิตร ในขวดรูปชมพู่ 50 มิลลิลิตร รอรับอยู่ กลั่นให้ได้ของเหลวสีเขียวประมาณ 35-40 มิลลิลิตร

7.5 ไตเตรทของเหลวที่กลั่นได้ด้วย Standard H_2SO_4 สีของของเหลวจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีม่วงแดงถือเป็นจุดยุติ

การคำนวณ

$$\%TN = \frac{[(T - B) \times N \times 1.4] / M}{\%dilute}$$

เมื่อ	T	=	มิลลิลิตร ของกรดที่ใช้ไตเตรทตัวอย่าง
	B	=	มิลลิลิตร ของกรดที่ใช้ไตเตรท blank
	N	=	ความเข้มข้นของ Standard H_2SO_4
	M	=	น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

8. ปริมาณสารเผาไหม้ได้

อุษา วิเศษสุนน (2537) การหาปริมาณสารเผาไหม้ได้นั้นให้ชั่งตัวอย่าง 3-5 กรัม ในถ้วยกระเบื้องที่ทราบน้ำหนักแน่นอนแล้วนำเข้าเตาเผา (Muffle furnace) ที่อุณหภูมิ 600-650 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นแล้วนำเข้าเคซิเคเตอร์ 1-2 ชั่วโมง นำไปชั่งน้ำหนัก และคำนวณหาปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ดังสมการ

$$\text{ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (\%)} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

เมื่อ A = น้ำหนักตัวอย่างก่อนเผา
B = น้ำหนักตัวอย่างหลังเผา

9. องค์ประกอบขยะ

นำตัวอย่างขยะที่สุ่มมาวิเคราะห์แบบวิธีแบ่ง 4 ส่วน (Quartering) จนเหลือประมาณ 50 - 100 ลิตร แล้วคัดเลือกขยะมูลฝอยแต่ละประเภท ชั่งน้ำหนัก และบันทึกไว้ (อุษา วิเศษสุนน, 2537) และทำการคำนวณดังนี้

การคำนวณค่าองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจะคิดออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละของขยะมูลฝอยรวม

$$\text{องค์ประกอบของขยะมูลฝอยแต่ละประเภท} = \frac{\text{น้ำหนักขยะมูลฝอย}}{\text{น้ำหนักขยะมูลฝอยรวม}} \times 100$$

หน่วยของค่า องค์ประกอบขยะมูลฝอยแต่ละประเภท เป็นร้อยละของขยะมูลฝอยรวม

ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยของข้อมูลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี – กายภาพของขยะที่ผ่านการบำบัดด้วยวิธีชีวภาพโดยก้นกองอยู่กับที่เดิมอากาศแบบ Passive ที่ได้นั้นนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

1. เศษอาหารในกองหมัก

1.1 กองสูง 1.50 เมตร

ตาราง 16 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณเศษอาหารในกองหมักที่ความสูง 1.50 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.07	0.67	0.73	0.69	0.019	0.034	0.001
2	3	0.07	1.44	1.51	1.47	0.019	0.033	0.001
4	3	0.23	1.51	1.74	1.62	0.066	0.114	0.013
6	3	0.10	1.66	1.76	1.70	0.031	0.054	0.003
8	3	0.13	1.66	1.79	1.72	0.036	0.063	0.004
12	3	0.12	1.42	1.55	1.49	0.037	0.064	0.004
14	3	0.71	1.46	2.17	1.78	0.207	0.358	0.129
16	3	0.07	1.73	1.95	1.85	0.065	0.113	0.013
20	3	0.07	1.71	1.77	1.73	0.019	0.033	0.001
24	3	0.07	1.52	1.59	1.54	0.019	0.033	0.001
28	3	0.09	1.52	1.61	1.56	0.024	0.042	0.002
32	3	0.07	1.30	1.37	1.34	0.022	0.038	0.001
36	3	0.07	1.25	1.32	1.28	0.019	0.033	0.001

1.2 กอสูง 2.20 เมตร

ตาราง 17 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณเศษอาหารในกองหมักที่ความสูง 2.20 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.05	0.22	0.27	0.24	0.015	0.026	0.001
2	3	0.09	0.33	.42	0.37	0.025	0.044	0.002
4	3	0.06	0.44	.50	0.47	0.016	0.027	0.001
6	3	0.09	0.53	.62	0.59	0.029	0.051	0.003
8	3	0.11	0.95	1.06	1.02	0.033	0.058	0.003
12	3	0.04	1.26	1.31	1.28	0.012	0.022	0.000
14	3	0.60	1.16	1.75	0.24	0.186	0.322	0.104
16	3	0.11	1.18	1.29	1.23	0.032	0.055	0.003
20	3	0.04	1.28	1.32	1.29	0.012	0.022	0.000
24	3	0.04	1.28	1.32	1.29	0.013	0.023	0.001
28	3	0.02	1.20	1.21	1.20	0.005	0.008	0.000
32	3	0.06	1.12	1.18	1.14	0.019	0.033	0.001
36	3	0.02	1.17	1.19	1.17	0.005	0.009	0.000

1.3 กองสูง 2.60 เมตร

ตาราง 18 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณเศษอาหารในกองหมักที่ความสูง 2.60 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.07	0.67	0.73	0.69	0.019	0.034	0.001
2	3	0.07	1.35	1.42	1.38	0.019	0.033	0.001
4	3	0.12	1.52	1.63	1.57	0.033	0.058	0.003
6	3	0.14	1.75	1.90	1.83	0.042	0.073	0.005
8	3	0.07	1.75	1.82	1.78	0.019	0.033	0.001
12	3	0.07	1.49	1.55	1.51	0.019	0.033	0.001
14	3	0.07	1.51	1.57	1.53	0.019	0.033	0.001
16	3	0.09	1.51	1.60	1.55	0.025	0.044	0.002
20	3	0.04	1.32	1.36	1.34	0.012	0.022	0.000
24	3	0.06	1.23	1.29	1.24	0.018	0.031	0.001
28	3	0.07	1.20	1.27	1.23	0.020	0.036	0.001
32	3	0.09	1.21	1.30	1.25	0.025	0.044	0.002
36	3	0.07	1.19	1.25	1.22	0.019	0.033	0.001

1.4 กองสูง 3.00 เมตร

ตาราง 19 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณเศษอาหารในกองหมักที่ความสูง 3.00 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.07	0.67	0.73	0.69	0.019	0.034	0.001
2	3	0.09	0.98	1.06	1.01	0.026	0.046	0.002
4	3	0.19	1.11	1.30	1.22	0.058	0.101	0.010
6	3	0.09	1.26	1.35	1.31	0.026	0.046	0.002
8	3	0.11	1.68	1.79	1.74	0.033	0.058	0.003
12	3	0.02	1.71	1.73	1.72	0.007	0.012	0.000
14	3	0.18	1.55	1.73	1.65	0.053	0.092	0.009
16	3	0.10	1.62	1.72	1.66	0.028	0.048	0.002
20	3	0.11	1.52	1.63	1.56	0.033	0.058	0.003
24	3	0.07	1.36	1.43	1.40	0.019	0.034	0.001
28	3	0.04	1.37	1.40	1.38	0.010	0.018	0.000
32	3	0.04	1.28	1.32	1.29	0.012	0.022	0.000
36	3	0.09	1.38	1.47	1.43	0.026	0.045	0.002

2. ค่าไนโตรเจนในกองหมัก

2.1 กองสูง 1.50 เมตร

ตาราง 20 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในกองหมักที่ความสูง 1.50 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.06	0.66	0.73	0.69	0.019	0.034	0.001
2	3	0.06	1.44	1.50	1.47	0.019	0.033	0.001
4	3	0.22	1.50	1.73	1.62	0.066	0.114	0.013
6	3	0.10	1.65	1.76	1.70	0.031	0.054	0.003
8	3	0.12	1.66	1.78	1.72	0.036	0.063	0.004
12	3	0.12	1.42	1.54	1.49	0.037	0.064	0.004
14	3	0.70	1.46	2.17	1.78	0.206	0.358	0.129
16	3	0.22	0.66	1.95	1.85	0.065	0.113	0.013
20	3	0.06	1.70	1.77	1.73	0.019	0.033	0.001
24	3	0.06	1.51	1.58	1.54	0.019	0.033	0.001
28	3	0.08	1.52	1.60	1.56	0.024	0.042	0.002
32	3	0.07	1.29	1.36	1.34	0.022	0.038	0.001
36	3	0.06	1.25	1.31	1.28	0.019	0.033	0.001

2.2 กอสูง 2.20 เมตร

ตาราง 21 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในกองหมักที่ความสูง 2.20 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.05	0.21	0.26	0.24	0.015	0.026	0.001
2	3	0.08	0.33	0.42	0.37	0.025	0.044	0.002
4	3	0.05	0.44	0.49	0.47	0.016	0.027	0.001
6	3	0.08	0.53	0.62	0.59	0.029	0.051	0.003
8	3	0.11	0.95	1.06	1.02	0.033	0.058	0.003
12	3	0.10	1.09	1.20	1.13	0.033	0.057	0.003
14	3	0.04	1.26	1.30	1.28	0.012	0.022	0.000
16	3	0.08	1.15	1.24	1.19	0.025	0.044	0.002
20	3	0.11	1.17	1.28	1.23	0.032	0.055	0.003
24	3	0.04	1.27	1.31	1.29	0.012	0.022	0.000
28	3	0.04	1.27	1.31	1.29	0.013	0.023	0.001
32	3	0.01	1.19	1.21	1.20	0.004	0.008	0.000
36	3	0.05	1.11	1.17	1.14	0.019	0.033	0.001

2.3 กองสูง 2.60 เมตร

ตาราง 22 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในกองหมักที่ความสูง 2.60 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.06	0.66	0.73	0.69	0.019	0.034	0.001
2	3	0.06	1.35	1.41	1.38	0.019	0.033	0.001
4	3	0.11	1.51	1.63	1.57	0.033	0.058	0.003
6	3	0.14	1.75	1.89	1.83	0.042	0.073	0.005
8	3	0.06	1.75	1.81	1.78	0.019	0.0338	0.001
12	3	0.08	1.50	1.59	1.55	0.025	0.044	0.002
14	3	0.06	0.66	1.57	1.53	0.019	0.033	0.001
16	3	0.06	1.48	1.55	1.51	0.019	0.033	0.001
20	3	0.04	1.31	1.36	1.34	0.012	0.022	0.000
24	3	0.05	1.23	1.28	1.24	0.018	0.031	0.001
28	3	0.07	1.19	1.26	1.23	0.020	0.036	0.001
32	3	0.08	1.20	1.29	1.25	0.025	0.044	0.002
36	3	0.06	0.66	0.73	1.22	0.019	0.033	0.001

2.4 กองสูง 3.00 เมตร

ตาราง 23 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในกองหมักที่ความสูง 3.00 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.06	0.66	0.73	0.69	0.019	0.034	0.001
2	3	0.08	0.97	1.06	1.01	0.026	0.046	0.002
4	3	0.18	1.10	1.29	1.22	0.058	0.101	0.010
6	3	0.08	1.26	1.35	1.31	0.026	0.046	0.002
8	3	0.11	1.68	1.79	1.74	0.033	0.058	0.003
12	3	0.02	1.70	1.72	1.72	0.007	0.012	0.000
14	3	0.17	1.55	1.72	1.65	0.053	0.092	0.009
16	3	0.09	1.61	1.71	1.66	0.028	0.048	0.002
20	3	0.11	1.51	1.62	1.56	0.033	0.058	0.003
24	3	0.06	1.36	0.73	1.40	0.019	0.034	0.001
28	3	0.03	1.36	1.40	1.38	0.010	0.018	0.000
32	3	0.06	1.27	1.31	1.29	0.012	0.022	0.000
36	3	0.09	1.38	1.47	1.43	0.026	0.045	0.002

3. ความชื้นในกองหมัก

3.1 กองสูง 1.50 เมตร

ตาราง 24 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในกองหมักที่ความสูง 1.50 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	9.02	58.54	67.56	62.80	2.615	4.530	0.001
2	3	1.56	46.54	48.10	47.28	0.451	0.782	0.001
4	3	2.94	48.54	51.48	49.65	0.919	1.592	0.013
6	3	3.20	49.21	52.41	50.37	1.020	1.767	0.003
8	3	2.98	49.71	52.69	50.88	0.916	1.587	0.004
12	3	5.35	46.79	52.14	49.14	1.576	2.731	0.004
14	3	2.26	51.95	54.21	53.13	0.654	1.133	0.129
16	3	0.35	52.90	53.25	53.10	0.104	0.181	0.013
20	3	9.02	44.03	45.79	44.79	0.520	0.901	0.001
24	3	0.92	37.80	38.72	38.29	0.267	0.463	0.001
28	3	1.15	45.54	46.69	46.17	0.337	0.583	0.002
32	3	1.17	45.73	46.90	46.28	0.338	0.587	0.001
36	3	0.76	48.36	49.12	48.72	0.220	0.381	0.001



3.2 กอสูง 2.20 เมตร

ตาราง 25 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในกองหมักที่ความสูง 2.20 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	1.50	60.95	62.45	61.45	0.500	0.866	0.750
2	3	1.00	56.10	57.10	56.66	0.296	0.513	0.263
4	3	0.85	57.80	58.65	58.22	0.245	0.425	0.181
6	3	1.90	56.20	58.10	57.31	0.573	0.992	0.986
8	3	1.42	51.45	52.87	52.15	0.410	0.710	0.504
12	3	2.65	50.45	53.10	52.14	0.847	1.468	2.155
14	3	1.23	39.87	41.10	40.49	0.500	0.615	0.379
16	3	2.87	44.16	47.03	45.68	0.833	1.443	2.083
20	3	0.21	42.64	42.85	42.77	0.066	0.115	0.013
24	3	1.50	46.59	48.32	61.45	0.500	0.866	0.751
28	3	0.89	45.32	46.21	45.71	0.262	0.453	0.206
32	3	0.91	41.96	42.87	42.38	0.265	0.459	0.211
36	3	0.91	41.96	42.87	42.33	0.274	0.474	.0225

3.3 กองสูง 2.60 เมตร

ตาราง 26 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในกองหมักที่ความสูง 2.60 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	9.02	58.54	67.56	62.80	2.615	4.530	20.523
2	3	2.65	40.87	43.52	42.42	0.799	1.384	1.917
4	3	6.50	41.35	47.85	44.21	1.915	3.317	11.003
6	3	10.77	46.34	57.11	50.74	3.260	4.530	31.889
8	3	0.84	44.79	45.63	45.31	0.264	0.458	0.211
12	3	0.36	52.76	53.12	52.98	0.111	0.192	0.037
14	3	3.37	47.84	51.21	49.53	2.615	1.685	2.839
16	3	1.21	52.38	53.59	52.87	0.366	0.635	0.403
20	3	9.02	48.52	67.56	49.21	0.439	0.761	0.580
24	3	1.93	40.96	42.89	41.74	0.586	1.015	1.030
28	3	1.98	41.24	43.22	62.80	0.572	0.990	0.982
32	3	2.56	42.13	44.69	43.47	0.741	1.284	1.649
36	3	1.33	36.51	37.84	37.29	0.402	0.697	0.487

3.4 กอสูง 3.00 เมตร

ตาราง 27 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในกองหมักที่ความสูง 3.00 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	9.02	58.54	67.56	62.80	2.615	4.530	20.523
2	3	3.44	45.10	48.54	46.28	1.128	1.955	3.822
4	3	1.58	46.93	48.51	47.69	0.456	4.530	0.626
6	3	1.47	40.63	67.56	41.23	0.444	4.530	0.592
8	3	9.02	48.62	52.56	50.53	1.138	1.972	3.891
12	3	4.36	41.53	67.56	43.32	1.315	2.278	5.193
14	3	1.81	46.15	47.96	46.98	0.527	0.912	0.833
16	3	0.73	40.92	41.65	41.28	0.210	0.365	20.523
20	3	2.66	38.24	40.90	39.54	0.768	1.330	1.771
24	3	1.66	35.59	37.25	36.55	0.497	0.861	0.742
28	3	1.06	37.87	38.93	38.39	0.306	0.530	0.281
32	3	0.43	45.39	45.82	45.66	0.138	0.240	0.058
36	3	0.81	36.84	37.65	37.33	0.248	0.430	0.186

4. ความสูงในกองหมัก

4.1 กองสูง 1.50 เมตร

ตาราง 28 แสดงการเปลี่ยนแปลงความสูงในกองหมักที่ความสูง 1.50 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	6	0.08	1.54	1.58	1.50	0.040	0.023	0.045
1	6	0.04	1.18	1.32	1.24	0.020	0.012	0.023
2	6	0.05	1.03	1.15	1.07	0.026	0.015	0.030
3	6	0.07	0.94	1.01	0.95	0.038	0.022	0.043
4	6	0.07	0.89	0.95	0.91	0.038	0.022	0.043
5	6	0.08	0.87	0.90	0.88	0.040	0.023	0.046
6	6	0.07	0.86	0.91	0.88	0.036	0.021	0.041
7	6	0.04	0.85	0.89	0.87	0.021	0.012	0.024
8	6	0.07	0.85	0.90	0.86	0.036	0.021	0.041
9	6	0.03	0.83	0.87	0.84	0.015	0.009	0.017
10	6	0.05	0.83	0.86	0.84	0.025	0.015	0.028
11	6	0.06	0.80	0.85	0.83	0.031	0.018	0.035
12	6	0.07	0.76	0.81	0.78	0.038	0.022	0.043
13	6	0.07	0.69	0.73	0.70	0.036	0.021	0.041
14	6	0.08	0.65	0.69	0.66	0.044	0.025	0.049
15	6	0.06	0.65	0.67	0.66	0.035	0.020	0.039
16	6	0.04	0.62	0.65	0.64	0.023	0.013	0.026
17	6	0.04	0.62	0.65	0.64	0.021	0.012	0.024
18	6	0.03	0.61	0.98	0.63	0.017	0.010	0.020
19	6	0.02	0.61	0.64	0.63	0.010	0.006	0.011
20	6	0.05	0.61	0.64	0.63	0.025	0.015	0.028
21	6	0.06	0.64	0.65	0.65	0.031	0.018	0.035
22	6	0.08	0.64	0.67	0.66	0.042	0.024	0.047

ตาราง 28 (ต่อ)

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
23	6	0.07	0.65	0.68	0.66	0.036	0.021	0.041
24	6	0.08	0.62	0.65	0.64	0.040	0.023	0.046
25	6	0.10	0.62	0.66	0.64	0.050	0.029	0.057
26	6	0.09	0.62	0.65	0.63	0.046	0.026	0.052
27	6	0.13	0.62	0.65	0.63	0.066	0.038	0.074
28	6	0.11	0.62	0.67	0.63	0.056	0.032	0.063
29	6	0.11	0.57	0.62	0.60	0.055	0.032	0.062
30	6	0.13	0.57	0.60	0.58	0.065	0.038	0.074
31	6	0.14	0.55	0.58	0.56	0.070	0.040	0.079
32	6	0.11	0.54	0.56	0.55	0.055	0.032	0.062
33	6	0.07	0.54	0.56	0.55	0.038	0.022	0.043
34	6	0.06	0.53	0.55	0.55	0.031	0.018	0.035
35	6	0.04	0.53	0.55	0.54	0.020	0.012	0.023
36	6	0.05	0.53	0.55	0.54	0.026	0.015	0.030

4.2 กอสูง 2.20 เมตร

ตาราง 29 แสดงการเปลี่ยนแปลงความสูงในกองหมักที่ความสูง 2.20 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	6	0.28	2.17	2.23	2.20	0.140	0.081	0.159
1	6	0.26	1.63	1.89	1.79	0.138	0.080	0.156
2	6	0.18	1.58	1.76	1.69	0.099	0.057	0.112
3	6	0.12	1.53	1.65	1.61	0.069	0.040	0.078
4	6	0.09	1.49	1.58	1.55	0.049	0.028	0.056
5	6	0.08	1.48	1.56	1.52	0.040	0.023	0.046
6	6	0.10	1.46	1.56	1.51	0.050	0.029	0.057
7	6	0.07	1.45	1.52	1.49	0.038	0.022	0.043
8	6	0.06	1.45	1.51	1.49	0.032	0.019	0.036
9	6	0.04	1.45	1.49	1.47	0.020	0.012	0.023
10	6	0.04	1.43	1.47	1.45	0.021	0.012	0.024
11	6	0.05	1.43	1.48	1.45	0.025	0.015	0.028
12	6	0.04	1.43	1.47	1.45	0.020	0.012	0.023
13	6	0.07	1.40	1.47	1.43	0.036	0.021	0.041
14	6	0.05	1.40	1.45	1.42	0.026	0.015	0.030
15	6	0.01	1.41	1.42	1.41	0.006	0.003	0.007
16	6	0.01	1.39	1.40	1.39	0.006	0.003	0.007
17	6	0.07	1.40	1.47	1.43	0.035	0.020	0.040
18	6	0.03	1.39	1.42	1.40	0.015	0.009	0.017
19	6	0.07	1.37	1.44	1.41	0.038	0.022	0.043
20	6	0.08	1.35	1.43	1.40	0.044	0.025	0.049
21	6	0.08	1.35	1.43	1.40	0.044	0.025	0.049
22	6	0.10	1.32	1.42	1.39	0.058	0.033	0.065
23	6	0.12	1.31	1.43	1.38	0.064	0.037	0.073

ตาราง 29 (ต่อ)

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
24	6	0.11	1.30	1.41	1.37	0.061	0.035	0.069
25	6	0.10	1.28	1.38	1.34	0.055	0.032	0.062
26	6	0.11	1.27	1.38	1.34	0.061	0.035	0.069
27	6	0.11	1.26	1.37	1.33	0.059	0.034	0.066
28	6	0.09	1.26	1.35	1.31	0.047	0.027	0.053
29	6	0.09	1.26	1.35	1.31	0.047	0.027	0.053
30	6	0.09	1.26	1.35	1.31	0.047	0.027	0.053
31	6	0.09	1.26	1.35	1.31	0.047	0.027	0.053
32	6	0.09	1.26	1.35	1.31	0.047	0.027	0.053
33	6	0.09	1.26	1.35	1.31	0.047	0.027	0.053
34	6	0.09	1.26	1.35	1.31	0.047	0.027	0.053
35	6	0.09	1.26	1.35	1.31	0.047	0.027	0.053
36	6	0.09	1.26	1.35	1.31	0.047	0.027	0.053

4.3 กongsung 2.60 เมตร

ตาราง 30 แสดงการเปลี่ยนแปลงความสูงในกองหมักที่ความสูง 2.60 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	6	1.80	2.59	2.65	2.60	0.334	0.748	0.560
1	6	1.10	1.73	1.80	1.75	0.202	0.453	0.206
2	6	1.02	1.63	1.75	1.69	0.194	0.434	0.189
3	6	0.98	1.39	1.50	1.40	0.174	0.390	0.152
4	6	0.92	1.30	1.42	1.35	0.165	0.368	0.136
5	6	0.92	1.29	1.34	1.30	0.162	0.363	0.132
6	6	0.91	1.25	1.32	1.28	0.160	0.357	0.128
7	6	0.91	1.27	1.29	1.26	0.159	0.356	0.127
8	6	0.90	1.23	1.26	1.25	0.158	0.353	0.125
9	6	0.89	1.18	1.27	1.24	0.157	0.351	0.124
10	6	0.88	1.20	1.26	1.22	0.154	0.346	0.120
11	6	0.89	1.18	1.25	1.20	0.156	0.349	0.122
12	6	0.91	1.15	1.24	1.18	0.162	0.362	0.132
13	6	0.93	1.15	1.22	1.17	0.171	0.382	0.147
14	6	0.98	1.14	1.19	1.15	0.180	0.402	0.162
15	6	0.98	1.13	1.18	1.15	0.180	0.402	0.162
16	6	1.01	1.10	1.15	1.12	0.183	0.410	0.168
17	6	0.99	1.05	1.16	1.11	0.178	0.400	0.160
18	6	1.00	1.06	1.15	1.10	0.179	0.401	0.161
19	6	0.99	1.06	1.13	1.10	0.177	0.397	0.158
20	6	0.99	1.06	1.12	1.10	0.177	0.397	0.158
21	6	1.00	1.06	1.15	1.12	0.181	0.406	0.165
22	6	1.00	1.13	1.50	1.15	0.183	0.409	0.168
23	6	1.02	1.14	1.19	1.15	0.187	0.419	0.176

ตาราง 30 (ต่อ)

ลำดับ	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
24	6	1.02	1.08	1.15	1.12	0.187	0.419	0.176
25	6	1.02	1.07	1.15	1.11	0.185	0.414	0.172
26	6	1.02	1.09	1.15	1.10	0.187	0.419	0.176
27	6	1.02	1.09	1.15	1.10	0.187	0.419	0.176
28	6	1.02	1.09	1.14	1.10	0.187	0.419	0.176
29	6	1.02	1.09	1.15	1.10	0.183	0.410	0.168
30	6	1.02	1.09	1.14	1.10	0.185	0.414	0.172
31	6	1.03	1.09	1.15	1.10	0.184	0.411	0.170
32	6	1.03	1.09	1.14	1.10	0.184	0.411	0.170
33	6	1.03	1.05	1.10	1.07	0.184	0.413	0.171
34	6	1.03	1.05	1.45	1.05	0.184	0.413	0.171
35	6	1.03	1.03	1.43	1.04	0.184	0.411	0.170
36	6	1.03	1.01	1.42	1.03	0.182	0.409	0.167

4.4 กอสูง 3.00 เมตร

ตาราง 31 แสดงการเปลี่ยนแปลงความสูงในกอหมักที่ความสูง 3.00 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	6	1.80	2.98	3.03	3.00	0.334	0.748	0.560
1	6	1.10	1.97	2.03	2.00	0.202	0.453	0.206
2	6	1.02	1.89	1.97	1.90	0.194	0.434	0.189
3	6	0.98	1.76	1.82	1.78	0.174	0.390	0.152
4	6	0.92	1.68	1.75	1.70	0.165	0.368	0.136
5	6	0.92	1.65	1.69	1.67	0.162	0.363	0.132
6	6	0.91	1.64	1.69	1.66	0.160	0.357	0.128
7	6	0.91	1.63	1.68	1.65	0.159	0.356	0.127
8	6	0.90	1.63	1.67	1.64	0.158	0.353	0.125
9	6	0.89	1.60	1.65	1.62	0.157	0.351	0.124
10	6	0.88	1.58	1.63	1.61	0.154	0.346	0.120
11	6	0.89	1.59	1.64	1.61	0.156	0.349	0.122
12	6	0.91	1.59	1.63	1.61	0.162	0.362	0.132
13	6	0.93	1.59	1.64	1.60	0.171	0.382	0.147
14	6	0.98	1.59	1.64	1.60	0.180	0.402	0.162
15	6	0.98	1.59	1.64	1.60	0.180	0.402	0.162
16	6	0.88	1.57	1.63	1.58	0.157	0.351	0.124
17	6	0.89	1.53	1.58	1.55	0.154	0.346	0.120
18	6	0.91	1.53	1.56	1.53	0.156	0.349	0.122
19	6	0.93	1.50	1.57	1.52	0.162	0.362	0.132
20	6	0.98	1.49	1.54	1.51	0.171	0.382	0.147
21	6	0.98	1.53	1.65	1.58	0.180	0.402	0.162
22	6	1.01	1.58	1.65	1.60	0.180	0.402	0.162
23	6	0.99	1.58	1.63	1.60	0.157	0.351	0.124

ตาราง 31 (ต่อ)

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
24	6	1.00	1.57	1.62	1.58	0.154	0.346	0.120
25	6	0.99	1.54	1.58	1.55	0.156	0.349	0.122
26	6	1.01	1.52	1.58	1.53	0.183	0.410	0.168
27	6	0.99	1.52	1.55	1.52	0.178	0.400	0.160
28	6	1.00	1.47	1.53	1.51	0.179	0.401	0.161
29	6	0.99	1.49	1.52	1.51	0.177	0.397	0.158
30	6	0.99	1.49	1.51	1.50	0.177	0.397	0.158
31	6	1.00	1.49	1.51	1.49	0.181	0.406	0.165
32	6	1.00	1.45	1.50	1.47	0.183	0.409	0.168
33	6	1.02	1.43	1.49	1.46	0.187	0.419	0.176
34	6	1.02	1.44	1.47	1.45	0.187	0.419	0.176
35	6	1.03	1.40	1.45	1.43	0.184	0.413	0.171
36	6	1.03	1.39	1.43	1.42	0.182	0.409	0.167



5. ความหนาแน่น

5.1 กอสูง 1.50 เมตร

ตาราง 32 แสดงการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นในกองหมักที่ความสูง 1.50 เมตร

เดือน	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	4.49	505.00	515.00	510.00	2.310	1.334	2.614
1	3	2.56	382.00	391.00	385.00	1.445	0.834	1.635
2	3	3.13	424.66	437.42	426.63	1.610	0.930	1.822
3	3	2.39	343.38	389.65	371.38	1.247	0.720	1.411
4	3	1.57	419.71	450.62	425.72	0.848	0.490	0.959
5	3	1.20	315.55	318.64	317.65	0.603	0.348	0.682
6	3	2.12	369.41	384.56	380.43	1.080	0.624	1.222
7	3	4.49	354.72	373.78	365.12	2.310	1.334	2.614
8	3	3.82	334.45	353.65	342.39	1.950	1.126	2.207
9	3	2.56	339.76	354.67	347.83	1.445	0.834	1.635

5.2 กอสูง 2.20 เมตร

ตาราง 33 แสดงการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นในกองหมักที่ความสูง 2.20 เมตร

เดือน	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	1.19	505.00	515.00	510.00	0.598	0.345	0.677
1	3	1.55	423.00	454.00	425.00	0.800	0.462	0.905
2	3	0.97	397.66	423.42	401.25	0.546	0.315	0.618
3	3	1.70	343.38	378.65	362.31	0.860	0.497	0.974
4	3	2.36	419.71	467.62	434.78	1.280	0.739	1.449
5	3	1.55	413.55	459.64	416.66	0.777	0.449	0.880
6	3	1.95	332.41	359.56	344.20	1.013	0.585	1.146
7	3	0.85	412.72	423.78	416.67	0.469	0.271	0.531
8	3	2.95	401.45	415.65	410.14	1.619	0.935	1.832
9	3	1.00	389.76	403.67	398.55	0.501	0.289	0.566

5.3 กองสูง 2.60 เมตร

ตาราง 34 แสดงการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นในกองหมักที่ความสูง 2.60 เมตร

เดือน	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	1.48	505.00	515.00	510.00	0.759	0.438	0.859
1	3	2.31	379.00	398.00	385.00	1.215	0.702	1.375
2	3	1.83	377.66	385.42	380.44	0.969	0.560	1.097
3	3	1.02	393.38	413.62	398.18	0.513	0.296	0.581
4	3	3.03	398.71	412.82	401.05	1.595	0.921	1.805
5	3	1.43	375.55	387.64	380.44	0.715	0.413	0.809
6	3	1.38	381.41	389.56	384.96	0.722	0.417	0.817
7	3	1.56	385.98	393.78	387.34	0.780	0.451	0.883
8	3	1.13	388.41	412.65	391.30	0.573	0.331	0.648
9	3	0.70	389.76	403.67	398.55	0.355	0.205	0.401

5.4 กอสูง 3.00 เมตร

ตาราง 35 แสดงการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นในกองหมักที่ความสูง 3.00 เมตร

เดือน	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	1.98	505.00	515.00	510.00	0.992	0.573	1.123
1	3	5.90	382.00	388.00	385.00	2.997	1.731	3.392
2	3	1.33	358.62	368.42	362.50	0.728	0.421	0.824
3	3	6.22	403.45	413.62	407.61	3.111	1.796	3.520
4	3	8.27	360.71	372.82	363.26	4.549	2.626	5.148
5	3	9.10	312.65	323.64	317.65	4.786	2.763	5.416
6	3	8.76	339.41	348.56	344.20	4.957	2.862	5.609
7	3	7.98	342.98	349.62	345.25	4.364	2.519	4.938
8	3	9.35	345.65	353.54	347.83	5.395	3.115	6.105
9	3	9.10	343.81	351.67	347.83	4.848	2.799	5.486

6. สารปรับสภาพดิน

6.1 กองสูง 1.50 เมตร

ตาราง 36 แสดงการเปลี่ยนแปลงสารปรับสภาพดินในกองหมักที่ความสูง 1.50 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.06	0.66	0.73	0.69	0.019	0.034	0.001
2	3	0.06	1.44	1.50	1.47	0.019	0.033	0.000
4	3	0.22	1.50	1.73	1.62	0.066	0.114	0.03
6	3	0.10	1.65	1.76	1.70	0.031	0.054	0.007
8	3	0.12	1.66	1.78	1.72	0.036	0.063	0.001
10	3	0.12	1.42	1.54	1.49	0.037	0.064	0.002
12	3	0.70	1.46	2.17	1.78	0.206	0.358	0.003
16	3	0.22	1.72	1.95	1.85	0.065	0.113	0.001
20	3	0.22	1.72	1.95	1.85	0.065	0.113	0.002
24	3	0.06	1.51	1.58	1.54	0.019	0.033	0.001
28	3	0.08	1.52	1.60	1.56	0.024	0.042	0.001
32	3	0.07	1.29	1.36	1.32	0.023	0.041	0.001
36	3	0.06	1.25	1.31	1.28	0.019	0.033	0.001

6.2 กองสูง 2.20 เมตร

ตาราง 37 แสดงการเปลี่ยนแปลงสารปรับสภาพดินในกองหมักที่ความสูง 2.20 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.05	0.21	0.26	0.24	0.015	0.026	0.001
2	3	0.08	0.33	0.42	0.37	0.025	0.044	0.002
4	3	0.05	0.44	0.49	0.47	0.016	0.027	0.001
6	3	0.08	0.53	0.62	0.59	0.029	0.051	0.003
8	3	0.11	0.95	1.06	1.02	0.033	0.058	0.003
10	3	0.05	1.09	1.20	1.13	0.033	0.057	0.003
12	3	0.04	1.26	1.30	1.28	0.012	0.022	0.000
16	3	0.08	1.15	1.24	1.19	0.025	0.044	0.002
20	3	0.11	1.17	1.28	1.23	0.032	0.055	0.003
24	3	0.04	1.27	1.31	1.29	0.012	0.022	0.000
28	3	0.04	1.27	1.31	1.29	0.013	0.023	0.001
32	3	0.01	1.19	1.21	1.20	0.004	0.008	0.000
36	3	0.05	1.11	1.17	1.14	0.019	0.033	0.001

6.3 กองสูง 2.60 เมตร

ตาราง 38 แสดงการเปลี่ยนแปลงสารปรับสภาพดินในกองหมักที่ความสูง 2.60 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.06	0.66	0.73	0.69	0.019	0.034	0.001
2	3	0.06	1.35	1.41	1.38	0.019	0.033	0.001
4	3	0.11	1.51	1.63	1.57	0.033	0.058	0.003
6	3	0.14	1.75	1.89	1.83	0.042	0.073	0.005
8	3	0.06	1.75	1.81	1.78	0.019	0.033	0.001
10	3	0.06	1.48	1.55	1.51	0.019	0.033	0.001
12	3	0.06	1.50	1.57	1.53	0.019	0.033	0.001
16	3	0.08	1.50	1.59	1.55	0.025	0.044	0.002
20	3	0.04	1.31	1.36	1.34	0.012	0.022	0.000
24	3	0.05	1.23	1.28	1.24	0.018	0.031	0.001
28	3	0.07	1.19	1.26	1.23	0.020	0.036	0.001
32	3	0.08	1.20	1.29	1.25	0.025	0.044	0.002
36	3	0.06	1.18	1.25	1.22	0.019	0.033	0.001

6.4 กองสูง 3.00 เมตร

ตาราง 39 แสดงการเปลี่ยนแปลงสารปรับสภาพดินในกองหมักที่ความสูง 3.00 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.06	0.66	0.73	0.69	0.019	0.034	0.001
2	3	0.08	0.97	1.06	1.01	0.026	0.046	0.002
4	3	0.18	1.10	1.29	1.22	0.058	0.101	0.010
6	3	0.08	1.26	1.35	1.31	0.026	0.046	0.002
8	3	0.11	1.68	1.79	1.74	0.033	0.058	0.003
10	3	0.02	1.70	1.72	1.72	0.007	0.012	0.000
12	3	0.17	1.55	1.72	1.65	0.053	0.092	0.009
16	3	0.09	1.61	1.71	1.66	0.028	0.048	0.002
20	3	0.11	1.51	1.62	1.56	0.033	0.058	0.003
24	3	0.06	1.36	1.43	1.40	0.019	0.034	0.001
28	3	0.03	1.36	1.40	1.38	0.010	0.018	0.000
32	3	0.04	1.27	1.31	1.29	0.012	0.022	0.000
36	3	0.09	1.38	1.47	1.43	0.026	0.045	0.002

7. พีเอช

7.1 กองสูง 1.50 เมตร

ตาราง 40 แสดงการเปลี่ยนแปลงของ pH ในกองหมักที่ความสูง 1.50 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.06	5.72	5.78	5.75	0.017	0.030	0.001
2	3	0.07	6.28	6.35	6.31	0.020	0.036	0.001
4	3	0.40	6.71	7.11	6.90	0.115	0.200	0.040
6	3	0.56	6.25	6.81	6.60	0.177	0.307	0.095
8	3	0.14	6.71	6.85	6.79	0.041	0.072	0.005
10	3	0.57	6.21	6.78	6.51	0.165	0.286	0.082
12	3	0.37	7.31	7.68	7.47	0.109	0.188	0.036
16	3	0.17	7.15	7.32	7.22	0.049	0.086	0.007
20	3	0.38	7.35	7.73	7.59	0.120	0.208	0.044
24	3	0.30	6.53	6.83	6.68	0.086	0.150	0.023
28	3	0.20	6.84	7.04	6.93	0.057	0.100	0.010
32	3	0.34	7.15	7.49	7.31	0.098	0.170	0.029
36	3	0.27	7.05	7.32	7.19	0.078	0.135	0.018

7.2 กอสูง 2.20 เมตร

ตาราง 41 แสดงการเปลี่ยนแปลงของ pH ในกอกหมักที่ความสูง 2.20 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.05	5.20	5.25	5.22	0.014	0.025	0.001
2	3	0.40	7.21	7.61	7.42	0.116	0.201	0.041
4	3	0.02	7.08	7.10	7.09	0.005	0.010	0.000
6	3	0.03	7.53	7.56	7.54	0.008	0.015	0.000
8	3	0.15	6.15	6.30	6.21	0.044	0.076	0.006
10	3	0.62	6.64	7.26	6.91	0.182	0.316	0.100
12	3	0.37	7.31	7.68	7.47	0.109	0.188	0.036
16	3	0.47	6.03	6.50	6.26	0.135	0.235	0.055
20	3	0.07	7.05	7.12	7.09	0.020	0.036	0.001
24	3	0.43	6.52	6.95	6.66	0.141	0.245	0.060
28	3	0.25	6.58	6.83	6.73	0.076	0.132	0.018
32	3	0.39	6.59	6.98	6.80	0.113	0.196	0.039
36	3	0.11	6.95	7.06	7.01	0.321	0.055	0.003



7.3 กองสูง 2.60 เมตร

ตาราง 42 แสดงการเปลี่ยนแปลงของ pH ในกองหมักที่ความสูง 2.60 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.06	5.72	5.78	5.75	0.017	0.030	0.001
2	3	0.34	6.87	7.21	7.03	0.098	0.170	0.029
4	3	0.07	7.81	7.88	7.85	0.021	0.037	0.001
6	3	0.26	6.32	6.58	6.48	0.080	0.140	0.020
8	3	1.74	5.45	7.19	6.49	0.531	0.920	0.847
10	3	0.46	6.57	7.03	6.78	0.133	0.231	0.053
12	3	0.52	6.58	7.10	6.85	0.150	0.260	0.068
16	3	0.18	6.87	7.05	6.97	0.054	0.094	0.009
20	3	0.96	6.95	7.91	7.41	0.277	0.481	0.232
24	3	0.36	6.95	7.31	7.08	0.112	0.195	0.038
28	3	0.11	7.15	7.26	7.19	0.033	0.058	0.003
32	3	0.17	7.25	7.42	7.32	0.049	0.086	0.007
36	3	0.26	7.43	7.69	7.55	0.075	0.131	0.017

7.4 กองสูง 3.00 เมตร

ตาราง 43 แสดงการเปลี่ยนแปลงของ pH ในกองหมักที่ความสูง 3.00 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.06	5.72	5.78	5.75	0.017	0.030	0.001
2	3	0.14	7.54	7.68	7.62	0.042	0.073	0.005
4	3	0.39	6.99	7.38	7.16	0.115	0.199	0.040
6	3	0.19	7.29	7.48	7.36	0.060	0.104	0.011
8	3	0.07	6.87	6.94	6.91	0.021	0.037	0.001
10	3	0.21	6.81	7.02	6.92	0.061	0.105	0.011
12	3	0.33	7.15	7.48	7.28	0.100	0.173	0.030
16	3	0.17	7.15	7.32	7.23	0.049	0.085	0.007
20	3	0.34	7.41	7.75	7.55	0.100	0.174	0.031
24	3	0.15	7.20	7.35	7.27	0.043	0.075	0.006
28	3	0.32	7.22	7.54	7.35	0.095	0.165	0.027
32	3	0.21	8.05	8.26	8.16	0.061	0.105	0.011
36	3	0.19	7.83	8.02	7.92	0.054	0.095	0.009

8. อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน

8.1 กองสูง 1.50 เมตร

ตาราง 44 แสดงการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนในกองหมักที่ความสูง 1.50 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	3.60	30.85	34.46	33.22	1.188	2.057	4.235
2	3	0.82	13.41	14.23	13.77	0.242	0.420	0.176
4	3	2.81	10.55	13.36	11.73	0.842	1.459	2.129
6	3	1.07	5.48	6.56	6.00	0.312	0.541	0.293
8	3	0.59	7.34	7.93	7.60	0.174	0.302	0.091
10	3	1.01	5.12	6.14	5.62	0.292	0.506	0.257
12	3	2.33	3.53	5.86	4.53	0.692	1.199	1.439
16	3	1.37	2.70	4.07	3.52	0.419	0.725	0.527
20	3	0.38	3.53	3.92	3.75	0.112	0.194	0.038
24	3	0.37	2.70	3.07	2.84	0.116	0.202	0.041
28	3	0.23	2.32	2.55	2.46	0.071	0.124	0.016
32	3	0.15	2.55	2.71	2.60	0.052	0.090	0.008
36	3	0.65	2.26	2.91	2.56	0.189	0.329	0.108

8.2 กองสูง 2.20 เมตร

ตาราง 45 แสดงการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนในกองหมักที่ความสูง 2.20 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	21.26	80.35	101.61	89.44	6.328	10.962	120.137
2	3	17.44	45.37	62.82	55.91	5.352	9.271	85.961
4	3	5.57	31.33	36.90	33.90	1.622	2.810	7.897
6	3	4.05	21.78	25.84	23.50	1.209	2.094	4.385
8	3	1.02	8.53	9.56	8.93	0.316	0.547	0.300
10	3	0.12	4.11	4.23	4.19	0.040	0.069	0.005
12	3	0.92	5.64	6.56	5.97	0.296	0.513	0.263
16	3	1.95	3.97	5.93	4.87	0.570	0.988	0.977
20	3	0.49	4.44	4.93	4.61	0.157	0.272	0.074
24	3	0.45	4.39	4.84	4.62	0.131	0.228	0.052
28	3	0.10	4.73	4.84	4.78	0.031	0.054	0.003
32	3	0.33	4.21	4.54	4.36	0.097	0.168	0.028
36	3	0.37	2.63	3.00	2.81	0.107	0.186	0.035

8.3 กองสูง 2.60 เมตร

ตาราง 46 แสดงการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนในกองหมักที่ความสูง 2.60 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	3.60	30.85	34.46	33.22	1.188	2.057	4.235
2	3	1.28	10.28	11.57	11.08	0.400	0.693	0.481
4	3	0.52	9.27	9.79	9.46	0.168	0.292	0.085
6	3	0.67	7.41	8.09	7.74	0.195	0.338	0.115
8	3	0.52	6.11	6.64	6.42	0.158	0.274	0.075
10	3	0.66	7.12	7.78	7.42	0.193	0.335	0.113
12	3	1.37	5.19	6.56	5.89	0.395	0.685	0.470
16	3	0.64	5.42	6.06	5.78	0.188	0.325	0.106
20	3	0.77	6.05	6.82	6.34	0.243	0.422	0.178
24	3	1.44	5.58	7.02	6.10	0.464	0.803	0.646
28	3	0.72	5.83	6.56	6.27	0.223	0.387	0.150
32	3	0.16	5.96	6.13	6.05	0.048	0.083	0.007
36	3	0.20	4.02	4.23	4.13	0.060	0.104	0.011

8.4 กองสูง 3.00 เมตร

ตาราง 47 แสดงการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนในกองหมักที่ความสูง 3.00 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	3.60	30.85	34.46	33.22	1.188	2.057	4.235
2	3	2.35	15.44	17.79	16.23	0.781	1.352	1.830
4	3	1.34	9.45	10.79	9.94	0.427	0.740	0.548
6	3	2.49	6.18	8.68	7.37	0.723	1.253	1.571
8	3	0.33	6.56	6.89	6.74	0.097	0.168	0.028
10	3	0.19	6.34	6.53	6.43	0.055	0.095	0.009
12	3	0.78	6.31	7.09	6.62	0.239	0.414	0.172
16	3	0.29	6.20	6.50	6.37	0.088	0.153	0.024
20	3	0.93	6.02	6.95	6.49	0.269	0.466	0.218
24	3	1.51	5.68	7.20	6.48	0.440	0.762	0.581
28	3	0.40	6.54	6.95	6.78	0.122	0.212	0.045
32	3	0.07	6.88	6.96	6.92	0.022	0.039	0.002
36	3	0.22	4.85	5.08	4.93	0.075	0.130	0.017

9. อินทรีย์คาร์บอน

9.1 กองสูง 1.50 เมตร

ตาราง 48 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอินทรีย์คาร์บอนในกองหมักที่ความสูง 1.50 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.94	22.57	23.52	23.01	0.277	0.479	0.230
2	3	0.50	20.01	20.52	20.25	0.146	0.253	0.064
4	3	0.34	20.01	20.36	20.17	0.099	0.172	0.030
6	3	1.22	9.66	10.88	10.19	0.361	0.625	0.392
8	3	0.11	13.05	13.17	13.11	0.032	0.056	0.003
10	3	2.19	7.29	9.49	8.44	0.636	1.101	1.214
12	3	1.29	7.29	8.58	7.85	0.384	0.665	0.443
16	3	0.85	6.19	7.05	6.71	0.264	0.457	0.210
20	3	0.38	6.56	6.95	6.77	0.112	0.194	0.038
24	3	0.63	4.10	4.73	4.40	0.183	0.317	0.101
28	3	0.28	3.73	4.02	3.86	0.083	0.143	0.021
32	3	0.37	3.30	3.68	3.49	0.107	0.186	0.035
36	3	0.79	2.98	3.77	3.30	0.242	0.420	0.177

9.2 กอสูง 2.20 เมตร

ตาราง 49 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอินทรีย์คาร์บอนในกองหมักที่ความสูง 2.20 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.39	21.45	21.85	21.71	0.131	0.227	0.052
2	3	2.66	19.11	21.78	20.59	0.784	1.358	1.845
4	3	0.73	15.63	16.36	15.98	0.211	0.366	0.135
6	3	0.68	13.52	14.21	13.83	0.203	0.351	0.124
8	3	0.03	9.07	9.11	9.09	0.011	0.019	0.000
10	3	1.10	7.54	8.65	8.06	0.322	0.558	0.312
12	3	0.07	5.35	5.43	5.38	0.022	0.038	0.002
16	3	1.19	6.52	7.71	7.11	0.344	0.595	0.355
20	3	1.85	5.11	6.97	5.98	0.540	0.936	0.876
24	3	0.52	5.76	6.28	5.98	0.156	0.271	0.073
28	3	0.38	5.79	6.18	5.97	0.112	0.194	0.038
32	3	0.20	5.67	5.87	5.76	0.060	0.105	0.011
36	3	0.20	4.87	5.08	4.97	0.059	0.103	0.011

9.3 กอสูง 2.60 เมตร

ตาราง 50 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอินทรีย์คาร์บอนในกองหมักที่ความสูง 2.60 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.94	22.57	23.52	23.01	0.277	0.479	0.230
2	3	2.05	14.37	16.42	15.40	0.592	1.026	1.054
4	3	0.67	14.54	15.21	14.87	0.194	0.336	0.113
6	3	0.31	14.05	14.37	14.20	0.092	0.160	0.026
8	3	0.57	11.11	11.69	11.48	0.183	0.317	0.101
10	3	0.51	11.05	11.56	11.24	0.162	0.281	0.079
12	3	1.72	8.17	9.90	9.04	0.497	0.861	0.741
16	3	0.75	8.66	9.42	8.97	0.229	0.397	0.158
20	3	1.16	.948	9.15	8.50	0.343	0.595	0.354
24	3	1.77	6.87	8.64	7.61	0.533	0.923	0.853
28	3	0.52	7.41	7.94	7.65	0.154	0.267	0.072
32	3	0.32	7.41	7.74	7.58	0.095	0.165	0.028
36	3	0.20	4.95	5.16	5.05	0.061	0.105	0.011

9.4 กองสูง 3.00 เมตร

ตาราง 51 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอินทรีย์คาร์บอนในกองหมักที่ความสูง 3.00 เมตร

สัปดาห์	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	STD	SE	Confidence
0	3	0.06	0.66	0.73	0.69	0.019	0.034	0.001
2	3	0.08	0.97	1.06	1.01	0.026	0.046	0.002
4	3	0.18	1.10	1.29	1.22	0.058	0.101	0.010
6	3	0.08	1.26	1.35	1.31	0.026	0.046	0.002
8	3	0.11	1.68	1.79	1.74	0.033	0.058	0.003
10	3	0.02	1.70	1.72	1.72	0.007	0.012	0.000
12	3	0.17	1.55	1.72	1.65	0.053	0.092	0.009
16	3	0.09	1.61	1.71	1.66	0.028	0.048	0.002
20	3	0.11	1.51	1.62	1.56	0.033	0.058	0.003
24	3	0.06	1.36	1.43	1.40	0.019	0.034	0.001
28	3	0.03	1.36	1.40	1.38	0.010	0.018	0.000
32	3	0.04	1.27	1.31	1.29	0.012	0.022	0.000
36	3	0.09	1.38	1.47	1.43	0.026	0.045	0.002

1.4 กองหมักสูง 3.00 เมตร

ตาราง 55 แสดงสัดส่วนองค์ประกอบขยะหลังการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT ของกองหมัก
สูง 3.00 เมตร

องค์ประกอบ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	เดือน									
	ขยะสด	1	2	3	4	5	6	7	8	9
พลาสติก	26.7	28.5	35.1	36.5	39.3	45.1	46.4	49.6	50.3	52.7
ไม้	15.4	11.8	10.1	6.0	4.1	2.4	2.2	2.6	2.3	1.7
ยาง	1.0	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
แก้ว	0.2	0.9	0.8	0.4	0.6	0.2	0.5	0.6	0.5	0.5
ผ้า	0.7	4.1	3.5	6.0	2.9	2.6	2.2	2.7	2.5	1.8
กระดาษ	6.1	11.6	8.0	5.7	4.5	3.7	3.1	2.7	2.2	1.5
กระเบื้อง	1.4	1.0	0.9	0.6	0.6	0.3	0.5	0.9	0.4	0.5
โลหะ	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.7	0.4	0.7
โฟม	1.4	0.2	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
อื่นๆ	1.5	1.3	2.3	1.8	1.8	1.5	1.1	2.2	2.4	2.2
เศษอาหาร	45.2	38.2	35.1	30.4	26.1	21.9	13.4	5.3	3.1	0.0
Compost	0.0	2.0	2.9	14.8	19.2	21.6	30.0	32.3	35.5	38.2
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

2. น้ำหนักขยะ

น้ำหนักขยะเป็นค่าที่ได้จากผลของความสูงกองหมักและความหนาแน่นภายในกองหมัก (ดังแสดงในสมการ จ.1) โดยที่ความสูงกองหมักสามารถคำนวณเป็นค่าปริมาตรกองหมักดังแสดงในสมการ จ.2

จากสูตร
$$D = \frac{M}{V}$$

สมการคำนวณ
$$M = DV \dots\dots\dots(จ.1)$$

โดยที่ M = น้ำหนักขยะ (กิโลกรัม)
 D = ความหนาแน่นภายในกองหมัก (กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร)
 V = ปริมาตรกองหมัก (ลูกบาศก์เมตร)

และ $V = W \times L \times H$ (ข.2)

โดยที่ V = ปริมาตรกองหมัก (ลูกบาศก์เมตร)
 W = ความกว้างกองหมัก (เมตร)
 L = ความยาวกองหมัก (เมตร)
 H = ความสูงกองหมัก (เมตร)

2.1 กองหมักสูง 1.50 เมตร

ตาราง 56 แสดงปริมาณกองหมักสูง 1.50 เมตร

เดือน	H	V	D	M=DV
0	1.50	8.08	510	4120
1	0.88	5.72	385	2203
2	0.83	5.45	427	2325
3	0.66	4.52	403	1822
4	0.63	4.36	426	1854
5	0.63	4.36	343	1492
6	0.58	4.08	345	1411
7	0.55	3.92	355	1392
8	0.55	3.92	342	1342
9	0.54	3.86	347	1344

2.2 กองหมักสูง 2.20 เมตร

ตาราง 57 แสดงปริมาณกองหมักสูง 2.20 เมตร

เดือน	H	V	D	M=DV
0	2.20	11.34	510	5782
1	1.20	8.17	425	3470
2	1.12	7.82	401	3136
3	1.10	7.73	374	2887
4	1.04	7.47	434	3246
5	1.04	7.47	417	3110
6	1.04	7.47	417	3110
7	1.02	7.38	417	3074
8	0.98	7.14	410	2930
9	0.92	6.71	399	2673

2.3 กองหมักสูง 2.60 เมตร

ตาราง 58 แสดงปริมาณกองหมักสูง 2.60 เมตร

เดือน	H	V	D	M=DV
0	2.60	14.30	510	7293
1	1.28	9.33	385	3592
2	1.20	8.75	380	3328
3	1.15	8.38	416	3491
4	1.10	8.02	401	3216
5	1.10	8.02	380	3050
6	1.10	8.02	385	3086
7	1.10	8.02	387	3106
8	1.05	7.66	391	2995
9	1.03	7.51	399	2993

2.4 กองหมักสูง 3.00 เมตร

ตาราง 59 แสดงปริมาณกองหมักสูง 3.00 เมตร

เดือน	H	V	D	M=DV
0	3.00	16.66	510	8495
1	1.66	12.10	385	4659
2	1.61	11.74	363	4255
3	1.60	11.66	385	4490
4	1.53	11.15	363	4052
5	1.51	11.01	350	3860
6	1.50	10.94	344	3764
7	1.47	10.72	345	3700
8	1.45	10.57	348	3677
9	1.42	10.35	348	3601

3. น้ำหนักเศษอาหารและสารปรับสภาพดิน

3.1 กองหมักสูง 1.50 เมตร

ตาราง 60 แสดงน้ำหนักเศษอาหารและสารปรับสภาพดินภายในกองหมักสูง 1.50 เมตร

เดือน	M	เศษอาหาร		สารปรับสภาพดิน	
		สัดส่วน	น้ำหนัก	สัดส่วน	น้ำหนัก
0	4120	45.24	1864	0	0
1	2203	39.15	863	1.63	36
2	2325	35.41	823	2.14	50
3	1822	29.65	540	16.54	301
4	1854	24.28	450	20.14	374
5	1492	16.49	246	29.16	435
6	1411	6.32	89	33.62	474
7	1392	2.63	36	34.12	475
8	1342	0	0	38.04	510
9	1344	0	0	38,39	516

3.2 กองหมักสูง 2.20 เมตร

ตาราง 61 แสดงน้ำหนักเศษอาหารและสารปรับสภาพดินภายในกองหมักสูง 2.20 เมตร

เดือน	M	เศษอาหาร		สารปรับสภาพดิน	
		สัดส่วน	น้ำหนัก	สัดส่วน	น้ำหนัก
0	5782	45.24	2616	0	0
1	3470	38.56	1338	1.78	62
2	3136	34.17	1071	2.78	87
3	2887	29.65	856	17.13	495
4	3246	16.32	530	25.19	818
5	3110	11.32	352	29.54	919
6	3110	5.31	165	32.15	1000
7	3074	4.32	133	33.27	1023
8	2930	1.35	40	36.21	1061
9	2673	0	0	38.51	1030

3.3 กองหมักสูง 2.60 เมตร

ตาราง 62 แสดงน้ำหนักเศษอาหารและสารปรับสภาพดินภายในกองหมักสูง 2.60 เมตร

เดือน	M	เศษอาหาร		สารปรับสภาพดิน	
		สัดส่วน	น้ำหนัก	สัดส่วน	น้ำหนัก
0	7293	45.24	3299	0	0
1	3592	38.45	1381	1.68	60
2	3328	35.14	1170	2.07	69
3	3491	29.65	1035	15.34	536
4	3216	25.41	817	22.07	710
5	3050	20.54	627	24.15	737
6	3086	11.05	341	30.21	933
7	3106	4.98	155	34.21	1063
8	2995	2.65	79	36.25	1086
9	2993	0	0	39.01	1167

3.4 กองหมักสูง 3.0 เมตร

ตาราง 63 แสดงน้ำหนักเศษอาหารและสารปรับสภาพดินภายในกองหมักสูง 3.00 เมตร

เดือน	M	เศษอาหาร		สารปรับสภาพดิน	
		สัดส่วน	น้ำหนัก	สัดส่วน	น้ำหนัก
0	8495	45.24	3843	0	0
1	4659	38.23	1781	1.58	74
2	4255	35.14	1495	2.87	122
3	4490	30.43	1366	14.75	662
4	4052	26.12	1058	19.19	778
5	3860	21.87	844	21.60	834
6	3764	13.36	503	29.98	1128
7	3700	5.32	197	32.34	1197
8	3677	3.05	112	35.54	1307
9	3601	0	0	38.19	1375

ภาคผนวก จ ต้นทุนการบำบัดขยะด้วยวิธีชีวภาพโดยกักกองอยู่กับที่เดิมอากาศแบบ passive

ตาราง 65 แสดงต้นทุนในการดำเนินการกักหมักความสูง 1.50 เมตร

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	ท่อพีวีซีขนาด 2 นิ้ว ยาว 9 เมตร	2	180	360
2	ท่อพีวีซีขนาด 1½ นิ้ว ยาว 4 เมตร	1	114	114
3	ไม้ยูคาลิปตัสขนาด 1½ นิ้ว ยาว 3 เมตร	69	15	1,035
4	ไม้ยูคาลิปตัสขนาด 3 นิ้ว ยาว 12 เมตร	3	40	120
5	ไม้ยูคาลิปตัสขนาด 4 นิ้ว ยาว 12 เมตร	3	55	165
6	เบ็ดเตล็ด	เหมา	500	500
7	ค่าแรง	เหมา	600	600
	รวม			2,894

หมายเหตุ: ค่าดำเนินการ 2,894 บาท ต่อปริมาณขยะ 4.2 ตัน ค่าต้นทุนในการบำบัดขยะ 689 บาท ต่อ ตัน

ตาราง 66 แสดงต้นทุนในการดำเนินการก่อกองหมักความสูง 2.20 เมตร

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	ท่อพีวีซีขนาด 2 นิ้ว ยาว 9 เมตร	2	180	360
2	ท่อพีวีซีขนาด 1½ นิ้ว ยาว 4 เมตร	2	114	228
3	ไม้ยูคาลิปตัสขนาด 1½ นิ้ว ยาว 3 เมตร	101	15	1,515
4	ไม้ยูคาลิปตัสขนาด 3 นิ้ว ยาว 12 เมตร	6	40	240
5	ไม้ยูคาลิปตัสขนาด 4 นิ้ว ยาว 12 เมตร	6	55	330
6	เบ็ดเตล็ด	เหมา	500	500
7	ค่าแรง	เหมา	600	600
	รวม			3,773

หมายเหตุ: ค่าดำเนินการ 3,773 บาท ต่อปริมาณขยะ 5.8 ตัน ค่าต้นทุนในการบำบัดขยะ 651 บาท ต่อ ตัน

ตาราง 67 แสดงต้นทุนในการดำเนินการก่อกองหมักความสูง 2.60 เมตร

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	ท่อพีวีซีขนาด 2 นิ้ว ยาว 9 เมตร	2	180	360
2	ท่อพีวีซีขนาด 1½ นิ้ว ยาว 4 เมตร	2	114	228
3	ไม้ยูคาลิปตัสขนาด 1½ นิ้ว ยาว 3 เมตร	129	15	1,935
4	ไม้ยูคาลิปตัสขนาด 3 นิ้ว ยาว 12 เมตร	6	40	240
5	ไม้ยูคาลิปตัสขนาด 4 นิ้ว ยาว 12 เมตร	6	55	330
6	เบ็ดเตล็ด	เหมา	500	500
7	ค่าแรง	เหมา	900	600
	รวม			4,193

หมายเหตุ: ค่าดำเนินการ 4,193 บาท ต่อปริมาณขยะ 7.30 ตัน ค่าต้นทุนในการบำบัดขยะ 575 บาท ต่อ ตัน

ตาราง 68 แสดงต้นทุนในการดำเนินการก่อกองหมักความสูง 3.00 เมตร

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	ท่อพีวีซีขนาด 2 นิ้ว ยาว 9 เมตร	3	180	540
2	ท่อพีวีซีขนาด 1½ นิ้ว ยาว 4 เมตร	2	114	228
3	ไม้ยูคาลิปตัสขนาด 1½ นิ้ว ยาว 3 เมตร	157	15	2,355
4	ไม้ยูคาลิปตัสขนาด 3 นิ้ว ยาว 12 เมตร	8	40	320
5	ไม้ยูคาลิปตัสขนาด 4 นิ้ว ยาว 12 เมตร	6	55	330
6	เบ็ดเตล็ด	เหมา	500	500
7	ค่าแรง	เหมา	900	600
	รวม			4,873

หมายเหตุ : ค่าดำเนินการ 4,873 บาท ต่อปริมาณขยะ 8.5 ตัน ค่าต้นทุนในการบำบัดขยะ
574 บาท ต่อ ตัน

จากราคาต้นทุนทุกกองหมักจะเห็นว่ากองหมักสูง 3.00 เมตร มีราคาต้นทุนในการบำบัด
ขยะต่ำที่สุด

ประวัติผู้วิจัย

