บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองย่อยสลายฟางข้าวด้วยเชื้อจุลินทรีย์ภายในเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพแบบตรึงชั้น

ผลของปริมาณการให้อากาศแก่เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นตัวการในการย่อยสลายฟางข้าวภายในเครื่องปฏิกรณ์ สิ่งที่ศึกษาได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตออกมา อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนของฟางข้าว ความชื้นและความหนาแน่นของฟางข้าว

ปริมาณอากาศที่ใช้ในการทดลองคือ

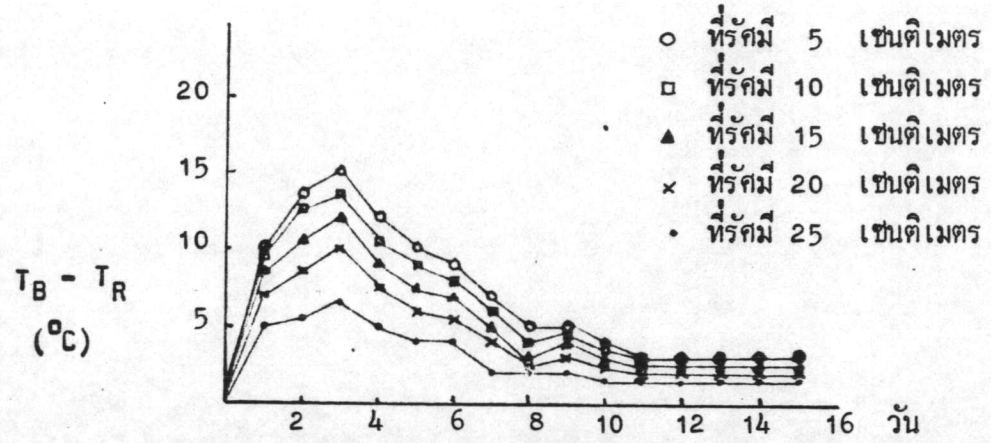
1. ไม่มีการให้อากาศแก่เครื่องปฏิกรณ์
2. ปริมาณอากาศ 7.15×10^{-6} $ม^3$/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง
3. ปริมาณอากาศ 11.78×10^{-6} $ม^3$/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง
4. ปริมาณอากาศ 22.13×10^{-6} $ม^3$/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง
5. ปริมาณอากาศ 27.49×10^{-6} $ม^3$/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง

ผลการทดลองที่ศึกษาแยกได้ดังนี้

4.1.1 อุณหภูมิในชั้นของฟางข้าวเมื่อมีการย่อยสลาย

ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและเวลาการย่อยสลายดูได้จากรูปที่ 4.1,4.2 4.3,4.4,4.5 ซึ่งจะเห็นว่า อุณหภูมิภายในชั้นฟางจะเพิ่มขึ้นจนถึงวันที่ 3 แล้วค่อย ๆ ลดลงทุก ๆ การทดลองที่มีการให้อากาศแก่เครื่องปฏิกรณ์ แต่ในกรณีที่ไม่มีการให้อากาศ อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นถึงวันที่ 2 แล้วลดลงมาในวันที่ 3 แล้วเพิ่มขึ้นอีกในวันที่ 4 แล้วจึงค่อย ๆ ลดลงเช่นเดียวกัน นอกจากนี้แล้วยังพบว่า อุณหภูมิภายในชั้นฟางเองก็ไม่เท่ากัน ตลอดโดยที่รอบนอก ๆ ของชั้นฟางจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าฟางที่อยู่ในเข้าไป และจะสูงสุดที่บริเวณศูนย์กลางของชั้นฟาง (บริเวณรัศมี 5 เซนติเมตร) ทั้งในการทดลองที่มีการให้อากาศและไม่มีการให้อากาศ

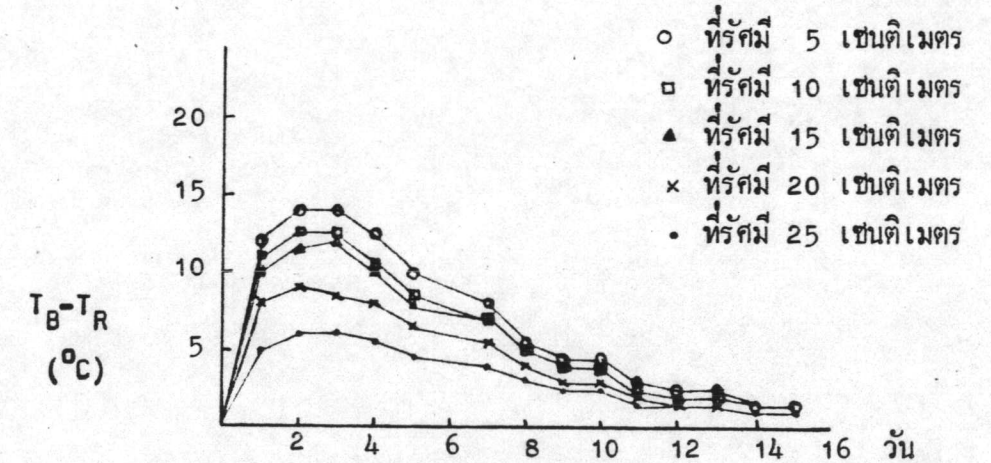
เมื่อเปรียบเทียบผลต่างของอุณหภูมิในชั้นของฟางกับอุณหภูมิห้องควบคุมก็พบว่า เมื่อ



รูปที่ 4.1 แสดงผลต่างของอุณหภูมิในชั้นฟาง (T_B) กับอุณหภูมิห้อง (T_R) ที่จุดต่าง ๆ กันในชั้นของฟางกับเวลาการทดลอง

เมื่อ มีอัตราการไหลของอากาศ = 7.15×10^{-6} $\frac{\text{ม}^3}{\text{วินาที. ก. ก. ฟางแห้ง}}$

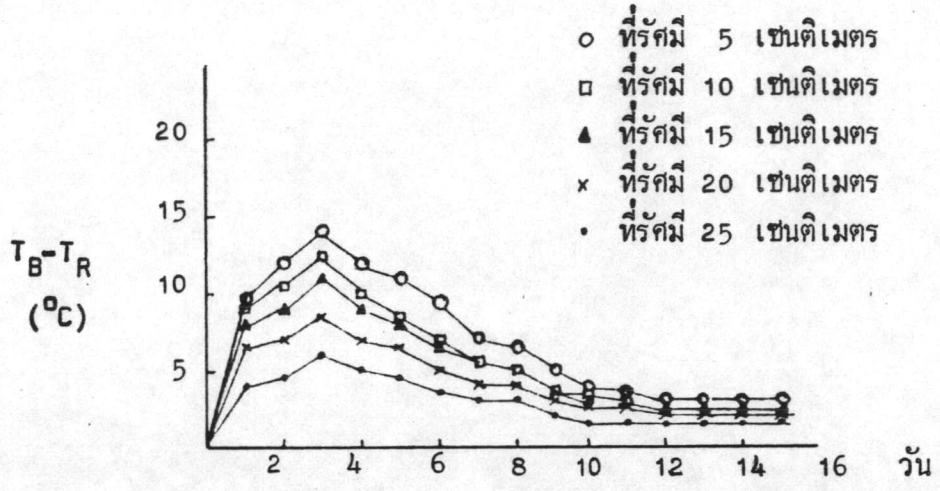
อุณหภูมิห้อง (T_R) = 37-38 องศาเซลเซียส



รูปที่ 4.2 แสดงผลต่างของอุณหภูมิในชั้นของฟาง (T_B) กับอุณหภูมิห้อง (T_R) ที่จุดต่าง ๆ กันในชั้นของฟาง กับเวลาของการทดลอง

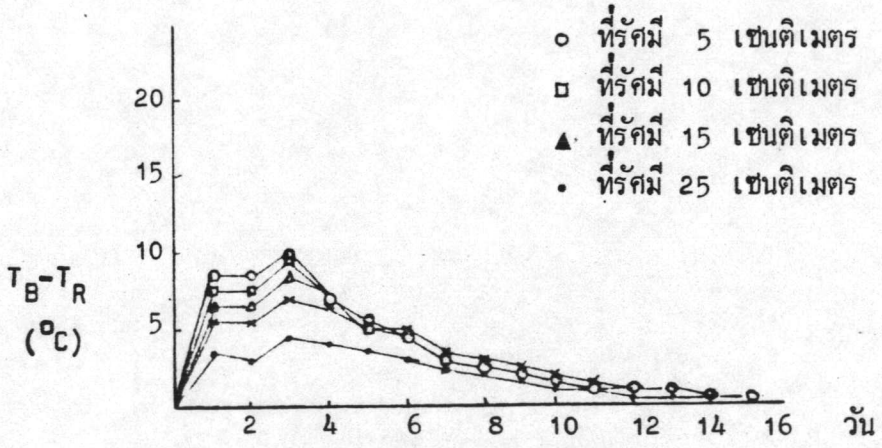
เมื่อ มีอัตราการไหลของอากาศ = 11.78×10^{-6} $\frac{\text{ม}^3}{\text{วินาที. ก. ก. ฟางแห้ง}}$

อุณหภูมิห้อง (T_R) = 40-41 องศาเซลเซียส



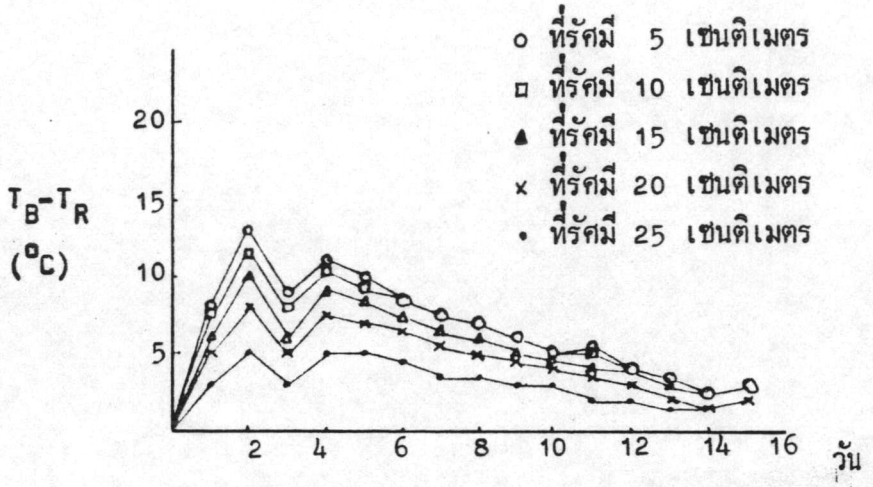
รูปที่ 4.3 แสดงผลต่างของอุณหภูมิในชั้นของฟาง (T_B) กับอุณหภูมิห้อง (T_R) ที่จุดต่าง ๆ กันในชั้นของฟาง กับเวลาการทดลอง เมื่อ มีอัตราการไหลของอากาศ = 22.13×10^{-6} $\frac{ม^3}{วินาที.ก.ก.ฟางแห้ง}$

อุณหภูมิห้อง (T_R) = 40–43 องศาเซลเซียส



รูปที่ 4.4 แสดงผลต่างของอุณหภูมิในชั้นของฟาง (T_B) กับอุณหภูมิห้อง (T_R) ที่จุดต่าง ๆ กันในชั้นของฟาง กับ เวลาการทดลอง เมื่อ มีอัตราการไหลของอากาศ = 27.49×10^{-6} $\frac{ม^3}{วินาที.ก.ก.ฟางแห้ง}$

อุณหภูมิห้อง (T_R) = 40.5–44 องศาเซลเซียส



รูปที่ 4.5 แสดงผลต่างของอุณหภูมิในชั้นของฟาง (T_B) กับอุณหภูมิห้อง (T_R) ที่จุดต่าง ๆ กันในชั้นฟาง กับ เวลาการทดลอง เมื่อ ไม่มีการให้อากาศแก่เครื่องปฏิกรณ์

อุณหภูมิห้อง (T_R) = 30–31 องศาเซลเซียส

ปริมาณการไหลของอากาศน้อยจะทำให้ผลต่างของอุณหภูมิมากกว่า เมื่อมีปริมาณการไหลของอากาศสูงขึ้น ความสัมพันธ์นี้ดูได้จากตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าผลต่างของอุณหภูมิในชั้นฟางกับอุณหภูมิในห้องควบคุมที่มากที่สุด เมื่อปริมาณการไหลของอากาศต่างกัน

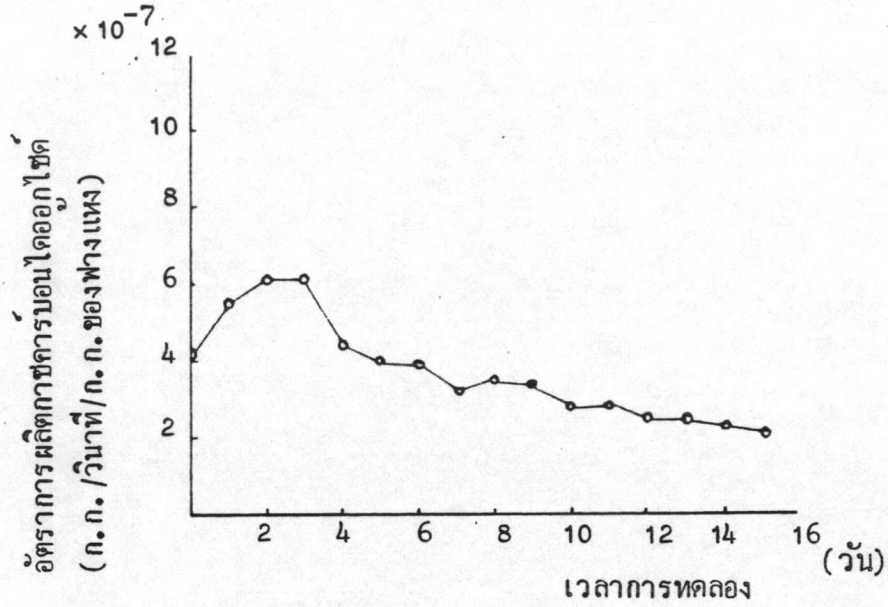
ปริมาณการไหลของอากาศ $ม^3$/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง	ผลต่างของอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	เวลาการย่อยสลาย (วัน)
7.15×10^{-6}	15	3
11.78×10^{-6}	14	2-3
22.13×10^{-6}	14	3
27.49×10^{-6}	10	3
ไม่มีการให้อากาศ	13	2

ในการทดลองนี้ใช้ระยะเวลาการทดลอง 15 วัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิภายในชั้นของฟางจะสูงกว่าอุณหภูมิของห้องควบคุมตลอดเวลาและหลังจากวันที่ 12 ของการทดลอง อุณหภูมิก็จะไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก

4.1.2 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตออกมา

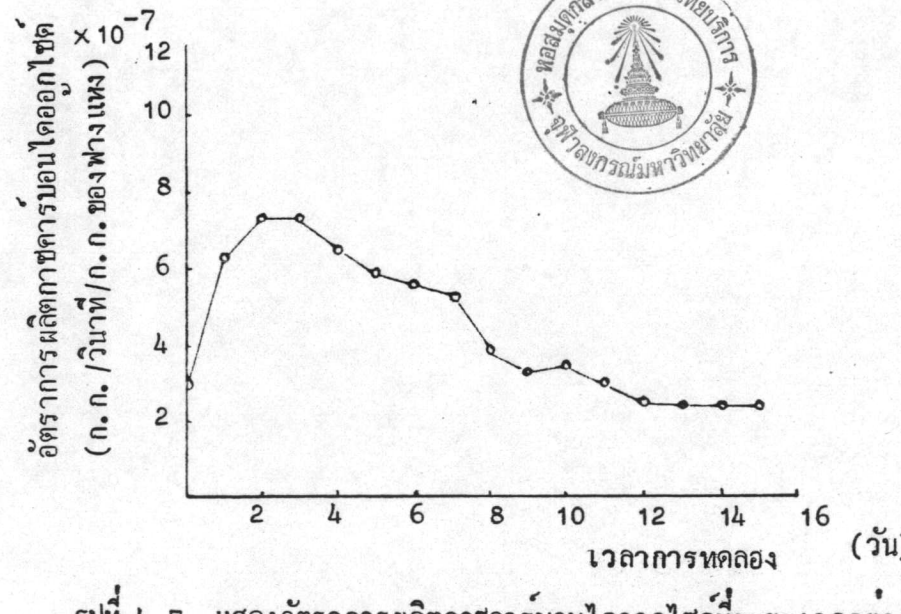
ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับระยะเวลาการทดลอง เมื่อมีการให้ปริมาณการไหลของอากาศต่าง ๆ กัน ดูจากรูป 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 ส่วนรูปที่ 4.10 แสดงถึงเปอร์เซ็นต์ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในเครื่องปฏิกรณ์เมื่อไม่มีการให้อากาศแก่เครื่องปฏิกรณ์

จากรูปที่ 4.6 - 4.9 จะเห็นได้ว่าอัตราการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นั้นจะเพิ่มขึ้นในช่วงระยะเวลา 3 วันแรกของการทดลอง หลังจากนั้นก็จะลดลง และหลังจากวันที่ 12 ของการทดลองจะมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย

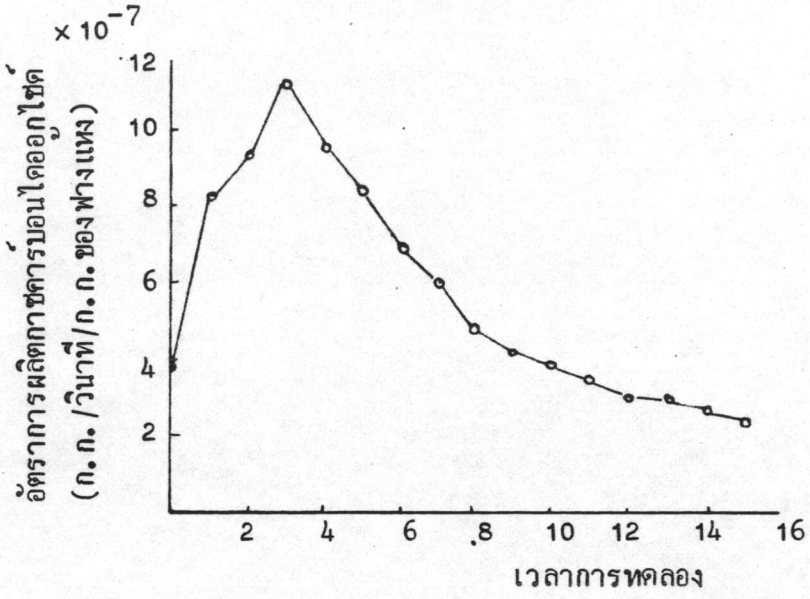


รูปที่ 4.6 แสดงอัตราผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระยะเวลาต่าง ๆ
เมื่อ มีอัตราการไหลของอากาศ = 7.15×10^{-6} $\frac{\text{ม}^3}{\text{วินาที. ก.ก.ฟางแห้ง}}$

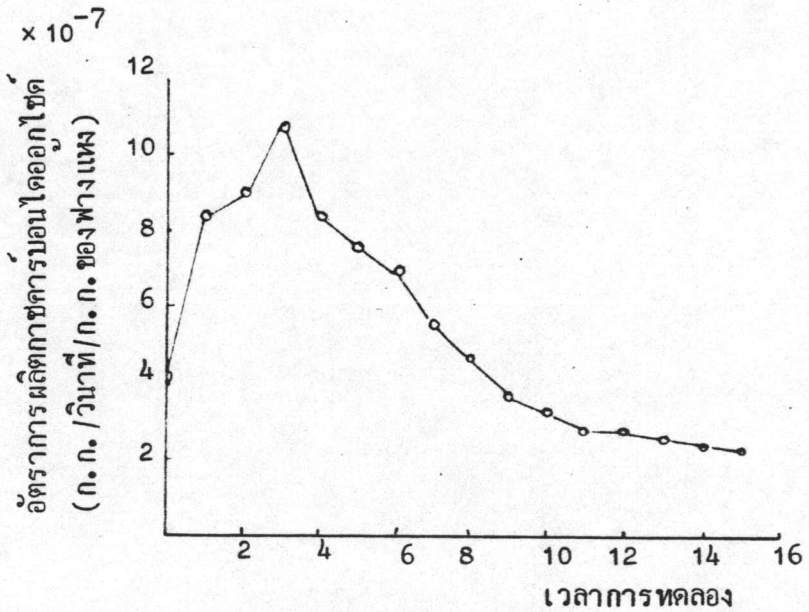
หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



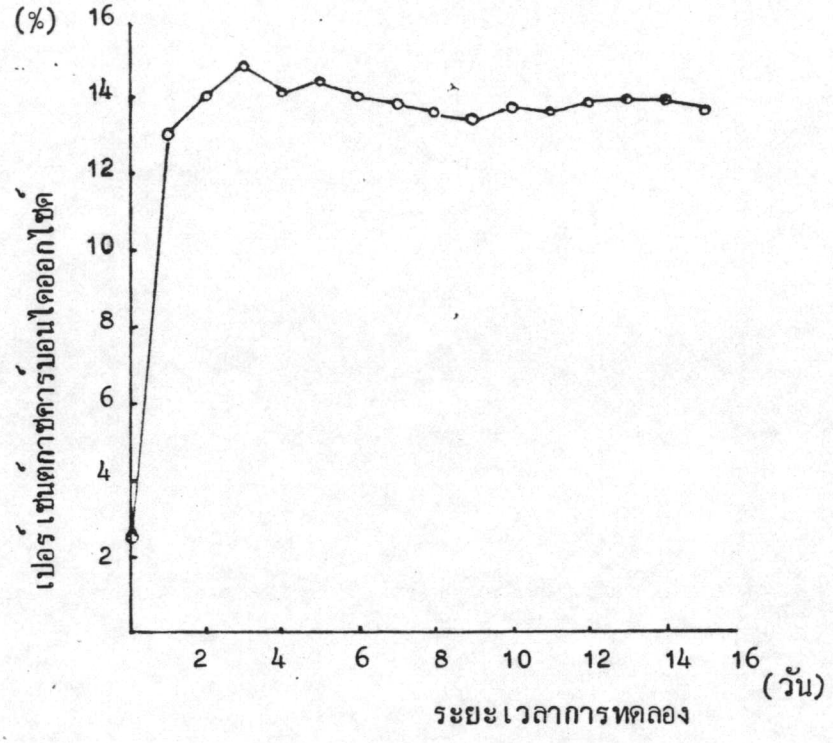
รูปที่ 4.7 แสดงอัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระยะเวลาต่าง ๆ
เมื่อ มีอัตราการไหลของอากาศ = 11.78×10^{-6} $\frac{\text{ม}^3}{\text{วินาที. ก.ก.ฟางแห้ง}}$



รูปที่ 4.8 แสดงอัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระยะเวลาต่าง ๆ เมื่อ มีอัตราการไหลของอากาศ = 22.13×10^{-6} $\frac{ม^3}{วินาที. ก. ก. ฟางแห้ง}$



รูปที่ 4.9 แสดงอัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระยะเวลาต่าง ๆ เมื่อ มีอัตราการไหลของอากาศ = 27.49×10^{-6} $\frac{ม^3}{วินาที. ก. ก. ฟางแห้ง}$



รูปที่ 4.10 แสดงถึงปริมาณกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ภายในเครื่องปฏิกรณ์ ในกรณีที่ไม่มีการให้อากาศแก่เครื่องปฏิกรณ์

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อมีการให้ปริมาณการไหลของอากาศต่างกันก็พบว่า เมื่อมีการให้ปริมาณการไหลของอากาศเพิ่มขึ้นจาก 7.15×10^{-6} ม^3/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง ก็จะทำให้อัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น และมีอัตราการผลิตสูงสุดที่ปริมาณการไหลของอากาศเป็น 22.13×10^{-6} ม^3/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง เมื่อเพิ่มปริมาณการไหลของอากาศให้มากขึ้นไปอีกเป็น 27.49×10^{-6} ม^3/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง ก็ไม่ทำให้อัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น การเปรียบเทียบนี้ดูได้จากตารางที่ 4.2

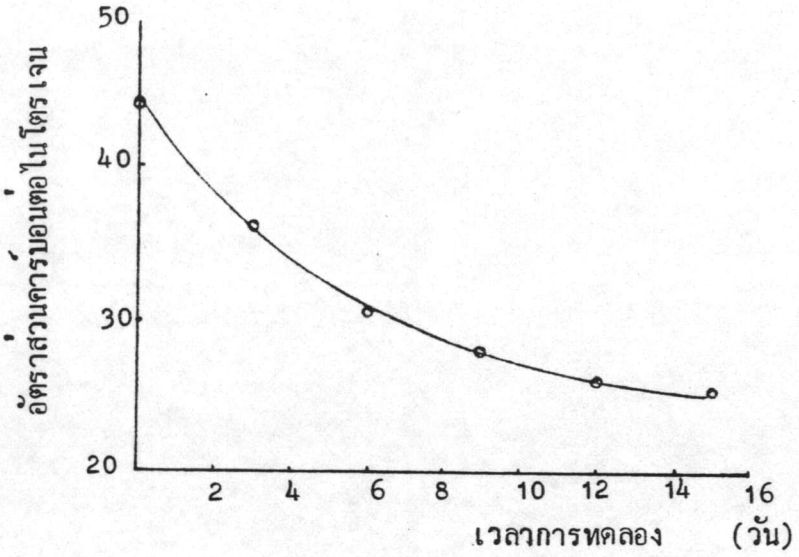
ตารางที่ 4.2 แสดงค่าอัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดเมื่อมีการให้ปริมาณการไหลของอากาศต่าง ๆ กัน

ปริมาณการไหลของอากาศ (ม^3/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง)	อัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์ (ก.ก./วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง)	เวลา (วัน)
7.15×10^{-6}	6.1×10^{-7}	2-3
11.78×10^{-6}	7.3×10^{-7}	2-3
22.13×10^{-6}	11.1×10^{-7}	3
27.41×10^{-6}	10.5×10^{-7}	3

จากรูปที่ 4.10 จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ของกาซคาร์บอนไดออกไซด์จะสูงสุดในวันที่ 3 ของการทดลองเช่นเดียวกันคือ 14.8% และหลังจากนั้นก็จะลดลงเล็กน้อย

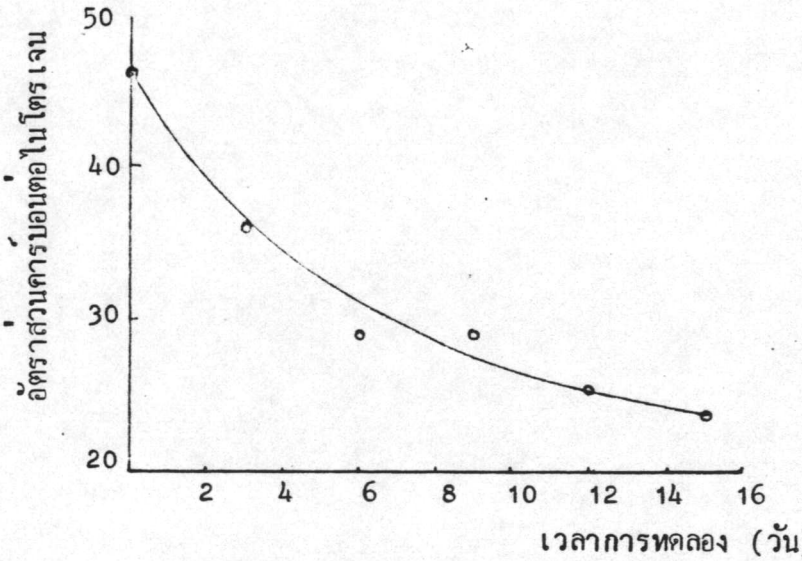
4.1.3 การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของฟางข้าว

ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนกับเวลาการทดลองเป็นตามรูปที่ 4.11-4.15 จะเห็นว่าค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนจะลดลงมากในช่วง 6 วันแรกของการทดลอง และหลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงอย่างช้า ๆ การทดลองนี้ใช้ระยะเวลาทดลอง 15 วัน ผลการทดลองวัดค่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเมื่อเริ่มต้นการทดลอง และเมื่อหยุดการทดลอง ดูได้จากตารางที่ 4.3



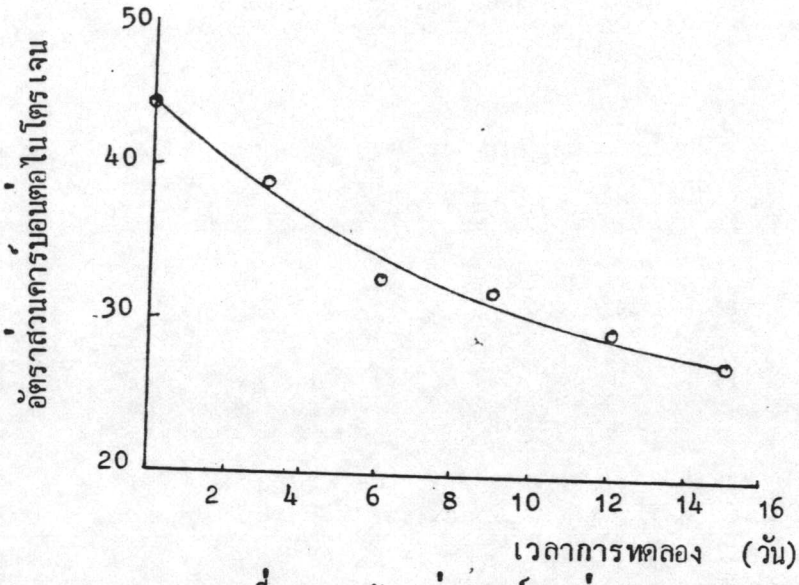
รูปที่ 4.11 แสดงการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของฟางข้าว เมื่อการย่อยสลายที่มีอัตราการให้อากาศ

= 7.15×10^{-6} $ม^3$/วินาที/ก.ก.ฟางแห้ง



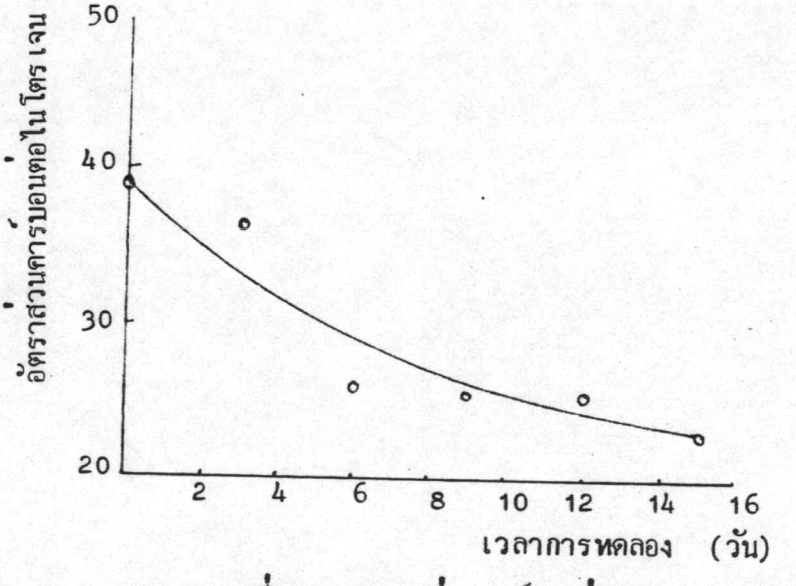
รูปที่ 4.12 แสดงการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของฟางข้าว เมื่อมีการย่อยสลายที่มีอัตราการให้อากาศ

= 11.78×10^{-6} $ม^3$/วินาที/ก.ก.ฟางแห้ง



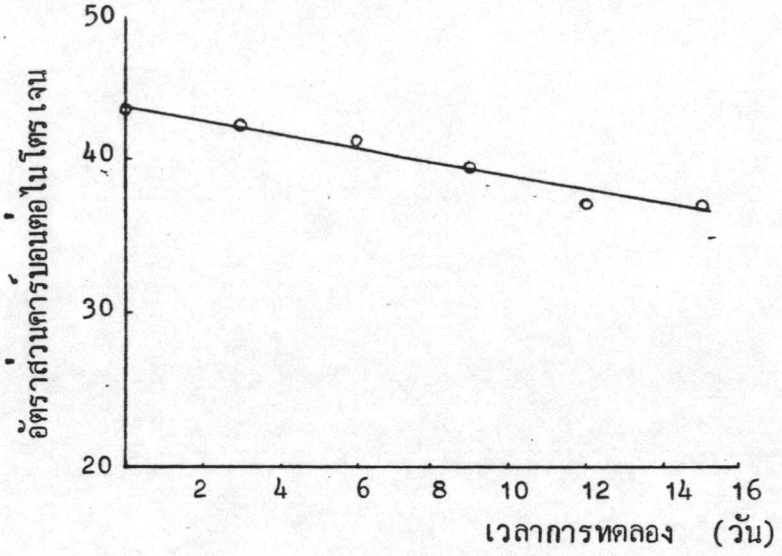
รูปที่ 4.13 แสดงการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของฟางข้าว เมื่อมีการย่อยสลายที่มีอัตราการให้อากาศ

$= 22.13 \times 10^{-6}$ ม^3/วินาที/ก.ก.ฟางแห้ง



รูปที่ 4.14 แสดงการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของฟางข้าว เมื่อมีการย่อยสลายที่มีอัตราการให้อากาศ

$= 27.49 \times 10^{-6}$ ม^3/วินาที/ก.ก.ฟางแห้ง



รูปที่ 4.15 แสดงการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของฟางข้าว เมื่อมีการย่อยสลายโดยไม่มีการให้อากาศแก่เครื่องปฏิกรณ์

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 แสดงอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนเมื่อเริ่มต้นการทดลอง และเมื่อหยุดการทดลอง

ปริมาณการไหลของอากาศ ($ม^3$/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง)	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน		ลดลงไปร้อยละ (%)
	เริ่มต้น	สุดท้าย	
ไม่มีการให้อากาศแก่เครื่องปฏิกรณ์	43.23	37.10	14.2
7.15×10^{-6}	44.01	25.78	41.4
11.78×10^{-6}	46.07	23.80	48.3
22.13×10^{-6}	43.92	27.94	36.4
27.49×10^{-6}	38.74	23.06	40.5

จากตารางที่ 4.3 นี้ แสดงให้เห็นว่าค่าอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนจะลดลงเหลือประมาณ 25 เมื่อมีการให้อากาศ และเมื่อไม่มีการให้อากาศ ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนจะลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

4.1.4 การเปลี่ยนแปลงความชื้นของฟางที่ถูกย่อยสลาย

การเปลี่ยนแปลงของความชื้นของฟางข้าวเมื่อมีการย่อยสลายแล้ว ที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน ของการทดลอง ดูจากตารางที่ 4.4

จากตารางที่ 4.4 จะแสดงให้เห็นว่า ความชื้นของฟางข้าวเมื่อมีการย่อยสลายนั้นจะเพิ่มขึ้นในวันที่ 3 ของการย่อยสลาย หลังจากนั้นก็จะมีการเปลี่ยนแปลงอีกเพียงเล็กน้อยประมาณ 2-5%

ข้อสังเกตุจากการทดลอง ขณะเมื่อมีการย่อยสลายนั้นจะมีน้ำเกิดขึ้น และจะขังอยู่ภายในเครื่องปฏิกรณ์ ซึ่งจะต้องไขออกทุกวันเพื่อมิให้ส่วนของชิ้นฟางแช่อยู่ในน้ำนั้น

ตารางที่ 4.4 แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของฟางข้าวที่ถูกย่อยสลายที่เวลาต่าง ๆ กัน

ปริมาณการไหลของอากาศ ($ม^3$/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง)	เปอร์เซ็นต์ความชื้นที่ระยะเวลาการย่อยสลาย						ค่าเฉลี่ย
	0 (วัน)	3	6	9	12	15	
ไม่มีการให้อากาศแก่เครื่องปฏิกรณ์	80.2	81.1	80.3	82.0	82.7	81.2	81.2
7.15×10^{-6}	80.2	83.9	85.0	85.9	85.5	85.5	84.3
11.78×10^{-6}	80.7	82.5	80.9	86.0	86.0	84.6	83.4
22.13×10^{-6}	82.5	82.7	81.4	81.2	82.6	84.0	82.4
27.49×10^{-6}	80.6	81.0	80.1	80.0	81.0	81.7	80.7

4.1.5 ความหนาแน่นของชั้นฟางข้าว

ค่าความหนาแน่นของชั้นฟางที่หานี้เป็นค่าความหนาแน่นของชั้นฟาง เมื่อคิดเป็นน้ำหนักฟางแห้งที่ได้จากการคำนวณ เพื่อเป็นการกำจัดผลของความชื้นที่ไม่เท่ากันออกไป และหาเมื่อตอนเริ่มต้นทำการทดลองและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ค่าความหนาแน่นของชั้นฟาง (แห้ง) ในแต่ละการทดลองดูได้จากตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความหนาแน่นของชั้นฟาง (แห้ง) ตอนเริ่มต้นทดลองและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ระยะเวลาการทดลอง 15 วัน)

ปริมาณการไหลของอากาศ ($ม^3$/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง)	ความหนาแน่นของฟางข้าว(แห้ง) (ก.ก.ของฟางแห้ง/$ม^3$)	
	เริ่มต้น	สุดท้าย
ไม่มีการให้อากาศแก่เครื่องปฏิกรณ์	58.5 (7.66)	67.2 (6.52)
7.15×10^{-6}	61.9 (7.92)	62.6 (4.96)
11.78×10^{-6}	62.4 (8.92)	66.4 (6.09)
22.13×10^{-6}	57.4 (8.44)	59.4 (5.76)
27.49×10^{-6}	60.2 (8.00)	58.8 (5.17)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือ น.น.ฟางแห้งภายในเครื่องปฏิกรณ์ที่คำนวณไว้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

จากตารางที่ 4.5 นี้ จะแสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการให้อากาศแก่เครื่องปฏิกรณ์นั้นจะไม่ทำให้ความหนาแน่นของชั้นฟาง (แห้ง) ไม่เปลี่ยนแปลงไปมากนักในเวลา 15 วันของการทดลอง แต่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น ส่วนเมื่อไม่มีการให้อากาศกับเครื่องปฏิกรณ์นั้น จะมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของฟางข้าว (แห้ง) มากขึ้นกว่าเมื่อมีการให้อากาศ

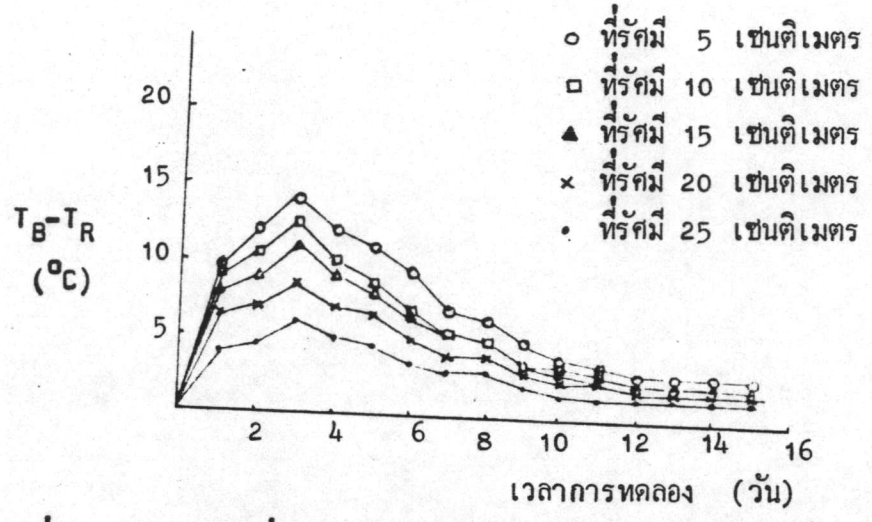
4.2 การทดลองย่อยสลายฟางข้าวด้วยเชื้อจุลินทรีย์จากผลิตภัณฑ์ Agro Max ที่เติมลงไปเปรียบเทียบกับการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ ภายในเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพแบบตรึงชั้น

การศึกษาเปรียบเทียบการย่อยสลายของฟางโดยจุลินทรีย์ที่ได้จากผลิตภัณฑ์ Agro Max กับจุลินทรีย์ที่มีอยู่แล้วในฟางข้าว ซึ่งจะมีการให้อากาศในปริมาณใกล้เคียงกัน คือประมาณ 22×10^{-6} $ม^3$/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง ผลที่ใช้เปรียบเทียบก็คือ อุณหภูมิ, ปริมาณกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตออกมา และอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน ของฟางข้าวเมื่อถูกย่อยสลาย

ผลของการทดลองปรากฏว่า ปริมาณการไหลของอากาศเมื่อทดลองย่อยสลายโดยจุลินทรีย์จากผลิตภัณฑ์ Agro Max คือ 22.10×10^{-6} $ม^3$/วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง น.น.ฟางที่ใช้เริ่มต้นคือ 48.1 กิโลกรัม มีความชื้น 80.1 เปอร์เซนต์ และ น.น.ฟางเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 35.9 กิโลกรัม มีความชื้น 84.0 เปอร์เซนต์ ส่วนเมื่อทดลองย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ธรรมชาติ ปริมาณการไหลของอากาศเท่ากับ 21.53×10^{-6} $ม^3$/วินาที/ก.ก.ฟางแห้ง น.น.ฟางเริ่มต้นคือ 43.8 กิโลกรัม มีความชื้น 79.5 เปอร์เซนต์ และ น.น.ฟางเมื่อสิ้นสุดการทดลองคือ 33.9 กิโลกรัม มีความชื้น 82.1 เปอร์เซนต์ ระยะเวลาการทดลองเท่ากันคือ 15 วัน ผลการทดลองเปรียบเทียบเป็นดังนี้

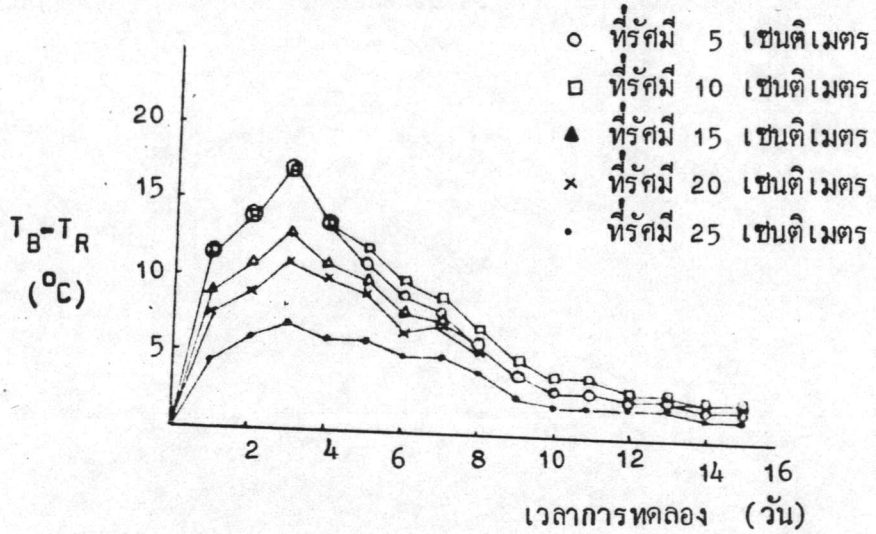
4.2.1 อุณหภูมิในชั้นของฟางเมื่อมีการย่อยสลาย

รูปที่ 4.16, 4.17 แสดงถึงผลต่างของอุณหภูมิภายในชั้นฟางที่ตำแหน่งต่าง ๆ



รูปที่ 4.16 แสดงผลต่างของอุณหภูมิในชั้นฟาง (T_B) กับอุณหภูมิห้อง (T_R) ที่จุดต่าง ๆ กันในชั้นของฟาง ขณะทดลองย่อยสลายโดยเติมเชื้อจุลินทรีย์ (Agro Max)

อุณหภูมิห้อง (T_R) = 40–43 องศาเซลเซียส



รูปที่ 4.17 แสดงผลต่างของอุณหภูมิในชั้นฟาง (T_B) กับอุณหภูมิห้อง (T_R) ที่จุดต่าง ๆ กันในชั้นของฟาง ขณะทดลองย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ที่มีในธรรมชาติอยู่แล้ว

อุณหภูมิห้อง (T_R) = 32.0–41.5 องศาเซลเซียส

กับอุณหภูมิห้อง ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการทดลอง ซึ่งจะเห็นได้ว่าลักษณะของการเพิ่มอุณหภูมิเหมือนกันคือจะเพิ่มขึ้นสูงสุดในวันที่ 3 ของการทดลอง แล้วลดลงจนถึงประมาณวันที่ 10 ของการทดลอง หลังจากนั้นก็จะมีการเปลี่ยนแปลงอีกเพียงเล็กน้อย อุณหภูมิสูงสุดของการทดลองโดยจุลินทรีย์จากผลิตภัณฑ์ Agro Max คือ 57 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิห้องเท่ากับ 43 องศาเซลเซียส) ส่วนอุณหภูมิสูงสุดของการทดลองย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติคือ 58.5 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิห้องเท่ากับ 41.5 องศาเซลเซียส)

4.2.2 ปริมาณกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตออกมา

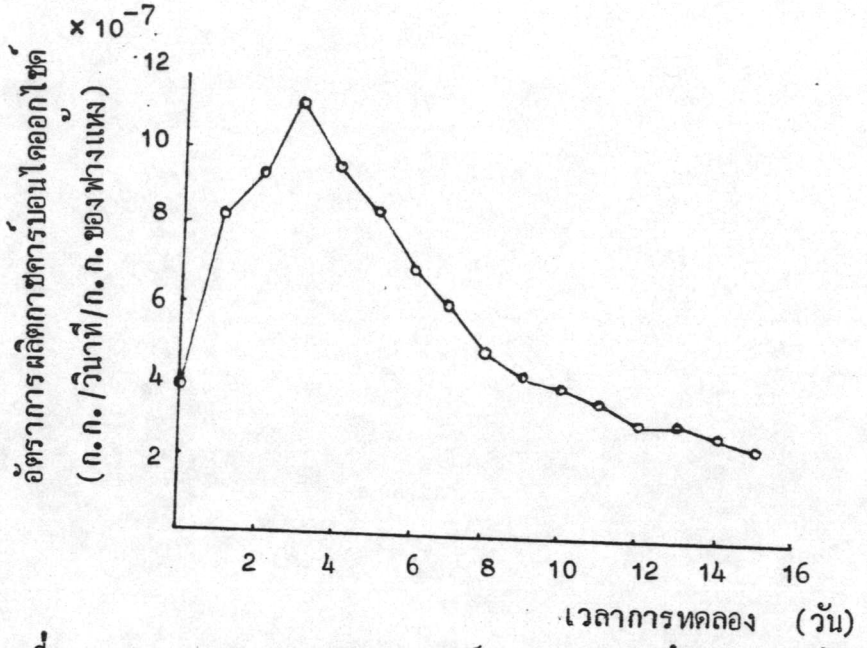
อัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เวลาต่าง ๆ กันของการทดลอง ดูจากรูปที่ 4.18, 4.19 ซึ่งจะเห็นได้ว่า อัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์นั้นจะเพิ่มขึ้นสูงสุดในวันที่ 3 ของการทดลองเหมือนกันทั้งสองการทดลอง แต่ต่างกันที่อัตราการผลิตคือ การทดลองโดยจุลินทรีย์จากผลิตภัณฑ์ Agro Max จะมีอัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสูดเท่ากับ 11.1×10^{-7} ก.ก./วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง ส่วนการทดลองโดยจุลินทรีย์ธรรมชาติจะมีอัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดคือ 10.4×10^{-7} ก.ก./วินาที/ก.ก.ของฟางแห้ง

4.2.3 อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนในฟางข้าว

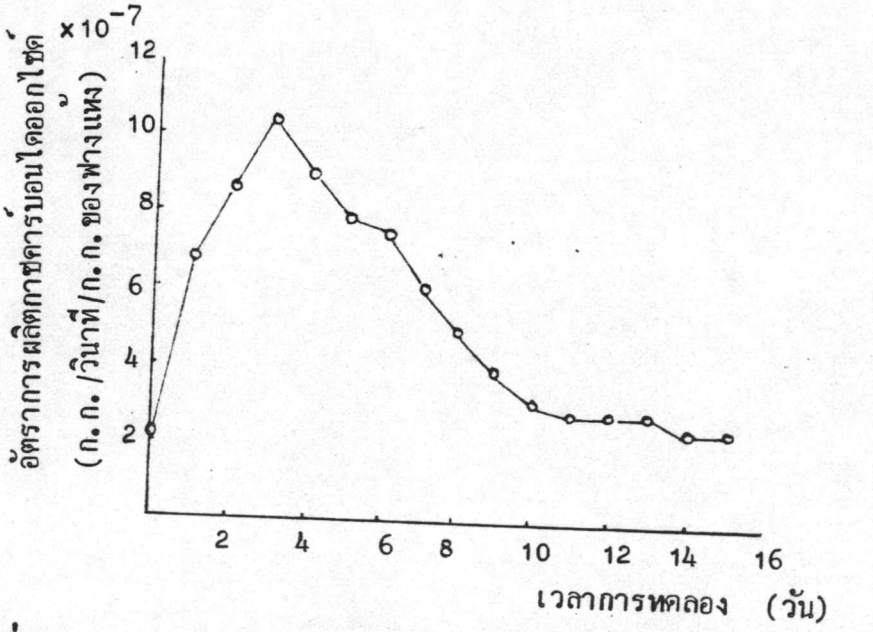
การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนในฟางข้าวที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของการทดลอง ดูจากรูปที่ 4.20, 4.21 จะเห็นว่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนในฟางข้าวเมื่อถูกย่อยสลายจะลดลงเรื่อย ๆ คือจะลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 6 วันแรกของการทดลอง และหลังจากนั้นก็จะช้าลง จากการทดลองจะเห็นว่า ในกรณีของการทดลองโดยเติมจุลินทรีย์จากผลิตภัณฑ์ Agro Max อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนจะลดลงจาก 43.9 เหลือ 27.9 (ลดลงประมาณ 36.4%) ส่วนในการทดลองโดยจุลินทรีย์ธรรมชาติ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนจะลดลงจาก 35.7 เหลือ 25.8 (ลดลงประมาณ 27.7%)

4.3 การทดลองหาค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ (permeability) ของชั้นฟางข้าว

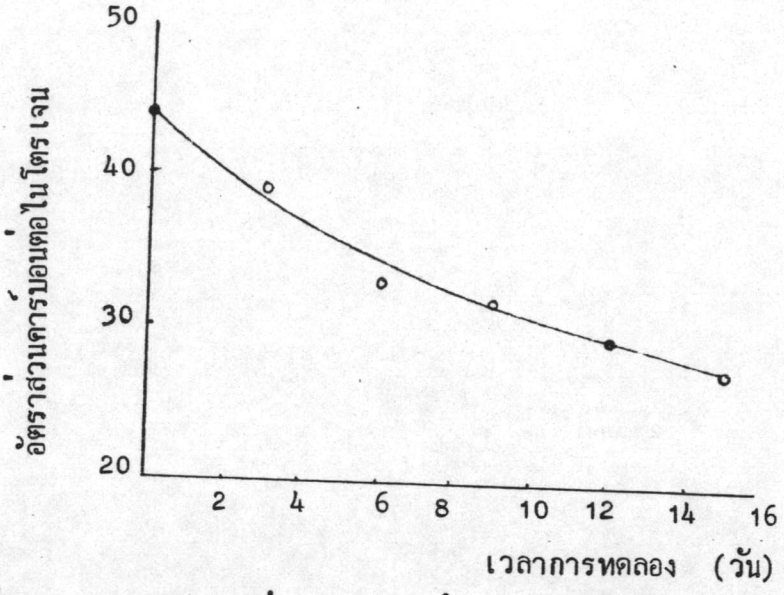
สำหรับการทดลองนี้เป็นการทดลองหาค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ (permeability)



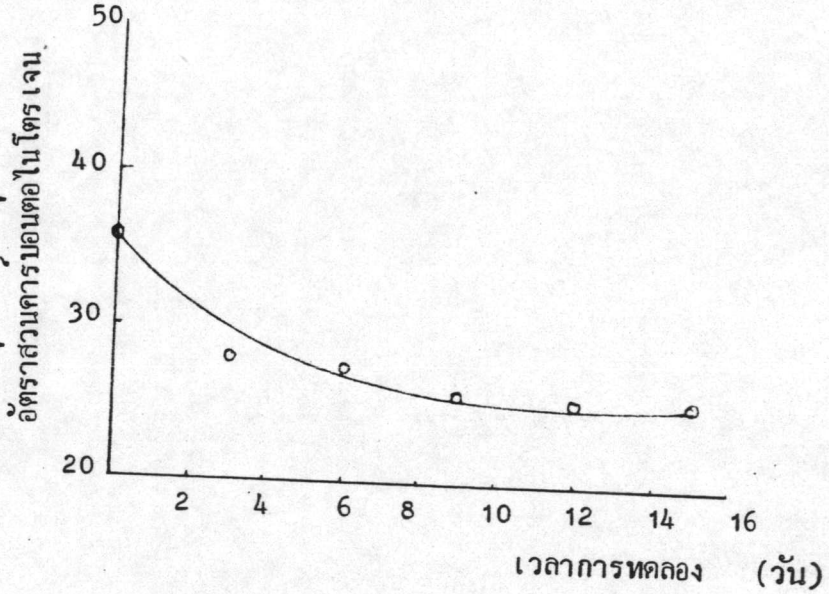
รูปที่ 4.18 แสดงอัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ขณะที่มีการย่อยสลายโดยเติมเชื้อจุลินทรีย์ (Agro Max)



รูปที่ 4.19 แสดงอัตราการผลิตกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ขณะที่มีการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ที่มีในธรรมชาติอยู่แล้ว



รูปที่ 4.20 แสดงการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนของฟางข้าวเมื่อมีการย่อยสลายโดยเติมเชื้อจุลินทรีย์ (Agro Max)



รูปที่ 4.21 แสดงการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนของฟางฟางข้าว เมื่อมีการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ที่มีในธรรมชาติ อยู่แล้ว

ของชั้นฟางข้าว โดยมีการเปลี่ยนค่าความหนาแน่นของชั้นฟางและความชื้นของชั้นฟางด้วย ผลการทดลองดูจากตารางที่ 4.6 ซึ่งจะแสดงถึงค่าความชื้นของฟาง ความหนาแน่นของชั้นฟางทั้งที่คิดเป็นน้ำหนักเปียก และน้ำหนักแห้ง กับค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของชั้นฟางข้าวนั้น ๆ จากตารางที่ 4.6 นี้พอจะบอกได้ว่า ค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของชั้นฟางจะลดลงเมื่อความหนาแน่นของชั้นฟาง (แห้ง) เพิ่มขึ้น เมื่อความชื้นเพิ่มขึ้นทำให้ความหนาแน่นของชั้นฟางเปียกเพิ่มขึ้น แต่เมื่อคิดเป็นความหนาแน่นของชั้นฟาง (แห้ง) แล้วจะไม่เพิ่มขึ้นมากนัก และค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ก็ไม่ได้เพิ่มขึ้นหรือลดลงตามความชื้น

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความชื้นของชั้นฟาง, ความหนาแน่นของชั้นฟาง (เปียก), ความหนาแน่นของชั้นฟาง(แห้ง) และค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ (permeability) ของชั้นฟาง

เปอร์เซ็นต์ความชื้น	ความหนาแน่นของฟาง (เปียก) ก.ก.ของฟางเปียก/$ม^3$	ความหนาแน่นของฟาง (แห้ง) ก.ก.ของฟางแห้ง/$ม^3$	ความสามารถในการซึมผ่านได้ ($\times 10^{-9}$ $ม^2$)
	40.5	37.5	48.6
7.4	58.4	54.1	13.6
	72.6	67.7	7.2
	57.9	42.8	37.9
26.6	77.2	57.1	9.1
	94.1	69.6	4.2
	57.0	33.9	75.2
40.5	71.2	42.4	28.6
	95.0	56.5	9.8
	142.5	84.8	2.2
	121.3	44.4	33.4
	151.7	55.4	11.2
63.5	173.4	63.5	6.7
	202.2	74.0	4.0
	242.7	88.8	1.8
	184.0	54.4	22.1
70.4	214.9	63.9	10.8
	258.1	76.3	9.4
	323.2	95.6	1.9
	263.8	42.7	23.5
83.8	350.8	56.8	7.0
	421.4	68.3	3.4
	527.6	85.5	1.2