

รายงานการวิจัย

การประยุกต์ใช้กกฤาษี ในการดูดซับไขมันและน้ำมันจากร้านอาหาร
ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

*Application of Typha Sp. for Fats and Oils Adsorption from Canteen
in the Suranaree University of Technology*

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

อาจารย์สนั่น ตั้งสถิตย์

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ผู้ร่วมวิจัย

1. นางสาวบรรณวดี ตีร์รัตนกุลพร

2. นายปณัศย์ ทองโยธี

ได้รับเงินทุนอุดหนุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2545

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

21 พฤษภาคม 2550

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้กฤษฎีการในการดูซับไขมันและน้ำมันจากร้านอาหาร ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี” ได้รับการสนับสนุนงบประมาณของทุนอุดหนุนการวิจัยทั้งหมด จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2545

สำหรับความสำเร็จของโครงการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก

1. รองศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย แสงอาทิตย์ หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ที่ติดตามดูแลเรื่องงบประมาณ ระยะเวลาการทำงาน รวมทั้งระยะเวลาในการส่งรายงาน
2. ผู้ช่วยวิจัย ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ซึ่งคอยช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา เพื่อให้การดำเนินงานวิจัยดังกล่าวบรรลุผลสำเร็จไปด้วยดี ดังรายนามต่อไปนี้
 - 2.1 นางสาวบรรณวดี ตรีรัตนกุลพร
 - 2.2 นายปณัศย์ ทองโยธี
3. นางสาวศุรยา ชาติเงี้ยว วิทยากรผู้เชี่ยวชาญช่วยพิมพ์ต้นฉบับ และตรวจสอบแก้ไขให้รายงาน รวมทั้งการตรวจสอบรูปแบบของรายงานฉบับนี้
4. นางสาวนารี กลิ่นกลาง ผู้คอยซักท้วง และติดตามเอกสารของผู้วิจัยให้ผู้บังคับบัญชาลงลายมือในเอกสารของผู้วิจัย
5. นางณิชชาภัทร สิทธิคุณ เลขานุการสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ที่ให้ความช่วยเหลือประสานงาน ตรวจสอบแก้ไขร่างต้นรายงานฉบับนี้ และอำนวยความสะดวกในการเบิกจ่ายเงินในการวิจัย

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอแสดงความขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อสถาบันวิจัยและพัฒนาและสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้โอกาสผู้วิจัยได้ทำงานวิจัยนี้ ตลอดจนบุคคลต่าง ๆ ที่ได้กล่าวนามในข้างต้นทุกท่าน จนทำให้โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อาจารย์สนั่น ตั้งสถิตย์

หัวหน้าโครงการวิจัย

21 พฤษภาคม 2550

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเอา กกฤาษีเฉพาะส่วนของปุยดอกมาใช้ในการดูดซับไขมันและน้ำมัน ที่มีอยู่ในน้ำเสียจากร้านอาหาร ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการทำอาหารมีค่าไม่ต่อเนื่อง ซึ่งคำนวณหาค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 70 มิลลิลิตรต่อวินาที ปุยดอกกกฤาษีที่ใช้ในการทดลองมีความหนาแน่นอยู่ในช่วง 0.0097-0.0139 กรัมต่อมิลลิลิตร ในการทดลองมีการศึกษาผลของปริมาณปุยดอกกกฤาษี 3 ค่า คือ 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ตามลำดับ และระยะเวลาดูดซับไขมันและน้ำมัน 5 ค่า คือ 20 นาที, 30 นาที, 40 นาที, 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ ต่อประสิทธิภาพของกระบวนการดูดซับ และค่าความร้อนที่ได้

ผลจากการทดลอง พบว่า ปริมาณไขมันและน้ำมันที่ดูดซับได้ขึ้นอยู่กับปริมาณปุยดอกกกฤาษีที่ใช้ และระยะเวลาดูดซับในช่วงระยะเวลา 20-40 นาที เท่านั้น เนื่องจากประสิทธิภาพของกระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมันค่อนข้างคงที่ ที่ระยะเวลาดูดซับ 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ แสดงว่าปุยดอกกกฤาษีดูดซับไขมันและน้ำมันไว้ในปุยดอกกกฤาษีจนถึงสภาวะคงที่ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณไขมันและน้ำมันที่ดูดซับได้ต่อปุยดอกกกฤาษีที่ใช้ในการทดลองกับปริมาณไขมันและน้ำมันที่มีอยู่ในน้ำเสีย สามารถอธิบายได้ด้วยไอโซเทอร์มของฟรุนด์ลิค ดังสมการต่อไปนี้

ปุยดอกกกฤาษี 2 กรัม	$\frac{x}{m} =$	$0.0201 * Ce + 0.4544$	$: R^2 = 0.7212$
ปุยดอกกกฤาษี 2.5 กรัม	$\frac{x}{m} =$	$0.0217 * Ce + 0.3457$	$: R^2 = 0.6513$
ปุยดอกกกฤาษี 3 กรัม	$\frac{x}{m} =$	$0.0204 * Ce + 0.2978$	$: R^2 = 0.6961$

เชื้อเพลิงที่ได้กระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมันด้วยปุยดอกกกฤาษี เมื่อนำมาอัดเป็นแท่ง พบว่าค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงอัดแท่งมีค่ามากขึ้น เนื่องจากค่าความหนาแน่น ของแข็งระเหยง่าย และอินทรีย์คาร์บอนมีค่ามากขึ้น

ABSTRACT

This research aims to study the application of *Typha Sp.* only the pollen of Typha to adsorption Fats and Oils from the Food Shops within the Suranree University of Technology. Wastewater occurred in the food processing flow uncontinuous and the average value of flow rate was 70 mL/sec. Density of the used Typha was in the range of 0.0097-0.0139 g/mL. In this research study the effect of the adsorption period and the quantity of used Typha on the adsorption process. Three value of Typha quantity were 2 g, 2.5 g and 3 g, respectively. And the adsorption periods of each quantity was 20 min, 30 min, 40 min, 60 min and 90 min, respectively.

Results of the experiments shown that quantity of Fats and Oils adsorbed depending on the used Typha quantity and the adsorption periods from 20 min to 40 min. Then the other adsorption periods found that the effectiveness of the process trend to constant due to the fats and oils adsorption by the Typha until to the saturation. The ratio of fats and oils adsorption to used Typha and the concentration of the Fats and Oils in the wastewater can be described by using the Freundlich Isotherm. The Freundlich Isotherm for each case following by the below Isotherms.

$$2 \text{ g of Typha Sp. : } \frac{x}{m} = 0.0201 * C_e + 0.4544 : R^2 = 0.7212$$

$$2.5 \text{ g of Typha Sp. : } \frac{x}{m} = 0.0217 * C_e + 0.3457 : R^2 = 0.6513$$

$$3 \text{ g of Typha Sp. : } \frac{x}{m} = 0.0204 * C_e + 0.2978 : R^2 = 0.6961$$

When compressed the Typha which adsorbed fats and oils within the pollen of Typha by the compression machine into the fuel briquette found that the heating value is increasing due to the more density, volatile solids and also the organic carbon.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ช
ประมวลศัพท์และคำย่อ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	9
ขอบเขตของการวิจัย	10
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	10
บทที่ 2 วิธีการดำเนินการวิจัย	11
การวางแผนคิดในการวิจัย	11
วัสดุและอุปกรณ์เครื่องมือในการวิจัย	12
พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์	13
ขั้นตอนในการวิจัย	14
บทที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	15
อัตราการไหลของน้ำเสียที่เกิดขึ้นแต่ละวัน ปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำเสียและ คุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกฤาษีที่ใช้ในการทดลอง	15
ผลของระยะเวลาดูดซับและปริมาณปุ๋ยดอกกกฤาษีที่ใช้ในการทดลองต่อกระบวนการ ดูดซับ	15
คุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกฤาษีที่ดูดซับ ไขมันและน้ำมันจันอิมตัว	18
ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่ง	20
คุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกฤาษีที่ดูดซับ ไขมันและน้ำมันจันอิมตัว ซึ่งนำมาอัดเป็นแท่ง	21
ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่อัดเป็นแท่ง	22
สมการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำเสียกับปริมาณ ปุ๋ยดอกกกฤาษีที่ใช้กระบวนการดูดซับ	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 สรุปผล	32
สรุปผลกระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมันในน้ำเสียด้วยปฏิกิริยา ข้อเสนอแนะ	32 33
บรรณานุกรม	34
ประวัติผู้วิจัย	36
ภาคผนวก	37

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด	2
ตารางที่ 1.2 แสดงคุณสมบัติของเชื้อเพลิงจากวัสดุเหลือทิ้งจากภาคเกษตรและอุตสาหกรรม เกษตร	3
ตารางที่ 2.1 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์	13
ตารางที่ 3.1 แสดงคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่ง	19
ตารางที่ 3.2 แสดงคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่อัดเป็นแท่ง	22
ตาราง ก1 แสดงข้อมูลปุ๋ยดอกกกถาญีที่ใช้ในการทดลอง	38
ตาราง ก2 แสดงปริมาณไขมันและน้ำมันที่เหลืออยู่ในน้ำเสีย	39
ตาราง ก3 แสดงปริมาณไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับไว้ในปุ๋ยดอกกกถาญี	42
ตาราง ก4 แสดงค่าอัตราส่วนของไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับไว้ในปุ๋ยดอกกกถาญีต่อปุ๋ยดอก กกถาญีที่ใช้ในการทดลอง	45
ตาราง ก5 แสดงประสิทธิภาพรูปของกระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมันไว้ในปุ๋ยดอกกกถาญี	48
ตาราง ก6-1 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกถาญีที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งยังไม่อัดเป็นแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที	51
ตาราง ก6-2 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกถาญีที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งยังไม่อัดเป็นแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 30 นาที	54
ตาราง ก6-3 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกถาญีที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งยังไม่อัดเป็นแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 40 นาที	57
ตาราง ก6-4 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกถาญีที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งยังไม่อัดเป็นแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 60 นาที	60
ตาราง ก6-5 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกถาญีที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งยังไม่อัดเป็นแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 90 นาที	63
ตาราง ก7-1 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกถาญีที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งอัดเป็นแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที	66
ตาราง ก7-2 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกถาญีที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งอัดเป็นแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 30 นาที	69

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง ก7-3 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกกฤณีที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งอัดเป็นแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 40 นาที	72
ตาราง ก7-4 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกกฤณีที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งอัดเป็นแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 60 นาที	75
ตาราง ก7-5 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกกฤณีที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งอัดเป็นแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 90 นาที	78
ตารางที่ ก8-1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งกับเชื้อเพลิงที่อัดเป็น แท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที	81
ตารางที่ ก8-2 เปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งกับเชื้อเพลิงที่อัดเป็น แท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที	84
ตารางที่ ก8-3 เปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งกับเชื้อเพลิงที่อัดเป็น แท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที	87
ตารางที่ ก8-4 เปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งกับเชื้อเพลิงที่อัดเป็น แท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที	90
ตารางที่ ก8-5 เปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งกับเชื้อเพลิงที่อัดเป็น แท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที	93

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 11 แสดงองค์ประกอบของดอกกกกฤณี ส่วนที่อยู่เหนือผิวดิน	4
รูปที่ 1.2 แสดงปุยดอกกกกฤณี ซึ่งพร้อมจะปลิวไปตามแรงลม เกิดเป็นต้นใหม่	4
รูปที่ 1.3 แสดงกราฟของไอโซเทอร์มของฟรุคตูลิค	8
รูปที่ 1.4 แสดงกราฟของไอโซเทอร์มของแลงเมียร์	9
รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างน้ำเสียที่ใช้ในการทดลอง	12
รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างของตะแกรงพลาสติกที่ใช้ในการทดลอง	13
รูปที่ 2.3 แสดงเครื่องมืออัดเชื้อเพลิงแท่ง ซึ่งทำด้วยสแตนเลส	13
รูปที่ 3.1 แสดงปริมาณไขมันและน้ำมันที่เหลืออยู่ เมื่อใช้ปุยดอกกกกฤณี 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ตามลำดับ ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที 30 นาที 40 นาที 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร	16
รูปที่ 3.2 แสดงปริมาณไขมันและน้ำมันที่ดูดซับได้ในปุยดอกกกกฤณี 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ตามลำดับ ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที 30 นาที 40 นาที 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร	16
รูปที่ 3.3 แสดงอัตราส่วนของไขมันและน้ำมันที่ดูดซับได้ต่อปริมาณปุยดอกกกกฤณีที่ใช้ 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ตามลำดับ ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที 30 นาที 40 นาที 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร	17
รูปที่ 3.4 แสดงประสิทธิภาพการดูดซับไขมันและน้ำมันด้วยปุยดอกกกกฤณี 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที 30 นาที 40 นาที 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร	18
รูปที่ 3.5 แสดงลักษณะของปุยดอกกกกฤณีที่ดูดซับไขมันและน้ำมันจนอิ่มตัว ด้วยปุยดอกกกกฤณี 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ตามลำดับ ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมัน เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร	19

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.6 แสดงค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที 30 นาที 40 นาที 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับเมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร	20
รูปที่ 3.7 แสดงลักษณะของตัวอย่างเชื้อเพลิงอัดแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมัน เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร	21
รูปที่ 3.8 แสดงค่าความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ผ่านการอัดเป็นแท่งแล้ว	23
รูปที่ 3.9ก เปรียบเทียบค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านและผ่านการอัดแท่ง เมื่อใช้ปุ๋ยดอกกกฤาษี 2 กรัม	23
รูปที่ 3.9ข เปรียบเทียบค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านและผ่านการอัดแท่ง เมื่อใช้ปุ๋ยดอกกกฤาษี 2.5 กรัม	24
รูปที่ 3.9ค เปรียบเทียบค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านและผ่านการอัดแท่ง เมื่อใช้ปุ๋ยดอกกกฤาษี 3 กรัม	24
รูปที่ 3.10ก เปรียบเทียบความหนาแน่นของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านและผ่านการอัดเป็นแท่ง เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อใช้ปุ๋ยดอกกกฤาษี 2 กรัม	25
รูปที่ 3.10ข เปรียบเทียบความหนาแน่นของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านและผ่านการอัดเป็นแท่ง เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อใช้ปุ๋ยดอกกกฤาษี 2.5 กรัม	25
รูปที่ 3.10ค เปรียบเทียบความหนาแน่นของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านและผ่านการอัดเป็นแท่ง เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อใช้ปุ๋ยดอกกกฤาษี 3 กรัม	26
รูปที่ 3.11ก เปรียบเทียบปริมาณของแข็งทั้งหมดของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านและผ่านการอัดเป็นแท่ง ที่ความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตรเมื่อใช้ปุ๋ยดอกกกฤาษี 2 กรัม	26
รูปที่ 3.11ข เปรียบเทียบปริมาณของแข็งทั้งหมดของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านและผ่านการอัดเป็นแท่ง ที่ความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อใช้ปุ๋ยดอกกกฤาษี 2.5 กรัม	27

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.11ค เปรียบเทียบปริมาณของแข็งทั้งหมดของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านและผ่านการอัดเป็น แท่ง ที่ความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อใช้ปุ๋ยคอกกกฤาษี 3 กรัม	27
รูปที่ 3.12ก เปรียบเทียบปริมาณของแข็งระเหยง่ายของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งและที่อัดเป็น แท่ง ที่ความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อใช้ปุ๋ยคอกกกฤาษี 2 กรัม	28
รูปที่ 3.12ข เปรียบเทียบปริมาณของแข็งระเหยง่ายของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งและที่อัดเป็น แท่ง ที่ความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อใช้ปุ๋ยคอกกกฤาษี 2.5 กรัม	28
รูปที่ 3.12ค เปรียบเทียบปริมาณของแข็งระเหยง่ายของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งและที่อัดเป็น แท่ง ที่ความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อใช้ปุ๋ยคอกกกฤาษี 3 กรัม	29
รูปที่ 3.13ก ไอโซเทอร์มของกระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมัน ด้วยปุ๋ยคอกกกฤาษี 2 กรัม	30
รูปที่ 3.13ข ไอโซเทอร์มของกระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมัน ด้วยปุ๋ยคอกกกฤาษี 2.5 กรัม	30
รูปที่ 3.13ค ไอโซเทอร์มของกระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมัน ด้วยปุ๋ยคอกกกฤาษี 3 กรัม	31

ประมวลศัพท์และคำย่อ

Time	=	ระยะเวลาดูดซับไขมันและน้ำมัน หน่วยนาที
Sample	=	ปริมาณปุ๋ยคอกกฤณีที่ใช้ในการทดลอง หน่วยกรัม
ρ	=	ความหนาแน่นของปุ๋ยคอกกฤณี หน่วย กรัมต่อมิลลิลิตร
TS	=	ปริมาณของแข็งทั้งหมดในปุ๋ยคอกกฤณี หน่วยร้อยละ
VS	=	ปริมาณของแข็งระเหยง่ายทั้งหมดในปุ๋ยคอกกฤณี หน่วยร้อยละ
OC	=	ปริมาณสารอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมดในปุ๋ยคอกกฤณี หน่วยร้อยละ
HV	=	ค่าความร้อนที่ได้จากการเผาปุ๋ยคอกกฤณี หน่วยกิโลจูลหรือกิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม
NO	=	ครั้งที่ทำการทดลอง
Q	=	อัตราการไหลของน้ำเสียที่ไหลเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย หน่วยมิลลิลิตรต่อวินาที
M	=	มวลของตัวอย่างปุ๋ยคอกกฤณี ที่นำมาหาคูสมบัติของปุ๋ยคอกกฤณี หน่วยกรัม
V*	=	ปริมาตรของตัวอย่างปุ๋ยคอกกฤณี เพื่อใช้คำนวณหาความหนาแน่นของปุ๋ยคอกกฤณี หน่วยมิลลิลิตร
MC	=	ปริมาณความชื้นในปุ๋ยคอกกฤณี หน่วยร้อยละ
Ash	=	ปริมาณของของแข็งที่ไม่เหลือจากการเผาที่อุณหภูมิสูง หน่วยร้อยละ
V**	=	ปริมาตรตัวอย่างน้ำเสียที่ใช้ในการทดลอง หน่วยมิลลิลิตร
V	=	ปริมาตรของปุ๋ยคอกกฤณีที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน หน่วยมิลลิลิตร
FOG	=	ปริมาณไขมันและน้ำมันในตัวอย่างน้ำเสียที่นำมาทดลอง หน่วยกรัมต่อมิลลิลิตร
ตัวห้อย 1	=	สำหรับกรณีที่เชื้อเพลิงยังไม่อัดเป็นแท่ง
ตัวห้อย 2	=	สำหรับกรณีที่เชื้อเพลิงอัดเป็นแท่ง

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ขั้นตอนของการทำอาหารเพื่อจำหน่ายของร้านอาหารทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารที่มีการใช้เนื้อเป็นส่วนประกอบ มักทำความสะอาดเนื้อด้วยขั้นตอนของการลวก การต้ม เพื่อคัดเอาสิ่งที่ไม่ต้องการและความสกปรกออกจากน้ำซุบ นอกจากนี้ยังทำให้เนื้อสัตว์ดังกล่าวอ่อนนุ่มและสุก แล้วจึงนำมาผัดหรือต้มหรือแกงร่วมกับพืชผักชนิดต่างๆ แล้วทำการปรุงรสชาติด้วยน้ำปลา เกลือ ก่อนนำอาหารดังกล่าวมาจำหน่าย ไขมันและน้ำมันจากการประกอบอาหารจะลอยอยู่ที่ผิวบนของอาหาร โดยเฉพาะอาหารที่มีการต้มกระดูก เพื่อให้ น้ำซุบมีรสชาติอร่อย หรืออาหารประเภทผัด น้ำมันและไขมันที่เกิดขึ้นในน้ำเสียนั้นมีสภาพเป็นของเหลว และกลายเป็นของแข็งกึ่งเหลว เมื่ออุณหภูมิของน้ำเสี้ยต่ำลงหรืออุณหภูมิของของน้ำเสียเย็นขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการกำจัดไขมันและน้ำมันที่มีอยู่ในอาหาร มีการศึกษาและพัฒนาอย่างต่อเนื่องในลักษณะต่างๆ อาทิ การศึกษาทางเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น การศึกษาทางด้านเชื้อจุลินทรีย์ เพื่อคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายของเสียไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย [1] เป็นต้น การศึกษาทางด้าน การออกแบบระบบทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ เช่น การศึกษากระบวนการแยกน้ำมันด้วยเยื่อแผ่นอุตสาหกรรมฟิลเตรชัน [2] การศึกษาสมรรถนะในการแยกน้ำมันและไขมันของเครื่องแยกน้ำมันและไขมัน [3,4] การกำจัดน้ำมันและไขมันจากโรงอาหารของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี [5] ตลอดจน การหาแนวทางในการออกแบบถังแยกน้ำมันและไขมัน [6] เป็นต้น อย่างไรก็ตามสิ่งที่เกิดขึ้นจากการศึกษาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ยังคงถือว่าเป็นเพียงแนวทางในการบำบัดน้ำเสียเท่านั้น ยังไม่มีการศึกษาถึงการนำเอาไขมันและน้ำมันที่มีอยู่ในน้ำเสียไปใช้ประโยชน์ในรูปของเชื้อเพลิง มีเพียงการนำเอาไขมันและน้ำมันที่แยกได้ไปใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ โดยทั่วไปแล้วการกำจัดไขมันและน้ำมันที่เกิดขึ้นจากการประกอบอาหาร มักทำการทิ้งไว้ในบ่อดักไขมันจนกว่าจะเต็มบ่อดักแล้ว หรือจนกว่า จะไม่สามารถระบายน้ำเสียได้ จึงตักเอาไขมันและน้ำมันออกมาจากบ่อดักไขมันใส่ลงในถุงดำแล้วนำไปไว้ในถังขยะ เพื่อรอการเก็บขนหรือทำการเผาทิ้งหรือนำไปฝังกลบ (Landfill) เพื่อมิให้น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วที่ระบายออกจากร้านอาหาร มีปริมาณน้ำมันและไขมันเกินมาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ปี พุทธศักราช 2537 ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด [7]

พารามิเตอร์	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐานสูงสุดตามประเภทมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง				
		ก	ข	ค	ง	จ
น้ำมันและไขมัน	มิลลิกรัมต่อลิตร	20	20	20	20	100

หมายเหตุ : ร้านอาหารที่มีพื้นที่เกิน 2,500 ตารางเมตร (ตร.ม.) จัดอยู่ในอาคารประเภท ก

ร้านอาหารที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 500 ตร.ม. แต่ไม่เกิน 2,500 ตร.ม. จัดอยู่ในอาคารประเภท ข

ร้านอาหารที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 250 ตร.ม. แต่ไม่เกิน 500 ตร.ม. จัดอยู่ในอาคารประเภท ค

ร้านอาหารที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 100 ตร.ม. แต่ไม่เกิน 250 ตร.ม. จัดอยู่ในอาคารประเภท ง

ร้านอาหารที่มีพื้นที่ไม่เกิน 100 ตารางเมตร จัดอยู่ในอาคารประเภท จ

ปริมาณไขมันและน้ำมันที่เกิดขึ้นในเขตกรุงเทพมหานครจากการวัดปริมาณไขมันและน้ำมันที่ตกได้ในถังดักไขมันและน้ำมัน พบว่าในปีพุทธศักราช 2543 พบว่า มีค่าประมาณ 3.9 ดันต่อวัน คาดว่าในปีพุทธศักราช 2562 ปริมาณไขมันและน้ำมันที่เกิดขึ้นมีค่าประมาณ 13.3 ดันต่อวัน [8] หากไม่มีการจัดการเกี่ยวกับไขมันและน้ำมันในน้ำเสียที่ดี ย่อมก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ (Aerobic Process) รวมทั้งระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ เพราะทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถระบายก๊าซที่ได้จากการย่อยสลายได้ จนอาจทำให้ความเป็นกรดของระบบบำบัดมีค่ามากขึ้น ส่วนในประเทศเดนมาร์กมีการจัดการเกี่ยวกับกากไขมันและน้ำมันด้วยความร้อน เพื่อแยกเอาน้ำมันและไขมัน ทำให้ไขมันและน้ำมันมีคุณภาพดีในระดับหนึ่งออกมาใช้เป็นไขมันในอาหารเลี้ยงสัตว์ กากที่เหลือนำไปอัดเม็ด หรือใช้เป็นหัวเชื้อในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ (Anaerobic Process) เพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งเป็นการศึกษาของ Rica-Tech Engineering A/S [8]

การลดปริมาณน้ำมันและไขมันที่มีอยู่ในน้ำเสีย ด้วยถังดักไขมันช่วยให้ปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำทิ้งมีค่าตามมาตรฐาน แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นตามมา คือ การกำจัดไขมันและน้ำมันที่แยกได้ ซึ่งต้องนำไปบำบัดต่อไป ดังนั้นงานวิจัยนี้เป็นการศึกษากระบวนการดูดซับเอาน้ำมันและไขมันที่มีอยู่ในน้ำเสียของโรงอาหาร เพื่อที่จะนำมาใช้แทนเชื้อเพลิง เป็นการเพิ่มทางเลือกในการใช้ประโยชน์จากวัสดุธรรมชาติมาเป็นวัสดุดูดซับ และยังช่วยลดรายจ่ายจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งคนทั่วโลกที่ใช้ในยานพาหนะต่างก็ประสบปัญหาในเรื่องราคาที่สูงขึ้นช่วงหลายปีที่ผ่านมารวมทั้งในปัจจุบันด้วย และยังทำให้คนไทยมีพลังงานอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ใช้ในการใช้เผาไหม้วัสดุที่ไม่ต้องการพลังงานความร้อนที่สูงมาก ตัวอย่างของการใช้ผลผลิตทางการเกษตรแทนการใช้น้ำมันเพียงอย่างเดียว เช่น การใช้

น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว เป็นต้น นำมาผสมกับน้ำมันดีเซลใช้ในเครื่องยนต์แทนการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งพบเห็นกันมากในภาคใต้ของประเทศไทย ตัวอย่างในต่างประเทศที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงจากการหมักเศษวัสดุทางการเกษตร เช่น ประเทศบราซิล ซึ่งมีการนำเอาชานอ้อยมาหมักให้กลายเป็นแอลกอฮอล์ ซึ่งมีการใช้มานานกว่า 20 ปีมาแล้ว เพื่อใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงในช่วงที่ราคาน้ำมันในตลาดโลกมีราคาสูง

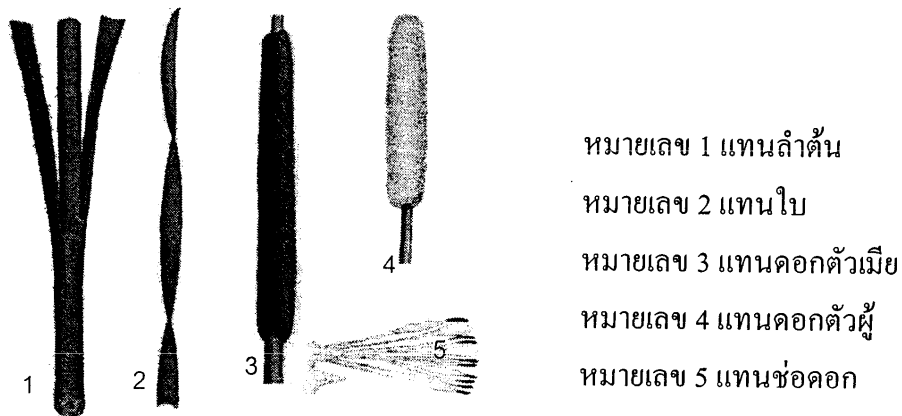
แนวความคิดในการผลิตเชื้อเพลิงแข็งจากวัสดุทางการเกษตรกรรมชนิดต่างๆ มีมานานแล้ว แต่ยังไม่แพร่หลาย วัสดุเหลือทิ้งจากภาคเกษตรและจากอุตสาหกรรมทางการเกษตรที่นำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงแข็งได้มีหลายชนิด เช่น แกลบ ชี้อ้อย กากอ้อย กากมะพร้าว เป็นต้น และคุณสมบัติวัสดุทางการเกษตรและจากอุตสาหกรรมเกษตร บางชนิด แสดงไว้ในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 แสดงคุณสมบัติของเชื้อเพลิงจากวัสดุเหลือทิ้งจากภาคเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตร [9]

วัสดุเหลือทิ้ง	ของแข็งระเหยง่าย : เปอร์เซนต์	เถ้า : เปอร์เซนต์	กำมะถัน : เปอร์เซนต์	ค่าความร้อน : กิโลคาลอรีต่อกิโลกรัม
แกลบ	62.7	20.0	0.14	3,860
ฟางข้าว	74.4	7.3	ไม่ได้วัด	4,300
ชี้อ้อย	75.4	2.0	0.20	4,750
กากอ้อย	73.9	8.5	0.3	4,440
ต้นมันสำปะหลัง	76.2	4.7	1.3	4,300
เหง้ามันสำปะหลัง	75.0	8.0	0.28	4,050
ซังข้าวโพด	76.1	2.1	ไม่ได้วัด	4,540
ขุยมะพร้าว	63.3	7.1	0.06	4,380
กากมะพร้าว	73.7	0.7	0.03	4,830
ต้นถั่วเหลือง	72.5	8.4	ไม่ได้วัด	4,150
ผักตบชวา	58.9	25.8	1.19	3,010

กกฤาษี (*Typha Angustifolia L.*) [10,11,12] เป็นพืชน้ำอึกชนิดหนึ่ง ซึ่งพบเห็นได้ทั่วไปตามริมคลองริมถนนหรือแหล่งน้ำทั่วไป อยู่ในวงศ์ Typhaceae มีถิ่นกำเนิดในทวีปยุโรปและอเมริกา เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวอายุประมาณ 2 ปี ซึ่งจำแนกได้ 2 ประเภทตามลักษณะของใบ คือ แบบใบกว้าง (Broaden Leaved Cattail) และแบบใบแคบ (Narrow Leaved Cattail) กกฤาษีที่พบในประเทศไทยเป็นชนิดใบแคบ พืชดังกล่าวสามารถเติบโตได้ในสภาวะดินที่ไม่เหมาะสม และมีระบบรากแบบราก

ฝอย ทำให้ระบบรากแพร่กระจายไปได้กว้างและประสานกับชั้นดินใต้พื้นได้ค่อนข้างดี และมีลำต้นตั้งตรงเป็นกอ มีลำต้นใต้ดิน ซึ่งเรียกว่า เหง้า ซึ่งสามารถแตกเป็นต้นใหม่ได้ โดยทั่วไปแล้วลำต้นมีความสูงประมาณ 1–2.5 เมตร ส่วนประกอบของต้นกกฤาษีที่อยู่เหนือผิวดิน แยกได้ 5 ส่วน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1.1 คือ ลำต้น ใบ ดอกตัวเมีย ดอกตัวผู้ และช่อดอก การขยายพันธุ์ของกกฤาษี ทำได้ 2 วิธี คือ การใช้เหง้า และการใช้ดอกที่แก่ของกกฤาษี ซึ่งมีสีน้ำตาล [11] เมื่อดอกแก่เต็มที่ ฝักจะแตกออกกลายเป็นปุ๋ยดอกกกฤาษี ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1.2 ประโยชน์ของปุ๋ยดอกกกฤาษีต่อดิน คือ ช่วยเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์ให้แก่ดิน ทำให้การดูดซับโปดัสเซียมมีค่าค่อนข้างสูง ประมาณ 690 กิโลกรัมต่อปี ตลอดจนนำไปใช้ในเป็นเครื่องใช้ต่างๆ เช่น มุงหลังคา ทำฝาบ้าน เยื่อกระดาษ งานหัตถกรรม ทำปุ๋ยพืชสดหรือทำปุ๋ยหมัก อาหารเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น



รูปที่ 1.1 แสดงองค์ประกอบของดอกกกฤาษีส่วนที่อยู่เหนือผิวดิน



รูปที่ 1.2 แสดงปุ๋ยดอกกกฤาษี ซึ่งพร้อมจะปลิวไปตามแรงลม เกิดเป็นต้นใหม่

กระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยพืชน้ำที่พบเห็นทั่วไปในแหล่งน้ำ เรียกว่า พื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์ (Constructed Wetland) ตัวอย่างของพืชน้ำที่ใช้ ได้แก่ กกกลม ผักตบชวา กกฤๅษี เป็นต้น กลไกในการบำบัดน้ำเสียด้วยพืชดังกล่าว เรียกว่า กระบวนการดูดซับ (Adsorption Process) การขยายพืชน้ำดังที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น มักใช้เกสรของดอก ซึ่งส่วนใหญ่แล้วพืชน้ำดังกล่าวมักมีดอกที่สวยงาม เมื่อดอกดังกล่าวแก่ จะเกิดการแตกของฝัก ทำให้เกสรเกิดการปลิวไปตามแรงลม กลายเป็นวัชพืชมืดตกลงในพื้นที่ที่มีความชื้นเหมาะสม ก่อให้เกิดปัญหาในเรื่องของการใช้ประโยชน์ในแหล่งน้ำดังกล่าว ถ้าสามารถนำเอาดอกของพืชน้ำดังกล่าวมาใช้ในงานด้านสิ่งแวดล้อม หรือนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น การแปรรูปให้เป็นสิ่งของที่มีค่ามากขึ้น หรือใช้กระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมันที่มีอยู่ในน้ำเสีย ช่วยลดความเข้มข้นของมลสารลงไปได้บางส่วน หากทำการอัดเป็นแท่งหรือรูปทรงได้ จะทำให้การนำมาใช้งานเกิดความสะดวกยิ่งขึ้น และยังช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

การอัดเชื้อเพลิงจากวัสดุธรรมชาติมีการศึกษากันมานานหลากหลายรูปแบบ อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงดังกล่าวยังมีค่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ด้วยเหตุผลหลายประการต่อไปนี้ [13]

1. วัสดุดังกล่าวมีความหนาแน่นน้อยใช้พื้นที่ในการเก็บค่อนข้างมาก และเสียค่าใช้จ่ายสูงในการขนส่ง โดยเฉพาะการขนส่งไปไกล

2. การเผาไหม้เชื้อเพลิงธรรมชาติเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะความหนาแน่นของเชื้อเพลิงมีค่าต่ำ ทำให้ค่าความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ต่อหน่วยปริมาตรหรือต่อหน่วยมวลของเชื้อเพลิงมีค่าต่ำ อย่างไรก็ตามค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงดังกล่าวมีค่าประมาณ 1 ใน 3 ของค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงถ่านหิน โดยน้ำหนัก และเท่ากับ 1 ใน 4 โดยปริมาตร แต่เมื่อเชื้อเพลิงจากวัสดุธรรมชาติผ่านการอัดเป็นแท่งแล้ว ค่าความร้อนจะเพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าประมาณ 2 ใน 3 ของค่าความร้อนที่ได้จากการเผาถ่านหินโดยน้ำหนัก และเกือบเท่ากับ 3 ใน 4 โดยปริมาตร [14]

3. ความชื้นในเชื้อเพลิงธรรมชาติมีค่าประมาณ 8-12% โดยน้ำหนัก [10] ถ้านำมาใช้งานควรนำมาผ่านการไล่ความชื้นออกเสียก่อน เพื่อให้ความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงดังกล่าวมีค่ามากขึ้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการขึ้นรูปเชื้อเพลิงแท่งหรือเชื้อเพลิงแข็ง มีหลายประการ [15] เช่น ความชื้นขนาดของชิ้นส่วนของวัตถุดิบ แรงดันและอุณหภูมิ เป็นต้น

การหาค่าความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง [16] มักวัดปริมาณออกซิเจนที่ทำปฏิกิริยากับองค์ประกอบของธาตุที่มีอยู่ในเชื้อเพลิง เช่น คาร์บอน ไฮโดรเจน เป็นต้น ซึ่งมักเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ จากนั้นนำเอาความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ สิ่งที่เกิดจากการเผาไหม้ คือ เถ้าและควัน การผสมผสานของเชื้อเพลิงและอากาศหรือออกซิเจนที่ใช้ในการเผาไหม้อยู่ในลักษณะของการไหลแบบปั่นป่วน และอุณหภูมิในการเผาไหม้มีค่าสูงพอที่เกิดการสับดาปเชื้อเพลิงให้เกิดการลุกติดไฟได้ โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์ที่ใช้หาค่าความร้อนของปฏิกิริยาการเผาไหม้ทั่วไป นิยมใช้บอมล์คาลอริมิเตอร์ (Bomb Calorimeter) ซึ่งอาศัยหลักการว่า “ความร้อนของ

น้ำที่เพิ่มขึ้นในบอมล์คาลอริมิเตอร์ ถ่ายเทให้กับเชื้อเพลิงจนทำให้เชื้อเพลิงเกิดการลุกไหม้ขึ้นได้”
สมการคำนวณหาความร้อนที่ใช้ในการเผาไหม้เชื้อเพลิง เป็นดังสมการที่ 1.1 [16]

$$Q = m * Cp * (T_1 - T_2) \quad \dots 1.1$$

เมื่อ Q คือ ความร้อนที่น้ำได้รับจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง หน่วย กิโลจูล
 m คือ มวลของน้ำในบอมล์คาลอริมิเตอร์ ที่ใช้ในการเผาไหม้เชื้อเพลิง หน่วยกิโลกรัม
 Cp คือ ความจุความร้อนของน้ำ หน่วยกิโลจูลต่อกิโลกรัมต่อองศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.182 กิโลจูลต่อกิโลกรัมต่อองศาเซลวิน
 T₁ คือ อุณหภูมิของน้ำภายในบอมล์คาลอริมิเตอร์ที่ใช้ในการเผาไหม้เชื้อเพลิง หน่วยองศาเซลวิน
 T₂ คือ อุณหภูมิของน้ำภายในบอมล์คาลอริมิเตอร์ เมื่อเกิดการเผาไหม้เชื้อเพลิงจนหมด หน่วยเซลวิน

ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่เกิดการลุกไหม้จากความร้อนที่น้ำถ่ายเทให้ เมื่อเทียบกับปริมาณเชื้อเพลิงที่นำมาเผาจำนวน 1 หน่วยมวล คำนวณหาได้จากสมการที่ 1.2 [17]

$$\text{Heating Value : Cal/g} = \frac{Q * 239}{\text{Mass of used Fuel}} \quad \dots 1.2$$

เมื่อ Heating Value คือ ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่ลุกไหม้จนหมด หน่วยแคลอรีต่อกรัม
 Mass of Used Fuel คือ มวลของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้ ด้วยบอมล์คาลอริมิเตอร์ หน่วยกรัม

กระบวนการดูดซับ (Adsorption Process) เป็นกระบวนการแยกมลสาร ซึ่งอยู่ในรูปของของแข็งในสารละลายออกจากสารละลายด้วยวัสดุดูดซับ (Adsorbent) โดยทั่วไปแล้วกระบวนการดูดซับมักเป็นแบบเบดคงที่ (Fixed Bed Adsorption System) เพราะสามารถควบคุมการสูญเสียปริมาณของวัสดุดูดซับได้ค่อนข้างดีกว่าระบบอื่นๆ

กระบวนการดูดซับแยกได้ 2 ประเภท [18,19,20,21] ตามกลไกที่เกิดขึ้น คือ

1. กระบวนการดูดซับทางกายภาพ (Physical Adsorption Process) เป็นกระบวนการดูดซับแอมลสารให้เกาะติดที่ผิวของวัสดุดูดซับด้วยแรง Van Der Waals กลไกดังกล่าวเกิดการผันกลับได้เมื่อแรงดึงดูดระหว่างวัสดุดูดซับกับมลสารที่แยกได้มีค่าน้อยกว่าแรงดึงดูดระหว่างมลสารในของเสียดกับสารละลาย

2. กระบวนการดูดซับทางเคมี (Chemical Adsorption Process, Chemisorption Process) ซึ่งเป็นการดูดซับมลสารให้เกาะอยู่ที่ผิวของวัสดุดูดซับด้วยแรงไฟฟ้าสถิต ซึ่งเรียกว่า “การดูดซับแบบแลกเปลี่ยนประจุ (Ion Exchange Adsorption Process)”

การหาความสัมพันธ์ของปริมาณมลสารที่ดูดซับได้ ในกระบวนการดูดซับต่อปริมาณวัสดุดูดซับที่ใช้ เมื่อใช้ความเข้มข้นของมลสารในสารละลายเริ่มต้นค่าหนึ่ง สมการที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวว่า ไอโซเทอร์ม (Isotherm) ซึ่งเป็นการพิจารณากระบวนการดูดซับที่ความดันและอุณหภูมิคงที่หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก โดยทำการพิจารณากระบวนการดูดซับจนกระทั่งถึงสภาวะสมดุล (Equilibrium State) ซึ่งมลสารไม่สามารถถูกดูดซับได้อีก ความเข้มข้นของมลสารที่เหลืออยู่เรียกว่า ความเข้มข้นที่สภาวะสมดุล (Equilibrium Concentration of Pollutant) หรืออาจทำการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของมลสารที่นำมาใช้กระบวนการดูดซับ โดยใช้ปริมาณวัสดุดูดซับค่าเดียวเท่านั้น จากนั้นทำการวัดปริมาณมลสารที่เหลืออยู่ที่สภาวะสมดุล

ไอโซเทอร์มในกระบวนการดูดซับที่นิยมใช้ ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ค่อนข้างดี มีอยู่เพียง 2 ไอโซเทอร์ม คือ ไอโซเทอร์มของฟรอนด์ลิก และไอโซเทอร์มของแลงเมียร์

ไอโซเทอร์มของฟรอนด์ลิก (Freundlich Isotherm) นิยมใช้อธิบายความสัมพันธ์ของปริมาณมลสารที่ดูดซับได้ในกระบวนการดูดซับต่อปริมาณวัสดุดูดซับที่ใช้ ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นของมลสารมีค่าน้อยหรือมีการเจือจางค่อนข้างมาก ไอโซเทอร์มของฟรอนด์ลิกแสดงไว้ในสมการที่ 1.3

$$\frac{x}{m} = K_F * C_e^{1/n} \quad \dots 1.3$$

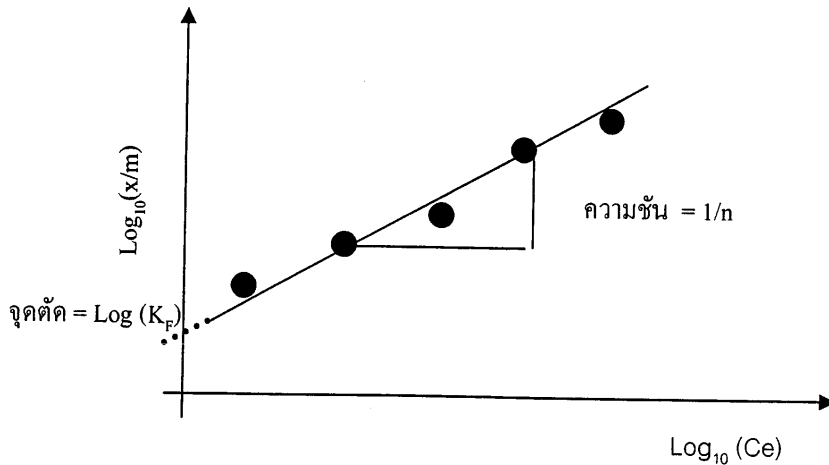
เมื่อ	x	คือ	มวลของมลสารที่ดูดซับได้ หน่วยกรัม
	m	คือ	มวลของวัสดุดูดซับที่ใช้ในกระบวนการดูดซับ หน่วยกรัม
	K_F	คือ	ค่าคงที่ของการดูดซับ ของไอโซเทอร์มฟรอนด์ลิก ซึ่งหาได้จากการทดลอง ไม่มีหน่วย
	n	คือ	ค่าคงที่ของไอโซเทอร์มฟรอนด์ลิก ไม่มีหน่วย

เมื่อทำการใส่ลอการิทึมเข้าไปในสมการที่ 1.3 ได้ดังสมการที่ 1.4

$$\begin{aligned} \log_{10}\left(\frac{x}{m}\right) &= \log_{10}\left(K_F * C_e^{1/n}\right) \\ &= \log_{10}(K_F) + \log_{10}\left(C_e^{1/n}\right) \\ &= \log_{10}(K_F) + \frac{1}{n} \log_{10}(C_e) \end{aligned} \quad \dots 1.4$$

วิธีการหาค่าคงที่ K_F และ n เพื่อนำมาสร้างไอโซเทอร์มฟรอนด์ลิก ทำได้โดยกำหนดความเข้มข้นของมลสารในสารละลายเริ่มต้นมาหนึ่งค่า เลือกปริมาณวัสดุดูดซับอย่างน้อย 3 ค่า ทำการวัดความเข้มข้นของมลสารที่เหลืออยู่ในสารละลายที่ระยะเวลาการดูดซับต่างๆ หากในการทดลองมีการเก็บข้อมูลหลายช่วงเวลา ให้ทำการเลือกค่า x/m ที่ช่วงเวลาของกราฟประสิทธิภาพการดูดซับไข่ม้วน

และน้ำมันเข้าสู่สภาวะคงที่ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นมาเขียนกราฟแกนนอน-แกนนอน โดยให้แกนตั้งแทนเทอมของ $\text{Log}_{10}(x/m)$ และแกนแนอนแทนเทอมของ $\text{Log}_{10}(C_e)$ กราฟที่ได้มีลักษณะเป็นกราฟเส้นตรง ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1.3 ซึ่งมีค่าความชันของกราฟ เท่ากับ $1/n$ และจุดตัดของกราฟบนแกนตั้ง เท่ากับ $\text{Log}_{10}(K_F)$ ตามสมการที่ 1.4 แล้วแทนค่าค่าคงที่ K_F และค่า n ลงในสมการที่ 1.3 เพื่อหาไอโซเทอร์มของฟรอนด์ลิกที่ค่าความเข้มข้นดังกล่าว ซึ่งนำไปใช้ทำนายความเข้มข้นของมลสารที่เหลืออยู่ ที่ระยะเวลาในกระบวนการดูดซับอื่นๆ ได้



รูปที่ 1.3 แสดงกราฟของไอโซเทอร์มของฟรอนด์ลิก

ไอโซเทอร์มของแลงเมียร์ (Langmuir Isotherm) นิยมใช้อธิบายความสัมพันธ์ของปริมาณมลสารที่ดูดซับได้ในกระบวนการดูดซับต่อปริมาณวัสดุดูดซับที่ใช้ ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ไอโซเทอร์มของแลงเมียร์เป็นดังสมการที่ 1.5

$$\frac{x}{m} = \frac{a * K_L * C_e}{1 + K_L * C_e^{1/n}} \quad \dots 1.5$$

- เมื่อ x คือ มวลของมลสารที่ดูดซับได้ หน่วยกรัม
 m คือ มวลของวัสดุดูดซับที่ใช้ในกระบวนการดูดซับ หน่วยกรัม
 K_L คือ ค่าคงที่ของการดูดซับ ของไอโซเทอร์มแลงเมียร์ ซึ่งหาได้จากการทดลอง ไม่มีหน่วย
 a คือ ค่าคงที่ของไอโซเทอร์มของแลงเมียร์ ไม่มีหน่วย

จัดรูปสมการที่ 1.5 ให้อยู่ในรูปของสมการเส้นตรงระหว่าง $C_e/(x/m)$ กับ C_e ได้ดังสมการที่

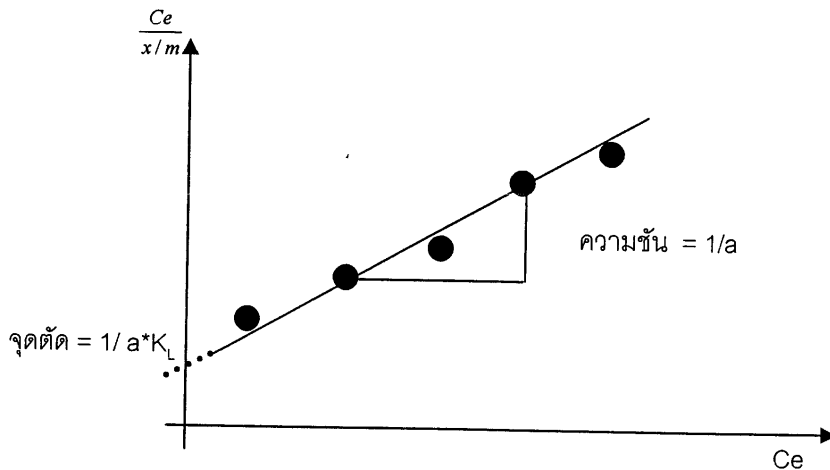
1.6

$$\text{จากสมการที่ 1.5} \quad \frac{x}{m} = \frac{a * K_L * C_e}{1 + K_L * C_e} \quad \dots 1.6$$

ทำการย้ายเทอม C_e มาฝั่งซ้ายมือ และนำเอา (x/m) ไปหาร (x/m) ส่วนที่เหลือย้ายไปอีกฝั่งของสมการ จะได้ดังสมการที่ 1.7

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \frac{C_e}{x/m} &= \frac{1 + K_L * C_e}{a * K_L} \\ &= \frac{1}{a * K_L} + \frac{K_L * C_e}{a * K_L} \\ &= \frac{1}{a * K_L} + \frac{C_e}{a} \quad \dots 1.7 \end{aligned}$$

วิธีการหาค่าคงที่ K_L และ n เพื่อนำมาสร้างไอโซเทอร์มแลงเมียร์ ทำได้กำหนดความเข้มข้นของมลสารในสารละลายเริ่มต้นมาหนึ่งค่า เลือกปริมาณวัสดุดูดซับอย่างน้อย 3 ค่า ทำการวัดความเข้มข้นของมลสารที่เหลืออยู่ในสารละลายที่ระยะเวลาการดูดซับต่างๆ หากในการทดลองมีการเก็บข้อมูลหลายช่วงเวลา ให้ทำการเลือกค่า x/m ที่ช่วงเวลาของกราฟประสิทธิภาพการดูดซับไข่มุนและน้ำมันเข้าสู่สถานะคงที่ ทำการหาค่าของนำข้อมูลที่ได้มาเขียนกราฟทั่วไป โดยแกนตั้งแทนด้วยเทอม $\frac{C_e}{x/m}$ และแกนนอนแทนด้วยเทอม C_e กราฟที่ได้มีลักษณะเป็นกราฟเส้นตรงดังรูปที่ 1.4 ซึ่งมีค่าความชันของกราฟ เท่ากับ $1/a$ และจุดตัดของกราฟบนแกนตั้ง เท่ากับ $1/(a * K_L)$ เมื่อเทียบกับสมการที่ 1.6 จากนั้นแทนค่าคงที่ K_L และ n เพื่อหาไอโซเทอร์มของแลงเมียร์ที่ค่าความเข้มข้นดังกล่าว



รูปที่ 1.4 แสดงกราฟของไอโซเทอร์มของแลงเมียร์

2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เป็นการนำเอาปุ๋ยดอกกุฎีมาใช้ในกระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมันในน้ำเสียจากร้านอาหาร ที่อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2. ศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงจากน้ำมันและไขมันที่มีอยู่ในน้ำเสีย ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ด้วยปุ๋ยดอกกุฎี เพื่อนำมาใช้แทนเชื้อเพลิงอีกทางหนึ่ง
3. เป็นการผลิตเชื้อเพลิงแท่ง ซึ่งเป็นพลังงานอีกรูปแบบหนึ่งจากปุ๋ยดอกกุฎี

3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. โครงการวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยหลัก ในการหาแหล่งพลังงานทดแทนจากของเสียชนิดต่างๆ
2. เป็นการศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงแท่ง จากกระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมันด้วยปุ๋ยดอกกุฎี ในน้ำเสียจากร้านอาหารที่อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
3. ทำการประเมินค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงเชื้อเพลิงด้วยบอสม์คาลอริมิเตอร์ ของเชื้อเพลิงก่อนทำการอัดและเชื้อเพลิงที่ผ่านการอัดเป็นแท่งแล้ว

3. ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ทราบแนวทางหนึ่งในการลดปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย ด้วยปุ๋ยดอกกุฎี ในกระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมันจากร้านอาหาร ที่อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2. ทราบค่าความร้อนของเชื้อเพลิงแท่งของปุ๋ยดอกกุฎีที่ดูดซับไขมันและน้ำมันเอาไว้ ทั้งก่อนทำการอัดแท่ง และหลังจากอัดเป็นแท่งเชื้อเพลิง
3. เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ตามธรรมชาติให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เท่าที่จะเป็นไปได้
4. เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยี การผลิตเชื้อเพลิงแท่งจากปุ๋ยดอกกุฎี และอาจนำไปสู่การพัฒนาเครื่องมือในการขึ้นรูปเชื้อเพลิงแท่งจากวัสดุธรรมชาติที่มีลักษณะคล้ายกับปุ๋ยดอกกุฎี เพื่อลดการสูญเสียไขมันและน้ำมันที่ดูดซับเอาไว้

บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การวางแผนคิดในงานวิจัย

ไขมันและน้ำมันเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการประกอบอาหาร จากการล้างทำความสะอาดเนื้อสัตว์ที่จะนำมาทำอาหารในรูปแบบต่างๆ เช่น การผัด ต้ม ลวก นึ่ง เป็นต้น ไขมันและน้ำมันที่เกิดขึ้นจากการประกอบอาหารอยู่ในรูปของของเหลว จะไหลไปยังระบบบำบัดน้ำเสียหรือแหล่งระบายน้ำเสียของร้านอาหารหรือศูนย์การค้า หลังจากที่ถูกอุณหภูมิของน้ำเสียมีค่าลดลง ไขมันและน้ำมันที่ปนมาในน้ำเสียเกิดการเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งกึ่งเหลว คูลคล้ายกับชั้นฟองสบู่ลอยที่ผิวของน้ำเสียในระบบดังกล่าว หากความหนาของชั้นไขมันและน้ำมันระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวมีค่ามากขึ้น จากการสะสมของชั้นไขมันและน้ำมันเป็นเวลานาน จะก่อให้เกิดเหม็นหืน ทำให้ค่าการละลายของออกซิเจนในน้ำมีค่าลดลง เพราะอากาศที่อยู่เหนือชั้นไขมันและน้ำมัน ไม่สามารถละลายผ่านชั้นไขมันและน้ำมันดังกล่าวลงไปในน้ำเสียได้ ซึ่งพบเห็นได้ทั่วไปในบริเวณที่ตั้งของบ่อดักไขมันหรือส่วนที่รับน้ำเสียจากการประกอบอาหาร

แนวทางหนึ่งในการลดหรือกำจัดไขมันและน้ำมัน ที่เกิดจากการประกอบอาหารมีหลายวิธี เช่น การดักเอาชั้นไขมันและน้ำมันออกจากน้ำเสีย เมื่อพบว่ามีความหนาเพิ่มขึ้นหรือได้กลิ่นเหม็นหืนจากนั้นนำไปทิ้งรวบรวมไว้ในถุงดำ วางไว้ในถังขยะรอการเก็บขนของทางเทศบาล หรือบริษัทฯ ที่ปฏิบัติงานในการเก็บขนขยะ หรือการนำเป็นอาหารสัตว์ สำหรับสัตว์บางชนิด การนำไปเผาพร้อมกับขยะส่วนอื่นๆ ซึ่งพบเห็นในร้านอาหารบางแห่ง เป็นต้น ในปัจจุบันนี้แนวคิดในการนำเอาขยะส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ได้รับความนิยมน้อยลงมาก รวมทั้งได้รับการส่งเสริมจากหน่วยงานทั้งภาครัฐและหน่วยงานเอกชนบางแห่ง ในอดีตการผลิตเชื้อเพลิงแก๊สจากพืช เรียกว่า เชื้อเพลิงชีว ซึ่ง เป็นโครงการหนึ่งในโครงการอีสานเขียว เพื่อรณรงค์ให้ชาวบ้านหันมาใช้วัสดุที่มีอยู่ในธรรมชาติทำการอัดเป็นแท่ง แทนการใช้ไม้ ก่อให้เกิดความประหยัดในการใช้เชื้อเพลิง ลดการทำลายทรัพยากรป่าไม้ ก่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งานและในการเก็บรักษา

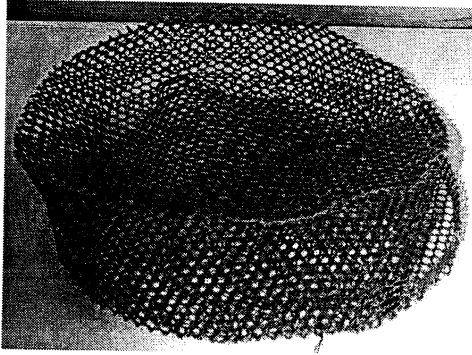
งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในการผลิตเชื้อเพลิงแก๊ส จากการนำปุ๋ยคอกกักกฤษฎีไปดูดซับไขมันและน้ำมันในน้ำเสียที่มาจากอาหาร รวมทั้งจะนำไปสู่การพัฒนาการสร้างเครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิง จากการนำปุ๋ยคอกกฤษฎีดูดซับไขมัน

2. วัสดุและอุปกรณ์เครื่องมือในการวิจัย

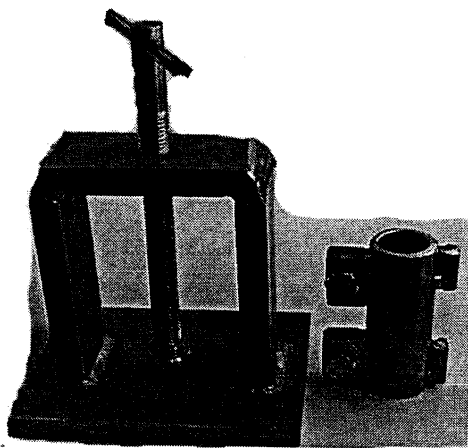
1. ปุ๋ยดอกกกถาญี
2. ตัวอย่างน้ำเสียที่มีไขมันและน้ำมัน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2.1
3. แบบแปลนระบบดักไขมันของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
4. ตะแกรงพลาสติก ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2.2
5. ถาด
6. ถังน้ำพลาสติก ขนาด 5 ลิตร
7. กระบอกตวง ขนาด 1 ลิตร
8. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำเสีย
9. นาฬิกาจับเวลา
10. ตาชั่งละเอียด 2 ตำแหน่งและ 4 ตำแหน่ง
11. โถดูดความชื้น (Dessicator)
12. กรวยอิมฮอฟฟ์ (Imhoff Cone)
13. เครื่องอัดแท่ง ซึ่งทำด้วยสแตนเลส ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2.3
14. อ่างอังไอน้ำ (Steam Bath)
15. ชุดสกัดไขมันและน้ำมัน (Soxhlet Apparatus)
16. ตู้อบ (Oven)
17. เตาเผา(Furnace)
18. บอมบ์คาลอริมิเตอร์ (Bomb Calorimeter)
19. เครื่องแก้ว



รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างน้ำเสียที่ใช้ในการทดลอง



รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างของตะแกรงพลาสติกที่ใช้ในการทดลอง



รูปที่ 2.3 แสดงเครื่องอัดเชื้อเพลิงแท่ง ซึ่งทำด้วยสแตนเลส

3. พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์ แสดงไว้ในตารางที่ 2.1 [23]

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์
1. ปริมาณไขมันและน้ำมัน	การสกัดด้วยเฮกเซน
2. การวัดอัตราการไหลของน้ำเสีย	ทำการวัดด้วยถังน้ำที่ทราบปริมาตรที่แน่นอน แล้วทำการจับเวลาอัตราการไหลด้วยนาฬิกาจับเวลา จำนวน 3 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย
3. การหาค่าความร้อนของเชื้อเพลิง	Caloric Methods
4. ของแข็งทั้งหมด	Total Residue Dried at 103-105 °C
5. ของแข็งที่เกิดการระเหยได้	Total Volatile Dried at 550-600 °C

4. ขั้นตอนในการวิจัย

4.1 ศึกษาคุณสมบัติของปุ๋ยดอกกกฤาษีที่ใช้ในการทดลองแต่ละวัน และทำการวัดอัตราการไหลเชิงปริมาตรน้ำเสียของโรงอาหารที่อาคารเรียนรวม ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งสามารถทำการทดลองได้เฉพาะในช่วงที่มีการเรียนการสอน (ภาคการศึกษาที่ 1 หรือ 2 หรือ 3) และในช่วงวันจันทร์ถึงวันศุกร์เท่านั้น

4.2 วัดปริมาตรตัวอย่างน้ำเสียที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้ง แล้วเทตัวอย่างน้ำเสียลงในภาชนะเครื่องแก้ว ผ่านตะกร้าพลาสติกที่มีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 227 ตารางเซนติเมตร ซึ่งภายในบรรจุปุ๋ยดอกกกฤาษี 2 กรัม, 2.5 กรัม และ 3 กรัม ตามลำดับ แล้วทำการจับเวลาในการดูดซับไขมันและน้ำมันด้วยปริมาณปุ๋ยดอกกกฤาษีที่ระยะเวลา 20 นาที, 30 นาที, 40 นาที, 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ สำหรับการทดลองแต่ละวัน

4.3 วัดปริมาณไขมันในน้ำเสียทั้งก่อน และหลังผ่านกระบวนการดูดซับด้วยปุ๋ยดอกกกฤาษี ที่ระยะเวลา 20 นาที, 30 นาที, 40 นาที, 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ สำหรับการทดลองแต่ละวัน

4.4 หาค่าของแข็งทั้งหมดและของแข็งระเหยง่ายของตัวอย่างเชื้อเพลิงทั้งก่อน และหลังอัดเป็นเชื้อเพลิงแท่ง รวมทั้งวัดขนาดของตัวอย่างเชื้อเพลิงทั้งก่อนและหลังอัดเป็นแท่ง เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาณของตัวอย่างเชื้อเพลิงทั้งก่อนและหลังอัดเป็นแท่ง ที่ใช้ปริมาณปุ๋ยดอกกกฤาษี 2 กรัม, 2.5 กรัม และ 3 กรัม ที่ระยะเวลาการดูดซับ 20 นาที, 30 นาที, 40 นาที, 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ

4.5 คำนวณหาประสิทธิภาพในการดูดซับไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย ที่ปริมาณปุ๋ยดอกกกฤาษีในการทดลองปริมาณ 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ที่เวลาการดูดซับไขมัน 20 นาที, 30 นาที, 40 นาที, 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ สำหรับการทดลองแต่ละวัน

4.6 หาค่าอัตราส่วนของปริมาณไขมันและน้ำมันที่ดูดซับได้ต่อปริมาณปุ๋ยดอกกกฤาษี ที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งในการทดลองใช้ปุ๋ยดอกกกฤาษีปริมาณ 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ที่เวลาการดูดซับไขมัน 20 นาที, 30 นาที, 40 นาที, 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ สำหรับการทดลองแต่ละวัน

4.7 นำตัวอย่างเชื้อเพลิงที่ยังไม่ได้อัดและอัดเป็นแท่ง ไปหาค่าความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ภายในบอมล์คาลอริมิเตอร์

4.8 เปรียบเทียบค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดและอัดเป็นเชื้อเพลิงแท่งแล้ว

4.8 สร้างสมการอธิบายการปริมาณไขมันและน้ำมันที่ดูดซับได้ต่อปริมาณปุ๋ยดอกกกฤาษีที่ใช้ในการทดลอง กับปริมาณไขมันและน้ำมันที่เหลืออยู่ในน้ำเสีย

บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

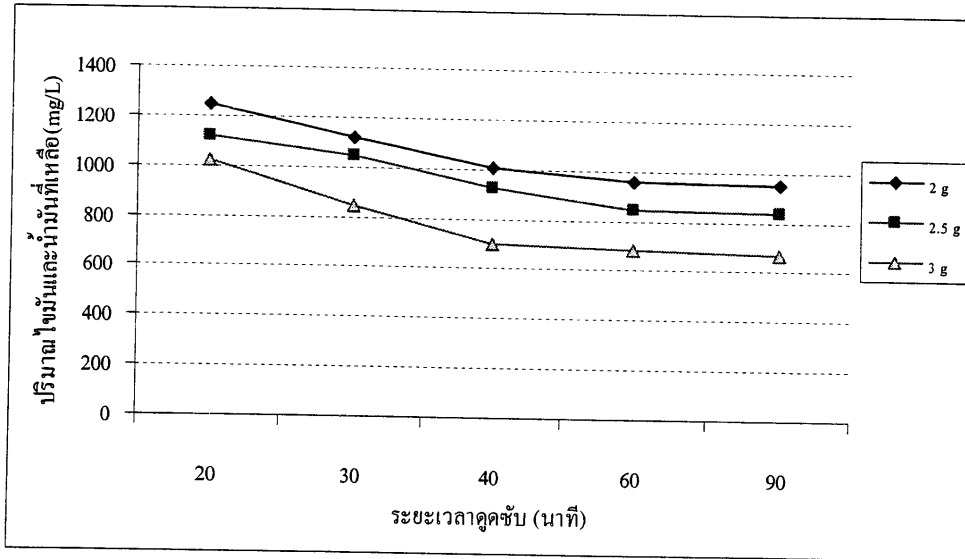
1. อัตราการไหลของน้ำเสียที่เกิดขึ้นแต่ละวัน ปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย และคุณสมบัติของปุ๋ยคอกกักกฏาที่ใช้ในการทดลอง

อัตราการไหลของน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการประกอบอาหาร ของร้านอาหาร ที่อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีค่าโดยเฉลี่ย ประมาณ 70 มิลลิลิตรต่อวินาที ปริมาณไขมันและน้ำมันที่เกิดขึ้นมีค่าอยู่ในช่วง 3,520 – 15,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ระยะเวลาการดักไขมันและน้ำมันที่มีอยู่ในน้ำเสียด้วยบ่อดักไขมันในระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าว มีค่าประมาณ 3 ชั่วโมง ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย จึงก่อให้เกิดปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็นหื่นของไขมันและน้ำมันที่สะสมอยู่ในระบบบำบัดน้ำเสีย โดยเฉพาะในส่วนของบ่อดักไขมัน ทำให้ต้องตักเอาไขมันและน้ำมันที่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำเสียบ่อยครั้ง

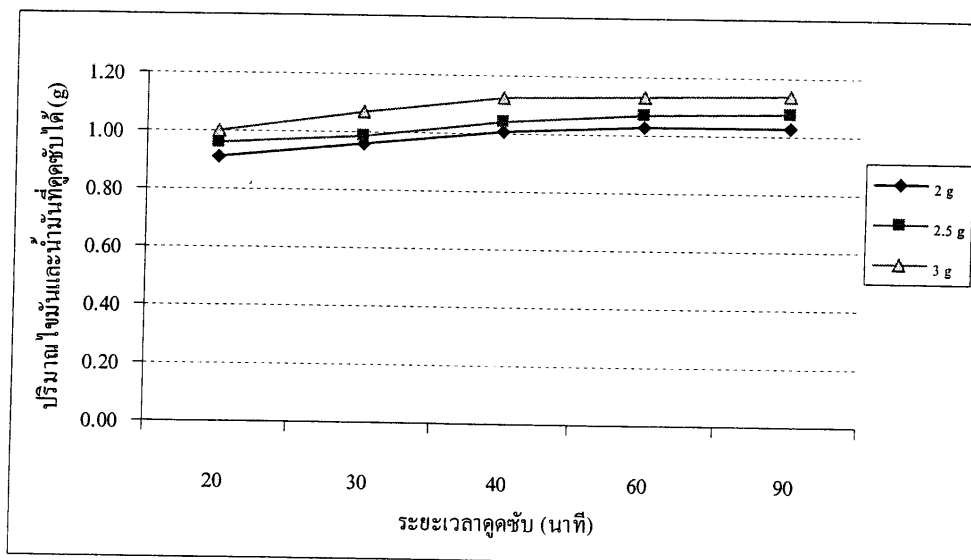
ปุ๋ยคอกกักกฏาที่ใช้ในการทดลอง มีค่าความหนาแน่นค่อนข้างต่ำ อยู่ในช่วง 0.0097-0.0139 กรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาณของแข็งทั้งหมดมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 88.9-97.8 ค่าความชื้นมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 2.2-11.1 ปริมาณของแข็งระเหยง่ายอยู่ในช่วงร้อยละ 86.3 - 95 ปริมาณแอมโมเนียมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 5.5-15 และปริมาณอินทรีย์คาร์บอนอยู่ในช่วงร้อยละ 47.2 - 52.5 เนื่องจากความชื้นในปุ๋ยคอกกักกฏามีค่าค่อนข้างน้อยเมื่อนำไปใช้ดูดซับไขมันและน้ำมัน จึงสามารถเกิดการดูดซับไขมันและน้ำมันไว้ในปุ๋ยคอกกฏาจับอิมตัวได้ค่อนข้างมาก

2. ผลของระยะเวลาดูดซับและปริมาณปุ๋ยคอกกฏาที่ใช้ในการทดลอง

จากการวิเคราะห์ปริมาณไขมันและน้ำมันที่เหลืออยู่ในน้ำเสีย เมื่อดูดซับด้วยปุ๋ยคอกกฏา 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัมตามลำดับ ซึ่งบรรจุอยู่ในตะแกรงพลาสติก ที่มีพื้นที่หน้าตัด เท่ากับ 227 ตารางเซนติเมตร ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที 30 นาที 40 นาที 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ ที่ความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันเริ่มต้นในตัวอย่างน้ำเสีย เท่ากับ 3,500 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า เมื่อระยะเวลาการดูดซับมีค่ามากขึ้น ปริมาณไขมันและน้ำมันที่เหลืออยู่ในน้ำเสียมีค่าลดลง ดังรูปที่ 3.1 ซึ่งปริมาณไขมันและน้ำมันที่เหลือน้อยที่สุดในน้ำเสียในการทดลองดังกล่าวเกิดขึ้นเมื่อใช้ปุ๋ยคอกกฏา 3 กรัม และเมื่อวิเคราะห์ปริมาณไขมันและน้ำมันที่ดูดซับได้ด้วยปุ๋ยคอกกฏา พบว่า ปริมาณไขมันและน้ำมันถูกดูดซับได้ดีที่สุด เมื่อใช้ปุ๋ยคอกกฏา ปริมาณ 3 กรัมเช่นเดิม ดังรูปที่ 3.2 แสดงว่าระยะเวลาดูดซับไขมันและน้ำมันมีค่ามากขึ้น กระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมันเกิดได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามปริมาณไขมันและน้ำมันที่ดูดซับได้ ที่ปริมาณปุ๋ยคอกกฏา 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัมตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันมากในทางสถิติ

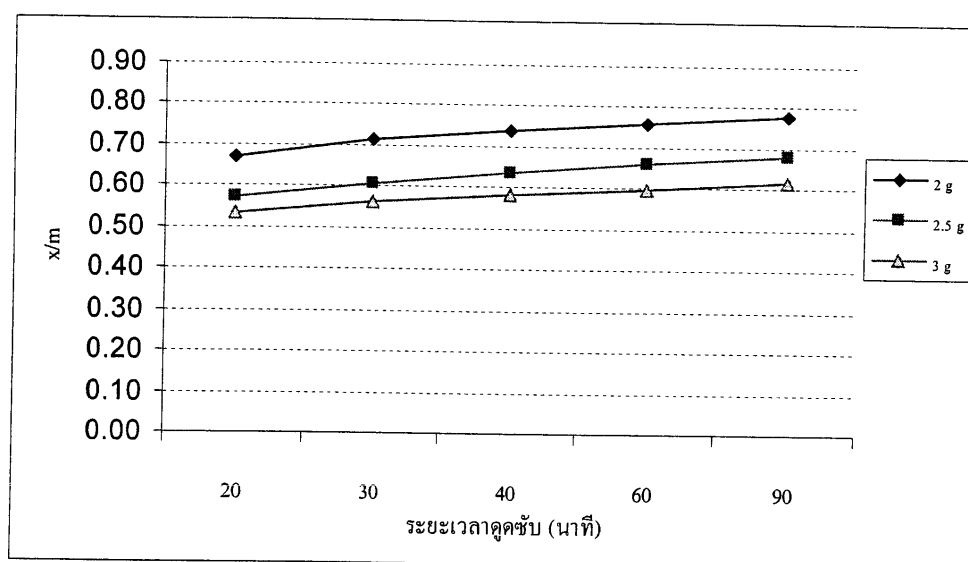


รูปที่ 3.1 แสดงปริมาณไขมันและน้ำมันที่เหลืออยู่ เมื่อใช้ปุ๋ยคอกรูปถากยี 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ตามลำดับ ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที 30 นาที 40 นาที 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร



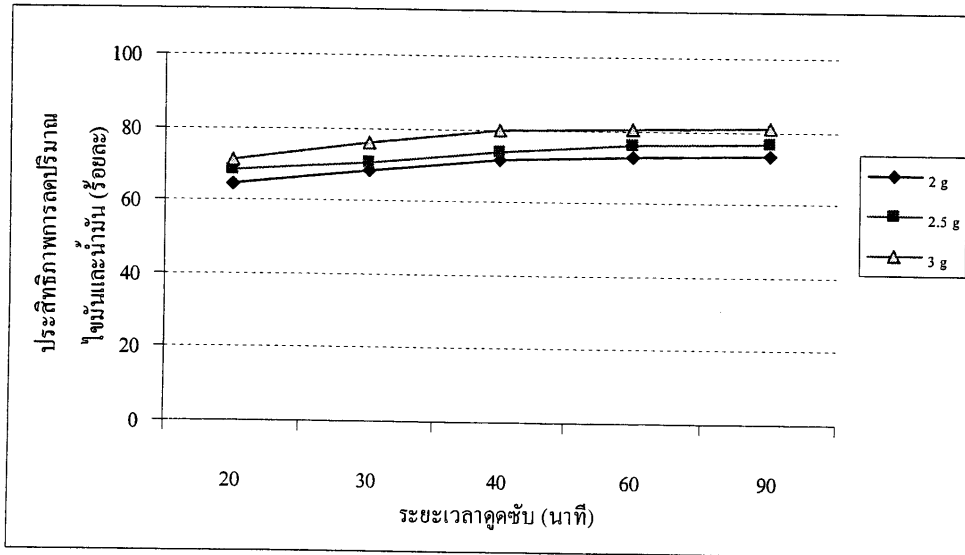
รูปที่ 3.2 แสดงปริมาณไขมันและน้ำมันที่ดูดซับได้ในปุ๋ยคอกรูปถากยี 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ตามลำดับ ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที 30 นาที 40 นาที 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร

ค่าอัตราส่วนของไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับได้ในปุยดอกธูปฤาษีกับระยะเวลาดูดซับ มีค่ามากขึ้นเมื่อระยะเวลาดูดซับมีค่ามากขึ้น ดังรูปที่ 3.3 แต่ที่ปริมาณปุยดอกธูปฤาษี เท่ากับ 3 กรัม ค่าอัตราส่วนของไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับได้จะมีค่าน้อยที่สุด แสดงให้เห็นว่ากระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมันขึ้นกับปริมาณของปุยดอกธูปฤาษีที่ใช้ ซึ่งใช้ปริมาณมากเกินไป ระยะเวลาที่ใช้ในการดูดซับไขมันและน้ำมันจะใช้เวลามากกว่าที่ปริมาณปุยดอกธูปฤาษี เท่ากับ 2 กรัม และ 2.5 กรัม ตามลำดับ



รูปที่ 3.3 แสดงอัตราส่วนของไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับได้ต่อปริมาณปุยดอกธูปฤาษีที่ใช้ 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ตามลำดับ ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที 30 นาที 40 นาที 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร

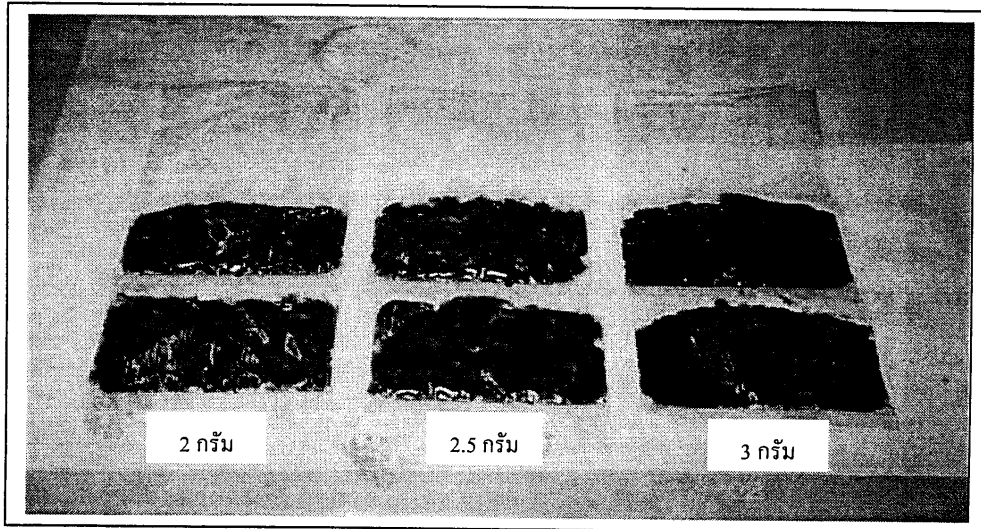
จากรูปที่ 3.1 – 3.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไขมันและน้ำมันมีแนวโน้มเข้าสู่สภาวะคงที่ ที่ระยะเวลาการดูดซับ ประมาณ 40 นาที ที่ระยะเวลาดังกล่าวเส้นกราฟมีค่าความชันลดลงและมีแนวโน้มจะเข้าสู่ศูนย์ตั้งแต่เวลา 40 นาที เป็นต้นไป เมื่อพิจารณาในเทอมของประสิทธิภาพการดูดซับไขมันและน้ำมันด้วยปุยดอกธูปฤาษี พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการดูดซับเกิดได้ดีที่สุด เมื่อใช้ปริมาณปุยดอกธูปฤาษี เท่ากับ 3 กรัม ดังรูปที่ 3.4 ซึ่งมีค่าประมาณ 80% ที่ระยะเวลาการดูดซับ 40 นาที และเมื่อระยะเวลาดูดซับไขมันและน้ำมันมีค่ามากขึ้น ประสิทธิภาพการดูดซับมีค่าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย



รูปที่ 3.4 แสดงประสิทธิภาพการดูดซับไขมันและน้ำมันด้วยปุยดอกธูปฤาษี 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที 30 นาที 40 นาที 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. คุณสมบัติของปุยดอกธูปฤาษีที่ดูดซับไขมันและน้ำมันจันอิมตัว

ปุยดอกธูปฤาษีในการทดลองที่ดูดซับไขมันและน้ำมันจันอิมตัว มีลักษณะดังรูปที่ 3.5 เมื่อจับดู พบว่า มีไขมันและน้ำมันอยู่จำนวนมาก ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่ง คุณสมบัติของปุยดอกธูปฤาษีที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน เป็นดังตารางที่ 3.1



รูปที่ 3.5 แสดงลักษณะของปุ๋ยคอกรูปถากไม้ที่ดูดซับไขมันและน้ำมันจนอิ่มตัว ด้วยปุ๋ยคอกรูปถากไม้ 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ตามลำดับ ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมัน เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร

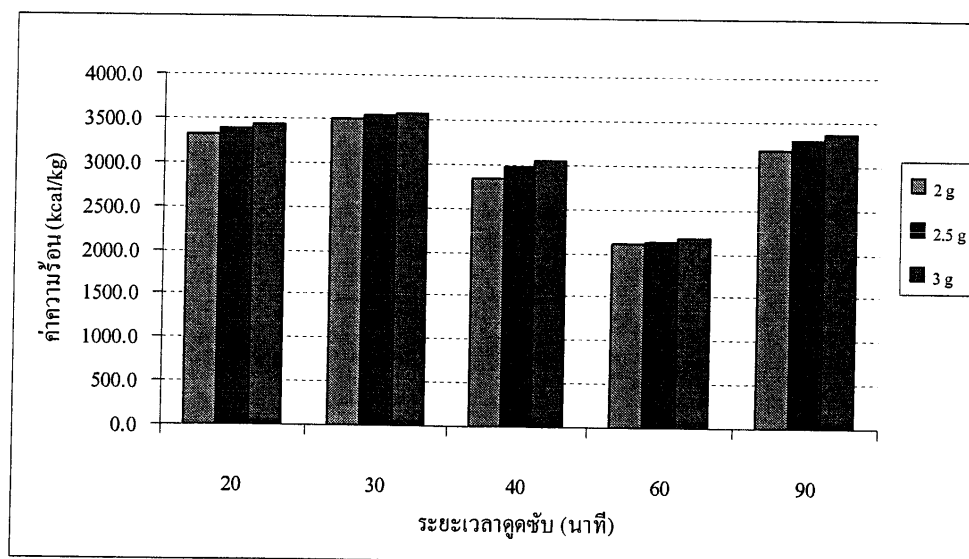
ตารางที่ 3.1 แสดงคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่ง

Time	Sample*	ρ : g/mL		TS : %		VS : %		OC : %		HV : kJ		HV : kcal/kg	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
20	2	0.3546	0.5380	74.12	85.25	79.20	88.60	44.00	49.22	13.58	16.41	3246.1	3921.1
	2.5	0.4023	0.6821	76.24	86.23	80.30	88.20	44.61	49.00	13.52	16.69	3230.7	3988.7
	3	0.4299	0.6965	75.12	87.30	78.50	86.60	43.61	48.11	14.12	17.05	3373.7	4076.1
30	2	0.3560	0.5218	74.15	84.20	74.10	84.50	41.17	46.94	10.30	16.29	2461.8	3893.7
	2.5	0.4095	0.7205	76.58	83.50	78.20	84.80	43.44	47.11	11.24	17.08	2687.1	4081.7
	3	0.4220	0.7763	74.10	84.20	78.50	88.20	43.61	49.00	12.47	18.03	2980.0	4308.3
40	2	0.3666	0.5356	74.15	85.20	74.10	84.12	41.17	46.73	9.74	14.57	2328.8	3482.9
	2.5	0.4115	0.6865	76.24	86.21	76.24	86.21	42.36	47.89	11.10	14.64	2652.5	3500.1
	3	0.4429	0.7846	77.25	86.25	77.26	88.20	42.92	49.00	11.65	14.98	2784.1	3580.4
60	2	0.3691	0.5600	78.54	84.12	78.00	88.20	43.33	49.00	8.78	14.14	2098.9	3379.1
	2.5	0.4130	0.7143	78.25	86.21	78.50	86.60	43.61	48.11	8.92	14.36	2132.3	3431.9
	3	0.4439	0.7910	75.12	84.20	78.20	88.60	43.44	49.22	9.08	14.70	2170.7	3513.5
90	2	0.3670	0.5638	76.58	83.25	74.10	83.00	41.17	46.11	10.60	16.77	2534.3	4006.9
	2.5	0.4085	0.7141	75.12	88.20	74.10	82.70	41.17	45.94	11.98	17.02	2863.0	4068.3
	3	0.4359	0.7848	74.15	88.20	76.24	82.90	42.36	46.06	12.01	17.27	2870.6	4128.7

* หมายถึง เชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดแท่ง ด้วยปุ๋ยคอกรูปถากไม้ที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ปริมาณ 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ตามลำดับ

4. ค่าความร้อน ของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่ง

ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที 30 นาที 40 นาที 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ เป็นดังรูปที่ 3.6 แสดงว่า ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงดังกล่าวไม่ขึ้นกับปริมาณไขมันและน้ำมันที่ดูดซับได้ เนื่องจากค่าความชื้นในไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับไว้ในปุ๋ยคอกรูปถากี้ ทำให้ความร้อนที่น้ำถ่ายเทให้กับเชื้อเพลิงบางส่วนถูกใช้ไป เพื่อลดความชื้นออกจากเชื้อเพลิงดังกล่าวไป ทำให้ค่าความร้อนที่ได้จากรูปเผาไหม้เชื้อเพลิงดังกล่าวมีค่าน้อย ปริมาณความร้อนของเชื้อเพลิงในปุ๋ยคอกรูปถากี้ที่ดูดซับไขมันและน้ำมันในการทดลอง เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าอยู่ในช่วง 2,099-3,565 กิโลคาลอรีต่อกิโลกรัม และค่าความร้อนของเชื้อเพลิงดังกล่าวมีค่ามากที่สุดที่ปริมาณปุ๋ยคอกรูปถากี้ ที่ใช้ในการทดลอง เท่ากับ 3 กรัม



รูปที่ 3.6 แสดงค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที 30 นาที 40 นาที 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับเมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร

5. คุณสมบัติของปุ๋ยดอกธูปฤาษีที่ดูดซับไขมันและน้ำมันจนวนิมิตัว ซึ่งนำมาอัดเป็นแท่ง

เมื่อนำเอาเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่ง
วิเคราะห์

ซึ่งเหลือจาการวิเคราะห์คุณสมบัติที่ต้องการ

แล้ว นำมาอัดเป็นแท่งด้วยเครื่องอัดแท่ง พบว่า เชื้อเพลิงอัดแท่งที่ได้มีลักษณะดังรูปที่ 3.7 เมื่อทำการ
ถอดออกจากแม่พิมพ์ในเครื่องอัดแท่ง พบว่า ในช่วงแรกเชื้อเพลิงดังกล่าวเกิดการคืนตัวภายใน
เชื้อเพลิงดังกล่าว เนื่องจากภายในเชื้อเพลิงดังกล่าวไม่มีวัสดุประสานให้ไขมันและน้ำมันกับปุ๋ยดอก
ธูปฤาษีเกาะกันแน่น คุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่อัดเป็นแท่งแล้ว แสดงไว้ในตารางที่ 3.2



รูปที่ 3.7 แสดงลักษณะของตัวอย่างเชื้อเพลิงอัดแท่ง ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที เมื่อความ
เข้มข้นของไขมันและน้ำมัน เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร

ตารางที่ 3.2 แสดงคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่อัดเป็นแท่ง

Time	Sample*	ρ : g/mL		TS : %		VS : %		OC : %		HV : kJ		HV : kcal/kg	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
20	2	0.4920	0.6283	89.25	98.57	95.60	98.60	53.11	54.78	15.43	18.48	3687.8	4415.7
	2.5	0.5743	0.7533	90.12	98.65	96.20	99.20	53.44	55.11	15.87	19.07	3792.9	4558.5
	3	0.6775	0.9856	92.05	98.75	97.20	99.50	54.00	55.28	16.30	19.67	3895.7	4701.4
30	2	0.4917	0.6142	90.01	98.57	93.20	98.60	51.78	54.78	12.01	18.37	2870.2	4389.7
	2.5	0.5421	0.7401	91.02	98.78	94.50	99.20	52.50	55.11	12.66	19.25	3026.0	4601.7
	3	0.6355	0.9130	92.05	99.01	96.20	99.50	53.44	55.28	14.25	20.30	3405.8	4851.7
40	2	0.5021	0.6105	91.10	98.52	92.10	98.77	51.17	54.87	11.09	16.41	2649.4	3922.2
	2.5	0.5726	0.7576	92.12	98.78	96.20	99.20	53.44	55.11	12.50	16.74	2987.1	4000.1
	3	0.6971	0.9879	92.05	99.21	97.20	99.50	54.00	55.28	13.31	17.01	3181.9	4065.0
60	2	0.4864	0.5951	91.10	98.14	95.24	98.74	52.91	54.86	9.89	16.08	2363.7	3844.2
	2.5	0.5741	0.7613	92.12	98.65	96.20	99.32	53.44	55.18	10.16	16.41	2428.6	3922.2
	3	0.6955	1.0204	92.05	98.74	97.20	99.64	54.00	55.36	10.49	16.74	2506.5	4000.1
90	2	0.5013	0.6101	91.10	98.12	95.60	98.60	53.11	54.78	12.06	19.07	2883.2	4558.5
	2.5	0.5743	0.7873	92.12	98.65	96.20	99.20	53.44	55.11	13.80	19.67	3298.8	4701.4
	3	0.6845	0.9856	92.05	98.74	97.20	99.50	54.00	55.28	14.78	20.11	3532.5	4805.3

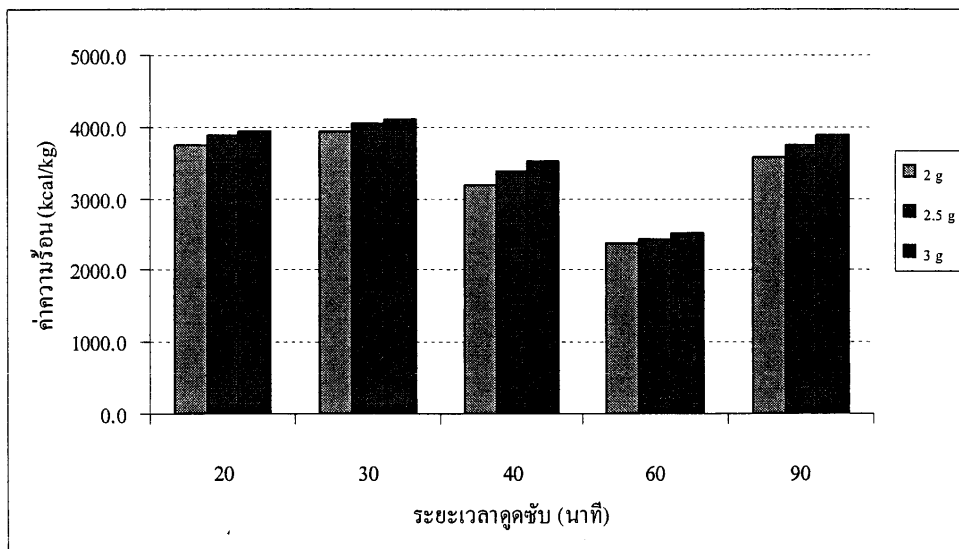
*หมายถึง เชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดแท่ง ด้วยปุ๋ยคอกรูปถากูยี่ที่ใช้ดูดซับไขมันและน้ำมัน ปริมาณ 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ตามลำดับ

6. ค่าความร้อน ของเชื้อเพลิงที่อัดเป็นแท่ง

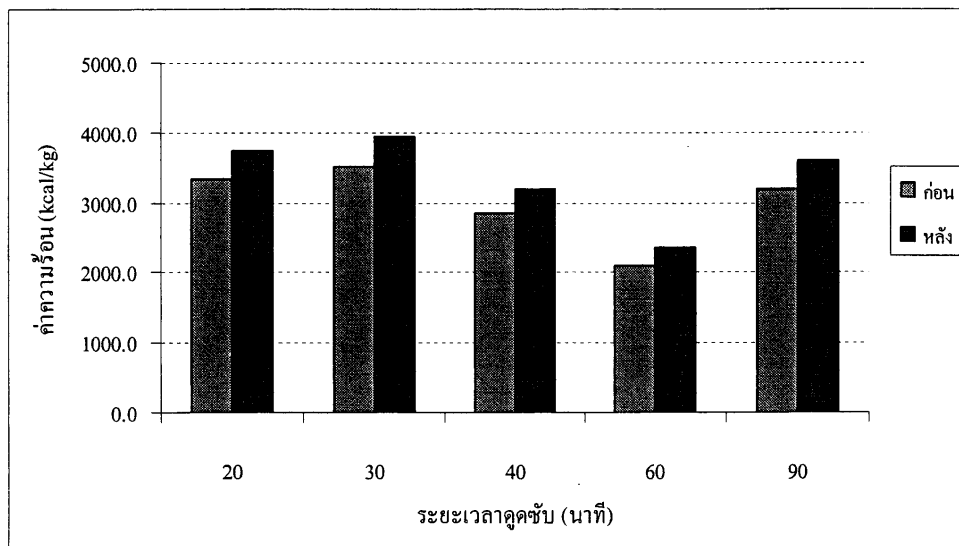
กราฟแสดงค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่อัดเป็นแท่ง ด้วยปุ๋ยคอกรูปถากูยี่ 2 กรัม 2.5 กรัม และ 3 กรัม ตามลำดับ เป็นดังรูปที่ 3.8 มีลักษณะเดียวกับเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่ง อย่างไรก็ตามค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่อัดเป็นแท่งแล้ว มีค่ามากกว่าค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านการอัดเป็นแท่ง

เมื่อเปรียบเทียบค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งและที่อัดเป็นแท่งแล้ว ด้วยการใส่ปริมาณปุ๋ยคอกรูปถากูยี่เท่ากันและที่ความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสียนี้อย่างเดียวกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นดังรูปที่ 3.9 เนื่องจากการอัดเชื้อเพลิงให้เป็นแท่ง ทำให้ความหนาแน่นของเชื้อเพลิงมีค่ามากขึ้น ดังรูปที่ 3.10 ซึ่งเป็นตัวอย่างของการเปรียบเทียบความหนาแน่นของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านการอัดเป็นแท่งและผ่านการอัดเป็นแท่งแล้ว เมื่อความเข้มข้นของไขมันและ

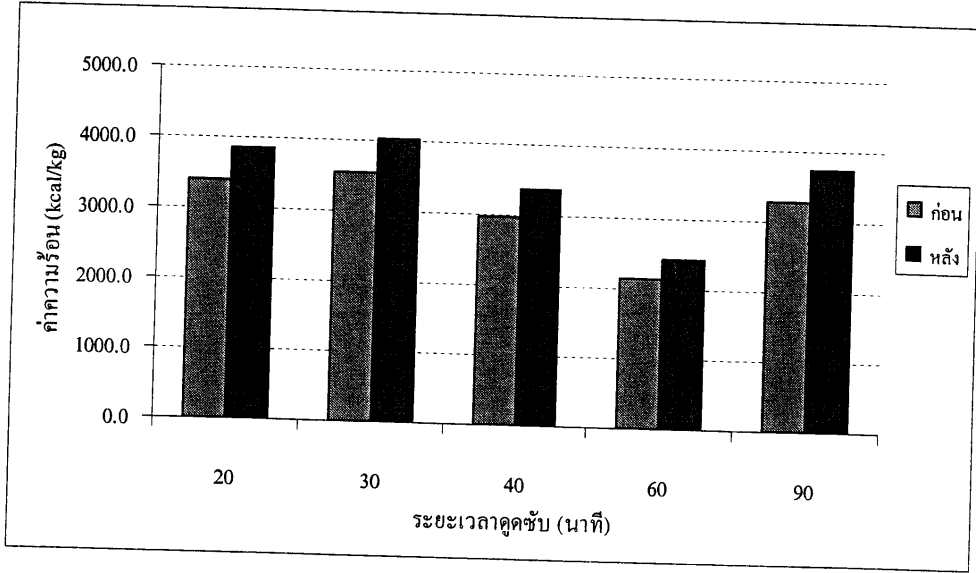
น้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณของแข็งทั้งหมดในเชื้อเพลิงทั้ง 2 ชนิด คือ เชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านการอัดเป็นแท่งและผ่านการอัดเป็นแท่งแล้ว ที่ความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นดังรูปที่ 3.11 ซึ่งพบว่าปริมาณของแข็งทั้งหมดในเชื้อเพลิงที่อัดเป็นแท่งแล้วมีค่ามากกว่าเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่ง และในการอัดเป็นเชื้อเพลิงแท่ง ไขมันและน้ำมันบางส่วนไหลออกจากกระบอกรีดอัดแท่ง ทำให้ค่าความชื้นในเชื้อเพลิงอัดแท่งลดลง เมื่อเปรียบเทียบปริมาณของแข็งที่ระเหยง่ายในเชื้อเพลิงทั้ง 2 ชนิด ดังที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น เมื่อปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำเสียเท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นดังรูปที่ 3.12 พบว่ามีลักษณะเช่นเดียวกับปริมาณของแข็งทั้งหมด



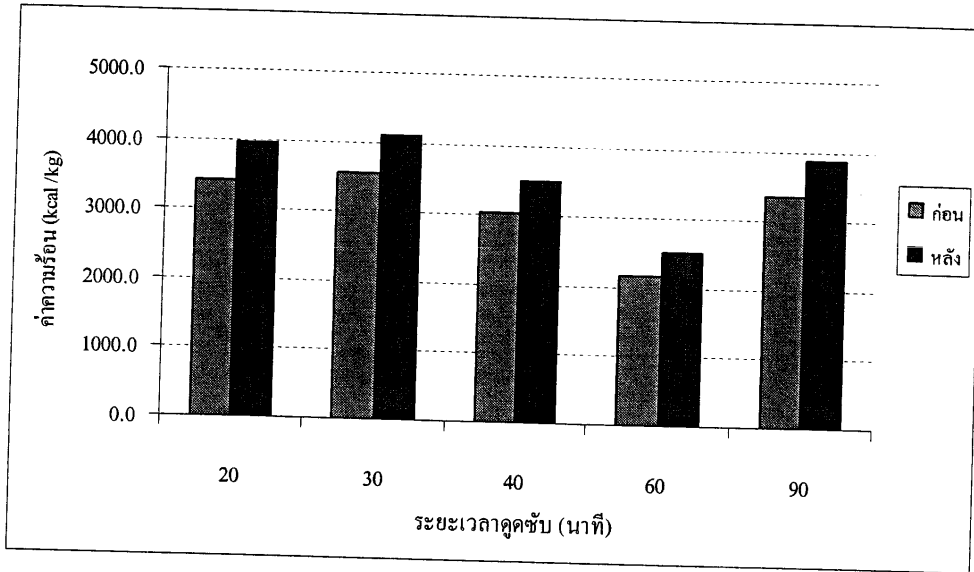
รูปที่ 3.8 แสดงค่าความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ผ่านการอัดเป็นแท่งแล้ว



ก. 2 กรัม



ข. 2.5 กรัม



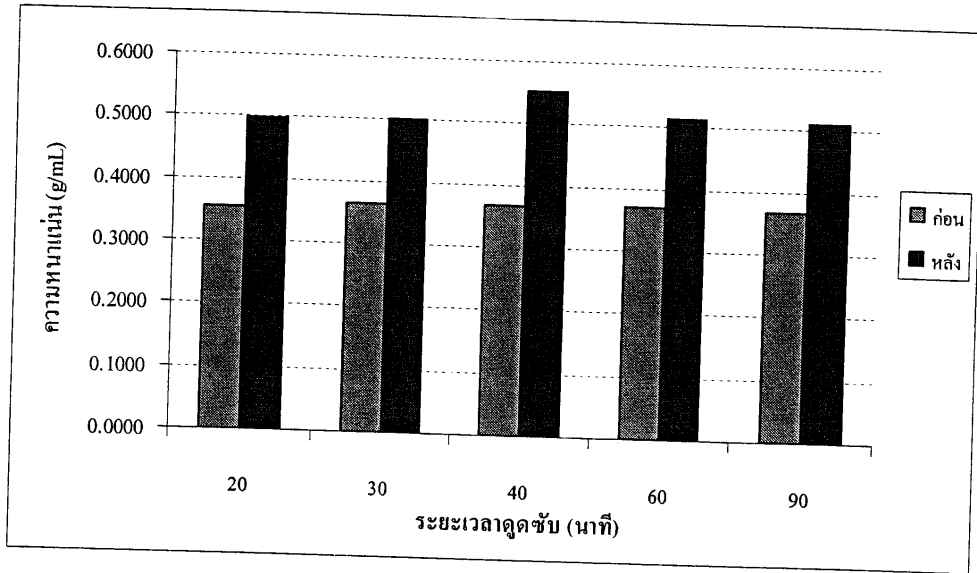
ค. 3 กรัม

รูปที่ 3.9 เปรียบเทียบค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านและผ่านการอัดแท่ง เมื่อใช้ปุ๋ยคอกรูปถ่าน

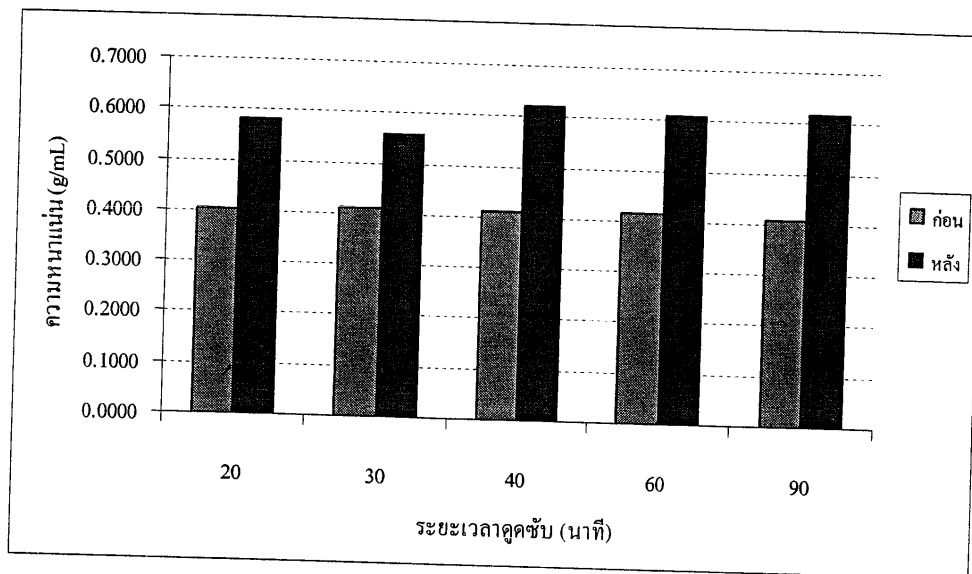
ก. 2 กรัม

ข. 2.5 กรัม

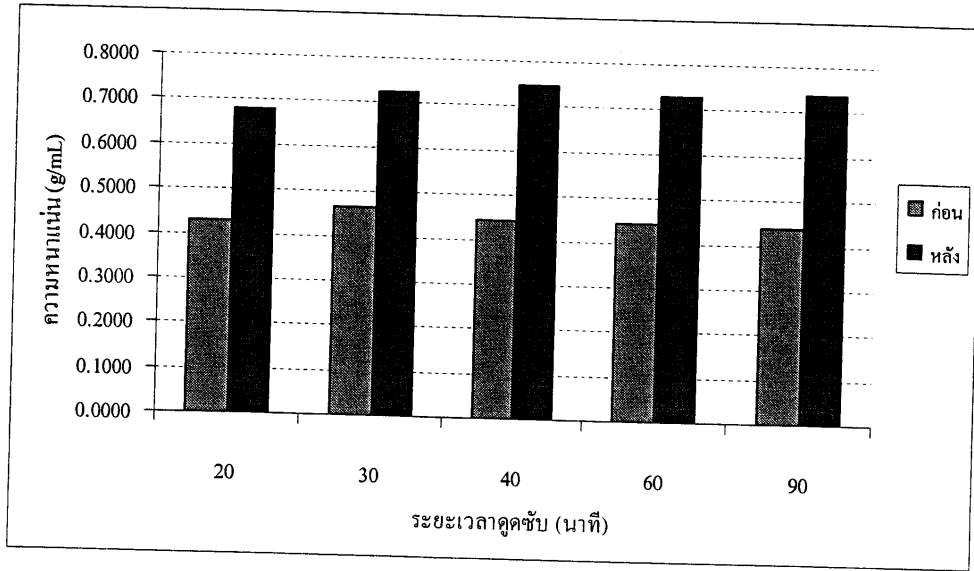
ค. 3 กรัม



ก. 2 กรัม



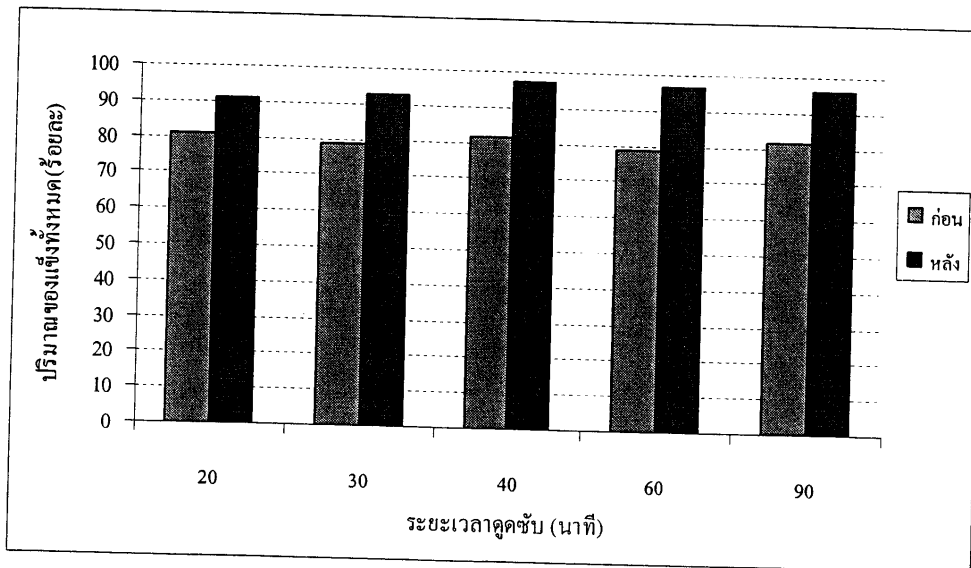
ข. 2.5 กรัม



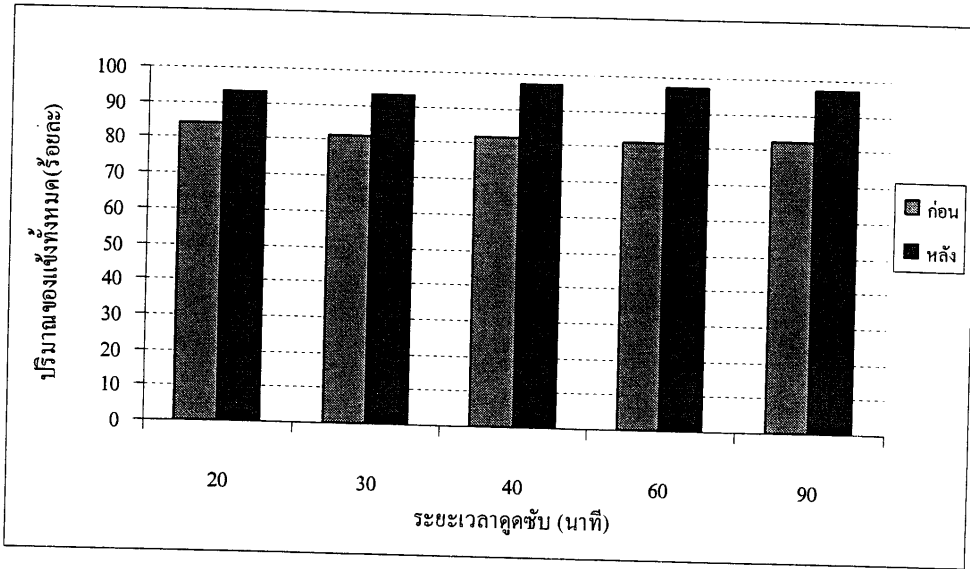
ค. 3 กรัม

รูปที่ 3.10 เปรียบเทียบความหนาแน่นของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่านและผ่านการอัดเป็นแท่ง เมื่อความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อใช้ปุ๋ยคอกรูปถากี้

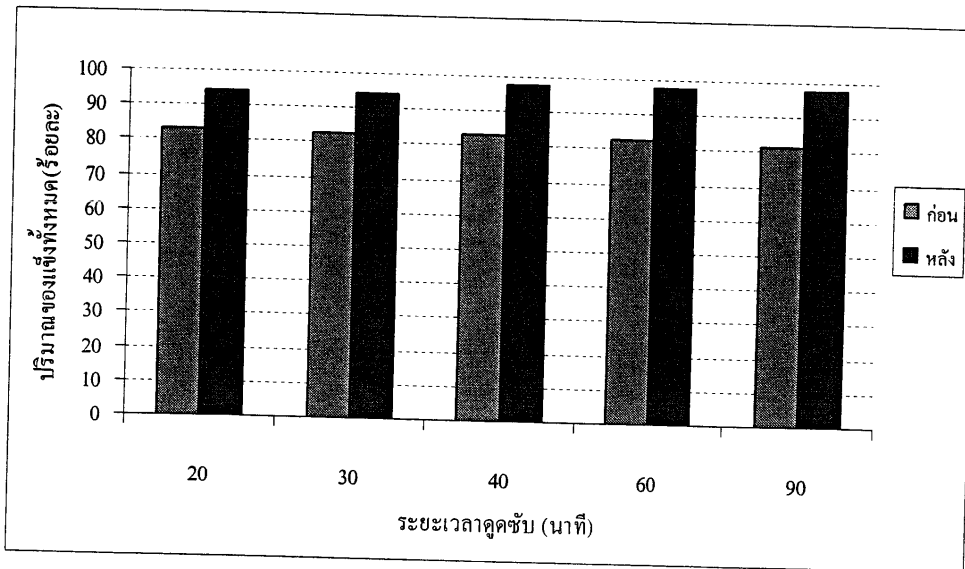
ก. 2 กรัม ข. 2.5 กรัม ค. 3 กรัม



ก. 2 กรัม



ข. 2.5 กรัม



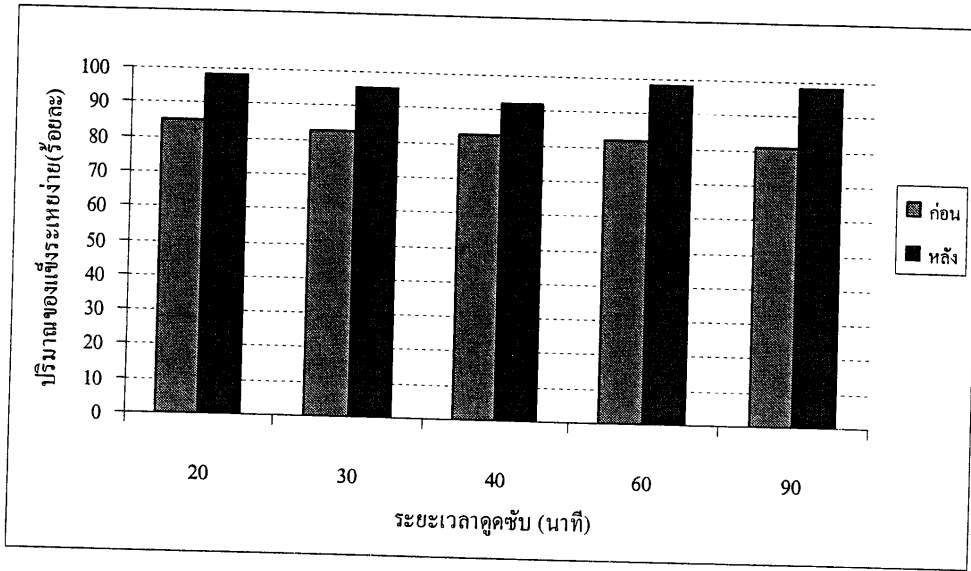
ค. 3 กรัม

รูปที่ 3.11 เปรียบเทียบปริมาณของแข็งทั้งหมดของเชื้อเพลิงที่ยังไม่ผ่าน และผ่านการอัดเป็นแท่ง ที่ความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อใช้ปุ๋ยดอก รูปถ่าย

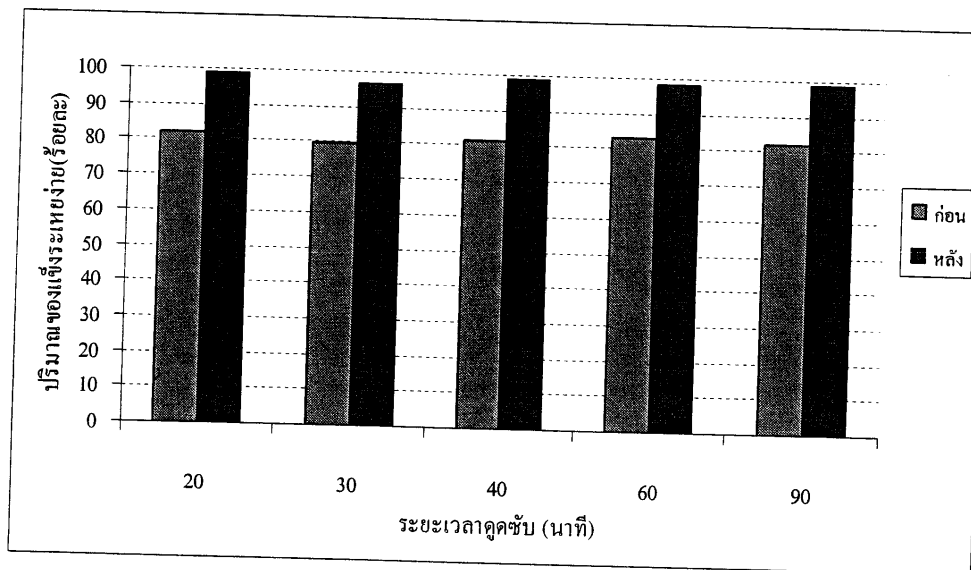
ก. 2 กรัม

ข. 2.5 กรัม

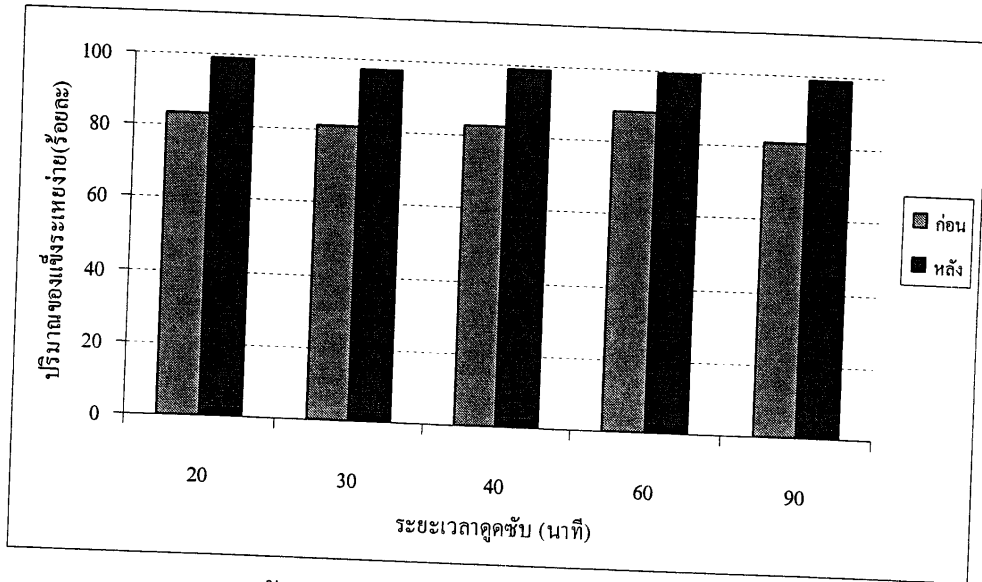
ค. 3 กรัม



ก. 2 กรัม



ข. 2.5 กรัม



ค. 3 กรัม

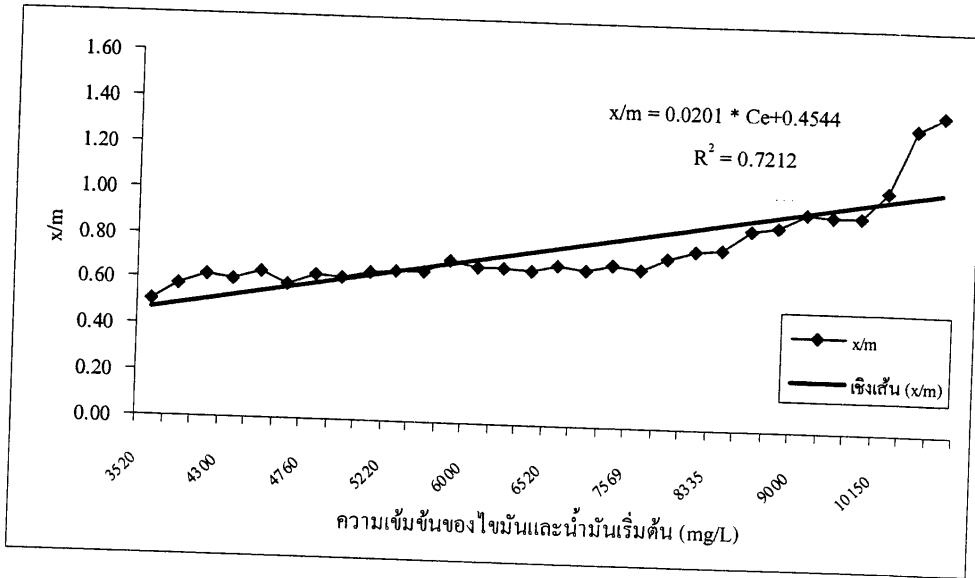
รูปที่ 3.12 เปรียบเทียบปริมาณของแข็งระเหยง่ายของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งและที่อัดเป็นแท่ง ที่ความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย เท่ากับ 3,520 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อใช้ปุ๋ยคอกรูปถาก

ก. 2 กรัม ข. 2.5 กรัม ค. 3 กรัม

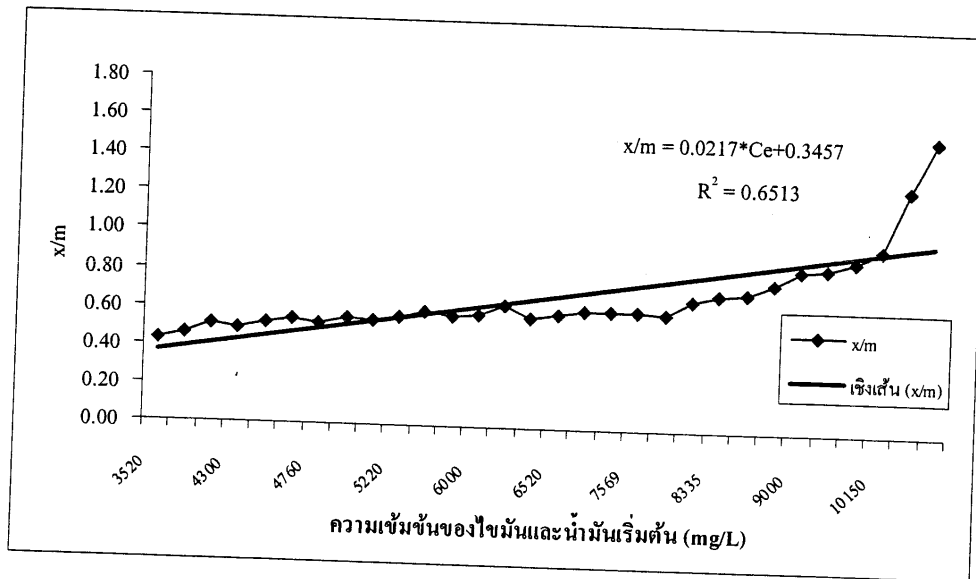
7. สมการอธิบายความสัมพันธ์ปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย กับปริมาณปุ๋ยคอกรูปถาก ที่ใช้ในกระบวนการดูดซับ

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำเสียกับอัตราส่วนของปริมาณไขมันและน้ำมันที่ดูดซับเอาไว้ในปุ๋ยคอกรูปถาก เป็นดังรูปที่ 3.13 ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปที่ได้จากรูปที่ 3.1 ถึงรูปที่ 3.4 ว่าปริมาณไขมันและน้ำมันถูกดูดซับได้ดี ขึ้นกับระยะเวลาดูดซับมีค่ามากขึ้นและปริมาณปุ๋ยคอกรูปถากที่ใช้ในกระบวนการดูดซับ สมการอธิบายการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของไขมันและน้ำมันที่ดูดซับได้ต่อปุ๋ยคอกรูปถากที่ใช้ กับความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย มีลักษณะเป็นกราฟเส้นตรง ซึ่งเรียกว่า ไอโซเทอร์ม ที่ปริมาณปุ๋ยคอกรูปถาก 2 กรัม และ 2.5 กรัม และ 3 กรัม เป็นดังนี้

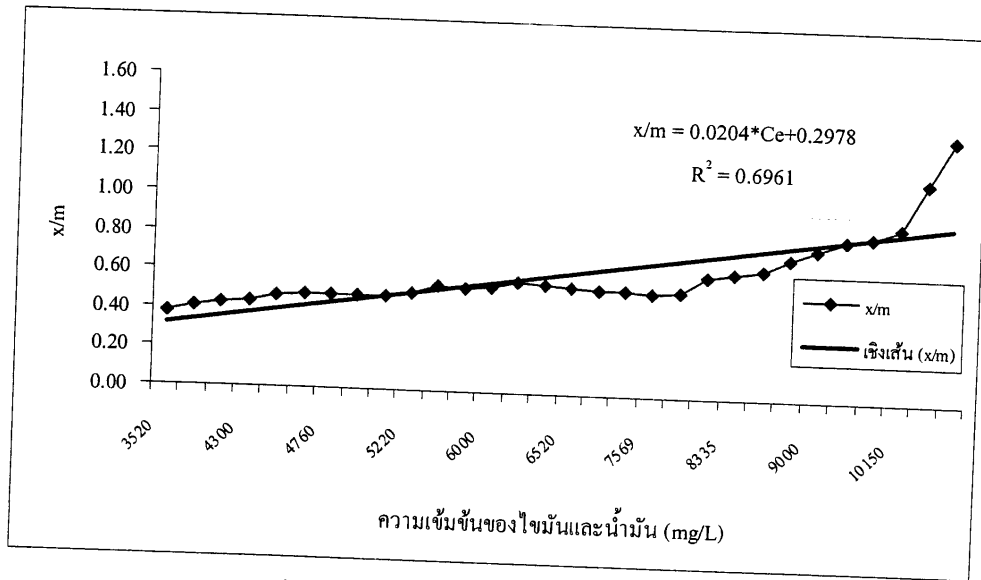
ปุ๋ยคอกรูปถาก 2 กรัม	$\frac{x}{m}$	=	$0.0201 * Ce + 0.4544$	$R^2 = 0.7212$
ปุ๋ยคอกรูปถาก 2.5 กรัม	$\frac{x}{m}$	=	$0.0217 * Ce + 0.3457$	$R^2 = 0.6513$
ปุ๋ยคอกรูปถาก 3 กรัม	$\frac{x}{m}$	=	$0.0204 * Ce + 0.2978$	$R^2 = 0.6961$



ก. 2 กรั้ม



ข. 2.5 กรั้ม



ค. 3 กรัม

รูปที่ 3.13 ไอโซเทอร์มของกระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมัน ด้วยเปลือกกล้วยถายี่

ก. 2 กรัม ข. 2.5 กรัม ค. 3 กรัม

เชื้อเพลิงที่ได้จากปุ๋ยคอกกถาญีที่ดูดซับไขมันและน้ำมันที่ระยะเวลาดูดซับ ปริมาณปุ๋ยคอกกถาญีต่างๆ มาทำการอัดเป็นแท่งด้วยเครื่องอัดแท่ง ซึ่งทำด้วยสแตนเลส พบว่า คุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ได้มีค่ามากขึ้น และเกิดการคืบตัวในช่วงแรก เมื่อทำการถอดเชื้อเพลิงดังกล่าวออกจากแม่พิมพ์ของเครื่องอัดแท่ง

2. ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากปริมาณเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดและที่อัดเป็นแท่ง ในการทดลองมีไม่มาก ทำให้การทดลองใช้งานจริง เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพในการเผาไหม้ไม่อาจทำได้ ดังนั้นหากต้องการศึกษาประสิทธิภาพในการใช้งาน ควรทำการศึกษด้วยปริมาณปุ๋ยคอกกถาญีที่มากกว่านี้ และนำไปใช้ศึกษาภายในบ่อดักไขมันของระบบบำบัดน้ำเสีย
2. ทำการพัฒนากระบวนการอัดแท่งเชื้อเพลิงดังกล่าว เพื่อลดการสูญเสียปริมาณไขมันและน้ำมันในขณะทำการขึ้นรูปเชื้อเพลิงให้เป็นแท่ง ซึ่งอาจใช้วัสดุประสานหรือใช้ความร้อนต่ำ เพื่อให้เชื้อเพลิงดังกล่าวเกาะกันแน่น ซึ่งจะทำให้ค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงมีค่ามาก
3. ศึกษาการดูดซับส่วนอื่นๆ ของคอกกถาญี เพื่อให้ทราบข้อแตกต่างของกระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมัน และวิเคราะห์ความคุ้มทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อหาจุดคุ้มทุนในการผลิตเป็นเชื้อเพลิงแท่งแทนการใช้เชื้อเพลิงน้ำมัน และก๊าซหุงต้ม

ภาคผนวก

ตาราง ก2 แสดงปริมาณไขมันและน้ำมันที่เหลืออยู่ในการทดลอง

NO	M g	V mL	FOG mg/L	ปริมาณไขมันที่เหลืออยู่ในน้ำเสี้ยว (mg/L)				
				เวลาดูดซับ (นาที)				
				20	30	40	60	90
1	2	400	3520	1250	1115	1004	954	950
	2.5	400	3520	1120	1047	923	845	834
	3	400	3520	1024	841	704	687	667
2	2	400	3905	1541	1225	1105	1009	996
	2.5	400	3905	1345	1220	1105	1005	1000
	3	400	3905	1120	985	887	862	860
3	2	400	4106	1715	1542	1228	1020	996
	2.5	400	4106	1542	1315	1050	958	884
	3	400	4106	1342	1215	1005	925	884
4	2	400	4300	1812	1642	1495	1405	1310
	2.5	400	4300	1610	1521	1416	1326	1205
	3	400	4300	1425	1300	1187	1051	984
5	2	400	4506	1845	1642	1495	1405	1310
	2.5	400	4506	1610	1521	1416	1326	1205
	3	400	4506	1425	1300	1187	1051	984
6	2	400	4626	1988	1810	1752	1732	1700
	2.5	400	4626	1875	1710	1450	1325	1220
	3	400	4626	1640	1410	1220	1142	1025
7	2	400	4760	2012	1812	1714	1657	1620
	2.5	400	4760	1940	1741	1620	1515	1470
	3	400	4760	1730	1500	1325	1224	1140
8	2	400	4890	2110	1987	1874	1825	1785
	2.5	400	4890	1986	1704	1564	1512	1415
	3	400	4890	1754	1521	1452	1345	1286
9	2	400	5020	2189	1974	1852	1796	1755
	2.5	400	5020	2015	1825	1724	1621	1589
	3	400	5020	1884	1621	1578	1510	1426
10	2	400	5220	2315	2114	2017	1947	1899
	2.5	400	5220	2114	1920	1810	1745	1680
	3	400	5220	2005	1768	1624	1529	1478

ตาราง ก2 (ต่อ)

NO	M g	V mL	FOG mg/L	ปริมาณไขมันที่เหลืออยู่ในน้ำเสีย (mg/L)				
				เวลาดูดซับ (นาที)				
				20	30	40	60	90
11	2	400	5500	2541	2420	2300	2240	2184
	2.5	400	5500	2275	2074	1900	1812	1745
	3	400	5500	2168	1925	1785	1625	1478
12	2	400	5896	2850	2675	2585	2415	2356
	2.5	400	5896	2710	2500	2375	2340	2285
	3	400	5896	2458	2210	2100	2010	1954
13	2	400	6000	3000	2845	2750	2674	2600
	2.5	400	6000	2810	2600	2515	2440	2354
	3	400	6000	2538	2338	2210	2050	1980
14	2	400	6210	3210	3080	2945	2840	2800
	2.5	400	6210	2875	2530	2410	2325	2245
	3	400	6210	2484	2250	2120	2046	1954
15	2	400	6440	3510	3325	3260	3142	3100
	2.5	400	6440	3314	3170	3040	2941	2864
	3	400	6440	2784	2540	2410	2312	2200
16	2	400	6520	3562	3250	3124	3055	3045
	2.5	400	6520	3325	3110	3006	2941	2800
	3	400	6520	3020	2785	2610	2477	2400
17	2	400	7100	4125	3975	3844	3760	3680
	2.5	400	7100	3850	3610	3425	3312	3256
	3	400	7100	3600	3385	3210	3114	3085
18	2	400	7355	4220	4056	3956	3850	3810
	2.5	400	7355	4054	3805	3665	3520	3480
	3	400	7355	3800	3640	3470	3356	3301
19	2	400	7569	4370	4255	4194	4120	4100
	2.5	400	7569	4112	3950	3850	3768	3720
	3	400	7569	4120	3920	3780	3700	3620
20	2	400	7700	4583	4200	4110	4030	4000
	2.5	400	7700	4352	4152	4000	3925	3880
	3	400	7700	4182	3924	3800	3724	3680

ตาราง ก2 (ต่อ)

NO	M g	V mL	FOG mg/L	ปริมาณไขมันที่เหลืออยู่ในน้ำเสีย (mg/L)				
				เวลาดูดซับ (นาที)				
				20	30	40	60	90
21	2	400	5500	2541	2420	2300	2240	2184
	2.5	400	5500	2275	2074	1900	1812	1745
	3	400	5500	2168	1925	1785	1625	1478
22	2	400	5896	2850	2675	2585	2415	2356
	2.5	400	5896	2710	2500	2375	2340	2285
	3	400	5896	2458	2210	2100	2010	1954
23	2	400	6000	3000	2845	2750	2674	2600
	2.5	400	6000	2810	2600	2515	2440	2354
	3	400	6000	2538	2338	2210	2050	1980
24	2	400	6210	3210	3080	2945	2840	2800
	2.5	400	6210	2875	2530	2410	2325	2245
	3	400	6210	2484	2250	2120	2046	1954
25	2	400	6440	3510	3325	3260	3142	3100
	2.5	400	6440	3314	3170	3040	2941	2864
	3	400	6440	2784	2540	2410	2312	2200
26	2	400	6520	3562	3250	3124	3055	3045
	2.5	400	6520	3325	3110	3006	2941	2800
	3	400	6520	3020	2785	2610	2477	2400
27	2	400	7100	4125	3975	3844	3760	3680
	2.5	400	7100	3850	3610	3425	3312	3256
	3	400	7100	3600	3385	3210	3114	3085
28	2	400	7355	4220	4056	3956	3850	3810
	2.5	400	7355	4054	3805	3665	3520	3480
	3	400	7355	3800	3640	3470	3356	3301
29	2	400	7569	4370	4255	4194	4120	4100
	2.5	400	7569	4112	3950	3850	3768	3720
	3	400	7569	4120	3920	3780	3700	3620
30	2	400	7700	4583	4200	4110	4030	4000
	2.5	400	7700	4352	4152	4000	3925	3880
	3	400	7700	4182	3924	3800	3724	3680

ตาราง ก3 แสดงปริมาณไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับไว้ในปุ๋ยคอกกักถ่าย

NO	Sample g	V** mL	FOG mg/L	ปริมาณไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับ (mg/L)					ปริมาณไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับ(g)				
				เวลาดูดซับ (นาที)					เวลาดูดซับ (นาที)				
				20	30	40	60	90	20	30	40	60	90
1	2	400	3520	2270	2405	2516	2566	2570	0.91	0.96	1.01	1.03	1.03
	2.5	400	3520	2400	2473	2597	2675	2686	0.96	0.99	1.04	1.07	1.07
	3	400	3520	2496	2679	2816	2833	2853	1.00	1.07	1.13	1.13	1.14
2	2	400	3905	2364	2680	2800	2896	2909	0.95	1.07	1.12	1.16	1.16
	2.5	400	3905	2560	2685	2800	2900	2905	1.02	1.07	1.12	1.16	1.16
	3	400	3905	2785	2920	3018	3043	3045	1.11	1.17	1.21	1.22	1.22
3	2	400	4106	2391	2564	2878	3086	3110	0.96	1.03	1.15	1.23	1.24
	2.5	400	4106	2564	2791	3056	3148	3222	1.03	1.12	1.22	1.26	1.29
	3	400	4106	2764	2891	3101	3181	3222	1.11	1.16	1.24	1.27	1.29
4	2	400	4300	2488	2658	2805	2895	2990	1.00	1.06	1.12	1.16	1.20
	2.5	400	4300	2690	2779	2884	2974	3095	1.08	1.11	1.15	1.19	1.24
	3	400	4300	2875	3000	3113	3249	3316	1.15	1.20	1.25	1.30	1.33
5	2	400	4506	2661	2864	3011	3101	3196	1.06	1.15	1.20	1.24	1.28
	2.5	400	4506	2896	2985	3090	3180	3301	1.16	1.19	1.24	1.27	1.32
	3	400	4506	3081	3206	3319	3455	3522	1.23	1.28	1.33	1.38	1.41
6	2	400	4626	2738	2816	2874	2894	2926	1.10	1.13	1.15	1.16	1.17
	2.5	400	4626	2751	2916	3176	3301	3406	1.10	1.17	1.27	1.32	1.36
	3	400	4626	2986	3216	3406	3484	3601	1.19	1.29	1.36	1.39	1.44
7	2	400	4760	2748	2948	3046	3103	3140	1.10	1.18	1.22	1.24	1.26
	2.5	400	4760	2820	3019	3140	3245	3290	1.13	1.21	1.26	1.30	1.32
	3	400	4760	3030	3260	3435	3536	3620	1.21	1.30	1.37	1.41	1.45
8	2	400	4890	2780	2903	3016	3065	3105	1.11	1.16	1.21	1.23	1.24
	2.5	400	4890	2904	3186	3326	3378	3475	1.16	1.27	1.33	1.35	1.39
	3	400	4890	3136	3369	3438	3545	3604	1.25	1.35	1.38	1.42	1.44
9	2	400	5020	2831	3046	3168	3224	3265	1.13	1.22	1.27	1.29	1.31
	2.5	400	5020	3005	3195	3296	3399	3431	1.20	1.28	1.32	1.36	1.37
	3	400	5020	3136	3399	3442	3510	3594	1.25	1.36	1.38	1.40	1.44
10	2	400	5220	2905	3106	3203	3273	3321	1.16	1.24	1.28	1.31	1.33
	2.5	400	5220	3106	3300	3410	3475	3540	1.24	1.32	1.36	1.39	1.42
	3	400	5220	3215	3452	3596	3691	3742	1.29	1.38	1.44	1.48	1.50

ตาราง ก3 (ต่อ)

NO	Sample g	V** mL	FOG mg/L	ปริมาณไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับ (mg/L)					ปริมาณไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับ(g)				
				เวลาดูดซับ (นาที)					เวลาดูดซับ (นาที)				
				20	30	40	60	90	20	30	40	60	90
11	2	400	5500	2959	3080	3200	3260	3316	1.18	1.23	1.28	1.30	1.33
	2.5	400	5500	3225	3426	3600	3688	3755	1.29	1.37	1.44	1.48	1.50
	3	400	5500	3332	3575	3715	3875	4022	1.33	1.43	1.49	1.55	1.61
12	2	400	5896	3046	3221	3311	3481	3540	1.22	1.29	1.32	1.39	1.42
	2.5	400	5896	3186	3396	3521	3556	3611	1.27	1.36	1.41	1.42	1.44
	3	400	5896	3438	3686	3796	3886	3942	1.38	1.47	1.52	1.55	1.58
13	2	400	6000	3000	3155	3250	3326	3400	1.20	1.26	1.30	1.33	1.36
	2.5	400	6000	3190	3400	3485	3560	3646	1.28	1.36	1.39	1.42	1.46
	3	400	6000	3462	3662	3790	3950	4020	1.38	1.46	1.52	1.58	1.61
14	2	400	6210	3000	3130	3265	3370	3410	1.20	1.25	1.31	1.35	1.36
	2.5	400	6210	3335	3680	3800	3885	3965	1.33	1.47	1.52	1.55	1.59
	3	400	6210	3726	3960	4090	4164	4256	1.49	1.58	1.64	1.67	1.70
15	2	400	6440	2930	3115	3180	3298	3340	1.17	1.25	1.27	1.32	1.34
	2.5	400	6440	3126	3270	3400	3499	3576	1.25	1.31	1.36	1.40	1.43
	3	400	6440	3656	3900	4030	4128	4240	1.46	1.56	1.61	1.65	1.70
16	2	400	6520	2958	3270	3396	3465	3475	1.18	1.31	1.36	1.39	1.39
	2.5	400	6520	3195	3410	3514	3579	3720	1.28	1.36	1.41	1.43	1.49
	3	400	6520	3500	3735	3910	4043	4120	1.40	1.49	1.56	1.62	1.65
17	2	400	7100	2975	3125	3256	3340	3420	1.19	1.25	1.30	1.34	1.37
	2.5	400	7100	3250	3490	3675	3788	3844	1.30	1.40	1.47	1.52	1.54
	3	400	7100	3500	3715	3890	3986	4015	1.40	1.49	1.56	1.59	1.61
18	2	400	7355	3135	3299	3399	3505	3545	1.25	1.32	1.36	1.40	1.42
	2.5	400	7355	3301	3550	3690	3835	3875	1.32	1.42	1.48	1.53	1.55
	3	400	7355	3555	3715	3885	3999	4054	1.42	1.49	1.55	1.60	1.62
19	2	400	7569	3199	3314	3375	3449	3469	1.28	1.33	1.35	1.38	1.39
	2.5	400	7569	3457	3619	3719	3801	3849	1.38	1.45	1.49	1.52	1.54
	3	400	7569	3449	3649	3789	3869	3949	1.38	1.46	1.52	1.55	1.58
20	2	400	7700	3117	3500	3590	3670	3700	1.25	1.40	1.44	1.47	1.48
	2.5	400	7700	3348	3548	3700	3775	3820	1.34	1.42	1.48	1.51	1.53
	3	400	7700	3518	3776	3900	3976	4020	1.41	1.51	1.56	1.59	1.61

ตาราง ก3 (ต่อ)

NO	Sample g	V** mL	FOG mg/L	ปริมาณไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับ (mg/L)					ปริมาณไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับ(g)				
				เวลาดูดซับ (นาที)					เวลาดูดซับ (นาที)				
				20	30	40	60	90	20	30	40	60	90
21	2	400	8100	3350	3580	3700	3779	3890	1.34	1.43	1.48	1.51	1.56
	2.5	400	8100	3590	3795	3975	4115	4260	1.44	1.52	1.59	1.65	1.70
	3	400	8100	4000	4225	4380	4480	4630	1.60	1.69	1.75	1.79	1.85
22	2	400	8335	3570	3685	3785	3915	3935	1.43	1.47	1.51	1.57	1.57
	2.5	400	8335	3815	4025	4145	4285	4425	1.53	1.61	1.66	1.71	1.77
	3	400	8335	4215	4390	4585	4750	4840	1.69	1.76	1.83	1.90	1.94
23	2	400	8500	3800	3980	4126	4226	4370	1.52	1.59	1.65	1.69	1.75
	2.5	400	8500	4030	4250	4340	4410	4500	1.61	1.70	1.74	1.76	1.80
	3	400	8500	4343	4600	4746	4875	4990	1.74	1.84	1.90	1.95	2.00
24	2	400	8710	3952	4100	4235	4400	4460	1.58	1.64	1.69	1.76	1.78
	2.5	400	8710	4285	4480	4602	4740	4865	1.71	1.79	1.84	1.90	1.95
	3	400	8710	4700	4930	5085	5280	5400	1.88	1.97	2.03	2.11	2.16
25	2	400	9000	4200	4380	4550	4672	4748	1.68	1.75	1.82	1.87	1.90
	2.5	400	9000	4550	4785	4980	5144	5276	1.82	1.91	1.99	2.06	2.11
	3	400	9000	5015	5260	5479	5640	5805	2.01	2.10	2.19	2.26	2.32
26	2	400	9350	4340	4498	4594	4650	4692	1.74	1.80	1.84	1.86	1.88
	2.5	400	9350	4834	5030	5170	5300	5362	1.93	2.01	2.07	2.12	2.14
	3	400	9350	5370	5624	5830	6000	6190	2.15	2.25	2.33	2.40	2.48
27	2	400	9672	4552	4672	4687	4690	4691	1.82	1.87	1.87	1.88	1.88
	2.5	400	9672	5052	5272	5442	5552	5642	2.02	2.11	2.18	2.22	2.26
	3	400	9672	5672	5860	6052	6220	6352	2.27	2.34	2.42	2.49	2.54
28	2	400	10150	4830	4960	5040	5170	5300	1.93	1.98	2.02	2.07	2.12
	2.5	400	10150	5300	5550	5700	5830	5990	2.12	2.22	2.28	2.33	2.40
	3	400	10150	5950	6140	6308	6510	6698	2.38	2.46	2.52	2.60	2.68
29	2	400	13000	6200	6415	6585	6615	6675	2.48	2.57	2.63	2.65	2.67
	2.5	400	13000	7315	7580	7690	7880	7970	2.93	3.03	3.08	3.15	3.19
	3	400	13000	7760	7980	8125	8375	8490	3.10	3.19	3.25	3.35	3.40
30	2	400	15000	6500	6685	6850	6900	6980	2.60	2.67	2.74	2.76	2.79
	2.5	400	15000	8875	9060	9196	9376	9585	3.55	3.62	3.68	3.75	3.83
	3	400	15000	9476	9675	9860	10000	10130	3.79	3.87	3.94	4.00	4.05

ตาราง ก4 แสดงค่าอัตราส่วนของไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับไว้ในปุ๋ยดอกกกฤาษีต่อปุ๋ยดอกกกฤาษี
ที่ใช้ในการทดลอง

NO	Sample g	V** mL	FOG mg/L	อัตราส่วนของไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับต่อปุ๋ยดอกกกฤาษี (g/g)				
				เวลาดูดซับ (นาที)				
				20	30	40	60	90
1	2	400	3520	0.45	0.48	0.50	0.51	0.51
	2.5	400	3520	0.38	0.40	0.42	0.43	0.43
	3	400	3520	0.33	0.36	0.38	0.38	0.38
2	2	400	3905	0.47	0.54	0.56	0.58	0.58
	2.5	400	3905	0.41	0.43	0.45	0.46	0.46
	3	400	3905	0.37	0.39	0.40	0.41	0.41
3	2	400	4106	0.48	0.51	0.58	0.62	0.62
	2.5	400	4106	0.41	0.45	0.49	0.50	0.52
	3	400	4106	0.37	0.39	0.41	0.42	0.43
4	2	400	4300	0.50	0.53	0.56	0.58	0.60
	2.5	400	4300	0.43	0.44	0.46	0.48	0.50
	3	400	4300	0.38	0.40	0.42	0.43	0.44
5	2	400	4506	0.53	0.57	0.60	0.62	0.64
	2.5	400	4506	0.46	0.48	0.49	0.51	0.53
	3	400	4506	0.41	0.43	0.44	0.46	0.47
6	2	400	4626	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59
	2.5	400	4626	0.44	0.47	0.51	0.53	0.54
	3	400	4626	0.40	0.43	0.45	0.46	0.48
7	2	400	4760	0.55	0.59	0.61	0.62	0.63
	2.5	400	4760	0.45	0.48	0.50	0.52	0.53
	3	400	4760	0.40	0.43	0.46	0.47	0.48
8	2	400	4890	0.56	0.58	0.60	0.61	0.62
	2.5	400	4890	0.46	0.51	0.53	0.54	0.56
	3	400	4890	0.42	0.45	0.46	0.47	0.48
9	2	400	5020	0.57	0.61	0.63	0.64	0.65
	2.5	400	5020	0.48	0.51	0.53	0.54	0.55
	3	400	5020	0.42	0.45	0.46	0.47	0.48
10	2	400	5220	0.58	0.62	0.64	0.65	0.66
	2.5	400	5220	0.50	0.53	0.55	0.56	0.57
	3	400	5220	0.43	0.46	0.48	0.49	0.50

ตาราง ก4 (ต่อ)

NO	Sample g	V** mL	FOG mg/L	อัตราส่วนของไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับต่อปุ๋ยคอกกักถ่าย (g/g)				
				เวลาดูดซับ (นาที)				
				20	30	40	60	90
11	2	400	5500	0.59	0.62	0.64	0.65	0.66
	2.5	400	5500	0.52	0.55	0.58	0.59	0.60
	3	400	5500	0.44	0.48	0.50	0.52	0.54
12	2	400	5896	0.61	0.64	0.66	0.70	0.71
	2.5	400	5896	0.51	0.54	0.56	0.57	0.58
	3	400	5896	0.46	0.49	0.51	0.52	0.53
13	2	400	6000	0.60	0.63	0.65	0.67	0.68
	2.5	400	6000	0.51	0.54	0.56	0.57	0.58
	3	400	6000	0.46	0.49	0.51	0.53	0.54
14	2	400	6210	0.60	0.63	0.65	0.67	0.68
	2.5	400	6210	0.53	0.59	0.61	0.62	0.63
	3	400	6210	0.50	0.53	0.55	0.56	0.57
15	2	400	6440	0.59	0.62	0.64	0.66	0.67
	2.5	400	6440	0.50	0.52	0.54	0.56	0.57
	3	400	6440	0.49	0.52	0.54	0.55	0.57
16	2	400	6520	0.59	0.65	0.68	0.69	0.70
	2.5	400	6520	0.51	0.55	0.56	0.57	0.60
	3	400	6520	0.47	0.50	0.52	0.54	0.55
17	2	400	7100	0.60	0.63	0.65	0.67	0.68
	2.5	400	7100	0.52	0.56	0.59	0.61	0.62
	3	400	7100	0.47	0.50	0.52	0.53	0.54
18	2	400	7355	0.63	0.66	0.68	0.70	0.71
	2.5	400	7355	0.53	0.57	0.59	0.61	0.62
	3	400	7355	0.47	0.50	0.52	0.53	0.54
19	2	400	7569	0.64	0.66	0.68	0.69	0.69
	2.5	400	7569	0.55	0.58	0.60	0.61	0.62
	3	400	7569	0.46	0.49	0.51	0.52	0.53
20	2	400	7700	0.62	0.70	0.72	0.73	0.74
	2.5	400	7700	0.54	0.57	0.59	0.60	0.61
	3	400	7700	0.47	0.50	0.52	0.53	0.54

ตาราง ก4 (ต่อ)

NO	Sample g	V** mL	FOG mg/L	อัตราส่วนของไขมันและน้ำมันที่ถูกดูดซับต่อปุยดอกกกฤาษี (g/g)				
				เวลาดูดซับ (นาที)				
				20	30	40	60	90
21	2	400	8100	0.67	0.72	0.74	0.76	0.78
	2.5	400	8100	0.57	0.61	0.64	0.66	0.68
	3	400	8100	0.53	0.56	0.58	0.60	0.62
22	2	400	8335	0.71	0.74	0.76	0.78	0.79
	2.5	400	8335	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71
	3	400	8335	0.56	0.59	0.61	0.63	0.65
23	2	400	8500	0.76	0.80	0.83	0.85	0.87
	2.5	400	8500	0.64	0.68	0.69	0.71	0.72
	3	400	8500	0.58	0.61	0.63	0.65	0.67
24	2	400	8710	0.79	0.82	0.85	0.88	0.89
	2.5	400	8710	0.69	0.72	0.74	0.76	0.78
	3	400	8710	0.63	0.66	0.68	0.70	0.72
25	2	400	9000	0.84	0.88	0.91	0.93	0.95
	2.5	400	9000	0.73	0.77	0.80	0.82	0.84
	3	400	9000	0.67	0.70	0.73	0.75	0.77
26	2	400	9350	0.87	0.90	0.92	0.93	0.94
	2.5	400	9350	0.77	0.80	0.83	0.85	0.86
	3	400	9350	0.72	0.75	0.78	0.80	0.83
27	2	400	9672	0.91	0.93	0.94	0.94	0.94
	2.5	400	9672	0.81	0.84	0.87	0.89	0.90
	3	400	9672	0.76	0.78	0.81	0.83	0.85
28	2	400	10150	0.97	0.99	1.01	1.03	1.06
	2.5	400	10150	0.85	0.89	0.91	0.93	0.96
	3	400	10150	0.79	0.82	0.84	0.87	0.89
29	2	400	13000	1.24	1.28	1.32	1.32	1.34
	2.5	400	13000	1.17	1.21	1.23	1.26	1.28
	3	400	13000	1.03	1.06	1.08	1.12	1.13
30	2	400	15000	1.30	1.34	1.37	1.38	1.40
	2.5	400	15000	1.42	1.45	1.47	1.50	1.53
	3	400	15000	1.26	1.29	1.31	1.33	1.35

ตาราง ก5 แสดงประสิทธิภาพของกระบวนการดูดซับไขมันและน้ำมันไว้ในปุ๋ยคอกกักถ่าย

NO	Sample g	V** mL	FOG mg/L	ประสิทธิภาพการดูดซับ (%)				
				เวลาดูดซับ (นาที)				
				20	30	40	60	90
1	2	400	3520	64.5	68.3	71.5	72.9	73.0
	2.5	400	3520	68.2	70.3	73.8	76.0	76.3
	3	400	3520	70.9	76.1	80.0	80.5	81.1
2	2	400	3905	60.5	68.6	71.7	74.2	74.5
	2.5	400	3905	65.6	68.8	71.7	74.3	74.4
	3	400	3905	71.3	74.8	77.3	77.9	78.0
3	2	400	4106	58.2	62.4	70.1	75.2	75.7
	2.5	400	4106	62.4	68.0	74.4	76.7	78.5
	3	400	4106	67.3	70.4	75.5	77.5	78.5
4	2	400	4300	57.9	61.8	65.2	67.3	69.5
	2.5	400	4300	62.6	64.6	67.1	69.2	72.0
	3	400	4300	66.9	69.8	72.4	75.6	77.1
5	2	400	4506	59.1	63.6	66.8	68.8	70.9
	2.5	400	4506	64.3	66.2	68.6	70.6	73.3
	3	400	4506	68.4	71.1	73.7	76.7	78.2
6	2	400	4626	59.2	60.9	62.1	62.6	63.3
	2.5	400	4626	59.5	63.0	68.7	71.4	73.6
	3	400	4626	64.5	69.5	73.6	75.3	77.8
7	2	400	4760	57.7	61.9	64.0	65.2	66.0
	2.5	400	4760	59.2	63.4	66.0	68.2	69.1
	3	400	4760	63.7	68.5	72.2	74.3	76.1
8	2	400	4890	56.9	59.4	61.7	62.7	63.5
	2.5	400	4890	59.4	65.2	68.0	69.1	71.1
	3	400	4890	64.1	68.9	70.3	72.5	73.7
9	2	400	5020	56.4	60.7	63.1	64.2	65.0
	2.5	400	5020	59.9	63.6	65.7	67.7	68.3
	3	400	5020	62.5	67.7	68.6	69.9	71.6
10	2	400	5220	55.7	59.5	61.4	62.7	63.6
	2.5	400	5220	59.5	63.2	65.3	66.6	67.8
	3	400	5220	61.6	66.1	68.9	70.7	71.7

ตาราง ก5 (ต่อ)

NO	Sample g	V** mL	FOG mg/L	ประสิทธิภาพการดูดซับ (%)				
				เวลาดูดซับ (นาที)				
				20	30	40	60	90
11	2	400	5500	53.8	56.0	58.2	59.3	60.3
	2.5	400	5500	58.6	62.3	65.5	67.1	68.3
	3	400	5500	60.6	65.0	67.5	70.5	73.1
12	2	400	5896	51.7	54.6	56.2	59.0	60.0
	2.5	400	5896	54.0	57.6	59.7	60.3	61.2
	3	400	5896	58.3	62.5	64.4	65.9	66.9
13	2	400	6000	50.0	52.6	54.2	55.4	56.7
	2.5	400	6000	53.2	56.7	58.1	59.3	60.8
	3	400	6000	57.7	61.0	63.2	65.8	67.0
14	2	400	6210	48.3	50.4	52.6	54.3	54.9
	2.5	400	6210	53.7	59.3	61.2	62.6	63.8
	3	400	6210	60.0	63.8	65.9	67.1	68.5
15	2	400	6440	45.5	48.4	49.4	51.2	51.9
	2.5	400	6440	48.5	50.8	52.8	54.3	55.5
	3	400	6440	56.8	60.6	62.6	64.1	65.8
16	2	400	6520	45.4	50.2	52.1	53.1	53.3
	2.5	400	6520	49.0	52.3	53.9	54.9	57.1
	3	400	6520	53.7	57.3	60.0	62.0	63.2
17	2	400	7100	41.9	44.0	45.9	47.0	48.2
	2.5	400	7100	45.8	49.2	51.8	53.4	54.1
	3	400	7100	49.3	52.3	54.8	56.1	56.5
18	2	400	7355	42.6	44.9	46.2	47.7	48.2
	2.5	400	7355	44.9	48.3	50.2	52.1	52.7
	3	400	7355	48.3	50.5	52.8	54.4	55.1
19	2	400	7569	42.3	43.8	44.6	45.6	45.8
	2.5	400	7569	45.7	47.8	49.1	50.2	50.9
	3	400	7569	45.6	48.2	50.1	51.1	52.2
20	2	400	7700	40.5	45.5	46.6	47.7	48.1
	2.5	400	7700	43.5	46.1	48.1	49.0	49.6
	3	400	7700	45.7	49.0	50.6	51.6	52.2

ตาราง ก5 (ต่อ)

NO	Sample g	V** mL	FOG mg/L	ประสิทธิภาพการดูดซับ (%)				
				เวลาดูดซับ (นาที)				
				20	30	40	60	90
21	2	400	8100	41.4	44.2	45.7	46.7	48.0
	2.5	400	8100	44.3	46.9	49.1	50.8	52.6
	3	400	8100	49.4	52.2	54.1	55.3	57.2
22	2	400	8335	42.8	44.2	45.4	47.0	47.2
	2.5	400	8335	45.8	48.3	49.7	51.4	53.1
	3	400	8335	50.6	52.7	55.0	57.0	58.1
23	2	400	8500	44.7	46.8	48.5	49.7	51.4
	2.5	400	8500	47.4	50.0	51.1	51.9	52.9
	3	400	8500	51.1	54.1	55.8	57.4	58.7
24	2	400	8710	45.4	47.1	48.6	50.5	51.2
	2.5	400	8710	49.2	51.4	52.8	54.4	55.9
	3	400	8710	54.0	56.6	58.4	60.6	62.0
25	2	400	9000	46.7	48.7	50.6	51.9	52.8
	2.5	400	9000	50.6	53.2	55.3	57.2	58.6
	3	400	9000	55.7	58.4	60.9	62.7	64.5
26	2	400	9350	46.4	48.1	49.1	49.7	50.2
	2.5	400	9350	51.7	53.8	55.3	56.7	57.3
	3	400	9350	57.4	60.1	62.4	64.2	66.2
27	2	400	9672	47.1	48.3	48.5	48.5	48.5
	2.5	400	9672	52.2	54.5	56.3	57.4	58.3
	3	400	9672	58.6	60.6	62.6	64.3	65.7
28	2	400	10150	47.6	48.9	49.7	50.9	52.2
	2.5	400	10150	52.2	54.7	56.2	57.4	59.0
	3	400	10150	58.6	60.5	62.1	64.1	66.0
29	2	400	13000	47.7	49.3	50.7	50.9	51.3
	2.5	400	13000	56.3	58.3	59.2	60.6	61.3
	3	400	13000	59.7	61.4	62.5	64.4	65.3
30	2	400	15000	43.3	44.6	45.7	46.0	46.5
	2.5	400	15000	59.2	60.4	61.3	62.5	63.9
	3	400	15000	63.2	64.5	65.7	66.7	67.5

ตาราง ก6-1 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยคอกกักถ่ายที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งยังไม่อัดเป็นแท่ง ที่
ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
1	2	2.9080	8.2000	0.3546	81.12	18.88	85.25	14.75	47.36	13.90	3321.4
	2.5	3.4600	8.6000	0.4023	84.25	15.75	82.10	17.90	45.61	14.17	3385.7
	3	3.9984	9.3000	0.4299	83.20	16.80	83.20	16.80	46.22	14.31	3419.2
2	2	2.9456	8.1000	0.3637	80.25	19.75	88.60	11.40	49.22	13.66	3264.7
	2.5	3.5240	8.4500	0.4170	81.20	18.80	88.20	11.80	49.00	14.03	3352.3
	3	4.1140	9.5000	0.4331	83.20	16.80	86.25	13.75	47.92	14.31	3419.2
3	2	2.9564	8.1200	0.3641	78.54	21.46	84.20	15.80	46.78	14.08	3364.3
	2.5	3.5256	8.5000	0.4148	81.24	18.76	83.60	16.40	46.44	14.43	3448.8
	3	4.1056	9.5000	0.4322	82.45	17.55	78.50	21.50	43.61	14.21	3396.7
4	2	2.9952	8.1200	0.3689	82.50	17.50	85.20	14.80	47.33	13.70	3274.7
	2.5	3.5760	8.4500	0.4232	81.25	18.75	85.25	14.75	47.36	13.89	3318.8
	3	4.1500	9.5000	0.4368	83.26	16.74	86.60	13.40	48.11	14.12	3373.7
5	2	3.0644	8.2500	0.3714	82.12	17.88	79.60	20.40	44.22	14.19	3390.7
	2.5	3.6584	8.7500	0.4181	78.45	21.55	81.20	18.80	45.11	14.60	3488.2
	3	4.2324	9.0000	0.4703	75.12	24.88	82.50	17.50	45.83	14.83	3543.4
6	2	3.0952	8.2500	0.3752	82.12	17.88	84.60	15.40	47.00	14.32	3421.4
	2.5	3.6004	8.5000	0.4236	83.10	16.90	81.20	18.80	45.11	14.81	3540.5
	3	4.1944	9.0000	0.4660	84.12	15.88	82.20	17.80	45.67	14.68	3508.8
7	2	3.0992	8.1500	0.3803	81.22	18.78	84.10	15.90	46.72	14.91	3563.6
	2.5	3.6280	8.5000	0.4268	78.25	21.75	82.50	17.50	45.83	15.22	3636.4
	3	4.2120	9.0000	0.4680	80.12	19.88	83.60	16.40	46.44	15.48	3700.3
8	2	3.1120	8.2500	0.3772	82.25	17.75	83.70	16.30	46.50	14.95	3573.1
	2.5	3.6616	8.5000	0.4308	83.20	16.80	81.20	18.80	45.11	15.36	3670.5
	3	4.2544	9.0000	0.4727	82.12	17.88	82.70	17.30	45.94	15.58	3722.7
9	2	3.1324	8.1500	0.3843	83.20	16.80	83.20	16.80	46.22	15.91	3801.5
	2.5	3.7020	8.5000	0.4355	84.12	15.88	81.20	18.80	45.11	16.50	3944.2
	3	4.2544	9.0000	0.4727	85.58	14.42	83.70	16.30	46.50	16.36	3909.8
10	2	3.1620	8.2500	0.3833	74.12	25.88	81.20	18.80	45.11	15.09	3605.7
	2.5	3.7424	8.1500	0.4592	81.20	18.80	81.20	18.80	45.11	15.59	3725.1
	3	4.2860	8.8500	0.4843	85.60	14.40	82.50	17.50	45.83	15.43	3687.1

ตาราง ก6-1 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
11	2	3.1836	8.1500	0.3906	85.12	14.88	84.10	15.90	46.72	14.51	3467.2
	2.5	3.7900	8.5000	0.4459	83.25	16.75	83.20	16.80	46.22	14.92	3565.0
	3	4.3328	9.2500	0.4684	84.20	15.80	82.20	17.80	45.67	14.86	3550.4
12	2	3.2184	8.2500	0.3901	82.40	17.60	83.20	16.80	46.22	15.71	3755.8
	2.5	3.7744	8.7500	0.4314	78.56	21.44	81.20	18.80	45.11	16.17	3863.7
	3	4.3752	9.2500	0.4730	81.12	18.88	82.40	17.60	45.78	16.42	3925.2
13	2	3.2000	8.5000	0.3765	85.20	14.80	82.40	17.60	45.78	15.62	3732.4
	2.5	3.7760	9.0000	0.4196	81.56	18.44	81.20	18.80	45.11	16.21	3875.0
	3	4.3848	9.5000	0.4616	81.12	18.88	83.20	16.80	46.22	16.03	3831.9
14	2	3.2000	8.5000	0.3765	82.60	17.40	82.10	17.90	45.61	16.41	3921.1
	2.5	3.8340	8.7500	0.4382	81.12	18.88	81.20	18.80	45.11	16.69	3988.7
	3	4.4904	9.2500	0.4854	83.26	16.74	83.20	16.80	46.22	17.05	4076.1
15	2	3.1720	8.1500	0.3892	84.10	15.90	79.20	20.80	44.00	14.33	3424.7
	2.5	3.7504	8.0000	0.4688	82.64	17.36	81.10	18.90	45.06	14.74	3522.8
	3	4.4624	8.8500	0.5042	86.21	13.79	80.20	19.80	44.56	14.96	3576.5
16	2	3.1832	8.1500	0.3906	84.12	15.88	81.20	18.80	45.11	15.52	3709.3
	2.5	3.7780	8.7000	0.4343	86.21	13.79	82.30	17.70	45.72	16.12	3851.9
	3	4.4000	9.1500	0.4809	83.21	16.79	82.40	17.60	45.78	16.03	3831.9
17	2	3.1900	8.1500	0.3914	78.98	21.02	83.10	16.90	46.17	14.57	3482.9
	2.5	3.8000	8.7500	0.4343	85.40	14.60	81.50	18.50	45.28	14.98	3579.6
	3	4.4000	9.0000	0.4889	84.12	15.88	81.80	18.20	45.44	15.31	3659.5
18	2	3.2540	8.1500	0.3993	81.25	18.75	81.20	18.80	45.11	15.23	3639.4
	2.5	3.8204	8.7500	0.4366	83.25	16.75	82.50	17.50	45.83	15.63	3735.9
	3	4.4220	7.8000	0.5669	86.24	13.76	83.20	16.80	46.22	15.50	3704.8
19	2	3.2796	8.2500	0.3975	85.15	14.85	82.20	17.80	45.67	14.90	3561.7
	2.5	3.8828	8.8500	0.4387	81.25	18.75	83.60	16.40	46.44	15.31	3659.2
	3	4.3796	9.0000	0.4866	85.26	14.74	84.40	15.60	46.89	15.53	3711.5
20	2	3.2468	8.5000	0.3820	84.12	15.88	82.60	17.40	45.89	14.32	3421.4
	2.5	3.8392	8.7500	0.4388	83.24	16.76	83.20	16.80	46.22	14.81	3540.5
	3	4.4072	9.2500	0.4765	85.12	14.88	85.40	14.60	47.44	14.68	3508.8

ตาราง ก6-1 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
21	2	3.3400	8.2500	0.4048	85.25	14.75	81.20	18.80	45.11	14.55	3477.3
	2.5	3.9360	8.7500	0.4498	86.23	13.77	81.40	18.60	45.22	14.92	3565.3
	3	4.6000	9.5000	0.4842	87.15	12.85	82.60	17.40	45.89	15.62	3732.4
22	2	3.4280	8.5000	0.4033	81.25	18.75	82.30	17.70	45.72	15.10	3609.7
	2.5	4.0260	8.7500	0.4601	84.20	15.80	83.10	16.90	46.17	15.05	3598.0
	3	4.6860	9.2500	0.5066	87.30	12.70	81.20	18.80	45.11	16.02	3828.9
23	2	3.5200	8.5600	0.4112	81.12	18.88	82.10	17.90	45.61	14.50	3466.0
	2.5	4.1120	9.1500	0.4494	82.20	17.80	80.50	19.50	44.72	14.79	3535.6
	3	4.7372	9.5000	0.4987	83.25	16.75	80.60	19.40	44.78	15.33	3664.5
24	2	3.5808	7.8500	0.4562	78.15	21.85	81.20	18.80	45.11	14.79	3534.2
	2.5	4.2140	9.0000	0.4682	81.12	18.88	80.30	19.70	44.61	15.11	3610.3
	3	4.8800	9.2500	0.5276	78.25	21.75	81.20	18.80	45.11	15.76	3766.9
25	2	3.6800	8.1500	0.4515	79.22	20.79	81.40	18.60	45.22	14.67	3505.9
	2.5	4.3200	9.2500	0.4670	78.12	21.88	81.30	18.70	45.17	14.68	3508.8
	3	5.0060	9.7500	0.5134	77.25	22.75	81.20	18.80	45.11	15.59	3725.1
26	2	3.7360	8.0000	0.4670	82.15	17.85	82.60	17.40	45.89	14.64	3500.1
	2.5	4.4336	8.8000	0.5038	84.51	15.49	81.40	18.60	45.22	15.03	3591.9
	3	5.1480	9.2500	0.5565	86.25	13.75	81.80	18.20	45.44	15.71	3754.2
27	2	3.8208	8.2500	0.4631	74.15	25.85	81.20	18.80	45.11	13.58	3246.1
	2.5	4.5208	8.5000	0.5319	76.24	23.76	81.30	18.70	45.17	13.52	3230.7
	3	5.2688	9.2500	0.5696	77.26	22.74	82.10	17.90	45.61	14.38	3436.2
28	2	3.9320	8.7500	0.4494	77.45	22.55	82.30	17.70	45.72	13.93	3329.6
	2.5	4.6200	9.1500	0.5049	76.52	23.48	81.30	18.70	45.17	14.21	3396.6
	3	5.3800	8.2500	0.6521	78.51	21.49	81.40	18.60	45.22	14.94	3571.1
29	2	4.4800	8.5000	0.5271	76.58	23.42	82.60	17.40	45.89	13.98	3340.9
	2.5	5.4260	8.5800	0.6324	78.65	21.35	83.10	16.90	46.17	15.00	3584.6
	3	6.1040	9.5200	0.6412	78.47	21.53	81.40	18.60	45.22	15.26	3647.8
30	2	4.6000	8.5500	0.5380	81.24	18.76	81.40	18.60	45.22	14.40	3441.6
	2.5	6.0500	8.8700	0.6821	82.74	17.26	83.20	16.80	46.22	15.18	3628.7
	3	6.7904	9.7500	0.6965	85.24	14.76	82.40	17.60	45.78	15.54	3713.5

ตาราง ก6-2 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยคอกกฤณีที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งยังไม่อัดเป็นแท่งที่
ระยะเวลาดูดซับ 30 นาที

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
1	2	2.9620	8.1500	0.3634	78.50	21.50	82.50	17.50	45.83	14.67	3505.94
	2.5	3.4892	8.5200	0.4095	81.50	18.50	79.50	20.50	44.17	14.84	3546.28
	3	4.0716	8.7500	0.4653	82.60	17.40	81.20	18.80	45.11	14.92	3565.29
2	2	3.0720	8.2500	0.3724	81.20	18.80	82.10	17.90	45.61	13.94	3331.51
	2.5	3.5740	8.4500	0.4230	81.10	18.90	81.20	18.80	45.11	15.05	3596.07
	3	4.1680	9.5000	0.4387	82.50	17.50	82.60	17.40	45.89	15.57	3720.07
3	2	3.0256	8.5000	0.3560	81.20	18.80	82.60	17.40	45.89	16.29	3893.66
	2.5	3.6164	8.7500	0.4133	83.20	16.80	81.40	18.60	45.22	16.70	3990.31
	3	4.1564	9.8500	0.4220	81.10	18.90	82.60	17.40	45.89	16.45	3932.13
4	2	3.0632	8.1200	0.3772	82.00	18.00	82.60	17.40	45.89	12.01	2869.38
	2.5	3.6116	8.5000	0.4249	83.00	17.00	81.70	18.30	45.39	12.83	3065.77
	3	4.2000	9.5000	0.4421	81.00	19.00	82.40	17.60	45.78	13.61	3253.63
5	2	3.1456	8.5000	0.3701	78.00	22.00	81.25	18.75	45.14	13.14	3139.35
	2.5	3.6940	8.7500	0.4222	80.50	19.50	82.60	17.40	45.89	14.17	3386.43
	3	4.2824	9.2500	0.4630	80.04	19.96	81.70	18.30	45.39	14.64	3497.81
6	2	3.1264	8.2500	0.3790	79.80	20.20	82.60	17.40	45.89	15.70	3751.16
	2.5	3.6664	8.5000	0.4313	81.05	18.95	79.60	20.40	44.22	15.52	3708.80
	3	4.2864	9.1500	0.4685	81.12	18.88	78.50	21.50	43.61	15.85	3787.71
7	2	3.1792	8.0000	0.3974	84.15	15.85	74.10	25.90	41.17	13.98	3340.71
	2.5	3.7076	8.2000	0.4521	82.30	17.70	78.20	21.80	43.44	14.57	3482.87
	3	4.3040	9.1000	0.4730	81.20	18.80	82.20	17.80	45.67	14.49	3464.28
8	2	3.1612	8.5200	0.3710	81.20	18.80	81.20	18.80	45.11	15.34	3667.39
	2.5	3.7744	8.7800	0.4299	82.70	17.30	80.00	20.00	44.44	15.45	3693.25
	3	4.3476	8.8500	0.4913	74.10	25.90	82.10	17.90	45.61	15.80	3777.28
9	2	3.2184	8.2500	0.3901	74.15	25.85	82.00	18.00	45.56	15.80	3776.44
	2.5	3.7780	8.5700	0.4408	76.58	23.42	80.40	19.60	44.67	17.08	4081.71
	3	4.3596	9.0000	0.4844	78.25	21.75	81.70	18.30	45.39	18.03	4308.31
10	2	3.2424	8.1500	0.3978	79.15	20.85	81.90	18.10	45.50	10.30	2461.76
	2.5	3.8200	8.5200	0.4484	80.12	19.88	80.50	19.50	44.72	11.24	2687.12
	3	4.3808	8.8500	0.4950	81.10	18.90	81.60	18.40	45.33	12.47	2980.03

ตาราง ก6-2 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
11	2	3.2320	8.1000	0.3990	82.15	17.85	81.50	18.50	45.28	14.00	3344.83
	2.5	3.8704	8.2500	0.4691	81.30	18.70	82.50	17.50	45.83	14.72	3517.47
	3	4.4300	8.8700	0.4994	81.20	18.80	83.00	17.00	46.11	14.88	3556.89
12	2	3.2884	8.1200	0.4050	82.60	17.40	81.70	18.30	45.39	13.96	3336.42
	2.5	3.8584	8.5000	0.4539	82.84	17.16	82.50	17.50	45.83	14.28	3412.59
	3	4.4744	9.1500	0.4890	81.56	18.44	88.20	11.80	49.00	16.05	3836.06
13	2	3.2620	8.2500	0.3954	78.12	21.88	82.00	18.00	45.56	13.54	3236.54
	2.5	3.8600	8.5000	0.4541	82.60	17.40	81.70	18.30	45.39	13.98	3341.75
	3	4.4648	9.2500	0.4827	81.70	18.30	81.80	18.20	45.44	14.96	3575.13
14	2	3.2520	8.3500	0.3895	82.51	17.49	81.00	19.00	45.00	14.43	3448.77
	2.5	3.9720	8.4500	0.4701	81.60	18.40	82.30	17.70	45.72	15.01	3588.30
	3	4.5840	9.5000	0.4825	82.52	17.48	83.10	16.90	46.17	15.72	3756.49
15	2	3.2460	8.5200	0.3810	81.60	18.40	81.20	18.80	45.11	11.89	2840.57
	2.5	3.8080	8.7500	0.4352	82.60	17.40	81.70	18.30	45.39	12.26	2929.22
	3	4.5600	9.0000	0.5067	81.70	18.30	82.10	17.90	45.61	14.86	3550.98
16	2	3.3080	8.2500	0.4010	82.84	17.16	81.40	18.60	45.22	12.70	3035.74
	2.5	3.8640	8.5500	0.4519	82.65	17.35	81.20	18.80	45.11	14.28	3413.68
	3	4.4940	9.0000	0.4993	80.65	19.35	82.10	17.90	45.61	14.12	3375.17
17	2	3.2500	8.1500	0.3988	82.18	17.82	82.30	17.70	45.72	14.12	3374.49
	2.5	3.8960	8.2500	0.4722	82.56	17.44	81.40	18.60	45.22	15.12	3613.71
	3	4.4860	9.1500	0.4903	78.12	21.88	82.90	17.10	46.06	15.25	3644.02
18	2	3.3196	8.2500	0.4024	82.15	17.85	81.50	18.50	45.28	11.61	2774.04
	2.5	3.9200	8.5000	0.4612	83.10	16.90	82.30	17.70	45.72	13.52	3230.98
	3	4.4860	9.2500	0.4850	81.10	18.90	82.40	17.60	45.78	14.08	3365.40
19	2	3.3256	8.2500	0.4031	81.12	18.88	81.20	18.80	45.11	13.82	3303.64
	2.5	3.9476	8.7500	0.4512	81.70	18.30	81.10	18.90	45.06	14.62	3494.61
	3	4.4596	9.1000	0.4901	82.30	17.70	81.20	18.80	45.11	15.22	3636.63
20	2	3.4000	8.5000	0.4000	81.40	18.60	84.50	15.50	46.94	13.84	3307.09
	2.5	3.9192	8.1500	0.4809	82.60	17.40	82.60	17.40	45.89	14.39	3438.16
	3	4.5104	9.1000	0.4956	83.20	16.80	83.20	16.80	46.22	14.68	3508.84

ตาราง ก6-2 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
21	2	3.4320	8.5000	0.4038	81.20	18.80	81.00	19.00	45.00	12.84	3068.24
	2.5	4.0180	8.5600	0.4694	82.10	17.90	82.50	17.50	45.83	13.80	3298.35
	3	4.6900	9.2500	0.5070	83.20	16.80	82.90	17.10	46.06	14.12	3375.06
22	2	3.4740	8.2500	0.4211	82.40	17.60	82.10	17.90	45.61	13.22	3158.42
	2.5	4.1100	8.5000	0.4835	79.20	20.80	81.20	18.80	45.11	13.90	3321.31
	3	4.7560	9.2400	0.5147	81.00	19.00	82.00	18.00	45.56	15.38	3674.78
23	2	3.5920	8.1500	0.4407	81.10	18.90	82.60	17.40	45.89	11.87	2837.54
	2.5	4.2000	8.5000	0.4941	82.50	17.50	81.70	18.30	45.39	12.92	3087.15
	3	4.8400	9.2500	0.5232	83.20	16.80	82.70	17.30	45.94	14.42	3446.65
24	2	3.6400	8.1500	0.4466	82.60	17.40	81.50	18.50	45.28	13.46	3217.62
	2.5	4.2920	8.5000	0.5049	83.10	16.90	82.40	17.60	45.78	13.89	3319.47
	3	4.9720	9.2500	0.5375	84.20	15.80	83.10	16.90	46.17	14.96	3575.13
25	2	3.7520	8.2500	0.4548	82.50	17.50	81.00	19.00	45.00	13.61	3253.52
	2.5	4.4140	8.7500	0.5045	83.00	17.00	81.50	18.50	45.28	13.74	3284.03
	3	5.1040	9.0000	0.5671	82.40	17.60	81.90	18.10	45.50	15.58	3722.75
26	2	3.7992	8.2500	0.4605	82.50	17.50	81.20	18.80	45.11	13.50	3226.46
	2.5	4.5120	8.5000	0.5308	81.50	18.50	81.70	18.30	45.39	14.28	3412.59
	3	5.2496	9.0000	0.5833	81.70	18.30	82.10	17.90	45.61	14.96	3576.47
27	2	3.8688	8.1500	0.4747	82.50	17.50	81.00	19.00	45.00	14.12	3375.27
	2.5	4.6088	8.5000	0.5422	82.60	17.40	81.40	18.60	45.22	14.77	3529.00
	3	5.3440	9.0000	0.5938	81.30	18.70	82.90	17.10	46.06	14.63	3497.70
28	2	3.9840	8.2500	0.4829	81.20	18.80	82.40	17.60	45.78	13.67	3266.25
	2.5	4.7200	8.5000	0.5553	83.50	16.50	81.25	18.75	45.14	14.74	3523.76
	3	5.4560	9.0000	0.6062	81.50	18.50	81.40	18.60	45.22	15.34	3665.51
29	2	4.5660	8.7500	0.5218	81.90	18.10	82.60	17.40	45.89	13.88	3316.51
	2.5	5.5320	9.1500	0.6046	82.47	17.53	84.80	15.20	47.11	14.81	3539.70
	3	6.1920	9.0000	0.6880	81.60	18.40	83.10	16.90	46.17	15.51	3707.17
30	2	4.6740	9.2500	0.5053	84.20	15.80	81.40	18.60	45.22	13.86	3313.45
	2.5	6.1240	8.5000	0.7205	81.50	18.50	82.80	17.20	46.00	14.31	3421.18
	3	6.8700	8.8500	0.7763	81.50	18.50	82.90	17.10	46.06	15.01	3586.81

ตาราง ก6-3 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยคอกกกลำไยที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งยังไม่อัดเป็นแท่ง ที่
ระยะเวลาดูดซับ 40 นาที

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
1	2	3.0064	8.2000	0.3666	81.20	18.8	82.60	17.4	45.9	11.87	2837.04
	2.5	3.5388	8.6000	0.4115	82.10	17.9	81.40	18.6	45.2	12.40	2964.73
	3	4.1264	9.3000	0.4437	83.20	16.8	82.60	17.4	45.9	12.71	3036.68
2	2	3.1200	8.1000	0.3852	82.40	17.6	82.60	17.4	45.9	13.55	3238.58
	2.5	3.6200	8.4500	0.4284	79.20	20.8	81.70	18.3	45.4	13.40	3201.52
	3	4.2072	9.5000	0.4429	81.00	19	82.40	17.6	45.8	13.73	3280.43
3	2	3.1512	8.1200	0.3881	81.10	18.9	81.25	18.8	45.1	12.53	2995.12
	2.5	3.7224	8.5000	0.4379	82.50	17.5	82.60	17.4	45.9	13.08	3125.36
	3	4.2404	9.5000	0.4464	83.20	16.8	81.70	18.3	45.4	13.00	3107.83
4	2	3.1220	8.1200	0.3845	82.60	17.4	82.60	17.4	45.9	13.75	3286.82
	2.5	3.6536	8.4500	0.4324	83.10	16.9	79.60	20.4	44.2	13.84	3306.88
	3	4.2452	9.5000	0.4469	84.20	15.8	78.50	21.5	43.6	13.93	3329.10
5	2	3.2044	8.2500	0.3884	82.50	17.5	74.10	25.9	41.2	11.89	2842.53
	2.5	3.7360	8.7500	0.4270	83.00	17	78.20	21.8	43.4	12.65	3022.78
	3	4.3276	9.0000	0.4808	82.40	17.6	82.20	17.8	45.7	12.99	3104.16
6	2	3.1496	8.2500	0.3818	83.15	16.85	81.20	18.8	45.1	12.10	2892.03
	2.5	3.7704	8.5000	0.4436	82.15	17.85	80.00	20.0	44.4	12.91	3084.81
	3	4.3624	9.0000	0.4847	84.10	15.9	82.10	17.9	45.6	14.06	3359.34
7	2	3.2184	8.1500	0.3949	81.22	18.78	82.00	18.0	45.6	13.01	3110.32
	2.5	3.7560	8.5000	0.4419	78.25	21.75	80.40	19.6	44.7	13.46	3217.62
	3	4.3740	9.0000	0.4860	80.12	19.88	81.70	18.3	45.4	13.38	3196.94
8	2	3.2064	8.2500	0.3887	82.25	17.75	81.90	18.1	45.5	14.14	3379.08
	2.5	3.8304	8.5000	0.4506	83.20	16.8	80.50	19.5	44.7	14.17	3386.43
	3	4.3752	9.0000	0.4861	82.12	17.88	81.60	18.4	45.3	14.26	3407.83
9	2	3.2672	8.1500	0.4009	83.20	16.8	81.12	18.9	45.1	10.99	2626.60
	2.5	3.8184	8.5000	0.4492	84.12	15.88	82.20	17.8	45.7	11.91	2845.37
	3	4.3768	9.0000	0.4863	85.58	14.42	83.25	16.8	46.3	12.35	2952.37
10	2	3.2812	8.2500	0.3977	81.20	18.8	78.15	21.9	43.4	12.30	2940.74
	2.5	3.8640	8.1500	0.4741	82.40	17.6	81.12	18.9	45.1	12.98	3102.29
	3	4.4384	8.8500	0.5015	83.20	16.8	78.25	21.8	43.5	13.08	3125.06

ตาราง ก6-3 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
11	2	3.2800	8.2000	0.4000	85.20	14.8	74.15	25.9	41.2	9.74	2328.82
	2.5	3.9400	8.6000	0.4581	81.56	18.44	76.24	23.8	42.4	11.10	2652.52
	3	4.4860	9.3000	0.4824	81.12	18.88	77.26	22.7	42.9	11.65	2784.14
12	2	3.3244	8.1000	0.4104	82.60	17.4	77.45	22.6	43.0	11.95	2856.73
	2.5	3.9084	8.4500	0.4625	81.12	18.88	76.52	23.5	42.5	12.36	2953.51
	3	4.5184	9.5000	0.4756	83.26	16.74	78.51	21.5	43.6	12.92	3087.28
13	2	3.3000	8.1200	0.4064	84.10	15.9	76.58	23.4	42.5	13.17	3148.42
	2.5	3.8940	8.5000	0.4581	82.64	17.36	78.65	21.4	43.7	12.96	3096.69
	3	4.5160	9.5000	0.4754	86.21	13.79	78.47	21.5	43.6	13.66	3263.75
14	2	3.3060	8.1200	0.4071	84.12	15.88	82.70	17.3	45.9	12.35	2952.37
	2.5	4.0200	8.4500	0.4757	86.21	13.79	81.80	18.2	45.4	12.79	3055.95
	3	4.6360	9.5000	0.4880	83.21	16.79	80.50	19.5	44.7	12.99	3104.16
15	2	3.2720	8.2500	0.3966	81.12	18.88	81.50	18.5	45.3	13.79	3296.83
	2.5	3.8600	8.7500	0.4411	82.20	17.8	82.50	17.5	45.8	13.68	3269.15
	3	4.6120	9.0000	0.5124	83.25	16.75	83.00	17.0	46.1	13.91	3325.52
16	2	3.3584	8.2500	0.4071	78.15	21.85	81.70	18.3	45.4	10.36	2476.74
	2.5	3.9056	8.5000	0.4595	81.12	18.88	82.50	17.5	45.8	11.58	2767.84
	3	4.5640	9.0000	0.5071	78.25	21.75	88.20	11.8	49.0	11.98	2862.77
17	2	3.3024	8.1500	0.4052	79.22	20.785	82.00	18.0	45.6	12.93	3090.76
	2.5	3.9700	8.5000	0.4671	78.12	21.88	81.70	18.3	45.4	13.12	3136.42
	3	4.5560	9.0000	0.5062	77.25	22.75	81.80	18.2	45.4	13.32	3182.89
18	2	3.3596	8.2500	0.4072	82.15	17.85	81.00	19.0	45.0	13.80	3299.17
	2.5	3.9760	8.5000	0.4678	84.51	15.49	82.30	17.7	45.7	14.03	3352.34
	3	4.5540	9.0000	0.5060	86.25	13.75	83.10	16.9	46.2	14.12	3374.09
19	2	3.3500	8.1500	0.4110	74.15	25.85	81.20	18.8	45.1	13.31	3180.33
	2.5	3.9876	8.5000	0.4691	76.24	23.76	81.70	18.3	45.4	13.30	3178.97
	3	4.5156	9.0000	0.5017	77.26	22.74	82.10	17.9	45.6	13.58	3246.61
20	2	3.4360	8.2500	0.4165	81.24	18.76	81.70	18.3	45.4	14.17	3386.79
	2.5	3.9800	8.1500	0.4883	82.50	17.5	82.60	17.4	45.9	14.48	3459.81
	3	4.5600	8.8500	0.5153	83.20	16.8	82.70	17.3	45.9	14.22	3397.45

ตาราง ก6-3 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
21	2	3.4800	8.2000	0.4244	81.60	18.4	82.60	17.4	45.9	10.94	2613.69
	2.5	4.0900	8.6000	0.4756	82.60	17.4	81.70	18.3	45.4	12.26	2929.30
	3	4.7520	9.3000	0.5110	81.70	18.3	82.70	17.3	45.9	12.74	3045.51
22	2	3.5140	8.1000	0.4338	82.84	17.16	81.50	18.5	45.3	13.04	3115.41
	2.5	4.1580	8.4500	0.4921	82.65	17.35	82.40	17.6	45.8	13.44	3212.79
	3	4.8340	9.5000	0.5088	80.65	19.35	83.10	16.9	46.2	14.03	3352.23
23	2	3.6504	8.1200	0.4496	82.18	17.82	81.00	19.0	45.0	14.28	3413.68
	2.5	4.2360	8.5000	0.4984	82.56	17.44	81.50	18.5	45.3	14.03	3352.89
	3	4.8984	9.5000	0.5156	78.12	21.88	81.90	18.1	45.5	14.91	3563.60
24	2	3.6940	8.1200	0.4549	82.15	17.85	81.20	18.8	45.1	13.37	3196.21
	2.5	4.3408	8.4500	0.5137	83.10	16.9	81.70	18.3	45.4	13.27	3171.20
	3	5.0340	9.5000	0.5299	81.10	18.9	82.10	17.9	45.6	14.98	3580.35
25	2	3.8200	8.2500	0.4630	81.12	18.88	81.00	19.0	45.0	11.87	2837.04
	2.5	4.4920	8.7500	0.5134	81.70	18.3	81.40	18.6	45.2	12.12	2896.31
	3	5.1916	9.0000	0.5768	82.30	17.7	82.90	17.1	46.1	12.24	2924.21
26	2	3.8376	8.2500	0.4652	81.25	18.75	82.60	17.4	45.9	12.97	3098.79
	2.5	4.5680	8.5000	0.5374	83.25	16.75	81.12	18.9	45.1	12.78	3054.97
	3	5.3320	9.0000	0.5924	86.24	13.76	83.26	16.7	46.3	13.02	3111.33
27	2	3.8748	8.1500	0.4754	85.15	14.85	84.10	15.9	46.7	13.54	3237.04
	2.5	4.6768	8.5000	0.5502	81.25	18.75	82.64	17.4	45.9	13.95	3332.95
	3	5.4208	9.0000	0.6023	85.26	14.74	86.21	13.8	47.9	13.80	3297.20
28	2	4.0160	8.2500	0.4868	84.12	15.88	84.12	15.9	46.7	14.57	3482.87
	2.5	4.7800	8.5000	0.5624	83.24	16.76	86.21	13.8	47.9	14.64	3500.07
	3	5.5232	9.0000	0.6137	85.12	14.88	83.21	16.8	46.2	14.73	3520.30
29	2	4.6340	8.7500	0.5296	74.15	25.85	78.98	21.0	43.9	11.99	2865.79
	2.5	5.5760	8.5000	0.6560	76.58	23.42	85.40	14.6	47.4	12.12	2897.15
	3	6.2500	9.0000	0.6944	78.25	21.75	84.12	15.9	46.7	12.50	2987.33
30	2	4.7400	8.8500	0.5356	79.15	20.85	81.70	18.3	45.4	13.01	3110.32
	2.5	6.1784	9.0000	0.6865	80.12	19.88	82.60	17.4	45.9	13.32	3183.02
	3	6.9440	8.8500	0.7846	81.10	18.9	83.40	16.6	46.3	13.10	3130.11

ตาราง ก6-4 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยคอกกักถ่ายที่คูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งยังไม่อัดเป็นแท่งที่
ระยะเวลาดูดซับ 60 นาที

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
1	2	3.0264	8.2000	0.3691	78.54	21.46	82.10	17.9	45.6	8.78	2098.95
	2.5	3.5700	8.6000	0.4151	81.24	18.76	83.20	16.8	46.2	8.92	2132.33
	3	4.1332	9.3000	0.4444	82.45	17.55	88.60	11.4	49.2	9.08	2170.66
2	2	3.1584	8.1000	0.3899	82.50	17.5	88.20	11.8	49.0	9.60	2294.97
	2.5	3.6600	8.4500	0.4331	81.25	18.75	86.25	13.8	47.9	9.48	2265.86
	3	4.2172	9.5000	0.4439	83.26	16.74	84.20	15.8	46.8	9.67	2310.95
3	2	3.2344	8.1200	0.3983	82.12	17.88	83.60	16.4	46.4	9.83	2350.02
	2.5	3.7592	8.5000	0.4423	78.45	21.55	78.50	21.5	43.6	10.18	2433.40
	3	4.2724	9.5000	0.4497	75.12	24.88	85.20	14.8	47.3	10.16	2428.34
4	2	3.1580	8.1200	0.3889	82.12	17.88	85.25	14.8	47.4	10.71	2560.26
	2.5	3.6896	8.4500	0.4366	83.10	16.9	86.60	13.4	48.1	10.79	2579.59
	3	4.2996	9.5000	0.4526	84.12	15.88	79.60	20.4	44.2	10.92	2609.30
5	2	3.2404	8.0000	0.4051	81.22	18.78	81.20	18.8	45.1	10.08	2408.73
	2.5	3.7720	8.7500	0.4311	78.25	21.75	82.50	17.5	45.8	10.32	2465.96
	3	4.3820	9.0000	0.4869	80.12	19.88	84.60	15.4	47.0	10.45	2496.83
6	2	3.1576	7.5000	0.4210	82.25	17.75	81.20	18.8	45.1	11.06	2644.45
	2.5	3.8204	9.2500	0.4130	83.20	16.8	82.20	17.8	45.7	10.94	2615.32
	3	4.3936	8.7500	0.5021	82.12	17.88	84.10	15.9	46.7	11.18	2671.69
7	2	3.2412	8.1500	0.3977	82.40	17.6	82.50	17.5	45.8	9.50	2269.38
	2.5	3.7980	8.5000	0.4468	81.25	18.75	83.60	16.4	46.4	9.70	2318.07
	3	4.4144	9.0000	0.4905	81.40	18.6	83.70	16.3	46.5	9.51	2272.39
8	2	3.2260	8.1000	0.3983	82.60	17.4	81.20	18.8	45.1	10.04	2398.80
	2.5	3.8512	8.8500	0.4352	84.80	15.2	82.70	17.3	45.9	10.13	2420.50
	3	4.4180	9.0000	0.4909	83.10	16.9	83.20	16.8	46.2	10.21	2440.59
9	2	3.2896	8.1500	0.4036	84.12	15.88	83.00	17.0	46.1	10.28	2457.50
	2.5	3.8596	8.5000	0.4541	86.21	13.79	81.70	18.3	45.4	10.75	2568.89
	3	4.4040	9.0000	0.4893	83.21	16.79	82.50	17.5	45.8	11.00	2629.45
10	2	3.3092	8.2500	0.4011	78.98	21.02	88.20	11.8	49.0	10.49	2506.31
	2.5	3.8900	8.1500	0.4773	85.40	14.6	82.00	18.0	45.6	11.15	2664.05
	3	4.4764	8.8500	0.5058	84.12	15.88	81.70	18.3	45.4	11.22	2681.87

ตาราง ก6-4 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
11	2	3.3040	8.2000	0.4029	82.50	17.5	86.21	13.8	47.9	13.28	3173.59
	2.5	3.9752	8.6000	0.4622	81.25	18.75	84.12	15.9	46.7	13.75	3286.82
	3	4.5500	9.3000	0.4892	83.26	16.74	86.21	13.8	47.9	13.79	3295.52
12	2	3.3924	8.1000	0.4188	82.12	17.88	83.21	16.8	46.2	13.88	3317.86
	2.5	3.9224	8.4500	0.4642	78.45	21.55	78.98	21.0	43.9	14.15	3381.88
	3	4.5544	9.5000	0.4794	75.12	24.88	85.40	14.6	47.4	14.70	3513.51
13	2	3.3304	8.1200	0.4101	82.12	17.88	84.12	15.9	46.7	11.87	2837.04
	2.5	3.9240	8.5000	0.4616	83.10	16.9	81.70	18.3	45.4	11.98	2862.77
	3	4.5800	9.5000	0.4821	84.12	15.88	82.60	17.4	45.9	12.79	3056.16
14	2	3.3480	8.1200	0.4123	81.00	19	81.50	18.5	45.3	13.03	3113.83
	2.5	4.0540	8.4500	0.4798	82.50	17.5	82.50	17.5	45.8	13.17	3147.18
	3	4.6656	9.5000	0.4911	82.90	17.1	83.00	17.0	46.1	13.22	3160.40
15	2	3.3192	8.2500	0.4023	82.10	17.9	81.70	18.3	45.4	9.80	2341.56
	2.5	3.8996	8.7500	0.4457	81.20	18.8	82.50	17.5	45.8	10.14	2423.68
	3	4.6512	9.0000	0.5168	82.00	18	88.20	11.8	49.0	10.57	2525.14
16	2	3.3860	8.2500	0.4104	82.60	17.4	82.00	18.0	45.6	11.13	2661.05
	2.5	3.9316	8.5000	0.4625	81.70	18.3	81.70	18.3	45.4	11.44	2733.25
	3	4.6172	9.0000	0.5130	82.70	17.3	81.80	18.2	45.4	11.28	2695.68
17	2	3.3360	8.1500	0.4093	81.50	18.5	81.00	19.0	45.0	13.03	3113.83
	2.5	4.0152	8.5000	0.4724	82.40	17.6	82.30	17.7	45.7	13.36	3193.24
	3	4.5944	9.0000	0.5105	83.10	16.9	78.20	21.8	43.4	13.60	3250.37
18	2	3.4020	8.2500	0.4124	81.00	19	82.20	17.8	45.7	14.14	3379.08
	2.5	4.0340	8.5000	0.4746	81.40	18.6	81.20	18.8	45.1	14.36	3431.88
	3	4.5996	9.0000	0.5111	82.90	17.1	80.00	20.0	44.4	14.49	3464.07
19	2	3.3796	8.1500	0.4147	82.40	17.6	82.10	17.9	45.6	10.82	2586.21
	2.5	4.0204	8.5000	0.4730	81.25	18.75	82.00	18.0	45.6	11.18	2671.69
	3	4.5476	9.0000	0.5053	81.40	18.6	80.40	19.6	44.7	11.60	2773.14
20	2	3.4680	8.2500	0.4204	82.60	17.4	81.70	18.3	45.4	12.24	2926.00
	2.5	4.0100	8.1500	0.4920	84.80	15.2	81.90	18.1	45.5	12.55	2998.50
	3	4.5904	8.8500	0.5187	83.10	16.9	82.20	17.8	45.7	12.40	2963.02

ตาราง ก6-4 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
21	2	3.5116	8.2000	0.4282	81.10	18.9	82.20	17.8	45.7	10.70	2556.87
	2.5	4.1460	8.6000	0.4821	82.50	17.5	83.20	16.8	46.2	11.39	2721.71
	3	4.7920	9.3000	0.5153	83.20	16.8	81.20	18.8	45.1	11.55	2761.42
22	2	3.5660	8.1000	0.4402	82.60	17.4	82.40	17.6	45.8	11.72	2800.49
	2.5	4.2140	8.4500	0.4987	83.10	16.9	82.40	17.6	45.8	12.03	2874.60
	3	4.9000	9.5000	0.5158	84.20	15.8	81.20	18.8	45.1	12.53	2995.12
23	2	3.6904	8.1200	0.4545	82.50	17.5	83.20	16.8	46.2	10.71	2560.26
	2.5	4.2640	8.5000	0.5016	83.00	17	82.10	17.9	45.6	11.79	2818.21
	3	4.9500	9.5000	0.5211	82.40	17.6	81.20	18.8	45.1	12.79	3056.16
24	2	3.7600	8.1200	0.4631	82.50	17.5	83.20	16.8	46.2	13.32	3183.02
	2.5	4.3960	8.4500	0.5202	81.50	18.5	79.20	20.8	44.0	13.28	3174.66
	3	5.1120	9.5000	0.5381	81.70	18.3	81.10	18.9	45.1	14.09	3367.54
25	2	3.8688	8.1500	0.4747	81.30	18.7	81.20	18.8	45.1	10.52	2514.13
	2.5	4.5576	8.7500	0.5209	81.20	18.8	83.20	16.8	46.2	11.16	2668.26
	3	5.2560	9.0000	0.5840	83.50	16.5	81.10	18.9	45.1	11.53	2755.51
26	2	3.8600	8.2500	0.4679	81.50	18.5	82.00	18.0	45.6	12.33	2947.34
	2.5	4.6200	8.5000	0.5435	81.90	18.1	83.00	17.0	46.1	12.26	2930.96
	3	5.4000	9.0000	0.6000	82.47	17.53	81.00	19.0	45.0	12.55	2998.60
27	2	3.8760	8.1500	0.4756	81.60	18.4	78.00	22.0	43.3	12.29	2937.52
	2.5	4.7208	8.5000	0.5554	84.20	15.8	80.50	19.5	44.7	13.13	3136.89
	3	5.4880	9.0000	0.6098	81.50	18.5	80.04	20.0	44.5	13.28	3174.66
28	2	4.0680	8.2500	0.4931	82.90	17.1	84.10	15.9	46.7	14.14	3379.08
	2.5	4.8320	8.5000	0.5685	82.60	17.4	82.64	17.4	45.9	14.31	3420.52
	3	5.6040	9.0000	0.6227	81.12	18.88	86.21	13.8	47.9	14.45	3452.82
29	2	4.6460	9.0000	0.5162	83.26	16.74	84.12	15.9	46.7	12.58	3005.59
	2.5	5.6520	8.5000	0.6649	84.10	15.9	86.21	13.8	47.9	12.78	3054.97
	3	6.3500	9.0000	0.7056	82.64	17.36	83.21	16.8	46.2	13.21	3156.42
30	2	4.7600	8.5000	0.5600	81.25	18.75	81.12	18.9	45.1	13.83	3306.15
	2.5	6.2504	8.7500	0.7143	82.50	17.5	82.20	17.8	45.7	14.09	3367.54
	3	7.0000	8.8500	0.7910	83.50	16.5	83.25	16.8	46.3	13.84	3308.33

ตาราง ก6-5 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยคอกกักถ่ายที่คูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งยังไม่อัดเป็นแท่ง ที่
ระยะเวลาคูดซับ 90 นาที

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
1	2	3.0280	8.2500	0.3670	81.50	18.5	81.20	18.8	45.1	13.32	3183.02
	2.5	3.5744	8.7500	0.4085	82.60	17.4	82.10	17.9	45.6	13.74	3284.01
	3	4.1412	9.5000	0.4359	81.20	18.8	81.20	18.8	45.1	14.02	3351.60
2	2	3.1636	8.5000	0.3722	81.10	18.9	82.60	17.4	45.9	14.82	3541.47
	2.5	3.6620	8.7500	0.4185	82.50	17.5	82.60	17.4	45.9	14.67	3505.88
	3	4.2180	9.2500	0.4560	81.20	18.8	81.40	18.6	45.2	14.86	3550.98
3	2	3.2440	8.5600	0.3790	83.20	16.8	82.60	17.4	45.9	11.76	2810.81
	2.5	3.7888	9.1500	0.4141	81.10	18.9	82.60	17.4	45.9	12.93	3090.76
	3	4.2888	9.5000	0.4515	82.00	18	81.70	18.3	45.4	13.33	3185.80
4	2	3.1960	8.6500	0.3695	83.00	17	82.40	17.6	45.8	14.23	3402.14
	2.5	3.7380	9.0000	0.4153	81.00	19	74.15	25.9	41.2	14.45	3454.61
	3	4.3264	9.2500	0.4677	78.00	22	76.24	23.8	42.4	14.64	3497.81
5	2	3.2784	8.8500	0.3704	81.70	18.3	77.26	22.7	42.9	10.60	2534.31
	2.5	3.8204	9.2500	0.4130	82.50	17.5	77.45	22.6	43.0	12.08	2886.42
	3	4.4088	9.7500	0.4522	88.20	11.8	76.52	23.5	42.5	12.85	3070.42
6	2	3.1704	8.5200	0.3721	82.00	18	78.51	21.5	43.6	13.89	3320.13
	2.5	3.8624	8.8000	0.4389	81.70	18.3	76.58	23.4	42.5	13.77	3291.70
	3	4.4404	9.2500	0.4800	81.80	18.2	78.65	21.4	43.7	14.10	3370.61
7	2	3.2560	8.5500	0.3808	81.00	19	78.47	21.5	43.6	14.70	3513.51
	2.5	3.8160	8.5000	0.4489	82.30	17.7	82.70	17.3	45.9	14.96	3575.13
	3	4.4480	9.2500	0.4809	83.10	16.9	81.80	18.2	45.4	14.68	3508.84
8	2	3.2420	8.7500	0.3705	81.60	18.4	82.10	17.9	45.6	11.19	2675.58
	2.5	3.8900	9.1500	0.4251	82.60	17.4	82.00	18.0	45.6	12.22	2920.51
	3	4.4416	9.2500	0.4802	81.70	18.3	80.40	19.6	44.7	12.80	3059.18
9	2	3.3060	8.2500	0.4007	82.84	17.16	81.70	18.3	45.4	13.40	3201.52
	2.5	3.8724	8.5800	0.4513	82.65	17.35	81.90	18.1	45.5	14.07	3363.75
	3	4.4376	9.5200	0.4661	80.65	19.35	80.50	19.5	44.7	14.48	3459.81
10	2	3.3284	8.5500	0.3893	82.18	17.82	82.60	17.4	45.9	11.28	2695.68
	2.5	3.9160	8.8700	0.4415	82.56	17.44	81.70	18.3	45.4	13.85	3309.88
	3	4.4968	9.7500	0.4612	78.12	21.88	82.84	17.2	46.0	14.26	3409.16

ตาราง ก6-5 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
11	2	3.3264	8.2500	0.4032	81.70	18.3	82.40	17.6	45.8	12.56	3002.36
	2.5	4.0020	8.7500	0.4574	82.30	17.7	81.25	18.8	45.1	13.66	3263.75
	3	4.6088	9.5000	0.4851	81.25	18.75	82.60	17.4	45.9	14.12	3375.06
12	2	3.4160	8.5000	0.4019	83.25	16.75	81.70	18.3	45.4	14.45	3452.82
	2.5	3.9444	8.7500	0.4508	86.24	13.76	82.60	17.4	45.9	14.86	3550.98
	3	4.5768	9.2500	0.4948	85.15	14.85	79.60	20.4	44.2	15.52	3709.34
13	2	3.3600	8.5600	0.3925	81.25	18.75	78.50	21.5	43.6	14.33	3425.21
	2.5	3.9584	9.1500	0.4326	85.26	14.74	74.10	25.9	41.2	14.40	3442.00
	3	4.6080	9.5000	0.4851	84.12	15.88	78.20	21.8	43.4	15.44	3690.46
14	2	3.3640	8.6500	0.3889	83.24	16.76	82.20	17.8	45.7	15.88	3794.25
	2.5	4.0860	9.0000	0.4540	85.12	14.88	81.20	18.8	45.1	16.08	3842.75
	3	4.7024	9.2500	0.5084	74.15	25.85	80.00	20.0	44.4	16.14	3857.71
15	2	3.3360	8.8500	0.3769	76.58	23.42	82.10	17.9	45.6	13.99	3343.43
	2.5	3.9304	9.2500	0.4249	82.45	17.55	82.00	18.0	45.6	14.15	3381.88
	3	4.6960	9.7500	0.4816	82.50	17.5	80.40	19.6	44.7	14.76	3528.43
16	2	3.3900	8.5200	0.3979	81.25	18.75	81.70	18.3	45.4	15.57	3720.86
	2.5	3.9880	8.8000	0.4532	83.26	16.74	81.90	18.1	45.5	15.97	3817.32
	3	4.6480	9.2500	0.5025	82.12	17.88	81.70	18.3	45.4	15.75	3765.04
17	2	3.3680	8.5500	0.3939	78.45	21.55	82.60	17.4	45.9	15.25	3644.33
	2.5	4.0376	8.5000	0.4750	75.12	24.88	79.60	20.4	44.2	15.69	3750.07
	3	4.6060	9.2500	0.4979	81.12	18.88	78.50	21.5	43.6	16.09	3846.46
18	2	3.4180	8.7500	0.3906	82.20	17.8	74.10	25.9	41.2	16.77	4006.95
	2.5	4.0500	9.1500	0.4426	83.25	16.75	78.20	21.8	43.4	17.02	4068.26
	3	4.6216	9.2500	0.4996	78.15	21.85	82.20	17.8	45.7	17.18	4105.14
19	2	3.3876	8.2500	0.4106	81.12	18.88	81.20	18.8	45.1	12.87	3075.49
	2.5	4.0396	8.5800	0.4708	78.25	21.75	80.00	20.0	44.4	13.49	3224.06
	3	4.5796	9.5200	0.4811	79.22	20.785	82.10	17.9	45.6	14.24	3404.43
20	2	3.4800	8.5500	0.4070	78.12	21.88	82.00	18.0	45.6	15.09	3605.67
	2.5	4.0280	8.8700	0.4541	77.25	22.75	79.22	20.8	44.0	15.54	3713.53
	3	4.6080	9.7500	0.4726	82.15	17.85	78.12	21.9	43.4	15.33	3664.79

ตาราง ก6-5 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₁ g	V ₁ mL	ρ ₁ g/mL	TS ₁ %	MC ₁ %	VS ₁ %	Ash ₁ %	OC ₁ %	HV ₁	
										kJ	kcal/kg
21	2	3.5560	8.2500	0.4310	82.50	17.5	77.26	22.7	42.9	12.31	2943.24
	2.5	4.2040	8.7500	0.4805	79.50	20.5	77.45	22.6	43.0	14.19	3390.61
	3	4.8520	9.5000	0.5107	81.20	18.8	76.52	23.5	42.5	14.93	3568.25
22	2	3.5740	8.5000	0.4205	82.10	17.9	78.51	21.5	43.6	15.48	3700.25
	2.5	4.2700	8.7500	0.4880	81.20	18.8	76.58	23.4	42.5	16.04	3832.80
	3	4.9360	9.2500	0.5336	82.60	17.4	78.65	21.4	43.7	16.82	4020.38
23	2	3.7480	8.5600	0.4379	82.60	17.4	78.47	21.5	43.6	14.96	3575.13
	2.5	4.3000	9.1500	0.4699	81.40	18.6	82.70	17.3	45.9	15.10	3609.09
	3	4.9960	9.5000	0.5259	82.60	17.4	81.80	18.2	45.4	16.21	3874.98
24	2	3.7840	8.6500	0.4375	82.60	17.4	80.50	19.5	44.7	16.60	3967.24
	2.5	4.4460	9.0000	0.4940	81.70	18.3	81.50	18.5	45.3	16.36	3909.85
	3	5.1600	9.2500	0.5578	82.40	17.6	82.50	17.5	45.8	17.27	4128.70
25	2	3.8992	8.8500	0.4406	82.50	17.5	83.00	17.0	46.1	14.52	3471.34
	2.5	4.6104	9.2500	0.4984	88.20	11.8	81.70	18.3	45.4	15.46	3694.51
	3	5.3220	9.7500	0.5458	82.00	18	82.50	17.5	45.8	16.00	3823.97
26	2	3.8768	8.5200	0.4550	81.70	18.3	81.20	18.8	45.1	15.04	3593.82
	2.5	4.6448	9.5000	0.4889	81.80	18.2	81.70	18.3	45.4	14.82	3542.14
	3	5.4760	9.2500	0.5920	81.00	19	82.10	17.9	45.6	14.99	3582.88
27	2	3.8764	8.5500	0.4534	82.30	17.7	81.40	18.6	45.2	11.23	2683.04
	2.5	4.7568	8.5000	0.5596	81.20	18.8	81.20	18.8	45.1	11.98	2862.97
	3	5.5408	9.2500	0.5990	81.10	18.9	82.10	17.9	45.6	12.01	2870.56
28	2	4.1200	8.7500	0.4709	82.50	17.5	82.30	17.7	45.7	13.15	3142.18
	2.5	4.8960	9.1500	0.5351	81.20	18.8	81.40	18.6	45.2	13.12	3136.70
	3	5.6792	8.2000	0.6926	83.20	16.8	82.90	17.1	46.1	13.18	3149.53
29	2	4.6700	9.1000	0.5132	81.10	18.9	81.50	18.5	45.3	13.19	3153.55
	2.5	5.6880	8.5800	0.6629	82.00	18	82.30	17.7	45.7	13.18	3150.74
	3	6.3960	8.1500	0.7848	83.00	17	82.40	17.6	45.8	13.53	3234.27
30	2	4.7920	8.5000	0.5638	81.00	19	81.20	18.8	45.1	14.57	3482.88
	2.5	6.3340	8.8700	0.7141	78.00	22	81.10	18.9	45.1	14.79	3533.66
	3	7.0520	9.7500	0.7233	80.50	19.5	81.20	18.8	45.1	14.45	3454.25

ตาราง ก7-1 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยคอกกักถ่ายที่คูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งอัดเป็นแท่งแล้ว ที่
ระยะเวลาคูดซับ 20 นาที

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	ρ ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
1	2	2.1090	4.2301	0.4986	91.20	8.80	98.50	1.50	54.72	15.65	3740.35
	2.5	2.6500	4.5700	0.5799	93.20	6.80	98.70	1.30	54.83	16.19	3869.41
	3	3.2250	4.7602	0.6775	94.10	5.90	99.10	0.90	55.06	16.52	3948.28
2	2	2.1214	4.1202	0.5149	89.25	10.75	98.60	1.40	54.78	15.54	3714.06
	2.5	2.6742	4.2301	0.6322	90.12	9.88	99.20	0.80	55.11	16.03	3831.17
	3	3.3500	4.3506	0.7700	92.10	7.90	99.50	0.50	55.28	16.52	3948.28
3	2	2.1180	4.2501	0.4983	91.01	8.99	96.50	3.50	53.61	15.87	3792.93
	2.5	2.6510	4.3610	0.6079	91.24	8.76	96.70	3.30	53.72	16.25	3883.75
	3	3.3480	4.5015	0.7438	92.45	7.55	97.20	2.80	54.00	16.57	3960.23
4	2	2.1450	4.1714	0.5142	92.50	7.50	97.20	2.80	54.00	15.43	3687.77
	2.5	2.6845	4.1702	0.6437	92.47	7.53	98.20	1.80	54.56	15.87	3792.93
	3	3.2815	4.2516	0.7718	92.65	7.35	98.50	1.50	54.72	16.30	3895.70
5	2	2.1254	4.3201	0.4920	95.12	4.88	96.50	3.50	53.61	16.14	3857.46
	2.5	2.6415	4.5410	0.5817	96.21	3.79	96.80	3.20	53.78	16.68	3986.52
	3	3.3000	4.8700	0.6776	97.10	2.90	97.20	2.80	54.00	17.12	4091.68
6	2	2.2300	4.1204	0.5412	96.12	3.88	95.60	4.40	53.11	16.14	3857.22
	2.5	2.8450	4.5812	0.6210	96.21	3.79	96.20	3.80	53.44	16.68	3987.09
	3	3.5145	4.5512	0.7722	97.21	2.79	97.60	2.40	54.22	17.12	4090.99
7	2	2.1052	4.2315	0.4975	98.12	1.88	95.80	4.20	53.22	16.79	4013.06
	2.5	2.7140	4.2017	0.6459	98.25	1.75	96.40	3.60	53.56	17.39	4155.92
	3	3.5124	4.1451	0.8474	98.54	1.46	98.20	1.80	54.56	17.88	4272.81
8	2	2.1240	4.1254	0.5149	98.57	1.43	95.90	4.10	53.28	17.01	4065.01
	2.5	2.8457	4.1312	0.6888	98.65	1.35	96.80	3.20	53.78	17.55	4194.88
	3	3.9850	4.1210	0.9670	98.75	1.25	97.40	2.60	54.11	17.99	4298.78
9	2	2.2100	4.1352	0.5344	98.12	1.88	96.20	3.80	53.44	17.93	4285.80
	2.5	2.8590	4.1752	0.6848	98.54	1.46	96.80	3.20	53.78	18.58	4441.64
	3	3.6250	4.1824	0.8667	98.55	1.45	97.30	2.70	54.06	19.07	4558.53
10	2	2.1121	4.1321	0.5111	94.12	5.88	97.10	2.90	53.94	17.01	4065.01
	2.5	2.5500	4.1221	0.6186	94.23	5.77	97.60	2.40	54.22	17.55	4194.88
	3	3.0850	4.1025	0.7520	95.21	4.79	98.20	1.80	54.56	17.99	4298.78

ตาราง ก7-1 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	ρ ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
11	2	2.1123	4.1210	0.5126	95.20	4.80	98.24	1.76	54.58	16.41	3922.15
	2.5	2.5800	4.0150	0.6426	93.20	6.80	98.70	1.30	54.83	17.01	4065.01
	3	3.2350	4.4510	0.7268	95.20	4.80	99.10	0.90	55.06	17.50	4181.90
12	2	2.1250	4.1201	0.5158	92.12	7.88	98.60	1.40	54.78	17.88	4272.81
	2.5	2.6800	4.2103	0.6365	91.02	8.98	99.20	0.80	55.11	18.48	4415.67
	3	3.4100	4.2201	0.8080	92.05	7.95	99.50	0.50	55.28	18.96	4532.55
13	2	2.1840	4.2105	0.5187	91.10	8.90	96.50	3.50	53.61	17.61	4207.87
	2.5	2.6780	4.3160	0.6205	91.24	8.76	96.70	3.30	53.72	18.26	4363.72
	3	3.2715	4.5051	0.7262	92.54	7.46	97.20	2.80	54.00	18.69	4467.62
14	2	2.1742	4.1020	0.5300	92.60	7.40	97.20	2.80	54.00	18.48	4415.67
	2.5	2.6510	4.0217	0.6592	92.84	7.16	98.20	1.80	54.56	19.07	4558.53
	3	3.3200	4.1620	0.7977	92.56	7.44	98.50	1.50	54.72	19.67	4701.39
15	2	2.1120	4.2301	0.4993	96.20	3.80	96.50	3.50	53.61	16.30	3896.18
	2.5	2.7580	4.1540	0.6639	96.21	3.79	96.80	3.20	53.78	16.85	4026.05
	3	3.4920	4.4580	0.7833	97.10	2.90	97.20	2.80	54.00	17.28	4129.95
16	2	2.1480	4.1204	0.5213	92.15	7.85	95.60	4.40	53.11	17.50	4181.90
	2.5	2.7423	4.5821	0.5985	96.21	3.79	96.20	3.80	53.44	18.15	4337.74
	3	3.3500	4.1210	0.8129	95.25	4.75	97.60	2.40	54.22	18.69	4467.62
17	2	2.2140	4.2315	0.5232	98.21	1.79	95.80	4.20	53.22	16.41	3922.15
	2.5	2.6230	4.2010	0.6244	98.52	1.48	96.40	3.60	53.56	17.12	4090.99
	3	3.3700	4.1500	0.8120	96.54	3.46	98.20	1.80	54.56	17.66	4220.86
18	2	2.4500	4.1200	0.5947	98.57	1.43	95.90	4.10	53.28	17.23	4116.96
	2.5	2.6912	4.1310	0.6515	98.56	1.44	96.80	3.20	53.78	17.82	4259.82
	3	3.6600	4.1211	0.8881	98.57	1.43	97.40	2.60	54.11	18.26	4363.72
19	2	2.2040	4.1352	0.5330	98.12	1.88	96.20	3.80	53.44	16.95	4052.03
	2.5	2.6421	4.1475	0.6370	98.52	1.48	96.80	3.20	53.78	17.50	4181.90
	3	3.3125	4.1824	0.7920	98.52	1.48	97.30	2.70	54.06	17.93	4285.80
20	2	2.1030	4.1321	0.5089	94.12	5.88	97.10	2.90	53.94	16.14	3857.22
	2.5	2.6240	4.1212	0.6367	95.23	4.77	97.60	2.40	54.22	16.68	3987.09
	3	3.2814	4.1051	0.7993	95.21	4.79	98.20	1.80	54.56	17.12	4090.99

ตาราง ก7-1 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	ρ ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
21	2	2.3120	4.1280	0.5601	96.20	3.80	98.24	1.76	54.58	16.63	3974.10
	2.5	2.6070	4.2150	0.6185	97.14	2.86	98.70	1.30	54.83	17.23	4116.96
	3	3.2551	4.3512	0.7481	97.52	2.48	99.10	0.90	55.06	17.61	4207.87
22	2	2.2100	4.2101	0.5249	92.13	7.88	98.60	1.40	54.78	17.01	4065.01
	2.5	2.6127	4.3102	0.6062	92.12	7.88	99.20	0.80	55.11	17.55	4194.88
	3	3.2674	4.4101	0.7409	92.05	7.95	99.50	0.50	55.28	18.04	4311.77
23	2	2.1141	4.2105	0.5021	91.10	8.90	96.50	3.50	53.61	16.57	3961.11
	2.5	2.6412	4.3160	0.6120	92.24	7.76	96.70	3.30	53.72	17.06	4078.00
	3	3.3541	4.4541	0.7530	93.25	6.75	97.20	2.80	54.00	17.44	4168.91
24	2	2.6450	4.2101	0.6283	92.60	7.40	97.20	2.80	54.00	16.90	4039.04
	2.5	2.6890	4.0415	0.6653	93.15	6.85	98.20	1.80	54.56	17.44	4168.91
	3	3.3510	4.6120	0.7266	94.21	5.79	98.50	1.50	54.72	17.77	4246.83
25	2	2.4581	4.2301	0.5811	95.20	4.80	96.50	3.50	53.61	16.52	3948.13
	2.5	2.7466	4.5410	0.6048	96.21	3.79	96.80	3.20	53.78	17.12	4090.99
	3	3.3210	4.5218	0.7344	97.42	2.58	97.20	2.80	54.00	17.55	4194.88
26	2	2.1251	4.1204	0.5158	92.15	7.85	95.60	4.40	53.11	16.74	4000.08
	2.5	2.6541	4.6212	0.5743	94.51	5.49	96.20	3.80	53.44	17.33	4142.94
	3	3.4521	4.3250	0.7982	95.65	4.35	97.60	2.40	54.22	17.77	4246.83
27	2	2.4580	4.2315	0.5809	95.21	4.79	95.80	4.20	53.22	15.49	3701.37
	2.5	2.8570	4.3210	0.6612	96.24	3.76	96.40	3.60	53.56	15.92	3805.27
	3	3.8745	4.5120	0.8587	97.24	2.76	98.20	1.80	54.56	16.36	3909.17
28	2	2.4510	4.1200	0.5949	97.57	2.43	95.90	4.10	53.28	15.92	3805.27
	2.5	3.1283	4.3210	0.7240	96.24	3.76	96.80	3.20	53.78	16.41	3922.15
	3	3.9880	4.2100	0.9473	98.57	1.43	97.40	2.60	54.11	16.85	4026.05
29	2	2.2480	4.1532	0.5413	98.12	1.88	96.20	3.80	53.44	16.47	3935.14
	2.5	3.1245	4.1475	0.7533	98.65	1.35	96.80	3.20	53.78	17.06	4078.00
	3	4.1240	4.1842	0.9856	98.74	1.26	97.30	2.70	54.06	17.44	4168.91
30	2	2.3415	4.1321	0.5667	91.24	8.76	97.10	2.90	53.94	16.63	3974.10
	2.5	3.1240	4.2210	0.7401	92.52	7.48	97.60	2.40	54.22	17.12	4090.99
	3	3.8120	4.1052	0.9286	95.21	4.79	98.20	1.80	54.56	17.50	4181.90

ตาราง ก7-2 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยคอกกกลำไยที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งอัดเป็นแท่งแล้ว ที่
ระยะเวลาดูดซับ 30 นาที

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	ρ ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
1	2	2.1251	4.2301	0.5024	92.50	7.50	95.20	4.80	52.89	16.52	3948.1
	2.5	2.5410	4.5700	0.5560	93.25	6.75	96.47	3.53	53.59	16.90	4039.0
	3	3.4510	4.7602	0.7250	94.12	5.88	97.24	2.76	54.02	17.23	4117.0
2	2	2.2140	4.1202	0.5374	90.12	9.88	97.60	2.40	54.22	15.54	3714.1
	2.5	2.4750	4.2301	0.5851	91.02	8.98	98.12	1.88	54.51	17.33	4142.9
	3	3.2140	4.3506	0.7387	92.52	7.48	98.65	1.35	54.81	17.93	4285.8
3	2	2.1800	4.2501	0.5129	90.01	9.99	96.22	3.78	53.46	18.37	4389.7
	2.5	2.5745	4.3610	0.5903	91.25	8.75	95.74	4.26	53.19	18.80	4493.6
	3	3.1480	4.5015	0.6993	92.54	7.46	96.20	3.80	53.44	19.18	4584.5
4	2	2.5620	4.1714	0.6142	93.20	6.80	96.12	3.88	53.40	13.52	3231.3
	2.5	2.6845	4.1702	0.6437	93.54	6.46	97.21	2.79	54.01	14.66	3503.7
	3	3.1812	4.2516	0.7482	94.12	5.88	97.56	2.44	54.20	15.72	3757.1
5	2	2.2140	4.3201	0.5125	93.12	6.88	96.50	3.50	53.61	14.94	3571.5
	2.5	2.4615	4.5410	0.5421	94.50	5.50	96.80	3.20	53.78	16.19	3870.2
	3	3.2150	4.8700	0.6602	95.70	4.30	97.20	2.80	54.00	16.90	4039.0
6	2	2.2541	4.1204	0.5471	94.21	5.79	95.60	4.40	53.11	17.50	4181.9
	2.5	2.5845	4.5812	0.5642	95.32	4.68	96.20	3.80	53.44	17.88	4272.8
	3	3.1510	4.5512	0.6923	96.42	3.58	97.60	2.40	54.22	18.26	4363.7
7	2	2.2015	4.2315	0.5203	94.12	5.88	95.80	4.20	53.22	15.76	3766.3
	2.5	2.5641	4.2017	0.6103	95.24	4.76	96.40	3.60	53.56	16.41	3922.2
	3	3.1512	4.1451	0.7602	95.75	4.25	98.20	1.80	54.56	16.90	4039.0
8	2	2.1521	4.1254	0.5217	94.65	5.35	95.90	4.10	53.28	17.28	4129.9
	2.5	2.5740	4.1312	0.6231	95.60	4.40	96.47	3.53	53.59	17.66	4220.9
	3	2.8954	4.1210	0.7026	96.21	3.79	97.25	2.75	54.03	18.25	4361.8
9	2	2.1240	4.1352	0.5136	94.12	5.88	96.20	3.80	53.44	18.20	4350.7
	2.5	2.5400	4.1752	0.6084	95.84	4.16	96.45	3.55	53.58	19.25	4601.7
	3	2.6580	4.1824	0.6355	96.54	3.46	97.15	2.85	53.97	20.30	4851.7
10	2	2.1040	4.1321	0.5092	94.32	5.68	97.10	2.90	53.94	12.01	2870.2
	2.5	2.5241	4.1221	0.6123	95.12	4.88	97.54	2.46	54.19	12.66	3026.0
	3	2.8456	4.1025	0.6936	95.87	4.13	98.12	1.88	54.51	14.25	3405.8

ตาราง ก7-2 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	ρ ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
11	2	2.1500	3.9521	0.5440	96.25	3.75	97.45	2.55	54.14	15.92	3805.3
	2.5	2.5610	4.0150	0.6379	93.20	6.80	98.80	1.20	54.89	16.57	3961.1
	3	3.2350	4.2510	0.7610	95.20	4.80	98.24	1.76	54.58	17.01	4065.0
12	2	2.1240	3.9450	0.5384	92.60	7.40	98.56	1.44	54.76	16.12	3852.7
	2.5	2.6210	4.1250	0.6354	92.84	7.16	98.24	1.76	54.58	16.45	3931.6
	3	3.0125	4.3200	0.6973	92.56	7.44	98.50	1.50	54.72	18.10	4324.8
13	2	2.4800	4.1205	0.6019	96.20	3.80	97.60	2.40	54.22	15.25	3644.8
	2.5	2.7500	4.3160	0.6372	96.21	3.79	98.20	1.80	54.56	16.30	3896.2
	3	3.2145	4.5150	0.7120	97.10	2.90	98.80	1.20	54.89	16.85	4026.1
14	2	2.3510	3.9240	0.5991	92.15	7.85	97.20	2.80	54.00	16.25	3883.8
	2.5	2.6510	4.0217	0.6592	96.21	3.79	98.50	1.50	54.72	17.10	4086.9
	3	3.2514	4.1260	0.7880	95.25	4.75	98.70	1.30	54.83	18.15	4337.7
15	2	2.1001	3.9475	0.5320	96.20	3.80	96.55	3.45	53.64	13.25	3166.8
	2.5	2.7580	4.1445	0.6655	96.21	3.79	96.84	3.16	53.80	14.12	3374.7
	3	3.4210	4.5410	0.7534	97.10	2.90	97.65	2.35	54.25	17.12	4091.0
16	2	2.4180	4.1240	0.5863	92.15	7.85	95.60	4.40	53.11	14.32	3422.5
	2.5	2.9510	4.4581	0.6619	96.25	3.75	96.35	3.65	53.53	16.08	3844.2
	3	3.1520	4.2350	0.7443	95.52	4.48	97.80	2.20	54.33	16.47	3935.1
17	2	2.1250	4.3215	0.4917	98.21	1.79	95.80	4.20	53.22	15.90	3800.1
	2.5	2.6520	4.2010	0.6313	98.52	1.48	96.70	3.30	53.72	17.28	4129.9
	3	3.2800	4.1520	0.7900	96.54	3.46	98.40	1.60	54.67	17.61	4207.9
18	2	2.1500	4.1203	0.5218	98.57	1.43	95.90	4.10	53.28	13.20	3155.9
	2.5	2.6912	4.1240	0.6526	98.56	1.44	96.80	3.20	53.78	15.45	3692.6
	3	3.7450	4.2101	0.8895	98.57	1.43	97.87	2.13	54.37	16.26	3886.1
19	2	2.2040	4.1532	0.5307	95.24	4.76	93.20	6.80	51.78	15.41	3683.0
	2.5	2.6212	4.1752	0.6278	98.78	1.22	94.50	5.50	52.50	16.85	4026.1
	3	3.2154	4.1845	0.7684	99.01	0.99	97.60	2.40	54.22	17.53	4189.7
20	2	2.1201	4.1231	0.5142	94.12	5.88	95.10	4.90	52.83	15.60	3728.4
	2.5	2.6235	4.1212	0.6366	95.26	4.74	96.70	3.30	53.72	16.20	3871.8
	3	3.2816	4.1010	0.8002	96.47	3.53	98.20	1.80	54.56	17.12	4091.0

ตาราง ก7-2 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	ρ ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
21	2	2.1240	4.1280	0.5145	96.20	3.80	98.24	1.76	54.58	14.67	3506.6
	2.5	2.6412	4.2150	0.6266	97.14	2.86	98.70	1.30	54.83	15.54	3714.4
	3	3.4520	4.3512	0.7933	97.52	2.48	99.10	0.90	55.06	16.14	3857.2
22	2	2.2114	4.2101	0.5253	92.13	7.88	98.60	1.40	54.78	15.26	3647.1
	2.5	2.6147	4.3102	0.6066	92.12	7.88	99.20	0.80	55.11	16.01	3826.4
	3	3.1674	4.4101	0.7182	92.05	7.95	99.50	0.50	55.28	17.33	4142.9
23	2	2.1421	4.2105	0.5088	91.10	8.90	96.50	3.50	53.61	13.37	3195.4
	2.5	2.6514	4.3160	0.6143	92.24	7.76	96.70	3.30	53.72	15.06	3599.3
	3	3.2150	4.4541	0.7218	93.25	6.75	97.20	2.80	54.00	16.24	3881.4
24	2	2.1645	4.2101	0.5141	92.60	7.40	97.20	2.80	54.00	15.16	3623.4
	2.5	2.5894	4.0415	0.6407	93.15	6.85	98.20	1.80	54.56	16.19	3870.2
	3	3.2514	4.6120	0.7050	94.21	5.79	98.50	1.50	54.72	16.85	4026.1
25	2	2.1748	4.2301	0.5141	95.20	4.80	96.50	3.50	53.61	15.33	3663.9
	2.5	2.7468	4.5410	0.6049	96.21	3.79	96.80	3.20	53.78	15.65	3740.4
	3	3.2152	4.5218	0.7110	97.42	2.58	97.20	2.80	54.00	17.99	4298.8
26	2	2.1245	4.1204	0.5156	92.15	7.85	95.60	4.40	53.11	15.05	3597.0
	2.5	2.6554	4.6212	0.5746	94.51	5.49	96.20	3.80	53.44	16.45	3931.6
	3	3.5412	4.3250	0.8188	95.65	4.35	97.60	2.40	54.22	17.24	4120.4
27	2	2.1210	4.2315	0.5012	95.21	4.79	95.80	4.20	53.22	15.92	3805.3
	2.5	2.8457	4.3210	0.6586	96.24	3.76	96.40	3.60	53.56	16.63	3974.1
	3	3.2745	4.5120	0.7257	97.24	2.76	98.20	1.80	54.56	17.06	4078.0
28	2	2.1240	4.1200	0.5155	97.57	2.43	95.90	4.10	53.28	15.39	3678.2
	2.5	2.8450	4.3210	0.6584	96.24	3.76	96.80	3.20	53.78	16.85	4027.2
	3	3.1245	4.2100	0.7422	98.57	1.43	97.40	2.60	54.11	17.71	4232.7
29	2	2.2214	4.1532	0.5349	98.12	1.88	96.20	3.80	53.44	15.47	3697.3
	2.5	2.5940	4.1475	0.6254	98.65	1.35	96.80	3.20	53.78	17.06	4078.0
	3	3.5216	4.1842	0.8416	98.74	1.26	97.30	2.70	54.06	17.87	4270.9
30	2	2.1210	4.1321	0.5133	91.24	8.76	97.10	2.90	53.94	15.63	3735.6
	2.5	3.1240	4.2210	0.7401	92.52	7.48	97.60	2.40	54.22	16.12	3852.7
	3	3.7480	4.1052	0.9130	95.21	4.79	98.20	1.80	54.56	17.50	4181.9

ตาราง ก7-3 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยคอกกกลำไยที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งอัดเป็นแท่งแล้ว ที่
ระยะเวลาดูดซับ 40 นาที

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	P ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
1	2	2.1200	3.8458	0.5513	97.12	2.88	92.10	7.9	51.2	13.37	3194.87
	2.5	2.6100	4.2150	0.6192	97.14	2.86	98.70	1.3	54.8	14.13	3376.69
	3	3.2510	4.3512	0.7472	97.52	2.48	99.10	0.9	55.1	14.67	3506.56
2	2	2.1210	4.2101	0.5038	93.12	6.88	98.77	1.2	54.9	15.11	3610.46
	2.5	2.6125	4.3102	0.6061	95.12	4.88	99.12	0.9	55.1	15.43	3688.38
	3	3.2540	4.4101	0.7379	97.45	2.55	99.25	0.8	55.1	15.81	3779.29
3	2	2.1410	4.2105	0.5085	92.12	7.88	96.50	3.5	53.6	14.13	3376.69
	2.5	2.6124	4.3160	0.6053	93.54	6.46	97.45	2.6	54.1	14.73	3519.55
	3	3.5740	4.4541	0.8024	95.24	4.76	98.52	1.5	54.7	15.16	3623.45
4	2	2.5160	4.1210	0.6105	93.60	6.4	97.20	2.8	54.0	15.49	3701.37
	2.5	2.8940	4.1420	0.6987	94.15	5.85	98.15	1.8	54.5	15.81	3779.29
	3	3.5210	4.1250	0.8536	95.21	4.79	98.74	1.3	54.9	16.08	3844.23
5	2	2.1280	4.2301	0.5031	95.20	4.8	96.50	3.5	53.6	13.53	3233.83
	2.5	2.7466	4.5410	0.6048	96.21	3.79	97.25	2.8	54.0	14.45	3454.61
	3	3.1520	4.5218	0.6971	97.42	2.58	98.65	1.3	54.8	15.00	3584.48
6	2	2.1450	4.1050	0.5225	93.15	6.85	95.60	4.4	53.1	13.49	3224.11
	2.5	2.6541	4.5621	0.5818	94.65	5.35	96.74	3.3	53.7	14.87	3553.93
	3	3.4521	4.2150	0.8190	96.12	3.88	97.80	2.2	54.3	16.19	3870.20
7	2	2.1890	4.3250	0.5061	96.25	3.75	95.80	4.2	53.2	14.67	3506.56
	2.5	2.8745	4.3250	0.6646	97.20	2.8	97.40	2.6	54.1	15.16	3623.45
	3	3.9745	4.1520	0.9572	97.24	2.76	98.20	1.8	54.6	15.60	3727.34
8	2	2.5410	4.2100	0.6036	97.68	2.32	96.90	3.1	53.8	15.92	3805.27
	2.5	3.1280	4.2310	0.7393	96.24	3.76	97.21	2.8	54.0	16.19	3870.20
	3	3.7840	4.2300	0.8946	98.57	1.43	98.40	1.6	54.7	16.47	3935.14
9	2	2.2480	4.1532	0.5413	98.12	1.88	96.20	3.8	53.4	12.66	3026.03
	2.5	3.1420	4.1475	0.7576	98.72	1.28	97.12	2.9	54.0	13.42	3207.85
	3	4.1240	4.1745	0.9879	99.14	0.86	97.30	2.7	54.1	13.91	3324.74
10	2	2.4150	4.1320	0.5845	98.52	1.48	97.10	2.9	53.9	14.35	3428.64
	2.5	2.8740	4.1210	0.6974	98.78	1.22	97.60	2.4	54.2	14.62	3493.57
	3	3.8420	4.1524	0.9252	99.21	0.79	98.20	1.8	54.6	14.94	3571.50

ตาราง ก7-3 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	ρ ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
11	2	2.3120	4.1280	0.5601	96.20	3.8	98.24	1.8	54.6	11.09	2649.40
	2.5	2.6070	4.2150	0.6185	97.14	2.86	98.70	1.3	54.8	12.50	2987.07
	3	3.2551	4.3512	0.7481	97.52	2.48	99.10	0.9	55.1	13.31	3181.88
12	2	2.2100	4.2101	0.5249	92.13	7.875	98.60	1.4	54.8	13.80	3298.76
	2.5	2.6127	4.3102	0.6062	92.12	7.88	99.20	0.8	55.1	14.24	3402.66
	3	3.2674	4.4101	0.7409	92.05	7.95	99.50	0.5	55.3	14.56	3480.59
13	2	2.1141	4.2105	0.5021	91.10	8.9	96.50	3.5	53.6	14.83	3545.52
	2.5	2.6412	4.3160	0.6120	92.24	7.76	96.70	3.3	53.7	15.11	3610.46
	3	3.3541	4.4541	0.7530	93.25	6.75	97.20	2.8	54.0	15.38	3675.39
14	2	2.4650	4.2101	0.5855	92.60	7.4	97.20	2.8	54.0	13.91	3324.74
	2.5	2.6890	4.0415	0.6653	93.15	6.85	98.20	1.8	54.6	14.56	3480.59
	3	3.3510	4.6120	0.7266	94.21	5.79	98.50	1.5	54.7	15.00	3584.48
15	2	2.1980	4.2301	0.5196	95.20	4.8	96.50	3.5	53.6	15.38	3675.39
	2.5	2.7466	4.5410	0.6048	96.21	3.79	96.80	3.2	53.8	15.76	3766.31
	3	3.3210	4.5218	0.7344	97.42	2.58	97.20	2.8	54.0	16.03	3831.24
16	2	2.4510	4.1204	0.5948	92.15	7.85	95.60	4.4	53.1	11.68	2792.26
	2.5	2.6541	4.6212	0.5743	94.51	5.49	96.20	3.8	53.4	13.04	3116.94
	3	3.4521	4.3250	0.7982	95.65	4.35	97.60	2.4	54.2	13.97	3337.73
17	2	2.2580	4.2315	0.5336	95.21	4.79	95.80	4.2	53.2	14.56	3480.59
	2.5	2.8570	4.3210	0.6612	96.24	3.76	96.40	3.6	53.6	15.00	3584.48
	3	3.8745	4.5120	0.8587	97.24	2.76	98.20	1.8	54.6	15.38	3675.39
18	2	2.4510	4.1200	0.5949	97.57	2.43	95.90	4.1	53.3	15.70	3753.32
	2.5	3.1283	4.3210	0.7240	96.24	3.76	96.80	3.2	53.8	16.03	3831.24
	3	3.9880	4.2100	0.9473	98.57	1.43	97.40	2.6	54.1	16.30	3896.18
19	2	2.2480	4.1532	0.5413	98.12	1.88	96.20	3.8	53.4	14.83	3545.52
	2.5	3.1245	4.1475	0.7533	98.65	1.35	96.80	3.2	53.8	15.32	3662.41
	3	4.1240	4.1842	0.9856	98.74	1.26	97.30	2.7	54.1	15.65	3740.33
20	2	2.3415	4.1321	0.5667	91.24	8.76	97.10	2.9	53.9	15.98	3818.25
	2.5	3.1240	4.2210	0.7401	92.52	7.48	97.60	2.4	54.2	16.30	3896.18
	3	3.8120	4.1052	0.9286	95.21	4.79	98.20	1.8	54.6	16.57	3961.11

ตาราง ก7-3 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	ρ ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
21	2	2.2120	4.1280	0.5359	97.52	2.48	98.24	1.8	54.6	12.50	2987.07
	2.5	2.6070	4.2150	0.6185	97.88	2.12	97.50	2.5	54.2	13.80	3298.76
	3	3.2551	4.3512	0.7481	98.21	1.79	99.10	0.9	55.1	14.56	3480.59
22	2	2.2410	4.2101	0.5323	92.13	7.875	98.60	1.4	54.8	15.05	3597.47
	2.5	2.7411	4.3102	0.6360	92.12	7.88	99.20	0.8	55.1	15.49	3701.37
	3	3.2670	4.4101	0.7408	92.05	7.95	99.50	0.5	55.3	15.81	3779.29
23	2	2.1410	4.2105	0.5085	94.10	5.9	96.50	3.5	53.6	16.08	3844.23
	2.5	2.6414	4.6130	0.5726	93.25	6.75	96.70	3.3	53.7	16.36	3909.17
	3	3.5142	4.4541	0.7890	93.25	6.75	97.20	2.8	54.0	16.79	4013.06
24	2	2.2150	4.2101	0.5261	92.60	7.4	97.20	2.8	54.0	15.06	3599.34
	2.5	2.5780	4.0415	0.6379	94.15	5.85	98.20	1.8	54.6	15.47	3697.33
	3	3.5120	4.6120	0.7615	94.21	5.79	98.50	1.5	54.7	16.87	4031.93
25	2	2.1821	4.2301	0.5159	94.52	5.48	96.50	3.5	53.6	13.37	3194.87
	2.5	2.7451	4.5410	0.6045	96.22	3.78	96.80	3.2	53.8	13.80	3298.76
	3	3.3450	4.5218	0.7397	97.54	2.46	97.20	2.8	54.0	14.13	3376.69
26	2	2.1451	4.1204	0.5206	93.15	6.85	95.60	4.4	53.1	14.45	3454.61
	2.5	2.6574	4.6212	0.5750	94.52	5.48	96.20	3.8	53.4	14.73	3519.55
	3	3.5421	4.3250	0.8190	97.21	2.79	97.60	2.4	54.2	15.00	3584.48
27	2	2.2010	4.3215	0.5093	94.21	5.79	95.80	4.2	53.2	15.27	3649.42
	2.5	2.8450	4.3210	0.6584	96.24	3.76	96.40	3.6	53.6	15.70	3753.32
	3	3.1020	4.1520	0.7471	97.58	2.42	98.20	1.8	54.6	16.08	3844.23
28	2	2.4510	4.1202	0.5949	95.45	4.55	95.90	4.1	53.3	16.41	3922.15
	2.5	2.8745	4.3150	0.6662	96.45	3.55	96.80	3.2	53.8	16.74	4000.08
	3	3.2150	4.1207	0.7802	97.55	2.45	97.40	2.6	54.1	17.01	4065.01
29	2	2.2480	4.1532	0.5413	98.12	1.88	96.20	3.8	53.4	13.37	3194.87
	2.5	3.1245	4.1475	0.7533	98.65	1.35	96.80	3.2	53.8	13.97	3337.73
	3	4.1240	4.1842	0.9856	98.74	1.26	97.30	2.7	54.1	14.40	3441.62
30	2	2.3415	4.1321	0.5667	91.24	8.76	97.10	2.9	53.9	14.67	3506.56
	2.5	3.1240	4.2210	0.7401	92.52	7.48	97.60	2.4	54.2	15.00	3584.48
	3	3.8120	4.1052	0.9286	95.21	4.79	98.20	1.8	54.6	15.27	3649.42

ตาราง ก7-4 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยคอกกกลายี่ที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งอัดเป็นแท่งแล้ว ที่
ระยะเวลาดูดซับ 60 นาที

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	ρ ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
1	2	2.1213	4.1200	0.5149	96.75	3.25	98.21	1.8	54.6	9.89	2363.68
	2.5	2.5741	4.2160	0.6106	97.14	2.86	98.40	1.6	54.7	10.16	2428.62
	3	3.1551	4.3215	0.7301	97.62	2.38	99.32	0.7	55.2	10.49	2506.54
2	2	2.1201	4.2120	0.5033	93.13	6.875	98.74	1.3	54.9	10.70	2558.49
	2.5	2.6120	4.3110	0.6059	94.12	5.88	99.32	0.7	55.2	10.92	2610.44
	3	3.2470	4.1024	0.7915	95.02	4.98	99.64	0.4	55.4	11.14	2662.39
3	2	2.1451	4.2150	0.5089	92.14	7.86	96.74	3.3	53.7	11.09	2649.40
	2.5	2.6470	4.5210	0.5855	92.54	7.46	98.24	1.8	54.6	11.47	2740.31
	3	3.2500	4.5460	0.7149	93.25	6.746	98.54	1.5	54.7	11.85	2831.22
4	2	2.1214	4.3210	0.4910	92.78	7.22	96.24	3.8	53.5	12.06	2883.17
	2.5	2.6890	4.1240	0.6520	93.21	6.79	97.24	2.8	54.0	12.34	2948.11
	3	3.2310	4.6120	0.7006	94.32	5.68	98.24	1.8	54.6	12.61	3013.04
5	2	2.4570	4.3210	0.5686	95.24	4.76	95.24	4.8	52.9	11.47	2740.31
	2.5	2.9850	4.6210	0.6460	96.32	3.68	96.21	3.8	53.5	11.79	2818.24
	3	3.3214	4.5216	0.7346	97.52	2.48	97.24	2.8	54.0	12.06	2883.17
6	2	2.4150	4.2150	0.5730	93.15	6.85	95.61	4.4	53.1	12.34	2948.11
	2.5	2.6541	4.6230	0.5741	94.21	5.79	97.14	2.9	54.0	12.61	3013.04
	3	3.4510	4.3250	0.7979	95.78	4.22	98.24	1.8	54.6	12.88	3077.98
7	2	2.1254	4.2317	0.5023	95.23	4.77	96.14	3.9	53.4	10.70	2558.49
	2.5	2.7450	4.3250	0.6347	96.24	3.76	96.40	3.6	53.6	10.92	2610.44
	3	3.7560	4.5127	0.8323	97.41	2.59	98.12	1.9	54.5	11.09	2649.40
8	2	2.4520	4.1201	0.5951	97.56	2.44	95.90	4.1	53.3	11.30	2701.35
	2.5	2.7580	4.3105	0.6398	96.24	3.76	96.50	3.5	53.6	11.57	2766.29
	3	3.3740	4.2156	0.8004	98.54	1.46	97.40	2.6	54.1	11.79	2818.24
9	2	2.1450	4.1456	0.5174	98.14	1.86	96.20	3.8	53.4	11.85	2831.22
	2.5	3.1240	4.1457	0.7536	98.54	1.46	97.50	2.5	54.2	12.12	2896.16
	3	4.1200	4.1752	0.9868	98.74	1.26	98.12	1.9	54.5	12.39	2961.10
10	2	2.3451	4.1240	0.5686	91.24	8.76	97.20	2.8	54.0	12.23	2922.13
	2.5	3.1420	4.1270	0.7613	92.65	7.35	98.21	1.8	54.6	12.55	3000.06
	3	3.8450	4.1026	0.9372	94.45	5.55	99.32	0.7	55.2	12.82	3064.99

ตาราง ก7-4 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	ρ ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
11	2	2.1214	4.1280	0.5139	96.20	3.8	98.24	1.8	54.6	15.11	3610.46
	2.5	2.6142	4.2301	0.6180	97.14	2.86	98.70	1.3	54.8	15.49	3701.37
	3	3.4125	4.5410	0.7515	97.52	2.48	99.10	0.9	55.1	15.76	3766.31
12	2	2.3514	4.5218	0.5200	92.13	7.875	98.60	1.4	54.8	16.03	3831.24
	2.5	2.7856	4.1204	0.6761	92.12	7.88	99.20	0.8	55.1	16.30	3896.18
	3	3.2140	4.6212	0.6955	92.05	7.95	99.50	0.5	55.3	16.57	3961.11
13	2	2.3510	4.3250	0.5436	91.10	8.9	96.50	3.5	53.6	13.37	3194.87
	2.5	2.6981	4.2315	0.6376	92.24	7.76	96.70	3.3	53.7	13.97	3337.73
	3	3.1245	4.3210	0.7231	93.25	6.75	97.20	2.8	54.0	14.40	3441.62
14	2	2.1245	4.2101	0.5046	92.60	7.4	97.20	2.8	54.0	14.67	3506.56
	2.5	2.6745	4.0415	0.6618	93.15	6.85	98.20	1.8	54.6	15.00	3584.48
	3	3.2145	4.6120	0.6970	94.21	5.79	98.50	1.5	54.7	15.27	3649.42
15	2	2.1424	4.2301	0.5065	95.20	4.8	96.50	3.5	53.6	10.92	2610.44
	2.5	2.6541	4.5410	0.5845	96.21	3.79	96.80	3.2	53.8	11.68	2792.26
	3	3.4521	4.3210	0.7989	97.42	2.58	97.20	2.8	54.0	12.17	2909.15
16	2	2.1432	4.2100	0.5091	92.15	7.85	95.60	4.4	53.1	12.55	3000.06
	2.5	2.6541	4.1532	0.6390	94.51	5.49	96.20	3.8	53.4	12.88	3077.98
	3	3.4521	4.1475	0.8323	95.65	4.35	97.60	2.4	54.2	13.15	3142.92
17	2	2.1274	4.1842	0.5084	95.21	4.79	95.80	4.2	53.2	14.67	3506.56
	2.5	2.8570	4.2101	0.6786	96.24	3.76	96.40	3.6	53.6	15.27	3649.42
	3	3.8745	4.3102	0.8989	97.24	2.76	98.20	1.8	54.6	15.70	3753.32
18	2	2.1452	4.4101	0.4864	97.57	2.43	95.90	4.1	53.3	16.08	3844.23
	2.5	2.9850	4.2105	0.7089	96.24	3.76	96.80	3.2	53.8	16.41	3922.15
	3	3.9880	4.3160	0.9240	98.57	1.43	97.40	2.6	54.1	16.74	4000.08
19	2	2.2480	4.4541	0.5047	98.12	1.88	96.20	3.8	53.4	12.06	2883.17
	2.5	3.1245	4.2101	0.7421	98.65	1.35	96.80	3.2	53.8	12.88	3077.98
	3	4.1240	4.0415	1.0204	98.74	1.26	97.30	2.7	54.1	13.37	3194.87
20	2	2.3415	4.6120	0.5077	91.24	8.76	97.10	2.9	53.9	13.80	3298.76
	2.5	3.1240	4.2210	0.7401	92.52	7.48	97.60	2.4	54.2	14.13	3376.69
	3	3.8120	4.1052	0.9286	95.21	4.79	98.20	1.8	54.6	14.45	3454.61

ตาราง ก7-4 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	ρ ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
21	2	2.1320	4.1280	0.5165	96.20	3.8	98.24	1.8	54.6	12.23	2922.13
	2.5	2.6017	4.2150	0.6172	97.14	2.86	98.70	1.3	54.8	12.82	3064.99
	3	3.2551	4.3512	0.7481	97.52	2.48	99.10	0.9	55.1	13.20	3155.90
22	2	2.2120	4.2101	0.5254	92.13	7.875	98.60	1.4	54.8	13.53	3233.83
	2.5	2.6127	4.3102	0.6062	92.12	7.88	99.20	0.8	55.1	13.86	3311.75
	3	3.2674	4.4101	0.7409	92.05	7.95	99.50	0.5	55.3	14.13	3376.69
23	2	2.1141	4.2105	0.5021	91.10	8.9	96.50	3.5	53.6	12.06	2883.17
	2.5	2.6412	4.3160	0.6120	92.24	7.76	96.70	3.3	53.7	13.75	3285.78
	3	3.3541	4.4541	0.7530	93.25	6.75	97.20	2.8	54.0	14.40	3441.62
24	2	2.1470	4.2101	0.5100	92.60	7.4	97.20	2.8	54.0	15.00	3584.48
	2.5	2.6890	4.0415	0.6653	93.15	6.85	98.20	1.8	54.6	15.49	3701.37
	3	3.3510	4.6120	0.7266	94.21	5.79	98.50	1.5	54.7	15.87	3792.28
25	2	2.1854	4.2301	0.5166	95.20	4.8	96.50	3.5	53.6	11.85	2831.22
	2.5	2.7466	4.5410	0.6048	96.21	3.79	96.80	3.2	53.8	12.72	3039.02
	3	3.3210	4.5218	0.7344	97.42	2.58	97.20	2.8	54.0	13.31	3181.88
26	2	2.1452	4.1204	0.5206	92.15	7.85	95.60	4.4	53.1	13.75	3285.78
	2.5	2.6541	4.6212	0.5743	94.51	5.49	96.20	3.8	53.4	14.13	3376.69
	3	3.4521	4.3250	0.7982	95.65	4.35	97.60	2.4	54.2	14.45	3454.61
27	2	2.1245	4.2315	0.5021	95.21	4.79	95.80	4.2	53.2	13.86	3311.75
	2.5	2.8570	4.3210	0.6612	96.24	3.76	96.40	3.6	53.6	14.78	3532.53
	3	3.8745	4.5120	0.8587	97.24	2.76	98.20	1.8	54.6	15.49	3701.37
28	2	2.1450	4.1200	0.5206	97.57	2.43	95.90	4.1	53.3	15.92	3805.27
	2.5	2.6540	4.3210	0.6142	96.24	3.76	96.80	3.2	53.8	16.36	3909.17
	3	3.9880	4.2100	0.9473	98.57	1.43	97.40	2.6	54.1	16.68	3987.09
29	2	2.2480	4.1532	0.5413	98.12	1.88	96.20	3.8	53.4	14.02	3350.71
	2.5	3.1245	4.1475	0.7533	98.65	1.35	96.80	3.2	53.8	14.73	3519.55
	3	4.1240	4.1842	0.9856	98.74	1.26	97.30	2.7	54.1	15.22	3636.43
30	2	2.3415	4.1321	0.5667	91.24	8.76	97.10	2.9	53.9	15.60	3727.34
	2.5	3.1240	4.2210	0.7401	92.52	7.48	97.60	2.4	54.2	15.87	3792.28
	3	3.8120	4.1052	0.9286	95.21	4.79	98.20	1.8	54.6	16.14	3857.22

ตาราง ก7-5 แสดงคุณสมบัติของปุ๋ยดอกกฤตยิมี่ที่ดูดซับไขมันและน้ำมัน ซึ่งอัดเป็นแท่งแล้ว ที่
ระยะเวลาดูดซับ 90 นาที

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	ρ ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
1	2	2.1121	4.1270	0.5118	96.20	3.8	98.24	1.8	54.6	15.00	3584.48
	2.5	2.6012	4.2150	0.6171	97.14	2.86	98.70	1.3	54.8	15.65	3740.33
	3	3.2151	4.3512	0.7389	97.52	2.48	99.10	0.9	55.1	16.19	3870.20
2	2	2.1240	4.2014	0.5055	92.13	7.875	98.60	1.4	54.8	16.52	3948.13
	2.5	2.6127	4.3120	0.6059	92.12	7.88	99.20	0.8	55.1	16.90	4039.04
	3	3.2674	4.4125	0.7405	92.05	7.95	99.50	0.5	55.3	17.12	4090.99
3	2	2.1141	4.2150	0.5016	91.10	8.9	96.50	3.5	53.6	13.26	3168.89
	2.5	2.6412	4.3160	0.6120	92.24	7.76	96.70	3.3	53.7	14.56	3480.59
	3	3.2514	4.5121	0.7206	93.25	6.75	97.20	2.8	54.0	15.54	3714.36
4	2	2.1425	4.1250	0.5194	92.60	7.4	97.20	2.8	54.0	16.03	3831.24
	2.5	2.6890	4.2150	0.6380	93.15	6.85	98.20	1.8	54.6	16.52	3948.13
	3	3.3510	4.6120	0.7266	94.21	5.79	98.50	1.5	54.7	16.90	4039.04
5	2	2.1244	4.2130	0.5042	95.20	4.8	96.50	3.5	53.6	12.06	2883.17
	2.5	2.7466	4.5410	0.6048	96.21	3.79	96.80	3.2	53.8	13.80	3298.76
	3	3.2130	4.6211	0.6953	97.42	2.58	97.20	2.8	54.0	14.83	3545.52
6	2	2.1452	4.1420	0.5179	92.15	7.85	95.60	4.4	53.1	15.49	3701.37
	2.5	2.6541	4.6130	0.5754	94.51	5.49	96.20	3.8	53.4	15.87	3792.28
	3	3.2543	4.7542	0.6845	95.65	4.35	97.60	2.4	54.2	16.25	3883.19
7	2	2.1240	4.2315	0.5019	95.21	4.79	95.80	4.2	53.2	16.57	3961.11
	2.5	2.8570	4.3210	0.6612	96.24	3.76	96.40	3.6	53.6	16.85	4026.05
	3	3.2415	4.5263	0.7161	97.24	2.76	98.20	1.8	54.6	17.12	4090.99
8	2	2.1451	4.1200	0.5207	97.57	2.43	95.90	4.1	53.3	12.61	3013.04
	2.5	2.6215	4.3210	0.6067	96.24	3.76	96.80	3.2	53.8	13.97	3337.73
	3	3.2514	4.2100	0.7723	98.57	1.43	97.40	2.6	54.1	14.78	3532.53
9	2	2.2480	4.1532	0.5413	98.12	1.88	96.20	3.8	53.4	15.43	3688.38
	2.5	2.6214	4.1475	0.6320	98.65	1.35	96.80	3.2	53.8	15.87	3792.28
	3	3.2415	4.1842	0.7747	98.74	1.26	97.30	2.7	54.1	16.30	3896.18
10	2	2.3415	4.1322	0.5666	91.24	8.76	97.10	2.9	53.9	13.15	3142.92
	2.5	3.1240	4.2214	0.7400	92.52	7.48	97.60	2.4	54.2	15.60	3727.34
	3	3.3215	4.1205	0.8061	95.21	4.79	98.20	1.8	54.6	16.30	3896.18

ตาราง ก7-5 (ต่อ)

NO	Sample g	M ₂ g	V ₂ mL	ρ ₂ g/mL	TS ₂ %	MC ₂ %	VS ₂ %	Ash ₂ %	OC ₂ %	HV ₂	
										kJ	kcal/kg
21	2	2.1230	4.1280	0.5143	96.20	3.8	98.24	1.8	54.6	14.07	3363.70
	2.5	2.6070	4.2150	0.6185	97.14	2.86	98.70	1.3	54.8	15.98	3818.25
	3	3.2551	4.3512	0.7481	97.52	2.48	99.10	0.9	55.1	17.06	4078.00
22	2	2.2120	4.2101	0.5254	92.13	7.875	98.60	1.4	54.8	17.88	4272.81
	2.5	2.6127	4.3102	0.6062	92.12	7.88	99.20	0.8	55.1	18.48	4415.67
	3	3.2674	4.4101	0.7409	92.05	7.95	99.50	0.5	55.3	18.96	4532.55
23	2	2.1141	4.2105	0.5021	91.10	8.9	96.50	3.5	53.6	16.85	4026.05
	2.5	2.6412	4.3160	0.6120	92.24	7.76	96.70	3.3	53.7	17.61	4207.87
	3	3.3541	4.4541	0.7530	93.25	6.75	97.20	2.8	54.0	18.26	4363.72
24	2	2.1124	4.2101	0.5017	92.60	7.4	97.20	2.8	54.0	18.69	4467.62
	2.5	2.6890	4.0415	0.6653	93.15	6.85	98.20	1.8	54.6	19.07	4558.53
	3	3.3510	4.6120	0.7266	94.21	5.79	98.50	1.5	54.7	19.45	4649.44
25	2	2.1980	4.2301	0.5196	95.20	4.8	96.50	3.5	53.6	16.36	3909.17
	2.5	2.7466	4.5410	0.6048	96.21	3.79	96.80	3.2	53.8	17.61	4207.87
	3	3.3210	4.5218	0.7344	97.42	2.58	97.20	2.8	54.0	18.48	4415.67
26	2	2.1214	4.1204	0.5149	92.15	7.85	95.60	4.4	53.1	19.07	4558.53
	2.5	2.6541	4.6212	0.5743	94.51	5.49	96.20	3.8	53.4	19.67	4701.39
	3	3.4521	4.3250	0.7982	95.65	4.35	97.60	2.4	54.2	20.11	4805.29
27	2	2.1324	4.2315	0.5039	95.21	4.79	95.80	4.2	53.2	14.40	3441.62
	2.5	2.8570	4.3210	0.6612	96.24	3.76	96.40	3.6	53.6	15.54	3714.36
	3	3.8745	4.5120	0.8587	97.24	2.76	98.20	1.8	54.6	16.30	3896.18
28	2	2.4510	4.1200	0.5949	97.57	2.43	95.90	4.1	53.3	16.85	4026.05
	2.5	3.1283	4.3210	0.7240	96.24	3.76	96.80	3.2	53.8	17.28	4129.95
	3	3.9880	4.2100	0.9473	98.57	1.43	97.40	2.6	54.1	17.71	4233.85
29	2	2.2480	4.1532	0.5413	98.12	1.88	96.20	3.8	53.4	16.74	4000.08
	2.5	3.1245	4.1475	0.7533	98.65	1.35	96.80	3.2	53.8	17.50	4181.90
	3	4.1240	4.1842	0.9856	98.74	1.26	97.30	2.7	54.1	18.15	4337.74
30	2	2.4312	3.9851	0.6101	91.24	8.76	97.10	2.9	53.9	18.69	4467.62
	2.5	3.3231	4.2210	0.7873	92.52	7.48	97.60	2.4	54.2	19.18	4584.50
	3	3.8457	4.1052	0.9368	95.21	4.79	98.20	1.8	54.6	19.62	4688.40

ตาราง ก8-1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งกับเชื้อเพลิงที่อัดเป็นแท่ง
ที่ระยะเวลาดูดซับ 20 นาที

NO	Sample g	ρ_1 g/mL	ρ_2 g/mL	TS_1 %	TS_2 %	VS_1 %	VS_2 %	HV_1 kcal/kg	HV_2 kcal/kg
1	2	0.3546	0.4986	81.12	91.20	85.25	98.50	3321.4	3740.4
	2.5	0.4023	0.5799	84.25	93.20	82.10	98.70	3385.7	3869.4
	3	0.4299	0.6775	83.20	94.10	83.20	99.10	3419.2	3948.3
2	2	0.3637	0.5149	80.25	89.25	88.60	98.60	3264.7	3714.1
	2.5	0.4170	0.6322	81.20	90.12	88.20	99.20	3352.3	3831.2
	3	0.4331	0.7700	83.20	92.10	86.25	99.50	3419.2	3948.3
3	2	0.3641	0.4983	78.54	91.01	84.20	96.50	3364.3	3792.9
	2.5	0.4148	0.6079	81.24	91.24	83.60	96.70	3448.8	3883.8
	3	0.4322	0.7438	82.45	92.45	78.50	97.20	3396.7	3960.2
4	2	0.3689	0.5142	82.50	92.50	85.20	97.20	3274.7	3687.8
	2.5	0.4232	0.6437	81.25	92.47	85.25	98.20	3318.8	3792.9
	3	0.4368	0.7718	83.26	92.65	86.60	98.50	3373.7	3895.7
5	2	0.3714	0.4920	82.12	95.12	79.60	96.50	3390.7	3857.5
	2.5	0.4181	0.5817	78.45	96.21	81.20	96.80	3488.2	3986.5
	3	0.4703	0.6776	75.12	97.10	82.50	97.20	3543.4	4091.7
6	2	0.3752	0.5412	82.12	96.12	84.60	95.60	3421.4	3857.2
	2.5	0.4236	0.6210	83.10	96.21	81.20	96.20	3540.5	3987.1
	3	0.4660	0.7722	84.12	97.21	82.20	97.60	3508.8	4091.0
7	2	0.3803	0.4975	81.22	98.12	84.10	95.80	3563.6	4013.1
	2.5	0.4268	0.6459	78.25	98.25	82.50	96.40	3636.4	4155.9
	3	0.4680	0.8474	80.12	98.54	83.60	98.20	3700.3	4272.8
8	2	0.3772	0.5149	82.25	98.57	83.70	95.90	3573.1	4065.0
	2.5	0.4308	0.6888	83.20	98.65	81.20	96.80	3670.5	4194.9
	3	0.4727	0.9670	82.12	98.75	82.70	97.40	3722.7	4298.8
9	2	0.3843	0.5344	83.20	98.12	83.20	96.20	3801.5	4285.8
	2.5	0.4355	0.6848	84.12	98.54	81.20	96.80	3944.2	4441.6
	3	0.4727	0.8667	85.58	98.55	83.70	97.30	3909.8	4558.5
10	2	0.3833	0.5111	74.12	94.12	81.20	97.10	3605.7	4065.0
	2.5	0.4592	0.6186	81.20	94.23	81.20	97.60	3725.1	4194.9
	3	0.4843	0.7520	85.60	95.21	82.50	98.20	3687.1	4298.8

ตาราง ก8-1 (ต่อ)

NO	Sample g	ρ_1 g/mL	ρ_2 g/mL	TS ₁ %	TS ₂ %	VS ₁ %	VS ₂ %	HV ₁ kcal/kg	HV ₂ kcal/kg
11	2	0.3906	0.5126	85.12	95.20	84.10	98.24	3467.2	3922.2
	2.5	0.4459	0.6426	83.25	93.20	83.20	98.70	3565.0	4065.0
	3	0.4684	0.7268	84.20	95.20	82.20	99.10	3550.4	4181.9
12	2	0.3901	0.5158	82.40	92.12	83.20	98.60	3755.8	4272.8
	2.5	0.4314	0.6365	78.56	91.02	81.20	99.20	3863.7	4415.7
	3	0.4730	0.8080	81.12	92.05	82.40	99.50	3925.2	4532.6
13	2	0.3765	0.5187	85.20	91.10	82.40	96.50	3732.4	4207.9
	2.5	0.4196	0.6205	81.56	91.24	81.20	96.70	3875.0	4363.7
	3	0.4616	0.7262	81.12	92.54	83.20	97.20	3831.9	4467.6
14	2	0.3765	0.5300	82.60	92.60	82.10	97.20	3921.1	4415.7
	2.5	0.4382	0.6592	81.12	92.84	81.20	98.20	3988.7	4558.5
	3	0.4854	0.7977	83.26	92.56	83.20	98.50	4076.1	4701.4
15	2	0.3892	0.4993	84.10	96.20	79.20	96.50	3424.7	3896.2
	2.5	0.4688	0.6639	82.64	96.21	81.10	96.80	3522.8	4026.1
	3	0.5042	0.7833	86.21	97.10	80.20	97.20	3576.5	4129.9
16	2	0.3906	0.5213	84.12	92.15	81.20	95.60	3709.3	4181.9
	2.5	0.4343	0.5985	86.21	96.21	82.30	96.20	3851.9	4337.7
	3	0.4809	0.8129	83.21	95.25	82.40	97.60	3831.9	4467.6
17	2	0.3914	0.5232	78.98	98.21	83.10	95.80	3482.9	3922.2
	2.5	0.4343	0.6244	85.40	98.52	81.50	96.40	3579.6	4091.0
	3	0.4889	0.8120	84.12	96.54	81.80	98.20	3659.5	4220.9
18	2	0.3993	0.5947	81.25	98.57	81.20	95.90	3639.4	4117.0
	2.5	0.4366	0.6515	83.25	98.56	82.50	96.80	3735.9	4259.8
	3	0.5669	0.8881	86.24	98.57	83.20	97.40	3704.8	4363.7
19	2	0.3975	0.5330	85.15	98.12	82.20	96.20	3561.7	4052.0
	2.5	0.4387	0.6370	81.25	98.52	83.60	96.80	3659.2	4181.9
	3	0.4866	0.7920	85.26	98.52	84.40	97.30	3711.5	4285.8
20	2	0.3820	0.5089	84.12	94.12	82.60	97.10	3421.4	3857.2
	2.5	0.4388	0.6367	83.24	95.23	83.20	97.60	3540.5	3987.1
	3	0.4765	0.7993	85.12	95.21	85.40	98.20	3508.8	4091.0

ตาราง ก8-1 (ต่อ)

NO	Sample g	ρ_1 g/mL	ρ_2 g/mL	TS ₁ %	TS ₂ %	VS ₁ %	VS ₂ %	HV ₁ kcal/kg	HV ₂ kcal/kg
21	2	0.4048	0.5601	85.25	96.20	81.20	98.24	3477.3	3974.1
	2.5	0.4498	0.6185	86.23	97.14	81.40	98.70	3565.3	4117.0
	3	0.4842	0.7481	87.15	97.52	82.60	99.10	3732.4	4207.9
22	2	0.4033	0.5249	81.25	92.13	82.30	98.60	3609.7	4065.0
	2.5	0.4601	0.6062	84.20	92.12	83.10	99.20	3598.0	4194.9
	3	0.5066	0.7409	87.30	92.05	81.20	99.50	3828.9	4311.8
23	2	0.4112	0.5021	81.12	91.10	82.10	96.50	3466.0	3961.1
	2.5	0.4494	0.6120	82.20	92.24	80.50	96.70	3535.6	4078.0
	3	0.4987	0.7530	83.25	93.25	80.60	97.20	3664.5	4168.9
24	2	0.4562	0.6283	78.15	92.60	81.20	97.20	3534.2	4039.0
	2.5	0.4682	0.6653	81.12	93.15	80.30	98.20	3610.3	4168.9
	3	0.5276	0.7266	78.25	94.21	81.20	98.50	3766.9	4246.8
25	2	0.4515	0.5811	79.22	95.20	81.40	96.50	3505.9	3948.1
	2.5	0.4670	0.6048	78.12	96.21	81.30	96.80	3508.8	4091.0
	3	0.5134	0.7344	77.25	97.42	81.20	97.20	3725.1	4194.9
26	2	0.4670	0.5158	82.15	92.15	82.60	95.60	3500.1	4000.1
	2.5	0.5038	0.5743	84.51	94.51	81.40	96.20	3591.9	4142.9
	3	0.5565	0.7982	86.25	95.65	81.80	97.60	3754.2	4246.8
27	2	0.4631	0.5809	74.15	95.21	81.20	95.80	3246.1	3701.4
	2.5	0.5319	0.6612	76.24	96.24	81.30	96.40	3230.7	3805.3
	3	0.5696	0.8587	77.26	97.24	82.10	98.20	3436.2	3909.2
28	2	0.4494	0.5949	77.45	97.57	82.30	95.90	3329.6	3805.3
	2.5	0.5049	0.7240	76.52	96.24	81.30	96.80	3396.6	3922.2
	3	0.6521	0.9473	78.51	98.57	81.40	97.40	3571.1	4026.1
29	2	0.5271	0.5413	76.58	98.12	82.60	96.20	3340.9	3935.1
	2.5	0.6324	0.7533	78.65	98.65	83.10	96.80	3584.6	4078.0
	3	0.6412	0.9856	78.47	98.74	81.40	97.30	3647.8	4168.9
30	2	0.5380	0.5667	81.24	91.24	81.40	97.10	3441.6	3974.1
	2.5	0.6821	0.7401	82.74	92.52	83.20	97.60	3628.7	4091.0
	3	0.6965	0.9286	85.24	95.21	82.40	98.20	3713.5	4181.9

ตาราง ก8-2 เปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งกับเชื้อเพลิงที่อัดเป็นแท่ง
ที่ระยะเวลาดูดซับ 30 นาที

NO	Sample g	ρ_1 g/mL	ρ_2 g/mL	TS_1 %	TS_2 %	VS_1 %	VS_2 %	HV_1 kcal/kg	HV_2 kcal/kg
1	2	0.3634	0.5024	78.50	92.50	82.50	95.20	3505.9	3948.1
	2.5	0.4095	0.5560	81.50	93.25	79.50	96.47	3546.3	4039.0
	3	0.4653	0.7250	82.60	94.12	81.20	97.24	3565.3	4117.0
2	2	0.3724	0.5374	81.20	90.12	82.10	97.60	3331.5	3714.1
	2.5	0.4230	0.5851	81.10	91.02	81.20	98.12	3596.1	4142.9
	3	0.4387	0.7387	82.50	92.52	82.60	98.65	3720.1	4285.8
3	2	0.3560	0.5129	81.20	90.01	82.60	96.22	3893.7	4389.7
	2.5	0.4133	0.5903	83.20	91.25	81.40	95.74	3990.3	4493.6
	3	0.4220	0.6993	81.10	92.54	82.60	96.20	3932.1	4584.5
4	2	0.3772	0.6142	82.00	93.20	82.60	96.12	2869.4	3231.3
	2.5	0.4249	0.6437	83.00	93.54	81.70	97.21	3065.8	3503.7
	3	0.4421	0.7482	81.00	94.12	82.40	97.56	3253.6	3757.1
5	2	0.3701	0.5125	78.00	93.12	81.25	96.50	3139.3	3571.5
	2.5	0.4222	0.5421	80.50	94.50	82.60	96.80	3386.4	3870.2
	3	0.4630	0.6602	80.04	95.70	81.70	97.20	3497.8	4039.0
6	2	0.3790	0.5471	79.80	94.21	82.60	95.60	3751.2	4181.9
	2.5	0.4313	0.5642	81.05	95.32	79.60	96.20	3708.8	4272.8
	3	0.4685	0.6923	81.12	96.42	78.50	97.60	3787.7	4363.7
7	2	0.3974	0.5203	84.15	94.12	74.10	95.80	3340.7	3766.3
	2.5	0.4521	0.6103	82.30	95.24	78.20	96.40	3482.9	3922.2
	3	0.4730	0.7602	81.20	95.75	82.20	98.20	3464.3	4039.0
8	2	0.3710	0.5217	81.20	94.65	81.20	95.90	3667.4	4129.9
	2.5	0.4299	0.6231	82.70	95.60	80.00	96.47	3693.3	4220.9
	3	0.4913	0.7026	74.10	96.21	82.10	97.25	3777.3	4361.8
9	2	0.3901	0.5136	74.15	94.12	82.00	96.20	3776.4	4350.7
	2.5	0.4408	0.6084	76.58	95.84	80.40	96.45	4081.7	4601.7
	3	0.4844	0.6355	78.25	96.54	81.70	97.15	4308.3	4851.7
10	2	0.3978	0.5092	79.15	94.32	81.90	97.10	2461.8	2870.2
	2.5	0.4484	0.6123	80.12	95.12	80.50	97.54	2687.1	3026.0
	3	0.4950	0.6936	81.10	95.87	81.60	98.12	2980.0	3405.8

ตาราง ก8-2 (ต่อ)

NO	Sample	ρ_1	ρ_2	TS_1	TS_2	VS_1	VS_2	HV_1	HV_2
	g	g/mL	g/mL	%	%	%	%	kcal/kg	kcal/kg
11	2	0.3990	0.5440	82.15	96.25	81.50	97.45	3344.8	3805.3
	2.5	0.4691	0.6379	81.30	93.20	82.50	98.80	3517.5	3961.1
	3	0.4994	0.7610	81.20	95.20	83.00	98.24	3556.9	4065.0
12	2	0.4050	0.5384	82.60	92.60	81.70	98.56	3336.4	3852.7
	2.5	0.4539	0.6354	82.84	92.84	82.50	98.24	3412.6	3931.6
	3	0.4890	0.6973	81.56	92.56	88.20	98.50	3836.1	4324.8
13	2	0.3954	0.6019	78.12	96.20	82.00	97.60	3236.5	3644.8
	2.5	0.4541	0.6372	82.60	96.21	81.70	98.20	3341.8	3896.2
	3	0.4827	0.7120	81.70	97.10	81.80	98.80	3575.1	4026.1
14	2	0.3895	0.5991	82.51	92.15	81.00	97.20	3448.8	3883.8
	2.5	0.4701	0.6592	81.60	96.21	82.30	98.50	3588.3	4086.9
	3	0.4825	0.7880	82.52	95.25	83.10	98.70	3756.5	4337.7
15	2	0.3810	0.5320	81.60	96.20	81.20	96.55	2840.6	3166.8
	2.5	0.4352	0.6655	82.60	96.21	81.70	96.84	2929.2	3374.7
	3	0.5067	0.7534	81.70	97.10	82.10	97.65	3551.0	4091.0
16	2	0.4010	0.5863	82.84	92.15	81.40	95.60	3035.7	3422.5
	2.5	0.4519	0.6619	82.65	96.25	81.20	96.35	3413.7	3844.2
	3	0.4993	0.7443	80.65	95.52	82.10	97.80	3375.2	3935.1
17	2	0.3988	0.4917	82.18	98.21	82.30	95.80	3374.5	3800.1
	2.5	0.4722	0.6313	82.56	98.52	81.40	96.70	3613.7	4129.9
	3	0.4903	0.7900	78.12	96.54	82.90	98.40	3644.0	4207.9
18	2	0.4024	0.5218	82.15	98.57	81.50	95.90	2774.0	3155.9
	2.5	0.4612	0.6526	83.10	98.56	82.30	96.80	3231.0	3692.6
	3	0.4850	0.8895	81.10	98.57	82.40	97.87	3365.4	3886.1
19	2	0.4031	0.5307	81.12	95.24	81.20	93.20	3303.6	3683.0
	2.5	0.4512	0.6278	81.70	98.78	81.10	94.50	3494.6	4026.1
	3	0.4901	0.7684	82.30	99.01	81.20	97.60	3636.6	4189.7
20	2	0.4000	0.5142	81.40	94.12	84.50	95.10	3307.1	3728.4
	2.5	0.4809	0.6366	82.60	95.26	82.60	96.70	3438.2	3871.8
	3	0.4956	0.8002	83.20	96.47	83.20	98.20	3508.8	4091.0

ตาราง ก8-2 (ต่อ)

NO	Sample g	ρ_1 g/mL	ρ_2 g/mL	TS ₁ %	TS ₂ %	VS ₁ %	VS ₂ %	HV ₁ kcal/kg	HV ₂ kcal/kg
21	g	g/mL	g/mL	%	%	%	%	kcal/kg	kcal/kg
	2	0.4038	0.5145	81.20	96.20	81.00	98.24	3068.2	3506.6
	2.5	0.4694	0.6266	82.10	97.14	82.50	98.70	3298.3	3714.4
22	3	0.5070	0.7933	83.20	97.52	82.90	99.10	3375.1	3857.2
	2	0.4211	0.5253	82.40	92.13	82.10	98.60	3158.4	3647.1
	2.5	0.4835	0.6066	79.20	92.12	81.20	99.20	3321.3	3826.4
23	3	0.5147	0.7182	81.00	92.05	82.00	99.50	3674.8	4142.9
	2	0.4407	0.5088	81.10	91.10	82.60	96.50	2837.5	3195.4
	2.5	0.4941	0.6143	82.50	92.24	81.70	96.70	3087.2	3599.3
24	3	0.5232	0.7218	83.20	93.25	82.70	97.20	3446.6	3881.4
	2	0.4466	0.5141	82.60	92.60	81.50	97.20	3217.6	3623.4
	2.5	0.5049	0.6407	83.10	93.15	82.40	98.20	3319.5	3870.2
25	3	0.5375	0.7050	84.20	94.21	83.10	98.50	3575.1	4026.1
	2	0.4548	0.5141	82.50	95.20	81.00	96.50	3253.5	3663.9
	2.5	0.5045	0.6049	83.00	96.21	81.50	96.80	3284.0	3740.4
26	3	0.5671	0.7110	82.40	97.42	81.90	97.20	3722.7	4298.8
	2	0.4605	0.5156	82.50	92.15	81.20	95.60	3226.5	3597.0
	2.5	0.5308	0.5746	81.50	94.51	81.70	96.20	3412.6	3931.6
27	3	0.5833	0.8188	81.70	95.65	82.10	97.60	3576.5	4120.4
	2	0.4747	0.5012	82.50	95.21	81.00	95.80	3375.3	3805.3
	2.5	0.5422	0.6586	82.60	96.24	81.40	96.40	3529.0	3974.1
28	3	0.5938	0.7257	81.30	97.24	82.90	98.20	3497.7	4078.0
	2	0.4829	0.5155	81.20	97.57	82.40	95.90	3266.3	3678.2
	2.5	0.5553	0.6584	83.50	96.24	81.25	96.80	3523.8	4027.2
29	3	0.6062	0.7422	81.50	98.57	81.40	97.40	3665.5	4232.7
	2	0.5218	0.5349	81.90	98.12	82.60	96.20	3316.5	3697.3
	2.5	0.6046	0.6254	82.47	98.65	84.80	96.80	3539.7	4078.0
30	3	0.6880	0.8416	81.60	98.74	83.10	97.30	3707.2	4270.9
	2	0.5053	0.5133	84.20	91.24	81.40	97.10	3313.5	3735.6
	2.5	0.7205	0.7401	81.50	92.52	82.80	97.60	3421.2	3852.7

ตาราง ก8-3 เปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งกับเชื้อเพลิงที่อัดเป็นแท่ง
ที่ระยะเวลาดูดซับ 40 นาที

NO	Sample g	ρ_1 g/mL	ρ_2 g/mL	TS ₁ %	TS ₂ %	VS ₁ %	VS ₂ %	HV ₁ kcal/kg	HV ₂ kcal/kg
1	2	0.3666	0.5513	81.20	97.12	82.60	92.10	2837.0	3194.9
	2.5	0.4115	0.6192	82.10	97.14	81.40	98.70	2964.7	3376.7
	3	0.4437	0.7472	83.20	97.52	82.60	99.10	3036.7	3506.6
2	2	0.3852	0.5038	82.40	93.12	82.60	98.77	3238.6	3610.5
	2.5	0.4284	0.6061	79.20	95.12	81.70	99.12	3201.5	3688.4
	3	0.4429	0.7379	81.00	97.45	82.40	99.25	3280.4	3779.3
3	2	0.3881	0.5085	81.10	92.12	81.25	96.50	2995.1	3376.7
	2.5	0.4379	0.6053	82.50	93.54	82.60	97.45	3125.4	3519.5
	3	0.4464	0.8024	83.20	95.24	81.70	98.52	3107.8	3623.4
4	2	0.3845	0.6105	82.60	93.60	82.60	97.20	3286.8	3701.4
	2.5	0.4324	0.6987	83.10	94.15	79.60	98.15	3306.9	3779.3
	3	0.4469	0.8536	84.20	95.21	78.50	98.74	3329.1	3844.2
5	2	0.3884	0.5031	82.50	95.20	74.10	96.50	2842.5	3233.8
	2.5	0.4270	0.6048	83.00	96.21	78.20	97.25	3022.8	3454.6
	3	0.4808	0.6971	82.40	97.42	82.20	98.65	3104.2	3584.5
6	2	0.3818	0.5225	83.15	93.15	81.20	95.60	2892.0	3224.1
	2.5	0.4436	0.5818	82.15	94.65	80.00	96.74	3084.8	3553.9
	3	0.4847	0.8190	84.10	96.12	82.10	97.80	3359.3	3870.2
7	2	0.3949	0.5061	81.22	96.25	82.00	95.80	3110.3	3506.6
	2.5	0.4419	0.6646	78.25	97.20	80.40	97.40	3217.6	3623.4
	3	0.4860	0.9572	80.12	97.24	81.70	98.20	3196.9	3727.3
8	2	0.3887	0.6036	82.25	97.68	81.90	96.90	3379.1	3805.3
	2.5	0.4506	0.7393	83.20	96.24	80.50	97.21	3386.4	3870.2
	3	0.4861	0.8946	82.12	98.57	81.60	98.40	3407.8	3935.1
9	2	0.4009	0.5413	83.20	98.12	81.12	96.20	2626.6	3026.0
	2.5	0.4492	0.7576	84.12	98.72	82.20	97.12	2845.4	3207.9
	3	0.4863	0.9879	85.58	99.14	83.25	97.30	2952.4	3324.7
10	2	0.3977	0.5845	81.20	98.52	78.15	97.10	2940.7	3428.6
	2.5	0.4741	0.6974	82.40	98.78	81.12	97.60	3102.3	3493.6
	3	0.5015	0.9252	83.20	99.21	78.25	98.20	3125.1	3571.5

ตาราง ก8-3 (ต่อ)

NO	Sample g	ρ_1 g/mL	ρ_2 g/mL	TS ₁ %	TS ₂ %	VS ₁ %	VS ₂ %	HV ₁ kcal/kg	HV ₂ kcal/kg
11	2	0.4000	0.5601	85.20	96.20	74.15	98.24	2328.8	2649.4
	2.5	0.4581	0.6185	81.56	97.14	76.24	98.70	2652.5	2987.1
	3	0.4824	0.7481	81.12	97.52	77.26	99.10	2784.1	3181.9
12	2	0.4104	0.5249	82.60	92.13	77.45	98.60	2856.7	3298.8
	2.5	0.4625	0.6062	81.12	92.12	76.52	99.20	2953.5	3402.7
	3	0.4756	0.7409	83.26	92.05	78.51	99.50	3087.3	3480.6
13	2	0.4064	0.5021	84.10	91.10	76.58	96.50	3148.4	3545.5
	2.5	0.4581	0.6120	82.64	92.24	78.65	96.70	3096.7	3610.5
	3	0.4754	0.7530	86.21	93.25	78.47	97.20	3263.8	3675.4
14	2	0.4071	0.5855	84.12	92.60	82.70	97.20	2952.4	3324.7
	2.5	0.4757	0.6653	86.21	93.15	81.80	98.20	3056.0	3480.6
	3	0.4880	0.7266	83.21	94.21	80.50	98.50	3104.2	3584.5
15	2	0.3966	0.5196	81.12	95.20	81.50	96.50	3296.8	3675.4
	2.5	0.4411	0.6048	82.20	96.21	82.50	96.80	3269.2	3766.3
	3	0.5124	0.7344	83.25	97.42	83.00	97.20	3325.5	3831.2
16	2	0.4071	0.5948	78.15	92.15	81.70	95.60	2476.7	2792.3
	2.5	0.4595	0.5743	81.12	94.51	82.50	96.20	2767.8	3116.9
	3	0.5071	0.7982	78.25	95.65	88.20	97.60	2862.8	3337.7
17	2	0.4052	0.5336	79.22	95.21	82.00	95.80	3090.8	3480.6
	2.5	0.4671	0.6612	78.12	96.24	81.70	96.40	3136.4	3584.5
	3	0.5062	0.8587	77.25	97.24	81.80	98.20	3182.9	3675.4
18	2	0.4072	0.5949	82.15	97.57	81.00	95.90	3299.2	3753.3
	2.5	0.4678	0.7240	84.51	96.24	82.30	96.80	3352.3	3831.2
	3	0.5060	0.9473	86.25	98.57	83.10	97.40	3374.1	3896.2
19	2	0.4110	0.5413	74.15	98.12	81.20	96.20	3180.3	3545.5
	2.5	0.4691	0.7533	76.24	98.65	81.70	96.80	3179.0	3662.4
	3	0.5017	0.9856	77.26	98.74	82.10	97.30	3246.6	3740.3
20	2	0.4165	0.5667	81.24	91.24	81.70	97.10	3386.8	3818.3
	2.5	0.4883	0.7401	82.50	92.52	82.60	97.60	3459.8	3896.2
	3	0.5153	0.9286	83.20	95.21	82.70	98.20	3397.4	3961.1

ตาราง ก8-3 (ต่อ)

NO	Sample g	ρ_1 g/mL	ρ_2 g/mL	TS ₁ %	TS ₂ %	VS ₁ %	VS ₂ %	HV ₁ kcal/kg	HV ₂ kcal/kg
21	2	0.4244	0.5359	81.60	97.52	82.60	98.24	2613.7	2987.1
	2.5	0.4756	0.6185	82.60	97.88	81.70	97.50	2929.3	3298.8
	3	0.5110	0.7481	81.70	98.21	82.70	99.10	3045.5	3480.6
22	2	0.4338	0.5323	82.84	92.13	81.50	98.60	3115.4	3597.5
	2.5	0.4921	0.6360	82.65	92.12	82.40	99.20	3212.8	3701.4
	3	0.5088	0.7408	80.65	92.05	83.10	99.50	3352.2	3779.3
23	2	0.4496	0.5085	82.18	94.10	81.00	96.50	3413.7	3844.2
	2.5	0.4984	0.5726	82.56	93.25	81.50	96.70	3352.9	3909.2
	3	0.5156	0.7890	78.12	93.25	81.90	97.20	3563.6	4013.1
24	2	0.4549	0.5261	82.15	92.60	81.20	97.20	3196.2	3599.3
	2.5	0.5137	0.6379	83.10	94.15	81.70	98.20	3171.2	3697.3
	3	0.5299	0.7615	81.10	94.21	82.10	98.50	3580.4	4031.9
25	2	0.4630	0.5159	81.12	94.52	81.00	96.50	2837.0	3194.9
	2.5	0.5134	0.6045	81.70	96.22	81.40	96.80	2896.3	3298.8
	3	0.5768	0.7397	82.30	97.54	82.90	97.20	2924.2	3376.7
26	2	0.4652	0.5206	81.25	93.15	82.60	95.60	3098.8	3454.6
	2.5	0.5374	0.5750	83.25	94.52	81.12	96.20	3055.0	3519.5
	3	0.5924	0.8190	86.24	97.21	83.26	97.60	3111.3	3584.5
27	2	0.4754	0.5093	85.15	94.21	84.10	95.80	3237.0	3649.4
	2.5	0.5502	0.6584	81.25	96.24	82.64	96.40	3332.9	3753.3
	3	0.6023	0.7471	85.26	97.58	86.21	98.20	3297.2	3844.2
28	2	0.4868	0.5949	84.12	95.45	84.12	95.90	3482.9	3922.2
	2.5	0.5624	0.6662	83.24	96.45	86.21	96.80	3500.1	4000.1
	3	0.6137	0.7802	85.12	97.55	83.21	97.40	3520.3	4065.0
29	2	0.5296	0.5413	74.15	98.12	78.98	96.20	2865.8	3194.9
	2.5	0.6560	0.7533	76.58	98.65	85.40	96.80	2897.1	3337.7
	3	0.6944	0.9856	78.25	98.74	84.12	97.30	2987.3	3441.6
30	2	0.5356	0.5667	79.15	91.24	81.70	97.10	3110.3	3506.6
	2.5	0.6865	0.7401	80.12	92.52	82.60	97.60	3183.0	3584.5
	3	0.7846	0.9286	81.10	95.21	83.40	98.20	3130.1	3649.4

ตาราง ก8-4 เปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งกับเชื้อเพลิงที่อัดเป็นแท่ง
ที่ระยะเวลาคูดซับ 60 นาที

NO	Sample g	ρ_1 g/mL	ρ_2 g/mL	TS ₁ %	TS ₂ %	VS ₁ %	VS ₂ %	HV ₁ kcal/kg	HV ₂ kcal/kg
1	2	0.3691	0.5149	78.54	96.75	82.10	98.21	2098.9	2363.7
	2.5	0.4151	0.6106	81.24	97.14	83.20	98.40	2132.3	2428.6
	3	0.4444	0.7301	82.45	97.62	88.60	99.32	2170.7	2506.5
2	2	0.3899	0.5033	82.50	93.13	88.20	98.74	2295.0	2558.5
	2.5	0.4331	0.6059	81.25	94.12	86.25	99.32	2265.9	2610.4
	3	0.4439	0.7915	83.26	95.02	84.20	99.64	2311.0	2662.4
3	2	0.3983	0.5089	82.12	92.14	83.60	96.74	2350.0	2649.4
	2.5	0.4423	0.5855	78.45	92.54	78.50	98.24	2433.4	2740.3
	3	0.4497	0.7149	75.12	93.25	85.20	98.54	2428.3	2831.2
4	2	0.3889	0.4910	82.12	92.78	85.25	96.24	2560.3	2883.2
	2.5	0.4366	0.6520	83.10	93.21	86.60	97.24	2579.6	2948.1
	3	0.4526	0.7006	84.12	94.32	79.60	98.24	2609.3	3013.0
5	2	0.4051	0.5686	81.22	95.24	81.20	95.24	2408.7	2740.3
	2.5	0.4311	0.6460	78.25	96.32	82.50	96.21	2466.0	2818.2
	3	0.4869	0.7346	80.12	97.52	84.60	97.24	2496.8	2883.2
6	2	0.4210	0.5730	82.25	93.15	81.20	95.61	2644.5	2948.1
	2.5	0.4130	0.5741	83.20	94.21	82.20	97.14	2615.3	3013.0
	3	0.5021	0.7979	82.12	95.78	84.10	98.24	2671.7	3078.0
7	2	0.3977	0.5023	82.40	95.23	82.50	96.14	2269.4	2558.5
	2.5	0.4468	0.6347	81.25	96.24	83.60	96.40	2318.1	2610.4
	3	0.4905	0.8323	81.40	97.41	83.70	98.12	2272.4	2649.4
8	2	0.3983	0.5951	82.60	97.56	81.20	95.90	2398.8	2701.4
	2.5	0.4352	0.6398	84.80	96.24	82.70	96.50	2420.5	2766.3
	3	0.4909	0.8004	83.10	98.54	83.20	97.40	2440.6	2818.2
9	2	0.4036	0.5174	84.12	98.14	83.00	96.20	2457.5	2831.2
	2.5	0.4541	0.7536	86.21	98.54	81.70	97.50	2568.9	2896.2
	3	0.4893	0.9868	83.21	98.74	82.50	98.12	2629.5	2961.1
10	2	0.4011	0.5686	78.98	91.24	88.20	97.20	2506.3	2922.1
	2.5	0.4773	0.7613	85.40	92.65	82.00	98.21	2664.1	3000.1
	3	0.5058	0.9372	84.12	94.45	81.70	99.32	2681.9	3065.0

ตาราง ก8-4 (ต่อ)

NO	Sample g	ρ_1 g/mL	ρ_2 g/mL	TS ₁ %	TS ₂ %	VS ₁ %	VS ₂ %	HV ₁ kcal/kg	HV ₂ kcal/kg
21	2	0.4282	0.5165	81.10	96.20	82.20	98.24	2556.9	2922.1
	2.5	0.4821	0.6172	82.50	97.14	83.20	98.70	2721.7	3065.0
	3	0.5153	0.7481	83.20	97.52	81.20	99.10	2761.4	3155.9
22	2	0.4402	0.5254	82.60	92.13	82.40	98.60	2800.5	3233.8
	2.5	0.4987	0.6062	83.10	92.12	82.40	99.20	2874.6	3311.8
	3	0.5158	0.7409	84.20	92.05	81.20	99.50	2995.1	3376.7
23	2	0.4545	0.5021	82.50	91.10	83.20	96.50	2560.3	2883.2
	2.5	0.5016	0.6120	83.00	92.24	82.10	96.70	2818.2	3285.8
	3	0.5211	0.7530	82.40	93.25	81.20	97.20	3056.2	3441.6
24	2	0.4631	0.5100	82.50	92.60	83.20	97.20	3183.0	3584.5
	2.5	0.5202	0.6653	81.50	93.15	79.20	98.20	3174.7	3701.4
	3	0.5381	0.7266	81.70	94.21	81.10	98.50	3367.5	3792.3
25	2	0.4747	0.5166	81.30	95.20	81.20	96.50	2514.1	2831.2
	2.5	0.5209	0.6048	81.20	96.21	83.20	96.80	2668.3	3039.0
	3	0.5840	0.7344	83.50	97.42	81.10	97.20	2755.5	3181.9
26	2	0.4679	0.5206	81.50	92.15	82.00	95.60	2947.3	3285.8
	2.5	0.5435	0.5743	81.90	94.51	83.00	96.20	2931.0	3376.7
	3	0.6000	0.7982	82.47	95.65	81.00	97.60	2998.6	3454.6
27	2	0.4756	0.5021	81.60	95.21	78.00	95.80	2937.5	3311.8
	2.5	0.5554	0.6612	84.20	96.24	80.50	96.40	3136.9	3532.5
	3	0.6098	0.8587	81.50	97.24	80.04	98.20	3174.7	3701.4
28	2	0.4931	0.5206	82.90	97.57	84.10	95.90	3379.1	3805.3
	2.5	0.5685	0.6142	82.60	96.24	82.64	96.80	3420.5	3909.2
	3	0.6227	0.9473	81.12	98.57	86.21	97.40	3452.8	3987.1
29	2	0.5162	0.5413	83.26	98.12	84.12	96.20	3005.6	3350.7
	2.5	0.6649	0.7533	84.10	98.65	86.21	96.80	3055.0	3519.5
	3	0.7056	0.9856	82.64	98.74	83.21	97.30	3156.4	3636.4
30	2	0.5600	0.5667	81.25	91.24	81.12	97.10	3306.2	3727.3
	2.5	0.7143	0.7401	82.50	92.52	82.20	97.60	3367.5	3792.3
	3	0.7910	0.9286	83.50	95.21	83.25	98.20	3308.3	3857.2

ตาราง ก8-5 เปรียบเทียบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ยังไม่อัดเป็นแท่งกับเชื้อเพลิงที่อัดเป็นแท่ง
ที่ระยะเวลาดูดซับ 90 นาที

NO	Sample g	ρ_1 g/mL	ρ_2 g/mL	TS_1 %	TS_2 %	VS_1 %	VS_2 %	HV_1 kcal/kg	HV_2 kcal/kg
1	2	0.3670	0.5118	81.50	96.20	81.20	98.24	3183.0	3584.5
	2.5	0.4085	0.6171	82.60	97.14	82.10	98.70	3284.0	3740.3
	3	0.4359	0.7389	81.20	97.52	81.20	99.10	3351.6	3870.2
2	2	0.3722	0.5055	81.10	92.13	82.60	98.60	3541.5	3948.1
	2.5	0.4185	0.6059	82.50	92.12	82.60	99.20	3505.9	4039.0
	3	0.4560	0.7405	81.20	92.05	81.40	99.50	3551.0	4091.0
3	2	0.3790	0.5016	83.20	91.10	82.60	96.50	2810.8	3168.9
	2.5	0.4141	0.6120	81.10	92.24	82.60	96.70	3090.8	3480.6
	3	0.4515	0.7206	82.00	93.25	81.70	97.20	3185.8	3714.4
4	2	0.3695	0.5194	83.00	92.60	82.40	97.20	3402.1	3831.2
	2.5	0.4153	0.6380	81.00	93.15	74.15	98.20	3454.6	3948.1
	3	0.4677	0.7266	78.00	94.21	76.24	98.50	3497.8	4039.0
5	2	0.3704	0.5042	81.70	95.20	77.26	96.50	2534.3	2883.2
	2.5	0.4130	0.6048	82.50	96.21	77.45	96.80	2886.4	3298.8
	3	0.4522	0.6953	88.20	97.42	76.52	97.20	3070.4	3545.5
6	2	0.3721	0.5179	82.00	92.15	78.51	95.60	3320.1	3701.4
	2.5	0.4389	0.5754	81.70	94.51	76.58	96.20	3291.7	3792.3
	3	0.4800	0.6845	81.80	95.65	78.65	97.60	3370.6	3883.2
7	2	0.3808	0.5019	81.00	95.21	78.47	95.80	3513.5	3961.1
	2.5	0.4489	0.6612	82.30	96.24	82.70	96.40	3575.1	4026.1
	3	0.4809	0.7161	83.10	97.24	81.80	98.20	3508.8	4091.0
8	2	0.3705	0.5207	81.60	97.57	82.10	95.90	2675.6	3013.0
	2.5	0.4251	0.6067	82.60	96.24	82.00	96.80	2920.5	3337.7
	3	0.4802	0.7723	81.70	98.57	80.40	97.40	3059.2	3532.5
9	2	0.4007	0.5413	82.84	98.12	81.70	96.20	3201.5	3688.4
	2.5	0.4513	0.6320	82.65	98.65	81.90	96.80	3363.8	3792.3
	3	0.4661	0.7747	80.65	98.74	80.50	97.30	3459.8	3896.2
10	2	0.3893	0.5666	82.18	91.24	82.60	97.10	2695.7	3142.9
	2.5	0.4415	0.7400	82.56	92.52	81.70	97.60	3309.9	3727.3
	3	0.4612	0.8061	78.12	95.21	82.84	98.20	3409.2	3896.2

ตาราง ก8-5 (ต่อ)

NO	Sample g	ρ_1 g/mL	ρ_2 g/mL	TS ₁ %	TS ₂ %	VS ₁ %	VS ₂ %	HV ₁ kcal/kg	HV ₂ kcal/kg
11	2	0.4032	0.5157	81.70	96.20	82.40	98.24	3002.4	3415.6
	2.5	0.4574	0.6203	82.30	97.14	81.25	98.70	3263.8	3675.4
	3	0.4851	0.7479	81.25	97.52	82.60	99.10	3375.1	3857.2
12	2	0.4019	0.5021	83.25	92.13	81.70	98.60	3452.8	3987.1
	2.5	0.4508	0.6062	86.24	92.12	82.60	99.20	3551.0	4091.0
	3	0.4948	0.7409	85.15	92.05	79.60	99.50	3709.3	4181.9
13	2	0.3925	0.5021	81.25	91.10	78.50	96.50	3425.2	3857.2
	2.5	0.4326	0.6120	85.26	92.24	74.10	96.70	3442.0	4013.1
	3	0.4851	0.7530	84.12	93.25	78.20	97.20	3690.5	4155.9
14	2	0.3889	0.5046	83.24	92.60	82.20	97.20	3794.3	4272.8
	2.5	0.4540	0.6653	85.12	93.15	81.20	98.20	3842.7	4376.7
	3	0.5084	0.7266	74.15	94.21	80.00	98.50	3857.7	4454.6
15	2	0.3769	0.5065	76.58	95.20	82.10	96.50	3343.4	3727.3
	2.5	0.4249	0.6048	82.45	96.21	82.00	96.80	3381.9	3896.2
	3	0.4816	0.7344	82.50	97.42	80.40	97.20	3528.4	4065.0
16	2	0.3979	0.5148	81.25	92.15	81.70	95.60	3720.9	4194.9
	2.5	0.4532	0.5743	83.26	94.51	81.90	96.20	3817.3	4298.8
	3	0.5025	0.7982	82.12	95.65	81.70	97.60	3765.0	4389.7
17	2	0.3939	0.5013	78.45	95.21	82.60	95.80	3644.3	4104.0
	2.5	0.4750	0.6612	75.12	96.24	79.60	96.40	3750.1	4285.8
	3	0.4979	0.7055	81.12	97.24	78.50	98.20	3846.5	4441.6
18	2	0.3906	0.5095	82.20	97.57	74.10	95.90	4006.9	4558.5
	2.5	0.4426	0.6066	83.25	96.24	78.20	96.80	4068.3	4649.4
	3	0.4996	0.7635	78.15	98.57	82.20	97.40	4105.1	4740.3
19	2	0.4106	0.5413	81.12	98.12	81.20	96.20	3075.5	3428.6
	2.5	0.4708	0.6319	78.25	98.65	80.00	96.80	3224.1	3714.4
	3	0.4811	0.7921	79.22	98.74	82.10	97.30	3404.4	3922.2
20	2	0.4070	0.5425	78.12	91.24	82.00	97.10	3605.7	4065.0
	2.5	0.4541	0.6503	77.25	92.52	79.22	97.60	3713.5	4181.9
	3	0.4726	0.7829	82.15	95.21	78.12	98.20	3664.8	4272.8