



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ



ลงทะเบียนวันที่	11 ก.พ. 2552
เลขทะเบียน	099517
เลขหมู่	๑พ TP 593
แก้วเรื่อง	๑457 ก
	- แส้คอ ฮอกกี้น้ำแข็ง
	- แส้คอ ฮอกกี้น้ำแข็ง

รายงานผลโครงการวิจัย

เรื่องการผลิตเชื้อเพลิงเจลล์แอลกอฮอล์จากข้าวฟ่างหวาน

โดย

นายวานิช	โสภาสพ	หัวหน้าโครงการ
นางสาวสุกัญญา	นิลม่วง	ผู้ร่วมโครงการ

สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

(ได้รับเงินงบประมาณปี 2549 หมวดเงินอุดหนุนทั่วไป)

หัวข้อวิจัย	การผลิตเชื้อเพลิงเจลล์แอลกอฮอล์จากข้าวฟ่างหวาน
ผู้วิจัย	นายวานิช ไสภาสพ, นางสาวสุกัญญา นิลม่วง
ปีการศึกษา	พ.ศ. 2549
สาขาวิชา	ฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาออกแบบการหมักแอลกอฮอล์จากข้าวฟ่างหวานที่ให้ความหวานแทนอ้อย ออกแบบชุดอุปกรณ์ประสงคในการกลั่นแอลกอฮอล์ เป็นทางเลือกในการผลิตเชื้อเพลิงเจลล์แอลกอฮอล์โดยอาศัยความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศ นอกจากนี้ได้ออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและเป็นความต้องการของผู้บริโภค

เครื่องกลั่นแอลกอฮอล์ที่ใช้อาศัยแหล่งพลังงานจากเตาแก๊ส มีชุดควบคุมอุณหภูมิสามารถกลั่นได้ถึง 20 ลิตร /12 ชั่วโมงในหนึ่งวัน ที่ 60 องศา และนำมาใช้ผลิตเชื้อเพลิงเจลล์แอลกอฮอล์โดยใช้หม้อความร้อน ที่อาศัยความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศ

จากการทดลองสามารถทราบช่วงการกลั่นที่ให้ปริมาณความเข้มข้นสูงและมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งอยู่ช่วงระหว่าง 95-97 องศาเซลเซียส ซึ่งปริมาณความเข้มข้นที่ออกมาอยู่ช่วง 60-95% และผลที่ออกมาที่ช่วงอุณหภูมิอื่น ๆ ที่ได้ปริมาณความเข้มข้นไม่ถึงช่วงที่กล่าวมา อาจเป็นเพราะสาเหตุมาจากที่อุณหภูมิต่ำอัตราการไหลของไอแอลกอฮอล์น้อยลง และที่อุณหภูมิสูงเกินไปจนถึงจุดเดือดของน้ำ อัตราการไหลจะมากขึ้น แต่ก็มีไอน้ำก็จะปนมาด้วย แล้วเกิดการควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำผสมกับแอลกอฮอล์ ทำให้ปริมาณความเข้มข้นลดน้อยลงได้เช่นเดียวกัน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จากการอนุเคราะห์ข้อมูลและให้คำแนะนำและ
ถ่ายทอดความรู้จาก อาจารย์ธีรารังสิลปะ โพธิ์สูง นักวิชาการเกษตร 8 (ชำนาญการ) ผู้อำนวยการ
ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ไร่สุวรรณ ตำบลกลางดง อำเภอปากช่อง จ.นครราชสีมา
ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์และให้คำแนะนำในการ
วิจัยครั้งนี้

วานิช ไสภาสพ
สุกัญญา นิลม่วง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญการนำเสนอภาพนิ่ง	ช
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ซ
บทที่	
1 บทนำ	
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	3
หลักการและเหตุผล	3
สมมุติฐาน	4
ขอบเขตการวิจัย	4
สถานที่ทำการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
พืชที่มีศักยภาพในการใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อนำมาผลิตเป็นเอทานอล	5
ความรู้ทั่วไปของแอลกอฮอล์	14
การผลิตแอลกอฮอล์	17
ทฤษฎีเกี่ยวกับการกลั่นแอลกอฮอล์	24
อุปกรณ์ที่ใช้สร้างเครื่องกลั่นแอลกอฮอล์	28
3 การออกแบบและการคำนวณ	
การคำนวณถังบรรจุเอทิลแอลกอฮอล์	35
การคำนวณหาความหนาแน่นนูนรูปทรงตั้งเต็ม	37
การคำนวณหาขนาดของคอนเดนเซอร์	38
การหาขนาดพื้นที่การถ่ายเทความร้อน	47
ขั้นตอนการผลิตเชื้อเพลิงเจลล์แอลกอฮอล์กลั่นสมบูรณ์ไพโรจากข้าวฟ่างหวาน	50

สารบัญ (ต่อ)

4	ผลการทดลอง	
	เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ทดลอง	51
	ขั้นตอนการทดลอง	51
	วิธีทดลอง	52
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	70
	รายการอ้างอิง	78
	ภาคผนวก	
	ภาคผนวก ก คำอ้างอิงของเอทิลแอลกอฮอล์	79
	ภาคผนวก ข ประวัติผู้ทำวิจัย	87

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	ต้นทุนการผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบชนิดต่างๆ	7
2.2	เปรียบเทียบผลผลิต มูลค่า ศักยภาพในการผลิตเป็นเอทานอล และประมาณการมูลค่าของเอทานอลที่ผลิตได้จากวัตถุดิบแต่ละชนิดที่ประเทศไทยส่งออกไปขายต่างประเทศ	8
2.3	แสดงส่วนผสมทางเคมีของกลุ่มเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนิติก	27
4.1	ผลการทดลองกลั่นแอลกอฮอล์ที่ 95°C ครั้งที่ 1	53
4.2	งบประมาณในการจัดสร้าง	55
4.3	การหาอัตราดอกเบี้ย	58
4.4	แสดงผลสรุปของการทดลองที่อุณหภูมิ 95 °C	61

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงข้าวฟ่างปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวเอาเมล็ด	10
2.2 แสดงข้าวฟ่างปลูกเพื่อเป็นอาหารสัตว์	10
2.3 แสดงข้าวฟ่างไม่กวาด	11
2.4 แสดงข้าวฟ่างคั่ว	11
2.5 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างเป็นระยะ	12
2.6 แสดงข้าวฟ่างที่มีอายุครบกำหนดเก็บเกี่ยว	12
2.7 แสดงการใช้ประโยชน์จากข้าวฟ่างหวาน (Sweet Sorghum)	13
2.8 แสดงสูตรโครงสร้างของ คาร์โบไฮเดรต กลูโคส ฟรุกโตส	17
2.9 แสดงกระบวนการหมักแอลกอฮอล์จากแป้ง	19
2.10 แสดง เตาแก๊ส และอุปกรณ์จ่ายแก๊ส พร้อมทั้งที่บรรจุแก๊ส	28
2.11 แสดงชุดวัดอุณหภูมิ	28
2.12 การหมักวัตถุดิบเพื่อทำเอทิลแอลกอฮอล์	30
2.13 ชุดหม้อกลั่นเอเนกประสงค์	31
2.14 ชุดการผลิตเชื้อเพลิงเจลล์แอลกอฮอล์ โดยใช้ความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศ	31
2.15 เชื้อเพลิงเจลล์แอลกอฮอล์มาบรรจุ	32
2.16 ออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม	32
2.17 ชุดผลิตเจลแอลกอฮอล์จากเครื่องปรับอากาศ	33
2.18 แสดงบรรจุภัณฑ์	34
2.19 นำไปเผยแพร่ต่อชุมชน	34
3.1 แสดงขนาดของท่อหม้อน้ำ	39

สารบัญชุดภาพนิ่งที่น่าสนใจ

ภาพนิ่งชุดที่		หน้า
1	การผลิตเชื้อเพลิงเจลล์แอลกอฮอล์กลั่นสมุนไพรจากข้าวฟ่างหวาน	62
2	การผลิตเจลล์แอลกอฮอล์ข้าวฟ่างหวาน	73

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

สัญลักษณ์และคำย่อ	ความหมาย	หน่วย
q	ปริมาณความร้อน	W
\dot{m}	อัตราการไหล โดยมวล	kg/s
c_p	ค่าความร้อนจำเพาะ	kJ/kg · K
ΔT	ความแตกต่างของอุณหภูมิ	K
h_{fs}	ค่าความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ	kJ/kg
$T_{h,m}$	อุณหภูมิของไหลร้อนที่ทางเข้า	K
$T_{h,m}$	อุณหภูมิของไหลร้อนที่ทางออก	K
$T_{c,m}$	อุณหภูมิของไหลเย็นที่ทางเข้า	K
$T_{c,m}$	อุณหภูมิของไหลเย็นที่ทางออก	K
ΔT_m	อุณหภูมิแตกต่างเฉลี่ยเชิงล็อก	K
A	พื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อน	m ²
U	สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน	W/m ² · K
D_H	เส้นผ่านศูนย์กลางไฮดรอลิก	m
T_∞	อุณหภูมิจนบรรยากาศรอบนอก	K
T_1	อุณหภูมิผิวด้านใน	K
ρ	ความหนาแน่น	kg/m ³
V	ความเร็ว	m/s
μ	ความหนืดสัมบูรณ์	N/m ² · s
k	สัมประสิทธิ์การนำความร้อน	W/m · K
h_c	สัมประสิทธิ์การพาความร้อน	W/m ² · K
g	ความเร่งจากแรงโน้มถ่วงของโลก	m/s ²
T_f	อุณหภูมิที่ฟิล์มของไหล	K
Re_D	ค่าเรโนลด์ส์นัมเบอร์	
Pr	ค่าพรนค์เคิลนัมเบอร์	