DRL020776

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการวิจัย (Project)
โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2553

ส่วนที่ 1 ข้อมูลโครงการวิจัย

1.1 รหัส ว-ท(ด)23.53 ชื่อโครงการวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตก๊าซไฮโดรเจนทางชีวภาพ โดยใช้ระบบเพาะเลี้ยงเชื้อแบบกึ่งต่อเนื่อง

1.2 ลักษณะโครงการ เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว

1.3 ชื่อหัวหน้าโครงการ รศ.เลอลักษณ์ จิตรดอน

1.4 หน่วยงานต้นสังกัด ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ บางเขน

หน่วยงานหลัก ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ บางเขน

1.5 ประเภทโครงการ โครงการวิจัย 3 สาขา โครงการวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.6 ระยะเวลาดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ 1 ปี ปีงบประมาณ 2553

1.7 สถานที่ดำเนินงานวิจัย/เก็บข้อมูล

- ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.8 งบประมาณรวมตลอดโครงการ 180,000.00 บาท ประกอบด้วย

ปีงบประมาณ 2553 ได้รับ 180,000.00 บาท

1.9 วัตถุประสงค์โครงการวิจัย

1) ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงแบคทีเรียกลุ่ม purple non-sulfur phototrophic ด้วยวิธีการหมักแบบกึ่งต่อเนื่อง (semi-continuous fermentation) เมื่อใช้ระบบ repeated batch และ repeated-fed batch cultivation ในขวดแบน ขนาด 1.7 ลิตร ภายใต้สภาวะที่มีแสงจากหลอดไฟได้แก่ความเข้มข้นของเชื้อเริ่มต้น อายุของเชื้อ เป็นต้น

2) ผลิตก๊าซไฮโดรเจนโดยแบคทีเรียสังเคราะห์แสงกลุ่ม purple non-sulfur phototrophic ด้วยวิธีการหมักแบบกึ่งต่อเนื่อง (semi-continuous fermentation)ในขนาด 1.7 ลิตร โดยใช้กรดอินทรีย์เป็นแหล่งให้อิเล็กตรอน ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม

3) ได้ข้อสรุป ปัญหา และข้อเสนอแนะ ในการขยายขนาดใช้ถังที่ออกแบบไว้เดิมขนาด 6 ลิตรในการผลิตก๊าซไฮโดรเจน แบบกึ่งต่อเนื่อง (semi-continuous fermentation) ระบบใดระบบหนึ่งระหว่าง repeated batch และ repeated-fed batch

1.10 เป้าหมายผลงานวิจัยตลอดโครงการ

ปีงบประมาณ	เดือนที่	ผลงานวิจัยที่คาดว่าจะได้
2553	1-6	ก) ทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยสำคัญในการผลิตก๊าซไฮโดรเจน โดยใช้ระ

batch ใน photobioreactor ขนาด 1.7 ลิตร ได้แก่ ความเข้มข้นของเชื้
ต้น อายุเชื้อ ปริมาณเชื้อ แสง ปริมาณแหล่งไนโตรเจน โดยติดตาม gr
curve, วิเคราะห์ค่าโปรตีนของเซลล์, ปริมาณไฮโดรเจนที่เชื้อผลิต, อัต
ผลิตก๊าซ, yield ของไฮโดรเจน คือปริมาณไฮโดรเจนต่อสับสเตรดที่ใช้
?, ติดตามการเจริญเพื่อหาเวลาที่เชื้ออายุถึง stationary phase และก
เปลี่ยนแปลงค่า pH เป็นต้น การทดลองใช้อาหารมาตรฐาน ภายใต้สภ
มีแสงจากหลอดไฟ

7-12 ก) กำหนดพารามิเตอร์ในการผลิตก๊าซไฮโดรเจนแบบ semi-continu
แล้วทดลองผลิตก๊าซไฮโดรเจน ด้วยวิธี repeated batch และ repeat
fed-batch ในขนาด 1.7 ลิตร และทดลองปรับเปลี่ยน (vary) เปอร์เซ
ละลายที่เอาออก (Effluent) และ ที่เติมลงไปแทน (Influent)

ข) สรุปถึงพารามิเตอร์ที่สำคัญ ปัญหา อุปสรรค ความเป็นไปได้ในกา
ก๊าซไฮโดรเจนโดยระบบแบบกึ่งต่อเนื่อง

ค) เปรียบเทียบระบบการผลิตแบบ semi-continuous กับระบบการ
แบบ batch ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

ง) เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

1.11 สรุปผลการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ

- วัตถุประสงค์ (ตามแผน)

1.1. ทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยสำคัญในการผลิตก๊าซไฮโดรเจน โดยใช้ระบบ batch ในขวดแบนขนาด 1.7 ลิตร เช่น ปริมาณ inoculum อายุเชื้อ ปริมาณเชื้อ growth curve, yield, Vmax, เวลาที่เชื้ออายุถึง stationary phase ผลจากผลิตภัณฑ์ที่เกิดในขณะเชื้อเจริญที่มีผลต่อกลไก เป็นต้น การทดลองใช้อาหาร เหลว (อาหารมาตรฐาน) ภายใต้สภาวะที่มีแสงจากหลอดไฟ

2.2. กำหนดพารามิเตอร์ในการผลิตก๊าซไฮโดรเจนแบบ semi-continuous แล้วทดลองผลิตก๊าซ ไฮโดรเจน ด้วยวิธี repeated batch และ repeated-fed batch ในขนาด 1.7 ลิตร ทั้งนี้ จะทำการทดลอง ปรับเปลี่ยน (vary) ค่าของพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เลือกใช้ และหาจุดที่เหมาะสมที่สุด

3.3. สรุปถึงพารามิเตอร์สำคัญปัญหา อุปสรรค ที่ได้จากการผลิตก๊าซไฮโดรเจนโดยแบคทีเรีย สังเคราะห์แสงแบบกึ่งต่อเนื่องได้หรือไม่ โดยเปรียบเทียบปริมาณและ อัตราการผลิตเซลล์และก๊าซ ไฮโดรเจน ที่ได้จากระบบ เป็นต้น

4. เปรียบเทียบระบบการผลิตแบบ semi-continuous กับระบบการหมักแบบ batch ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

4.5. เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

- เป้าหมาย/ผลที่คาด (ตามแผน)

1.1. ทราบถึงปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลเลือกสภาวะที่ดีที่สุดในการนำสารละลายเข้า -

ออกจากระบบการผลิตก๊าซไฮโดรเจน ในขวดแบนขนาด 1.7 ลิตร เมื่อใช้อาหารเหลว (อาหารมาตรฐาน) ภายใต้สภาวะที่มีแสงจากหลอดไฟ

2.2. สามารถนำเทคโนโลยีการผลิตแบบ semi-continuous fermentation วิธีใดวิธีหนึ่ง (repeated batch และ/หรือ repeated fed-batch cultivation) มาใช้ในการผลิตก๊าซไฮโดรเจนโดยได้พารามิเตอร์ที่เหมาะสม ในขนาด 1.7 ลิตร

3.3.1 ได้ข้อดีข้อเสียของการผลิตไฮโดรเจนแต่ละวิธี และพารามิเตอร์สำคัญ

3.2 ได้สรุปถึงปัญหา อุปสรรค ที่ได้จากการผลิตก๊าซไฮโดรเจนแบบกึ่งต่อเนื่อง และข้อเสนอแนะว่าสามารถใช้ระบบกึ่งต่อเนื่องใดได้ และ ได้ดีหรือไม่ อาจได้วิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการผลิตก๊าซไฮโดรเจนแบบกึ่งต่อเนื่อง และได้ปริมาณก๊าซไฮโดรเจนที่เพิ่มขึ้น

4.5.1 รายงานฉบับสมบูรณ์

5.2 เสนอผลงานในการประชุมวิชาการ/เขียนบทความวิชาการ

- ผลการดำเนินงาน (ปฏิบัติได้จริง)

1.1.1 ทำการทดลองเสร็จสิ้นแล้วและได้ผลสำเร็จ คือได้ค่าปัจจัยต่างๆ แล้ว (ก) ความเข้มข้นของเชื้อเริ่มต้น (ข) อายุเชื้อ (ค) ปริมาณเชื้อ (ง) แสง (จ)ปริมาณแหล่งไนโตรเจน โดยติดตาม growth curve, วิเคราะห์ค่าโปรตีนของเซลล์, ปริมาณไฮโดรเจนที่เชื้อผลิต, อัตราการผลิตก๊าซ, yield ของไฮโดรเจน คือปริมาณไฮโดรเจนต่อสับสเตรดที่ใช้ไป, ค่า ?, ติดตามการเจริญเพื่อหาเวลาที่เชื้ออายุถึง stationary phase และการเปลี่ยนแปลงค่า pH

1.2 สรุปในเบื้องต้นได้ว่า ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสั้นยาวของ lag phase ในการที่เซลล์จะสร้างไฮโดรเจน ได้แก่

1.2.1 ความเข้มแสง กล่าวคือ เมื่อความเข้มแสงเพิ่มขึ้น ปริมาณไฮโดรเจนสะสมเพิ่มขึ้น และความเข้มแสงที่น้อยที่สุดจะใช้ในการศึกษาการผลิตไฮโดรเจนแบบกึ่งต่อเนื่อง คือ 5,000 ลักส์

1.2.2 อายุของเชื้อเริ่มต้น ที่เหมาะสม คือ 32-48 ชั่วโมง ด้วยการเปรียบเทียบอัตราการเจริญจำเพาะของเซลล์ที่เพาะเลี้ยงภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจน ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

1.2.3 ปริมาณ inoculum ไม่มีอิทธิพล

1.2.4 ปริมาณแหล่งไนโตรเจน เซลล์ผลิตไฮโดรเจนได้เมื่อปริมาณกลูตาเมตเท่ากับ 0.5-5.0 mM และพบว่าปริมาณกลูตาเมต 0.5 mM กราฟการผลิตก๊าซชันขึ้นเล็กน้อย

2. ได้ทดลองผลิตไฮโดรเจนแบบกึ่งต่อเนื่องทั้ง repeated batch และ repeated-fed batch ในขนาด 1.7 ลิตร แล้วทั้ง 2 แบบ

ได้ผลสำเร็จ การเพิ่มปริมาณการผลิตไฮโดรเจนด้วยระบบ semi-continuous fermentation ดังข้อ 2.1

โดยใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมจากข้อ 1 คือ แสง 5,000 ลักส์ และอายุของเชื้อเริ่มต้น คือ 32 -48 ชั่วโมง เป็นการทดลองในขนาด 1.7 ลิตร

2.1 ในระบบ repeated batch ที่ให้ผลการผลิตไฮโดรเจนสูงขึ้นกว่าระบบ Batch คือ ปริมาณสารละลายเซลล์ที่ถ่ายออกและอาหารใหม่ที่ใส่เข้าไปใหม่ เท่า 50% ของปริมาตรของเหลวทั้งหมด (1.7 ลิตร) ได้ปริมาณไฮโดรเจนสะสมเพิ่มขึ้น 3 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงแบบ batch

2.2 ในระบบ repeated fed-batch ปริมาณสารละลายเซลล์ที่ถ่ายออกและอาหารใหม่ที่ใส่เข้าไปใหม่ เท่า 5% ของปริมาตรของเหลวทั้งหมด (1.7 ลิตร) ได้ปริมาณไฮโดรเจนสะสมเพิ่มขึ้น 2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงแบบ batch แต่เมื่อเปรียบเทียบกับระบบ repeated batch ระบบนี้ให้อัตราการผลิตต่ำกว่า

2.2. ได้ทดลองผลิตไฮโดรเจนแบบกึ่งต่อเนื่องทั้ง repeated batch และ repeated -fed batch ในขนาด 1.7 ลิตร แล้วทั้ง 2 แบบ

ได้ผลสำเร็จ การเพิ่มปริมาณการผลิตไฮโดรเจนด้วยระบบ semi -continuous fermentation ดังข้อ 2.1 โดยใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมจากข้อ 1 คือ แสง 5,000 ลักส์ และอายุของเชื้อเริ่มต้น คือ 32 -48 ชั่วโมง เป็นการทดลองในขนาด 1.7 ลิตร

2.1 ในระบบ repeated batch ที่ให้ผลการผลิตไฮโดรเจนสูงขึ้นกว่าระบบ Batch คือ ปริมาณสารละลายเซลล์ที่ถ่ายออกและอาหารใหม่ที่ใส่เข้าไปใหม่ เท่า 50% ของปริมาตรของเหลวทั้งหมด (1.7 ลิตร) ได้ปริมาณไฮโดรเจนสะสมเพิ่มขึ้น 3 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงแบบ batch

2.2 ในระบบ repeated fed-batch ปริมาณสารละลายเซลล์ที่ถ่ายออกและอาหารใหม่ที่ใส่เข้าไปใหม่ เท่า 5% ของปริมาตรของเหลวทั้งหมด (1.7 ลิตร) ได้ปริมาณไฮโดรเจนสะสมเพิ่มขึ้น 2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงแบบ batch แต่เมื่อเปรียบเทียบกับระบบ repeated batch ระบบนี้ให้อัตราการผลิตต่ำกว่า

2.2 เลือกวิธีการผลิตก๊าซไฮโดรเจนแบบ repeated batch ศึกษาปริมาตรสารละลายที่จะนำเข้าและถ่ายออก กำหนดอัตราเป็น 25% 75% และ 90% เปรียบเทียบกับการทดลองในข้อ 2.1

ได้ผลสำเร็จ ได้ปริมาตรสารละลายที่จะถ่ายเทที่ดีขึ้นกว่าผลในข้อ 2.1 คือ ปริมาตรที่ถ่ายเทแล้วให้ผลดีที่สุดเท่ากับ 25% โดยเติมทุกๆ 96 ชั่วโมง ทำให้เวลาในการเกิดก๊าซไฮโดรเจนเริ่มได้เร็วขึ้น โดยเฉพาะในช่วงที่ 2 คือ เริ่มใน 18 ชม. นั่นคือ สามารถลดระยะ lag phase ในการผลิตก๊าซ (เดิมใช้เวลาช่วง lag phase เท่ากับ 24 ชม.)

3.3. สามารถสรุปผลได้ ให้ผลดีกับการทำการทดลองในขนาดขยาย 5 -10 ลิตรต่อไป

คือ อยู่ระหว่างดำเนินการ โดยเปรียบเทียบปริมาณและ อัตราการผลิตเซลล์และก๊าซไฮโดรเจน ที่ได้จากระบบ เป็นต้น

3.1 พารามิเตอร์ที่สำคัญ คือ ปริมาณแหล่งไนโตรเจน ในที่นี้ คือ กรดกลูตามิค (L-glutamic acid) และความเข้มแสง, อายุของเชื้อ และปริมาณเชื้อเริ่มต้น

3.2 สรุปผลสำเร็จ สามารถเพิ่มอัตราการผลิตก๊าซไฮโดรเจน, ยืดเวลาการผลิตก๊าซ, ได้ปริมาณก๊าซสะสมเพิ่มขึ้นและลดระยะเวลาการเริ่มต้นการผลิตก๊าซ (lag phase) คือสามารถผลิตก๊าซได้เร็วขึ้น โดยการใช้ระบบ semi-continuous ได้ทั้ง repeated batch และ repeated fed batch โดยเฉพาะระบบ repeated batch ที่มีอัตราการถ่ายเทสารละลาย 25-50% ทุกๆ 96 ชั่วโมง สามารถผลิตไฮโดร
เจนทั้งหมดได้มากกว่าระบบ batch 2-3 เท่า ได้ระยะเวลายาวนานขึ้น 210-347 ชั่วโมง และเริ่มผลิตใน cycle ที่ 2 เร็วขึ้น 6 ชม.

3.3 ข้อเสนอแนะ สมควรสนับสนุนให้ขยายขนาดเป็นถังหมักขนาด 5-10 ลิตร ซึ่งทางกลุ่มวิจัยมีศักยภาพที่จะทำได้

ปัญหา อุปสรรค คือ การเพาะเลี้ยงแบคทีเรีย Rubrivivax gelatinosus SB24 ที่ชอบอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส แต่ในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิจะขึ้นสูงมากกว่า 40 องศาเซลเซียส เมื่อปิดตึก ต้องคอยตรวจระบบตลอดเวลา แม้จะมีระบบควบคุมอุณหภูมิ แต่สู้ความร้อนที่เกิดจากการที่อากาศไม่ถ่ายเทไม่ได้ นิสิตหรือผู้ช่วยวิจัยจึงต้องอยู่กับระบบอย่างต่อเนื่อง เช่น ตลอด 240-385 ชม. หรือ 10-15 วัน หลายครั้งที่ผู้วิจัยและนิสิตผู้ช่วยวิจัยป่วย และบางครั้งเกิดอุบัติเหตุจากการอดนอน หัวหน้าโครงการต้องออกค่ารักษาพยาบาลเป็นการส่วนตัว นอกเหนือจากการให้ค่าล่วงเวลาด้วย และเป็นการยากที่จะหาผู้ช่วยวิจัยด้วยค่าตอบแทนที่น้อย ตามที่สวพ.ให้ เสนอให้ในรอบที่ขอทำกับระบบขนาดขยาย 5-10 ลิตร สวพ.กรุณาเพิ่มจำนวนทุนสนับสนุนให้ และขอให้สามารถเบิกค่ารักษาพยาบาลให้นิสิตช่วยวิจัยได้ด้วย

4.ได้ผลสำเร็จ สามารถเพิ่มอัตราการผลิตก๊าซไฮโดรเจน, ยืดเวลาการผลิตก๊าซ, ได้ปริมาณก๊าซสะสมเพิ่มขึ้นและลดระยะเวลาการเริ่มต้นการผลิตก๊าซ (lag phase) คือสามารถผลิตก๊าซได้เร็วขึ้น โดยการใช้ระบบ semi-continuous โดยเฉพาะระบบ repeated batch ที่มีอัตราการถ่ายเทสารละลาย 25-50% ทุกๆ 96 ชั่วโมง สามารถผลิตไฮโดร
เจนทั้งหมด ได้มากกว่าระบบ batch 2-3 เท่า ได้ระยะเวลายาวนานขึ้น 210-347 ชั่วโมง และเริ่มผลิตใน cycle ที่ 2 เร็วขึ้น 6 ชม.
มีความเป็นไปได้ในการขยายขนาดจาก 1.7 ลิตร เป็น 6-10 ลิตร เนื่องจาก photobioreactore เป็นระบบการผลิตไฮโดรเจนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ และจดสิทธิบัตร คือ
1)"ถังหมักเพื่อผลิตก๊าซไฮโดรเจนโดยแบคทีเรียสังเคราะห์แสง (Fermentor for Hydrogen Production by Photosynthetic bacteria)" ไปเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ.2551 และ
2) "ชุดผลิตก๊าซไฮโดรเจนด้วยชีววิธีที่ควบคุมอุณหภูมิได้ (Set of Biohydrogen Production with Temperature controller)" เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2553 ซึ่งสิทธิบัตรทั้งสองฉบับเป็นระบบที่ได้รับการพัฒนาจากคณะผู้วิจัยแล้วโดยสามารถผลิตไฮโดรเจนภายใต้สภาวะที่เหมาะสม ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งดีกว่าในขนาดบรรจุ 1.7 ลิตร
สำหรับปัญหาที่อาจจะเกิดจากการปนเปื้อน (contaminate) จากจุลินทรีย์ที่เราไม่ต้องการ สามารถแก้ไขได้

โดยการเชื่อมต่อระบบหมุนเวียนสารละลายให้เป็นท่อระบบปิดได้

5.1 รายงานฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง)

5.2 อยู่ระหว่างดำเนินการเขียนบทความวิชาการ

1.12 ผลการดำเนินงานวิจัยเป็นไปตามแผนหรือไม่ อย่างไร

- เป็นไปตามแผน

1.13 ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินงาน และแนวทางแก้ไข

มีปัญหาและอุปสรรคด้านอื่นๆ

- 4) เพื่อป้องกันอุบัติเหตุรุนแรงในระหว่างปฏิบัติงานวิจัย ที่ปัจจุบันการเก็บตัวอย่าง หรือการถ่ายเทสารอาหารใช้เป็นแบบ manual การแก้ไขปัญหาคือออกแบบระบบทั้งหมดให้เป็นระบบ auto ซึ่งกลุ่มผู้วิจัยต้องอาศัยวิศวกรมาออกแบบ แต่ต้องให้ fit กับสรีรวิทยาของเชื้อ และสร้าง Automated Photobioreactor systemให้

- วัสดุอุปกรณ์ 1) เมื่อใช้ถังหมักแบนขนาดใหญ่เลย คือ 6 ลิตร พบว่า เนื่องจากลักษณะถังหมักที่ออกแบบเองยังไม่เหมาะสมกับการประยุกต์มาใช้ระบบกึ่งต่อเนื่อง เช่น ความไม่เหมาะสมในการถ่ายเทของเหลวเข้าและออกจากถังหมัก ปัญหาการปนเปื้อน (contaminate) จากจุลินทรีย์ที่เราไม่ต้องการเมื่อมีการถ่ายเทของเหลวซ้ำหลายหน แนวทางในการแก้ปัญหา คือ การทำระบบการถ่ายเทของเหลวให้เป็นระบบปิด ซึ่งคงต้องอาศัยวิศวกรออกแบบ และสร้างระบบอัตโนมัติที่เป็นระดับโรงงานจริงๆ หากทำได้ในห้องปฏิบัติการนี้ จะคงต้องใช้ระบบที่จดสิทธิบัตรเท่านั้น ซึ่งต้องอาศัย skill ของผู้วิจัย

- เทคนิคการวิจัย 2) การใช้ระบบเซลล์ตรึง (cell immobilized) เพื่อยึดเซลล์แบคทีเรียสังเคราะห์แสงกับผนังของ photobioreactor ทำให้การถ่ายเทของเหลวเข้าออกจากถังหมักมีเฉพาะสารอาหารเท่านั้น ซึ่งจะเสนอในโครงการต่อไป

- อื่นๆ 3) ไฟฟ้าที่ตึกมักจะดับเมื่อฝนตก ทำให้หลายครั้งผลการทดลองเสียต้องทำใหม่ แนวทางการแก้ไข คือ ปัจจุบัน ทางคณะวิทยาศาสตร์ ได้ดำเนินการ จัดการระบบหม้อแปลงสำหรับตึกจุลชีววิยา -พันธุศาสตร์เรียบร้อยแล้วซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาเรื่องไฟฟ้าได้ระดับหนึ่ง

แนวทางการแก้ไข

-

1.14 สรุปผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์

- บรรลุ

1.15 ผลผลิต/สิ่งที่ได้จากการวิจัย (Outputs)

- หัวเรื่องวิทยานิพนธ์

การเพิ่มประสิทธิการผลิตพลังงานไฮโดรเจนโดยแบคทีเรียสังเคราะห์แสงเมื่อใช้วัสดุเกษตรเหลือทิ้งประเภทแป้ง

1.16 จุดเด่นของผลงานวิจัย / ผลผลิต / สิ่งที่ได้จากการวิจัย (outputs)

- สร้างองค์ความรู้ใหม่/นวัตกรรมที่ทันสมัย

ได้องค์ความรู้ทางด้านการพัฒนาการผลิตพลังงานก๊าซไฮโดรเจน โดยแบคทีเรียสังเคราะห์แสง โดยประยุกต์ใช้ระบบการเพาะเลี้ยงเซลล์แบบกึ่งต่อเนื่อง (semi-continuous fermentation) เป็นความรู้พื้นฐานทางด้านจุลชีววิทยา และเทคโนโลยีชีวภาพเป็นองค์ความรู้ใหม่เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตก๊าซไฮโดรเจน และเพื่อเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนาขยายขนาด

1.17 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Outcomes)

1. การนำผลการวิจัยไปเผยแพร่/ถ่ายทอด

1.1 วารสารวิชาการระดับชาติ/วารสารวิชาการระดับนานาชาติ

-

1.2 นำเสนอในการประชุม/สัมมนาระดับชาติและนานาชาติ

-

1.3 เผยแพร่ผลงานในรูปแบบการจัดนิทรรศการ

-

1.4 บทความ

-

1.5 จัดอบรมถ่ายทอด

-

1.6 นำเสนอทางสื่อผสม

-

1.7 ภาครัฐนำไปใช้กำหนดแผน/นโยบาย

-

1.8 มีผู้นำผลงานวิจัยไปอ้างอิง

-

1.9 อื่นๆ

-

2. เป้าหมายการนำผลลัพธ์ / ผลสำเร็จที่ได้ / หรือคาดว่าจะได้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1 . ด้านการศึกษา/เสริมการเรียนการสอน

- เพื่อเพิ่มพูนวิชาความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆๆในการผลิตพลังงานทางเลือกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2 . ด้านการเกษตร

- เป็นการนำวัตถุดิบทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่า เพื่อให้มีทางเลือกในการลดผลผลิตทางการเกษตรล้นตลาด

3 . ด้านทรัพยากรธรรมชาติ/สิ่งแวดล้อม

- เพื่อเป็นการลดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นทางอากาศเพราะพลังงานก๊าซไฮโดรเจนเป็นพลังงานทางเลือกที่เมื่อเผาไหม่แล้วให้น้ำเป็นผลผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้เป็นการลดมลพิษทางน้ำโดยการนำน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ เพื่อมาผลิตเป็นพลังงานก๊าซไฮโดรเจนโดยแบคทีเรียสังเคราะห์แสง

4 . ด้านคุณภาพชีวิต สุขภาพอนามัย

- ลดปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นจากทางด้านอากาศและน้ำ ช่วยลดสภาวะเรือนกระจกที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศอย่างรุนแรงไปทั่วทุกภูมิภาคซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความเจ็บป่วยจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศอย่างฉับพลัน และลดภาวะโลกร้อน

5 . ด้านเศรษฐกิจ

- เป็นแนวทางเพิ่มความมั่นคงทางด้านเศรฐกิจจากการผลิตพลังงานทดแทนขึ้นใช้ได้เองในประเทศจากวัตถุดิบการเกษตรในประเทศ

6 . ก่อให้เกิดความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน/การสร้างเครือข่าย

- เกิดความร่วมมือทางวิชาการด้านพลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือก ระหว่างสถาบันการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ

7 . นำความรู้ไปวิจัย/พัฒนาขั้นต่อไป

- เป็นแนวทางในการนำความรู้ที่ได้พัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตพลังงานก๊าซไฮโดรเจน และเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตพลังงานก๊าซไฮโดรเจนโดยแบคทีเรียสังเคราะห์แสงในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

1.18 ผลกระทบ (Impact) ที่เกิดจากการนำผลการวิจัยไปใช้ สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ด้านใด

- ยุทศาสตร์การบริหารราชการแผ่นดิน (พ.ศ.2548 - 2551)

1 . ยุทธศาสตร์การพัฒนาบนฐานความหลากหลายทางชีวภาพและการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

เป้าประสงค์ การพัฒนาคุณค่าความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

2 . ยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคนและสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้

เป้าประสงค์ การพัฒนาคนให้มีคุณธรรมนำความรู้ เกิดภูมิคุ้มกัน

3 . ยุทธศาสตร์การสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและสังคมให้เป็นรากฐานที่มั่นคงของประเทศ

เป้าประสงค์ การเสริมสร้างศักยภาพของชุมชน ในการอยู่ร่วมกันกับทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างสันติและเกื้อกูล

4 . ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน

เป้าประสงค์ การปรับโครงสร้างการผลิตเพื่อเพิ่มผลิตภาพ และคุณค่าของสินค้าและบริการบนฐานความรู้และความเป็นไทย

5 . ยุทธศาสตร์การเสริมสร้างธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการประเทศ มุ่งเสริมสร้างความเป็นธรรมในสังคมอย่างยั่งยืน

เป้าประสงค์ การรักษาและเสริมสร้างความมั่นคง เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการประเทศสู่ดุลยภาพ และความยั่งยืน

- นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ.2551 - 2553)

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 4 การเสริมสร้างและพัฒนาทุนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กลยุทธ์การวิจัยที่ 1 การบริหารจัดการและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

1.19 การรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

-

1.20 การได้รับรางวัล

-

1.21 งานที่จะทำต่อไป

- การนำผลสำเร็จจากการปรับปรุงระบบการผลิตไฮโดรเจน กล่าวคือสามารถใช้ระบบ repeated batch ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ต่อเนื่องและ เพิ่มปริมาณพลังงานได้มากกว่าระบบ Batch ไปทำการพัฒนาต่อไป คือ (1) ขยายขนาดทำใน photobioreactor ที่ออกแบบไว้เดิมขนาด 5-10 ลิตร และ (2) ทดลองระบบการตรึงเซลล์ (cell immobilized) กับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฮโดรเจน อนึ่ง ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก สวพ.ต่อมาแล้วในปีงบประมาณ 2555

1.22 คำชี้แจงเพิ่มเติม

-

1.23 ได้แนบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการ (Project) ตามหัวข้อในส่วนที่ 2 มาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....หัวหน้าโครงการ

(รศ.เลอลักษณ์ จิตรดอน)

6 ก.พ. 2557