

น้ำทิพย์ เดชแพร่ 2555: การผลิตไฮโดรเจนทางชีวภาพแบบมีแสง จากน้ำทิ้งโรงงานแปรงมัน
สำหรับและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผลิต ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
สาขาจุลชีววิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์
เลอลักษณ์ จิตรดอน, Dr.Agr. 203 หน้า

งานวิจัยนี้ ประเมินความสำเร็จในการผลิตไฮโดรเจนจากน้ำทิ้งแปรงมันสำหรับ การผลิตไฮโดรเจนนี้
เป็นการผลิตทางชีวภาพแบบมีแสงด้วยแบคทีเรีย *Rubrivivax gelatinosus* SB24 ทำการทดลองทั้งในขนาด
18 23 และ 60 มล. และในถังแบบผลิตไฮโดรเจนขนาด 6 ลิตร ผลของการผลิตไฮโดรเจนจากน้ำทิ้ง แสดงให้
เห็นว่ามีผลจำเป็นต้องเพิ่มสารอาหาร แร่ธาตุวิตามิน และควบคุมพีเอชเริ่มต้นให้เป็นกลางคือ 6.8 ซึ่งทำให้
อัตราการผลิตไฮโดรเจนเพิ่มสูงขึ้นได้ 5-6 เท่า และได้ปริมาณก๊าซไฮโดรเจนสะสมเพิ่มมากขึ้นเป็น 2 เท่า ความ
เข้มข้นของน้ำทิ้งที่เหมาะสมในการเป็นแหล่งให้อิเล็กตรอนในการผลิตไฮโดรเจนโดยแบคทีเรียสายพันธุ์นี้ คือ
27 เปอร์เซ็นต์

สารเคมีที่มีอิทธิพลต่อเมแทบอลิซึมการผลิตไฮโดรเจนของ *R. gelatinosus* SB24 มีหลายประการ
ได้แก่ ไบโอดีเจนจำเป็นสำหรับการผลิตไฮโดรเจน ส่วนไทอะมีน พารา-อะมิโนเบนโซอิกแอซิด และนิโคตินิกแอซิด
ช่วยส่งเสริมการผลิตไฮโดรเจน เหล็กไอออนและโมลิบดีนัมไอออนเป็นสารจำเป็นต่อเอนไซม์ในกลไกการผลิต
ไฮโดรเจน ส่วนสาร EDTA ไม่จำเป็นต่อกลไก แต่การมี EDTA ความเข้มข้นสูงมีผลต่อการผลิตไฮโดรเจน

ด้วยการใช้ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ประเมินความสัมพันธ์ทางสถิติของเหล็ก โมลิบดีนัม และ EDTA
ได้ผลว่าปริมาณสารทั้ง 3 ที่เหมาะสม คือ 10.48 0.38 และ 7.98 มก./ลิตร ตามลำดับ ซึ่งเมื่อทดลองใน
อาหารที่ยังไม่เติมน้ำทิ้ง พบว่าอัตราการผลิตก๊าซสูงสุดได้ถึง 13-15 มล./ลิตร/ชม. และได้ปริมาณไฮโดรเจน
สะสมเท่ากับ 8 ลิตร จากปริมาตรบรรจุ 5.7 ลิตร ในถังผลิตไฮโดรเจน 6 ลิตร อย่างไรก็ตาม สภาวะที่เหมาะสม
นี้ไม่สามารถใช้กับน้ำทิ้งแปรงมันได้ เพราะปริมาณโลหะหนักสูงส่งผลให้น้ำทิ้งเปลี่ยนเป็นสีดำ

ปัจจัยที่มีความสำคัญมากต่อการผลิตไฮโดรเจนครั้งนี้คือ ความเข้มข้น การเพิ่มความเข้มข้นจาก 2
กิโลลิตร์ เป็น 3 กิโลลิตร์ ทำให้การผลิตไฮโดรเจนเพิ่มขึ้น 2.4 เท่า การกำจัดตะกอนและเส้นใยมันสำหรับ
ออกจากน้ำทิ้งเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตก๊าซจากน้ำทิ้ง การผลิตไฮโดรเจนจากน้ำ
ทิ้งมันสำหรับที่ได้สูงสุดได้จากน้ำทิ้งที่ไม่มีตะกอน 27 เปอร์เซ็นต์ ได้ไฮโดรเจนเท่ากับ 4 ลิตรจากถังผลิต
ไฮโดรเจนที่มีปริมาตรบรรจุ 5.7 ลิตร และมีอัตราการผลิตก๊าซไฮโดรเจนเท่ากับ 13.7 มล./ลิตร/ชม.