ชื่อ-สกุล ผู้เสนอ นฤมล จียโชค

☐ นาย ☐ น.ส. ■ นาง ☐ ดร. ☐ อ. ☐ ผศ. ☐ รศ. ☐ ศ.

ที่ทำงาน คณะพลังงานและวัสดุ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี บางมด, ราษฎรบูรณะ, กรุงเทพฯ10140 โทร. 4270162

สาขาวิชา :

☐ กายภาพ ☐ เกษตร
■ ชีวภาพ ☐ วิศวะ-เทคโน
☐ วิทย์-ศึกษา ☐ ทรัพย์-แวดล้อม
☐ แพทย์ ☐ ทั่วไป

EFFECT OF TEMPERATURE AND SUBSTRATE CONCENTRATION ON THE DETECTION OF MATHANOGENIC BACTERIA

Narumon Jeyashoke*, Hattaya Kittiphayoug*, Morakot Tanticharoen* and Nopporn Jetanachai*

*Biotechnology Division, School of Energy and Materials, King Mongkut's Institute of Technology Thonburi, Rasburana, Bangkok 10140

The serum vial technique has been used to detect the presence of methanogenic bacteria in the anaerobic digester fed with solid pineapple waste. The result based on the utilization of selected carbon compounds and the composition of produced gas. The presence of methanogenic bacteria, however, gave both positive and negative results depended upon the type and substrate concentration. Formic, acetic acid and methanol were quite specific for methanogenic bacteria followed by butyric acid and ethanol. Propionic acid could be used but at concentration lower than 0.5%. When using 1% glucose as tested substrate, the presence of methanogen never be found. The most suitable was 0.1%.

The tests have been done in a wide temperature range. But the activity was good at temperature closed to the digester's temperature. The detection of microbial population from 55°C anaerobic digester was fast at 50 - 55°C and of 37°C digester at 30 - 45°C.

ผลของอุณหภูมิและความเข้มข้นของสารอาหารที่ใช้ในการตรวจสอบกลุ่มของจุลินทรีย์ที่ผลิตก๊าซชีวภาพ

นฤมล จียโชค*, หัทยา กิตติพยุง*, มรกต ตันติเจริญ* และ นพพร เจตนชัย*

*สายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ, คณะพลังงานและวัสดุ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ราษฎรบูรณะ, กรุงเทพฯ 10140

วิธีหนึ่งที่ใช้ตรวจสอบจุลินทรีย์ในถังผลิตก๊าซชีวภาพ ดูจากความสามารถของเชื้อในการใช้สารอาหารเป็นแหล่งคาร์บอน และองค์ประกอบก๊าซที่เกิดขึ้น เมื่อทดสอบในชวดซีรัม จุลินทรีย์ที่มีอยู่ในถังจะได้ผลบวกหรือลบ ขึ้นอยู่กับการเลือกชนิดและความเข้มข้นของสารอาหารที่ทดสอบ กรดฟอร์มิก, กรดอะซิติกและเมทธานอลเป็นแหล่งคาร์บอนที่จำเพาะเจาะจงกับแบคทีเรียที่ผลิตมีเธน กรดบิวทีริกและเอทธานอลมีความจำเพาะรองลงมา กรดโพรพิโอนิกจะใช้ในการตรวจหาแบคทีเรียที่ผลิตมีเธนได้ ถ้ามีพวกที่ใช้โพรพิโอนิดได้รวมอยู่กับเชื้อที่ผลิตมีเธน ที่ความเข้มข้นสูงกว่าร้อยละ 0.5 จะยับยั้งการใช้กรดโพรพิโอนิด

กลูโคสเป็นสารอาหารที่ใช้หาได้ทั้งจุลินทรีย์ที่ผลิตและไม่ผลิตมีเธน แม้จะมีจุลินทรีย์ที่ผลิตมีเธนอยู่แต่ก็จะตรวจพบไม่ได้ ถ้าใช้ความเข้มข้นของกลูโคสที่สูง ความเข้มข้นที่เหมาะสม คือร้อยละ 0.1

แม้ว่าเชื้อหลายชนิดจะใช้สารอาหารได้ช่วงอุณหภูมิกว้าง การตรวจสอบจะให้ผลดีที่สุด ถ้าอุณหภูมิที่ใช้ใกล้เคียง หรือเป็นอุณหภูมิเดียวกับของถังหมักที่ต้องการตรวจสอบ เชื้อจากถังหมักอุณหภูมิสูง (55 องศาเซลเซียส) จะให้ผลตรวจสอบเร็วที่สุด ในช่วง 50 - 55 องศา ส่วนถังหมักอุณหภูมิบรรยากาศ (32 องศา) ให้ผลดีที่อุณหภูมิตรวจสอบในช่วง 30 - 45 องศา

ชื่อเรื่อง (ไทย) ผลของอุณหภูมิและความเข้มข้นของสารอาหารที่ใช้ในการตรวจสอบกลุ่มของจุลินทรีย์ที่ผลิตก๊าซ

ผลการทดลองที่สำคัญแสดงไว้ในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า การตรวจสอบเชื้อที่มาจากถังหมักอุณหภูมิบรรยากาศจะให้ผลเร็วที่สุด ถ้าอุณหภ ที่ใช้ตรวจสอบเป็น 37 องศา ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม 30 - 45 องศา

Substrate	ability to utilize substrate at temperature (°C)						
	25	30	37	45	50	55	60
0.1% cellulose	+	+	++	++	++	++	+
0.1% methanol	-	++	++	+	+	+	-
0.1% ethanol	+++	+++	+++	+	+	+	+
0.1% butanol	+	++	++	++	-	-	-
0.1% formic acid	+	++	+++	+	+	+	ND
0.1% acetic acid	+	++	+++	+++	+	-	-
0.1% propionic acid	+	++	++	-	-	-	-
0.1% butyric acid	+	++	+++	++	+	+	-
0.1% lactic acid	++	+++	+++	+++	-	+	+
0.1% glucose	+	+++	+++	+++	+	+	+

+++ Reaction occured in less than 2 days
++ Reaction occured in more than 2 days
+ Reaction occured in more than 4 days
- No reaction
ND = not done

ตารางที่ 2 ผลของชนิดและความเข้มข้นสารอาหารที่ใช้ในการตรวจสอบจุลินทรีย์ที่อยู่ในถังหมักอุณหภูมิบรรยากาศ

ชนิดและความเข้มข้นของแหล่งคาร์บอน	องค์ประกอบร้อยละของก๊าซที่เกิดจากการตรวจสอบ		ชนิดและความเข้มข้นของแหล่งคาร์บอน	องค์ประกอบร้อยละของ	
	CH_4	CO_2		CH_4	CO_2
1%(W/V) กลูโคส	-	100	0.86 mM เอทธานอล	85	15
0.1%(W/V)กลูโคส	70	30	0.17 mM เอทธานอล	85	15
1.2 mM เมทธานอล	90	10	1.33 mM ฟอร์มิก	100	0
0.25 mM เมทธานอล	90	10	0.27 mM ฟอร์มิก	100	0
1.75 mM อะซิติก	100	0	1.3 mM โพรพิโอนิก*	90	10
0.87 mM อะซิติก	94	6	0.13 mM โพรพิโอนิก	94	6

* ปฏิกริยาจะเกิดช้าบางครั้งต้องใช้เวลามากกว่า 10 วัน ในถังหมักที่นำเชื้อมาทดสอบมีทั้งจุลินทรีย์ กลุ่มที่ผลิตและไม่ผลิตมีเธนเจริญร่วมกัน แต่ถ้านำมาตรวจหาโดยใช้ กลูโคสปริมาณสูงจะพบแต่กลุ่มที่ไม่ผลิตมีเธน สารที่จะใช้ตรวจหาพวกที่ผลิตมีเธนดีที่สุด คือ อะซิติก เพราะในถังหมักโดยทั่ว ๆ ไปร้อยละ 70 ของก๊าซชีวภาพที่เกิดมาจากกรดอะซิติก

References :

1. Terry, L.M. and Wolin, M.J. (1974) Appl. Microbiol. 27 (5) : 985-987
2. Zinder,S.H., Anguish, T. and Cardwell, S.C. (1984) App.l Environ. Microbio 47 (4) : 796-807
3. Veki, A., Miyagawa, E., Minato, H., Azuma, R. and Suto T. (1979) J. Gen. Appl. Microbiol. 24 : 317