

ชื่อ-สกุล ผู้เสนอ วีระศักดิ์ สุระเรืองชัย สาขาวิชา: _____

นาย น.ส. นาง กร. อ. ผศ. รศ. ศ.

ที่ทำงาน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ชีวภาพ วิศวกรรม-เทคโนโลยี

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะพลังงานและวัสดุ โทร. 4270162 วิทยาศาสตร์ แพทย์ ทวีป

STUDIES ON THE SELECTIVITY AND STABILITY OF AN IMMOBILIZED CELL ETHANOL BIOSENSOR

Werasak Surareungchai, Wuttipong Sritongkum, Pornpimol Srikamta, Morakot Tanticharoen, Kanit Krissanankul and Krissanapong Kirtikara
Biosensor Research Group, Department of Biotechnology, School of Energy and Materials, King Mongkut's Institute of Technology Thonburi, Bangkok 10140

A microbial biosensor has been developed to measure the concentration of ethanol in fermentation broth. Washed cells of *Acetobacter aceti* were co-immobilized with mesh gauze in a calcium alginate gel matrix and cast into a biocatalyst membrane. This biomembrane was placed over a commercial oxygen electrode and covered with a PTFE membrane (0.5 μ m pore size). The biosensor was showed to response to ethanol (0.0024 - 0.3 %) and acetaldehyde (0.0024 - 0.3 % but not to organic acids (acetic acid, lactic acid, succinic acid) glucose and glycerol. This is in contrast to results with free cells which showed oxidation of the organic acids.

The stability of the biosensor was characterized under condition of intermitant use at 27°C, followed by storage at 4°C. No loss of signal was observed over a period of three weeks (approx.100 assays). In contrast, storage at the operational temperature (27°C) resulted in a complete loss of response in 3 days.

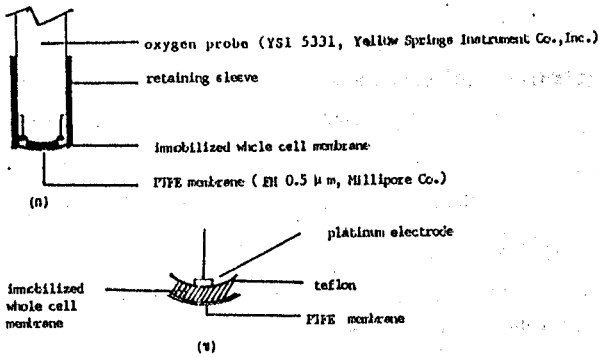
การศึกษาความอยู่ตัวและความสามารถในการคัดเลือกของไมโครเบียมเช่น เซอร์ที่ใช้วัดปริมาณเอทานอล
วีระศักดิ์ สุระเรืองชัย, วุฒิพงษ์ ศรีทองคำ, พรพิมล ศรีคำหา, มรกต ตันติเจริญ, ทนิต กฤษณังกูร
และ กฤษณพงษ์ กิรติการ

กลุ่มวิจัยโครงการไบโอเซนเซอร์, สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ, คณะพลังงานและวัสดุ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

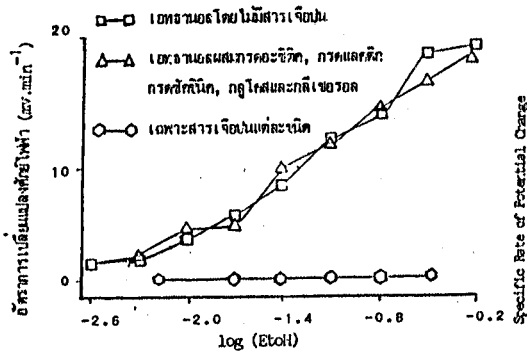
งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาไบโอเซนเซอร์ที่ใช้จุลินทรีย์เป็นตัวแคตลิสต์ เพื่อวัดปริมาณของเอทานอลที่เกิดขึ้นในถังปฏิกรณ์ที่ทำการผลิตเอทานอล จุลินทรีย์ที่ใช้เป็น *Acetobacter aceti* โดยตรงเซลล์ไว้กับแคลเซียมเอจเนตบนแผ่นผ้ากอสม์ เซลล์ที่ถูกตรึงนำไปใช้เป็นไบโอแคตลิสต์เมมเบรน โดยนำไปปิดทับปลายของออกซิเจนอิเล็กโทรด และคลุมทับด้วยเยื่อแผ่น PTFE (ขนาดรู 0.5 ไมครอน) ไบโอเซนเซอร์ที่ได้ตอบสนองต่อเอทานอล (ในช่วงความเข้มข้น 0.0024%-0.3%) และ อะเซตัลดีไฮด์ (0.0024 - 0.2 %) แต่ไม่ตอบสนองต่อการลดออกซิติก, กรดแลคติก, กรดซัคซินิก, กลูโคส และกลีเซอรอล ผลที่ได้มีตรงข้ามกับผลที่ได้จากการทดลองในระบบเซลล์อิสระ ซึ่งสามารถตอบสนองต่อสารอินทรีย์เหล่านี้

ไบโอเซนเซอร์ที่พัฒนาขึ้นตอบสนองต่อเอทานอลได้ในช่วงเวลา 3 สัปดาห์ (ประมาณ 100 ครั้งการทดลอง) โดยทำการทดลองที่อุณหภูมิประมาณ 27 องศาเซลเซียส สลับกับการเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส หลังจากการไ้ใช้งาน ถ้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ไบโอเซนเซอร์สูญเสียความสามารถในการตอบสนองต่อเอทานอลภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 วัน

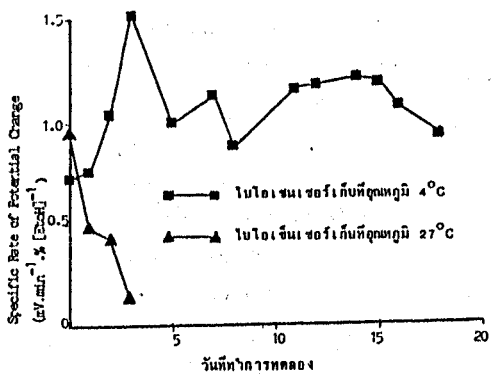
ข้อเรื่อง (ไทย) การศึกษาความอยู่ตัวและความสามารถในการคัดเลือกของไมโครเบียมเซลล์ที่ใช้โพรบิวดิวคัลเอทานอล



รูปที่ 1 (ก) แสดงโครงสร้างของเซลล์ของ โปโตแบคทีเรียในจัมบีซีดี
(ข) แสดงรายละเอียดของส่วนภายในโพรบิวดิวคัล



รูปที่ 2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ความสามารถในการคัดเลือกของโพรบิวดิวคัล



รูปที่ 3 ผลการศึกษาความคงตัวของโพรบิวดิวคัล

ตารางที่ 1 แสดงผลการวัดปริมาณเอทานอลจากน้ำหนักของเซลล์ที่ใช้โพรบิวดิวคัล และผลโครมาโตกราฟี

ชั่วโมงที่เก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นเอทานอลโดย GC (%)	ความเข้มข้นเอทานอลโดยโพรบิวดิวคัล (%)	เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง
10	0.27	0.40	32.5
12	0.56	0.76	26.3
16	1.53	2.27	32.6
19	2.59	3.19	18.8
26	4.75	4.46	6.1

Reference

1. Surareungchai, W., Tantichareon, M., Krissanankul, K., Jirarattananon, R. Krissanapong, K., 13th Conference of Science and Technology of Thailand (1986) B130