

**Thesis Title** Development of Hybrid Phosphate Biosensor

**Author** Mr. Jirayu Makchit

**M.S.** Chemistry

**Examining Committee**

Dr. Sittichai Wirojunupatump	CHAIRMAN
Dr. Winai Oungpipat	MEMBER
Assistant Professor Dr. Saisunee Liawruangrath	MEMBER

**Abstract**

A novel hybrid biosensor for the determination of phosphate was developed by incorporating potato tissue (*Solanum tuberosum*) and bovine liver tissue in a ruthenium-doped carbon paste matrix. The potato tissue and bovine liver tissue were used as a source of polyphenol oxidase (PPO) and alkaline phosphatase (AP), respectively. The principal experimental parameters including, applied potential, pH and paste compositions were examined to obtain the optimum analytical performance. A relatively fast response time ( $t_{95}$ ) was found in the range of 3-4 seconds with 1.07% relative standard deviation of replicate determination of phosphate (n=11). The hybrid biosensor showed linear response up to 1.5 mM with a detection limit (signal to noise ratio = 3) of  $1.12 \times 10^{-7}$  M of phosphate. The bioelectrode sensitivity decreased to 50% of the original value within 30 days.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การพัฒนาฟอสเฟตไบโอเซนเซอร์แบบไฮบริด	
ชื่อผู้เขียน	นายจิรายุ มากจิต	
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชาเคมี	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ดร. สิทธิชัย วิโรจน์ปลัมภ์	ประธานกรรมการ
	ดร. วินัย อวงพิพัฒน์	กรรมการ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สายสุนีย์ เหลียวเรืองรัตน์	กรรมการ

### บทคัดย่อ

ได้พัฒนาไฮบริดไบโอเซนเซอร์แบบใหม่สำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณฟอสเฟตขึ้น โดยใช้มันฝรั่งและดักแด้ร่วมกับรูทีเนียมในคาร์บอนเพสต์ โดยที่มันฝรั่งและดักแด้ทำหน้าที่เป็นแหล่งของเอนไซม์ฟอสฟิฟีนออกซิเดสและอัลคาไลด์ฟอสฟาเทสตามลำดับ ทำการศึกษาปัจจัยหลักต่างๆ ในการทดลอง ได้แก่ ศักย์ไฟฟ้าที่ใช้ พีเอช และองค์ประกอบของเพสต์เพื่อให้ได้สภาวะที่เหมาะสมที่สุดต่อการทำงานของไบโออิเล็กทรอนิกส์ ไฮบริดไบโอเซนเซอร์ให้สัญญาณที่รวดเร็วโดยใช้เวลา 3-4 วินาที ในการให้สัญญาณที่ 95% ของสัญญาณที่สภาวะคงตัว โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ของการวัดซ้ำ 11 ครั้ง เท่ากับ 1.07% ไฮบริดไบโอเซนเซอร์ให้ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างกระแสกับความเข้มข้นของฟอสเฟตจนถึงระดับความเข้มข้น 1.5 มิลลิโมลาร์ ขีดจำกัดต่ำสุดของการวิเคราะห์ (ขนาดสัญญาณของสารที่วิเคราะห์/ขนาดของสัญญาณรบกวน เท่ากับ 3) เท่ากับ  $1.12 \times 10^{-7}$  โมลาร์ และมีความไวของไบโออิเล็กทรอนิกส์ลดลงเหลือร้อยละ 50 ของค่าเริ่มต้นในระยะเวลา 30 วัน