

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาห้วงวัดความเป็นกรดเป็นด่างแบบ Ion Sensitive Field Effect Transistor (ISFET) ที่ไวต่อไอออนสำหรับการวัดค่า pH ของกากถั่วเหลืองหรือถั่วเหลืองในสถานะกึ่งของแข็ง โดย ISFET ที่ใช้ทำห้วงวัดความเป็นกรดเป็นด่างนี้สร้างขึ้นเป็นครั้งแรก โดยศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (TMEC) ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2549 หลังจากผ่านกระบวนการสร้าง ISFET ขึ้นมาแล้ว จึงนำเอา ISFET chip มาบัดกรีตรง Al bond pads ด้วยขั้วโลหะนิกเกิลและทำการหุ้ม ISFET chip ทั้งหมดด้วยอีพ็อกซีโดยเว้นตรงบริเวณ Sensitive gate เอาไว้ จากนั้นจึงนำมาใช้งานร่วมกับขั้วไฟฟ้าอ้างอิง การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของห้วงวัดจะทดสอบกับสารละลายมาตรฐานที่มีค่า pH 4.00 7.00 และ 10.00 ซึ่งความไวของห้วงวัดที่จัดเตรียมขึ้นอยู่ในช่วงระหว่าง 39-48 mV/pH และห้วงวัดนี้ยังสามารถใช้วัดค่า pH ของสารที่มีลักษณะกึ่งของแข็งที่มีการปรับความชื้นในช่วงร้อยละ 30-50 ได้ ในการทดลองใช้ห้วงวัดความเป็นกรดเป็นด่างแบบ ISFET ที่จัดเตรียมขึ้น สามารถใช้ห้วงวัดค่า pH ของกากถั่วเหลืองหรือถั่วเหลืองในการหมักแบบอาหารแข็งได้เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง โดยได้มีการเปรียบเทียบผลที่ได้กับห้วงวัดความเป็นกรดเป็นด่างแบบกระเปาะแก้ว ส่วนอายุการใช้งานของห้วงวัดความเป็นกรดเป็นด่างแบบ ISFET ที่จัดเตรียมขึ้นมาใช้ได้ประมาณ 72-96 ชั่วโมง เนื่องจากเกิดการกร่อนของขั้วไฟฟ้าอ้างอิงที่สร้างขึ้น

This research aims to study Ion Sensitive Field Effect Transistor (ISFET) sensors for pH measurement of soybean meal or soybean in semi-solid state. Ion Sensitive Field Effect Transistor based pH sensor was firstly fabricated by Thai Microelectronic Center (TMEC) National Electronics and Computer Technology Center in 2006. After the ISFET fabrication process, the Al bond pads of the ISFET chip were soldered by nickel wire. The whole ISFET chip, except the sensitive gate region was encapsulated by epoxy. Then, the ISFET chip was attached with a reference electrode. The performance of the ISFET sensors was evaluated by standard buffers with pH 4.00, 7.00, and 10.00. The sensitivity of the ISFET sensors ranges between 39-48 mV/pH. The ISFET sensors can be used in semi-solid state by adding some water to produce the wet basis in a range from 30 to 50 percent. In the experiment, prepared ISFET sensors had been inserted into soybean meal or soybean in solid-state fermentation for 24 hours to evaluate their performances and compare with the performance of conventional glass electrode. The life cycle of ISFET sensors is approximately 72-96 hours, due to corrosive of the reference electrode.