



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของงานวิจัย

ปัจจุบันได้มีการนำเอาคอมพิวเตอรืเข้ามาประยุกต์ เข้ากับกระบวนการหมัก (fermentation process) มากขึ้นทั้งนี้เพื่อต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามการเปลี่ยนแปลงภาวะของกระบวนการหมักในระหว่างเกิดปฏิกิริยาชีวมวล เนื่องจากในกระบวนการหมักมีตัวแปรสถานะและพารามิเตอร์หลายตัวที่ต้องติดตามอ่านค่า เพื่อประโยชน์ในการศึกษากลไกของปฏิกิริยานั้นๆ และเพื่อควบคุมกระบวนการหมัก ตัวแปรสถานะและพารามิเตอร์เหล่านี้ (1) ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง(pH) ความเข้มข้นของ อัลกอฮอลในผลิตภัณฑ์ ความเข้มข้นของสารตั้งต้น ปริมาณออกซิเจนในของเหลว (dissolved oxygen) จำนวนเซลล์ และอัตราการหายใจของเซลล์ (RO) เป็นต้น

การติดตามค่าตัวแปรสถานะและพารามิเตอร์ต่างๆ เหล่านี้ ในวิธีการแบบดั้งเดิม ณ เวลาใดๆ ผู้ควบคุมกระบวนการหมักจะสามารถติดตามได้ที่ละค่า หรือต้องผ่านขั้นตอนวิเคราะห์หลายขั้นกว่าจะได้ค่า

ออกมาในรูปแบบที่ต้องการ เช่น การติดตามค่าความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ประเภทอัลกอฮอล์ ต้องนำกราฟที่ได้จากเครื่องโครมาโทกราฟี (Chromatograph) มาคำนวณหาค่าความเข้มข้นของอัลกอฮอล์อีกครั้ง ทำให้ค่าของตัวแปรสถานะและพารามิเตอร์ที่ได้แต่ละค่า ไม่ใช่ค่า ณ เวลาเดียวกันอย่างแท้จริง และไม่สามารถติดตามได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ในขณะที่ค่าของตัวแปรสถานะและพารามิเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงต้องมีการเพิ่มสมรรถนะในการติดตามค่าของตัวแปรสถานะและพารามิเตอร์ ให้สามารถติดตามได้หลายๆค่า ณ เวลาเดียวกัน ลดขั้นตอนวิเคราะห์ต่างๆและติดตามได้อย่างต่อเนื่อง

อีกด้านหนึ่ง การควบคุมระบบให้สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามต้องการ โดยใช้แรงงานมนุษย์เพื่อคอยปรับค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ควบคุมระบบนั้น ยังทำได้ไม่ดีนัก อีกทั้งในกระบวนการหมักที่ต้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง ทำให้ต้องใช้แรงงานมนุษย์จำนวนมาก ทำให้มีปัญหาด้านต่างๆ เช่น สิ้นเปลืองค่าจ้างแรงงาน ต้องการบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เป็นต้น

จากเหตุผลต่างๆเหล่านี้ จึงมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการหมักเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ดังกล่าว

การควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์จะได้ผลดีเพียงไรขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆอย่าง สิ่งหนึ่งที่สำคัญ คือ

การวัดค่าของตัวแปรสถานะและพารามิเตอร์ที่บ่งบอกภาวะของระบบ ดังนั้นในการศึกษาคั้งนี้จะเริ่มจาก
การพัฒนาบบวัดภาวะของกระบวนการหมัก เพื่อส่งข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์โดยตรงแบบออนไลน์ โดย
อาศัยกระบวนการหมักอะซีโตน-บิวทานอลเป็นกระบวนการทดสอบ

วัตถุประสงค์

- 1 สร้างระบบติดตามสังเกตแบบออนไลน์ (on-line monitoring) สำหรับกระบวนการหมัก
- 2 เพื่อทำนากายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรสถานะในกระบวนการหมัก โดยอาศัยข้อมูลจากระบบออนไลน์ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ร่วมกัน

ขอบเขตการวิจัย

- 1 สร้างและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ ทำการอ่าน และ/หรือ ทำนากายค่าของตัวแปรสถานะและพารามิเตอร์ของกระบวนการหมักแบบออนไลน์
- 2 พัฒนาระบบอินเตอร์เฟซซึ่งระหว่างอุปกรณ์ (Hardward Interfacing System) โดยเชื่อมต่อ

เครื่องมือวัดค่าของตัวแปรสถานะของระบบทดลองเข้ากับ ระบบคอมพิวเตอร์ผ่านการ์ด

แปลงผันแอนะล็อกเป็นดิจิตอลและดิจิตอลเป็นแอนะล็อก (A/D and D/A Card)

3 ทดสอบการทำงานของระบบกับกระบวนการหมักอะซีโตน-บิวทานอล

4 พัฒนาแบบจำลองเชิงพลวัต สำหรับกระบวนการหมักอะซีโตน-บิวทานอล

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1 ลดขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดและการวิเคราะห์ข้อมูล

2 สามารถดูค่าของตัวแปรสถานะและพารามิเตอร์ต่างๆของกระบวนการหมักได้ในเวลาเดียวกัน

3 สามารถศึกษาพฤติกรรมเชิงพลวัต (Dynamic Behavior) ของระบบได้ดีขึ้น

4 เป็นพื้นฐานสำหรับการใช้คอมพิวเตอร์มาควบคุมกระบวนการหมัก