

บทคัดย่อ

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการหมักเชื้อจุลินทรีย์ *S. cerevisiae* สามารถพัฒนาได้จากสมดุลย์ของมวลสารของตัวแปรสถานะในระบบ ร่วมกับค่าจลนพลศาสตร์ของกระบวนการหมัก ซึ่งค่าพารามิเตอร์ต่างๆในแบบจำลองสามารถหาได้จากการทำ nonlinear parameter estimation โดยคำนวณจากค่า least square error ระหว่างข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับค่าที่ได้จากการเลียนแบบกระบวนการ จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาได้ สามารถนำมาใช้คำนวณหาอัตราการป้อนกลูโคสที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ชีวมวลสูงสุด (biomass production) โดยใช้แคลคูลัสของการแปรผัน (calculus of variations) ร่วมกับ Pontryagin's Maximum Principle โดยอัตราการป้อนที่เหมาะสมที่คำนวณได้ จะประกอบด้วย singular feed rate, maximum feed rate และ minimum feed rate

Abstract

Mathematical model for *S. cerevisiae* fermentation process can be developed based on material balance of relevance state variables corporate with kinetic parameters of the process. From the experimental fermentation data, the unknown kinetic parameters can be estimated by the nonlinear parameter estimation technique. Least square error between the data and model was used for the estimation criteria. The obtained mathematical model can be used to determine the optimal feed rate profile to maximize the biomass production. This can be carried out using the calculus of variation technique and the Pontryagin's Maximum Principle. The obtained optimal profile consisted of singular feed rate, maximum feed rate and minimum feed rate for the biomass production.