

งานวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อศึกษาการผลิตเบต้า-กาโรทีนจากยีสต์ *Rhodotorula glutinis* DM28 ด้วยกระบวนการหมักแบบเบ็ดเสร็จ (Batch fermentation) และแบบต่อเนื่อง (Continuous fermentation) ในถังหมัก โดยใช้กากหมักคั่วเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ จากการออกแบบการทดลองด้วยวิธี Response Surface Methodology (RSM) พบว่าสภาวะในการหมักยีสต์ *Rhodotorula glutinis* DM28 แบบเบ็ดเสร็จในถังหมักขนาด 3 ลิตร คืออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ค่าพีเอชของอาหารเลี้ยงเชื้อเท่ากับ 6.0 และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเท่ากับ 80% โดยยีสต์สามารถเจริญเติบโตได้ดี มีค่าน้ำหนักเซลล์แห้งสูงสุดประมาณ $2.6 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ และผลิตเบต้า-กาโรทีนได้สูงสุด $201 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$

การเลี้ยงยีสต์ด้วยกระบวนการหมักแบบต่อเนื่องในถังหมักขนาด 3 ลิตร ภายใต้อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อัตราการกวน 300 rpm อัตราการให้อากาศ $1.0 \text{ l} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ พบว่ายีสต์สามารถผลิตเบต้า-กาโรทีนได้สูงสุด ($92 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$) ที่อัตราการเจือจางเท่ากับ 0.08 h^{-1} แต่อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการผลิตเบต้า-กาโรทีนมีค่าสูงสุด ($0.3 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ และ $19 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ตามลำดับ) ที่อัตราการเจือจางเท่ากับ 0.24 h^{-1} และที่อัตราการเจือจางเดียวกันนี้ ยังให้ค่าอัตราการผลิตเบต้า-กาโรทีนจำเพาะ ($14 \mu\text{g}_p \cdot \text{g}_x^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) และอัตราการใช้สารอาหารจำเพาะ ($0.5 \text{ g}_s \cdot \text{g}_x^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) สูงสุดอีกด้วย

ผลการศึกษาพบว่าอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการผลิตเบต้า-กาโรทีนจากการเลี้ยงยีสต์ด้วยกระบวนการหมักแบบต่อเนื่อง มีค่าสูงกว่าการเลี้ยงด้วยกระบวนการหมักแบบเบ็ดเสร็จ ดังนั้นกระบวนการแบบต่อเนื่องน่าจะเป็นวิธีการหมักที่เหมาะสมกับการผลิตเบต้า-กาโรทีนจากยีสต์ *Rhodotorula glutinis* DM28 ในกากหมักคั่วเจือจาง

The production of β -carotene from *Rhodotorula glutinis* DM28 by batch and continuous fermentation in diluted fermented vegetable brine was investigated. From the experimental design by Response Surface Methodology (RSM), the optimum condition of batch fermentation for β -carotene production in a 3-l bioreactor was a temperature of 30°C, pH of medium at 6.0 and 80% dissolved oxygen. This condition gave the maximum biomass of 2.6 g. l⁻¹ and the maximum β -carotene production of 201 μ g. l⁻¹.

Under the continuous cultivation in a 3-l bioreactor operated at 30°C, agitation speed of 300 rpm and aeration rate of 1.0 l. l⁻¹. m⁻¹, the yeast produced the maximum β -carotene of 92 μ g. l⁻¹ at the dilution rate of 0.08 h⁻¹. However, the maximum growth rate of 0.3 g. l⁻¹.h⁻¹ and β -carotene productivity of 19 μ g. l⁻¹. h⁻¹ were obtained at the dilution rate of 0.24 h⁻¹. At the same dilution rate, the maximum specific β -carotene production rate and specific sugar uptake rate were also achieved at 14 μ g_P. g_X⁻¹. h⁻¹ and 0.5 g_S. g_X⁻¹. h⁻¹, respectively.

The experimental results showed the continuous cultivation yielded higher the yeast growth rate and β -carotene productivity than the batch cultivation. Thus, β -carotene production from *Rhodotorula glutinis* DM28 in fermented vegetable brine using continuous cultivation may be suitable and economical for natural food colorant industry.