

การเสริมโปรตีนในมันสำปะหลังโดยยีสต์

Schwanniomyces castellii

Protein Enrichment of Cassava by Yeast

Schwanniomyces castellii



ทิพรัตน์ หงษ์ภักดิ์ศรี

Tipparat Hongpattarakere

๗

เลขที่: QK617.5 763 2534
เลขที่: 030193
- 1 พ.ย. 2534/

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Biotechnology

Prince of Songkla University

2534

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเสริมโปรตีนในมันสำปะหลังโดยใช้ยีสต์ <u>Schwanniomyces castellii</u>
ผู้เขียน	นางสาวทิพรรัตน์ หงษ์ภักดิ์ศรี
สาขาวิชา	เทคโนโลยีชีวภาพ
ปีการศึกษา	2533

บทคัดย่อ

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญของ Schwanniomyces castellii B5285 , S. alluvius ATCC 26074 และ S. alluvius 81Y ในอาหารเหลวที่มีแป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 2 ในพลาสติกบนเครื่องเขย่า พบว่า S. castellii มีการเจริญดีที่สุด และมีอัตราการเจริญจำเพาะ 0.125 ชม^{-1} อาหารเลี้ยง S. castellii B5285 ที่ให้น้ำหนักเซลล์แห้ง และผลผลิตโปรตีนสูงสุด ประกอบด้วย แป้งมันสำปะหลัง 20 ก/ล. ยีสต์สกัด 0.1 ก/ล. โดแอมโมเนียมไฮโดรเจนออกซิฟอสเฟต 3 ก/ล. และโซเดียมกลูตาเมต 2 ก/ล. การหมักที่อุณหภูมิ 24, 28 และ 34 องศาเซลเซียส ให้น้ำหนักเซลล์แห้ง และผลผลิตโปรตีนไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส S. castellii B5285 เจริญได้น้อยมาก ปริมาณยีสต์เริ่มต้นที่เหมาะสมที่สุดคือร้อยละ 5 และพีเอชเริ่มต้นของอาหารที่เหมาะสม คือ 4.0 และ 5.0 การเลี้ยง S. castellii B5285 ในพลาสติกบนเครื่องเขย่าความเร็ว 200 รอบ/นาที ที่อุณหภูมิห้อง 28 องศาเซลเซียส โดยใช้ยีสต์เริ่มต้นร้อยละ 5 ในอาหารพีเอชเริ่มต้น 4.0 พบว่า ยีสต์มีอัตราการเจริญจำเพาะ 0.08 ชม^{-1} น้ำหนักเซลล์แห้ง 4.2 ก/ล. ได้ผลผลิตเซลล์ 26.83 ก/แป้ง 100 ก. ผลผลิตโปรตีน 7.4 ก/แป้ง 100 ก. ส่วนการเลี้ยงยีสต์ในถังหมักขนาด 2 ลิตร ที่มีปริมาตรอาหาร 1.2 ลิตร ที่อุณหภูมิห้อง (28 องศาเซลเซียส) โดยให้อากาศ 1.67 ปริมาตร/ปริมาตร/นาที ความเร็วในการกวน 400 รอบ/นาที พีเอชเริ่มต้น 5.0 ยีสต์มีอัตราการเจริญจำเพาะ 0.135 ชม^{-1} ให้น้ำหนักเซลล์แห้ง 5.43 ก/ล. ผลผลิตเซลล์ 27.78 ก/แป้ง 100 ก. ผลผลิตโปรตีน 8.88 ก/แป้ง 100 ก. และกิจกรรมของกลูโคสมีเลส 8.29 หน่วย/มล. เมื่อเติม Tween-80 ร้อยละ 0.1 ยีสต์มีอัตราการเจริญจำเพาะเพิ่มเป็น 0.148

ชม.⁻¹ ได้น้ำหนักเซลล์แห้ง 8.9 ก/ล. ผลผลิตเซลล์ 44.07 ก/แป้ง 100 ก. ผลผลิตโปรตีน 7.05 ก/แป้ง 100 ก. และกิจกรรมของกลูโคสมีเลสเพิ่มขึ้นเป็น 17.9 หน่วย/มล. การเลี้ยงยีสต์ *S. castellii* B5285 บนอาหารแข็งซึ่งประกอบด้วย มันสำปะหลังอัดเม็ดเป็นแหล่งคาร์บอน พบว่ามันสำปะหลังหมักที่ได้มีโปรตีนสูงสุด เมื่อใช้ยีสต์เริ่มต้นร้อยละ 5 เลี้ยงในอาหาร (ความหนา 0.5 ซม.) ที่มีความชื้นร้อยละ 60-64 และมีแอมโมเนียมซัลเฟตร้อยละ 0.5 เป็นแหล่งไนโตรเจน โดยสามารถเพิ่มโปรตีนมันสำปะหลังจากร้อยละ 2.01 เป็นร้อยละ 12.41 และมีองค์ประกอบของกรดอะมิโนทุกชนิดเพิ่มขึ้น

Growth of *Schwaningeria castellii* B5285 on *S. allivale* AXV

S. castellii B5285 and *S. allivale* AXV were cultured in 25 g/l yeast extract and 25 g/l starch medium. The growth rate of *S. castellii* B5285 was 0.126 hr⁻¹. The medium that provided the highest cell dry mass and protein yield from *S. castellii* B5285 contained 20 g/l yeast extract, 10 g/l starch, 3.0 g/l (NH₄)₂SO₄ and 0.5 g/l glucose. There was no significant difference in cell dry mass and protein yield when growing the culture at 24, 25 and 26 °C. Maximum growth was observed at 27°C. The optimal temperature was 27°C and the optimal pH of the medium was 4.0 and 5.0. Growth rate of *S. castellii* B5285 was 0.126 hr⁻¹, cell dry mass 8.9 g/l, cell yield 44.07 g/100 g starch, protein yield 7.05 g/100 g starch were obtained from *S. castellii* B5285 on solid medium with initial pH 4.0 and shaker speed 200 rpm. In 2 L fermenter with 1.2 L working volume an agitation speed 200 rpm cell dry mass 8.9 g/l, cell yield 44.07 g/100 g starch, protein yield 7.05 g/100 g starch, protein yield 7.05 g/100 g starch and glucose-6-phosphate activity 17.9 units/ml. The specific growth rate 0.126 hr⁻¹, cell dry mass 8.9 g/l, cell yield 44.07 g/100 g starch, protein yield

Thesis title Protein Enrichment of Cassava by Yeast Schwanniomyces castelli
 Author Miss Tipparat Hongpattarakere
 Major program Biotechnology
 Academic year 1990

Abstract

Growth of Schwanniomyces castelli B5285, S. alluvius ATCC 26074 and S. alluvius 81Y in liquid medium with 2% cassava starch were compared. S. castelli B5285 showed the best growth with the growth rate of 0.125 hr^{-1} . The medium that provided the highest cell dry mass and protein yield from S. castelli B5285 contained 20 g/L cassava starch, 0.1 g/L yeast extract, 3.0 g/L $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ and 2.0 g/L sodium glutamate. There were no significant differences in cell dry mass and protein yield when growing the culture at 24, 28 and 34 C, however, slightly growth was observed at 37 C. The optimal inoculum size was 5% and the optimal pH of the medium was 4.0 and 5.0. Specific growth rate 0.08 hr^{-1} , cell dry mass 4.2 g/L, cell yield 26.83 g/100 g starch, protein yield 7.4 g/100 g starch were obtained from S. castelli B5285 in the shaken flask medium with initial pH 4.0 and shaker speed of 200 rpm. In 2 L fermenter with 1.2 L working volume at agitation speed 400 rpm and aeration rate 1.67 vvm. S. castelli B5285 showed the specific growth rate 0.135 hr^{-1} , cell dry mass 5.34 g/L, cell yield 27.78 g/100 g starch, protein yield 8.88 g/100 g starch and glucoamylase activity 8.29 unit/mL. The specific growth rate 0.148 hr^{-1} , cell dry mass 8.9 g/L, cell yield 44.07 g/100g starch, protein yield

7.05 g/100 g starch and glucoamylase activity 17.9 unit/mL were obtained from the medium with 0.1% Tween-80. Solid state fermentation of S.castellii B5285 using cassava hard pellet as carbon source showed that the highest protein content in cassava was obtained when 5% inoculum was added to the medium (0.5 cm thickness) with 60-64% moisture content and 0.5% ammonium sulfate as nitrogen source. The protein content of cassava was increased from 2.01% to 12.41% and amino acid content was increased.