การเลี้ยงยีสต์ในน้ำนึ่งปลาทูน่าหลังการแยกโปรตีนและไขมัน

Cultivation of Yeast in Tuna Condensate after Protein and Fat Separation

ชุตินุช สุจริต

Chutinut Sujarit

เลขหมู่ TP248.65.P76 ช53
เลขทะเบียน 2540
วัน เดือน ปี 22 S.A. 2540

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Order Key 14439
BIB Key 137486

Master of Science Thesis in Biotechnology

Prince of Songkla University

2540

ชื่อวิทยานิพนธ์ การเลี้ยงยีสต์ในน้ำนึ่งปลาทูน่าหลังการแยกโปรตีนและไขมัน
ผู้เขียน นางสาวชุตินุช สุจริต
สาขาวิชา เทคโนโลยีชีวภาพ
ปีการศึกษา 2540

บทคัดย่อ

น้ำนึ่งปลาทูน่าเป็นน้ำทิ้งที่เกิดจากการนึ่งปลาโดยใช้ไอน้ำ มีสารอินทรีย์ต่าง ๆ ในปริมาณสูง น้ำนึ่งปลาทูน่าพันธุ์โอแถบ (*Kastsuwonus pelamis*) ใช้เป็นวัตถุดิบในการทดลองและได้แยกไขมันโดยการตักไขมันที่ผิวหน้าทิ้งและตกตะกอนโปรตีนโดยการปรับพีเอช 4.5 ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ประกอบด้วย โปรตีน ร้อยละ4.90 น้ำมันและกรีส 235 มิลลิกรัมต่อลิตร ของแข็งทั้งหมด 81,503 มิลลิกรัมต่อลิตร ของแข็งแขวนลอย 2,983 มิลลิกรัมต่อลิตร ซีโอดี 52,416 มิลลิกรัมต่อลิตร เถ้าร้อยละ 1.60 น้ำตาลรีดิวซ์ 2,031 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำตาลทั้งหมด 4,700 มิลลิกรัมต่อลิตร และเกลือ (NaCl) 1,461 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนแร่ธาตุ ต่าง ๆ ได้แก่ ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็กและทองแดง มีค่าเท่ากับ 1,080 , 64.94 , 182.1, 0.36 และ 6.07 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

เมื่อเลี้ยงยีสต์ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5088, *S. cerevisiae* TISTR 5088, *Schwanniomyces castellii* B 5285, *Sch. alluvius* ATCC 26074, *Candida utilis* TISTR 5001, *C. tropicalis* TISTR 5146 และ *C. lipolytica* TISTR 5151 ในน้ำนึ่งปลาทูน่าหลังการแยกโปรตีนและไขมันในฟลาสก์บนเครื่องเขย่าความเร็ว 200 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 48 ชั่วโมง พบว่า *C. tropicalis* TISTR 5146 เจริญได้ดีที่สุด มีน้ำหนักเซลล์แห้งสูงสุด 3.27 กรัมต่อลิตร และปริมาณโปรตีนในเซลล์ร้อยละ 58.15 หลังการเลี้ยงเชื้อสามารถลดค่าซีโอดี น้ำมันและกรีสได้ร้อยละ 18.23 และ 46.96 ตามลำดับ

เมื่อศึกษาอัตราการเจือจางน้ำนึ่งปลาทูน่าที่แยกโปรตีนและไขมัน โดยใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าต่อน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:0, 1:1, 1:4 และ 1:9 แล้วเลี้ยงยีสต์ *C. tropicalis* TISTR 5146 ในฟลาสก์บนเครื่องเขย่าที่ความเร็ว 200 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

พบว่า *C. tropicalis* TISTR 5146 เจริญได้ดีที่สุดในน้ำนึ่งปลาทูน่าที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:1 เติมกากน้ำตาลร้อยละ 5 พีเอชเริ่มต้นเป็น 5.5 ได้ปริมาณเซลล์ยีสต์ 11.51 กรัมต่อลิตร การเติมแหล่งไนโตรเจนอนินทรีย์และยีสต์สกัดไม่มีผลต่อการเจริญ

ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญของ *C. tropicalis* TISTR 5146 ในถังหมักที่มีอาหาร 1.5 ลิตร พบว่า *C. tropicalis* TISTR 5146 เจริญได้ดีที่สุด เมื่อให้อากาศ 2.0 ปริมาตรอากาศต่อปริมาตรอาหารต่อนาที อัตราเร็วในการกวน 400 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และอาหารมีพีเอชเริ่มต้น 5.5 โดยมีอัตราการเจริญจำเพาะสูงสุด 0.37 ต่อชั่วโมง ได้เซลล์แห้งเท่ากับ 8.89 กรัมต่อลิตร ซึ่งมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 58.20 ไขมันร้อยละ 0.36 เถ้าร้อยละ 9.59 และความชื้นร้อยละ 1.26 ยีสต์แห้งที่ได้มีกรดอะมิโนที่จำเป็นครบทุกชนิด น้ำนึ่งปลาทูน่าหลังการเลี้ยงยีสต์ มีค่าซีโอดี น้ำมันและกรีสลดลงร้อยละ 45.14 และ 61.91 ตามลำดับ

เมื่อนำเซลล์ยีสต์แห้งของ *C. tropicalis* TISTR 5146 เลี้ยงปลากดเหลืองโดยใช้ทดแทนปลาป่นในสูตรอาหาร ร้อยละ 25 และ50 พบว่า ปลากดเหลืองมีน้ำหนักเฉลี่ย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการรอดตาย ไม่แตกต่างกับเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสูตรชุดควบคุมที่ใช้โปรตีนจากปลาป่น เมื่อทดแทนปลาป่นด้วยยีสต์ร้อยละ 25 พบว่าปลากดเหลืองมีค่าประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และค่าการใช้ประโยชน์จากโปรตีนสุทธิ ดีกว่าชุดควบคุมและสูตรอาหารที่ทดแทนปลาป่นด้วยยีสต์ร้อยละ 50

Thesis Title	Cultivation of Yeast in Tuna Condensate after Protein and Fat Separation
Author	Miss Chutinut Sujarit
Major Program	Biotechnology
Academic Year	1997

Abstract

Tuna condensate is wastewater generated by cooking tuna with steam which contains a high organic load. The condensate used in the experiments was from skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*). Pretreament of the condensate was done by skimming out the fat and precipitation of some protein by adjusting the pH to 4.5 and autoclaving at 121° C for 15 min. After pretreatment the condensate contained 4.90% protein, 235 mg/l oil and grease, 81,503 mg/l total solids, 2,983 mg/l suspensded solids, 52,416 mg/l COD, 1.60% ash, 1,831 mg/l reducing sugars, 4,700 mg/l total sugars and 1,461 mg/l salt (NaCl). The concentrations of minerals present in tuna condensate after protein and fat separation were 1,080 mg/L P^{3-}, 64.94 mg/L Ca^{2+}, 182.1 mg/L Mg^{2+}, 0.36 mg/l $Fe^{2+ \text{ or } 3+}$ and 6.07 mg/l Cu^{2+}.

Seven yeast strains, *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5021, *S. cerevisiae* TISTR 5088, *Schwanniomyces castellii* B 5285, *Sch. alluvius* ATCC 26074, *Candida utilis* TISTR 5001, *C. tropicalis* TISTR 5146 and *C. lipolytica* TISTR 5151 were cultivated in the pretreated tuna condensate at room temperature on the shaker with a speed of 200 rpm. It was found that *C. tropicalis* TISTR 5146 gave the highest biomass of 3.27 g/l with a protein content of 58.15%. After 48 hours COD and oil and grease were reduced by 18.23% and 46.96%, respectively.

The pretreated tuna condensate was diluted with water in the ratios of 1:0, 1:1, 1:4 and 1:9 and used for shaking flask cultivation (200 rpm) of *C. tropicalis* TISTR 5146 at

room temperature. It was observed that after 48 h cultivation *C. tropicalis* TISTR 5146 gave the highest growth with a biomass of 11.51 g/l in the pretreated tuna condensate to water ratio of 1:1 containing (5%) molasses with an initial medium pH of 5.5. The addition of an inorganic nitrogen source and yeast extract had no effect on growth.

When *C. tropicalis* TISTR 5146 was cultivated in the fermentor with a working volume of 1.5l, optimal conditions were obtained using an aeration rate of 2 v/v/m, an agitation speed of 400 rpm at 30° C and an inital medium pH of 5.5. Under these conditions the yeast had the specific growth rate of 0.37 per hour. After 24 hour cultivation the cell dry mass was 8.89 g/l content 58.20% protein, 0.36% fat, 9.59 % ash and all essential amino acids while the used broth had COD and oil and grease reduction by 45.14% and 61.91% , respectively.

The dry cell of *C. tropicalis* TISTR 5146 was used to substitute the protein of fish meal with 25 and 50% in the feed formulation for the cultivation of yellow mystus fish (*Mystus nemurus*). After 8 weeks, it the yellow mystus fish had weight averages, feed conversion ratio and survival rate not significantey differenct among treatments. When the dry yeast cell was substituted in the feed formulation 25% the mystus fish had The proteine ffciency ratio and the appearent net protein utilization better than the control and 50% substituted formulations.