บทคัดย่อ

จากการนำวัตถุดิบในกระบวนการผลิตน้ำมันหอมระเหยมัสตาร์ด ได้แก่ กากมัสตาร์ด (Mustard meal, MM) น้ำทิ้งมัสตาร์ด และกากโปรตีนถั่วเขียว (Mung bean meal, MB) หลังกระบวนการผลิตวุ้นเส้น ซึ่งเป็นวัตถุดิบจากกระบวนการผลิตน้ำมันหอมระเหยมัสตาร์ดและวุ้นเส้น มาประยุกต์ใช้เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงเชื้อ *X. dendrorhous* เพื่อผลิตสารแอสทาแซนทีน (astaxanthin) โดยทำการวิเคราะห์หาองค์ประกอบในวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิดพบว่าประกอบด้วย ปริมาณโปรตีนทั้งหมด 25-44 เปอร์เซ็นต์และคาร์โบไฮเดรตเท่ากับ 21-34 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นได้เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อจากวัตถุดิบดังกล่าว โดยมีวิธีการเตรียม 2 วิธี คือการสกัดด้วยน้ำร้อน และการย่อยสลายด้วยสารละลายกรดซัลฟูริกเข้มข้น 0.2 N ได้อาหารสำหรับเลี้ยงเชื้อ 8 ชนิดคือ Mustard Meal Extract (MME), Mustard Meal Hydrolysate (MMH), Mustard Residue Isolate Extract (MRIE), Mustard Residue Isolate Hydrolysate (MRIH), Mustad Precipitsted Isolate Extract (MPIE), Mustard Precipitated Isolate Hydrolysate (MPIH), Mung Bean Extract (MBE) และ Mung Bean Hydrolysate (MBH) พบว่าลักษณะอาหารที่เตรียมได้โดยวิธีการสกัดด้วยน้ำร้อนมีลักษณะใสและมีสีเหลือง ส่วนอาหารที่เตรียมได้โดยวิธีการย่อยสลายด้วยกรดมีลักษณะใสและสีเหลืองออกน้ำตาลเข้ม ยกเว้นอาหารที่เตรียมจาก MPI ซึ่งมีลักษณะใสและมีสีเหลืองคล้ายกับอาหารสังเคราะห์ yeast extract/malt extract (YM)

เมื่อเลี้ยงเชื้อ *X. dendrorhous* ในอาหารแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 4% (w/v) พบว่าอาหารแต่ละชนิดมีปริมาณของโปรตีนและน้ำตาลทั้งหมดแตกต่างกัน พบว่าเมื่อเลี้ยงในอาหาร MPIH เชื้อสามารถเจริญเติบโตและผลิตสารแอสทาแซนทีนได้มากกว่าอาหารชนิดอื่น และเมื่อศึกษาผลของความเข้มข้นเริ่มต้นของอาหารแต่ละชนิดที่ใช้ในการเลี้ยงเชื้อพบว่า อาหาร MME และ MMH ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 20% w/v อาหาร MRIE, MRIH, MPIE, MBE และ MBH ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 15% w/v และอาหาร MPIH ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 10% w/v เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตและผลิตสารแอสทาแซนทีน เมื่อศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตและผลิตสารของเชื้อในอาหารแต่ละชนิดพบว่า สภาวะที่เหมาะสมที่ได้มีสภาวะที่ใกล้เคียงกันคือ ที่ค่าพีเอชของอาหารเริ่มต้น 5.5 อุณหภูมิในการบ่ม 20 องศาเซลเซียส โดยเลี้ยงในเครื่องเขย่าด้วยความเร็ว 200 รอบต่อนาที และเลี้ยงนาน 120 ชั่วโมงสำหรับอาหาร MME, MMH, MRIE, MRIH, MBE และ MBH ส่วนอาหาร MPIE และ MPIH เลี้ยงเชื้อเป็นเวลานาน 96 ชั่วโมง จากการศึกษาพบว่าเชื้อมีการเจริญเติบโตและผลิตสารแอสทาแซนทีนได้มากที่สุดในอาหาร MPIH โดยพบว่าน้ำหนักเซลล์แห้งและปริมาณสารแอสทาแซนทีนที่ได้มีค่าเท่ากับ 19.65 กรัมต่อลิตร และ 25.79 มิลลิกรัมต่อลิตรหรือประมาณ 1,312 ไมโครกรัมต่อลิตรตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์สารสกัดจากเซลล์เชื้อ *X. dendrorhous* ที่เลี้ยงในอาหารแต่ละชนิดพบว่า เชื้อสามารถสารแอสทาแซนทีนได้ 90-92 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณสาร carotenoids ทั้งหมด

Abstract

The mustard meal (MM), mustard waste water (MRI and MPI) and mung bean meal that obtained from the Allyl isothiocyanate (AIT) production and Glass noodle production were prepared as substrate for growth of *Xanthophyllomyces dendrorhous* and astaxanthin production. The chemical composition of all materials showed the high contents of protein (25-44%) and carbohydrate (21-34%). The preparation of media from these materials used the 2 different methods such as extraction by hot water and hydrolysation with 0.2 N H_2SO_4. The Mustard meal extract (MME), Mustard meal hydrolysate (MMH), Mustard residue isolate extract (MRIE), Mustard residue isolate hydrolysate (MRIH), Mustad precipitated isolate extract (MPIE), Mustard precipitated isolate hydrolysate (MPIH), Mung bean extract (MBE) and Mung bean hydrolysate (MBH) were obtained. The clarified and brownish media were obtained from the hot water extraction and acid hydrolysis respectively, except clarified MPIH. The initial concentration of all of media was investigated and found that the 20% (w/v) of MME and MMH media, 15% (w/v) of MRIE, MEIH, MPIE, MBE and MBH media and 10% (w/v) of MPIH medium were the optimal initial concentrations for growth and astaxanthin production by *X. dendrorhous*. The optimal condition for growth and astaxanthin production of all media was initial pH 5.5, incubation temperature of 20°C with the agitation rate of 200 rpm and cultivation time of 120 h. for MME, MMH, MRIE, MRIH, MBE and MBH media and of 96 h. for MPIE and MPIH media. The highest cell dry weight (19.65 g/L) and astaxanthin content (25.79 mg/L or 1,312 µg/g cell dry) were obtained from the cultivation *X. dendrorhous* in the MPIH medium with optimal condition. The astaxathin that extracted from *X. dendrorhous* in this experiment found to be 90-92 % of total carotenoids.