บทคัดย่อ

T134861

ใบและลำต้นของต้นเจตมูลเพลิงแดง (*Plumbago indica* Linn.) ถูกนำมาชักนำให้เกิดแคลลัส เพื่อศึกษาความสามารถในการผลิตสารพลัมบาจินของแคลลัสและเซลล์เพาะเลี้ยง เมื่อแปรผันความเข้มข้นของ 2,4-D และ BA ในช่วง 0.1 - 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมของการเจริญของแคลลัส ในอาหารสูตร MS พบว่า อาหารสูตร MS ที่เสริมด้วย 2,4-D เพียงอย่างเดียวจะให้ผลดีที่สุด โดยให้น้ำหนักแคลลัสสูงสุด 0.07 กรัมน้ำหนักแห้ง และให้ผลผลิตสารพลัมบาจินได้สูง 1.44 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง เมื่อทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญและการผลิตสารพลัมบาจินในสภาวะการเพาะเลี้ยงแบบเซลล์แขวนลอยในระดับขวดเขย่า โดยแปรผันชนิดของอาหารเพาะเลี้ยง (สูตรอาหาร MS และ B-5) ชนิดของแหล่งคาร์บอน (น้ำตาลซูโครสและกลูโคส) เปอร์เซ็นต์กล้าเชื้อเริ่มต้น ความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต (ออกซินและไซโตไคนิน) ค่าความเป็นกรด-ด่างเริ่มต้น (initial pH) และอุณหภูมิของการเพาะเลี้ยง พบว่า สภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญและการผลิตสารพลัมบาจินในสภาวะการเพาะเลี้ยงแบบแขวนลอย คือ เมื่อใช้อาหารสูตร B-5 ที่มีกลูโคส 3 เปอร์เซ็นต์เป็นองค์ประกอบ และเสริมด้วย 2,4-D ร่วมกับไคเนติน อย่างละ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าความเป็นกรด-ด่างเริ่มต้น อุณหภูมิที่เพาะเลี้ยง และเปอร์เซ็นต์กล้าเชื้อ เท่ากับ 5.8 25 องศาเซลเซียส และ 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความเข้มข้นสูงสุดของสารพลัมบาจินที่ผลิตได้ โดยใช้อาหารสูตร B-5 และ MS มีค่าเป็น 3.48 และ 2.72 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม ตามลำดับ จะเห็นว่าเมื่อใช้อาหารสูตร B-5 ในการเพาะเลี้ยงจะสามารถผลิตสารพลัมบาจินได้สูงกว่าเมื่อใช้อาหารสูตร MS ถึง 1.28 เท่า ในระดับขวดเขย่า เมื่อทำการเพาะเลี้ยงเซลล์แขวนลอยเจตมูลเพลิงแดงในถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบ Air-lift (อัตราการให้อากาศ 0.5 vvm) และแบบ Stirred tank (อัตราการกวน 30 รอบต่อนาที) ในสูตรอาหาร B-5 พบว่าความเข้มข้นสูงสุดของสารพลัมบาจินที่ผลิตได้ในถังปฏิกรณ์แบบ Air-lift และแบบ Stirred tank มีค่าเท่ากับ 4.68 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม (ที่เวลา 18 ชั่วโมง) และ 4.64 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม (ที่เวลา 7 วัน) ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าสูงกว่าที่ได้จากการเพาะเลี้ยงแบบขวดเขย่าถึง 1.33 เท่า เมื่อพิจารณาอัตราการผลิตสารพลัมบาจินในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ พบว่าในถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบ Air-lift จะมีอัตราการผลิตที่สูงกว่าในถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบ Stirred tank ทั้งอาจเนื่องมาจากผลของแรงเฉือนในถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบ Stirred tank ที่มีค่าสูงกว่าในถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบ Air-lift

In order to study the ability of callus and cells in plumbagin production, the leaves and shoots of *Plumbago indica* Linn were used for inducing the callus formation. The optimum condition for the callus growth in MS medium was studied by varying the concentrations of auxin and cytokinin in the range of 0.1-4.0 mg/l. The results showed that the MS medium supplemented with 1 mg/l 2,4-D gave the highest cell mass of callus (0.07 g dry wt.). The plumbagin yield obtained was 1.44 mg/100 g dry wt. The optimum conditions for cell suspension culture were studied in shaked flask, after obtaining the best condition for callus growth. The types of medium (MS and B-5 medium), carbon sources (sucrose and glucose), the % inoculum, the concentrations of growth regulators (auxin and cytokinin), initial pH of the medium and the cultivation temperature were studied. It was found that the optimum conditions for growth and plumbagin production in cell suspension culture were obtained when B-5 medium containing glucose 3 % and supplemented with 2,4-D (1 mg/l) and kinetin (1 mg/l) were used. The optimum pH, cultivation temperature and % inoculum were 5.8, 25°C and 20 % respectively. The maximum plumbagin concentrations obtained in B-5 medium and MS medium were 3.49 and 2.72 mg/100 g dry wt. respectively. It could be noticed that the plumbagin obtained from B-5 medium was 1.28 time higher than those obtained from MS medium . The *Plumbago indica* Linn cell suspension cultures in B-5 medium were also studied in Air-lift (air flow rate 0.5 vvm) and Stirred tank (30 rpm) bioreactors. The results showed that the maximum plumbagin concentrations obtained from the Air-lift and Stirred tank bioreactors were 4.68 mg/100 g dry wt. (at 18 h of cultivation) and 4.64 mg/100 g dry wt. (at 7 days at cultivation) respectively, which was 1.33 time of those obtained from cultivation in shaked flask.