

ภาษาไทย

ส่วนที่ 1

ชื่อโครงการ การหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตอินนูลินในการเพาะเลี้ยงเซลล์แขวนลอย

แก่นตะวันและการขยายขนาดการผลิตอินนูลินในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ

ชื่อผู้วิจัย 1. ผศ. ดร. บุษราภรณ์ งามปัญญา (หัวหน้าโครงการ)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

2. รศ. ดร. พิมพ์ชนก จตุรพิริย์ (ผู้ร่วมวิจัย)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

แหล่งทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดินประจำปี 2561.

สำนักงานบริหารการวิจัย นวัตกรรมและการสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีที่เสร็จ 2563

ประเภทการวิจัย การวิจัยประยุกต์

สาขาวิชา (อ้างอิงตามวช.) สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

ส่วนที่ 2 บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของชนิดและความเข้มข้นของกรดอะมิโนและสารกระตุ้น ขนาดเซลล์ตั้งต้น ความเร็วรอบในการเขย่า และระยะเวลาในการเพาะเลี้ยงเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญของชีวมวล และผลิตอินนูลินในการเพาะเลี้ยงเซลล์แขวนลอยแก่นตะวันในขวดเพาะเลี้ยงที่บรรจุอาหาร 20 มิลลิลิตร นั้น พบว่าการเพาะเลี้ยงเซลล์แขวนลอยที่ขนาดเซลล์ตั้งต้น 10% (น้ำหนัก/ปริมาตร) ในอาหารสูตร MSP1G1 (MS ที่เติม BA 1 มก./ล. NAA 1 มก./ล. โพรลีน 1 มก./ล. กลูตามีน 1 มก./ล. และน้ำตาลซูโครส 30 ก./ล. pH 5.6) ที่ปราศจากสารกระตุ้นโคโตซานขนาดน้ำหนักโมเลกุลต่ำและเมทิลจัสโมเนต บนเครื่องเขย่าที่ความเร็วรอบ 120 รอบต่อนาที นาน 21 วัน ให้ผลในการผลิตปริมาณอินนูลินได้สูงสุด เมื่อนำเอาสภาวะดังกล่าวมาใช้ในการขยายขนาดการผลิตอินนูลินในถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบ turbine stirred tank ขนาด 3 ลิตร กำหนด working volume ไว้ที่ 1 ลิตร กลับส่งผลให้เซลล์พืชตายและมีการผลิตอินนูลินลดลง ในขณะที่การขยายขนาดการผลิตด้วยสภาวะดังกล่าวด้วยพลาสติกเขย่าขนาด 1 ลิตร ที่บรรจุอาหาร 500 มิลลิลิตร พบว่าเซลล์แขวนลอยของแก่นตะวันมีอัตราการเจริญและมีการผลิตอินนูลินได้ไม่แตกต่างไปจากการเพาะเลี้ยงในขวดเพาะเลี้ยงที่บรรจุอาหารปริมาตร 20 มิลลิลิตร ดังนั้นจึงได้ลดอัตราการปั่นกววนของใบพัดมาที่ 75 รอบต่อนาที แต่ยังคงพบการตายของเซลล์พืชในระหว่างการเพาะเลี้ยง ซึ่งบ่งชี้ว่าไม่สามารถนำสภาวะที่เหมาะสมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในระดับพลาสติกเขย่ามาขยายขนาดการผลิตด้วยถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบ turbine stirred tank ได้

คำสำคัญ : แก่นตะวัน อินนูลิน การเพาะเลี้ยงเซลล์แขวนลอย ถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบ turbine stirred tank

ภาษาอังกฤษ

ส่วนที่ 1

Research Title Optimization of Inulin Production in Cell Suspension Cultures of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) and Scaling Up of Inulin Production in Bioreactor

Researcher Asst. Prof. Dr. Budsaraporn Ngampanya (Project Leader)

Faculty of Engineering and Industrial Technology University Silpakorn University

Researcher Assoc. Prof. Dr. Phimchanok Jaturapiree (Co-Researcher)

Faculty of Engineering and Industrial Technology University Silpakorn University

Research Grants Fiscal Year 2018,

Silpakorn University Research, Innovation and Creativity Administration Office

Year of completion, 2020.

Type of research applied research

Subjects (based NRCT). Agriculture and Biology

ส่วนที่ 2

Abstract

The effects of type and concentration of amino acids and elicitors, plant cell inoculum size, shaking rate of orbital shaker and culturing time on biomass and inulin production of cell suspension culture of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) in 20 ml culture bottle were investigated. The optimum condition for biomass and inulin production was culturing of 10% (w/v) cell inoculum size in MSP1G1 (MS médium containing 1 mg/L BA, 1 mg/L NAA, 1 mg/L proline, 1 mg/L glutamine, 30 g/L sucrose, pH5.6) without supplementing of low molecular weight chitosan and methyl jasmonate as elicitors on orbital shaker at 120 rpm for 21 days. To scale up of biomass and inulin production, the optimal parameters in cultured bottle scale was applied in 3 L turbine stirred biorreactor containing 1 L of médium and 1 L Erlenmeyer flask containing 500 ml medium. The plant cells death dued to shear stress in bioreactor was observed which leded to decrease inulin production of cell suspension whereas the production of biomasss and inulin production of plant cells in scaled up shaking flask was similar to that found in cultured bottle. Decreased turbine rotation speed of bioreactor at 75 rpm resulted to cell death and inhibited the growth of cells. The optimum condition derived from cultured bottle is therefore unable to apply for up scaling production in turbine stirred biorreactor.

Key words : Jerusalem artichoke, Inulin, Suspension culture, Turbine stirred tank bioreactor