

อรอุมา หล้าแหล่ง 2551: การหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไซโคลเด็กซ์ทรินโดยวิธีทากูชิ
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เทคโนโลยีชีวภาพ) สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชา
เทคโนโลยีชีวภาพ ปรชชานกรรรมการที่ปรักษา: รองศาสตราจารย์วิรัตน์ วาณิชศรีรัตน, Ph.D.
140 หน้า

ไซโคลเด็กซ์ทรินมีความสำคัญในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากมาย เช่น อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมยา และอุตสาหกรรมเกษตร ในการศึกษาครั้งนี้ มุ่งเน้นที่จะพัฒนากรรมวิธีการผลิตไซโคลเด็กซ์ทริน โดยนำวิธีทากูชิมาใช้ในการออกแบบการทดลอง เริ่มจากการศึกษาส่วนประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการผลิตเอนไซม์ไซโคลเด็กซ์ทรินไกลโคซิลทรานสเฟอเรส (Cyclodextrin glycosyltransferase, CGTase) โดยมีการแปรผัน 8 ปัจจัย แบบ $L_{18}(2^1 \times 3^7)$ Orthogonal Array เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเอนไซม์ ได้สภาวะที่เหมาะสมดังนี้ ปริมาณกล้าเชื้อเริ่มต้น 10% (ปริมาตรต่อปริมาตร) ความเข้มข้นแป้งมันสำปะหลัง 20 กรัมต่อลิตร ความเข้มข้นของเปปโติน 15 กรัมต่อลิตร ความเข้มข้น Na_2CO_3 10 กรัมต่อลิตร ความเข้มข้น K_2HPO_4 3 กรัมต่อลิตร อัตราการให้อากาศ 300 รอบต่อนาที ค่าความเป็นกรด-ด่าง 9.5 และเวลาในการเก็บเกี่ยวเอนไซม์ที่ 10 ชั่วโมง พบว่ามีอัตราการผลิตไซโคลเด็กซ์ทรินเท่ากับ 0.97 หน่วยต่อมิลลิลิตร ชั่วโมง และเอนไซม์ที่ผลิตได้มีค่า dextrinizing activity เท่ากับ 9.75 หน่วยต่อมิลลิลิตร และพบว่าทุกปัจจัยมีอิทธิพลต่อค่า dextrinizing activity และอัตราการผลิตไซโคลเด็กซ์ทรินไกลโคซิลทรานสเฟอเรสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไซโคลเด็กซ์ทริน โดยการออกแบบการทดลองโดยวิธีทากูชิ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตไซโคลเด็กซ์ทริน ซึ่งมีการแปรผัน 4 ปัจจัย แบบ L_9 Orthogonal Array เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไซโคลเด็กซ์ทริน ได้สภาวะที่เหมาะสมดังนี้ ความเข้มข้นแป้งมันสำปะหลัง 40 กรัมต่อลิตร ความเข้มข้นเอนไซม์ 50 หน่วยต่อกรัมสับสเตรต เวลาในการทำปฏิกิริยาที่ 9 ชั่วโมง และอัตราการเขย่าที่ 300 รอบต่อนาที พบว่าจากการทดลอง มีค่าความเข้มข้นของไซโคลเด็กซ์ทริน 15.627 กรัมต่อลิตร ค่าผลได้ของไซโคลเด็กซ์ทริน 0.537 กรัมต่อกรัม และอัตราการผลิตไซโคลเด็กซ์ทริน 1.736 กรัมต่อลิตร ชั่วโมง ซึ่งพบว่าถ้าใช้เวลาในการทำปฏิกิริยาที่เวลา 3 ชั่วโมง จะทำให้ค่าอัตราการผลิตไซโคลเด็กซ์ทริน มีค่าสูงขึ้นเป็น 3.395 กรัมต่อชั่วโมง และพบว่าทุกปัจจัยมีอิทธิพลต่อความเข้มข้นและอัตราการผลิตไซโคลเด็กซ์ทรินไกลโคซิลทรานสเฟอเรสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อรอุมา หล้าแหล่ง
1
ลายมือชื่อนิติ

วิรัตน์ วาณิชศรีรัตน
ลายมือชื่อประธานกรรมการ

10 / 4 / 2551

Onuma Lalaeng 2008: Optimization of Cyclodextrin Production by Taguchi Method. Master of Science (Biotechnology), Major Field: Biotechnology, Department of Biotechnology. Thesis Advisor: Associate Professor Wirat Vanichsriratana, Ph.D. 140 pages.

Cyclodextrin is an important ingredient in many industries including food and beverage, cosmetic, pharmaceutical and agro-industry. This study employed Taguchi Method as an experimental design technique to improve cyclodextrin production. A design of 8 factor variables in the pattern of $L_{18} (2^1 \times 3^7)$ Orthogonal Array was used to determine the optimal conditions and media compositions for producing of cyclodextrin glycosyltransferase (CGTase). The optimal condition were obtained as: 10%(v/v) inoculum size, 20 g/l cassava starch concentration, 15 g/l peptone, 10 g/l Na_2CO_3 , 3 g/l K_2HPO_4 , shaking 300 rpm, initial pH 9.5 and operating time at 10 hour. At this condition, the cyclodextrin glycosyltransferase productivity and dextrinizing activity of 0.97 U/ml h and 9.75 U/ml. were obtained, respectively. All these factors except pH were found to have effect on productivity and dextrinizing activity significantly.

Optimal condition for cyclodextrin production were determined using Taguchi method in 4 factor variables and in the pattern of $L_9 (3^4)$ Orthogonal Array. The optimal conditions were obtained as: 40 g/l cassava starch concentration, 50 U/g substrate CGTase, reaction time 9 h and agitation at 300 rpm. The obtained result of cyclodextrin concentration, yield and productivity were 15.627 g/l, 0.537 g/g and 1.736 g/l h., respectively. The shortening of reaction time 3 hour also increased cyclodextrin productivity to 3.395 g/l h. From the analysis of data, all these factors were found to have effect on cyclodextrin concentration, yield and productivity significantly.

Onuma lalaeng.

Student's signature

W. Vanichsriratana

Thesis Advisor's signature

10 / 4 / 2551