

แซนแทนกัม เป็นสารเฮเทอโรโพลีแซคคาไรด์ ที่สามารถผลิตได้จากแบคทีเรีย *Xanthomonas spp.* มีคุณสมบัติพิเศษหลายประการ เช่น ละลายได้ในสารละลายที่มีความเข้มข้นของเกลือแตกต่างกัน สารละลายมีความคงตัวต่อการเปลี่ยนแปลง pH และอุณหภูมิ มีการนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี ยา เครื่องสำอางค์และอุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการผลิตแซนแทนกัมจากอาหารสังเคราะห์ และผลิตแซนแทนกัมจากน้ำมะพร้าว โดยแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* TISTR 1100 ระดับของอุณหภูมิที่ใช้ในการทดลองอยู่ในช่วงระหว่าง 27 – 35 องศาเซลเซียส

ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าในอาหารสังเคราะห์ ที่อุณหภูมิ 27, 30, 33 และ 35 องศาเซลเซียส ความเร็วของเครื่องเขย่า 200 รอบ/นาที ให้ค่าความหนืดของน้ำหมักสูงสุดเป็น 427.5, 567.5, 882.5 และ 935 เซนติพอยต์ตามลำดับ และค่าจลนพลศาสตร์ของกระบวนการหมักเป็นดังนี้คือ มวลชีวภาพสูงสุด 1.94, 1.28, 1.22 และ 1.08 กรัม/ลิตร อัตราการเจริญจำเพาะสูงสุด 0.384, 0.157, 0.11 และ 0.13 ต่อชั่วโมง การสร้างแซนแทนกัมสูงสุด 7.44, 10.8, 12.1 และ 13.3 กรัม/ลิตร อัตราการสร้างแซนแทนกัมจำเพาะสูงสุด 0.476, 0.42, 0.74 และ 1.388 กรัม/กรัม/ชั่วโมง การใช้น้ำตาลกลูโคสสูงสุด 18.55, 20.08, 17.11 และ 21.87 กรัม/ลิตร อัตราการใช้สับสเตรจำเพาะสูงสุด 0.869, 1.428, 1.11 และ 2.66 กรัม/กรัม/ชั่วโมง ตามลำดับ

ที่ความเร็วของเครื่องเขย่า 300 รอบ/นาที ให้ค่าความหนืดของน้ำหมักสูงสุดเป็น 440, 935, 940 และ 942.5 เซนติพอยต์ตามลำดับ และค่าจลนพลศาสตร์ของกระบวนการหมักเป็นดังนี้คือ มวลชีวภาพสูงสุด 2.16, 1.58, 1.56 และ 1.12 กรัม/ลิตร อัตราการเจริญจำเพาะสูงสุด 0.25, 0.272, 0.25 และ 0.13 ต่อชั่วโมง การสร้างแซนแทนกัมสูงสุด 7.8, 12.6, 13.6 และ 14 กรัม/ลิตร อัตราการสร้างแซนแทนกัมจำเพาะสูงสุด 0.429, 0.615, 0.458 และ 1.142 กรัม/กรัม/ชั่วโมง

การใช้น้ำตาลกลูโคสสูงสุด 18.73, 23.43, 23.31 และ 23.54 กรัม/ลิตร อัตราการใช้ สับสเตรทจำเพาะสูงสุด 0.769, 5.45, 1.6 และ 2.068 กรัม/กรัม/ชั่วโมง ตามลำดับ

ผลจากการศึกษาในน้ำมะพร้าวพบว่า ที่อุณหภูมิ 27, 30 และ 33 องศาเซลเซียส ความเร็วของเครื่องเขย่า 200 รอบ/นาที ให้ค่าความหนืดของน้ำหมักสูงสุดเป็น 422.5, 525 และ 790 เซนติพอยต์ตามลำดับ และค่าจลนพลศาสตร์ของกระบวนการหมักเป็นดังนี้คือ มวลชีวภาพสูงสุด 1.82, 1.55 และ 1.17 กรัม/ลิตร อัตราการเจริญจำเพาะสูงสุด 0.333, 0.2 และ 0.166 ต่อชั่วโมง การสร้างแซนแทนกัมสูงสุด 6.96, 10.8 และ 11.2 กรัม/ลิตร อัตราการสร้างแซนแทนกัมจำเพาะสูงสุด 0.144, 0.322 และ 0.833 กรัม/กรัม/ชั่วโมง การใช้น้ำตาลทั้งหมดสูงสุด 18.23, 20.27 และ 21.13 กรัม/ลิตร อัตราการใช้สับสเตรทจำเพาะสูงสุด 0.512, 0.909 และ 2 กรัม/กรัม/ชั่วโมง ตามลำดับ

ที่ความเร็วของเครื่องเขย่า 300 รอบ/นาที ให้ค่าความหนืดของน้ำหมักสูงสุดเป็น 427.5, 677.5 และ 817.5 เซนติพอยต์ตามลำดับ และค่าจลนพลศาสตร์ของกระบวนการหมักเป็นดังนี้คือ มวลชีวภาพสูงสุด 1.87, 1.7 และ 1.28 กรัม/ลิตร อัตราการเจริญจำเพาะสูงสุด 0.294, 0.384 และ 0.307 ต่อชั่วโมง การสร้างแซนแทนกัมสูงสุด 7.62, 12.3 และ 12.8 กรัม/ลิตร อัตราการสร้างแซนแทนกัมจำเพาะสูงสุด 0.275, 0.37 และ 0.923 กรัม/กรัม/ชั่วโมง การใช้น้ำตาลทั้งหมดสูงสุด 19.09, 20.5 และ 21.55 กรัม/ลิตร อัตราการใช้สับสเตรทจำเพาะสูงสุด 1.176, 0.833 และ 1.176 กรัม/กรัม/ชั่วโมง ตามลำดับ

## ABSTRACT

TE 148176

Xanthan gum is a heteropolysaccharide produced by a strain of bacteria, *Xanthomonas spp.* Due to the excellent properties, the ability of dissolution in different salt concentration and its solution stable to the changing of pH level and temperature, it is used for many industrial applications such as petrochemical, pharmaceutical, cosmetic and food industries. This research is to study the effect of temperature on xanthan gum production from synthetic medium and coconut water by *Xanthomonas campestris* TISTR 1100. The ranging temperature from 27 to 35 °C were experimented.

When synthetic medium was used as fermentation medium and the shaking speed was 200 rpm, at 27,30,33 and 35 °C, it was found that the maximal viscosity of fermentation broth were 427.5, 567.5, 882.5 and 935 centipoint respectively. The fermentation kinetics showed that the maximum of biomass concentration were 1.94, 1.28, 1.22 and 1.08 g/l, the maximal specific growth rate were 0.384, 0.157, 0.11 and 0.13 hr<sup>-1</sup>, the maximum of xanthan concentration were 7.44, 10.8, 12.1 and 13.3 g/l, the maximal specific rate of xanthan production were 0.476, 0.42, 0.74 and 1.388 g/l/h, the maximum of glucose utilization were 18.55, 20.08, 17.11, and 21.87 g/l, and the maximal specific rate of substrate utilization were 0.869, 1.428, 1.11 and 2.66 g/l/h respectively.

At 300 rpm, it was found that the maximal viscosity of fermentation broth were 440, 935, 940 and 942.5 centipoint respectively. The fermentation kinetics showed that the maximum of biomass concentration were 2.16, 1.58, 1.56 and 1.12 g/l, the maximal specific growth rate were 0.25, 0.272, 0.25 and 0.13 hr<sup>-1</sup>, the maximum of xanthan

concentration were 7.8, 12.6, 13.6 and 14 g/l, the maximal specific rate of xanthan production were 0.429, 0.615, 0.458 and 1.142 g/g/h, the maximum of glucose utilization were 18.73, 23.43, 23.31 and 23.54 g/l, and the maximal specific rate of substrate utilization were 0.769, 5.45, 1.6 and 2.068 g/g/h respectively.

Then coconut water was used as fermentation medium, and the shaking speed was 200 rpm, at 27, 30 and 33 °C, the obtained results showed that the maximal viscosity of fermentation broth were 422.5, 525 and 790 centipoint respectively. The fermentation kinetics showed that the maximum of biomass concentration were 1.82, 1.55 and 1.17 g/l, the maximal specific growth rate were 0.333, 0.2 and 0.166 hr<sup>-1</sup>, the maximum of xanthan concentration were 6.96, 10.8 and 11.2 g/l, the maximal specific rate of xanthan production were 0.144, 0.322 and 0.833 g/g/h, the maximum of total sugar utilization were 18.23, 20.27 and 21.13 g/l, and the maximal specific rate of substrate utilization were 0.512, 0.909 and 2 g/g/h respectively.

At 300 rpm, it was found that the maximal viscosity of fermentation broth were 427.5, 677.5 and 817.5 centipoint respectively. The fermentation kinetics showed that the maximum of biomass concentration were 1.87, 1.7 and 1.28 g/l, the maximal specific growth rate were 0.294, 0.384 and 0.307 hr<sup>-1</sup>, the maximum of xanthan concentration were 7.62, 12.3 and 12.8 g/l, the maximal specific rate of xanthan production were 0.275, 0.37 and 0.923 g/g/h, the maximum of total sugar utilization were 19.09, 20.5 and 21.55 g/l, and the maximal specific rate of substrate utilization were 1.176, 0.833 and 1.176 g/g/h respectively.