

# การสังเคราะห์ไฮโม – และเฮตเทอโร โอลิโกแซคคาไรด์ ด้วยวิธีย้อนกลับของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส โดยใช้ $\beta$ -glucosidase จาก almond

ดร.อภิญา ชัยวิสุทธางกูร  
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

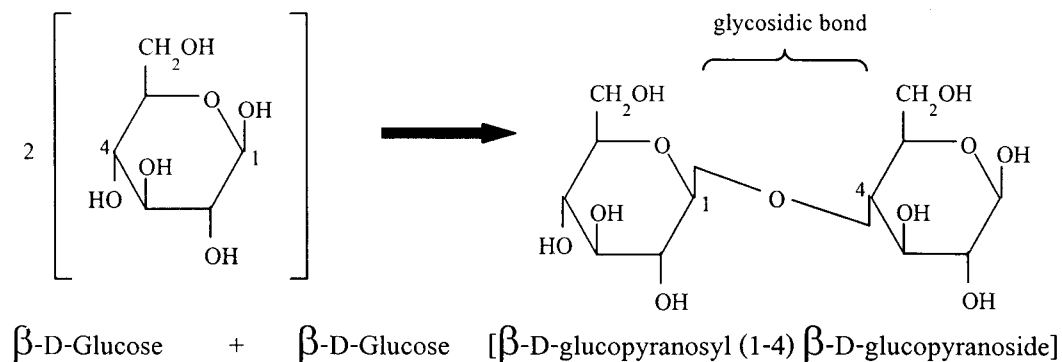
## ทฤษฎี และ จุดมุ่งหมายการวิจัย

โดยปกติเอนไซม์จะทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาการไฮโดรไลซิสของพันธะไกลโคซิดิก (glycosidic bond) การเกิดการย้อนกลับของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอนไซม์ (reverse hydrolysis) คือการเชื่อมต่อ monosaccharide สองโมเลกุลเข้าด้วยกันด้วยพันธะไกลโคซิดิก ได้ผลิตผลเป็น oligosaccharide (Chart 1)

ปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นได้โดยอาศัยกระบวนการสมดุล (equilibrium) ซึ่งต้องใช้ความเข้มข้นของ monosaccharide สูงเพื่อให้สมดุลเกิดการเปลี่ยนแปลงไปทางการเกิดผลิตภัณฑ์ และใช้อุณหภูมิสูง เพื่อเร่งปฏิกิริยาให้เกิดขึ้น

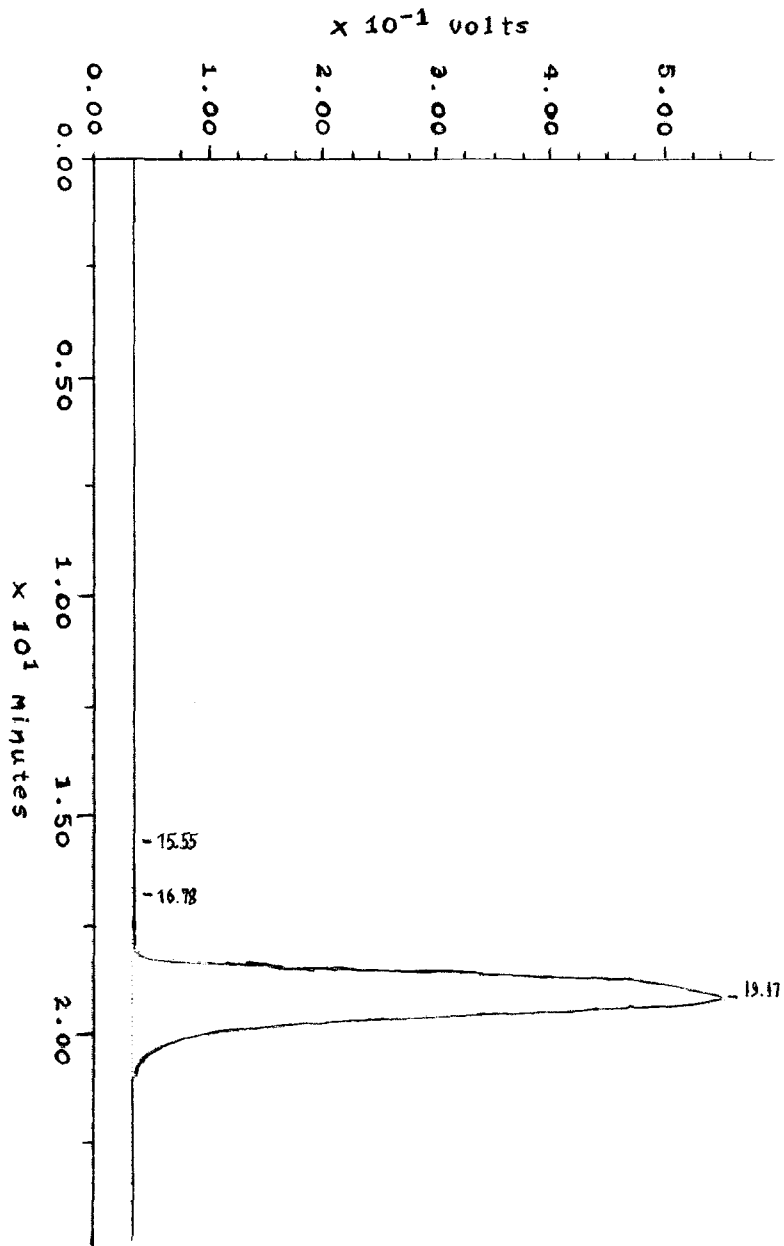
งานวิจัยนี้ใช้เอนไซม์  $\beta$ -glucosidase จาก almond ในการเร่งปฏิกิริยาการย้อนกลับของการไฮโดรไลซิสของเอนไซม์ (reverse hydrolysis) เพื่อสังเคราะห์ oligosaccharide จาก monosaccharide โดยใช้ D-fucose เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ homo-oligosaccharide และใช้สารละลายผสมของ D-fucose และ D-glucose เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ hetero-oligosaccharide

Chart 1



**รูปที่ 1** High performance Liquid Chromatography (HPLC)

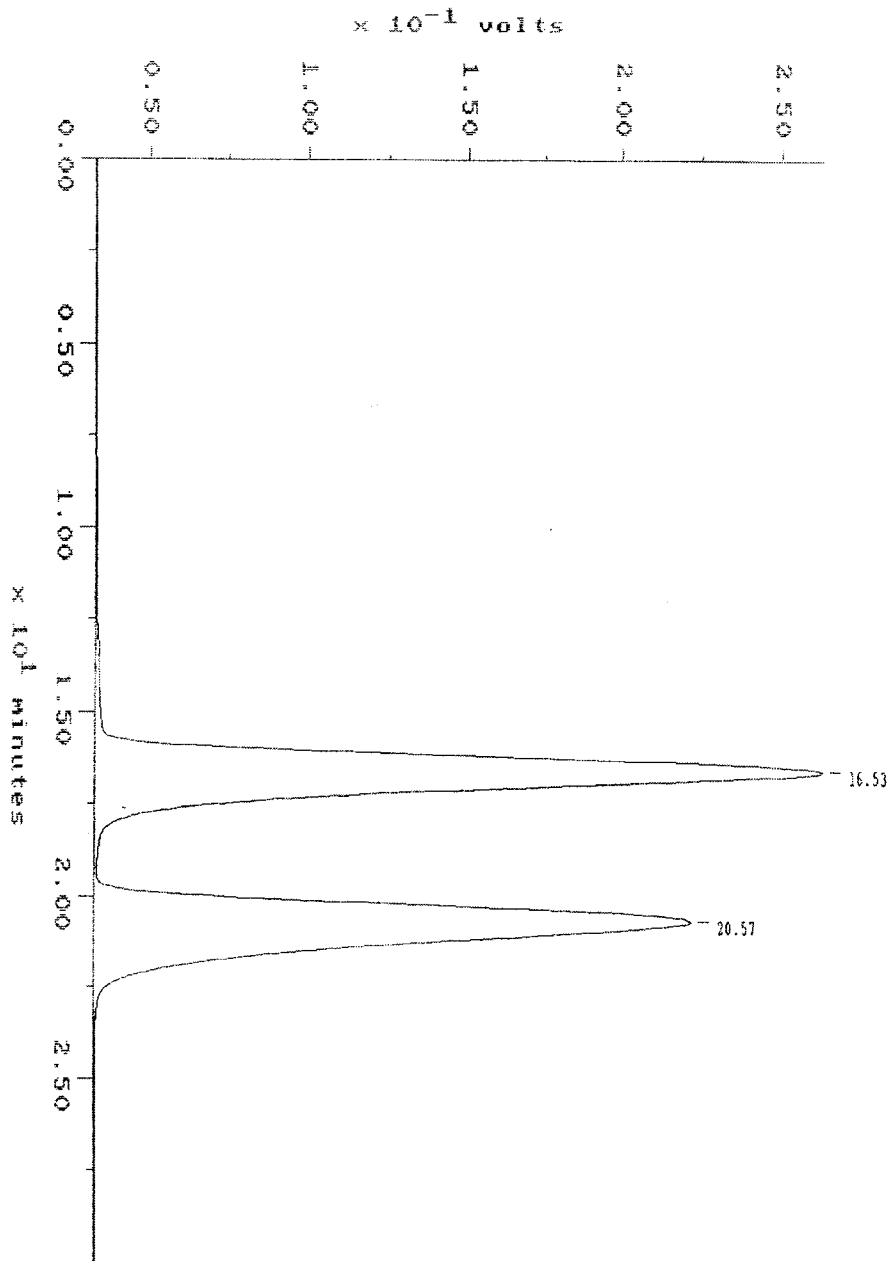
(รูป 1.1) แสดง retention time ของ D-fructose ก่อนทำปฏิกิริยา



รูป 1.1

(รูป 1.2) แสดงผลิตภัณฑ์ของโฮโม-โอลิโกแซคคาไรด์ (homo-oligosaccharide)

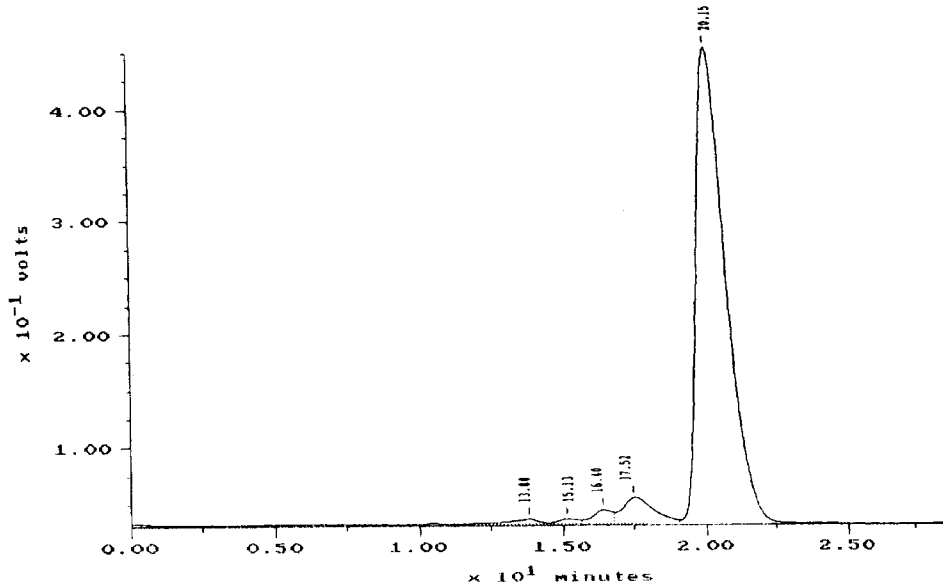
ซึ่งเกิดจากการป้อน D-fucose กับเอนไซม์  $\beta$ -glucosidase จาก almond ที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 14 วัน โดย peak ของ oligosaccharide (13.80, 15.13, 16.40 และ 17.52 นาที) จะมี retention time น้อยกว่า peak ของ D-fucose (20.15 นาที)



รูป 1.2

## รูปที่ 2 High performance Liquid Chromatography (HPLC)

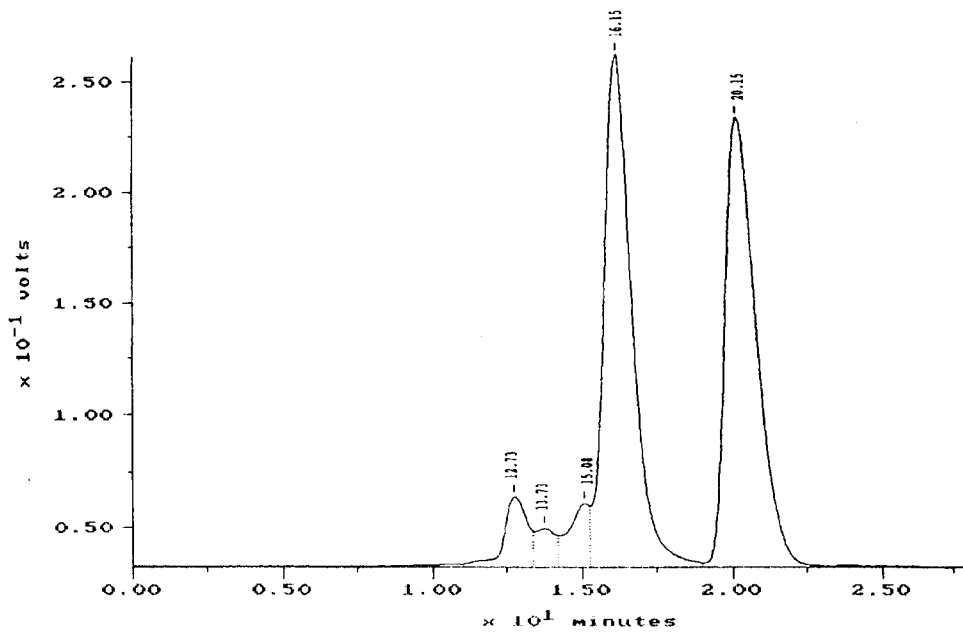
(รูป 2.1) แสดง retention time ของ D-fucose และ D-glucose ก่อนทำปฏิกิริยา



รูป 2.1

(รูป 2.2) แสดงผลิตภัณฑ์ของเฮตเทอโร-โอลิโกแซคคาไรด์ (hetero-oligosaccharide)

ซึ่งเกิดจากการบ่ม D-fucose + D-glucose กับเอนไซม์  $\beta$ -glucosidase จาก almond ที่อุณหภูมิ  $50^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 14 วัน โดย peak ของ oligosaccharide (12.73, 13.73 และ 15.08 นาที) จะมี retention time น้อยกว่า peak ของ D-glucose (16.15 นาที) และ D-fucose (20.15 นาที)



รูป 2.2

### สรุปผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ เราสามารถสังเคราะห์ homo-oligosaccharide และ hetero-oligosaccharide ของ D-fucose และ สารละลายผสมของ D-fucose / D-glucose ตามลำดับ ได้โดยอาศัยการย้อนกลับของ ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอนไซม์  $\beta$ -glucosidase จาก almond ซึ่งปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นได้ที่ความเข้มข้นของสารตั้งต้นและอุณหภูมิสูง

### ผู้เชี่ยวชาญ

ศ. ดร. มรว. ชัยณูสรร สวัสดิวัฒน์ ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล