บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

1. การศึกษาสภาวะในการผลิตมอลโทเดกซ์ทรินชนิดเหลวซึ่งมีค่า DE 10-20 เมื่อกำหนดค่าความเข้มข้นของแป้งเริ่มต้นเป็นร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก ค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 6.5 ความเข้มข้นเอนไซม์เป็นร้อยละ 0.02 0.05 และ 0.08 โดยน้ำหนัก อุณหภูมิในการผลิต 80 85 และ 90 °ซ. เวลาในการผลิต 75 90 และ 105 นาที โดยใช้แผนการทดลองแบบ Box and Behnken design พบว่า ความเข้มข้นของเอนไซม์และเวลาจะมีผลต่อค่า DE อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างค่า DE (Y) ความเข้มข้นเอนไซม์ (X_1)และเวลา (X_3) ในการผลิตเมื่อทำการผลิตในช่วงอุณหภูมิ 80-90 °ซ. แสดงได้ดังสมการ

$$Y = 32.47428 + 272.03312\ X_1 - 0.72921\ X_3 - 54.91453\ X_1^2 + 0.00507\ X_3^2 - 1.55\ X_1X_3 \qquad R^2 = 0.95$$

อย่างไรก็ตามถ้าต้องการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษาทั้งหมดได้แก่ ค่า DE (Y) ความเข้มข้นเอนไซม์ (X_1) อุณหภูมิ (X_2) และเวลา (X_3) ได้ดังนี้

$$Y = 102.21162 + 424.31019X_1 - 1.10567X_2 - 1.19908X_3 - 47.68519X_1^2 + 0.00339X_2^2 + 0.00510X_3^2 - 1.8X_1X_2 - 1.55\ X_1X_3 + 0.00547X_2X_3 \qquad R^2 = 0.98$$

ซึ่งพบว่า สามารถใช้สมการนี้ในการคัดเลือกสภาวะในการผลิตมอลโทเดกซ์ทรินชนิดเหลวให้มีค่า DE ตามต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. สมบัติทางเคมีและกายภาพของมอลโทเดกซ์ทรินจะแปรผันตามค่า DE คือ เมื่อค่า DE เพิ่มขึ้น ปริมาณลิเคอไฟด์สตาร์ชจะเพิ่มขึ้น ปริมาณของแข็งทั้งหมดมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ความหนืดมีค่าลดลง ในขณะที่เมื่อค่า DE ลดลง ปริมาณลิเคอไฟด์สตาร์ชจะลดลง ปริมาณของแข็งทั้งหมดมีค่าลดลง แต่ความหนืดจะเพิ่มขึ้น เมื่อหาความสัมพันธ์

ระหว่างค่า DE (X) กับปริมาณลิเคอไฟด์สตาร์ช (Y) จะให้ความสัมพันธ์แสดงดังนี้

$$Y = 16.58706 + 2.38901\ X \qquad R^2 = 0.95$$

3. การศึกษาสมบัติทางการไหลของตัวอย่างมอลโทเดกซ์ทรินชนิดเหลวพบว่า มอลโทเดกซ์ทรินชนิดเหลวที่ผลิตได้มีค่า flow-behavior index ใกล้เคียงกับน้ำมันพืช คือ จะมีค่า flow-behavior index เท่ากับ 0.97 0.95 และ 0.99 ในผลิตภัณฑ์มอลโทเดกซ์ทรินชนิดเหลวที่มีค่า DE เท่ากับ 12.88 15.33 และ 17.27 ตามลำดับ นอกจากนี้มอลโทเดกซ์ทรินชนิดเหลวที่ผลิตได้ยังมีค่า consistency index ใกล้เคียงกับน้ำมันพืชคือ 0.6 0.7 และ 0.7 ในผลิตภัณฑ์มอลโทเดกซ์ทรินชนิดเหลวที่มีค่า DE เท่ากับ 12.88 15.33 และ 17.27 ตามลำดับ ดังนั้นจึงสามารถนำมอลโทเดกซ์ทรินชนิดเหลวที่ผลิตได้มาใช้ทดแทนน้ำมันพืชตัวอย่างซึ่งมีสมบัติการไหลเป็นแบบ Newtonian fluids ซึ่งมีค่า flow-behavior index เท่ากับ 0.98

4. เมื่อพิจารณาค่าพลังงานของผลิตภัณฑ์มอลโทเดกซ์ทรินชนิดเหลวที่ผลิตได้ พบว่า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์มอลโทเดกซ์ทรินที่มีค่า DE เท่ากับ 12.88 จะให้ค่าพลังงานเท่ากับ 3.60 kcal/g เมื่อมีปริมาณของแข็งทั้งหมดเป็นร้อยละ 42.44 โดยน้ำหนัก ขณะที่ตัวอย่างมอลโทเดกซ์ทรินชนิดเหลวที่มีค่า DE เท่ากับ 15.33 จะให้ค่าพลังงานเท่ากับ 3.62 kcal/g เมื่อมีปริมาณของแข็งทั้งหมดเป็นร้อยละ 46.01 โดยน้ำหนัก และตัวอย่างมอลโทเดกซ์ทรินชนิดเหลวที่มีค่า DE เท่ากับ 17.27 จะให้ค่าพลังงานเท่ากับ 3.63 kcal/g เมื่อมีปริมาณของแข็งทั้งหมดเท่ากับ 48.27 โดยน้ำหนัก ซึ่งตัวอย่างมอลโทเดกซ์ทรินทั้งสามตัวอย่างจะให้ค่าพลังงานต่ำเมื่อเทียบกับน้ำมันซึ่งมีค่าพลังงานเท่ากับ 9 kcal/g

5. การทดลองนำผลิตภัณฑ์มอลโทเดกซ์ทรินชนิดเหลว 3 ตัวอย่าง ซึ่งมีค่า DE เท่ากับ 12.88 15.33 และ 17.27 มาทำให้เข้มข้นขึ้นจนมีปริมาณของแข็งทั้งหมดเท่ากับ 42.44 46.01 และ 48.27 ตามลำดับแล้วนำมาใช้ทดแทนน้ำมันพืชตัวอย่าง ในการผลิตน้ำสลัดชนิดข้น โดยใช้อัตราส่วนน้ำมันพืชต่อมอลโทเดกซ์ทรินเหลวร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก พบว่า สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัสและลักษณะปรากฏ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และมีค่า flow-behavior index ใกล้เคียง

กันคือ น้ำสลัดที่ใช้น้ำมันพืชบริสุทธิ์เป็นวัตถุดิบมีค่า flow-behavior index เท่ากับ 1.16 ขณะที่น้ำสลัดซึ่งใช้น้ำมันพืชผสมมอลโทเดกซ์ทรินที่มีค่า DE 12.88 15.33 และ 17.27 ในอัตราส่วนร้อยละ 50 จะให้ค่า flow-behavior index เท่ากับ 1.12 1.27 และ 1.27 ตามลำดับ