

## การศึกษาประสิทธิผลการลดน้ำตาลด้วยผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลในผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน

### The Efficacy of Lowering Fasting Blood Sugar and HbA1C

#### with Jerusalem Artichoke Powder in Prediabetes

อชิรญา จัตตุพรพงษ์

อีเมล: ultraman.achi@gmail.com

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

สำนักวิชา เวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

นพ.เจรัสพล รินตระ

อีเมล: jarasphol@hotmail.com

สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

#### บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลต่อระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด (HbA1C) ในผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน โดยทำการศึกษาทดลองแบบสุ่ม (Randomized Control Trial) และมีกลุ่มควบคุม (Placebo Control Trial) ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้มีผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 40 ราย ทั้งเพศชายและหญิงไทย อายุระหว่าง 35-65 ปี ที่มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารและเครื่องเค็ม (Fasting Blood Sugar) อย่างน้อย 8 ชั่วโมง อยู่ระหว่าง 100 – 125 มิลลิกรัม/เดซิลิตร โดยสุ่มเพื่อเข้ากลุ่มทดลองให้รับประทานผงแก่นตะวันชนิดแคปซูล 400 มิลลิกรัม จำนวน 20 ราย และกลุ่มควบคุมให้รับประทานยาหลอก (Methyl Cellulose) จำนวน 20 ราย โดยทั้งสองกลุ่มรับประทานครั้งละ 2 แคปซูล วันละ 3 ครั้ง หลังอาหาร 30 นาที เข้า กลางวัน และเย็น แล้ววัดระดับน้ำตาลในเลือด และระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในช่วงก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์ จากการศึกษาพบว่าระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) เมื่อผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลไปเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ และลดลงอีกเมื่อรับประทานไปจนถึง 8 สัปดาห์ ส่วนระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) เมื่อผู้ร่วมวิจัยได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์และลดลงเรื่อย ๆ จนถึงสิ้นสุดการทดลองที่ 8 สัปดาห์

คำสำคัญ: แก่นตะวัน / น้ำตาลในเลือด / น้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด

## Abstract

The objective of this study is to investigate the efficacy of lowering fasting blood sugar and HbA1C with Jerusalem Artichoke powder in prediabetes. The study was a randomized trial (Randomized Control Trial) and control group (Placebo Control Trial). 40 subjects were recruited having age between 35-65 years old and their Fasting Blood Sugar (FBS) between 100-125 ml/dl. All 40 subjects were randomly divided into two groups. The treatment group (n=20) received Jerusalem Artichoke powder (400 mg.), whereas the control group (n=20) got placebo (Methyl Cellulose) 2 capsules 3 times daily - 30 minutes after breakfast, lunch and dinner for 8 weeks. The subjects were measured for fasting blood sugar level (FBS) and hemoglobin A1C (HbA1C) in week 0, 4 and 8, respectively. The result showed that the FBS and the HbA1C in the treatment group were reduced with statistically significant difference ( $p<0.001$ ).

**Keywords:** Jerusalem Artichoke / Fasting Blood Sugar level (FBS) / Hemoglobin A1C (HbA1C)

## บทนำ (Introduction)

โรคเบาหวาน (Diabetes Mellitus: DM) เป็นภาวะที่ร่างกายมีน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ สาเหตุเนื่องมาจากขาดฮอร์โมนอินซูลิน (Insulin) หรือการดื้อต่อฮอร์โมนอินซูลิน ส่งผลให้กระบวนการดูดซึมน้ำตาลในเลือดเพื่อใช้เป็นพลังงานในเซลล์ของร่างกายมีความผิดปกติหรือทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ จนเกิดการสะสมน้ำตาลในเลือดปริมาณมาก หากปล่อยไว้เป็นเวลานานก็จะส่งผลทำให้อวัยวะต่าง ๆ เสื่อมโทรมลง เกิดโรคและภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ตามมา

ผลการสำรวจสุขภาพโดยการตรวจร่างกาย ข้อมูลจากสถาบันวิจัยระบบสุขภาพสาธารณสุข พบว่าคนไทยเป็นเบาหวานมากขึ้นทุกช่วงอายุจากร้อยละ 6.9 ในปีพ.ศ.2552 เป็นร้อยละ 8.9 ในปี พ.ศ.2557 โดยเฉพาะคนในช่วงวัยรุ่นและวัยทำงาน ทั้งนี้ตรวจพบโรคเบาหวานในเพศหญิงเพิ่มขึ้นกว่าเพศชายมาก ความชุกของโรคในเพศหญิง ช่วงอายุ 60-69 ปีและช่วง 45-59 ปีเป็นเบาหวานเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 19.2 และ 11.6 เป็น 21.9 และ 12.4 ตามลำดับ ขณะที่เพศชายเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 8.5 และ 13.6 เป็น 11.8 และ 15.9 ตามลำดับ (Aekplakorn et al. 2011)

ผู้ป่วยโรคเบาหวานนอกจากจะต้องรับประทานยาควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดตามคำแนะนำของแพทย์อย่างเคร่งครัดแล้ว ยังต้องหมั่นดูแลสุขภาพให้แข็งแรง ออกกำลังกายสม่ำเสมอ รับประทานอาหารให้ถูกต้อง

ในเกณฑ์มาตรฐาน ควบคุมการรับประทานอาหารอย่างเหมาะสม รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ มีสารอาหารครบถ้วน มีกากใยอาหารสูง หลีกเลี่ยงการดื่มแอลกอฮอล์และงดสูบบุหรี่ ขณะที่พฤติกรรมการบริโภคของวัยรุ่นและแม้แต่คนวัยทำงานทั่วไปในปัจจุบันที่เน้นการบริโภคแบบสะดวกสบายจึงมักรับประทานอาหารประเภทแป้ง น้ำตาลและไขมันมากขึ้น ทำให้หลายคนมีปัญหาด้านสุขภาพตามมาและนับวันจะมีจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานมากขึ้นและเป็นในช่วงอายุน้อยลง จึงมีผู้ที่พยายามค้นคว้าวิธีการรักษาป้องกันหรือควบคุมอาการของโรคไม่ให้อยู่ในระดับที่รุนแรงจนมีภาวะโรคอื่นแทรกซ้อนได้

การส่งเสริมให้ผู้ป่วยเบาหวานเข้าถึงการรักษาที่มีคุณภาพจะทำให้ผลลัพธ์ทางสุขภาพที่ดีขึ้น แต่ปัจจุบันยังมีปัญหาการขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์และการได้รับการดูแลรักษาที่ไม่เท่าเทียมกัน จึงไม่สามารถทำให้ผู้ป่วยมีสุขภาพที่ดีเท่ากันได้ วิธีที่จะช่วยแก้หรือลดปัญหาได้คือการให้คนรู้จักรักษาสุขภาพของตนเองและคนในครอบครัวซึ่งสามารถป้องกันโรคเบาหวานได้โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพและออกกำลังกาย เรียนรู้และหลีกเลี่ยงความเสี่ยงในการเกิดโรค รู้จักสัญญาณเตือนโรค อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ทำให้สุขภาพดี ทั้งนี้พบว่าร้อยละ 70 ของผู้ป่วยเสียชีวิตเพราะพฤติกรรม

วิธีหนึ่งซึ่งกำลังได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ คือการรับประทานสมุนไพรที่มีความเชื่อว่าพืชเหล่านั้นสามารถทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงได้ ซึ่งพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดนั้นมีอยู่มากมายหลายชนิด แต่ละชนิดมีกลไกในการทำงาน สรรพคุณมากน้อย ปริมาณและวิธีการรับประทานที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามส่วนใหญ่ยังไม่ค่อยมีการศึกษาและทดสอบสรรพคุณในทางการแพทย์ของสมุนไพรแต่ละชนิดอย่างจริงจังมากนัก ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าเสียดายเพราะหากมีการศึกษากันอย่างละเอียดในสมุนไพรแต่ละชนิดก็จะเป็นช่องทางที่จะสามารถนำไปใช้กันอย่างกว้างขวางมากขึ้น ส่งผลให้ผู้ป่วยและวงการแพทย์สามารถลดการใช้ยาแผนปัจจุบันลงได้เป็นอย่างมาก อีกทั้งมีโอกาสขยายผลและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นได้อย่างมหาศาล

งานวิจัยที่ศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยหาทางเลือกในการป้องกันหรือรักษาโรคเบาหวาน ซึ่งแก่นตะวัน (Jerusalem artichoke) จัดเป็นพืชไร่ที่มีผลผลิตเป็นหัวซึ่งมีสารสำคัญที่เรียกว่า อินนูลิน มีสรรพคุณทางยาหลายประการ จึงมีการนำไปสกัดสารนี้ไปใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด นอกจากนี้ยังมีการนำหัวไปรับประทานสดและแปรรูปเป็นอาหารคาวหวาน ทำเป็นผงแห้งอัดแคปซูลเพื่อความสะดวกในการรับประทานอีกด้วย สารอินนูลินเป็นน้ำตาลฟรุคโตสที่ต่อกันเป็นโมเลกุลยาว สารนี้จัดเป็นอาหารประเภทแป้งที่จะไม่ถูกย่อยในกระเพาะและลำไส้ ดังนั้นเมื่อรับประทานอินนูลินเข้าไปจะไม่ถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานทันทีแต่จะถูกย่อยและเผาผลาญเป็นพลังงานอย่างช้า ๆ ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดมีความสม่ำเสมอ ช่วยให้ตับอ่อนหลังอินนูลินออกมาทีละน้อยและมีความสม่ำเสมอ จึงช่วยลดการเกิดโรคเบาหวานได้

จากการศึกษาที่ผ่านมา มีการทดลองให้อินนูลิน 10 กรัมต่อวัน ในผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 49 คน เป็นเวลา 2 เดือน พบว่า fasting blood sugar และ HbA1C ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Pourghassem Gargari, Dehghan, Aliasgharzadeh, & Asghari Jafar-Abadi, 2013) และยังมีการทดลองในผู้ป่วยเบาหวานโดยการให้กิน fructo – oligosaccharides 8 กรัมต่อวัน เป็นเวลา 14 วัน พบว่าสามารถลด fasting blood sugar ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Yamashita, Kawai, & Itakura, 1984) นอกจากนี้ ยังมีการทดลองในคนปกติทั้งเพศชายและหญิงที่ไม่มีโรคประจำตัว โดยให้รับประทาน อินนูลิน 10 กรัมต่อวัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยเก็บผลเลือดที่ 4, 8 และ 12 พบว่ามีค่าน้ำตาลในเลือดลดลงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 และมีค่าอินซูลินในเลือดสูงขึ้นตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 ด้วยเช่นกัน (Jackson, Taylor, Clohessy, & Williams, 2007)

### วัตถุประสงค์งานวิจัย

เพื่อศึกษาผลของผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลต่อระดับน้ำตาลในเลือด และระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด ในผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน

### ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

รูปแบบของงานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีการศึกษาทดลองแบบสุ่ม (Randomized Control Trial) และมีกลุ่มควบคุม (Placebo Control Trial) อาสาสมัครเป็นประชากรไทยเพศชายและหญิง อายุระหว่าง 35-65 ปี มีสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัว มีภาวะก่อนเบาหวาน คือมีค่าน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารและเครื่องคิด (Fasting Blood Sugar) อย่างน้อย 8 ชั่วโมง อยู่ระหว่าง 100 – 125 มิลลิกรัม/เดซิลิตร จำนวน 40 ราย สุ่มเข้ากลุ่มทดลอง ให้รับประทานผงแก่นตะวันชนิดแคปซูล (400 มิลลิกรัม) จำนวน 20 ราย และกลุ่มควบคุม ให้รับประทานยาหลอก (Methyl Cellulose) จำนวน 20 ราย แล้ววัดระดับน้ำตาลในเลือด ที่ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์

### เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมงานวิจัย (Inclusion Criteria)

1. ผู้ที่มีอายุระหว่าง 35 – 65 ปี ทั้งเพศหญิงและชาย
2. เป็นผู้ที่สุขภาพแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคไขมันในหลอดเลือดสูง โรคตับ โรคไต โรคทางเดินอาหาร เป็นต้น
3. เป็นผู้ที่มีค่าน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารและเครื่องคิด (Fasting Blood Sugar) อย่างน้อย 8 ชั่วโมง อยู่ระหว่าง 100 – 125 มิลลิกรัม/เดซิลิตร
4. เป็นผู้ที่ไม่ได้รับประทานยาที่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด เช่น เมตฟอร์มิน, กลิพิซายด์, ไกลบูวรายด์, ริปาไกลนอยด์, ไพโอกลิตาโซล, โรสิดลิทาโซล เอคาร์โบส เป็นต้น

5. เป็นผู้ที่ไม่ได้รับประทานวิตามิน อาหารเสริม หรือสมุนไพรที่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด เช่นวิตามินดี, อัลฟาไลโปอิก แอซิก, โคเอนไซม์คิวเทน, ขมิ้นชัน, มะรุม เป็นต้น
6. เป็นผู้ที่เข้าร่วมงานวิจัยด้วยความสมัครใจ ได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัย และมีการลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

#### **เกณฑ์การคัดออกจากงานวิจัย (Exclusion Criteria)**

1. ผู้ที่มีอาการแพ้แก่นตะวัน หรือเจลาติน
2. ผู้ที่สงสัยว่าตั้งครรภ์ หรือตั้งครรภ์ และอยู่ในระหว่างให้นมบุตร
3. ผู้ที่มีอาการไม่สบายท้อง จุกเสียดแน่นท้อง ท้องเสีย ท้องอืดท้องเฟ้อ หรือมีอาการคลื่นไส้ จนไม่สามารถทนต่ออาการดังที่กล่าวมาได้
4. ผู้ที่มีอาการน้ำตาลในเลือดต่ำคือ รู้สึกร้อน เหงื่อออกง่าย กระวนกระวาย มือสั่น มีความกังวล สับสน คิดอะไรไม่ออก หัวใจเต้นแรงและเร็ว รู้สึกหิว ๆ คล้ายจะเป็นลม หน้ามืด มีอาการชาตามมือ เท้า และรอบปาก

#### **เกณฑ์การให้อาสาสมัครออกจากงานวิจัย (Discontinuation Criteria)**

1. ผู้ที่มีอาการท้องเสีย ท้องผูก เวียนศีรษะ หน้ามืด ผื่นขึ้นตามร่างกาย หรือมีอาการแทรกซ้อนซึ่งแพทย์วินิจฉัยแล้วว่าเป็นอาการแทรกซ้อนที่รุนแรง
2. ผู้ที่มีอาการน้ำตาลในเลือดต่ำ และแพทย์วินิจฉัยแล้วว่าการออกจากงานวิจัย
3. ผู้ที่ไม่สามารถรับประทานแก่นตะวันเป็นประจำทุกวัน และครบตามกำหนดของงานวิจัยได้
4. ผู้ที่ขาดการติดต่อ ไม่มาตามนัด หรือไม่สามารถติดต่อได้
5. ผู้ที่ขอลถอนตัวจากงานวิจัยด้วยเหตุผลส่วนตัว

#### **เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย (Research Tool)**

1. ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม ผงแก่นตะวันแคปซูล ตรา มี แอล ผลิตภัณฑ์โควิทเคทท์ อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) เลขที่ อย. 13-1-02954-1-0818
2. ยาหลอก (Placebo) คือ Methylcellulose ที่บรรจุอยู่ในแคปซูล
3. เครื่องชั่งน้ำหนัก
4. คอมพิวเตอร์
5. คำชี้แจงรายละเอียดการวิจัย
6. หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการ
7. แบบบันทึกประวัติผู้เข้าร่วมงานวิจัย
8. แบบบันทึกงานวิจัย

#### **กระบวนการดำเนินงานวิจัย (Research Procedure)**

1. คัดเลือกอาสาสมัครที่มีสุขภาพแข็งแรง ในเขตศูนย์บริการสาธารณสุข เทศบาลเมืองชะอำ ถ.นราธิป ต.ชะอำ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ที่อยู่ในภาวะก่อนเบาหวาน คือมีค่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารและเครื่องดื่ม(Fasting Blood Sugar) อย่างน้อย 8 ชั่วโมง อยู่ระหว่าง 100 – 125 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

- ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินงาน และรายละเอียดทั้งหมดเกี่ยวกับการวิจัยนี้อย่างละเอียดให้แก่อาสาสมัครรับทราบ
- อาสาสมัครผู้สมัครใจเข้าร่วมงานวิจัยลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย
- อาสาสมัครกรอกข้อมูลในแบบบันทึกประวัติ
- แบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีสุ่มแยกกลุ่ม ทำการชั่งน้ำหนัก และเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อวัดระดับน้ำตาลในเลือด และระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมก่อนเริ่มทำการวิจัย
- กลุ่มทดลองให้รับประทานผงแก่นตะวันชนิดแคปซูล แคปซูลละ 400 มิลลิกรัม กลุ่มควบคุมให้รับประทานยาหลอก (Methyl Cellulose) โดยทั้ง 2 กลุ่มรับประทานครั้งละ 2 แคปซูล วันละ 3 ครั้ง หลังอาหาร เข้า - กลางวัน - เย็น
- นัดวันเวลามาเก็บตัวอย่างเลือดอีกครั้งในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 หลังการทดลอง
- นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล

#### การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มอาสาสมัครวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) ได้แก่ จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัย คือค่าระดับระดับน้ำตาลในเลือด และระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดที่ได้จากก่อนและหลังงานวิจัย นำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด

ในการวิจัยเพื่อหาความแตกต่างของข้อมูลในสัปดาห์ที่ 0, 4, 8 ทั้งสองกลุ่ม กรณีข้อมูลมีการกระจายแบบปกติและความแปรปรวนเท่ากัน ใช้สถิติเป็น Repeated Measure – ANOVA ส่วนกรณีความแปรปรวนไม่เท่ากัน ใช้สถิติเป็น Friedman analysis

ผู้วิจัยทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นเรื่องการแจกแจงแบบปกติโดยใช้ Komogorov-Sminov Test (KS-test)

#### ผลวิจัย (Results)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย

|                             | ผงแก่นตะวันชนิดแคปซูล<br>(n=20) | ยาหลอก<br>(n=20) | p-value |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------|---------|
| เพศ, n                      |                                 |                  |         |
| ชาย                         | 6                               | 8                | 0.741   |
| หญิง                        | 14                              | 12               |         |
| อายุ (ปี), $\bar{X} \pm SD$ | 50.20 $\pm$ 10.33               | 48.25 $\pm$ 9.12 | 0.531   |

หมายเหตุ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Fisher exact test และ Independent t-test

จากตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย พบว่า กลุ่มที่ได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูล เป็นเพศชายจำนวน 6 ราย และเพศหญิงจำนวน 14 ราย อายุเฉลี่ยเท่ากับ  $50.20 \pm 10.33$  ปี และกลุ่มที่ได้รับยาหลอกเป็นเพศชายจำนวน 8 ราย และเพศหญิงจำนวน 12 ราย อายุเฉลี่ยเท่ากับ  $48.25 \pm 9.12$  ปี โดยปัจจัยเพศและอายุระหว่างสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูล กับกลุ่มที่ได้รับยาหลอก

|                        | ผงแก่นตะวันชนิดแคปซูล<br>(n=20)<br>$\bar{X} \pm SD$ | ยาหลอก<br>(n=20)<br>$\bar{X} \pm SD$ | p-value |
|------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|---------|
| <b>FBS</b>             |                                                     |                                      |         |
| ก่อนการทดลอง           | $111.00 \pm 7.18^a$                                 | $106.00 \pm 5.65^a$                  | 0.019*  |
| หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ | $104.75 \pm 10.81^b$                                | $101.50 \pm 5.11^{bc}$               | 0.232   |
| หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ | $100.10 \pm 8.84^c$                                 | $102.50 \pm 6.21^c$                  | 0.327   |
| <b>p-value</b>         | <0.001                                              | 0.009                                |         |
| <b>HbA1C</b>           |                                                     |                                      |         |
| ก่อนการทดลอง           | $5.89 \pm 0.39^a$                                   | $5.46 \pm 0.27^a$                    | 0       |
| หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ | $5.82 \pm 0.46^a$                                   | $5.39 \pm 0.29^{ba}$                 | 0.001** |
| หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ | $5.74 \pm 0.38^b$                                   | $5.42 \pm 0.26^a$                    | 0.004** |
| <b>p-value</b>         | 0.001                                               | 0.269                                |         |

หมายเหตุ วิเคราะห์ข้อมูลโดย Repeated measure ANOVA

ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่มีตัวอักษรต่างกัน (a-c) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\* ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

\*\* ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $p < 0.001$ )

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลกับกลุ่มที่ได้รับยาหลอก พบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มที่ได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลมีระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ก่อนการทดลองสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับยาหลอก ( $p = 0.019$ ) แต่หลังจากที่ได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูล 4 และ 8 สัปดาห์ กลับมีระดับน้ำตาลในเลือดไม่

แตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) กับผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มที่ได้รับยาหลอกหลังการทดลอง ส่วนระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ของผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มที่ได้รับแกล่นตะวันตกเฉียงเหนือมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.001$ ) กับผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มที่ได้รับยาหลอกทั้งในช่วงหลังการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์

เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ในแต่ละระยะติดตามผล ภายในกลุ่มที่ได้รับแกล่นตะวันตกเฉียงเหนือ พบว่า ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.001$ ) เมื่อผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ได้รับแกล่นตะวันตกเฉียงเหนือไปเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ และลดลงอีกหลังรับประทานได้ 8 สัปดาห์ ส่วนระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ลดลงเมื่อผู้ร่วมวิจัยได้รับแกล่นตะวันตกเฉียงเหนือชนิดไปเรื่อย ๆ จนถึงสิ้นสุดการทดลองที่ 8 สัปดาห์ โดยมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนในช่วงหลัง 4 สัปดาห์ ขณะที่ภายในกลุ่มที่ได้รับยาหลอก พบว่า ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) หลังการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์ต่ำกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.001$ ) ส่วนระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์ ( $p>0.05$ )

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ระหว่างระยะติดตามผลของระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ในช่วงก่อนการทดลอง, หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่าภายในกลุ่มที่ได้รับแกล่นตะวันตกเฉียงเหนือ ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ทุกคู่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.01$ ) ส่วนระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) พบว่า ในช่วงก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ยังไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) แต่เมื่อได้รับแกล่นตะวันตกเฉียงเหนือจนถึง 8 สัปดาห์ พบว่าระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.001$ ) และระดับน้ำตาลในเลือดสะสมในช่วงหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ต่ำกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.001$ ) ขณะที่ภายในกลุ่มยาหลอกพบว่าระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) หลังการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์ต่ำกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.001$ ) แต่ระดับน้ำตาลในเลือดช่วงหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ไม่แตกต่างทางสถิติ ( $p>0.05$ ) กับหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ส่วนระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ( $p>0.05$ ) แต่ช่วงหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับก่อนการทดลอง ( $p<0.01$ ) และระดับน้ำตาลสะสมหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ไม่แตกต่างทางสถิติกับช่วงหลังการทดลอง 4 สัปดาห์

## อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ (Discussion and Suggestion)

จากการเปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับผงแทนตะวันชนิดแคปซูลกับกลุ่มที่ได้รับยาหลอก พบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มที่ได้รับแทนตะวันชนิดแคปซูลมีระดับน้ำตาลในเลือดตั้งแต่ก่อนการทดลองสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับยาหลอกแล้ว แต่หลังจากที่ได้รับผงแทนตะวันชนิดแคปซูลกลับมีระดับน้ำตาลในเลือดไม่แตกต่างกันทางสถิติกับผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มที่ได้รับยาหลอกในช่วงหลังการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์ ส่วนระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมของผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มที่ได้รับแทนตะวันชนิดแคปซูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผู้เข้าร่วมวิจัยในกลุ่มที่ได้รับยาหลอกทั้งในช่วงหลังการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์ ทั้งนี้เนื่องจากในแทนตะวันมีสารสำคัญคือ อินนูลิน โอลิโกฟรุคโตสและฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ (FOS) ซึ่งอินนูลินเป็นเส้นใยอาหารชนิดละลายน้ำได้ (soluble fiber) ไม่ถูกย่อยในกระเพาะอาหารและลำไส้ แต่จากคุณสมบัติเป็นเส้นใยอาหารจึงช่วยดูดซับน้ำตาลและไขมันในอาหารที่คนรับประทานเข้าไป ทำให้ร่างกายดูดซับน้ำตาลและไขมันในระบบทางเดินอาหารได้น้อยลง นอกจากนี้อินนูลินยังเป็นอาหารจำพวก Low Glycemic Index ที่ถูกย่อยและเผาผลาญเป็นพลังงานอย่างช้า ๆ ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดมีความสม่ำเสมอ ช่วยให้อัตราการปล่อยอินนูลินออกมาทีละน้อยและสม่ำเสมอ ผลการทดลองในครั้งนี้จึงสอดคล้องกับการทดลองของ Pourghassem และคณะ (2013) Dehghan และคณะ (2014) ที่ให้ผู้ป่วยเพศหญิงที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 49 คน ได้รับอินนูลิน 10 กรัมต่อวันเป็นเวลา 2 เดือน แล้วพบว่า fasting blood sugar และ HbA1C ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและผลการทดลองนี้ยังเป็นไปในทางเดียวกันกับ Jackson และคณะ (2007) ที่ให้คนสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัว ทั้งเพศชายและหญิงรับประทานอินนูลิน 10 กรัมต่อวัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่ามีค่าระดับน้ำตาลในเลือดลดลงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4

การที่ผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ได้รับผงแทนตะวันชนิดแคปซูลมีระดับน้ำตาลในเลือดลดลงมากกว่ากลุ่มที่ได้รับยาหลอก ทั้งที่กลุ่มที่ได้รับผงแทนตะวันชนิดแคปซูลมีระดับน้ำตาลในเลือดก่อนการทดลองสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.019$ ) แต่ระดับน้ำตาลในเลือดหลังได้รับผงแทนตะวันชนิดแคปซูลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับยาหลอก (ตารางที่ 2) ทั้งนี้ MedThai (2560) ได้อธิบายไว้ว่าแทนตะวันซึ่งมีสารสำคัญคืออินนูลิน ไปทำหน้าที่ดูดซับน้ำมันและน้ำตาลในทางเดินอาหารจนมีลักษณะเป็นเจล ทำให้ร่างกายดูดซับน้ำตาลในลำไส้และน้อยลง ส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดต่ำลง

แต่ในการทดลองนี้ ค่าระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ได้รับผงแทนตะวันยังแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับยาหลอกนั้น อาจจะเนื่องจากการรับประทานอาหารในแต่ละมื้อ แต่ละ

วันของผู้ร่วมวิจัยแต่ละคนแตกต่างกัน จึงอาจทำให้ประสิทธิภาพในการลดระดับน้ำตาลในเลือดได้แตกต่างกันด้วย

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมของผู้ร่วมวิจัยที่ได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลหลังรับประทานเป็นระยะเวลา 4 และ 8 สัปดาห์ พบว่ามีระดับต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งยืนยันได้ว่าผงแก่นตะวันมีประสิทธิภาพในการลดระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดอย่างชัดเจนเมื่อผู้ร่วมวิจัยได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลอย่างต่อเนื่องทั้งระยะ 4 และ 8 สัปดาห์

เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ในแต่ละระยะติดตามผลภายในกลุ่มที่ได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลด้วยกัน พบว่าระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) เมื่อผู้ร่วมวิจัยกลุ่มที่ได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลไปเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบรายคู่ระหว่างระยะติดตามผล พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดในช่วงหลังการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์ต่ำกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) ซึ่งระดับน้ำตาลในเลือดหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ต่ำกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ )

ระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ลดลงเมื่อผู้ร่วมวิจัยได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลไปเรื่อย ๆ จนถึงสิ้นสุดการทดลองที่ 8 สัปดาห์ โดยมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนในช่วงหลัง 4 สัปดาห์เมื่อเปรียบเทียบรายคู่ระหว่างระยะติดตามผล พบว่า ระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ในช่วงหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ยังไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) แต่เมื่อได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลจนถึง 8 สัปดาห์พบว่าระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าก่อนการทดลองโดยความแตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ทั้งนี้ระดับน้ำตาลในเลือดสะสมในช่วงหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ต่ำกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ด้วยเช่นกัน

การที่ในกลุ่มที่ได้รับผงแก่นตะวันชนิดแคปซูลด้วยกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ทั้งระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1C) ของผู้ร่วมวิจัยกลุ่มนี้ต่ำลงหลังรับประทานไปแล้ว 4 และ 8 สัปดาห์ โดยระดับน้ำตาลในเลือดและระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมลดลงมาเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาการรับประทานที่ต่อเนื่องและเวลาที่ยาวนานขึ้นนั้น ก็เป็นผลมาจากการที่ผงแก่นตะวันเข้าไปในทางเดินอาหารแล้วทำหน้าที่ดูดซับน้ำมันและน้ำตาล แล้วขับออกนอกร่างกาย จึงทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดและระดับน้ำตาลสะสมเฉลี่ยลดลง ซึ่งเมื่อรับประทานผงแก่นตะวันไปเป็นเวลานานขึ้น อาจทำให้พลังงานไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกายจนต้องดื่มน้ำที่สะสมไว้มาใช้ด้วย จึงส่งผลให้ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดลดลงเรื่อย ๆ

เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มที่ได้รับยาหลอก พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดลดลงในช่วงหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ แต่จาก 4 ถึง 8 สัปดาห์ ระดับน้ำตาลในเลือดกลับเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมที่ลดลงในช่วงแรก แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ 8 สัปดาห์ ระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมกลับเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากชนิดและปริมาณอาหารที่ผู้ร่วมวิจัยรับประทานในระหว่างการทดลองที่แตกต่างกันในแต่ละวัน ช่วงแรกของการทดลอง แต่หลังจากนั้น เมื่อไม่มีผงแก่นตะวันมาดูดซับน้ำตาลออกไป ระดับน้ำตาลในเลือดและระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมจึงเพิ่มขึ้น

### ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาที่ให้อาสาสมัครรับประทานยา ควรมีการติดตามอย่างใกล้ชิด เพื่อให้มีการรับประทานยาอย่างต่อเนื่องทุกวันและครบทุกมื้ออาหารตามที่แนะนำ
2. ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของการรับประทานผงแก่นตะวันก่อนอาหารกับหลังอาหารเพิ่มเติมอีกด้วย

### รายการอ้างอิง

- (IDF), The International Diabetes Federation. 2018. 'Diabetes Concerns Every Family', Accessed 12 November 2018. <https://www.worlddiabetesday.org/about-wdd/wdd-2018-19.html>.
- Aekplakorn, Wichai, Suwat Chariyalertsak, Pattapong Kessomboon, Rassamee Sangthong, Rungkarn Inthawong, Panwadee Putwatana, and Surasak Taneepanichskul. 2011. 'Prevalence and Management of Diabetes and Metabolic Risk Factors in Thai Adults', *Diabetes Care*.
- Agriculture, U. S. D. o. (2018, 1 April 2018). Basic Report: 11226, Jerusalem-artichokes, raw. Retrieved 12 November 2018, 2018, from <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/301871?manu=&fgcd=&ds=SR&q=Jerusalem-artichokes,%20raw>
- Ahn, H. Y., Kim, M., Seo, C. R., Yoo, H. J., Lee, S. H., & Lee, J. H. (2018). The effects of Jerusalem artichoke and fermented soybean powder mixture supplementation on blood glucose and oxidative stress in subjects with prediabetes or newly diagnosed type 2 diabetes. *Nutr Diabetes*, 8(1), 42. doi: 10.1038/s41387-018-0052-y
- Association, A. D. (2018). Standards of Medical Care in Diabetes — 2018. *The Journal Of Clinical And Applied Research And Education*, 41.
- Bansal, N. (2015). Prediabetes diagnosis and treatment: A review. *World J Diabetes*, 6(2), 296-303. doi: 10.4239/wjd.v6.i2.296

- Cho, K.-D., Kim, E. J., Kim, M. Y., Kim, J. S., Han, C.-K., & Lee, B.-H. (2010). Antiobesity and antidiabetic effects of Jerusalem artichoke and purple sweet potato in the diet-induced obese rats. *The FASEB Journal*, 24(1\_supplement), 722.723-722.723. doi: 10.1096/fasebj.24.1\_supplement.722.3
- Dehghan, P., Pourghassem Gargari, B., & Asghari Jafar-abadi, M. (2014). Oligofructose-enriched inulin improves some inflammatory markers and metabolic endotoxemia in women with type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled clinical trial. *Nutrition*, 30(4), 418-423. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.09.005>
- Dehghan, P., Pourghassem Gargari, B., & Asgharijafarabadi, M. (2013). Effects of high performance inulin supplementation on glycemic status and lipid profile in women with type 2 diabetes: a randomized, placebo-controlled clinical trial. *Health promotion perspectives*, 3(1), 55-63. doi: 10.5681/hpp.2013.007
- Federation, International Diabetes. 2017. *IDF Diabetes Atlas*.
- Holloway, L., Moynihan, S., Abrams, S. A., Kent, K., Hsu, A. R., & Friedlander, A. L. (2007). Effects of oligofructose-enriched inulin on intestinal absorption of calcium and magnesium and bone turnover markers in postmenopausal women. *British Journal of Nutrition*, 97(2), 365-372. doi: 10.1017/S000711450733674X
- Introduction: Standards of Medical Care in Diabetes—2018. (2018). *Diabetes Care*, 41(Supplement 1), S1.
- Jackson, K. G., Taylor, G. R. J., Clohessy, A. M., & Williams, C. M. (2007). The effect of the daily intake of inulin on fasting lipid, insulin and glucose concentrations in middle-aged men and women. *British Journal of Nutrition*, 82(1), 23-30. doi: 10.1017/S0007114599001087
- Kleessen, B., Sykura, B., Zunft, H. J., & Blaut, M. (1997). Effects of inulin and lactose on fecal microflora, microbial activity, and bowel habit in elderly constipated persons. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 65(5), 1397-1402. doi: 10.1093/ajcn/65.5.1397
- Klein, S., Sheard, N. F., Pi-Sunyer, X., Daly, A., Wylie-Rosett, J., Kulkarni, K., & Clark, N. G. (2004). Weight management through lifestyle modification for the prevention and management of type 2 diabetes: rationale and strategies. A statement of the American Diabetes Association, the North American Association for the Study of Obesity, and the American Society for Clinical Nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 80(2), 257-263. doi: 10.1093/ajcn/80.2.257
- Matthaei, S., Stumvoll, M., Kellerer, M., & Haring, H. U. (2000). Pathophysiology and pharmacological treatment of insulin resistance. *Endocr Rev*, 21(6), 585-618. doi: 10.1210/edrv.21.6.0413

MedThai. (2560, 4 สิงหาคม 2560). แก่นตะวัน สรรพคุณและประโยชน์ของแก่นตะวัน 30 ข้อ ! Retrieved 12 พฤศจิกายน 2561, 2561, from <https://medthai.com/แก่นตะวัน>

Miles, R. (2018, September 25, 2018). Fructooligosaccharide (FOS) Market 2018: Sales, Price, Cost, Gross and Revenue Analysis. Retrieved 12 November 2018, 2018, from <https://cbreporter.com/fructooligosaccharide-fos-market-2018-sales-price-cost-gross-and-revenue-analysis/>

Pourghassem Gargari, B., Dehghan, P., Aliasgharzadeh, A., & Asghari Jafar-Abadi, M. (2013). Effects of high performance inulin supplementation on glycemic control and antioxidant status in women with type 2 diabetes. *Diabetes & metabolism journal*, 37(2), 140-148. doi: 10.4093/dmj.2013.37.2.140

Roberfroid, M. B. (2007). Inulin-Type Fructans: Functional Food Ingredients. *The Journal of Nutrition*, 137(11), 2493S-2502S. doi: 10.1093/jn/137.11.2493S

Tuomilehto, J., Lindström, J., Eriksson, J. G., Valle, T. T., Hämäläinen, H., Ilanne-Parikka, P., . . . Uusitupa, M. (2001). Prevention of Type 2 Diabetes Mellitus by Changes in Lifestyle among Subjects with Impaired Glucose Tolerance. *New England Journal of Medicine*, 344(18), 1343-1350. doi: 10.1056/nejm200105033441801

Van Loo, J., Coussement, P., De Leenheer, L., Hoebregs, H., & Smits, G. (1995). On the presence of Inulin and Oligofructose as natural ingredients in the western diet. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 35(6), 525-552. doi: 10.1080/10408399509527714

Wikipedia. Inulin. Retrieved 12 November 2018, 2018, from <https://en.wikipedia.org/wiki/Inulin>

William C. Knowler, Elizabeth Barrett-Connor, Sarah E. Fowler, Richard F. Hamman, John M. Lachin, Elizabeth A. Walker, & Nathan, D. M. (2002). Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes with Lifestyle Intervention or Metformin. *New England Journal of Medicine*, 346(6), 393-403. doi: 10.1056/NEJMoa012512

Yamashita, K., Kawai, K., & Itakura, M. (1984). Effects of fructo-oligosaccharides on blood glucose and serum lipids in diabetic subjects. *Nutrition Research*, 4(6), 961-966. doi: [https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(84\)80075-5](https://doi.org/10.1016/S0271-5317(84)80075-5)

Yang, L., He, Q. S., Corscadden, K., & Udenigwe, C. C. (2015). The prospects of Jerusalem artichoke in functional food ingredients and bioenergy production. *Biotechnol Rep (Amst)*, 5, 77-88. doi: 10.1016/j.btre.2014.12.004

กระทรวงสาธารณสุข, สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. 2560. รายงานประจำปี 2560 (สำนักพิมพ์อักษรกราฟิกแอนดี้ไซน์ 1: กรุงเทพฯ).

เชื้อมงคล, ว. (2556). ประโยชน์ของฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารทางการแพทย์. วารสารไทยเภสัช  
ศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ, 8(3), 122-128.

ภาสุรกุล, ธ. (2559, 5 พฤษภาคม 2559). เมื่อไหร่เป็นเบาหวาน. Retrieved 12 พฤศจิกายน 2561, 2561,  
from [http://tpadoctor.blogspot.com/2016/05/blog-post\\_4.html](http://tpadoctor.blogspot.com/2016/05/blog-post_4.html)

ยศสมบัติ, ก. (2555). *Comprehensive Pharmacy Review* (4th ed.). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์นานนงศ์.

ศิริพร ดันจ่อ, ครรชิต จุดประสงฆ์, ชัญญิตา ไชยโต, & จอกลอย, ศ. (2555). อินนูลินและฟรุคโตโอลิโก  
แซคคาไรด์ในแก่นตะวันสายพันธุ์ต่างๆ. วารสารวิจัย มข., 17(1(มกราคม-กุมภาพันธ์ 2555)), 25-34.

สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี,  
สมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย, กรมการแพทย์กระทรวงสาธารณสุข, & สำนักงานหลักประกัน  
สุขภาพแห่งชาติ. (2560). แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2560 (3 ed.). ปทุมธานี: บริษัท  
ร่วมเย็น มีเดีย จำกัด.

ลิบหมู่, ณ. (2555). เกสัชวิทยา: เนื้อหาสำคัญและแบบฝึกหัด (1st rev. ed.). กรุงเทพฯ: บริษัท โฮลิสติก พับ  
ลิชชิ่ง จำกัด.