



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน
ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

ประสิทธิผลของผักเชียงดาแคปซูลในการลดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง และระดับน้ำตาลสะสม ในผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน

สุภิญญา สดเอี่ยม¹ และสุนิสา ไทยจินดา²

^{1,2}สำนักเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
email: ss_mint@hotmail.com

บทคัดย่อ

ภาวะก่อนเบาหวาน (prediabetes) เป็นภาวะที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ หากควบคุมระดับน้ำตาลไม่เหมาะสมอาจนำไปสู่โรคเบาหวานได้ในอนาคต งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาประสิทธิผลของผักเชียงดาแคปซูลในการลดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) และระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ในผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน มีรูปแบบเป็นวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มชนิดมีกลุ่มควบคุมแบบปกปิดสองทาง เก็บข้อมูลจากอาสาสมัครวิจัยที่อยู่ในภาวะก่อนเบาหวาน 28 คน (n=28) ที่มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) 100 – 125 mg/dl ทำการศึกษาที่โรงพยาบาลบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี ตั้งแต่มีถุนายน - กันยายน 2564 แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 14 คน และกลุ่มศึกษา 14 คน กลุ่มศึกษาได้รับประทานผักเชียงดาแคปซูล 500 มิลลิกรัม ครั้งละ 2 เม็ด หลังอาหารเช้า เย็น (2 กรัม/วัน) กลุ่มควบคุมรับประทานยาหลอก ลักษณะแคปซูลและวิธีการรับประทานเดียวกัน ติดตามผลเลือดวันที่ 0 (baseline) และหลังรับประทานผักเชียงดาหรือยาหลอก 45 และ 90 วัน วิเคราะห์สถิติโดยใช้ Repeated ANOVA ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ได้รับผักเชียงดาแคปซูลปริมาณ 2 กรัม/วัน มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญระหว่างวันที่ 0 กับ 90 (p-value < 0.001) และระหว่างวันที่ 45 กับ 90 (p-value 0.036) แต่ผลที่ได้ไม่แตกต่างจากยาหลอก อีกทั้งไม่มีผลในการลดระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) เมื่อติดตามผลข้างเคียงพบว่าไม่มีผลลดการทำงานของตับและไต ข้อเสนอแนะของการศึกษาผักเชียงดาในอนาคต ควรมีการปรับขนาดของผักเชียงดาเพิ่มขึ้นให้เหมาะสมกับน้ำหนักตัว อาจทำให้เห็นผลการศึกษาได้ชัดเจนมากขึ้น หรืออาจศึกษาในสารองค์ประกอบของผักเชียงดาไทยเพื่อต่อยอดและพัฒนาผักเชียงดาต่อไป

คำสำคัญ: ผักเชียงดา, ภาวะก่อนเบาหวาน, ลดระดับน้ำตาลในเลือด



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน
ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

Efficacy of *Gymnema Inodorum* capsule consumption on fasting blood sugar and HbA1C reduction in prediabetic patients

Supinya Sod-iam¹ and Sunisa Thaichinda²

^{1,2}School of Anti-Aging and Regenerative Medicine, Mae Fah Luang University
email: ss_mint@hotmail.com

Abstract

Prediabetics is a health condition that blood sugar levels higher than normal, unmanaged prediabetes can lead to diabetes. The propose of this study is to determined the hypoglycemic effect of *Gymnema Inodorum* capsule consumption in prediabetes volunteers by measuring fasting blood sugar (FBS) and HemoglobinA1C (HbA1C). A double blind, experimental randomized controlled trial was conducted at Banmoh hospital, Saraburi province, during June 2021 to September 2021. Twenty-eight volunteers (n=28) who had fasting blood sugar levels between 100 – 125 mg/dl and met all inclusion criteria were included and randomly divided in two group. One group was assigned to receive 500 mg of *Gymnema Inodorum* capsule after meals twice a day (2 g/day) and the other group receive placebo for 3 months period.

After statistical analysis by using Repeated ANOVA, it was found that the volunteers who received *Gymnema Inodorum* capsule (2 g/day) had significantly decreased in fasting blood sugar levels from baseline, between day 0 & 90 (p-value < 0.001) and day 45 & 90 (p-value 0.036), but the result was not difference from placebo group. Furthermore, it was not decreased in HbA1C. In term of safety, it was not decreased in liver enzyme (AST, ALT) and renal glomerular infiltration rate (eGFR). The suggestion for the next study is adjust dose of *Gymnema Inodorum* capsule for each volunteers or choose to study further properties of this herbs.

Keywords: *Gymnema Inodorum*, prediabetics, decrease blood sugar



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน
ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

บทนำ

ภาวะก่อนเบาหวาน (prediabetes) เป็นภาวะที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ แต่ยังไม่ถึงระดับที่จะได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวาน โดยตรวจพบความผิดปกติจากการพบภาวะกลูโคสหลังอดอาหารบกพร่อง (Impaired fasting glucose : IFG) หรือภาวะความทนทานต่อกลูโคสบกพร่อง (Impaired glucose tolerance : IGT) หากผู้ที่อยู่ในภาวะก่อนเบาหวานมีการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ไม่ดี ก็จะมีแนวโน้มการเกิดโรคเบาหวานได้ในที่สุด โดยโรคเบาหวาน (diabetes) เป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขที่สำคัญระดับโลก เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดภาวะแทรกซ้อน ทุพพลภาพ และเสียชีวิต ส่งผลกระทบทั้งต่อภาวะจิตใจ มีผลต่อภาระค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นกับครอบครัวของผู้ป่วย

สำหรับแนวทางการรักษาโรคเบาหวาน มีตั้งแต่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การรับประทานอาหาร ลดน้ำหนัก ออกกำลังกาย การรักษาเบาหวานด้วยยาชนิดรับประทาน และการรักษาเบาหวานด้วยยาชนิดฉีด อย่างไรก็ตามการป้องกันตั้งแต่ยังไม่เกิดโรคเบาหวานเป็นสิ่งสำคัญที่สุด เพื่อลดโอกาสในการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ปัจจุบันมีสมุนไพรหลายชนิดที่ได้มีการศึกษาว่าช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ เช่น ฟ้าทะลายโจร อบเชย ขมิ้นชัน (สมลักษณ์ จิ่งสมาน, 2560) โดยสมุนไพรที่กำลังเป็นที่สนใจของประชากรในพื้นที่ ได้แก่ ผักเชียงดา

ผักเชียงดาเป็นผักพื้นบ้านทางภาคเหนือ พบได้มากในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง พะเยา แพร่ น่าน และแม่ฮ่องสอน ผักเชียงดาอยู่ในวงศ์ Apocynaceae (Asclepiadaceae) มีชื่อสกุล *Gymnema* โดยผักเชียงดาไทยจัดอยู่ในสปีชีส์ *Gymnema inodorums* จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าพืชสกุล *Gymnema* มีสารกลุ่ม Triterpenoid saponins ที่ประกอบด้วย oleanane และ dammarene classed และมีสารสำคัญคือ Gymnemic acid (oleanane saponin class) ซึ่งมีฤทธิ์ในการลดระดับน้ำตาลในเลือดโดยไปกระตุ้นการหลั่งอินซูลินจากตับอ่อน และกระตุ้น Islet cells เพิ่มกระบวนการสลายน้ำตาลกลูโคสและลดการดูดซึมกลูโคสที่ลำไส้เล็ก (Thakur GS, 2012) อย่างไรก็ตามการศึกษาประสิทธิผลของผักเชียงดาไทย (*Gymnema inodorums*) ในการลดระดับน้ำตาลในเลือดยังมีไม่มากนัก เมื่อทบทวนวรรณกรรมพบว่าการศึกษาก่อนหน้านี้มีทั้งที่แสดงผลสนับสนุนและไม่สนับสนุนประสิทธิผลของผักเชียงดาต่อการลดระดับน้ำตาลในเลือด โดยการศึกษาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาผักเชียงดาในสปีชีส์อื่นๆ เช่น *Gymnema lactiferum* ที่พบในประเทศอินเดีย มาเลเซีย ศรีลังกา, *Gymnema Sylvestre* ที่พบในประเทศอินเดีย แอฟริกา, ส่วนผักเชียงดาของไทยหรือ *Gymnema inodorum* นั้นยังมีการศึกษาไม่มากนัก

ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ผักเชียงดาเป็นสมุนไพรที่น่าสนใจสำหรับการลดระดับน้ำตาลในเลือด โดยผักเชียงดาไทย หรือ *Gymnema Inodorum* ยังไม่ได้รับการศึกษามากนัก จึงเลือกทำการศึกษาผักเชียงดาโดยใช้ใบ โดยเลือกรูปแบบเป็นชนิดแคปซูลเนื่องจากผักเชียงดามีกลิ่นเหม็นเขียว การใช้แบบแคปซูลจะสามารถควบคุมปริมาณผักเชียงดาได้สม่ำเสมอและสะดวกในการรับประทาน โดยใช้เป็นผักเชียงดาชนิดแคปซูล ขนาด 500 มิลลิกรัม รับประทานครั้งละ 2 เม็ด หลังอาหารเข้า-เย็น โดยติดตามเป็นระยะเวลา 90 วัน เพื่อจะได้ศึกษาทั้งผลของระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (Fasting blood sugar) และระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) โดยผลของการศึกษาวิจัยนี้อาจช่วยเพิ่มข้อมูลที่จะนำไปศึกษาต่อยอดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้สมุนไพรทางเลือกสำหรับการลดระดับน้ำตาลในเลือดอย่างปลอดภัยได้ต่อไป



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน
ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

ยาหลอก (Placebo)

ยาหลอก (placebo) ในงานวิจัยนี้ ใช้เป็น carboxymethyl cellulose จากบริษัท กรุงเทพเคมี ได้รับการตรวจสอบจากสำนักคณะกรรมการอาหารและยา เลขที่ อย. 10-1-23362-5-0016

ทั้งผักเชียงดาและยาหลอก (placebo) จะได้รับการบรรจุใหม่ในแคปซูล เบอร์ 0 สีเขียว ทึบแสง (ปริมาณ 500 มิลลิกรัม) โดยบริษัท อะแบ้าท์แคปซูล กรุ๊ป จำกัด เลขทะเบียนนิติบุคคล 0135561026851

ประสิทธิผลของผักเชียงดาแคปซูล

ประสิทธิผลของผักเชียงดาแคปซูลในงานวิจัยนี้ หมายถึง ประสิทธิภาพของการรับประทานผักเชียงดาชนิดแคปซูลที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือดของอาสาสมัครวิจัยที่อยู่ในภาวะก่อนเบาหวาน โดยจะทำการวัดผลจากระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) และระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C)

ภาวะก่อนเบาหวาน (prediabetes)

ภาวะก่อนเบาหวาน หมายถึง มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) อยู่ระหว่าง 100 - 125 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ในผู้ที่ไม่เคยได้รับการวินิจฉัยโรคเบาหวาน หรือมีการรับประทานยาลดระดับน้ำตาลในเลือดอยู่ก่อนหน้านี้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการรับประทานผักเชียงดาแคปซูล ขนาด 500 มิลลิกรัม ครั้งละ 2 เม็ด หลังอาหารเช้าและเย็น (2 กรัม/วัน) เทียบกับการใช้ยาหลอก ในการลดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) และระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ในผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยติดตามจากผลเลือดวันที่ 0, 45 และ 90 โดยวันที่ 0 เป็นวันก่อนเริ่มศึกษา

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มชนิดมีกลุ่มควบคุม (Experimental randomized control trial : RCT) แบบปกปิดสองทาง (Double blind) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของผักเชียงดาแคปซูลในการลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน ที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลบ้านหม้อ อาสาสมัครวิจัยที่เข้าเกณฑ์การวิจัยนี้จะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยการจับสลากอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่ม A และ B กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งตลอดการวิจัย โดยทั้งผู้วิจัยและอาสาสมัครวิจัยจะไม่ทราบว่าแต่ละกลุ่มได้รับแคปซูลชนิดใด มีเภสัชกรจะเป็นผู้ระบุชนิดแคปซูลให้แต่ละกลุ่ม โดยกลุ่มศึกษาจะได้รับประทานผักเชียงดาแคปซูล ขนาด 500 มิลลิกรัม ครั้งละ 2 เม็ด หลังอาหารเช้า-เย็น (2 กรัม/วัน) และกลุ่มควบคุมจะได้แคปซูลยาหลอก (placebo) สำหรับรับประทานในลักษณะเดียวกัน รวมเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ จะมีการเจาะเลือดอาสาสมัครรวม 3 ครั้ง ครั้งละ 10 ซีซี เพื่อติดตามระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) น้ำตาลสะสม (HbA1C) และผลข้างเคียงต่อการทำงานของตับ (AST, ALT) และอัตราการกรองของไต (eGFR) ที่วันที่ 0, 45 และ Day 90 ตามลำดับ โดยวันที่ 0 เป็นวันก่อนเริ่มศึกษา (baseline)



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน
 ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
 เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

- แบ่งกลุ่มด้วยการจับฉลาก โดยอาสาสมัครวิจัยจะเป็นผู้จับสลากด้วยตนเองว่าได้เข้าร่วมในกลุ่ม A หรือ B โดยจะอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งตลอดการวิจัย พร้อมบันทึกลงในบัตรประจำตัวอาสาสมัคร
- รับคำแนะนำเกี่ยวกับวิธีบันทึกเอกสาร การดูแลตนเองเบื้องต้นหากเกิดผลข้างเคียง และรับใบนัดสำหรับติดตามผลครั้งถัดไป โดยเตรียมตัวงดน้ำและงดอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมง
- นำเอกสารแสดงกลุ่ม A หรือ B แจ้งแก่เภสัชกรหรือผู้ช่วยวิจัยเพื่อรับแคปซูลสำหรับรับประทาน โดยเภสัชกรจะเป็นผู้ระบุชนิดแคปซูลให้ ทั้งกลุ่มที่ได้รับผักเชียงดาแคปซูลและกลุ่มที่ได้รับยาหลอก (carboxymethyl cellulose) มีวิธีรับประทานแบบเดียวกัน คือ ครั้งละ 2 เม็ด หลังอาหาร เข้า-เย็น
 - นัดครั้งที่ 2 (วันที่ 45 ของการวิจัย)
 - ปฏิบัติลักษณะเดียวกับนัดครั้งที่ 1
 - ตรวจสอบผลเลือดเพื่อประเมินผลข้างเคียงต่อการทำงานของตับ (AST, ALT) และอัตราการกรองของไต (eGFR) หากมีการเปลี่ยนแปลงเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อาสาสมัครวิจัยจะต้องยุติการเข้าร่วมวิจัยและเข้ารับการรักษาโดยแพทย์ โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
 - นัดครั้งที่ 3 (วันที่ 90 ของการวิจัย)
 - ปฏิบัติลักษณะเดียวกับนัดครั้งที่ 1,2 และตรวจสอบจำนวนเม็ดแคปซูลที่เหลือ
 - เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

- ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับประชากร (demographic data) บรรยายโดยใช้สถิติพรรณนา (descriptive analysis) ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- ข้อมูลเชิงปริมาณ นำเสนอโดยการทดสอบทางสถิติ ใช้ Repeated ANOVA โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อ $P < 0.05$

ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 ตารางแสดงจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	
	กลุ่มศึกษา (case)	กลุ่มควบคุม (control)
เพศ		
ชาย	1	5
หญิง	13	9
อายุ		
25 – 35 ปี	1	5
35 – 45 ปี	5	3
45 – 55 ปี	8	6
$\bar{X} = 43.04$, S.D. = 8.49 Min = 26, Max = 55	$\bar{X} = 44.36$, S.D. = 8.42	$\bar{X} = 41.71$, S.D. = 8.35



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน
 ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
 เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างก่อนเริ่มโครงการวิจัย (Day0)

ข้อมูลทั่วไป	Case	Control	P-value
Age (years)	44.36 ± 8.42	41.71 ± 8.35	0.429
Body weight (kg)	61.09 ± 7.53	69.94 ± 11.85	0.026
Height (cm)	159.35 ± 8.30	163.14 ± 6.70	0.196
Body mass index	24.07 ± 2.73	26.43 ± 5.52	0.168
SBP (mmHg)	120.07 ± 13.53	127.43 ± 19.83	0.262
DBP (mmHg)	78 ± 10.53	75.28 ± 13.99	0.567
FBS (mg/dl)	109.29 ± 6.22	111.29 ± 7.85	0.462
HbA1C (%)	5.62 ± 1.09	5.19 ± 0.51	0.191
Creatinine (mg/dl)	0.73 ± 0.09	0.80 ± 0.13	0.136
eGFR	100.71 ± 12.38	101.50 ± 13.09	0.872
AST (U/L)	18.14 ± 5.35	18.57 ± 7.92	0.868
ALT (U/L)	15.43 ± 6.04	17.21 ± 6.90	0.473

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างก่อนเริ่มโครงการวิจัย (day0) ดังตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มศึกษา (case) มีน้ำหนักตัวน้อยกว่ากลุ่มควบคุม (control) อย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อนำมาคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (BMI) แล้วพบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับตัวแปรอื่นๆ ได้แก่ อายุ, ระดับความดันโลหิต (SBP, DBP) ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ผลตรวจเลือด ได้แก่ ระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS), ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C), การทำงานของตับ (AST, ALT) และอัตราการกรองของไต (eGFR) ของทั้งสองกลุ่มก่อนเริ่มโครงการวิจัยพบที่ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับผักเชิงดาแคบซูล (case) กับกลุ่มที่ได้รับยาหลอก (control) ที่ระยะเวลา 0, 45 และ 90 วัน และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มในช่วงเวลาเดียวกัน

ปัจจัย	ระยะเวลา						p-value
	วันที่ 0		วันที่ 45		วันที่ 90		
	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	
FBS (case)	109.29	6.22	103.64	7.82	97.43	6.52	0.001*
FBS (control)	111.29	7.85	96.29	9.02	99.36	11.60	<0.001*
p-value	0.462		0.029*		0.607		

หมายเหตุ * p-value มาจาก repeated ANOVA test เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ และเมื่อ $p < 0.05$ Post Hoc Multiple Comparisons โดย Bonferroni Test



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน
 ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
 เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

จากตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C)

เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มที่ได้รับผักเชียงดาแคปซูล (case) โดยวันที่ 0 เป็นวันก่อนเริ่มวิจัย (baseline) ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มศึกษา (case) วันที่ 0 มีระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) 5.62 ± 1.09 เมื่อสิ้นสุดการวิจัยวันที่ 90 มีระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) เพิ่มขึ้นเป็น 5.74 ± 0.40 แสดงถึง ผักเชียงดาแคปซูลไม่มีประสิทธิผลในการลดระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) โดยเมื่อทำการทดสอบด้วย repeated ANOVA และ *Post Hoc Multiple Comparisons* ด้วย Bonferroni Test พบว่าระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) กลับเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ระหว่างวันที่ 0 กับ 45 (p-value 0.006) และระหว่างวันที่ 45 กับ 90 (p-value 0.048)

เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มที่ได้รับยาหลอก (control) โดยวันที่ 0 เป็นวันก่อนเริ่มวิจัย (baseline) ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มที่ได้รับยาหลอก (control) วันที่ 0 มีระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) 5.19 ± 0.51 เมื่อสิ้นสุดการวิจัยวันที่ 90 มีระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) เพิ่มขึ้นเป็น 5.50 ± 0.50 แสดงถึง ยาหลอกไม่มีประสิทธิผลในการลดระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) เช่นกัน โดยเมื่อทำการทดสอบด้วย repeated ANOVA และ *Post Hoc Multiple Comparisons* ด้วย Bonferroni Test พบว่า ระหว่างวันที่ 0 กับ 45, ระหว่างวันที่ 0 กับ 90 และระหว่างวันที่ 45 กับ 90 มีระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p-value <0.001, 0.035 และ 0.009 ตามลำดับ)

จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับผักเชียงดาแคปซูล (case) กับกลุ่มที่ได้รับยาหลอก (control) ภายในช่วงเวลาเดียวกัน ตั้งแต่ก่อนเริ่มวิจัยวันที่ 0, วันที่ 45 และวันที่ 90 ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่า ผักเชียงดาแคปซูลไม่มีประสิทธิผลในการลดระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการกรองของไต (eGFR) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับผักเชียงดาแคปซูล (case) กับกลุ่มที่ได้รับยาหลอก (control) ที่ระยะเวลา 0, 45 และ 90 วัน และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มในช่วงเวลาเดียวกัน

ปัจจัย	ระยะเวลา						p-value
	DAY 0		DAY 45		DAY 90		
	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	
eGFR (case)	100.71	12.38	108.07	12.39	108.29	11.05	<0.001
eGFR (control)	101.50	13.09	104.00	12.02	108.36	12.33	<0.001
p-value	0.872		0.386		0.988		

หมายเหตุ *p-value มาจาก repeated ANOVA test เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ และเมื่อ $p < 0.05$ *Post Hoc Multiple Comparisons* โดย Bonferroni Test



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน
ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

การติดตามความร่วมมือของอาสาสมัครวิจัย

ผลการติดตามความร่วมมือของอาสาสมัครวิจัย ในการรับประทานแคปซูลผักเชียงดาหรือยาหลอก ตรวจสอบจากการนับเม็ดแคปซูลที่เหลือเมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัย (วันที่ 90) โดยมีเกณฑ์ในการให้อาสาสมัครออกจากงานวิจัย (discontinuation criteria) หากอาสาสมัครวิจัยรับประทานแคปซูลที่ได้รับไม่ต่อเนื่อง (poor compliance) คือรับประทานได้น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนแคปซูลที่ได้รับ พบว่าเมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัย มีอาสาสมัครวิจัยในกลุ่มศึกษา (case) จำนวน 2 คนที่รับประทานแคปซูลที่ได้รับไม่ถึงร้อยละ 80 จึงทำการคัดออก เหลืออาสาสมัครวิจัยในกลุ่มศึกษา (case) จำนวน 14 คน และกลุ่มควบคุม (control) จำนวน 14 คน ที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยกลุ่มศึกษา (case) รับประทานแคปซูลผักเชียงดาเฉลี่ยร้อยละ 89.53 และกลุ่มควบคุม (control) รับประทานแคปซูลยาหลอกเฉลี่ยร้อยละ 91.03

ผลการติดตามอาการไม่พึงประสงค์หลังได้รับแคปซูลผักเชียงดาหรือยาหลอก

ผลการติดตามอาการไม่พึงประสงค์หลังได้รับแคปซูลผักเชียงดา พบว่ากลุ่มศึกษา (case) มีอาการเวียนศีรษะ มึนงง 3 คน ปวดศีรษะ ท้องผูก ปัสสาวะบ่อย และง่วงนอน อย่างละ 1 คน โดยอาการดังกล่าวไม่เกิดซ้ำ และอาสาสมัครส่วนใหญ่มีอาการปกติ กลุ่มควบคุม (control) พบว่ามีอาการคลื่นไส้ 1 คน แน่นท้อง ท้องอืด 3 คน โดยอาการดังกล่าวไม่เกิดซ้ำ และอาสาสมัครส่วนใหญ่มีอาการปกติ

สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

ก่อนเริ่มโครงการวิจัย วันที่ 0 (baseline) อาสาสมัครวิจัยทั้งสองกลุ่มมีช่วงอายุและดัชนีมวลกายไม่แตกต่างกัน มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS), ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C), ค่าเอนไซม์ตับ (AST, ALT), อัตราการกรองของไต (eGFR) และระดับความดันโลหิต (SBP, DBP) ไม่แตกต่างกัน

เมื่อเริ่มโครงการวิจัย กลุ่มศึกษา (case) จะได้รับผักเชียงดาแคปซูล ขนาด 500 มิลลิกรัม รับประทานครั้งละ 2 เม็ด หลังอาหารเช้า-เย็น (2 กรัม/วัน) และกลุ่มควบคุม (control) ได้รับยาหลอกเป็น carboxymethyl cellulose ในรูปแบบขนาดและวิธีการรับประทานเดียวกัน โดยแคปซูลทั้งสองชนิดจะได้รับการบรรจุในเม็ดแคปซูลสีเขียวทึบแสง เบอร์ 0 เจาะเลือดติดตามผลการศึกษารวมทั้งวันที่ 45 และวันที่ 90 ของการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มศึกษา (case) ก่อนเริ่มศึกษา ณ วันที่ 0 มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) 109.29 ± 6.22 เมื่อสิ้นสุดการวิจัยวันที่ 90 มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) 97.43 ± 6.52 ลดลงเฉลี่ย 11.86 ± 0.3 โดยเมื่อทดสอบด้วย repeated ANOVA และ Post Hoc Multiple comparisons ด้วย Bonferroni Test พบว่าระหว่างวันที่ 0 กับ 90 มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (p -value < 0.001) โดยเริ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ระหว่างวันที่ 45 กับ 90 (p -value 0.036) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับยาหลอก (control) พบว่าให้ผลไม่แตกต่างกัน จึงสรุปได้ว่า ผักเชียงดาแคปซูลมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างจากยาหลอกในการลดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS)

เมื่อติดตามระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) พบว่าในกลุ่มศึกษา (case) ก่อนเริ่มศึกษา ณ วันที่ 0 มีระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) 5.62 ± 1.09 เมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยวันที่ 90 มีระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) 5.74 ± 0.40 เพิ่มขึ้นอย่างจากเดิม 0.12 ± 0.69 จึงสรุปได้ว่า ผักเชียงดาแคปซูลไม่มีประสิทธิผลในการลดระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C)

เมื่อติดตามผลข้างเคียงต่อการทำงานของตับ (AST, ALT) และอัตราการกรองของไต (eGFR) เมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยวันที่ 90 พบว่าในกลุ่มศึกษา (case) ไม่มีผลเปลี่ยนแปลงเอนไซม์ตับ AST (p -value 0.554) ไม่มีผลเปลี่ยนแปลงเอนไซม์ตับ



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน
ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

ALT (p-value 0.578) ไม่มีผลต่อการลดอัตราการกรองของไต (eGFR) จึงสรุปได้ว่า ผักเชียงดาแคปซูลไม่มีผลต่อการลดการทำงานของตับ อัตราการกรองของไต

อภิปรายผล

เมื่อทบทวนวรรณกรรมพบว่า ผักเชียงดามีสารสำคัญคือ Gymnemic acid (oleanane saponin class) ซึ่งมีฤทธิ์ในการลดระดับน้ำตาลในเลือด โดยไปกระตุ้นการหลั่งอินซูลินจากตับอ่อน และกระตุ้น Islets cells เพิ่มกระบวนการสลายน้ำตาลกลูโคสและลดการดูดซึมกลูโคสที่ลำไส้เล็ก (Thakur GS, 2012) โดยมีนักวิจัยจากประเทศบังคลาเทศได้ทำการศึกษารายละเอียดของผักที่อยู่ในสกุล (genus) เดียวกับผักเชียงดา แต่ต่างชนิด (species) โดยทำการศึกษาใน *Gymnema Sylvestre* ซึ่งผลการศึกษามีสารหลายตัวที่เป็นองค์ประกอบของ *Gymnema Sylvestre* ที่ทำงานในลักษณะ insulin-like activity โดยไปจับกับ E-chain ของ insulin receptor และเสริมให้ insulin ทำงานได้ดีขึ้น ได้แก่ Gymnemic acids III, IV, V และ VII, gymnemoside B, GS4 และ Conduiritol A (Hossain et al., 2016)

อย่างไรก็ตามสำหรับผักเชียงดาไทย หรือ *Gymnema Inodorum* ยังมีการศึกษาไม่มากนัก โดยพบว่า มีการศึกษาในปี 2010 ที่ทำการศึกษาผักเชียงดาไทยในรูปแบบชาชง ขนาด 1.5 กรัม รับประทานครั้งเดียว โดยติดตามระดับน้ำตาลที่เวลา 0, 15, 30 นาที พบว่ามีผลลดระดับน้ำตาลในเลือดได้มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (Chiabchalar, Tencomnao, & Santiyanont, 2010) จากนั้นมีการศึกษาในปี 2013 ที่ทำการศึกษาผักเชียงดาไทยในรูปแบบชาชง ขนาด 1.2 กรัม รับประทานเสริมการรักษาหลัก วันละ 3 ครั้ง ในผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเบาหวานแล้ว เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ แต่พบว่าให้ผลไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับยาหลอก อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาในสัตว์ทดลองในปี 2018 ที่เพิ่มปริมาณของ *Gymnema inodorum* ในขนาด 150-300 mg/kg/day พบว่าให้ผลในการลดระดับน้ำตาลในเลือดของหนูทดลองได้อย่างมีนัยสำคัญ (เกรียงศักดิ์ et al., 2018)

ผักเชียงดามีกลิ่นเหม็นเขียวอาจทำให้รับประทานได้ยาก ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงได้เลือกรูปแบบแคปซูลเพื่อให้สะดวกต่อการรับประทาน โดยเลือกผักเชียงดาที่มีการปลูกในพื้นที่เดียวกันเพื่อลดปัญหาเรื่องความแตกต่างของดินและน้ำที่อาจมีผลกระทบต่อสารเคมีในผักเชียงดา บรรจุผักเชียงดาในแคปซูลทีบขนาด 500 มิลลิกรัม เพื่อให้ได้ปริมาณผักเชียงดาต่อเม็ดในขนาดที่เท่ากัน และเลือกทำการศึกษาอาสาสมัครที่อยู่ในภาวะก่อนเบาหวาน เนื่องจากภาวะก่อนเบาหวานจะยังไม่ได้รับการรักษาด้วยยา เพื่อลดปัจจัยกวนจากยาลดระดับน้ำตาล

จากการศึกษานี้ พบว่าการรับประทานผักเชียงดาชนิดแคปซูล ขนาด 500 มิลลิกรัม ครั้งละ 2 เม็ด หลังอาหารเช้า-เย็น (2 กรัม/วัน) ติดตามจนครบโครงการวิจัย 90 วัน พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (p-value < 0.001) เมื่อเทียบกับวันที่ 0 (baseline) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับยาหลอก (control) พบว่าได้ผลการศึกษาไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม การวัดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) เป็นการวัดระดับน้ำตาลในเลือด ณ เวลาที่เจาะเลือด ดังนั้นชนิดและปริมาณอาหารที่รับประทานในช่วงก่อนเจาะเลือดก่อนหน้า 2-3 วัน อาจมีผลต่อระดับน้ำตาล FBS นี้ได้ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงทำการติดตามระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ด้วย

ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) เป็นการตรวจวัดระดับโปรตีน Hemoglobin ในเซลล์เม็ดเลือดแดงที่จะถูกเกาะจับด้วยน้ำตาลกลูโคส เป็นตัววัดความสามารถในการควบคุมระดับน้ำตาลก่อนหน้า โดยหากรับประทานอาหารที่มีปริมาณน้ำตาลมากเกินไป ความต้องการที่ร่างกายจะนำไปใช้ น้ำตาลในส่วนที่เหลือจะไปจับกับ Hemoglobin เกิดเป็น glycated hemoglobin หรือ HbA1C ดังนั้น ค่าที่ได้จะสะท้อนถึงระดับความเข้มข้นเฉลี่ยของน้ำตาลในเลือดตลอด 2 – 3 เดือนที่ผ่านมา ซึ่งจากงานวิจัยนี้ เมื่อติดตามระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ก็พบว่าได้ผลในทำนองเดียวกัน คือกลุ่มที่ได้รับผักเชียงดาแคปซูล (case)



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน
ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

ขนาด 500 มิลลิกรัม ครั้งละ 2 เม็ด หลังอาหารเช้า-เย็น (2 กรัม/วัน) ติดตามจนครบโครงการวิจัย 90 วัน พบว่าไม่มีผลในการลดระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) เช่นกัน ที่ได้ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้ทั้งที่ก่อนหน้านี้มีการศึกษาเรื่องสารสำคัญของผักเชียงดาแล้วว่ามีส่วนต่อการเพิ่มการทำงานของ insulin อาจเนื่องจากการปรับขนาดที่ใช้ของผักเชียงดายังไม่เหมาะสม อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยมีน้ำหนักที่แตกต่างกัน การปรับขนาดของผักเชียงดาอาจต้องมีการควบคุมปริมาณให้เหมาะสมกับน้ำหนักของแต่ละบุคคล

งานวิจัยนี้จึงสรุปได้ว่า การรับประทานผักเชียงดาแคปซูล ขนาด 500 มิลลิกรัม ครั้งละ 2 เม็ด หลังอาหารเช้า-เย็น หรือการรับประทานผักเชียงดาแคปซูล ปริมาณ 2 กรัม/วัน ไม่มีผลในการลดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) และไม่มีผลลดระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) โดยเมื่อติดตามผลข้างเคียงพบว่าปลอดภัยต่อการทำงานของตับ (AST,ALT) ปลอดภัยต่อการกรองของไต (eGFR) และ ไม่มีผลต่อระดับความดันโลหิต (SBP, DBP) และดัชนีมวลกาย (BMI)

ข้อจำกัดของงานวิจัย

- งานวิจัยนี้ไม่ได้ทำการเตรียมตัวอย่างผักเชียงดาแคปซูลเอง ทำให้ไม่ทราบชนิด/สายพันธ์ของผักเชียงดา และไม่ทราบปริมาณสารสกัดหรือสารสำคัญในผักเชียงดาต่อหน่วยแคปซูล

ข้อเสนอแนะ

- ควรพิจารณาการผลิตแคปซูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกันตลอดการวิจัย เช่น ใช้ชนิดหรือสายพันธ์ผักเชียงดาแบบเดียวกัน หรือมีการสกัดสารสำคัญ หรือทราบปริมาณสารสำคัญของแต่ละแคปซูล
- อาจมีการปรับขนาดของผักเชียงดาให้เหมาะสมกับอาสาสมัครแต่ละบุคคล หรือปรับตามน้ำหนักตัว อย่างไรก็ตามควรคำนึงความร่วมมือในการรับประทาน เนื่องจากผักเชียงดามีกลิ่นเหม็นเขียว
- กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้เป็นกลุ่มที่อยู่ในภาวะก่อนเบาหวาน (prediabetics) มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) ในช่วง 100 – 125 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ซึ่งเป็นช่วงที่ไม่กว้างมากนัก อาจทำให้เห็นความแตกต่างของระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ได้ยาก หากทำการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวาน จะมีระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ที่สูงหรือมีช่วงกว้างมากขึ้น อาจทำให้เห็นความแตกต่างชัดเจนมากขึ้น
- การศึกษาประสิทธิผลอื่นๆของผักเชียงดา มีบางงานวิจัยพบว่าผักเชียงดามีประสิทธิผลในการลดระดับไขมันในเลือด แต่ยังไม่มีการศึกษาที่หลากหลายมากนัก

เอกสารอ้างอิง

Association, A. D. (2020a). 2. **Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020.** *Diabetes Care*, 43(Suppl 1), S14.

Bandara, T., Rokeya, B., Khan, S., Ali, L., Ekanayake, S., Jansz, E. R., & Balasubramaniam, K. (2009). **Effects of *Gymnema lactiferum* leaf on glycemic and lipidemic status in type 2 diabetic subjects.** *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 4(2), 92-95.

Bespinyowong, R., Pongthanani, S., & Chiabchalard, A. (2013). **Efficacy and safety of *Gymnema inodorum* tea consumption in type 2 diabetic patients.** *Chulalongkorn Medical Journal*, 57(5), 587-599.



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน
ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Bhansali, S., Shafiq, N., Pandhi, P., Singh, A. P., Singh, I., Singh, P. K., . . . Malhotra, S. (2013). **Effect of a deacyl gymnemic acid on glucose homeostasis & metabolic parameters in a rat model of metabolic syndrome.** *The Indian journal of medical research*, 137(6), 1174.
- Chiabchalard, A., Tencomnao, T., & Santianont, R. (2010). **Effect of *Gymnema inodorum* on postprandial peak plasma glucose levels in healthy human.** *African Journal of Biotechnology*, 9(7), 1079-1085.
- Hossain, M. U., Khan, M., Rakib-Uz-Zaman, S., Ali, M. T., Islam, M., Keya, C. A., & Salimullah, M. (2016). **Treating diabetes mellitus: pharmacophore based designing of potential drugs from *Gymnema sylvestre* against insulin receptor protein.** *BioMed research international*, 2016.
- Kilari, E. K., Putta, S., & Silakabattini, K. (2020). **Effect of *Gymnema sylvestre* on Insulin Receptor (IR) and Proglucagon Gene Expression in Streptozotocin Induced Diabetic Rats.** *Indian J. Pharm. Educ. Res*, 54(2), 277-284.
- Li, Y., Zheng, M., Zhai, X., Huang, Y., Khalid, A., Malik, A., . . . Hou, X. (2015). **Effect of *Gymnema sylvestre*, *Citrullus colocynthis* and *Artemisia absinthium* on blood glucose and lipid profile in diabetic human.** *Acta Pol Pharm*, 72(5), 981-985.
- Mishal, A., Saravanan, R., Atchitha, S. S., Santhiya, K., Rithika, M., Menaka, S. S., & Thiruvalluvan, T. (2020). **Effect of *Gymnema sylvestre* leaf extract on Streptozotocin induced diabetic rats.** *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(4), 20-23.
- Ogawa, Y., Sekita, K., Umemura, T., Saito, M., Ono, A., Kawasaki, Y., ... & Kanno, J. (2004). ***Gymnema sylvestre* leaf extract: a 52-week dietary toxicity study in Wistar rats.** *Journal of the Food Hygienic Society of Japan*, 45(1), 8-18.
- Shimizu, K., Ozeki, M., Iino, A., Nakajyo, S., Urakawa, N., & Atsuchi, M. (2001). **Structure-activity relationships of triterpenoid derivatives extracted from *Gymnema inodorum* leaves on glucose absorption.** *Japanese Journal of Pharmacology*, 86(2), 223-229.
- Shukla, A., Muhammed, I. K., Sheshala, R., Mhasker, I. U., & Rampal, K. (2020). **Acute toxicity evaluation of homeopathic preparation of *Gymnema sylvestre* and analysis of its chemical constituents.** *Journal of Applied Biology & Biotechnology Vol*, 8(04), 33-37
- สมลักษณ์ จีงสมาน.(2560). **โรคเบาหวานชนิดที่2/เมตาบอลิซึม Type2 diabetes/metabolism (พิมพ์ครั้งที่1).** นนทบุรี: PT INTER PRINT.
- นรินทราน นุตาคี, ราตรี สว่างจิตร, ณิชร ชัยญาคุณาพฤกษ์, & พีรยา ศรีม่วง. (2019). **ประสิทธิผลและความปลอดภัยของผักเชียงดาต่อการควบคุมระดับน้ำตาลและไขมันในเลือดในผู้ป่วยเบาหวาน ชนิดที่ 2: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมาน.** *วารสารเภสัชกรรมไทย*, 10(1), 14-28.
- ปริญญาวัตี ศรีตันทิพย์, นภา ชันสุภา, พิทักษ์ พุทธรชัย, ภัทรภรณ์ ศรีสมรรถการ. (2562). **ผักเชียงดา ราชนิผักล้านนา. เชียงใหม่: สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์.**