

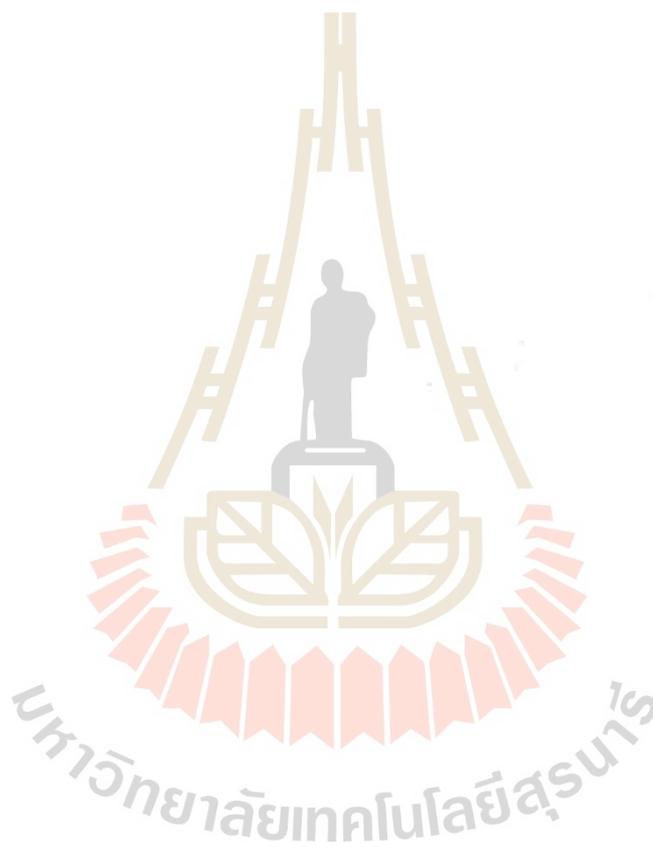
อัมชา เอื้องวงศ์วัฒนา: การประเมินสารสกัดถั่วขาว (*Phaseolus vulgaris*) ภาวะอ้วนที่เกิดจากอาหารไขมันสูง: ผลกระทบทางเมตาบอลิซึม และชีวเคมี (EVALUATION OF *Phaseolus vulgaris* EXTRACT IN A RAT MODEL OF CAFETERIA DIET-INDUCED OBESITY: METABOLIC AND BIOCHEMICAL EFFECTS)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.รัชฎาพร อุ่นศิริไธย์, 73 หน้า.

คำสำคัญ: โรคอ้วน/อาหารคาเฟทีเรีย/ถั่วขาว/การทดสอบความทนต่อกลูโคส/ค่าเลือด

วิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสารสกัดยับยั้งเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสจากถั่วขาว (*Phaseolus vulgaris*) และประเมินประสิทธิภาพ *in vivo* ในการลดภาวะโรคอ้วนและความผิดปกติของระบบเมแทบอลิซึม การออกแบบ Box-Behnken และระเบียบวิธีพื้นผิวตอบสนอง (Response Surface Methodology, RSM) ถูกนำมาใช้เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดเพื่อให้ได้ผลผลิตและฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส สภาวะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับฤทธิ์จำเพาะ (0.111 units/mg) คือความเข้มข้นของ PBS 0.101 M, เวลาในการสกัด 1 ชั่วโมง และเวลาในการแยก 30 นาที ในขณะที่ผลผลิตสารสกัดสูงสุด (11.89%) ได้จากสภาวะ PBS 0.105 M, เวลาในการสกัด 1 ชั่วโมง และเวลาในการแยก 30.01 นาที ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลการทดลองและการวิเคราะห์ด้วย RSM ได้ยืนยันประสิทธิภาพของกลยุทธ์การหาสภาวะที่เหมาะสมนี้ ซึ่งปูทางไปสู่การผลิตขนาดใหญ่

นอกจากนี้ การศึกษา *in vivo* ได้สำรวจผลของสารสกัดถั่วขาว (PVE) ในหนู Wistar ที่เป็นโรคอ้วน โดยหนูถูกกระตุ้นให้เกิดโรคอ้วนด้วยอาหารคาเฟทีเรียเป็นเวลา 17 สัปดาห์ จากนั้นได้รับสารสกัด PVE ขนาดต่ำ (200 mg/kg) สารสกัด PVE ขนาดสูง (300 mg/kg) หรือเมทฟอร์มิน (200 mg/kg) ผ่านการป้อนทางปากเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ในกลุ่มหนูที่ได้รับอาหารคาเฟทีเรีย PVE ขนาดต่ำสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดภายหลังมื้ออาหารได้อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการทดสอบความทนทานต่อน้ำตาลกลูโคส (OGTT) ที่เวลา 60 และ 120 นาที ($p < 0.05$) รวมถึงลดปริมาณอาหารและพลังงานที่ได้รับในช่วงสัปดาห์ที่ 17-20 และ 18-19 ตามลำดับ แม้ว่าพื้นที่ใต้กราฟกลูโคสโดยรวมในการทดสอบ OGTT จะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) แต่จุดเวลาแต่ละจุดแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงในเชิงบวก การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการออกแบบ Box-Behnken และ RSM ร่วมกันสำหรับการสกัดสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และให้การสนับสนุนอย่างมากสำหรับการสำรวจสารสกัดจากถั่วขาวเพิ่มเติมในฐานะส่วนผสมสำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ช่วยในการควบคุมน้ำหนักและระดับน้ำตาลในเลือด

สกัดจากถั่วขาวเพิ่มเติมในฐานะส่วนผสมสำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ช่วยในการควบคุมน้ำหนักและระดับน้ำตาลในเลือด



สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
ปีการศึกษา 2567

ลายมือชื่อนักศึกษา Atcha U.
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Ratchadapon C.
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม Atcharunporn T.

ATCHA UAWONGWATTANA: EVALUATION OF *Phaseolus vulgaris* EXTRACT IN A RAT MODEL OF CAFETERIA DIET-INDUCED OBESITY: METABOLIC AND BIOCHEMICAL EFFECTS.

THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. DR. RATCHADAPORN OONSIVILAI, 73 PP.

Keyword: OBESITY, CAFETERIA DIET, *Phaseolus vulgaris*, GLUCOSE TOLERANCE TEST, BLOOD CHEMISTRY

This thesis investigated the optimization of α -amylase inhibitory extract production from white kidney beans (*Phaseolus vulgaris*) and subsequently evaluated its *in vivo* efficacy in mitigating obesity and metabolic dysfunction. A Box-Behnken design and Response Surface Methodology (RSM) were employed to optimize extraction parameters for yield and α -amylase inhibitory activity. Optimal conditions for specific activity (0.111 units/mg) were determined to be 0.101 M PBS concentration, 1-hour extraction time, and 30 minutes separation time, while the highest extract yield (11.89%) was achieved with 0.105 M PBS, 1-hour extraction, and 30.01 minutes separation. The strong correlation between experimental data and RSM analysis validated the effectiveness of this optimization strategy, paving the way for large-scale production. Concurrently, the *in vivo* study explored the impact of *P. vulgaris* extract (PVE) on obese Wistar rats. Obesity was induced by a cafeteria diet for 17 weeks, followed by a 6-week oral gavage treatment with low-dose PVE (200 mg/kg), high-dose PVE (300 mg/kg), or metformin (200 mg/kg). In the cafeteria diet group, low-dose PVE significantly lowered postprandial glycemia during an oral glucose tolerance test (OGTT) at 60 and 120 minutes ($p < 0.05$), and decreased food and energy intake during weeks 17-20 and 18-19, respectively. While the overall areas under the glucose curves in the OGTT were not significantly different ($p > 0.05$), individual time points showed positive changes. This study demonstrates the effectiveness of a combined Box-Behnken design and RSM approach for optimizing bioactive compound extraction and provides strong support for further exploring *Phaseolus vulgaris* extract as a valuable functional ingredient in the food industry, particularly for developing products that aid

in weight management and glycemic control.



School of Food Technology
Academic Year 2024

Student's Signature *Atcha U.*
Advisor's Signature *Ratthadaporn O.*
Co-advisor's Signature *Atcharungroj J.*