อัฌชา เอื้อวงศ์วัฒนา: 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 อุ่นศิวิไลย์, 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

รายมือชื่อนักศึกษา ..... Atcha U.
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... Ratchadaporn C
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ..... Atcharuyarm 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 .....Ratchadaporn O.
Co-advisor's Signature .....Atcharuporn T.