

วรรณัญช์ สารวาล : การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีและชีวภาพของสารสกัดจาก
ถั่วเหลืองและถั่วเหลืองหมัก (COMPARISONS OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL
PROPERTIES OF SOYBEAN AND FERMENTED SOYBEAN EXTRACTS)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชฎาพร อุ่นศิริไพลย์, 98 หน้า.

งานวิจัยนี้เพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีและชีวภาพของสารสกัดจากถั่วเหลืองและถั่วเหลืองที่หมักด้วย *Bacillus subtilis* SB-MYP-1 โดยใช้เอทานอลและน้ำ รวมถึงการศึกษาผลของสารสกัดถั่วเหลืองและสารสกัดถั่วเหลืองหมักต่อการสร้างกระดูกโดยใช้เซลล์ไลน์ MC3T3-E1 คุณสมบัติทางเคมีที่ศึกษา ได้แก่ ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ฟลาโวนอยด์ ไอโซฟลาโวน ได้แก่ เดออิสซึนและเจนิสทิน ไทอามีนและไรโบฟลาวิน รวมทั้งปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมด และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดถั่วเหลืองและสารสกัดถั่วเหลืองหมัก ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดถั่วเหลืองหมักเอทานอลมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ฟลาโวนอยด์ เดออิสซึน และเจนิสทินสูงสุดตามด้วยสารสกัดถั่วเหลืองเอทานอล สารสกัดถั่วเหลืองหมักน้ำ และสารสกัดถั่วเหลืองน้ำ ตามลำดับ สารสกัดถั่วเหลืองหมักเอทานอล ประกอบด้วย สารประกอบฟีนอลิก 35.02 มิลลิกรัมกาทิก/กรัม-สารสกัด ฟลาโวนอยด์ 14.02 มิลลิกรัมแคทีชิน/กรัมสารสกัด เดออิสซึน 896.86 มิลลิกรัม/100 กรัมสารสกัด และเจนิสทิน 1,641.61 มิลลิกรัม/100 กรัมสารสกัด ประสิทธิภาพของตัวทำละลายที่นำมาใช้สกัดพบว่าเอทานอลเป็นตัวทำละลายที่ดีกว่าน้ำในการสกัดสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ฟลาโวนอยด์ เดออิสซึน และเจนิสทิน และพบว่าสารสกัดถั่วเหลืองหมักเอทานอลมีปริมาณไทอามีน ไรโบฟลาวิน และกรดอะมิโนทั้งหมดสูงสุด

ส่วนฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดถั่วเหลืองและสารสกัดถั่วเหลืองหมัก เมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน Trolox และวิตามินซี พบว่าการสกัดด้วยเอทานอลให้สารสกัดที่มีกิจกรรมต้านอนุมูลอิสระมากกว่าการสกัดด้วยน้ำ สารสกัดถั่วเหลืองหมักเอทานอล เมื่อทดสอบโดย DPPH assay มีค่า IC_{50} 18.45 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ABTS assay มีค่า IC_{50} 4.52 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร และ FRAP assay มีค่า 0.258 มิลลิโมล Fe^{2+} /กรัมสารสกัด ซึ่งสูงกว่าสารสกัดเอทานอลของถั่วเหลืองที่ไม่ผ่านกระบวนการหมัก และสุดท้ายเมื่อเปรียบเทียบผลของสารสกัดถั่วเหลืองและสารสกัดถั่วเหลืองหมักต่อการเจริญของเซลล์สร้างกระดูก โดยใช้อัลคาไลน์ฟอสฟาเตสเป็นตัวบ่งชี้ในการทดสอบกับเซลล์ไลน์ MC3T3-E1 พบว่าสารสกัดถั่วเหลืองหมักเอทานอลส่งเสริมการเจริญของเซลล์ไลน์ MC3T3-E1 สูงสุด และมีกิจกรรมของเอนไซม์อัลคาไลน์ฟอสฟาเตสสูงสุด ซึ่งคิดเป็น 135.61 เปอร์เซ็นต์

กล่าวโดยสรุปสารสกัดถั่วเหลืองหมักเอทานอลมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ฟลาโวนอยด์
เคอสิซิน เจนิสทิน ไทอามีน ไรโบฟลาวิน และกรดอะมิโนทั้งหมดสูงสุด มีความสามารถในการต้าน
อนุมูลอิสระสูงสุด รวมทั้งมีผลต่อการเพิ่มกิจกรรมของเอนไซม์อัลคาไลน์ฟอสฟาเตส



สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

WORAWALAN SAMRUAN : COMPARISONS OF CHEMICAL AND
BIOLOGICAL PROPERTIES OF SOYBEAN AND FERMENTED
SOYBEAN EXTRACTS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.
RATCHADAPORN OONSIVILAI, Ph.D., 98 PP.

FERMENTED SOYBEAN EXTRACT/BIOLOGICAL PROPERTIES/CHEMICAL
PROPERTIES/PROLIFERATION/ALKALINE PHOSPHATASE

Comparisons of chemical and biological properties of soybean (SB) and fermented soybean (FSB) extracts with *Bacillus subtilis* SB-MYP-1 using ethanol and water were studied. In addition, the effect of SB and FSB extracts on bone formation with MC3T3-E1 cells was investigated. The chemical properties such as total phenolics, flavonoids, and isoflavone such as daidzein and genistein, thiamine, and riboflavin including total amino acid content, and the antioxidant activities of SB and FSB extracts were studied. The results showed that the fermented soybean ethanol extract (FSBE) contained the highest level of total phenolics, flavonoids, daidzein, and genistein, following the soybean ethanol extract (SBE), the fermented soybean water extract (FSBW), and the soybean water extract (SBW), respectively. The FSBE composed of total phenolics content of 35.02 mg gallic acid equivalent/g extract, flavonoids content of 14.02 mg catechin equivalent/g extract, daidzein content of 896.86 mg/100 g extract, and genistein contents of 1,641.61 mg/100 g extract. For solvent effectiveness, ethanol gave the higher content of total phenolics, flavonoids, daidzein, and genistein than water. Moreover, the FSBE showed the highest thiamine, riboflavin, and total amino acids contents.

Regarding the antioxidant activity of SB and FSB extracts when compared with the commercial standard such as trolox and ascorbic acid, the results showed that ethanol extraction induced higher antioxidant activity than water extraction. The antioxidant activity of FSBE determined by DPPH assay showed IC_{50} at 18.45 mg/ml, ABTS assay with IC_{50} 4.52 mg/ml, and FRAP assay at 0.258 mmol Fe^{2+} /mg extract, which is higher antioxidant activity than SBE. Finally, comparing the effect of SB and FSB extracts on bone formation using alkaline phosphatase as a marker in MC3T3-E1 cells, showed that the FSBE promoted the highest proliferation of MC3T3-E1 cells and increased alkaline phosphatase activity by 135.61 per cent.

In conclusion, the FSBE contains the highest content of total phenolics, flavonoids, daidzein, genistein, thiamine, riboflavin, and total amino acid with contributing to the highest antioxidant activities and increasing alkaline phosphatase activity.

School of Food Technology

Academic Year 2014

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____