

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสกัดและการผลิตไอโซฟลาโวนจากถั่วเหลืองหมักหรือถั่วชีวภาพและศึกษาความคงตัวของไอโซฟลาโวนที่ได้จากการสกัด ได้ศึกษาตัวทำละลายในการสกัดไอโซฟลาโวนจากถั่วชีวภาพ 5 ชนิด คือ น้ำเอทานอล เมทานอล อะซิโตน และอะซิโตนไตรล์ พบว่า สารสกัดที่ได้จากการสกัดด้วยอะซิโตนมีปริมาณไอโซฟลาโวนชนิด Glucosides (daidzin, genistin และ glycitin) และ Aglycones (daidzein, genistein และ glycitein) มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 0.56 และ 18.46 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสดของถั่วชีวภาพ ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ อะซิโตนไตรล์ เมทานอล เอทานอล และน้ำ แต่การศึกษานี้เลือกใช้เอทานอลในการสกัดในการศึกษาขั้นตอนต่อไป เนื่องจากเอทานอลมีความปลอดภัยต่อสุขภาพ

ในการศึกษาพบว่าสารสกัดที่ได้มีกลิ่นแอมโมเนียค่อนข้างแรง เนื่องจากการย่อยโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองของเชื้อ *Bacillus* spp. ในกระบวนการหมัก จึงทำการศึกษาปริมาณไอโซฟลาโวนชนิด Glucosides ในจมูกถั่วเหลือง เนื้อถั่วเหลืองและเปลือกถั่วเหลืองของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 1 (ถั่วดิบ) พบว่า จมูกถั่วเหลืองมีปริมาณไอโซฟลาโวนมากกว่าเนื้อและเปลือกถั่วเหลืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณไอโซฟลาโวนในจมูกถั่วเหลือง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ เชียงใหม่ 1 เชียงใหม่ 60 และตาแดง พบว่า จมูกถั่วเหลืองพันธุ์ตาแดงมีปริมาณไอโซฟลาโวนชนิด Glucosides มากที่สุด คือ 1,082.93 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม จึงเลือกใช้จมูกถั่วเหลืองพันธุ์ตาแดงเป็นวัตถุดิบในการผลิตไอโซฟลาโวน

เมื่อทำวิเคราะห์ปริมาณไอโซฟลาโวนชนิด Aglycones ในสารสกัดหยาบจากการสกัดจมูกถั่วเหลืองหมักด้วยเอทานอล พบว่า สามารถสกัดไอโซฟลาโวนออกจากจมูกถั่วเหลืองหมักได้ 170.34 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสดของจมูกถั่วเหลืองหมัก คิดเป็นร้อยละ 72.93 ของปริมาณไอโซฟลาโวนชนิด Aglycones ที่มีอยู่ในจมูกถั่วเหลืองหมัก (233.58 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด) เมื่อทำการแยกเอทานอลออกจากสารสกัดหยาบด้วยวิธีการระเหยภายใต้สุญญากาศที่ความดัน 175 มิลลิบาร์ อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และนำสารสกัดไอโซฟลาโวนมาศึกษาวิธีการทำแห้งที่เหมาะสมเพื่อผลิตไอโซฟลาโวนแบบผง 3 วิธี คือ การอบแห้งด้วยลมร้อน การทำแห้งแบบพ่นฝอย และการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง พบว่า วิธีการทำแห้งที่เหมาะสมคือ การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยมีร้อยละของผลผลิตเท่ากับ 5.55 และมีปริมาณไอโซฟลาโวนชนิด Aglycones โดยรวมเท่ากับ 3,414.80 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้งของไอโซฟลาโวนแบบผงซึ่งประกอบ ด้วย daidzein, genistein และ glycitein เท่ากับ 2,371.32, 486.96 และ 556.52 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้งตามลำดับ

การศึกษาความคงตัวของไอโซฟลาโวนแบบผงโดยการเก็บในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 5, 15, 25, 35 และ 45 องศาเซลเซียส ผลการศึกษาพบว่า สามารถเก็บไอโซฟลาโวนแบบผงนานที่สุดเป็นเวลา 20 เดือนกับ 15 วัน ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส

## ABSTRACT

5.1506

This study aimed to extract and produce isoflavones from fermented soybean or biobean. The extracted isoflavones stability was also studied. Five kinds of solvent were used in isoflavones extraction: water, ethanol, methanol, acetone and acetonitrile. Acetone extraction had the highest content of isoflavones in form of glucosides (daidzin, genistin and glycitin) and aglycones (daidzein, genistein and glycitein) of 0.56 and 18.46 mg/100g wet weight, respectively. Extraction with acetonitrile, methanol, ethanol and water had lower contents of isoflavones. However, ethanol was chosen as extraction solvent in the further study since it was safe for health.

In process of extraction, the extract had strong ammonia odour due to soy protein digestion by *Bacillus* spp. during fermentation. So, isoflavones contents in form of glucosides in part of germ, cotyledon and hull of soybeans Chiang Mai1 variety (raw soybean) were studied. It was found that germ had significantly higher isoflavones content than cotyledon and hull. When comparing of isoflavones contents among 3 varieties of raw soygerm: Chiang Mai 1, Chiang Mai 60 and Tadang, the results showed that the germ of Tadang variety had the highest amount of isoflavones in form of glucosides of 1,082.93 mg/100g. Therefore, the germ of Tadang variety was used as raw material for isoflavones production.

When isoflavones as aglycones in crude extract from fermented soygerm with ethanol was determined, its concentration was 170.34 mg/100g wet weight of fermented germ, which was 72.93% of isoflavones content as aglycones in fermented soygerm (233.58 mg/100g wet weight). After that, ethanol was separated from crude extract by evaporation at 175 mbar and 40°C. Then, 3 drying processes of isoflavones extract: hot air drying, spray drying and freezed drying were studied. The result showed that freezed drying was suitable drying process with the yield of 5.55%. The amount of isoflavones as total aglycones was 3,414.80 mg/100g dry weight of

isoflavones extract powder which comprised of daidzein, genistein and glycitein of 2,371.32, 486.96 and 556.52 mg/100g dry weight, respectively.

The stability of isoflavones extract powder in accelerated condition at 5, 15, 25, 35 and 45°C were performed. The results showed that isoflavones extract powder had the longest shelf life was 20 months and 15 days at 35°C.