บทคัดย่อ

กากเมล็ดสบู่ดำเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการสกัดน้ำมันเมล็ดสบู่ดำและมีองค์ประกอบของโปรตีนสูง ดังนั้นกากเมล็ดสบู่ดำน่าจะนำไปประยุกต์ใช้เป็นแหล่งของกรดอะมิโนหรือเปปไทด์ที่ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืช งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรตีนสกัดจากการย่อยโปรตีนที่แยกจากกากเมล็ดสบู่ดำต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยการใช้เมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูสายพันธุ์หัวเรือและต้นคะน้าเป็นพืชต้นแบบ ผลการศึกษาพบว่ากากเมล็ดสบู่ดำเป็นวัตถุดิบทางการเกษตรที่มีปริมาณโปรตีนประมาณ 23.5% (w/w) การแยกโปรตีนออกจากกากเมล็ดสบู่ดำสามารถใช้สภาวะ pH 12 อุณหภูมิ 50°C นาน 3 ชั่วโมง และตกตะกอนโปรตีนด้วยการปรับกรดที่ pH 4 ทั้งนี้ pH อุณหภูมิ เวลา ปริมาณเกลือและวิธีการตกตะกอนโปรตีนด้วยการปรับกรด Solvent, Alcohol หรือเกลือ มีผลต่อการแยกโปรตีนจากกากเมล็ดสบู่ดำ สำหรับผลของระดับการย่อยสลายของโปรตีนจากกากเมล็ดสบู่ดำด้วยเอนไซม์ Neutrase เอนไซม์ Papain เอนไซม์ Trypsin เอนไซม์ Papsin และกรดไฮโดรคลอริก ในระยะเวลา 12 ชั่วโมง มีค่าระหว่าง 3.8 ถึง 97.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเอนไซม์ Neutrase ให้ระดับการย่อยสลายสูงสุดที่ 97.3 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 12 ชั่วโมง ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของเมล็ดพันธุ์พริกด้วยโปรตีนสกัด พบว่า โปรตีนสกัดจากเอนไซม์ Neutrase ที่ระยะเวลา 2 ชั่วโมง ณ ความเข้มข้น 30 ไมโครกรัมของกรดอะมิโนต่อมิลลิลิตร ให้ค่าดัชนีชี้วัดการเจริญเติบโตของเมล็ดพันธุ์พริกสูงสุด คือให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด 75 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์การแทงราก 96 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเจริญของต้นกล้า 4.53 และดัชนีการงอกของเมล็ด 7.84 ดังนั้นโปรตีนสกัดที่ได้จากการย่อยโปรตีนจากกากเมล็ดสบู่ดำด้วยเอนไซม์ Neutrase ที่ระยะเวลา 2 ชั่วโมง สามารถใช้เป็นสารเร่งการเจริญเติบโตของพืชที่ดี ทั้งนี้คาดว่าเปปไทด์ที่มีมวลโมเลกุลระหว่าง 12-22 กิโลดาลตันในโปรตีนสกัดแสดงคุณสมบัติการเร่งการเจริญเติบโตของพืชดังกล่าว นอกจากนี้โปรตีนสกัดที่ได้จากการย่อยโปรตีนด้วยเอนไซม์ Neutrase ที่ระยะเวลา 2 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น10-50 ไมโครกรัมของกรดอะมิโนต่อมิลลิลิตร สามารถเร่งการเจริญเติบโตของต้นคะน้าโดยให้ความสูงและขนาดของต้นคะน้า 24-27 เซนติเมตรและ 0.4 เซนติเมตร ตามลำดับ น้ำหนักแห้งและน้ำหนักสดของต้นคะน้า 0.4-0.6 กรัมและ 5.0-6.5 กรัม ตามลำดับ และค่าระดับคุณภาพของต้นคะน้า 2.4-2.7 จาก 4 ระดับ ดังนั้นจะเห็นว่าโปรตีนสกัดที่ได้จากการย่อยโปรตีนที่แยกจากกากเมล็ดสบู่ดำด้วยเอนไซม์ Neutrase สามารถเร่งการเจริญเติบโตของพืชได้

Abstract

Jatropha curcas seed cake is a by-product generated from oil extraction process of *J. curcas* seed and contains high protein. It, therefore, would be served as a source of protein hydrolysate applied for plant growth stimulation. This research work was aimed at studying plant growth promotion by protein hydrolysates obtained from enzymatic and acid hydrolyses of protein isolated from *J. curcas* seed cake using chilli (*Capsicum annuum* L.) seeds and Chinese kale as model plants. Results showed that *J. carcas* seed cake sample in this study had a protein content of 23.5% (w/w). Its protein isolation was carried out by suspending the seed cake in an alkaline solution (pH 12) at 50°C for 3 hr. Protein was then precipitated under an acidic condition (pH 4) or its isoelectric point. The study also showed protein isolation from *J. curcas* seed cake was affected by pH, temperature, agitation time and salt concentration and types, including solvent and alcohol concentration. *J. curcas* protein hydrolyses were done by four proteolytic enzymes (Neutrase, Papain, Trypsin and Pepsin) and acid (HCl) for 12 hours with various degrees of hydrolysis (3.8-97.3%). Neutrase gave the highest degree of hydrolysis at 97.3%. Tested on chilli seeds, their growth was considerably stimulated by the protein hydrolysate (30 μg amino acid/ml) obtained from Neutrase digestion at 2 hours. The sample gave the maximum germination percentage, radicle emergence percentage, seeding growth rate and germination index of 75%, 96%, 4.53 and 7.84, respectively. It is expected that peptides with molecular mass of 12-22 kDa in the hydrolysate may play an important role in plant growth stimulation. In addition, the protein hydrolysate at the concentrations of 10-50 μg amino acid/ml was able to stimulate the growth of Chinese kale with their heights of 24-27 cm, their diameter of approximately 0.4 cm, their wet and dry weights of 5.0-6.5 g and 0.4-0.6 g, respectively and their quality levels of 2.4-2.7 as of 4. Therefore, the hydrolysate obtained from *J. curcas* protein digestion by Neutrase at 2 hours would be a potent plant growth promoter.