

บรอมีเลนที่ยึดจับกับ PEG ทั้งในรูปผงแห้งและในรูปที่ผสมในสูตรตำรับเครื่องสำอางสามารถคงตัวอยู่ได้มากกว่าร้อยละ 50 เมื่อเปรียบเทียบกับเวลาเริ่มต้น ในขณะที่บรอมีเลนอิสระซึ่งถูกกำจัด PEG ออกจากโมเลกุลแล้วมีความคงตัวต่ำโดยเฉพาะเมื่อผสมในสูตรตำรับเครื่องสำอาง บรอมีเลนจากงานวิจัยมีความจำเพาะต่อโปรตีนสับสเตรทที่หลากหลาย โดยสามารถย่อยฮีโมโกลบินได้ดีที่สุดและสามารถย่อยเคซีน เอโซเคซีน และเจลาตินได้ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ยังสามารถย่อยคอลลาเจนจากเอ็นก้ามเนื้อวัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้สามารถผลิตบรอมีเลนจากเปลือกสับประรดได้ด้วยต้นทุนที่ถูกลงกว่าราคาของบรอมีเลนทางการค้า ได้บรอมีเลนที่มีลักษณะดีและมีความคงทนเหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องสำอาง

คำสำคัญ: บรอมีเลน สับประรด วัสดุเศษเหลือ ระบบนำส่งวิทยาศาสตร์ อาหาร เครื่องสำอาง

Production of pineapple is annually increased because of this fruit is favorite domestic consumption and appreciation for processing. Thailand is the largest exporter of processed pineapple. Increase in pineapple consumption produces large amount of waste for example peel, core, stem, crown and leave. Therefore, this research was aimed to value-add these wastes by study the comparison of bromelain from the wastes of pineapple Phulae, Nanglae and Pattawia cultivars. Extraction of bromelain from the wastes by aqueous two phase system (ATPS) was also studied. Biochemical properties and stability of the extracted bromelain were also investigated for further application in food and cosmetics. Phulae cultivar provided the largest wastes accounted for 62.05% followed by Nanlae and Pattawia for 51.35 and 46.91%, respectively. The peels were the major portion among the wastes. Buffer pH 7 containing bromelain activators increased efficiency of enzyme extraction. This bromelain extract showed the highest hydrolysis in beef, chicken and squid.

Bromelain from Phulae cultivar peel could be partially purified by the ATPS with the optimal condition was 15% PEG2000 and 14% $MgSO_4$. This bromelain exhibited 113.54% yield and purification factor 2.33 folds. The ATPS condition of 18% PEG6000 and 17% $MgSO_4$ provided the highest yield of bromelain from Nanglae pineapple peel at 205.78% with 3.44 fold of purification. Both bromelain showed the optimal conditions of pH 7-8, temperature $60^\circ C$ and illustrated the molecular weight assayed by SDS-PAGE of 28 kDa. Bromelain without polyethylene glycol removal (PEG-bromelain) revealed more than 50% stability either storage as powder at $-20^\circ C$, $4^\circ C$, room temperature and $50^\circ C$ or mixing in cosmetic formulations and then storage at $4^\circ C$, room temperature and $50^\circ C$. In contrast, the bromelain with PEG removal (free-bromelain) could not retain its stability

during storages. The PEG-bromelain efficiently hydrolyzed various protein assayed. Haemoglobin was the most hydrolyzed protein followed by similar competence for casein, azocasein and gelatin. The enzyme also capably decomposed the bovine tendon collagen comparable to commercial bromelain. This research provided the low cost bromelain from pineapple waste. It was cheaper and greater appearance than the commercial enzyme. Moreover, it was also high stability in various conditions which was proper for application in food and cosmetic.

Keywords: Bromelain; pineapple; waste; aqueous two-phase system; food; cosmetic