

# การใช้เอนไซม์สกัดไลโคปีนจากกากมะเขือเทศเหลือทิ้งและผงใยอาหารละลายน้ำซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์

กัญญรัตน์ กัญญาคำ\*

## บทคัดย่อ

ศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบและสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดไลโคปีนจากกากมะเขือเทศเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตมะเขือเทศเข้มข้นของโรงงานอุตสาหกรรม และกากมะเขือเทศที่เตรียมในห้องปฏิบัติการ (ใช้มะเขือเทศสดจากตลาดท้องถิ่น) การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน โปรตีน เถ้า ใยอาหาร และปริมาณไลโคปีน พบว่าผงกากมะเขือเทศอบแห้งที่เตรียมในห้องปฏิบัติการ (TPL) มีปริมาณไลโคปีนและค่าความเป็นสีแดง ( $a^*$ ) สูงที่สุด ( $p \leq 0.05$ ) แต่มีปริมาณไขมัน โปรตีน เถ้า และใยอาหารรวม ไม่แตกต่างกับกากมะเขือเทศสดและผงมะเขือเทศอบแห้งจากกากของโรงงาน (TPI) ( $p > 0.05$ ) และจากการศึกษาการสกัดไลโคปีนจากผงมะเขือเทศ TPI โดยเปรียบเทียบการใช้เอนไซม์ทางการค้า 2 ชนิด (Enz A และ Enz B ซึ่งประกอบด้วยเอนไซม์เพคตินเอส, เซลลูเลส และเฮมิเซลลูเลส) โดยศึกษาระยะเวลาในการย่อยด้วยเอนไซม์ 5 ระดับ (30 40 50 60 และ 90 นาที) และการสกัดร่วมกับสารทำละลายอินทรีย์ 3 ชนิด (เอทิลอะซิเตต เอทานอล และไดเอทิลอีเทอร์) พบว่าการใช้เอนไซม์ Enz A ที่ระยะเวลาการย่อย 50 นาที ร่วมกับเอทิลอะซิเตต ได้ปริมาณผลผลิตไลโคปีนสูงที่สุด โดยการสกัดไลโคปีนจากผงมะเขือเทศ TPI ได้ไลโคปีน 50.3 มิลลิกรัม/100 กรัมตัวอย่าง โดยน้ำหนักแห้ง ซึ่งได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 142.27 เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณไลโคปีนที่ได้จากการสกัดโดยวิธีดั้งเดิม (20.8 มิลลิกรัม/100 กรัมตัวอย่าง โดยน้ำหนักแห้ง) และการสกัดไลโคปีนจากผงกากมะเขือเทศ TPL ให้ผลผลิตสูงที่สุด (80.2 มิลลิกรัม/100 กรัมตัวอย่าง โดยน้ำหนักแห้ง) มีสารประกอบฟีนอลิกและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด (วิเคราะห์โดยวิธี ABTS assay และ Reducing power)

ส่วนการศึกษากการเตรียมผงไลโคปีนโดยวิธีการทำแห้งแบบพ่นฝอย (spray drying) และการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งระเหิดแห้ง (freeze drying) จากผงกากมะเขือเทศ TPI พบว่าผงไลโคปีนที่ได้มีค่ากิจกรรมของน้ำ ( $A_w$ ) 0.334-0.394 ผงไลโคปีนจากการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งระเหิดแห้งมีปริมาณไลโคปีน (50.84 ไมโครกรัม/กรัมผงไลโคปีน โดยน้ำหนักแห้ง) ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก (0.134 มก.กรดแกลลิก/กรัมผงไลโคปีน โดยน้ำหนักแห้ง) มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระวิเคราะห์โดยวิธี reducing power (4.46 ไมโครโมลโทร็อก/กรัมผงไลโคปีน โดยน้ำหนักแห้ง) สูงกว่าผงการทำแห้งแบบพ่นฝอย (29.65 ไมโครกรัม/กรัมผงไลโคปีน, 0.082 มก.กรดแกลลิก/กรัมผงไลโคปีน และ 2.33 ไมโครโมลโทร็อก/กรัมผงไลโคปีน โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ) และจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของไลโคปีนสกัดชนิดผงที่ผลิตจากการแช่เยือกแข็งระเหิดแห้งขณะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30°C และ 5 °C และไลโคปีนสกัดชนิดของเหลวขณะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 °C เป็นระยะเวลานาน 3 เดือน พบว่า อุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษามีผลต่อปริมาณไลโคปีนสกัดชนิดผง ซึ่งเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ค่ากิจกรรมของน้ำและค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ของไลโคปีนสกัดชนิดผงเพิ่มขึ้น ค่าความเป็นสีแดง ( $a^*$ ) ลดลง แต่ความคงตัวด้านปริมาณไลโคปีน กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของไลโคปีนสกัดชนิดผงสูงกว่าชนิดของเหลวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 °C นอกจากนี้ยังศึกษาการเตรียมผงใยอาหารละลายน้ำจากกากมะเขือเทศทั้ง 3 ชนิด พบว่า ผงมะเขือเทศ TPL และ TPI ให้ปริมาณผลผลิตผงใยอาหารละลายน้ำสูงกว่า (ร้อยละ 5.86 และ 5.21 ตามลำดับ) จากการเตรียมกากมะเขือเทศสดจากโรงงาน (ร้อยละ 3.33) แต่ปริมาณของใยอาหารละลายน้ำในผงที่เตรียมได้ (ร้อยละ 41.48 - 42.20) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

\* วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร) คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 108 หน้า.

## Enzymatic Extraction of Lycopene from Tomato waste and Soluble Fiber Powder as its Byproduct

Kanyarat Kanyakam\*

### Abstract

Tomato powder obtained from an industrial tomato paste waste and laboratory production (fresh tomato from local market) was compared in terms of composition and for lycopene extraction optimization. Analysis of fat, protein, ash, dietary fiber, lycopene content and color was performed for all samples. Tomato powder from the laboratory waste (TPL) was higher in lycopene content and red color value ( $a^*$ ) ( $p \leq 0.05$ ) but had similar content of fat, protein, ash and soluble dietary fiber compared to tomato powder obtained from the industrial waste (TPI). Lycopene extractions of TPI was investigated using two types of mixed commercial enzyme (Enz A and Enz B, composed of pectinase, cellulase and hemicellulase), 5 incubation times (30, 40, 50, 60 and 90 min) and three solvents (ethyl acetate, ethanol and diethyl ether). The highest lycopene yield was obtained with Enz A at 50 min incubation time with ethyl acetate. Lycopene yield from TPI using this method (50.3 mg/100 g sample dw) increased 142.27% compared to conventional method (20.8 mg/100 g sample dw). The highest lycopene yield was obtained from TPL (80.2 mg/100 g sample dw) and the extract contained highest phenolic content, and antioxidant activity measured by ABTS assay and reducing power methods.

The preparation of lycopene powder using spray drying and freeze drying methods showed that lycopene powder had water activity ( $A_w$ ) of 0.334-0.394. Freeze drying method provided powder with higher amount of lycopene content (50.84  $\mu\text{g/g}$  powder dw), phenolic content (0.134 mg gallic acid/g powder dw) and antioxidant activity measured using reducing power method (4.46  $\mu\text{mole trolox/g}$  powder dw) compared to lycopene from the spray drying method (29.65  $\mu\text{g/g}$  powder, 0.082 mg gallic acid/g powder, and 2.33  $\mu\text{mole trolox/g}$  powder, respectively). The changes during storage for 3 months at room temperature (30°C) and 5°C of lycopene powder obtained from freeze drying method and of liquid lycopene extract at -18°C were studied. The results showed that storage temperature and storage time affected lycopene content of lycopene powder. Water activity and brightness ( $L^*$ ) of the lycopene powder increased with increasing storage time but red color ( $a^*$ ) decreased. The stability of lycopene extract in powder form was higher than liquid form with the storage at -18°C in terms of lycopene content, antioxidant activity and phenolic content. Preparation of soluble fiber powder was studied using the tomato waste powders. TPL and TPI provided higher yield of soluble fiber powder (5.86 and 5.21%) compared to those prepared from wet industrial tomato paste waste (3.33%); however, there was no significant difference ( $p > 0.05$ ) in soluble dietary fiber content in all the extract powder samples (41.48 - 42.20%).

---

\* Master of Science (Food Technology), Faculty of Technology, Khon Kaen University. 108 pages.