

## โครงการกระบวนการผลิตผงสกัดชาเขียวในระดับโรงงานต้นแบบ

สายลม สัมพันธ์เวชโสภา สุวิษ ศิริวัฒนโยธิน ปริญญา วงษา และ ญัฐกาญจน์ รุ่งเรือง

ใบชาเขียวพันธุ์อัสสัมถูกนำไปสกัดด้วยน้ำร้อนในระดับห้องปฏิบัติการ โดยศึกษาผลของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารสกัด ซึ่งพบว่าสภาวะที่เหมาะสมที่ทำให้สามารถสกัด total polyphenols ออกมาได้มากที่สุดคือใช้อัตราส่วนใบชาต่อน้ำเท่ากับ 1 ต่อ 20 โดยควบคุมค่า pH อุณหภูมิระหว่างสกัดที่ 4 และ 90°C ตามลำดับ จากนั้นจึงได้ศึกษาการสกัดในระดับโรงงานต้นแบบโดยใช้เครื่องสกัดที่สร้างขึ้นตามหลักการ GMP ที่มีกำลังการผลิตสูงขึ้น โดยสภาวะการสกัดได้ใช้อุณหภูมิการสกัดและค่า pH ที่เหมาะสมจากการศึกษาในห้องปฏิบัติการ แต่ได้เปลี่ยนอัตราส่วนของใบชาต่อน้ำร้อนเป็น 1 ต่อ 28 เนื่องจากใช้ใบชาน้อยกว่าแต่ได้ปริมาณสารออกฤทธิ์ใกล้เคียงกับอัตราส่วนเดิม จากผลการทดลองพบว่าพฤติกรรมการละลายของสารออกฤทธิ์ต่าง ๆ ได้แก่ total polyphenols, tannin, theanine, caffeine และ catechin แต่ละชนิดนั้นสามารถอธิบายได้ด้วยสมการ kinetics แบบแปรผันคู่ขนาน โดยช่วงแรกของการสกัดนั้นซึ่งสารออกฤทธิ์ทุกตัวจะสามารถละลายออกมาได้เร็วซึ่งช่วงสกัดเร็วนี้จะใช้เวลาประมาณ 20 นาทีแรกของการสกัด จากนั้นจึงศึกษาการแยกน้ำชาที่สกัดได้โดยใช้วิธี adsorption/desorption จาก resin ชนิด polyamide 6 ซึ่งสามารถแยก fraction ที่มี caffeine ออกจาก fraction อื่น ๆ ได้โดยปริมาณ catechins ของน้ำชาเริ่มต้นไม่เปลี่ยนแปลงมากแล้วจึงนำไปทำให้แห้งเป็นผงโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอยที่อุณหภูมิ 200°C เพื่อลดปริมาณและความชื้น โดยจากการศึกษาอายุการเก็บรักษาของชาเขียวผงพบว่าควรมีความชื้นไม่เกิน 0.037 กรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้งจะทำให้ชามีความคงตัวสูงและเก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า 30°C ไว้ได้นานมากกว่า 2 ปี จากข้อมูลการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตเพื่อจำหน่ายในระดับอุตสาหกรรม พบว่าการผลิตชาเขียวผงที่ไม่ได้แยก caffeine ออกนั้นมีความน่าลงทุนสูงกว่าการทำชาผงที่ไม่มี caffeine เนื่องจาก resin ที่ใช้มีราคาแพง และมีน้ำและ ethanol ส่วนเกินระบบที่ต้องกำจัดมากขึ้น นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการวิเคราะห์อันตรายและควบคุมจุดวิกฤติของการผลิตและแนวทางการนำผงชามาผลิตเป็นเครื่องดื่มชาเพื่อสุขภาพอีกด้วย

**Extraction Process of Soluble Green Tea Powder in Pilot Plant Scale**

Sailom Sampanvejsobha, Suwit Siriwattanayotin, Prinya Wongsas and Natthakan Rungrueng

Assam green tea leaf was extracted with hot water in laboratory-scale. The affecting factors of extraction were studied. The suitable condition of total polyphenols extraction was investigated. Ratio of leaf to water was 1 to 20 with controlled pH and extraction temperature at 4 and 90°C respectively. Then, the pilot-scale extraction was conducted by using the GMP-designed higher capacity extractor. The best condition obtained from laboratory-scale experiment including pH and temperature was used. But a leaf to water ratio was changed to become 1 to 28 because it can reduce the amount of leaf used but did not affect the amount of active ingredients obtained. The soluble behavior of all active ingredients, including total polyphenols; tannin; Theanine; caffeine and individual catechins, could be described by parallel kinetics equation. At the beginning of extraction, all active ingredients in tea leaf were rapidly dissolved into the hot water. This fast releasing period was taken around first 20 min of extraction. Therefore, the adsorption/desorption separation of tea extract by using polyamide 6 type resin was studied. It was found that separated fraction containing high caffeine content was not significantly affected to the catechins content. Then, the separated tea extract was dried by using spray dryer at 200°C to reduce its volume and moisture content. From the shelf-life study, tea powder which had moisture content lower than 0.037 grams per gram of dried weight was highly shelf-stable. Its shelf-life when kept at below 30°C was more than 2 years. The economic feasibility study for industrial-scale production of tea powder was studied. A caffeine-contained tea powder was more interesting than decaffeinated one. Because in caffeine separation process, the production cost was increased by purchasing expensive resin and also removing of excess water and ethanol. In addition, HACCP analysis and production of health-benefit green tea beverage was also included in this study.