217397

การศึกษากระบวนการเอนแคปซูเลชันร่วมของสารสีธรรมชาติกับผลึกน้ำผึ้งด้วยวิธีการอบแห้ง มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งโดยตู้อบสุญญากาศและทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งร่วมกับการศึกษาหาปริมาณมอลโตเดกซ์ตรินที่เหมาะสม

สารสกัดบีทรูทเข้มข้นที่ได้จากการทำให้เข้มข้นแบบแช่เยือกแข็งถูกกักเก็บในผลึกน้ำผึ้งดอกทานตะวันร่วมกับมอลโตเดกซ์ตริน โดยการอบแห้งในตู้อบสุญญากาศที่อุณหภูมิ 35 40 และ 45 องศาเซลเซียส และการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส ความดัน $133x10^{-3}$ มิลลิบาร์ ใช้เวลาในการอบแห้งทั้งสองวิธีคือ 72 ชั่วโมง โดยแปรระดับมอลโตเดกซ์ตรินร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักสารสกัดจากบีทรูท พบว่าสภาวะการผลิตที่เหมาะสมในการอบแห้งโดยตู้อบสุญญากาศคือ ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และปริมาณมอลโตเดกซ์ตรินร้อยละ 5 เนื่องจากมีค่า a_w อยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการเก็บรักษา (0.304±0.004) ความสามารถในการไหลที่ดี (ค่ามุมกอง 25.40±1.58 องศา) และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่ดี ค่า IC_{50} เท่ากับ 9.57±0.19 มิลลิกรัมต่อกรัมของสารสกัดบีทรูทฐานแห้ง ปริมาณมอลโตเดกซ์ตรินที่เหมาะสมในการผลิตแคปซูลโดยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งคือร้อยละ 5 เนื่องจากแคปซูลผงมีความสามารถในการไหลที่ดี (ค่ามุมกอง 30.90±1.65 องศา) และมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระดีที่สุด ($p\leq0.05$) ค่า IC_{50} เท่ากับ 11.38±0.26 มิลลิกรัมต่อกรัมของสารสกัดบีทรูทฐานแห้ง

เปรียบเทียบสมบัติของแคปซูลสารสกัดสีในผลึกน้ำผึ้งจากการทำแห้งทั้งสองวิธีที่สภาวะการผลิตที่เหมาะสมที่สุดพบว่า แคปซูลจากการอบแห้งโดยตู้อบสุญญากาศมีความสามารถในการไหล ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ และค่าสี a* ในรูปผงและสารละลายดีกว่าแคปซูลที่ผ่านการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ($p\leq0.05$) และวิธีการทำแห้งไม่มีผลต่อคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของแคปซูลสารสกัดสีในผลึกน้ำผึ้งทั้งแบบผงและแบบชงละลาย ($p>0.05$) จุดหลอมเหลวของแคปซูลสารสกัดสีในผลึกน้ำผึ้งจากการทำแห้งแบบสุญญากาศและทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งเท่ากับ 74.49 และ 75.16 องศาเซลเซียส ซึ่งใกล้เคียงกับจุดหลอมเหลวของกลูโคส

แคปซูลสารสกัดสีในผลึกน้ำผึ้งที่ได้จากการทำแห้งทั้งสองวิธี ณ สภาวะที่เหมาะสม มีลักษณะซอร์ปชันไอโซเทอร์มคล้ายกัน โดยแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมในการทำนายซอร์ปชันไอโซเทอร์มของแคปซูลผงคือ แบบจำลองของ GAB โดยมีความคลาดเคลื่อนในการทำนายเท่ากับร้อยละ 0.27-1.10 และระดับ a_w ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาคือ 0.1 ซึ่งทำให้อุณหภูมิไม่มีผลต่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของแคปซูลผง ($p>0.05$)

The objective of the study of co-encapsulation of natural colour and honey crystals by drying methods was to determine optimum drying conditions by vacuum and freeze drying and maltodextrin content

Freeze concentrated beet root extract was encapsulated with sunflower honey crystals and maltodextrin by vacuum drying at 35, 40 and 45°C, freeze drying at -40°C and $133x10^{-3}$ mbar. Maltodextrin was added at 0, 5, 10 and 15% (w/w) of the extract. Drying time for both methods was 72 hours. The optimum vacuum drying condition was at 40°C with addition of 5% maltodextrin. The capsule powder has a_w in the range suitable for safe storage (0.304±0.004), good flowability (reposed angle of 25.40±1.58°) and good antioxidant activity (IC_{50} = 9.57±0.19 mg/g dry weight of beet root extract). The optimum maltodextrin concentration for freeze drying was 5%, giving the capsule powder with good flowability (reposed angle of 30.90±1.65°) and the highest antioxidant activity (IC_{50} = 11.38±0.26 mg/g dry weight of beet root extract) ($p \leq 0.05$).

Comparison of vacuum and freeze dried capsules produced at the optimum conditions revealed that vacuum dried capsules showed significantly better flowability, antioxidant activity and a* value than those of freeze dried capsules ($p \leq 0.05$). Drying methods did not significantly influence sensory acceptance scores of the dried or dissolved samples ($p > 0.05$). The melting points of vacuum and freeze dried capsules were 74.49 and 75.16°C, respectively, which corresponded to the melting point of glucose.

The capsules produced at the optimum conditions of vacuum and freeze drying had similar sorption isotherms. GAB model was the best model for sorption isotherm prediction, giving standard error of 0.27-1.10%. The best a_w for storage of the capsules was 0.1, at which the temperature effect on antioxidant activity was not significant ($p > 0.05$).