

ทัศนัย อรรถพรพิทักษ์ : สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของสตาร์ชท้ายายม่อม *Tacca*

*leontopetaloides* Ktze. Physicochemical Properties of Arrowroot *Tacca leontopetaloides*

Ktze. Starch. อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.กัลยา เลหาสงคราม, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร. สายรุฬห์ ชัยวา

นิชศิริ 101 หน้า. ISBN 974-17-5408-6

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของสตาร์ชท้ายายม่อม โดยจากการสกัดสตาร์ชจากหัวท้ายายม่อม 2 พันธุ์ (green stem *Tacca*, GST และ purple stem *Tacca*, PST) ด้วยวิธีไม่เปียก พบว่า yield ที่ได้เท่ากับ 24.46 และ 20.43 % รูปร่างแกรนูลของสตาร์ชทั้ง 2 พันธุ์ เป็นรูปไข่และรูปถ้วย เส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ในช่วง 11.17 - 33.51 ไมครอน เม็ดสตาร์ชมีผิวเรียบแต่ที่บริเวณรอยตัดของเม็ดสตาร์ชรูปถ้วยมีลักษณะผิวไม่เรียบ สตาร์ช GST และ PST มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 99.62 และ 99.37 % โดยน้ำหนักแห้ง ปริมาณอะมิโลส 24.53 % และ 21.16 % และมีไขมัน ถั่ว เส้นใย ฟอสฟอรัส และโปรตีนน้อยมาก โครงสร้างผลึกของสตาร์ชท้ายายม่อมเป็นแบบ C สตาร์ชท้ายายม่อมมีกำลังการพองตัวปานกลาง โดยสตาร์ช PST มีกำลังการพองตัวสูงกว่า GST เมื่อศึกษาการเกิดเจลลิตีในเซชันด้วย RVA พบว่าอุณหภูมิในการเกิดเจลลิตีในเซชันของสตาร์ช GST และ PST เท่ากับ 72.25 °C และ 74.43 °C ซึ่งอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่ศึกษาด้วย DSC (67.50 – 83.33 °C) เมื่อศึกษาสมบัติด้านความหนืดของแป้งเปียกด้วย RVA พบว่าแป้งเปียกมีลักษณะใส ความหนืดสูง ความทนทานต่อแรงเฉือนและความร้อนต่ำ โดยสตาร์ช PST มีความหนืดสูงกว่าสตาร์ช GST เมื่อศึกษาเสถียรภาพของแป้งเปียกที่ pH 3 - 9 พบว่า ที่ pH 3 สตาร์ชท้ายายม่อมทั้ง 2 พันธุ์ มีค่า breakdown สูงและค่า final viscosity ต่ำ ทำให้แป้งเปียกที่ pH นี้มีเสถียรภาพต่ำกว่าที่ pH อื่นๆ นอกจากนี้แป้งเปียกที่ความเข้มข้นสูงจะมีเสถียรภาพของความหนืดต่ำกว่าแป้งเปียกความเข้มข้นต่ำ เมื่อศึกษาสมบัติการเกิดรีโทรเกรเดชันด้วย DSC พบว่าเกิดรีโทรเกรเดชันเมื่อเก็บไว้ที่ 4 °C นาน 1 วัน การเกิดรีโทรเกรเดชันเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บนาน 7 วัน และเมื่อเก็บไว้นานขึ้น(14 วัน) การเกิดรีโทรเกรเดชันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ การเก็บที่ -20 °C ช่วยลดการเกิดรีโทรเกรเดชันได้ และเมื่อศึกษาการเกิดรีโทรเกรเดชันด้วยวิธี freeze-thaw stability พบว่า สตาร์ชท้ายายม่อมมี freeze-thaw stability ต่ำ เจลแป้งที่ผ่านการ freeze-thaw มีโครงสร้างคล้ายฟองน้ำ แสดงว่าเกิดรีโทรเกรเดชันได้ดี จากการวิเคราะห์ค่า intrinsic viscosity ของสารละลายสตาร์ชท้ายายม่อมเข้มข้น 6 % ที่ pH 3 - 9 และปริมาณซูโครส 0 - 100 % โดยน้ำหนักสตาร์ชแห้ง พบว่า pH และความเข้มข้นของซูโครสไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า intrinsic viscosity ยกเว้นที่ pH 3 ซึ่ง intrinsic viscosity มีค่าลดลงเมื่อปริมาณซูโครสเพิ่มขึ้น และเมื่อศึกษาสมบัติการไหลของสตาร์ชท้ายายม่อมที่ความเข้มข้น 2.5 - 4 % พบว่ามีการไหลแบบ Pseudoplastic จากการศึกษาสมบัติทาง viscoelastic ของเจลแป้งท้ายายม่อมความเข้มข้น 20 g/dl พบว่าสตาร์ช GST มีเจลที่แข็งแรงกว่าสตาร์ช PST

KEY WORDS : ARROWROOT/ TACCA/ STARCH/ PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES

TASSANAI AUTTAPORNPIKAK : PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF

ARROWROOT *Tacca leontopetaloides* Ktze. STARCH : THESIS ADVISOR : ASSOC.

PROF. KALAYA LAOHASONGKRAM, Ph.D., AND THESIS CO-ADVISOR : ASSOC.

PROF. SAIWARUN CHAIWANICHSIRI, Ph.D., 101 pp. ISBN 974-17-5408-6

The research aimed to investigate physicochemical properties of arrowroot (*Tacca leontopetaloides*, Ktze) starch. Starch extracted from 2 types of arrowroot (green stem tacca, GST and purple stem tacca, PST) by wet-milling yielded 24.46 and 20.43 %. The starch granules from both types of arrowroot were oval and cup shapes having diameter of 11.17 – 33.51 micron. The starch granules had smooth surface in general, but rough surface could be found at the cut of cup shape. GST and PST starches had % carbohydrate of 99.62 and 99.37, % amylose of 24.53 and 21.16 and very little amount of fat, ash, fiber, phosphorous and protein. Both starches had C-type crystalline region and moderate swelling power. PST starch had higher swelling power than GST starch. From the RVA, the result showed that gelatinization temperatures of GST and PST starches were 72.25 °C and 74.43 °C which were in the same range as onset and endset temperatures of DSC endotherm (67.50 – 93.33 °C). Both starch pastes were transparent and had high viscosity and less stability to stress and heat with PST starch having higher viscosity. From the stability study at pH 3 – 9, it was found that starch paste at pH 3 had high breakdown and low final viscosity, therefore it had lower stability than those at other pHs. Moreover, high concentration starch pastes had lower stability than the low concentration pastes. From the retrogradation study by DSC, it was found that both starch pastes retrograded after 1 day of storage at 4 °C and retrogradation increased after 7 days of storage. After longer period of storage (14 day), retrogradation of the starch pastes tended to increase slowly. The retrogradation of starch paste decreased when stored at -20 °C. Both starches had low freeze-thaw stability and became spongy after freeze-thaw for 2 cycles. From the measurement of intrinsic viscosity of 6% starch solutions at pH 3 - 9 and 0 - 100% sucrose, it was found that pH and sucrose had no effect on intrinsic viscosity, except at pH 3 that its intrinsic viscosity decreased as sucrose increased. Both starches at 2.5 – 4 % were found to be Pseudoplastic. Viscoelasticity of arrowroot starch gel at 20 g/dl showed that GST starch had stronger gel.