

กคนางค์ โพศรีดี : การผลิตสารสกัดหยาบและมอลโตเดกซ์ตรินจากมันสำปะหลังหวาน และผลต่อความทนทานในการออกกำลังกาย (PRODUCTION OF CRUDE EXTRACT AND MALTODEXTRIN FROM SWEET CASSAVA AND ITS EFFECT ON LONG ENDURANCE EXERCISE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัชฎาพร อุ่นศิริไทย์, 139 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อศึกษาผลของมอลโตเดกซ์ตรินและสารสกัดหยาบจากมันสำปะหลังชนิดหวานที่มีผลต่อความล้าของกล้ามเนื้อ และความทนทานในการออกกำลังกายในหนูขาวเพศผู้พันธุ์วิสตาร์ โดยทำการศึกษาการทดลองมีการบังคับให้หนูทดลองว่ายน้ำโดยใส่น้ำหนักที่หางซึ่งใช้ในการบ่งชี้ถึงความสามารถในการทำงาน มีการวัดค่าความสัมพันธ์ของอวัยวะและน้ำหนักตัวของตับและกล้ามเนื้อลาย (soleus extensor digitorum longus (EDL) และ gastrocnemius) และปริมาณไกลโคเจนในตับและกล้ามเนื้อ gastrocnemius ของหนูทดลอง ในกระบวนการผลิตมอลโตเดกซ์ตรินด้วยการประยุกต์ใช้เอนไซม์ การหาปริมาณของเอนไซม์ที่เหมาะสมโดยใช้วิธีการพื้นผิวตอบสนอง ตัวแปรตามที่ใช้ในการพิจารณาคือ ร้อยละของมอลโตเดกซ์ตรินที่สกัดด้วยสารละลายที่เป็นกลาง จากผลการศึกษาพบว่า ปริมาณของมอลโตเดกซ์ตรินสูงสุดที่ได้ คือ ร้อยละ 17.63% และค่าสมมูลเดกซ์โทรส เท่ากับ 15 จากการใช้ปริมาณแอลฟา-อะไมเลส 0.2% (w/v) อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 45 นาที

การศึกษาผลของมอลโตเดกซ์ตรินและสารสกัดหยาบที่มีต่อความทนทานในการออกกำลังกาย หนูทดลองถูกแบ่งออกเป็น 10 กลุ่ม กลุ่มละ 5 ตัว ประกอบด้วยกลุ่มควบคุม (double deionized distilled (DDD) water 1 ml/kg p.o.) กลุ่มมอลโตเดกซ์ตริน (250 500 mg/kg p.o.) และกลุ่มสารสกัดหยาบ (250 500 mg/kg p.o.) โดยให้กลุ่มแรกได้รับสาร ได้รับการฝึกออกกำลังกาย โดยการว่ายน้ำที่ไม่ใส่น้ำหนักที่หาง (Ex) และให้กลุ่มหลังไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกาย (Non Ex) โดยให้สารดังกล่าววันละครั้งเป็นเวลา 16 วัน ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกออกกำลังกายผลการเพิ่มความทนทานในการออกกำลังกายของมอลโตเดกซ์ตรินและสารสกัดหยาบ ได้แสดงให้เห็นจากการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำงานเหนื่อย ในทั้งสองกลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (Ex) ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกออกกำลังกายและกลุ่มไม่ได้รับการฝึกการออกกำลังกาย ปริมาณไกลโคเจนในตับของกลุ่มมอลโตเดกซ์ตริน 500 mg/kg กลุ่มสารสกัดหยาบ 250 และ 500 mg/kg และปริมาณไกลโคเจนในกล้ามเนื้อ gastrocnemius ของทั้งสองกลุ่ม มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม (Ex) แสดงว่าการฝึกการออกกำลังกาย มีผลในการเพิ่มปริมาณไกลโคเจนในตับและกล้ามเนื้อ เมื่อนำตับและกล้ามเนื้อ gastrocnemius ในแต่ละกลุ่มไปทำการศึกษการแสดงออกของยีนด้วยวิธี RT-PCR พบว่าการออกกำลังกายเหนี่ยวนำให้เกิดการแสดงออกของยีน AMPK  $\alpha_1$  และ  $\alpha_2$  สูงกว่ากลุ่มควบคุม (Ex)

และกลุ่มที่ได้รับการฝึกการออกกำลังกายและไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกาย ในกลุ่มสารสกัดหยาบมี การแสดงออกของยีน PGC 1 $\alpha$  สูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเกี่ยวข้องกับกลไกในไมโทคอนเดรีย ซึ่ง สอดคล้องกับการศึกษาความเป็นพิษต่อเซลล์ มีการลดระดับลงของ MDA และ ROS และไม่มี ความแตกต่างของระดับ SOD เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นไปได้ว่าองค์ประกอบของสาร สกัดหยาบและมอลโตเดกซ์ตริน ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต มีผลต่อการทำงานของตับและลด ระดับปฏิกิริยาออกซิเจน จากผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มความทนทานในการออกกำลังกาย ของมอลโตเดกซ์ตรินและสารสกัดหยาบ อย่างไรก็ตามยังคงต้องการการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อทราบ ถึงกลไกการทำงานในการเพิ่มความทนทาน



สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร  
ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา กนกพงศ์ โพนศรีดี  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา [Signature]

KAK ANANG POSRIDEE : PRODUCTION OF CRUDE EXTRACT AND  
MALTODEXTRIN FROM SWEET CASSAVA AND ITS EFFECT ON  
LONG ENDURANCE EXERCISE. THESIS ADVISOR :  
ASST. PROF. RATCHADAPORN OONSIVILAI, Ph.D., 139 PP.

#### SWEET CASSAVA/ENDURANCE EXERCISE/WISTAR RATS

The objectives of this study were to investigate the effect of maltodextrin and crude extract from sweet cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) on exercise endurance capacity in male Wistar rats. The experiment was performed and the tail weight loaded forced swimming of the animal was employed as a criteria for physical work capacity. Relative organ weight (ROW) of liver and skeletal muscles (Soleus, extensor digitorum longus (EDL) and gastrocnemius), liver and gastrocnemius muscle glycogen content were determined. The extraction process required the maltodextrin by enzyme application. The enzyme reaction conditions for the solubilization were optimized via a response surface methodology (RSM). The selected dependent variable was a percentage yield. The highest yield (17.63%, Dextrose equivalent=15) of maltodextrin obtained from enzymatic digestion conditions was 0.2% of  $\alpha$ -amylase (w/v), temperature 90°C and time 45 min.

To investigate the effect of maltodextrin and crude extract on exercise endurance capacity, rats were divided into 10 groups (n=5): control group (1 ml/kg DDD water), maltodextrin and sweet cassava extract at 250 mg/ml/kg for low dose group and 500 mg/ml/kg for the high dose group, respectively. Five groups had undergone exercise training (swimming without load, Ex) and five additional groups

had undergone non-exercise training (Non Ex). All treatments were given once daily for 16 days. Exercise endurance capacity of maltodextrin and crude extract were demonstrating significant increases in swimming time to exhaustion were found in two compounds, compared to the control (Ex) group. In exercise training and non-exercise training, liver glycogen contents in maltodextrin 500 mg/kg and crude extract 250, 500 mg/kg were significantly higher than the control group and gastrocnemius muscle glycogen content in all treated was significantly higher than the control group. Exercise training induced liver and gastrocnemius glycogen content. Moreover, the study of AMPK  $\alpha$ 1, 2 and PGC-1  $\alpha$  mRNA in liver and muscle were detected by RT-PCR. The result showed that the exercise training group increased expression of AMPK  $\alpha$ 1, and 2, compared with the control (Ex) group. In exercise and non-exercise training groups treated with crude extract showed increased expression of PGC 1 $\alpha$ , compared with the control group. Related to the mechanism occurring in mitochondria including related to cells toxicity showed reduction of malondialdehyde (MDA) and reactive oxygen species (ROS) level but no change in superoxide dismutase (SOD) level when compared to the control group. Which is possible that compound of maltodextrin affected liver function and reduced reactive oxygen species.

In conclusion, the present results of exercise endurance capacity of maltodextrin and crude extract (mainly carbohydrate) may improve swimming time to exhaustion and exercise performance. However, further studies are needed to elucidate the mechanism underlying this action of crude extract and maltodextrin.

School of Food Technology

Academic Year 2018

Student's Signature Kakanang Posridee

Advisor's Signature Ratchadaporn O.