Academic Journal of Thailand National Sports University
ปีที่ 17 ฉบับที่ 3 (กันยายน - ธันวาคม 2568) Vol. 17 No. 3 (September - December, 2025)

การพัฒนาเครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าวทางเลือกสำหรับนักกีฬา

อชิตยา หอมทอง[1] มนต์ชัย โชติดาว[2] พรพล พิมพาพร[1] เอกราช เกตวัลห์[3] อัจฉรา ปุราคม[4]
วิมลมาศ ประชากุล[1] วุฒิไกร น้อยพันธ์[1] และสุรัสวดี สมนึก[1]
[1]คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[2]วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล
[3]สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
[4]คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องดื่มฟังก์ชั่นสูตรสำหรับนักกีฬา ที่ทำมาจากน้ำมะพร้าวผสมเนื้อมะพร้าว พัฒนาเครื่องดื่ม 3 สูตร โดยเลือกมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมอายุ 6 - 7 เดือน เติมฟรุกโตส ซูโครส และมอลโตเด็กซ์ตรินในสัดส่วนที่แตกต่างกัน พบว่าเครื่องดื่มที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุดและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< 0.05$) คือ สูตรที่ประกอบด้วยน้ำมะพร้าว เนื้อมะพร้าว นม ฟรุกโตส ซูโครส และมอลโตเด็กซ์ตริน ปริมาณร้อยละ 53 18 22 0.7 0.7 และ 5.5 ตามลำดับ มีความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายน้ำอยู่ที่ 13 องศาบริกซ์ ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี ลักษณะ กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยวิธีการให้คะแนนความชอบ 7 คะแนน (7 point hedonic scale) และทดสอบระดับความรู้สึกโดยวิธี Just About Right (JAR) ใช้ผู้ชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน ผู้บริโภคให้การยอมรับทุกคุณลักษณะของเครื่องดื่มที่พัฒนาขึ้น ในระดับชอบมาก (มากกว่า 6 คะแนน) เครื่องดื่มฟังก์ชั่นที่พัฒนา 1 serving (250 มิลลิลิตร) ให้พลังงาน 177 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต 30 กรัม สารอาหารอื่น รวมทั้งมีโซเดียม และโพแทสเซียมปริมาณ 150 และ 374 มิลลิกรัมตามลำดับ มีความปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ ดังนั้นเครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าวสำหรับนักกีฬาที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถเป็นแหล่งเครื่องดื่มทางเลือกสำหรับการกีฬารวมทั้งการออกกำลังกาย

คำสำคัญ: เครื่องดื่มสำหรับนักกีฬา; เครื่องดื่มฟังก์ชั่น; มะพร้าวน้ำหอม; การยอมรับประสาทสัมผัส

Corresponding Author: ดร.สุรัสวดี สมนึก คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Email: surasawadee.so@ku.th

DEVELOPMENT OF COCONUT FUNCTIONAL AS AND ALTERNATIVE BEVERAGE SOURCE FOR ATHLETES

Attitaya Homtong[1] Monchai Chottidao[2] Phornphon Phimphaphorn[1]
Aikkarach Kettawan[3] Atchara Purakom[4] Wimonmas Prachaku[1]
Wuttigrai Noipant[1] and Surasawadee Somnuk[1]
[1]Faculty of Sports and Health Science, Kasetsart University
[2]College of Sports Science and Technology, Mahidol University
[3]Institute of Nutrition, Mahidol University
[4]Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University

Abstract

This research aims to develop a functional sports beverage made from coconut juice mixed with coconut meat. Three kinds of formula beverages were developed, in which 6-7 months old aromatic coconut was selected and different proportions of fructose, sucrose, and maltodextrin were added. The results showed that consumers had the highest acceptance of drinks, and the difference was statistically significant ($p < 0.05$) a formula beverage containing coconut juice, coconut meat, milk, fructose, sucrose, and maltodextrin accounted for 53%, 18% 22%, 0.7%, 0.7% and 5.5%, respectively. It had a dissolved solids concentration of 13 degrees Brix. From sensory testing on color, appearance, smell, taste, and overall liking by using a 7-point hedonic scale and testing the feelings using the Just About Right (JAR) method by 30 untrained consumers. Consumers accepted all characteristics of the developed beverage at a very liking level (more than 6 points). One serving (250 ml) of beverage provides 177 kilocalories of energy, and contains 30 grams of carbohydrates, and other nutrients, including sodium and potassium amounts of 150 and 374 milligrams, respectively. It was safe from microorganisms. Therefore, the developed functional sports beverages could be an alternative beverage for sports as well as exercise.

Keywords: Sports Drink; Functional Beverage; Coconut; Sensory Evaluation

Corresponding Author: Dr.Surasawadee Somnuk , Faculty of Sports and Health Science, Kasetsart University
Email: surasawadee.so@ku.th

บทนำ

เครื่องดื่มสำหรับการกีฬา (Sport drink) ถูกออกแบบมาโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการบำบัดด้วยการให้สารน้ำทางปาก (Oral Rehydration Therapy: ORT) ชดเชยอิเล็กโทรไลต์ให้ร่างกายช่วงการออกกำลังกาย และให้คาร์โบไฮเดรต (น้ำตาล) เพื่อเติมไกลโคเจนที่ช่วยคงประสิทธิภาพความอดทนในการออกกำลังกาย (Orru, Imperlini, Nigro, Alfieri, Cevenini, & Polito, 2018) เครื่องดื่มสำหรับนักกีฬามีจุดเริ่มต้นมาจากสูตรเครื่องดื่มอิเล็คโตรไลท์ (Electrolyte drink) และพัฒนาเป็น Sport drink, sport food จนถึง sport supplement อาหารเพื่อสุขภาพ หรืออาหารฟังก์ชั่น (Functional food) หมายถึง อาหารที่มีสรรพคุณทางโภชนาการ รวมทั้งคุณสมบัติเพิ่มเติมอื่น ๆ ที่ดีต่อสุขภาพ ประกอบด้วย 2 รูปแบบ 1) อาหารที่มีการเติมสารอาหาร หรือลดสารอาหารที่เป็นประโยชน์น้อย 2) อาหารที่แปรรูปจากวัตถุดิบธรรมชาติที่มีคุณสมบัติเฉพาะนอกเหนือจากคุณประโยชน์ทางโภชนาการทั่วไป (Basic Foods) ที่สำคัญ คือ ยังคงสภาพเป็นอาหาร ไม่มีข้อจำกัดในการบริโภค (Food Intelligence Center, 2020)

Sports drinks ซึ่งแบ่งเป็นสามประเภทหลักคือ เครื่องดื่มไอโซโทนิก ไฮเปอร์โทนิก และไฮโปโทนิกที่มีปริมาณของเหลว อิเล็กโทรไลต์ และคาร์โบไฮเดรตแตกต่างกัน (Colakoglu et al., 2016) มักประกอบด้วยซูโครส กลูโคส ฟรุกโตส และกาแลคโตส ในปริมาณ 6 – 8 กรัม/100 มิลลิลิตร อาจเติมมอลโตเด็กซ์ตรินซึ่งเป็นกลูโคสโพลีเมอร์ที่ย่อยได้ไวและร่างกายสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับกลูโคส (Rowlands, Houltham, Musa-Veloso, Brown, Paulionis, & Bailey, 2015) มีงานวิจัยระบุว่า เครื่องดื่มที่มีแหล่งของคาร์โบไฮเดรตมากกว่า 1 ชนิด สามารถเพิ่มการดูดซึมคาร์โบไฮเดรตในลำไส้ และการบริโภคน้ำตาลกลูโคสร่วมกับน้ำตาลฟรุกโตส ช่วยเพิ่มการออกซิเดชั่นของคาร์โบไฮเดรตและความอดทนได้ดีกว่าคาร์โบไฮเดรตเพียงแหล่งเดียว (O'Brien, Stannard, Clarke, & Rowlands, 2013) เพราะน้ำตาลแต่ละชนิดจะถูกดูดซึมในลำไส้ผ่านเส้นทางที่แตกต่างกัน (De Oliveira, & Burini, 2014) นอกจากนี้ sport drink มักประกอบด้วย โซเดียม คลอไรด์ และโพแทสเซียม เพราะในระหว่างการออกกำลังกายมีการสูญเสียแร่ธาตุเหล่านี้เพิ่มขึ้น (Evans, James, Shirreffs, & Maughan, 2017) โซเดียมส่งเสริมความสมดุลของของเหลว สมดุลกรดด่าง การส่งสัญญาณประสาท ช่วยเพิ่มรสชาติ กระตุ้นกลไกการกระหายน้ำและส่งเสริมความชุ่มชื้น (Thomas, Erdman, & Burke, 2016) ขณะที่โพแทสเซียมช่วยในกระบวนการหดตัวของกล้ามเนื้อ รักษาอิเล็กโตรไลต์ ปรับสมดุล รวมทั้งรักษาความดันโลหิตให้คงที่ ดังนั้นโซเดียมและโพแทสเซียมใน sport drink จะทำงานร่วมกันในการป้องกันการเกิดตะคริว sport drink มักมีแมกนีเซียมและแคลเซียมเป็นองค์ประกอบเพื่อช่วยในการทำงานของกล้ามเนื้อให้เหมาะสม (Halder, & Daw, 2020) อย่างไรก็ตาม Sport drink มีปริมาณกรดฟอสฟอริกสูง ส่งผลให้การดูดซึมแคลเซียมลดลง ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุนและอาจละลายสารเคลือบฟัน ที่นำไปสู่ฟันสึกกร่อนและเกิดฟันผุได้ (Broughton, Fairchild, & Morgan, 2016)

เครื่องดื่มฟังก์ชั่นมีสารอาหารแตกต่างกันไปตามวัตถุดิบ ส่วนผสม มีทั้งให้รสชาติ สารให้ความหวาน สารทำให้คงตัว และสี (Evans et al., 2017) ปัจจุบัน Sport drink มีการพัฒนาโดยใช้ส่วนผสมจากธรรมชาติ เนื่องจากมีรสชาติดี ปลอดภัย และมีคุณประโยชน์จากสารพฤกษเคมี มะพร้าว (Cocos nucifera L.) เป็นพืชตระกูลปาล์มที่มีความสำคัญ และปลูกกันมากที่สุดในโลก น้ำมะพร้าว อุดมด้วยแร่ธาตุ และปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสม (Kalman, Feldman, Krieger, & Bloomer, 2012) เป็นของเหลวหรือเครื่องดื่มในอุดมคติที่ช่วยคืนความชุ่มชื้นและให้ความสดชื่นหลังออกกำลังกาย เนื่องจากน้ำมะพร้าวมีคุณสมบัติคล้ายกับ sport drink

(Chaubey, Sharma, & Bhatnagar, 2017) ส่วนเนื้อมะพร้าวอุดมไปด้วยแร่ธาตุสำคัญหลายชนิดได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีนปานกลาง รวมทั้งไขมันและพลังงาน (Li, & Yang, 2018; Hajar, 2017) ช่วยให้ร่างกายดูดซึมสารอาหารที่ละลายในไขมันได้ เช่นวิตามิน A, D, E และ K จากงานวิจัยของอันโตนิโอ และดาเนียล (Antonio, & Daniel, 2012) พบว่า การบริโภคน้ำมะพร้าวช่วยฟื้นฟูระดับน้ำตาลในเลือดได้เร็วกว่าเครื่องดื่มกีฬา และมีผลดีต่อประสิทธิภาพการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในนักกีฬา (Kalman et al., 2012)

ทั้งนี้ไม่ปรากฏว่ามี Sport drink ที่ทำมาจากน้ำมะพร้าวผสมเนื้อมะพร้าวในท้องตลาด ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาสูตรเครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าว เพื่อให้เป็นเครื่องดื่มทางเลือกเพื่อสุขภาพสำหรับนักกีฬา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

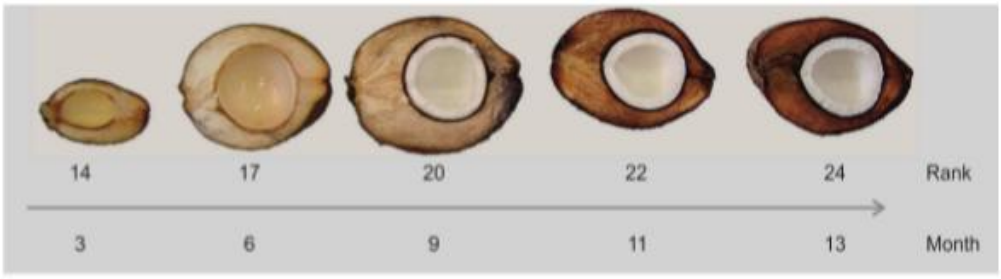
1. เพื่อพัฒนาเครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าวสูตรสำหรับนักกีฬา
2. เพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มฟังก์ชั่นที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อทดสอบทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation) และการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer Acceptance Test)

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคนที่มหาวิทยาลัยมหิดล รหัสโครงการ MU-AIOU 2023/233.2702 ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าวสำหรับนักกีฬา วิเคราะห์จุลินทรีย์ ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส และทดสอบยอมรับของผู้บริโภค เลือกสูตรที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุดนำไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ

ขั้นตอนการการทดลอง

1.การเตรียมมะพร้าว โดยเลือกมะพร้าวที่มีอายุ 6 - 7 เดือน เพราะให้น้ำมะพร้าวปริมาตรสูงสุด มีรสชาติดี และมีธาตุอาหารสูง และให้เนื้อหนานุ่ม เต็มกะลา (Horticultural Research Institute, 2019)



ภาพที่1 ลักษณะของเนื้อมะพร้าวตามอายุ

2. การเตรียมสูตรเครื่องดื่มฟังก์ชั่น ใช้ฐานข้อมูลจากโปรแกรม INMUCAL - Nutrients V.4.0 เพื่อนำมาปรับสูตรมาตรฐาน กำหนดให้มีพลังงานไม่เกิน 200 กิโลแคลอรีต่อปริมาตร 250 มิลลิลิตร แหล่งของคาร์โบไฮเดรตมาจาก 1) ฟรุกโตส หรือน้ำตาลผลไม้ มีความหวานสัมพัทธ์ เท่ากับ 120 หรือ 1.2 เท่าของน้ำตาลทราย 2) ซูโครสหรือน้ำตาลอ้อย หรือTable sugar มีความหวานสัมพัทธ์เท่ากับ 100 และ 3) มอลโตเด็กซ์ตรินเป็นพอลิแซ็กคาไรด์มีรสชาติไม่หวาน (ความหวานไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำตาลทราย) ละลายน้ำได้ดี (Tiefenbacher, 2017) ใส่นมเล็กน้อยเพื่อช่วยเพิ่มเนื้อ ความหอมและความข้น นำน้ำมะพร้าว เนื้อมะพร้าวหั่นเต๋า นม ผสมกับ

น้ำตาลในอัตราส่วนที่แตกต่างกันจำนวน 3 สูตร ดังแสดงในตารางที่ 1 นำมาให้ความร้อนที่ 90 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที บรรจุใส่ภาชนะปิด เก็บในตู้เย็น รักษาอุณหภูมิที่ 4 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 1 ส่วนผสมของเครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าว (ร้อยละ)

สูตร	1	2	3
น้ำมะพร้าว	53	52	50
เนื้อมะพร้าว	18	18	18
นม	22	22	22
ฟรุกโตส	0.7	0.8	1.1
ซูโครส	0.7	0.8	1.1
มอลโตเด็กซ์ตริน	5.5	6.3	7.9

3.การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค โดยประเมินปฏิกิริยาของผู้บริโภค (ผู้ชิม) จำนวน 30 คน ที่ไม่ผ่านการฝึกฝน เพื่อลดความอคติ ให้ประเมินความชอบโดยการให้คะแนนด้วยวิธี 7 point Hedonic scale (Sharif, Butt, Sharif, & Nasir, 2017) คะแนนที่ 1คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และ7 คะแนน หมายถึงชอบมากที่สุด ผู้ชิมสามารถแสดงความคิดเห็น (Just about Right) โดยการเขียนเพิ่มเติมในส่วนคำติชมที่มีต่อเครื่องดื่มด้านลักษณะที่ปรากฏ (การมองเห็น) การได้กลิ่น และการรับรส (Sharif et al., 2017) โดยให้ผู้ชิมล้างปากด้วยน้ำที่เตรียมไว้ก่อนชิมตัวอย่างเครื่องดื่ม ในการทดสอบการชิมเครื่องดื่ม 1 ชนิด ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

4.วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี จุลินทรีย์ และคุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มฟังก์ชั่น โดยวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดด้วย hand refractometer (Atago,N-2E: Japan) วิเคราะห์ปริมาณกรด-ด่าง ด้วย Laboratory pH Meter (pH 700-Eutech: Singapore) วัดความหนืดด้วย Viscometer วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Aerobic count และ Anaerobic count) และวิเคราะห์ปริมาณยีสต์และรา ตามคู่มือการวิเคราะห์ทางแบคทีเรีย (Bacteriological Analytical Manual, 2001) ส่งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการที่ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด (ISO/IEC 17025)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) for Window version 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY ประเทศสหรัฐอเมริกา ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบคุณภาพทางด้านคุณค่าทางโภชนาการ กายภาพ จุลินทรีย์ และประสาทสัมผัส นำมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าเฉลี่ยของข้อมูลการทดลองนำมาพิจารณาที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

ผลการวิจัย

ลักษณะที่ปรากฏของเครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าวที่พัฒนา แสดงในภาพที่ 2 เป็นของเหลวข้นสีขาวสามารถใช้หลอดดูดได้



ภาพที่ 2 ลักษณะปรากฏของเครื่องดื่มฟังก์ชั่น

ผลการวิเคราะห์ด้านจุลินทรีย์ของเครื่องดื่มฟังก์ชั่นทั้ง 3 สูตร พบว่า มีความสะอาด และความปลอดภัยจากจุลินทรีย์ โดยอ้างอิงจากประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 356 (พ.ศ.2556) ว่าด้วยเรื่องเครื่องดื่มในภาชนะปิดสนิทที่มีมาตรฐานว่า จุลินทรีย์ชนิดโคลิฟอร์มไม่เกิน 2.2 ต่อเครื่องดื่ม 100 มิลลิตร และยีสต์ราไม่เกิน 1 ต่อเครื่องดื่ม 1 มิลลิลิตร

ตารางที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของเครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าว ทั้ง 3 สูตร

Formula	pH	°Brix	Viscosity (cP)
1	6.89±0.01 [a]	13.0 ± 0.06[a]	257
2	6.87±0.01[b]	14.0 ± 0.06[b]	270
3	6.82±0.01[c]	15.4 ± 0.06[c]	290

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง a,b,c หมายความว่าค่าเฉลี่ยของข้อมูลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

จากตารางที่ 2 พบว่าสูตรที่ 3 มีความหนืด ค่า pH และค่าของแข็งที่ละลายน้ำมากที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เนื่องจากเครื่องดื่มมีปริมาณความเข้มข้นของคาร์โบไฮเดรต คือ ฟรุกโตส ซูโครส และมอลโตเด็กซ์ตรินมากขึ้นทำให้เครื่องดื่มมีเนื้อสัมผัสที่มีความข้นหนืดมากขึ้น

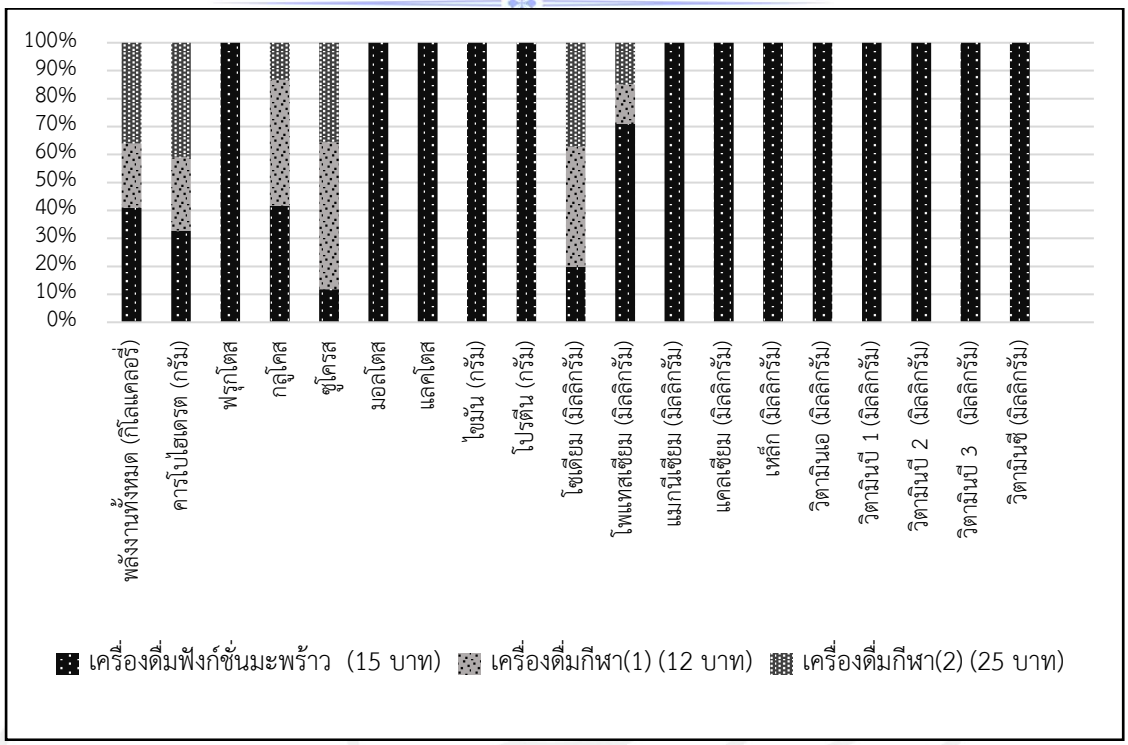
ตารางที่ 3 แสดงความชอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของเครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าว โดยใช้สเกลความชอบ 7 คะแนน (7 point Hedonic scale)

Formula	สี	ลักษณะ	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
1	6.4±0.7	6.1±0.7	6.1±0.7	6.5±0.5	6.3±0.5
2	5.6±0.8*	5.7±0.8*	5.7±0.8	6.1±0.6	5.7±0.5*
3	5.3±1.0*	4.6±1.0*#	5.2±1.2	5.0±1.1*	5.1±0.9*

* แตกต่างจากสูตรที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ $p < 0.05$

แตกต่างจากสูตรที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ $p <0.05$

จากตารางที่ 3 ผู้บริโภคจำนวน 30 คน ให้คะแนนความชอบสูตรที่ 1 ซึ่งมีปริมาณน้ำมะพร้าวสูงที่สุด (53%) รวมถึงคะแนนความชอบด้านสี เนื้อสัมผัส กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมสูงที่สุด คือ ได้คะแนน 6.3±0.5 จึงนำสูตรที่ 1 ไปวิเคราะห์ทางเคมี และคุณค่าทางโภชนาการ



ภาพที่ 3 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าว (สูตรที่ 1) เปรียบเทียบกับเครื่องดื่มกีฬาที่ขายในท้องตลาดอีก 2 ชนิด

การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการโดยวิธี AOAC แสดงในภาพที่ 3 พบว่า เครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าวปริมาณ 250 มิลลิลิตร ให้พลังงาน 177 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 30 กรัม ประกอบด้วยฟรุกโตส กลูโคส ซูโครส มอลโตส และแลคโตส โปรตีน 2.6 กรัม ไขมัน 5.2 กรัม โซเดียม 150 มิลลิกรัม โพแทสเซียม 374 มิลลิกรัม และสารอาหารอื่นอีกเล็กน้อย ซึ่งแตกต่างจากเครื่องดื่มกีฬาทั่วไป

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาเครื่องดื่มที่มีคุณค่าโภชนาการมุ่งเน้นการปรับปรุงประสิทธิภาพนักกีฬาได้รับความสนใจแพร่หลายมาโดยตลอด (Park, Onufrak, Blanck, & Sherry, 2013) แม้ว่า Sport drink ในท้องตลาดจะมีหลายสูตรที่ตอบสนองความต้องการในระหว่างการออกกำลังกายของนักกีฬาเป็นหลัก รวมทั้งได้รับความสนใจจากผู้ที่ออกกำลังกายและผู้ที่มีกิจกรรมสันทนาการ (Munoz-Urtubia et al., 2023)

การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าการบริโภคน้ำมะพร้าวก่อนออกกำลังกายช่วยเพิ่มระยะเวลาออกกำลังกายและการรับรู้ความเหนื่อยลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับน้ำเปล่าและเครื่องดื่มปรุงแต่งรส (Laitano, Trangmar, Marins, & Menezes, 2014) และการบริโภคน้ำมะพร้าวหลังออกกำลังกายจะฟื้นตัวได้เร็วกว่าน้ำธรรมดา เนื่องจากน้ำมะพร้าวมีสารอาหารหลายชนิด (Widiastuti, Wiguna, & Buanayuda, 2017)

เครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าวเลือกใช้มะพร้าวพันธุ์น้ำหอมเพราะน้ำและเนื้อมะพร้าวมีรสชาติละมุน กลิ่นหอม สามารถช่วยกระตุ้นการดื่มของเหลวได้อีกทางหนึ่ง แต่พลังงานจากน้ำมะพร้าว 100 มิลลิลิตร ให้พลังงานเพียง 19 กิโลแคลอรี (USDA, 2019) ดังนั้นเครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าวที่พัฒนาจึงปรับองค์ประกอบทางโภชนาการโดยการเติมคาร์โบไฮเดรต ให้มีพลังงานเพียงพอเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการในการออกกำลังกายตามคำแนะนำของวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งอเมริกา (American College of Sports Medicine, ACSM) ที่

ระบุปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ควรบริโภคระหว่างการออกกำลังกายอยู่ที่ 30 - 60 กรัมต่อชั่วโมง ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพความอดทน และลดความเหนื่อยล้าในการออกกำลังกายระดับปานกลางหรือความเข้มข้นสูงที่ทำนานกว่า 45 นาที (Fuchs, Gonzalez, & van Loon, 2019; Rollo et al., 2020) ทั้งนี้การได้รับคาร์โบไฮเดรตส่งผลแตกต่างกันในชนิดของกีฬา คาร์โบไฮเดรตยังช่วยในการฟื้นตัว ช่วยเติมไกลโคเจนในกล้ามเนื้อ และเร่งการกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ (Burke, Van Loon, & Hawley, 2017)

เครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าว 1 ส่วน ปริมาณ 250 มิลลิลิตร ให้พลังงาน 177 กิโลแคลอรี มีคาร์โบไฮเดรต 30 กรัม ประกอบด้วย ซูโครส ฟรุกโตส และมอลโตเด็กซ์ตรินเป็นหลัก การดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของกลูโคสและฟรุกโตส (น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว) ในระหว่างการออกกำลังกาย สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานได้ทันทีหรือสามารถนำไปสะสมไกลโคเจนในกล้ามเนื้อและตับ เครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของกลูโคสและฟรุกโตส สามารถเพิ่มระยะเวลาในการบีบตัวของกระเพาะอาหารเพื่อดันอาหารลงสู่ลำไส้เล็ก (ความอยู่ท้อง) และทำให้เกิดปัญหาของลำไส้น้อยกว่าการได้รับกลูโคสเพียงอย่างเดียว การได้รับกลูโคสผสมฟรุคโตสหรือซูโครส ยังช่วยเพิ่มความสามารถในการออกกำลังกาย (Fuchs et al., 2019) ดังนั้น ถ้าการออกกำลังกายเป็นเวลานาน นักกีฬาควรดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาร์โบไฮเดรตที่แตกต่างกัน เพื่อเพิ่มปริมาณการใช้สารอาหารคาร์โบไฮเดรตของเหลว รวมทั้งสารน้ำให้มากที่สุด เพื่อสนับสนุนประสิทธิภาพการออกกำลังกายให้ดีขึ้น

เครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าวมีอัตราส่วนของกลูโคสต่อฟรุกโตสเท่ากับ 1:1.5 มีการศึกษาที่เสนอว่าอัตราส่วนกลูโคสต่อฟรุกโตส 1.2:1 ถึง 1:1 เหมาะสมที่สุดในการเพิ่มปฏิกิริยาออกซิเดชันของคาร์โบไฮเดรตที่บริโภค และช่วยลดอาการไม่สบายท้องระหว่างการออกกำลังกาย (O' Brien et al., 2013) ในขณะที่การได้รับกลูโคสร่วมกับฟรุกโตส ในอัตราส่วน 1:0.5 โดยบริโภค 1.7 กรัมต่อนาที ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพความอดทน มากกว่าการบริโภคที่ปริมาณ 1.4 - 1.6 กรัมต่อนาที งานวิจัยนี้ยังระบุว่าเครื่องดื่มที่มีอัตราส่วนของกลูโคสต่อฟรุกโตสที่ 1:0.7 จะถูกดูดซึมได้เร็วขึ้นเมื่อรับประทานปริมาณ 1.5-1.8 กรัมต่อนาที โดยอัตราส่วนกลูโคสและฟรุกโตสที่ 1:0.8 สามารถขนส่งพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต และส่งเสริมความอดทนได้ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วนของฟรุกโตสที่ต่ำกว่าหรือสูงกว่า (Rowlands, et al., 2015)

ขณะออกกำลังกายร่างกายมีการใช้พลังงาน ทำให้ร่างกายเกิดความร้อน การขับเหงื่อเป็นกระบวนการลดความร้อนของร่างกาย อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมก็เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียน้ำออกทางเหงื่อ ซึ่งมีผลต่อสมรรถภาพของร่างกาย ในสภาวะอุณหภูมิปกติการเสียน้ำออกจากร่างกายร้อยละ 1-2 ของน้ำหนักตัวไม่มีผลต่อสมรรถภาพความอดทนเมื่อระยะเวลาการออกกำลังกายประมาณ 90 นาที แต่ถ้าร่างกายสูญเสียน้ำมากกว่าร้อยละ 2 ของน้ำหนักตัว และระยะเวลาการออกกำลังกายมากกว่า 90 นาที จะลดสมรรถภาพของร่างกายได้ (Davis, Baker, Barnes, Ungaro, & Stofan, 2016) ACSM แนะนำว่าถ้าออกกำลังกายน้อยกว่า 3 ชั่วโมง ควรได้รับเครื่องดื่มที่มีความเข้มข้นของโซเดียม 0.5 ถึง 0.7 กรัมต่อลิตร ถ้าออกกำลังกายนานกว่า 3 ชั่วโมงแนะนำเครื่องดื่มที่มีความเข้มข้นของโซเดียมที่ 0.7 - 1 กรัมต่อลิตร (Davis et al., 2016) เครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าวมีโซเดียม 150 มิลลิกรัม คิดเป็น 0.6 กรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นปริมาณที่สอดคล้องกับคำแนะนำข้างต้น เครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าวยังพบว่ามีปริมาณโพแทสเซียม 374 มิลลิกรัม ปริมาณแคลเซียม และแมกนีเซียม 85 และ 47.5 มิลลิกรัมตามลำดับ คิดเป็นปริมาณเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณที่ร่างกายต้องการต่อวันที่แนะนำว่าผู้มีอายุมากกว่า 19 ปี ควรได้รับแคลเซียม และแมกนีเซียม 800 และ 240 - 320 มิลลิกรัมต่อวันตามลำดับ (Bureau of Nutrition, 2020) ทั้งนี้ควรพิจารณาสารอาหารจากแหล่งอาหารอื่นด้วย

จากงานวิจัยนี้ เครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าวเป็นเครื่องดื่มทางเลือกที่ให้พลังงาน มีสารอาหารหลักจากคาร์โบไฮเดรต มีเกลือแร่ อิเล็กโตรไลท์ แร่ธาตุอีกเล็กน้อย สามารถบริโภคก่อน ระหว่าง และ/หรือหลังการออกกำลังกายได้ ทั้งนี้ควรพิจารณาจากความหนักและระยะเวลาของการออกกำลังกาย รวมถึงภาวะโภชนาการของนักกีฬาร่วมด้วย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรศึกษาเพิ่มเติมถึงผลของการบริโภคเครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าวต่อสมรรถภาพทางการกีฬาด้านต่างๆ ผลของการบริโภคต่ออาการทางระบบทางเดินอาหาร เช่นความอิ่ม ความไม่สบายท้อง รวมทั้งศึกษาปริมาณสารสำคัญ (สารพฤกษเคมี) ในเครื่องดื่มฟังก์ชั่นมะพร้าว ได้แก่ สารพอลีฟีนอล ฯลฯ เป็นต้น เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการนำเครื่องดื่มฟังก์ชั่นไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์สุกัญญา เจริญวัฒนะ ที่เสียสละเวลาให้ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งนี้

References

Antonio, M., & Daniel, W. (2012). Coconut water as a sports drink and its effects on the fitness of aging athletes. *Asian Journal of Exercise Sports Science, 9*(2), 1 - 12.

Bacteriological Analytical Manual. (2001). *Aerobic plate count.* Retrieved from http://www.cfsan.fda.gov

Broughton, D., Fairchild, R. M., & Morgan, M. Z. (2016). A survey of sports drinks consumption among adolescents. *The British Dental Journal, 220*(12), 639 - 643.

Bureau of Nutrition. (2020). *Dietary reference intake for Thais*. Retrieved from https://www.thaidietetics.org/wp-content/uploads/2020/04/dri2563

Burke, L. M., Van Loon, L. J. C., & Hawley, J. A. (2017). Postexercise muscle glycogen resynthesis in humans. *Journal of Applied Physiology(1985), 122*(5), 1055 - 1067.

Chaubey, A., Sharma, M., & Bhatnagar, B. (2017). Comparitive study on coconut water, carbohydrate electrolyte sports drink and sodium enriched coconut drink on measures of hydration and physical performance in athletes. *Sports Physical Education, 4*(03), 46 - 51.

Colakoglu, F. F., Cayci, B., Yaman, M., Karacan, S., Gonulates, S., Ipekoglu, G., & Er, F. (2016). The effects of the intake of an isotonic sports drink before orienteering competitions on skeletal muscle damage. *Journal of Physical Therapy Science, 28*(11), 3200 - 3204.

Davis, J. K., Baker, L. B., Barnes, K., Ungaro, C., & Stofan, J. (2016). Thermoregulation, fluid balance, and sweat losses in american football players. *British Journal of Sports Medicine, 46*(10), 1391-1405.

De Oliveira, E. P., & Burini, R. C. (2014). Carbohydrate - dependent, exercise - induced gastrointestinal distress. *Nutrients, 6*(10), 4191 - 4199.

Evans, G. H., James, L. J., Shirreffs, S. M., & Maughan, R. J. (2017). Optimizing the restoration and maintenance of fluid balance after exercise-induced dehydration. *Journal of Applied Physiology, 122*(4), 945 - 951.

Food Intelligence Center. (2020). *Functional food*. Retrieved from https://fic.nfi.or.th/market-intelligence-detail.php?smid=292

Fuchs, C. J., Gonzalez, J. T., & van Loon, L. J. C. (2019). Fructose co-ingestion to increase carbohydrate availability in athletes. *The Journal of Physiology, 597*(14), 3549 - 3560.

Hajar, R. (2017). Risk Factors for coronary artery disease: Historical perspectives. *Heart Views Journal, 18*(3), 109 - 114.

Halder, S., & Daw, S. (2020). Importance of sports drinks as a performance prerequisites. *Senhri Journal of Multidisciplinary Studies, 5*, 2582 - 6840.

Horticultural Research Institute. (2019). *Knowledge management of aromatic coconut production technology.* Retrieved from https://www.doa.go.th/hort

Kalman, D. S., Feldman, S., Krieger, D. R., & Bloomer, R. J. (2012). Comparison of coconut water and a carbohydrate-electrolyte sport drink on measures of hydration and physical performance in exercise-trained men. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 9*(1).

Laitano, O., Trangmar, S. J., Marins, D. d. M., & Menezes, E. S. (2014). Improved exercise capacity in the heat followed by coconut water consumption. *Motriz: Revista de Educacao Física, 20*, 107-111.

Li, L., & Yang, X. (2018). The essential element manganese, oxidative stress, and metabolic diseases: links and interactions. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2018*, 7580707.

Munoz-Urtubia, N., Vega-Munoz, A., Estrada-Munoz, C., Salazar-Sepulveda, G., Contreras-Barraza, N., & Castillo, D. (2023). Healthy Behavior and Sports Drinks: A Systematic Review. *Nutrients, 15*(13).

O'Brien, W. J., Stannard, S. R., Clarke, J. A., & Rowlands, D. S. (2013). Fructose-maltodextrin ratio governs exogenous and other CHO oxidation and performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 45*(9), 1814 - 1824.

Orru, S., Imperlini, E., Nigro, E., Alfieri, A., Cevenini, A., & Polito, R. (2018). Role of functional beverages on sport performance and recovery. *Nutrients, 10*(10), 1470.

Park, S., Onufrak, S., Blanck, H. M., & Sherry, B. (2013). Characteristics associated with consumption of sports and energy drinks among US adults: National Health Interview Survey, 2010. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 113*(1), 112 - 119.

Rollo, I., Carter, J. M., Close, G. L., Yanguas, J., Gomez-Diaz, A., Medina Leal, D., Duda, J. L, Holohan, D., Erith, S. J, & Podlog, L. (2020). Role of sports psychology and sports nutrition in return to play from musculoskeletal injuries in professional soccer: An interdisciplinary approach. *European Journal of Sport Science*, *21*(18), 10 - 19.

Rowlands, D. S., Houltham, S., Musa-Veloso, K., Brown, F., Paulionis, L., & Bailey, D. (2015). Fructose–glucose composite carbohydrates and endurance performance: Critical review and future perspectives. *Sports Medicine, 45*, 1561 - 1576.

Sharif, M. K., Butt, M. S., Sharif, H. R., & Nasir, M. (2017). Sensory evaluation and consumer acceptability. *Handbook of food science technology, 10*, 361 - 386.

Sharma. (2021). Mineral supplements, multivitamins, and energy drinks are commonly consumed. *Social Science Journal for Advanced Research, 1*(3), 10 - 14.

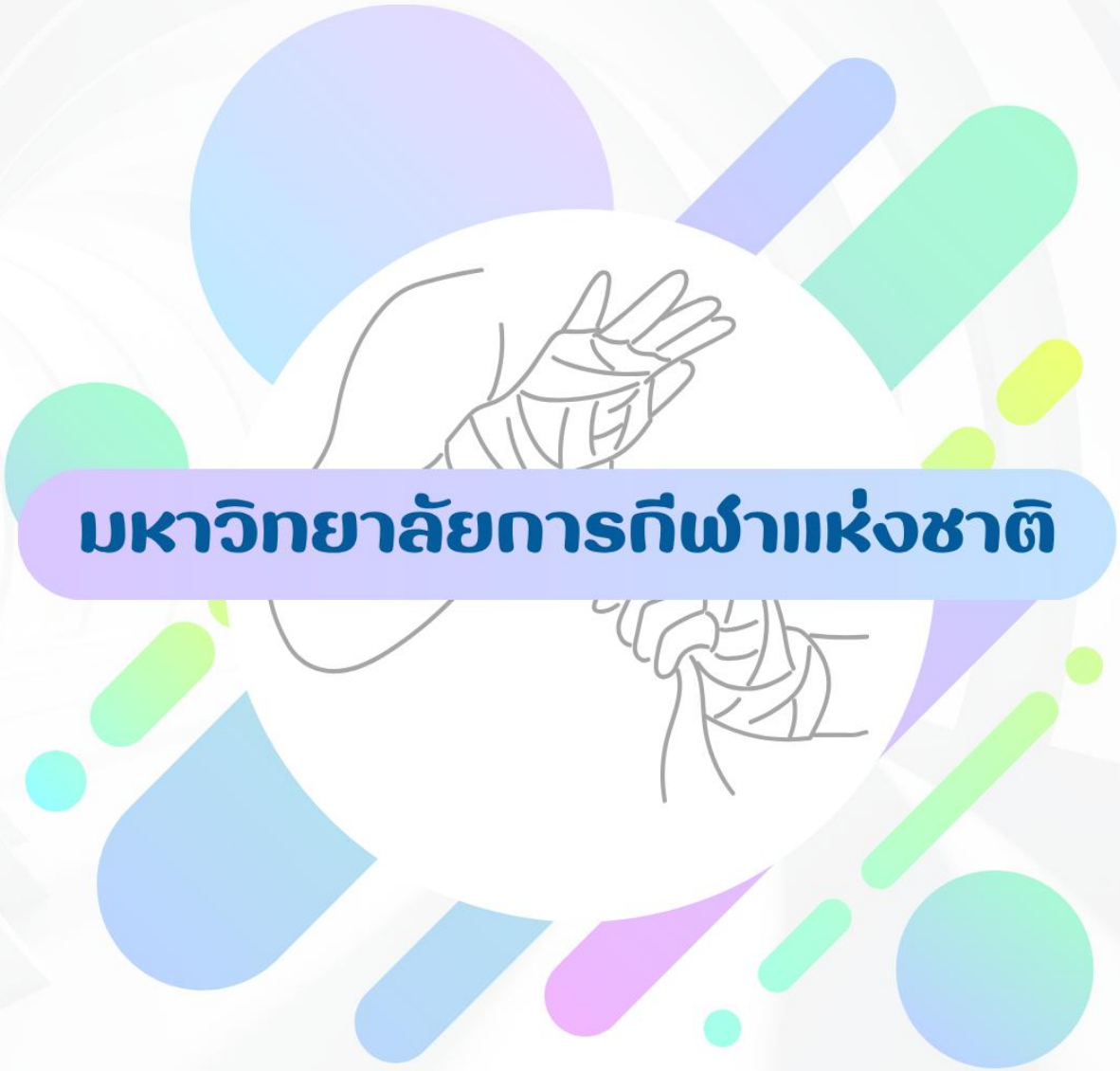
Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). American college of sports medicine joint position statement. nutrition and athletic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 48*(3), 543 - 568.

Tiefenbacher, K. F. (2017). Technology of main ingredients-Sweeteners and lipids. *The Technology of Wafers and Waffles, I,* 123 - 225.

Widiastuti, I. A., Wiguna, P., & Buanayuda, G. (2017). Efek Pemberian Jus Tomat terhadap Kecepatan Pemulihan Denyut Nadi pada Mahasiswa Medical Sports Club Fakultas Kedokteran Universitas Mataram. *Unram Medical Journal, 6*.

USDA. (2019). *Food data central*. Retrieved from https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170174/nutrients

Received: May 9, 2024
Revised: July 29, 2024
Accepted: September 3, 2024



มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ