

ผลของพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อคุณภาพของข้าวโพดต้มและผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพด

Effect of Sweet Corn Varieties on Quality of Boiled Sweet Corn and Corn Milk Products

บงกชมาศ โสภา^{1,*} เสาวนีย์ ฝัดศิริ¹ ศุภรา จันทรสิน¹ ขงูามาต จิตต์เลขา¹ กัญญรัตน์ กัญญาคำ²
และ จูฑามาต กองผาพา³
Bongkochmas Sopa^{1,*}, Saowanee Fudsiri¹, Supera Jankuen¹, Chadamas Jitlaka¹
Kanyarat Kanyakam² and Juthamas Kongphapa³

¹ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครราชสีมา 30320

² สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

³ ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหารและโภชนาการ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร สกลนคร 47000

¹ National Corn and Sorghum Research Center, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Nakhon Ratchasima 30320

² Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, Bangkok 10900

³ Department of Food Technology and Nutrition, Faculty of Natural Resources and Agro-Industry, Kasetsart University, Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus, Sakon Nakhon 47000

รับเรื่อง: 11 กรกฎาคม 2565 Received: 11 July 2022

ปรับแก้ไข: 29 สิงหาคม 2565 Revised: 29 August 2022

รับตีพิมพ์: 3 กันยายน 2565 Accepted: 3 September 2022

* Corresponding author: ijsbms@ku.ac.th

ABSTRACT: Two sweet corn hybrids (KSSC 704 and KSSC 705) developed by National Corn and Sorghum Research Center were used to produce boiled sweet corn and sweet corn milk, compared to two checked commercial varieties (Insee 2 and Hi-Brix 81). The physical and chemical qualities and sensory acceptance of boiled sweet corn and sweet corn milk were determined. It was found that sweet corn varieties had no effect on total soluble solid and sugar content in corn kernels ($P > 0.05$). The moisture, fat, ash, carbohydrate, color values (L^* , a^* and b^*) and beta-carotene content of boiled sweet corn and sweet corn milk from the hybrid KSSC 704 were not significant different from that of hybrid Insee 2 ($P > 0.05$). The sensory acceptances (Appearance, color, taste, texture, flavor and overall acceptance) of boil sweet corn produced from hybrid KSSC 704 and KSSC 705 had lower likeness scores than the two commercial hybrids (Insee 2 and Hi-Brix 81). While the sensory acceptances of KSSC 704 corn milk showed high scores (6 points) at like slightly which was similar to that of commercial corn milk (Insee2).

Keywords: Sweet corn hybrids, boiled sweet corn, sweet corn milk

บทคัดย่อ

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ใหม่ 2 พันธุ์ (KSSC 704 และ KSSC 705) ที่พัฒนาโดยศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ถูกนำมาผลิตเป็นข้าวโพดต้มและนํ้านมข้าวโพดหวาน โดยใช้พันธุ์ลูกผสมทางการค้า 2 พันธุ์ (อินทรี 2 และ Hi-Brix 81) เป็นตัวอย่างเปรียบเทียบ จากการศึกษาคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่า พันธุ์ของข้าวโพดหวานไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้และปริมาณนํ้าตาลในเมล็ดข้าวโพด ($P > 0.05$) ผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้น ไขมัน เถ้าคาร์โบไฮเดรต ค่าสี (L^* , a^* และ b^*) และปริมาณเบต้าแคโรทีนในข้าวโพดหวานต้มและนํ้านมข้าวโพดของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ KSSC 704 ไม่แตกต่างกับข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์อินทรี 2 ($P > 0.05$) จากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส (ลักษณะปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส กลิ่นรส และความชอบโดยรวม) ของข้าวโพดต้มที่ได้จากข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ KSSC 704 และ KSSC 705 มีค่าคะแนนความชอบที่ต่ำกว่าพันธุ์ลูกผสมทางการค้า 2 พันธุ์ (อินทรี 2 และ Hi-Brix 81) ขณะที่ การยอมรับทางประสาทสัมผัสของนํ้านมข้าวโพดพันธุ์ KSSC 704 ได้รับคะแนนความชอบอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย (6 คะแนน) ซึ่งมีคะแนนใกล้เคียงกับนํ้านมข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมทางการค้า (พันธุ์อินทรี 2)

คำสำคัญ: ข้าวโพดหวานลูกผสม, ข้าวโพดต้ม, นํ้านมข้าวโพดหวาน

บทนำ

ข้าวโพดหวานจัดเป็นธัญพืชชนิดหนึ่งที่มีปริมาณนํ้าตาลสูงโดยเฉพาะนํ้าตาลซูโครสและฟรุคโตสภายในเมล็ดข้าวโพดหวานประกอบไปด้วยเอนโดสเปิร์ม (Endosperm) คัพภะ (Germ) ชั้นเพอริคาร์ป

และชั้นออลูโรน (Pericarp and aleurone layer) และทิปแคป (Tip cap) ในปริมาณร้อยละ 82.3, 11.5, 5.3 และ 0.8 ตามลำดับ มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมดร้อยละ 20.6 ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสตรัคชรร้อยละ 86.4 และนํ้าตาลในคัพภะคิดเป็นปริมาณร้อยละ 10.8 (Pulam, 1997) ด้วยเหตุนี้ จึงนิยมนํ้าข้าวโพดหวานมาบริโภคในรูปฝักสดโดยการต้มหรือแปรรูปเป็นนํ้านมข้าวโพด เนื่องจากข้าวโพดหวานนอกจากมีรสชาติที่หวานและยังมีกลิ่นหอม ซึ่งกลิ่นรสในข้าวโพดหวานประกอบด้วยสารประกอบหลายชนิด ได้แก่ เอทานอล (Ethanol) อะซีตัลดีไฮด์ (Acetaldehyde) เมธานีเอออล (Methanethiol) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide) และไดเมธิลซัลไฟด์ (Dimethyl sulfide) ซึ่งไดเมธิลซัลไฟด์เป็นสารประกอบเคมีที่มีความสำคัญที่สุดในกลิ่นรสของข้าวโพดหวาน (Wipaporn, 2007) สำหรับข้าวโพดพันธุ์อินทรี 2 นั้นมีปริมาณความชื้น โปรตีน เถ้า ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 75.35, 3.39, 0.74, 1.45 และ 19.11 ตามลำดับ (Sopa *et al.*, 2017) ส่วนผลิตภัณฑ์นํ้านมข้าวโพดมีปริมาณความชื้น โปรตีน เถ้า ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 92.34, 1.13, 0.35, 0.41 และ 5.77 ตามลำดับ (Sopa *et al.*, 2018)

ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติได้พัฒนาข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ใหม่จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ KSSC 704 และ KSSC 705 โดยมีการทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา ในต้นฤดูฝน ปี พ.ศ. 2560 และฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2561 และทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกรในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2561 และ พ.ศ. 2563 ซึ่งผลวิเคราะห์รวมพบว่าให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพในการรับประทานที่ดี และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี โดยเฉพาะความต้านทานโรคทางใบ ได้แก่ โรคราน้ำค้าง โรคราสนิม โรคไวรัส และโรคใบไหม้แผลใหญ่ (Aekatasanawan *et al.*, 2021) งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนํ้าข้าวโพดหวานลูกผสมที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่นี้ดังกล่าว คือ พันธุ์ KSSC 704 และ KSSC 705 มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวโพดต้มและนํ้านม

ข้าวโพดแล้วเปรียบเทียบกับคุณภาพทางด้านเคมี กายภาพ และการยอมรับของผู้บริโภคกับข้าวโพดหวานลูกผสมที่เป็นพันธุ์ทางการค้าจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ Hi-Brix 81 และอินทรี 2

อุปกรณ์และวิธีการ

ตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ใช้พันธุ์ข้าวโพดลูกผสมจากศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติจำนวน 2 พันธุ์ คือ KSSC 704 และ KSSC 705 สำหรับพันธุ์ที่ใช้เปรียบเทียบเป็นพันธุ์ทางการค้า 2 พันธุ์ คือ Hi-Brix 81 และอินทรี 2 โดยนำลูกผสมทั้งหมดปลูกทดสอบระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ และแปลงเกษตรกร จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ บ้านกลางดง ตำบลกลางดง จังหวัดนครราชสีมา และบ้านหนองตอ ตำบลจันทึก จังหวัดนครราชสีมา ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 18 วัน หลังวันออกไหมร้อยละ 50 สำหรับตัวอย่างข้าวโพดต้มที่ใช้ในการทดลองนำไปปอกเปลือกและล้างทำความสะอาดแล้วต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 10 นาที และบรรจุตัวอย่างใส่ถุงพอลิโพรไพลีน (ถุงร้อน) ส่วนตัวอย่างน้ำมันข้าวโพดหวานเตรียมโดยนำตัวอย่างข้าวโพดหวานไปปอกเปลือกข้าวโพดและล้างทำความสะอาด ผานเมล็ดข้าวโพดแล้วนำเมล็ดที่ได้ต้มในน้ำเดือด นาน 12 นาที สำหรับอัตราส่วนเมล็ดต่อน้ำคือ 1:1 (โดยน้ำหนัก) จากนั้น นำเข้าปั่นและแยกกาก กรองน้ำมันข้าวโพดด้วยตะแกรงขนาด 400 ไมครอน ปรับความหวานให้เป็น 8 องศาบริกซ์ ด้วยน้ำเชื่อมและเติมเกลือแกงร้อยละ 0.2 แล้วนำมาพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ทำการบรรจุลงขวดพอลิโพรไพลีน ขนาด 100 มิลลิลิตร และลดอุณหภูมิให้ต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส จากนั้น จึงนำไปแช่ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 ± 1 องศาเซลเซียส (Sopa *et al.*, 2017)

การศึกษาคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของข้าวโพดต้ม

ตรวจวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบและข้าวโพดต้ม ดังนี้ 1) วัดค่าสี โดยนำตัวอย่างข้าวโพดฝักสดแต่ละตัวอย่างมาวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดสี (Colorimeter รุ่น NR200) ในระบบ CIE ค่าความสว่าง (L^*) มีค่าตั้งแต่ 0 (สีดำ) ถึง 100 (สีขาว) ส่วนค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) มีค่าทั้งบวกและลบ โดยค่า a^* ที่เป็นบวกแสดงความเป็นสีแดง แต่ค่า a^* ที่เป็นลบแสดงความเป็นสีเขียว และค่า b^* ที่เป็นบวกแสดงความเป็นสีเหลือง แต่ถ้าวค่า b^* เป็นลบแสดงความเป็นสีน้ำเงิน 2) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (Total soluble solids) โดยนำน้ำคั้นข้าวโพดหวานไปแยกตะกอนออกด้วยเครื่องเหวี่ยง และนำไปวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้โดยใช้เครื่อง PEN-PRO Refractometer (Atago, Japan) มีหน่วยเป็นองศาบริกซ์ (National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards, 2012) 3) องค์ประกอบทางเคมี (Proximate analysis) ของข้าวโพดต้ม ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้า ปริมาณไขมัน ปริมาณโปรตีน และปริมาณคาร์โบไฮเดรต ตามวิธีการของ AOAC (2016) 4) ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (Total Sugar) ของข้าวโพดต้ม ตามวิธีการของ AOAC (2016) และ 5) ปริมาณเบต้าแคโรทีนของข้าวโพดต้มโดยวิธี spectrophotometry ตามวิธีของ Nagata and Yamashita (1992)

ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิมทั่วไป จำนวน 100 คน ที่เป็นพนักงานและลูกค้าร้านจำหน่ายข้าวโพดหวานของศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ตัวอย่างข้าวโพดต้มถูกเตรียมโดยหั่นเป็นท่อน ความหนา 4 เซนติเมตร อุณหภูมิตัวอย่างขณะทดสอบชิม 40–50 องศาเซลเซียส (Cuquel *et al.*, 2012) ทดสอบความชอบทางด้านการยอมรับโดยรวม สี ลักษณะปรากฏ รสชาติ เนื้อสัมผัส และกลิ่นรสโดยใช้ 9-point hedonic scale มีระดับคะแนนตั้งแต่ 1–9 คะแนน โดย 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบอย่างยิ่ง และ 9 คะแนน หมายถึง ชอบอย่างยิ่ง

การศึกษาคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของนํ้านมข้าวโพดหวาน

ตรวจวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างนํ้านมข้าวโพดที่ไม่ได้ผ่านการปรับความหวานให้เป็น 8 องศาบริกซ์ ดังนี้ 1) วัดค่าสีในระบบ CIE ด้วยเครื่องวัดสี (Colorimeter รุ่น NR200) 2) วัดค่าความหนืดด้วยเครื่อง Brookfield viscometer โดยใช้หัววัดเบอร์ 01 ความเร็วรอบในการหมุน 150 รอบต่อนาที ปริมาตรตัวอย่าง 250 มิลลิลิตร (Brookfield model DV-III) 3) วัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ โดยใช้เครื่อง PEN-PRO Refractometer (Atago, Japan) 4) องค์ประกอบทางเคมี (Proximate analysis) ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้า ปริมาณไขมัน ปริมาณโปรตีน และปริมาณคาร์โบไฮเดรต ตามวิธีการของ AOAC (2016) 5) ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดของนํ้านมข้าวโพดตามวิธีการของ AOAC (2016) และ 6) ปริมาณเบต้าแคโรทีน โดยวิธี spectrophotometry ตามวิธีของ Nagata and Yamashita (1992)

ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยนำตัวอย่างนํ้านมข้าวโพดหวานที่ผ่านการปรับความหวานให้เป็น 8 องศาบริกซ์ ไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิมทั่วไปจำนวน 100 คนที่เป็นพนักงานและลูกค้าร้านจำหน่ายข้าวโพดหวานของศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ อุณหภูมิตัวอย่างขณะทดสอบชิม 4–8 องศาเซลเซียส ประเมินความชอบทางด้านการยอมรับโดยรวม สี ลักษณะปรากฏ รสชาติ เนื้อสัมผัส และกลิ่นรส โดยใช้ 9-point hedonic scale มีระดับคะแนนตั้งแต่ 1–9 คะแนน โดย 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบอย่างยิ่ง และ 9 คะแนน หมายถึง ชอบอย่างยิ่ง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design, CRD) สำหรับตรวจสอบค่าทางกายภาพและเคมี และวางแผนการ

ทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized complete block design, RCBD) สำหรับการตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทำการทดลอง 2 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows

ผลการทดลองและวิจารณ์

คุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของข้าวโพดต้ม

เมื่อนำตัวอย่างเมล็ดข้าวโพดฝักสดทั้ง 4 พันธุ์ที่เก็บเกี่ยวหลังออกไหมร้อยละ 50 เป็นเวลา 18 วัน ไปวัดค่าสีในระบบ CIE และวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ พบว่า ตัวอย่างข้าวโพดลูกผสมทั้ง 4 ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างของค่าความสว่าง (L^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) ดังแสดงใน Table 1 และ Figure 1 โดยตัวอย่างข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ KSSC 704 KSSC 705 และอินทรี 2 มีค่าความเป็นสีแดง (a^*) ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) สำหรับสีเหลืองที่พบในข้าวโพดหวานเกิดจากในข้าวโพดหวานมีสารแคโรทีนอยด์เป็นรงควัตถุ (Pigment) ที่ให้สีเหลือง ส้ม แดง และส้ม-แดง ซึ่งรงควัตถุสารสีกลุ่มแคโรทีนอยด์นั้นประกอบไปด้วยแคโรทีนและแซนโทฟิลล์ แคโรทีนอยด์ที่สำคัญ ได้แก่ ซีแซนทีน คริปโตแซนทีน เบต้าแคโรทีน และลูทีน (Omueti and Ajomale, 2005; Thepyothin *et al.*, 2021)

สำหรับผลการวิเคราะห์ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ของข้าวโพดฝักสดทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 15.28–16.07 องศาบริกซ์ (Figure 2) ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานของ Aekatasanawan *et al.* (2021) ที่รายงานว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ KSSC 704 และ KSSC 705 ที่ปลูกในต้นฤดูฝน พ.ศ. 2560 และฤดูแล้ง พ.ศ. 2561 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ 16.6 และ 16.7 องศาบริกซ์ ตามลำดับ

Table 1 Color value (L^* , a^* , b^*) of fresh sweet corn hybrids

Hybrid	L^*	a^*	b^*
KSSC 704	61.91 ± 0.83	5.95 ± 0.28^{ab}	30.41 ± 0.78
KSSC 705	60.78 ± 0.97	6.90 ± 0.70^a	31.66 ± 1.71
Hi-Brix 81	60.83 ± 1.33	5.58 ± 0.39^b	30.05 ± 0.77
Insee 2	61.83 ± 1.16	6.41 ± 0.89^{ab}	31.12 ± 1.98

^{a, b} Means within the same column followed by different superscript letters are significant difference ($P < 0.05$)

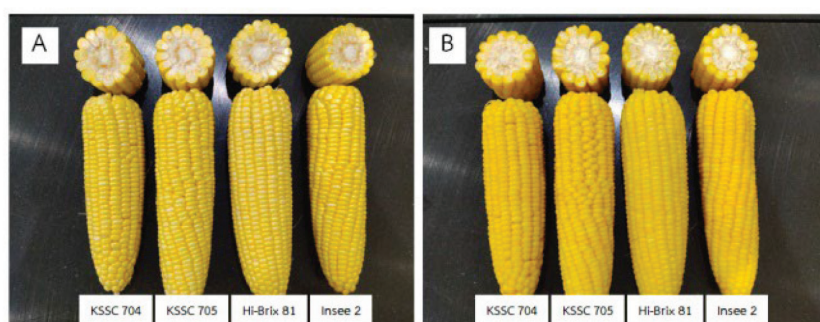


Figure 1 Fresh (A) and boiled (B) sweet corn hybrids

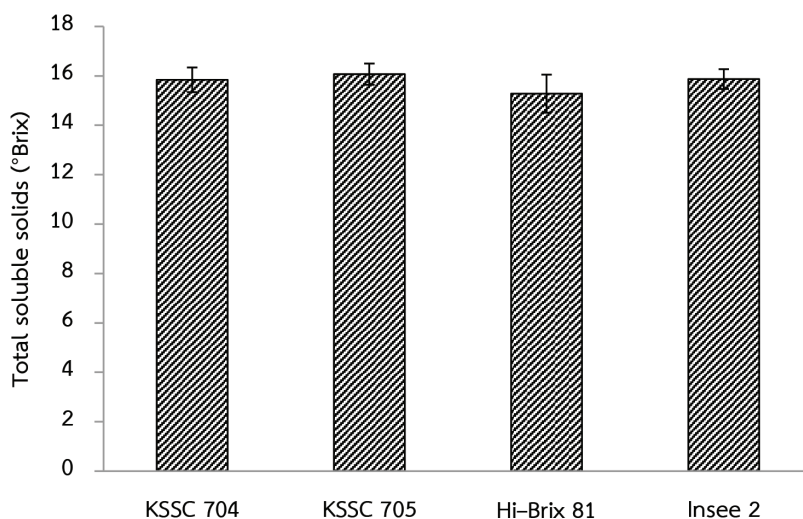


Figure 2 Total soluble solids (°Brix) of fresh sweet corn hybrids

ผลการศึกษารวบรวมองค์ประกอบทางเคมีของข้าวโพดต้มลูกผสมทั้ง 4 ตัวอย่าง (Table 2) พบปริมาณโปรตีน ไขมัน และเถ้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ยกเว้นปริมาณความชื้นและคาร์โบไฮเดรตที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) โดยข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ KSSC 704 มีปริมาณโปรตีน ไขมัน และเถ้าที่สูงและมีค่าไม่แตกต่างกับข้าวโพดลูกผสมพันธุ์เปรียบเทียบกับ (พันธุ์อินทรี 2) ($P > 0.05$) และผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับที่ Wangdee *et al.* (2005) รายงานไว้ว่า ข้าวโพดหวานฝักสดพันธุ์อินทรี 2 มีปริมาณความชื้น โปรตีน เถ้า และไขมัน ร้อยละ 76.69, 3.79, 0.79 และ 1.27 ตามลำดับ และ Promthep

(2020) พบว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ที่เก็บเกี่ยวหลังออกไหมร้อยละ 50 ที่ 20 วัน ในระยะน้ำนม (R3 - Milk) มีความชื้น โปรตีน เถ้า และไขมัน ร้อยละ 75.96 8.71 0.85 และ 1.01 ตามลำดับ สำหรับปริมาณน้ำตาลในข้าวโพดลูกผสมทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยสำหรับปริมาณน้ำตาลอยู่ในช่วง 7.56–8.03 กรัม/100 กรัม ปริมาณดังกล่าวสูงกว่าในข้าวโพดหวานพันธุ์ Jubilee ที่มีปริมาณน้ำตาล 3.73 กรัม/100 กรัม (Szymanek *et al.*, 2020) ซึ่งปริมาณน้ำตาลในข้าวโพดหวานจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ เวลาในการเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวด้วย (Park *et al.*, 1994)

Table 2 Chemical composition of boiled sweet corn hybrids

Hybrid	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)	Total carbohydrate (%)	Sugar (g/100g)
KSSC 704	76.78 ± 1.24	3.64 ± 0.16 ^a	1.77 ± 0.23 ^{ab}	0.74 ± 0.06 ^{ab}	17.08 ± 1.10	7.56 ± 0.71
KSSC 705	77.22 ± 0.64	3.30 ± 0.19 ^a	1.68 ± 0.01 ^b	0.71 ± 0.01 ^b	17.11 ± 0.81	7.75 ± 0.16
Hi-Brix 81	77.20 ± 0.40	2.89 ± 0.00 ^b	1.61 ± 0.04 ^b	0.73 ± 0.01 ^{ab}	17.58 ± 0.35	8.03 ± 0.04
Insee 2	77.36 ± 0.07	3.55 ± 0.09 ^a	2.03 ± 0.03 ^a	0.80 ± 0.03 ^a	16.27 ± 0.04	7.77 ± 0.47

^{a,b} Means within the same column followed by different superscript letters are significant difference ($P < 0.05$)

สารเบต้าแคโรทีนของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ KSSC 704 มีปริมาณที่ไม่แตกต่างกับข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ($P > 0.05$) ที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนเฉลี่ย 63.71 และ 67.37 ไมโครกรัม/100 กรัม ตามลำดับ (Figure 3) รองลงมาคือ พันธุ์ KSSC 705 (59.90 ไมโครกรัม/100 กรัม) และ Hi-Brix 81 (40.77 ไมโครกรัม/100 กรัม) Tannenbaum *et al.* (1985) รายงานว่า ข้าวโพดหวานมีปริมาณแคโรทีน 9–15 ไมโครกรัม/100 กรัม ส่วน Scott and Eldridge (2005) ได้ตรวจสอบปริมาณเบต้าแคโรทีนในข้าวโพดหวานด้วยวิธี HPLC พบว่า ในข้าวโพดฝักสดพันธุ์

White Shoepeg (WS) และ Golden Whole Kernel (GWK) มีปริมาณเบต้าแคโรทีน 0.82 และ 15.69 ไมโครกรัม/100 กรัม ตามลำดับ ปริมาณสารเบต้าแคโรทีนในข้าวโพดหวานที่ต่างกันอาจเนื่องมาจากความแตกต่างของสายพันธุ์หรือสภาพการปลูกที่ไม่เหมือนกัน (Sajjaanantakul and Thangwongchai, 1995) โดยสารเบต้าแคโรทีนเป็นสารสีเหลือง ส้ม หรือแดงที่เป็นองค์ประกอบหลัก มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มระบบภูมิคุ้มกันให้แข็งแรง และเป็นสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งช่วยลดความเสี่ยงต่อภาวะมะเร็ง ทั้งยังช่วยบำรุงสุขภาพของดวงตา (Druesne-Pecollo *et al.*, 2009)

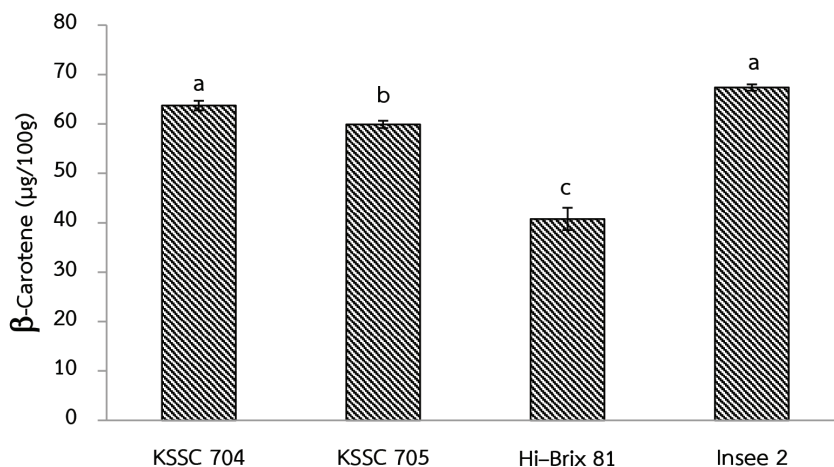


Figure 3 β -carotene content of boiled sweet corn in different hybrids

^{a,b,c} Different lower letters on the bars represent significant difference ($P < 0.05$).

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของข้าวโพดต้มลูกผสมทั้ง 4 ตัวอย่าง ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบแบบ 9-point hedonic scale แสดงใน Table 3 พบว่า ข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคือ Hi-Brix 81 มีค่าคะแนนความชอบสูงกว่าข้าวโพดลูกผสมพันธุ์อื่น ๆ ในทุกด้าน ($P < 0.05$) ได้แก่ ความชอบโดยรวม สี ลักษณะปรากฏ รสชาติ เนื้อสัมผัส และกลิ่นรส โดยอยู่ในระดับชอบ (7.28–7.75 คะแนน) นอกจากนี้ ยังพบว่าตัวอย่างข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ KSSC 704 และ KSSC 705 มีค่าคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ค่าคะแนนความชอบอยู่ในช่วงไม่ชอบเล็กน้อย–ชอบเล็กน้อย โดยข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ KSSC 704 ได้รับคะแนน 4.97–5.51 คะแนน ข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ KSSC 705 ได้รับคะแนน 4.73–5.71 คะแนน และข้าวโพดลูกผสมพันธุ์อินทรี 2 ได้รับค่าคะแนนความชอบอยู่ช่วงไม่แน่ใจว่าชอบหรือชอบ–ชอบปานกลาง (5.60–6.58 คะแนน) จาก Figure 2 และ Table 2 แม้ว่าพันธุ์ของข้าวโพดหวานไม่มีผลต่อปริมาณของแข็ง

ทั้งหมดที่ละลายได้และปริมาณน้ำตาลในเมล็ดข้าวโพด แต่ผลการทดสอบชิมพบความแตกต่างของค่าคะแนนความชอบด้านรสชาติ ($P < 0.05$) จากการทดลองสังเกตได้ว่า คะแนนความชอบด้านรสชาติของข้าวโพดต้มทั้ง 4 พันธุ์ เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับความชอบด้านกลิ่นรส ซึ่งข้าวโพดหวานแต่ละพันธุ์มีกลิ่นรสเฉพาะตัวสำหรับกลิ่นรสในอาหารมีความสำคัญต่อรสชาติ และความอร่อยของผลิตภัณฑ์อาหาร (Kaewtathip, 2015) เนื่องจากกลิ่นรสอาหารเป็นความรู้สึกทั้งหมดที่เกิดขึ้นขณะรับประทานอาหาร ซึ่งหมายถึงการรับรู้ทางกลิ่น (Aroma) และการรับรู้รสชาติ (Taste) และยังรวมถึงความรู้สึกต่าง ๆ อีกด้วย (Boonmanont and Ploydanai, 2021) กลิ่นรสของข้าวโพดหวานเกิดจากการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีเมื่อได้รับความร้อนขณะแปรรูป สารให้กลิ่นที่สำคัญและมีผลต่อกลิ่นหรือกลิ่นรสข้าวโพดหวานมากที่สุด คือ ไดเมธิลซัลไฟด์ โดยปริมาณของไดเมธิลซัลไฟด์ในข้าวโพดหวานมีความแตกต่างตามสายพันธุ์ของข้าวโพดหวาน (Flora and Wiley, 1974)

Table 3 Sensory evaluation (Point) of boiled sweet corn hybrids

Hybrid	Overall acceptance	Color	Appearance	Taste	Texture	Flavor
KSSC 704	5.00 ± 1.70 ^c	5.51 ± 1.67 ^c	5.42 ± 1.75 ^c	4.97 ± 1.75 ^c	5.06 ± 1.72 ^c	4.99 ± 1.73 ^c
KSSC 705	4.90 ± 1.73 ^c	5.71 ± 1.59 ^c	5.69 ± 1.59 ^c	4.73 ± 1.83 ^c	5.17 ± 1.64 ^c	5.01 ± 1.65 ^c
Hi-Brix 81	7.55 ± 0.98 ^a	7.28 ± 1.10 ^a	7.37 ± 1.18 ^a	7.75 ± 0.86 ^a	7.66 ± 0.97 ^a	7.42 ± 0.95 ^a
Insee 2	6.08 ± 1.60 ^b	6.58 ± 1.34 ^b	6.37 ± 1.57 ^b	5.82 ± 1.64 ^b	6.32 ± 1.56 ^b	5.60 ± 1.71 ^b

^{a,b,c} Means within the same column followed by different superscript letters are significant difference (P < 0.05)

ผลการศึกษาคูณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของน้ำนมข้าวโพดหวาน

เมื่อแปรรูปข้าวโพดลูกผสมทั้ง 4 พันธุ์ เป็นน้ำนมข้าวโพดหวาน แล้วนำไปตรวจสอบคุณภาพ พบว่าตัวอย่างน้ำนมข้าวโพดทั้ง 4 ตัวอย่าง มีค่าสี L* (ความสว่าง) a* (ความเป็นสีเขียว) และ b* (ความเป็นสีเหลือง) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.05) ดังแสดงใน Table 4 แต่ค่าสี L*, a* และ b* ของตัวอย่างน้ำนมข้าวโพดพันธุ์ KSSC 704 และอินทรี 2 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ (P > 0.05) ซึ่งสอดคล้องกับภาพที่สังเกตได้ด้วยสายตา (Figure 4)

ทั้งนี้ น้ำนมข้าวโพดหวานที่ศึกษามีค่าสีที่สูงกว่าน้ำนมข้าวโพดหวานที่ผลิตโดยใช้ข้าวโพดหวานพันธุ์เอทีเอส-5 ที่อายุการเก็บเกี่ยว 19 วันหลังออกไหม ร้อยละ 50 ที่มีค่า L* (ความสว่าง) a* (ค่าความเป็นสีเขียว) และ b* (ความเป็นสีเหลือง) คือ 27.01, -0.08 และ 6.82 ตามลำดับ (Wipaporn, 2007) แต่มีค่าสีใกล้เคียงกับน้ำนมข้าวโพดหวานชนิดสเตอร์ไลส์ (พันธุ์อินทรี 2) ที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ที่มีค่า L* (ความสว่าง) a* (ค่าความเป็นสีเขียว) และ b* (ความเป็นสีเหลือง) เท่ากับ 60.71, -8.47 และ 21.78 ตามลำดับ (Promthep and Siriamornpun, 2020)

Table 4 Color value of sweet corn milk hybrids

Hybrid	L*	a*	b*
KSSC 704	56.75 ± 1.74 ^a	-0.88 ± 0.30 ^a	21.91 ± 2.29 ^a
KSSC 705	54.73 ± 0.58 ^b	-0.98 ± 0.10 ^{ab}	19.77 ± 1.22 ^b
Hi-Brix 81	56.23 ± 0.44 ^a	-1.51 ± 1.21 ^b	15.03 ± 0.42 ^c
Insee 2	56.95 ± 1.31 ^a	-0.90 ± 0.19 ^a	22.18 ± 0.52 ^a

^{a,b,c} Means within the same column followed by different superscript letters are significant difference (P < 0.05)



Figure 4 Sweet corn milks hybrids

การวัดค่าความหนืดของน้ำนมข้าวโพดทั้ง 4 ตัวอย่าง พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยตัวอย่างน้ำนมข้าวโพดพันธุ์อินทรี 2 มีค่าความหนืดสูงสุด คือ 59.87 เซนติพอยส์ รองลงมาคือ พันธุ์ KSSC 705 KSSC 704 และ Hi-Brix 81 โดยมีค่าความหนืดเท่ากับ 58.47, 55.87 และ 54.03 เซนติพอยส์ ตามลำดับ (Figure 5) ซึ่งค่าความหนืดในผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพดที่ต่างกันเป็นผลมาจากในข้าวโพดแต่ละพันธุ์มีปริมาณสตาร์ชที่ไม่เท่ากัน Poonthong (2004) รายงานว่า ข้าวโพดหวานลูกผสม Hi-Brix 81 และอินทรี 2 อายุเก็บเกี่ยวหลังออกไหมร้อยละ 50 เป็นเวลา 20 วัน ในฤดูร้อนมีปริมาณสตาร์ชที่ต่างกัน คือ 162.58 และ 190.87 มิลลิกรัม/กรัม ตามลำดับ สำหรับสตาร์ชส่วนใหญ่ที่พบในข้าวโพดหวานมักเป็นอะไมโลส การให้

ความร้อนขณะต้มข้าวโพดทำให้เม็ดสตาร์ชเกิดการพองตัวจนแตก เกิดเป็นสารละลายชั้นหนืด อีกทั้งในข้าวโพดหวานยังมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ คือ เซอีนและคอร์นกลูเตลิน เมื่อได้รับความร้อนโปรตีนจะเสียสภาพธรรมชาติและเกิดเป็นเจล (deMan, 1999; Wipaporn, 2007) ทั้งนี้ ไม่พบความแตกต่างของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ของตัวอย่างน้ำนมข้าวโพดทั้ง 4 ตัวอย่าง ที่ไม่ผ่านการปรับความหวานเป็น 8 องศาบริกซ์ (Figure 6) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 6.00–6.55 โดยที่ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้แสดงถึงส่วนประกอบที่ละลายได้ เช่น น้ำตาล กรดอะมิโน และวิตามินที่ละลายน้ำ เป็นต้นโดยการสะสมของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดขึ้นอยู่กับอายุการเก็บเกี่ยวและพันธุ์ของข้าวโพด (Thepyothin et al., 2021)

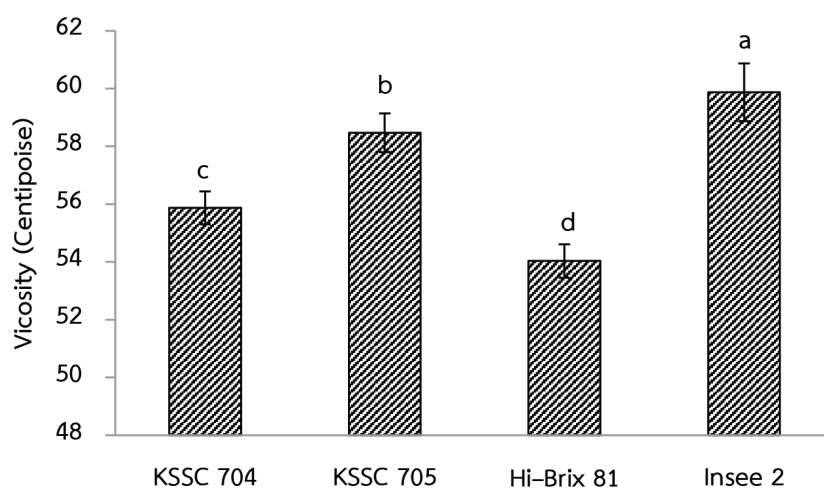


Figure 5 Viscosity of sweet corn milk hybrids

^{a,b,c,d} Different lower letters on the bars represent significant difference ($P < 0.05$).

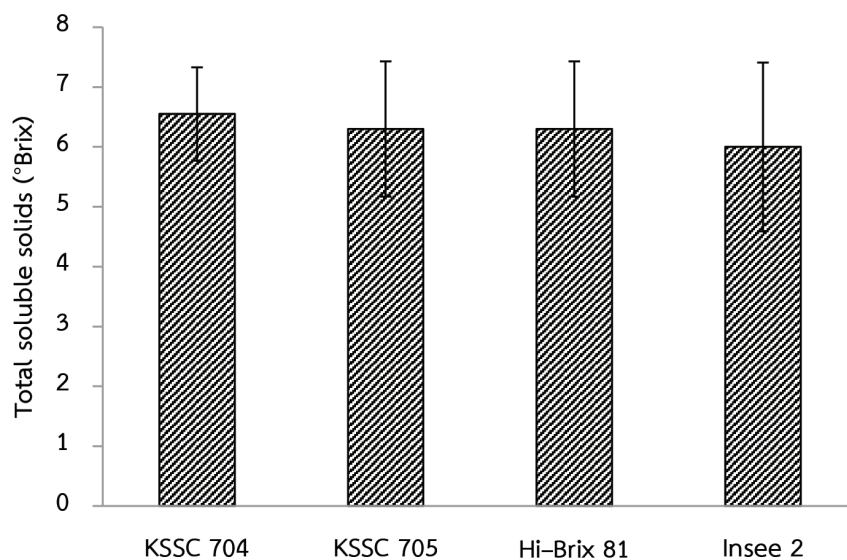


Figure 6 Total soluble solids (°Brix) of sweet corn milk hybrids

ผลการศึกษารองคัพระกอบทางเคมีของตัวอย่างน้ำนมข้าวโพดหวานที่ผลิตจากข้าวโพดหวานลูกผสมทั้ง 4 พันธุ์ (Table 5) พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของปริมาณโปรตีน และเถ้า ($P < 0.05$) ยกเว้น ปริมาณความชื้น ไขมัน และคาร์โบไฮเดรตที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) โดยข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ KSSC 704 มีองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น ไขมัน เถ้า และคาร์โบไฮเดรตไม่แตกต่างกับข้าวโพดลูกผสมพันธุ์เปรียบเทียบ คือ พันธุ์อินทรี 2 ($P > 0.05$) และจะเห็นได้ว่าตัวอย่างน้ำนมข้าวโพดหวานพันธุ์ KSSC 704 มีปริมาณโปรตีนสูงที่สุดและมีเถ้าที่สูงไม่แตกต่างจากพันธุ์อินทรี 2 ซึ่งอาจเนื่องมาจากข้าวโพดหวานพันธุ์ KSSC 704 มีปริมาณแร่ธาตุสูง จึงส่งผลให้ในผลิตภัณฑ์มีปริมาณเถ้าสูง (Ode *et al.*, 2012) นอกจากนี้ น้ำนมข้าวโพดทั้ง 4 ตัวอย่าง มีปริมาณไขมันต่ำ ถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพผู้บริโภคและด้านความคงตัวของผลิตภัณฑ์ Sunny-Roberts *et al.*

(2004) รายงานว่า ปริมาณไขมันที่ต่ำในผลิตภัณฑ์นมถั่วลิสงถือเป็นประโยชน์ต่อความคงคุณภาพผลิตภัณฑ์และช่วยลดการเหม็นหืนในระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมข้าวโพดทั้ง 4 ตัวอย่างมีค่าใกล้เคียงกับ Wangdee *et al.* (2005) ที่รายงานว่า น้ำนมข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 มีปริมาณความชื้น โปรตีน เถ้า และไขมันร้อยละ 90.02, 0.62, 0.42 และ 0.49 ตามลำดับ และ Ifediba and Nwabueze (2018) พบว่า ในน้ำนมข้าวโพดหวาน (Golden Cob F1) มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 85.30, 3.91, 0.45, 2.46 และ 4.57 ตามลำดับ สำหรับปริมาณน้ำตาลในน้ำนมข้าวโพดหวานลูกผสมทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยตัวอย่างน้ำนมข้าวโพดพันธุ์ Hi-Brix 81 มีปริมาณน้ำตาลสูงที่สุด รองลงมาคือน้ำนมข้าวโพดจากข้าวโพดพันธุ์อินทรี 2 พันธุ์ KSSC 704 และ KSSC 705 ตามลำดับ (Table 5)

Table 5 Chemical compositions of sweet corn milk hybrids

Hybrid	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)	Total carbohydrate (%)	Sugar (g/100g)
KSSC 704	93.50 ± 0.00	1.13 ± 0.03 ^a	0.31 ± 0.11	0.46 ± 0.11 ^a	4.61 ± 0.02	3.45 ± 0.03 ^c
KSSC 705	94.34 ± 0.31	0.85 ± 0.00 ^c	0.32 ± 0.13	0.26 ± 0.03 ^b	4.24 ± 0.21	3.13 ± 0.06 ^d
Hi-Brix 81	93.84 ± 0.40	0.85 ± 0.01 ^c	0.42 ± 0.16	0.29 ± 0.01 ^b	4.62 ± 0.56	4.09 ± 0.03 ^a
Insee 2	93.87 ± 0.45	1.02 ± 0.06 ^b	0.52 ± 0.01	0.38 ± 0.04 ^{ab}	4.23 ± 0.42	3.87 ± 0.03 ^b

^{a,b,c,d} Means within the same column followed by different superscript letters are significant difference ($P < 0.05$)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารเบต้าแคโรทีนของน้ำนมข้าวโพดหวานทั้ง 4 พันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งเมื่อพิจารณาปริมาณเบต้าแคโรทีนใน Figure 7 พบความสอดคล้องกับค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) (Table 4) โดยค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) แปรผันตามปริมาณสารเบต้าแคโรทีน น้ำนมข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ KSSC 704 มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีนที่ไม่แตกต่างกับข้าวโพดหวานพันธุ์

อินทรี 2 ($P > 0.05$) โดยมีปริมาณสารเบต้าแคโรทีนเฉลี่ย 27.20 และ 27.51 ไมโครกรัม/100 กรัม ตามลำดับ รองลงมาคือ พันธุ์ KSSC 705 (25.38 ไมโครกรัม/100 กรัม) และ Hi-Brix 81 (13.66 ไมโครกรัม/100 กรัม) ตามลำดับ และจาก Figure 3 และ Figure 7 จะเห็นได้ว่า หลังการแปรรูปข้าวโพดเป็นน้ำนมข้าวโพด สารเบต้าแคโรทีนในน้ำนมข้าวโพดมีปริมาณที่น้อยกว่าการนำข้าวโพดไปต้มในน้ำเดือดนาน 10 นาที เนื่องจาก

ในการผลิตนํ้านมข้าวโพดมีการให้ความร้อน 2 ครั้ง จากการต้ม 12 นาที และพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ซึ่งอุณหภูมิและเวลาในการให้ความร้อนส่งผลต่อการลดลงของปริมาณสารเบต้าแคโรทีน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Scott and Eldridge (2005) ที่พบว่า ปริมาณสารปริมาณเบต้าแคโรทีนในตัวอย่างข้าวโพดสดมีมากกว่าตัวอย่างข้าวโพดกระป๋อง เช่นเดียวกับ Wipaporn (2007) ที่รายงานว่า ปริมาณเบต้าแคโรทีนลดลงตามอุณหภูมิและระยะเวลาที่ได้รับความร้อน โดยตัวอย่างนํ้านมข้าวโพดหวานพันธุ์เอทีเอส-5 ที่ไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์ (14.35 ไมโครกรัม/กิโลกรัม) มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีนสูงกว่าตัวอย่างที่พาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 63 องศาเซลเซียส

นาน 20 นาที (12.67 ไมโครกรัม/กิโลกรัม) และตัวอย่างที่พาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 15 วินาที (12.18 ไมโครกรัม/กิโลกรัม) นอกจากนี้ ปริมาณสารเบต้าแคโรทีนในผลผลิตพืชยังขึ้นอยู่กับพันธุ์พืชและสภาพแวดล้อม (Kaewruang *et al.*, 2019) ในขณะที่ Wongpaisanrit and Pongsankeeree (2020) นำข้าวโพด 3 สายพันธุ์ (ราชินี ทับทิมสยาม และสวีทไวท์) ไปตรวจสอบปริมาณแคโรทีนอยด์พบว่า สายพันธุ์ข้าวโพดมีผลต่อปริมาณแคโรทีนอยด์ ซึ่งปริมาณสารดังกล่าวยังขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างพันธุ์ อุณหภูมิ สภาพภูมิอากาศ สถานที่ปลูก และอายุเก็บเกี่ยว

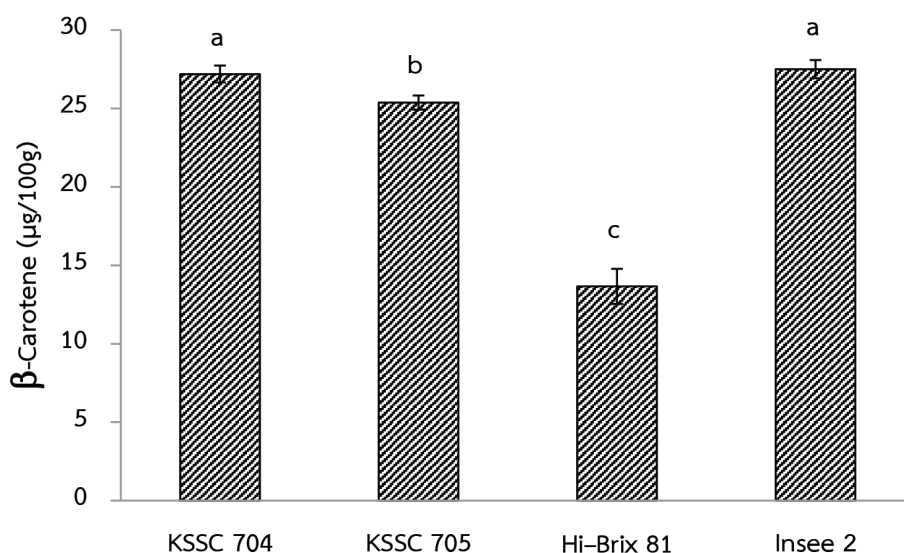


Figure 7 β -Carotene content of sweet corn milk hybrids. ^{a,b,c} Different lower letters on the bars represent significant difference ($P < 0.05$).

จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ตัวอย่างนํ้านมข้าวโพดทั้ง 4 ตัวอย่าง ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบแบบ 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบชิม 100 คน ดังแสดงใน Table 6 พบว่า นํ้านมข้าวโพดหวานที่ผลิตจากข้าวโพดพันธุ์ KSSC 704 มีค่าคะแนนความชอบในทุกด้าน (ความชอบโดยรวม

สี ลักษณะปรากฏ รสชาติ เนื้อสัมผัส และกลิ่นรส) อยู่ในระดับชอบ (6.39–6.86) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับตัวอย่างนํ้านมข้าวโพดพันธุ์เปรียบเทียบ คือ พันธุ์อินทรี 2 ($P > 0.05$) โดยข้าวโพดลูกผสมพันธุ์อินทรี 2 ได้รับคะแนนความชอบ 6.27–6.98 คะแนนสำหรับตัวอย่างนํ้านมจากข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ KSSC

705 ได้รับค่าคะแนนความชอบอยู่ในระดับไม่แน่ใจว่าชอบหรือไม่ชอบ-ชอบ (5.99–6.42 คะแนน) ส่วนตัวอย่างน้ำนมจากข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ Hi-Brix 81 ได้รับค่าคะแนนความชอบอยู่ในระดับไม่แน่ใจว่าชอบหรือไม่ชอบ (5.61–5.88 คะแนน) นอกจากนี้ ยังพบความแตกต่างของค่าคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัส โดยน้ำนมข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ Hi-Brix 81 มีค่าคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสน้อยที่สุด เนื่องจากเป็นตัวอย่างที่มีค่าความหนืดจากการวัดด้วยเครื่องมือต่ำที่สุด (Figure 5) ส่วนค่าคะแนนความชอบด้านรสชาติที่มีความแตกต่างกันระหว่างตัวอย่างแมกก่อนนำไป

ทดสอบชิมจะมีการปรับค่าความหวานและความเค็มเริ่มต้นให้เท่ากันทุกตัวอย่าง อาจเป็นผลจากกลิ่นรสที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของข้าวโพดพันธุ์นั้น ๆ ที่มีผลต่อความรู้สึกด้านรสชาติ ซึ่งสังเกตได้จากค่าคะแนนความชอบด้านรสชาติและกลิ่นรสเป็นไปในทิศทางเดียวกันเช่นเดียวกับข้าวโพดต้ม และโดยภาพรวมแล้ว การรับรู้ทางประสาทสัมผัสของอาหาร ได้แก่ การมองเห็น การได้กลิ่น การรับรส รวมถึงการรับรู้ความรู้สึกทางกาย เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการรับรู้รสสัมผัสของอาหาร ทำให้เกิดความรู้สึกอยากและพอใจในอาหาร (Jayanama, 2020)

Table 6 Sensory evaluation (Point) of sweet corn milk hybrids

Hybrid	Overall acceptance	Color	Appearance	Taste	Texture	Flavor
KSSC 704	6.63 ± 1.53 ^a	6.86 ± 1.19 ^a	6.67 ± 1.29 ^a	6.39 ± 1.75 ^a	6.54 ± 1.43 ^a	6.57 ± 1.57 ^a
KSSC 705	6.20 ± 1.44 ^b	6.26 ± 1.58 ^b	6.42 ± 1.46 ^a	6.05 ± 1.58 ^{ab}	5.99 ± 1.59 ^b	6.09 ± 1.58 ^b
Hi-Brix 81	5.87 ± 1.97 ^b	5.61 ± 1.86 ^c	5.73 ± 1.93 ^b	5.79 ± 2.00 ^b	5.79 ± 1.86 ^b	5.88 ± 1.81 ^b
Insee 2	6.69 ± 1.50 ^{ab}	6.98 ± 1.29 ^a	6.78 ± 1.36 ^a	6.27 ± 1.75 ^a	6.71 ± 1.53 ^a	6.60 ± 1.37 ^a

^{a,b,c} Means within the same column followed by different superscript letters are significant difference (P < 0.05)

สรุป

การนำตัวอย่างข้าวโพดลูกผสม 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ KSSC 704 KSSC 705 Hi-Brix 81 และอินทรี 2 ที่เก็บเกี่ยวหลังออกไหมร้อยละ 50 18 วัน ไปแปรรูปเป็นข้าวโพดต้มและผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพดหวาน พบว่าพันธุ์ของข้าวโพดหวานไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้และปริมาณน้ำตาลในเมล็ดข้าวโพด (P > 0.05) สำหรับปริมาณความชื้น ไขมัน แลคโตส ไบโอดีเรต ค่าสี (L*, a* และ b*) และปริมาณเบต้าแคโรทีนในข้าวโพดหวานต้มและน้ำนมข้าวโพดของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ KSSC 704 ไม่แตกต่างกับพันธุ์อินทรี 2 (P > 0.05) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของข้าวโพดต้มพันธุ์ Hi-Brix 81 (พันธุ์เปรียบเทียบ)

มีค่าคะแนนความชอบสูงกว่าข้าวโพดลูกผสมพันธุ์อื่น ๆ ในทุกด้าน (P < 0.05) ได้แก่ ความชอบโดยรวม สี ลักษณะปรากฏ รสชาติ เนื้อสัมผัส และกลิ่นรส รองลงมาคือ พันธุ์อินทรี 2 สำหรับพันธุ์ KSSC 704 และ KSSC 705 อยู่ในระดับความชอบเดียวกัน ส่วนน้ำนมข้าวโพดหวานพันธุ์ KSSC 704 มีค่าคะแนนความชอบในทุกด้านไม่แตกต่างกับตัวอย่างพันธุ์เปรียบเทียบ คือ พันธุ์อินทรี 2 (P > 0.05) ดังนั้น ข้าวโพดหวานลูกผสม KSSC 704 จึงเป็นพันธุ์ที่มีความเหมาะสมและมีศักยภาพที่จะส่งเสริมเกษตรกรและอุตสาหกรรมแปรรูปต่อไป เนื่องจากการตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และการยอมรับทางประสาทสัมผัสว่ามีคุณลักษณะใกล้เคียงกับพันธุ์ทางการค้า (พันธุ์อินทรี 2)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการส่งเสริมการวิจัยของศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2564 ที่สนับสนุนทุนสำหรับการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Aekatasanawan, C., C. Aekatasanawan and N. Chulchoho. 2021. The new sweet corn hybrids: Insee 3, Insee 4 and Insee 5 for the fresh market and processing, pp. 90–97. *In Proc. the 59th Kasetsart University Annual Conference*, 10–12 March 2021. (in Thai)
- Association of Official Agricultural Chemists (AOAC). 2016. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 20th edition. Maryland, USA. 3172 pp.
- Boonmanont, P. and K. Ploydanai. 2021. Study of the guidelines for using Thai food flavoring agents to enhance perceived values and consumption experiences of the Thai consumers, pp. 455–468. *In Proc. the 9th IRD Conference*, 17–18 June 2021. (in Thai)
- Cuquel, F.L., A.F. Mogor, C.F.S. Oliveira, R.P. Bolzan and O.J. Lavoranti. 2012. Sensory profile of stored sweet corn. *Acta Hortic.* 934: 1313–1318.
- deMan, J.M. 1999. *Principles of Food Chemistry*. 3rd edition. Aspen Publishers, Inc., Maryland, USA. 595 pp.
- Druesne-Pecollo, N., P. Latino-Martel, T. Norat, E. Barrandon, S. Bertrais, P. Galan and S. Hercberg. 2009. Beta-carotene supplementation and cancer risk: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *Int. J. Cancer.* 127(1): 172–184.
- Flora, L.F. and R.C. Wiley. 1974. Sweet corn aroma, chemical components and relative importance in the overall flavor response. *J. Food Sci.* 39(4): 770–773.
- Ifediba, D.I. and T.U. Nwabueze. 2018. Proximate composition and physicochemical properties of African breadfruit-corn milk. *Int. J. Innov. Res. Adv. Stud.* 5(2): 202–209.
- Jayanama, K. 2020. Sensory alteration and dietary consumption in elderly individuals. *Thai JPEN.* 28(1): 64–74. (in Thai)
- Kaewruang, S., P. Trakoonyingcharoen and K. Sangkhasila. 2019. Potential of various soil series on beta carotene of sweet corn in western region of Thailand. *Thai Journal of Soils and Fertilizers.* 41(2): 4–17. (in Thai)
- Kaewtathip, T. 2015. Utilization of aroma compounds in food. *Food.* 45(2): 29–36. (in Thai)

- Nagata, M. and I. Yamashita. 1992. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomato fruit. J. Japan Soc. Food Sci. Technol. 39(10): 925–928.
- National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards. 2012. Thai Agricultural Standard (TAS 1512–2011): Sweet Corn. Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Omueti, O. and K. Ajomale. 2005. Chemical and sensory attributes of soy-corn milk types. Afr. J. Biotechnol. 4(6): 847–851.
- Park, S.U., S.W. Cha, Y.H. Son and Y.K. Son. 1994. Changes of sugar content by different storage durations in sweet corn and super sweet corn. Korean J. Crop. Sci. 39(1): 79–84.
- Poothong, S. 2004. Sweet Corn Shelf Life Extension by Hydrocooling. MS Thesis, Chulalongkorn University, Bangkok. (in Thai)
- Promthep, N. 2020. Study of Antioxidant and Developement of Sterilized Concentrated Corn Milk Products. MS Thesis, Mahasarakham University, Mahasarakham. (in Thai)
- Promthep, N. and S. Siriamornpun. 2020. Effect of carrageenan content on physical, chemical, sensory properties and antioxidant activity of sweet corn milk. Sci. Tech. Nakhon Sawan Raj. Uni. J. 12(16): 37–49. (in Thai)
- Pulam, T. 1997. Sweet Corn: Breeding and Commercial Cultivation. 1st edition. O.S. Printing House, Bangkok, Thailand. 188 pp. (in Thai)
- Sajjaanantakul, T. and R. Thangwongchai. 1995. Effect of sweet corn varieties and thermal processing on quality of canned whole kernel corn. Kasetsart J. (Nat. Sci.). 29: 64–76.
- Scott, C.E. and A.L. Eldridge. 2005. Comparison of carotenoid content in fresh, frozen and canned corn. J. Food Compos. Anal. 18: 551–559.
- Sopa, B., A. Promnaret and S. Fudsiri. 2017. Effects of storages at room and refrigerated temperature on quality of Insee 2 sweet corn after boiled, pp. 255–262. *In Proc. the 38th National Corn and Sorghum Research Conference, 25–27 July 2017.* (in Thai)
- Sopa, B., A. Promnaret and S. Fudsiri. 2018. Comparison of corn milk quality produced from sweet corn stored at room temperature and low temperature, pp. 153–160. *In Proc. The 7th Workshop of Corn and Sorghum Research Project of Kasetsart University, 2–3 August 2018.* (in Thai)
- Sunny-Roberts, E.O., E.T. Otunola and B.T. Iwakun. 2004. An evaluation of some quality parameters of a laboratory-prepared fermented groundnut milk. Eur. Food Res. Technol. 218: 452–455.

- Szymanek, M., A. Dziwulska-Hunek and W. Tanas. 2020. Influence of blanching time on moisture, sugars, protein, and processing recovery of sweet corn kernels. *Processes* 8(3): 340.
- Tannenbaum, S.R., V.R. Young and M.C. Archer. 1985. Vitamins and minerals, pp. 477–544. *In*: O.R. Fennema, ed. *Food Chemistry*. 2nd edition. Marcel Dekker, Inc., New York, USA.
- Thepyothin, W., N. Senawong and J. Muang Phrom. 2021. The quality and consumer acceptance of corn milk powder with sugar coating and pasteurized process. *RMUTP Research Journal Special Issue*: 192–202. (in Thai)
- Wangdee, S., S. Foithong and B. Thumthanaruk. 2005. Comparative study of quality in corn-milk products. *J. App. Sci.* 4(1): 10–20. (in Thai)
- Wipaporn, S. 2007. Effect of Pasteurization on Quality Changes of Corn Milk. MS Thesis, Chiang Mai University, Chiang Mai. (in Thai)
- Wongpaisanrit, R. and W. Pongsankeeree. 2020. Antioxidant activity of 3 varieties of corn milk. *RMUTP Sci. J.* 14(2): 152–159. (in Thai)