



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศที่ปลูกในชุมชนตำบล
อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

**Food Product Development from Sweet Potato in Tub-Nam,
Bang Pahan, Phra Nakhon Si Ayutthaya**

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาขวัญ ทองรักษ์และคณะ

กุมภาพันธ์ 2559

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศที่ปลูกในชุมชนทับน้ำ
อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

**Food Product Development from Sweet Potato in Tub-Nam,
Bang Pahan, Phra Nakhon Si Ayutthaya**

คณะผู้วิจัย

1. ผศ.พาขวัญ ทองรักษ์
2. ผศ.ทศพร นามโฮง
3. ผศ. ดร.นัยวิท เฉลิมนนท์
4. อ.เสนห์ บัวสนิท
5. ดร.วิจิตรา เหลียวตระกูล
6. อ.วชิรญา เหลียวตระกูล
7. ผศ.สุภาวดี รอดศิริ
8. อ.วรรณ วังค์แสงธรรม
9. อ.วรรณ ชันธชัย
10. ผศ.นิษฐกานต์ ประดิษฐ์ศรีกุล
11. อ.สุภาพร พาเจริญ
12. อ.จันทร์เพ็ญ บุตรใส

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนส่งเสริมการวิจัยและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

สุวรรณภูมิ

(ความเห็นของรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สำนักงานกองทุนส่งเสริมการวิจัยและ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

สัญญาเลขที่ : RDG58A0002/10
ชื่อโครงการ : การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศที่ปลูกในชุมชนทับน้ำ
 อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
 Food Product Development from Sweet Potato in Tub-Nam, Bang Pahan,
 Phra Nakhon Si Ayutthaya
หัวหน้าโครงการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาขวัญ ทองรักษ์
หน่วยงานต้นสังกัด : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
หน่วยงานร่วมโครงการ : องค์การบริหารส่วนตำบลทับน้ำ อำเภอบางปะหัน
 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ระยะเวลาดำเนินการ : 1 ปี (ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2558 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2558)

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศที่ปลูกในชุมชนทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มมูลค่ามันเทศที่ปลูกที่บ้านทับน้ำโดยการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจำหน่าย ภายใต้เทคโนโลยีที่ชุมชนทำได้ และเป็นความต้องการของชุมชน งานวิจัยจึงเริ่มต้นจากการเก็บข้อมูลโดยชุมชนมีส่วนร่วม นำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์และถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมสู่ชุมชน รวมทั้งการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของมันเทศในเชิงสุขภาพ เพื่อเป็นข้อมูลใช้ในการเผยแพร่ผลิตภัณฑ์

จากการสำรวจพื้นที่ในการปลูกมันเทศบ้านทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในเดือนมีนาคม 2558 พบว่า พื้นที่หมู่ 1 หมู่ 2 และ 3 มีคลองทับน้ำไหลผ่านในพื้นที่ จึงทำให้มีน้ำเพียงพอในการเพาะปลูกมันเทศได้ตลอดช่วงฤดูกาล ส่วนพื้นที่หมู่ 4 และหมู่ 5 เป็นพื้นที่ดอน มีปริมาณน้ำไม่เพียงพอในการปลูกมันเทศ ชาวบ้านส่วนใหญ่จึงทำนาในช่วงน้ำหลาก และมีอาชีพส่วนใหญ่รับจ้าง ความแตกต่างด้านรายได้ครัวเรือน จึงมีความแตกต่างกันตามสภาพพื้นที่ทางองค์การบริหารส่วนตำบลทับน้ำ ได้ดำเนินการแก้ปัญหาพร้อมกับชุมชน โดยการจัดสรรงบประมาณมาสนับสนุนบรรเทาความเดือดร้อนในช่วงที่น้ำไม่เพียงพอ ในปี 2558 การสำรวจชนิดและปริมาณผลผลิตมันเทศพันธุ์ต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการแปรรูปในเดือนมีนาคม พบว่ามีพื้นที่ปลูกมันเทศประมาณ 851 ไร่ โดยเกษตรกรร้อยละ 99 ไม่มีที่ดินทำกินเป็นของตนเอง พันธุ์มันเทศที่ปลูกมากที่สุดได้แก่มันเทศพันธุ์ไข่หรือพันธุ์อีกา รองลงมาได้แก่ มันเทศพันธุ์กะปิเทียม มันเทศพันธุ์ปากช่อง เปลือกม่วงแดง มันเทศพันธุ์กะปิแท้ ในการสอบถามพ่อค้าคนกลางที่รับซื้อมันเทศในบ้านทับน้ำ และนำไปส่งที่ตลาดขายส่งสี่มุมเมือง ตลาดไทย และโรงงานแปรรูปมันเทศ พบว่า ผู้บริโภคต้องการมันเทศเนื้อสีม่วง มากที่สุด ในขณะที่เกษตรกร นิยมปลูกมันไข่ เนื่องจากให้ผลผลิตต่อไร่สูงและมีความเสี่ยงน้อยกว่าในการปลูก

การสำรวจปริมาณผลผลิตมันเทศ และการสูญเสียในระหว่างการปลูก การเก็บเกี่ยว พบว่า มันเทศให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อฤดูกาลประมาณ 2,714,974 กิโลกรัม เสียหายจากแมลงกัดแทะ ร้อยละ 1.66 หัวมันมีขนาดเล็กคัตทิ้งร้อยละ 1.33 มันเป็นเสี้ยน ร้อยละ 0.45 และมันเสียหายจากความแปรปรวนของฤดูกาล ร้อยละ 25.6 รวมประมาณการการสูญเสียต่อฤดู เท่ากับ ร้อยละ 29.04 หรือประมาณ 797,694.79 กิโลกรัม ราคาขายมันเทศกิโลกรัมละ 5-15 บาท ขึ้นอยู่กับกาลและสายพันธุ์

การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของมันเทศ เพื่อสร้างนำไปใช้จุดขายให้กับผลิตภัณฑ์ พบว่า มันเทศสดมี โปรตีนร้อยละ 0.85-1.83 ไขมันร้อยละ 0.21 – 0.85 เยื่อใยร้อยละ 0.85- 1.5 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 18-32.9 การวิเคราะห์ฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน และ เบต้าแคโรทีนในมันเทศดิบ พบว่า มันม่วงเวียดนามมีฟลาโวนอยด์สูงสุดเท่ากับ 2,660 mg/100 g แอนโทไซยานิน 970 mg/100 g รองลงมาได้แก่ มันเทศพันธุ์สีและพบว่ามันเทศพันธุ์กะปิเข้ม มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระรวมสูงกว่าพันธุ์กะปิอ่อน มันเทศพันธุ์ไข่ และมันเทศพันธุ์ปากช่อง ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศโดยใช้แป้งมันเทศแทนแป้งมันสำปะหลังในข้าวเกรียบ พบว่า สามารถใช้แป้งมันสำปะหลังผสมกับเนื้อมันเทศหนึ่งในอัตราส่วน 300:500 ข้าวเกรียบผสมมันเทศกะปิแท้ มีปริมาณแอนโทไซยานินสูงสุดเท่ากับ 125.90 ± 0.99 mg/100g ข้าวเกรียบผสมมันเทศพันธุ์ไข่ พบเบต้าแคโรทีน สูงสุดเท่ากับ 97.80 ± 0.32 mg/100 g ส่วนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ มัฟฟินมันเทศ โดยใช้แป้งมันเทศแทนแป้งสาลี สามารถใช้แป้งมันเทศทดแทนแป้งสาลีได้ร้อยละ 50 โดยมัฟฟินผสมแป้งมันเทศกะปิเข้ม มีแอนโทไซยานินสูงสุด เท่ากับ 25.56 mg/100g มัฟฟินมันเทศพันธุ์กะปิอ่อนพบแอนโทไซยานิน 13.76 ± 0.91 mg/100g ส่วนปริมาณเบต้าแคโรทีน ในมัฟฟินมันไข่ พบ 35.78 mg/100 g

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของมันเทศและผลิตภัณฑ์ พบว่า ข้าวเกรียบมันเทศ มีลักษณะเด่นในด้านสารต้านอนุมูลอิสระสูง มีรสชาติเป็นเอกลักษณ์ และสีสดใส ม่วง เหลือง ส้ม ตามธรรมชาติ จึงเห็นควรที่จะมีพัฒนาต่อยอดในด้านบรรจุภัณฑ์ อายุการเก็บ ฉลาก เพื่อยกระดับให้เป็นสินค้าเด่น ในชุมชน และส่งเสริมให้ได้รับการคัดสรรเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ต่อไป

ปัจจุบัน สมาชิกกลุ่มเพื่อนพื้ง (ภา) ได้รวบรวมสมาชิก ประมาณ 20 คน ระดมเงินทุนลงหุ้นคนละ 100 บาท เพื่อแปรรูปข้าวเกรียบมันเทศจำหน่าย และพบปัญหาเรื่องมาตรฐานสินค้า ข้าวเกรียบไม่ได้ขนาดและขาดอุปกรณ์พื้นฐานในการแปรรูป คณะผู้วิจัย จึงได้ให้คำแนะนำแก้ปัญหาในเบื้องต้น และเสนอให้ ปลัด อบต. ทับน้ำ ประสานกับ นายก อบต. จัดสรรงบประมาณสนับสนุน เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนในการแปรรูปสินค้าให้มาตรฐาน ต่อไป

Abstract

Analysis of the nutritional value of sweet potato from Bann Tub Num, Bangpahun, Ayutthaya province find moisture content between 72-63 %, protein 0.85 to 1.83 %, fat 0.21 to 0.85 %, fiber 0.85- 1.5 % and carbohydrates 18-32.9%. The analysis of flavonoid, anthocyanin and beta-carotene in raw sweet potatoes found that, flavonoid from purple sweet potato from Vietnam found 2,660 mg / 100 g., anthocyanin

970 mg / 100 g, followed sweet potato Kapi-khem and Kapi-Onn from Bangpahun found anthocyanin 890, 485 mg/ 100 g respectively. The highly content of beta carotene from sweet potato Mun Kai Bang Pahun found ,508 mg / 100 g. A study of antioxidant activity (Compared to gallic acid) and phenolic compounds from raw sweet potato, four potato varieties from Bann Tub Num , Bangpahun found that, the higher antioxidants from Kapi-khem than Kapi Onn, Mun Kai and Mun Pakchong, this corresponds to a total amount of phenolic compounds. The food products development from sweet potato by instead cassava starch in cracker, that can be used in combination with cassava starch,. Using sweet potato steamed in a ratio of 300: 500, with mean scores of 7.63 points, which was in the middle liking. The analysis of anthocyanin and beta carotene in cracker mixture of sweet potato fries that were cracker from Kapi-khem found anthocyanin 97.80 mg/100 g, Beta-carotene of cracker mixture of sweet potato fries from Mun Kai found 97.80 mg/100 g. The product development of muffin by using sweet potato flour instead of wheat flour that can be used at a rate of 50 percent, with the medium-like scores. Anthocyanin from Kapi-khem and Kapi Onn found 25.56 mg/100 g and 13.76±0.91 mg/100g respectively. Beta-carotene of muffin mixture of sweet potato fries from Mun Kai found 35.78mg/100 g.

Keyword; sweet potato, anthocyanin beta-carotene

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของมันเทศ ที่ปลูกที่บ้านทับน้ำ อ.บางปะหัน จ. พระนครศรีอยุธยา พบว่า มันเทศมีความชื้นระหว่างร้อยละ 72-63 โปรตีนร้อยละ 0.85-1.83 ไขมันร้อยละ 0.21 – 0.85 เยื่อใยร้อยละ 0.85- 1.5 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 18-32.9 การวิเคราะห์ฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน และ เบต้าแคโรทีนในมันเทศดิบ พบมันม่วงเวียดนามมีฟลาโวนอยด์สูงสุดเท่ากับ 2,660 mg/100 g แอนโทไซยานิน 970 mg/100 g รองลงมาได้แก่ มันเทศพันธุ์สีม่วงเข้ม (กะปิแท้) มันเทศพันธุ์สีม่วงอ่อน(กะปิเทียม) พบแอนโทไซยานิน 890, 485 mg/100g ตามลำดับ มันเทศพันธุ์ไข่(บางปะหัน) มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงสุดเท่ากับ 1,508 mg/100 g การศึกษาฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระรวม (เทียบกับกรดแกลลิก) และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของมันเทศดิบ 4 สายพันธุ์จากบ้านทับน้ำ บางปะหัน พบว่ามันเทศพันธุ์กะปิเข้ม มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระรวมสูงกว่าพันธุ์กะปิอ่อน มันเทศพันธุ์ไข่ และมันเทศพันธุ์ปากช่อง ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศโดยใช้แป้งมันเทศแทนแป้งมันสำปะหลังในข้าวเกรียบ พบว่า สามารถใช้แป้งมันสำปะหลังผสมกับเนื้อมันเทศหนึ่งในอัตราส่วน 300:500 โดยมีคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.63 คะแนน ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ความชอบปานกลาง การวิเคราะห์แอนโทไซยานินและเบต้าแคโรทีนในข้าวเกรียบทอด พบว่า ข้าวเกรียบผสมมันเทศพันธุ์กะปิแท้ มีปริมาณแอนโทไซยานินสูงสุดเท่ากับ 125.90 ± 0.99 mg/100g ข้าวเกรียบผสมมันเทศพันธุ์ไข่ พบเบต้าแคโรทีน สูงสุดเท่ากับ 97.80 ± 0.32 mg/100 g ส่วนการพัฒนาผลิตภัณฑ์มัพฟินมันเทศ โดยใช้แป้งมันเทศแทนแป้งสาลี พบว่า สามารถใช้แป้งมันเทศทดแทนแป้งสาลีได้ในอัตราร้อยละ 50 โดยมีคะแนนความชอบในระดับชอบปานกลาง โดยมีมัพฟินมันเทศกะปิเข้ม มีแอนโทไซยานินสูงสุดเท่ากับ 25.56 mg/100g มัพฟินมันเทศพันธุ์กะปิอ่อนพบแอนโทไซยานิน 13.76 ± 0.91 mg/100g ส่วนปริมาณเบต้าแคโรทีน ในมัพฟินมันไข่พบ 35.78mg/100 g

คำสำคัญ: มันเทศ แอนโทไซยานิน เบต้าแคโรทีน

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	8
วัตถุประสงค์	11
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
- ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันเทศ	11
- คุณค่าทางโภชนาการและการใช้ประโยชน์ของมันเทศ	11
ระเบียบวิธีวิจัย	13
บทที่ 2 ผลการวิจัย	17
- การศึกษาความต้องการของชุมชนในการนำมันเทศไปแปรรูปเพิ่มมูลค่า และศึกษาปริมาณมันเทศสูญเสียจากระบวนการปลูก	17
- พฤกษเคมี ลักษณะทางกายภาพและคุณค่าทางโภชนาการของมันเทศที่ปลูกในชุมชนตำบลน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	29
- การศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพของหัวมันเทศ	31
- คุณค่าทางโภชนาการของมันเทศดิบ	33
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศ	39
บทที่ 3 สรุปผลการวิจัย	55
บรรณานุกรม	58
ภาคผนวก	60

บทที่ 1 บทนำ

สัญญาเลขที่ : RDG58A0002/10

ชื่อโครงการ : การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศที่ปลูกในชุมชนทับน้ำ
อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
Food Product Development from Sweet Potato in Tub-Nam, Bang Pahan,
Phra Nakhon Si Ayutthaya

หัวหน้าโครงการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาขวัญ ทองรักษา

หน่วยงานต้นสังกัด : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

หน่วยงานร่วมโครงการ : องค์การบริหารส่วนตำบลทับน้ำ อำเภอบางปะหัน
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

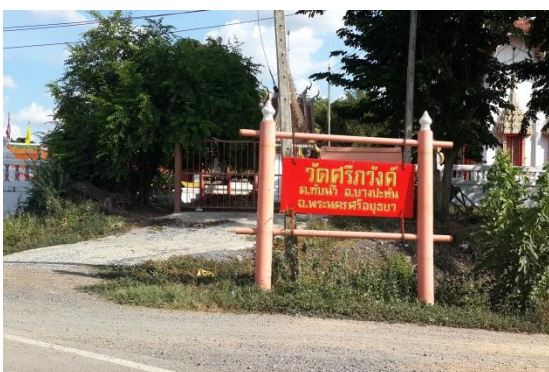
ระยะเวลาดำเนินการ : 1 ปี (ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2558 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2558)

1. บทนำ

บ้านทับน้ำ อ.บางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นหมู่บ้านที่มีพื้นที่อยู่ที่ราบลุ่ม พื้นที่โดยทั่วไปเต็มไปด้วยหนอง และบึงเป็นที่สำหรับเลี้ยงช้างที่ดีในยุคสมัยกรุงศรีอยุธยาเป็นราชธานีในยามที่บ้านเมืองสงบนายโหลงช้างจะนำช้างมาเลี้ยงในย่านนี้ทั้งหมด ปล่อยช้างให้กินหญ้าและลงอาบน้ำในบึงแห่งนี้จนทำให้เรียกว่า “ท่าช้าง” ต่อมาสภาพหนองบึงเริ่มตื้นเขินจึงมีคนเข้าไปปลูกบ้านอาศัยอยู่แล้วเหมือนบ้านอยู่ในน้ำจึงเรียกว่า “บ้านทับน้ำ”



ภาพที่ 1-2 สภาพคลองบ้านทับน้ำในเดือนพฤษภาคม 2558



ภาพที่ 3 วัดศรีวงค์ หมู่ 1 บ้านทับน้ำ



ภาพที่ 4 การสัมภาษณ์ อสม.เพื่อเก็บข้อมูลพื้นที่
ปลูกมันเทศ หมู่ 1

บ้านทับน้ำ มีประชากรทั้งสิ้น จำนวน 4,531 คน แบ่งเป็นเพศชาย 2,167 คน หญิง 2,364 คน มีความหนาแน่นของประชากรประมาณ 361 คน/ตารางกิโลเมตร รายได้/ประชากร รายได้เฉลี่ยของประชากร 25,000 บาท/ปี โดยส่วนใหญ่เป็นการทำการ เกษตรกรรมถึง 1,061 ครัวเรือน มูลค่าผลผลิตทางการเกษตร 50,000-60,000 บาท/ปี พื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง จึงเหมาะแก่การทำการเกษตร อีกทั้งยังมีลำคลองเชื่อมต่อหลายสาย มีสภาพดินร่วนปนทรายเหมาะแก่การเพาะปลูกทำให้เกษตรกรในพื้นที่มีน้ำสำหรับทำการเกษตรเกือบตลอดทั้งปี อาชีพหลักของชุมชน ได้แก่ ทำนา ปลูกมัน ผัก อาชีพเสริม ทำอบและค้าขาย

จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เกี่ยวกับการปลูกมันเทศที่ผลิตจากบางปะหัน พบว่าจะเป็นที่ต้องการของตลาดมากกว่ามันเทศจากแหล่งปลูกอื่น เนื่องจาก มีรสชาติ และเนื้อสัมผัสที่ดี โดยมันเทศจากบางปะหัน มีหลากหลายสายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เกษตร พันธุ์กะปิแท้ พันธุ์กะปิเทียม พันธุ์สีม่วง และพันธุ์เหลืองไข่ ซึ่งมีทั้งนำต้นพันธุ์มาจากแหล่งอื่นเพื่อปลูกที่บางปะหัน เช่น กาญจนบุรี และผลิตต้นพันธุ์เอง ซึ่งพื้นที่ในการปลูกมันเทศประมาณ 1,000 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 4,000 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตรวมทั้งฤดูกาลประมาณ 4,000,000 กิโลกรัม เกษตรกรส่วนใหญ่จำหน่ายผลผลิตให้กับพ่อค้าคนกลางในท้องถิ่น ซึ่งจะรับซื้อไปขายส่งที่จากตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง ปทุมธานี และตลาดสุพรรณ อ่างทอง ซึ่งเป็นแหล่งซื้อขายวัตถุดิบทางการเกษตรที่สำคัญของภาคกลาง การกำหนดราคาผลผลิตขึ้นกับการกำหนดราคาของพ่อค้าคนกลาง ราคาประมาณ 6-15 บาท จากการสัมภาษณ์ผู้ปลูกมันเทศ พบว่า มีผลผลิตที่ไม่ได้ขนาดคัดทิ้งประมาณร้อยละ 10 ของผลผลิตทั้งหมดหรือประมาณ 400,000 กิโลกรัม ต่อฤดูกาล ซึ่งบางส่วนจะทิ้งในแหล่งน้ำชุมชน ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ ทำให้เกิดปัญหามลพิษ น้ำเน่าเสีย และเกษตรกรสูญเสียรายได้

การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้เพื่อแก้ปัญหาชุมชน จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการลดการสูญเสียผลผลิต ด้วยการนำมาแปรรูปเป็นอาหารจำหน่าย เป็นการเพิ่มมูลค่า ลดการสูญเสีย และลดปัญหาสิ่งแวดล้อมอีกด้วย นอกเหนือจากการนำมาแปรรูปเป็นอาหาร จำเป็นต้องมีการศึกษาถึงคุณค่าทางโภชนาการ สารที่สำคัญของมันเทศและผลิตภัณฑ์ เพื่อนำมาใช้ในการประชาสัมพันธ์ให้กับผู้บริโภครับรู้ถึงประโยชน์ และปรับเปลี่ยนทัศนคติ หันมาบริโภคมันเทศกันมากขึ้น



ภาพที่ 5 ลานรับซื้อมันเทศ หมู่ 1 บ้านทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2.วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของมันเทศดิบ และผลิตภัณฑ์จากมันเทศพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกที่บ้านทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2. เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ สารฟีนอลิก และสารให้สี ในมันเทศและผลิตภัณฑ์ที่ปลูกในชุมชนทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
3. เพื่อเพิ่มมูลค่าน้ำมันเทศที่ปลูกในบ้านทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ด้วยการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ ในเชิงสุขภาพ ได้แก่ ข้าวเกรียบมันเทศ และ มัฟฟินมันเทศ

3. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มันเทศ (sweet potato) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ipomoea batatas* เป็นพืชหัวใต้ดินเถาเลื้อยราบไปบนพื้นดิน ปลูกเป็นพืชไร่ มีเนื้อสีหลายสีตามสายพันธุ์ เช่น สีขาว สีเหลือง สีม่วง มันเทศ ใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน เช่น เถา ใบ หัว นิยมนำมารับประทานโดย ต้ม หรือ เผา ทำเป็นอาหารคาวหวาน ส่วนผสมของอาหารสำหรับเด็ก ใช้เป็นอาหารสัตว์ เป็นต้น

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันเทศ

มันเทศ เป็นพืชอายุยืน ไม่มีเนื้อไม้ รากแตกตามข้อและมีรากที่ขยายใหญ่เพื่อสะสมอาหาร มีรูปร่าง ขนาด จำนวนและสีของหัวต่างกัน ตั้งแต่สีขาว สีเหลือง สีส้มตาล สีแดง และสีม่วง ใบเดี่ยว ไม่มีหูใบ มีต่อมน้ำหวานสองต่อมตรงข้อใบ ก้านใบด้านบนเป็นร่องลึก กลีบดอกรูปกรวยสีขาวหรือสีม่วงแดง กลีบดอกในส่วนที่เป็นหลอดมีสีม่วง รังไข่ล้อมรอบด้วยต่อมน้ำหวานสีส้มเป็นพู ยอดเกสรตัวเมียมี 2 พู สีขาวหรือสีม่วงอ่อน ผลเป็นแบบแคบซูล มันเทศที่หัวมีสีม่วงบางครั้งเรียกมันต่อเผือก

คุณค่าทางโภชนาการและการใช้ประโยชน์ของมันเทศ

มันเทศเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อประเทศในแถบร้อนทางเอเชีย แอฟริกา และอเมริกาใต้ ประเทศจีนผลิตมันเทศได้ถึง 90% ของผลผลิตมวลรวมทั้งโลก มันเทศเป็นพืชที่แก้ปัญหาด้านทุกโภชนาการของประชากร มันเทศเป็นแหล่งให้พลังงาน เป็นแหล่งของสารพฤกษเคมีที่มีคุณค่าทางโภชนาการ (Ann et al, 2010) นอกจากนี้ความสำคัญต่อสุขภาพคือมีสารอาหารในปริมาณที่สูง และมีคุณสมบัติในการต้านการเกิดมะเร็งและโรคหลอดเลือดหัวใจ (Teow et al, 2007) หลายๆสายพันธุ์ของมันเทศเป็นแหล่งที่ดีของวิตามิน C B2 B6 และ E รวมทั้งเยื่อใยอาหาร แร่ธาตุโปตัสเซียม ทองแดง แมงกานีส และเหล็ก และมีไขมันและคลอเรสเตอรอลต่ำ มันเทศเป็นพืชที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 7 ของโลก ในแง่ของผลผลิตมวลรวมของทั้งโลก ในประเทศที่กำลัง

พัฒนามันเทศจัดเป็นพืชลำดับที่ 5 ที่เป็นแหล่งพลังงานในอาหารมนุษย์ (Mohan, 2011) มันเทศมีหลากหลายสายพันธุ์ พันธุ์เนื้อสีขาว สีเหลือง สีม่วง สีส้ม ดังนั้นจึงมีความหลากหลายในสารอาหารที่เป็นองค์ประกอบอยู่ ส่วนประกอบอื่นของมันเทศ เช่นใบ ซึ่งใบมันเทศมีผลผลิตที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ในปริมาณที่มากกว่าผักใบเขียวชนิดอื่นๆ ซึ่ง Hongnan Sun *et al* (2014) ได้รายงานไว้ในแง่ของคุณภาพทางโภชนาการใบมันเทศเป็นแหล่งที่ดีของโปรตีน เยื่อใย และแร่ธาตุ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง K Ca P Mg Fe Mn และ Cu และมี polyphenol เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ นอกจากนี้แป้งมันเทศก็ใช้กันอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมอาหาร โดยเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์แปรรูปต่างๆ เช่น เป็นส่วนผสมในอาหารว่าง (snack) บะหมี่ เส้นก๋วยเตี๋ยว ซุป ลูกกวาด และขนมปัง (Cho and Yoo, 2010) การดัดแปรแป้งด้วยวิธีทางเคมี เช่น acid –thinned starch ช่วยให้สามารถนำแป้งไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณของแข็งสูงๆ สามารถเกิดเจลได้เร็ว ความหนืดลดลง เพิ่มการละลายได้มากขึ้น และลดการเกิด syneresis (Whistler and Daniel, 1990) แป้งดัดแปรด้วยวิธีนี้สามารถนำแป้งไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแพร่หลายทั้งในอุตสาหกรรมสิ่งทอ และอุตสาหกรรมอาหาร

USDA Nutrient Database ได้รายงานผลการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของมันเทศดิบ 100 กรัม พบว่า ให้พลังงาน 86 กิโลแคลอรี น้ำตาล 4.2 กรัม แป้ง 12.7 กรัม ไขมัน 0.1 กรัม โปรตีน 1.6 กรัม นอกจากนี้ ยังมีวิตามินเอ (89%) 709 μ บีตา-แคโรทีน (79%) 8509 μ g ไทอามีน (บี1) (7%) 0.078 mg ไรโบเฟลวิน (บี2) (5%) 0.061 mg ไนอาซิน (บี3) (4%) 0.557 mg กรดแพนโทเทนิค (บี5) (16%) 0.8 mg วิตามินบี6 (16%) 0.209 mg โฟเลต (บี 9) (3%) 11 μ g วิตามินซี (3%) 2.4 mg วิตามินอี (2%) 0.26 mg แร่ธาตุในมันเทศที่พบได้แก่ แคลเซียม (3%) 30 mg เหล็ก (5%) 0.61 mg แมกนีเซียม (7%) 25 mg แมงกานีส (12%) 0.258 mg ฟอสฟอรัส (7%) 47 mg โพแทสเซียม (7%) 337 mg โซเดียม (4%) 55 mg และ สังกะสี (3%) 0.3 mg (USDA Nutrient Database <http://ndb.nal.usda.gov/>)

ปัจจุบัน มีการนำมันเทศมาบริโภคเป็นอาหารเพื่อสุขภาพมากขึ้น เนื่องจากสารให้สีในมันเทศที่เข้มข้น มีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ สารให้สีในมันเทศ เช่น สีส้ม สีเหลือง ประกอบด้วย **Carotenoids** และ **Bioflavonoids** ช่วยต้านอนุมูลอิสระ ลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็ง เสริมภูมิคุ้มกันของร่างกาย ช่วยในการมองเห็น และบำรุงหัวใจ นอกจากนี้มันเทศที่มีสีม่วงเข้ม มีสารให้สีชื่อ anthocyanin สูง จะมีสารต้านมะเร็งในปริมาณสูงมากกว่ามันเทศที่มีสีอ่อน นอกจากนี้มันเทศยังมีวิตามินซีในปริมาณสูง ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกายอีกด้วย การศึกษาชนิดและปริมาณสารสกัดในมันเทศเนื้อสีขาวและสีม่วงของ Anthoney *et. al* (2014) พบว่า มีสารประกอบฟีนอลิก แทนนิน ซาโปนิน ฟลาโวนอยด์ เทอร์ปีนอยด์ ไกลโคไซด์ อัลคาลอยด์ และ สเตอรอยด์ ในปริมาณสูง โดยจะไม่พบสเตอรอยด์ในมันเทศเนื้อสีขาว จากผลการวิจัยดังกล่าว จึงทำให้มันเทศ เป็นที่นิยมบริโภคอย่างกว้างขวางในประเทศต่างๆ เช่น ประเทศเคนยา และประเทศในกลุ่มแอฟริกาใต้ บริโภคมันเทศเป็นอาหารหลัก ซึ่งจะช่วยลดอาการขาดวิตามินเอที่รุนแรงได้ในผู้ป่วย ด้วยการบริโภค มัน

เทศสีม่วง ในขณะที่เดียวกันประเทศเหล่านี้ ก็ได้ส่งออกมันเทศสีขาวเป็นสินค้าหลัก มีรายงานว่า สารให้สีในมันเทศ ช่วยต้านการกลายพันธุ์ ช่วยจับอนุมูลอิสระ ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวาน ลดการหลุดร่วงของเส้นผม และลดผลข้างเคียงจากการบำบัดด้วยเคมี

การศึกษาการใช้ประโยชน์จากมันเทศ ของ Vandana และ Madhav (2012) พบว่า มันเทศสามารถใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน โดยนำมาเป็นอาหารคน อาหารสัตว์ พืชพลังงาน และเป็นยารักษาโรคในกลุ่มยาพื้นบ้านของกลุ่มประเทศแอฟริกาใต้ โดยเปลือกและหัวมันเทศมีสารประกอบกลุ่มฟีนอลสูง ได้แก่ แอนโทไซยานินและ กรดฟีนอลิก เป็นแหล่งที่ดีของ วิตามินเอ บี และ ซี มีธาตุเหล็ก แคลเซียม และฟอสฟอรัสสูง นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่า มันเทศมีสรรพคุณในการป้องกันโรคเบาหวาน ช่วยสมานแผล สด แผลเปื่อย แผลพุพอง และต้านแบคทีเรีย ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันรักษาโรคลำไส้อักเสบ การรับประทานมันเทศต้ม ช่วยลดอาการปวดท้อง ส่วนใบนำไปบด ใช้ในการรักษาสิว โดยทำให้หัวสิวลุกรวดเร็ว การรายงานทางคลินิก ในการรักษาโรคเกี่ยวกับหลอดเลือด พบว่าผู้ป่วยที่รับประทานมันเทศ ร้อยละ 97 เยื่อบุหัวใจจะคลายตัว

ในการนำมันเทศมารับประทานเป็นอาหาร สามารถนำไปแปรรูปได้หลากหลาย เช่น แปรรูปเป็นเครื่องดื่ม ซุป ขนมขบเคี้ยว อาหารเด็กอ่อน ใช้ผลิตแอลกอฮอล์ ไอศกรีม ขนมอบ หรือขึ้นรูปใหม่เป็นขนมขบเคี้ยว อาหารแช่แข็งและอาหารคาวหวาน ในประเทศอเมริกาใช้ ใช้นำสกัดจากมันเทศสีม่วงผสมกับน้ำมะนาว ใช้ในการย้อมสีผ้า ในศิลปะงานเซรามิกของโมเซ่ พบภาพวาดต้นมันเทศ มีใบสวยงาม สีเข้ม ประดับในสวน

4. ระเบียบวิธีวิจัย

1. ศึกษาความต้องการของชุมชนในการใช้ประโยชน์มันเทศที่แปรรูป โดยการสัมภาษณ์และแบบสอบถาม เปรียบเทียบความแตกต่าง เป็นร้อยละ
2. ศึกษาปริมาณมันเทศที่คั้ดทิ้งและสูญเสียจากระบวนการปลูก โดยการสัมภาษณ์และแบบสอบถาม เปรียบเทียบข้อมูลเป็นร้อยละ
3. ศึกษาสารพฤกษเคมีและคุณค่าทางโภชนาการของมันเทศที่ปลูกในชุมชนทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

3.1 การศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพของหัวมันเทศ แป้งมันเทศ และสตาร์ชมันเทศ ปลูกในบ้านทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยาประกอบด้วย ความชื้น โปรตีน เยื่อใย คาร์โบไฮเดรต ไขมัน สตาร์ชมันเทศ ความถ่วงจำเพาะ น้ำตาลรีดิวซ์ น้ำตาลทั้งหมด ในมันเทศ

3.2 วิเคราะห์ปริมาณ phenolic รวมฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

3.3 วิเคราะห์ปริมาณสารให้สีในมันเทศ ได้แก่ flavonoid, anthocyanin, carotenoid

วางแผนการทดลองแบบ Completely Block Design (CRD) เปรียบความแตกต่างของสิ่งทดลองโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วยชุมชนอื่นที่โปรแกรมทางสถิติ

4. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศ เพื่อเพิ่มมูลค่ามันเทศให้กับมันเทศ และมันเทศที่คัดทิ้งโดยการสอบถามความต้องการของชุมชนที่ปลูกมันเทศและชุมชนอื่นที่สนใจ ซึ่งสามารถนำไปประกอบอาชีพ เพิ่มรายได้ให้กับชุมชนได้

4.1 ข้าวเกรียบมันเทศ

- 1) ผู้นำผลงานไปใช้ประโยชน์ คือ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านดอนทอง ต.ดอนทอง ต.จำเจ็ด อ.เสนา จ.พระนครศรีอยุธยาเบอร์โทร 087 5989414

4.2 มัฟฟินมันเทศ ผู้นำผลงานไปใช้ประโยชน์ คือ

- 1) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านดอนทอง ต.ดอนทอง ต.จำเจ็ด อ.เสนา จ.พระนครศรีอยุธยา
- 2) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

4.1 ขั้นตอนการดำเนินงานข้าวเกรียบมันเทศ

- 1) ทำการผลิตข้าวเกรียบจากมันเทศที่ปลูกในเขตบางปะหัน จำนวน 2 สายพันธุ์ คือ กะปิแท้ และมันไช้บางปะหัน โดยศึกษาปริมาณแป้งมันสำปะหลังต่อเนื้อมันเทศหนึ่งลูก ในอัตราส่วนที่ต่างกัน คือ 600:200 500:300 400:400 และ 300:500 และส่วนผสมอื่นๆ คือ น้ำตาล 10 กรัม เกลือ 5 กรัม และน้ำเดือด 200 มิลลิลิตร จากนั้นนำข้าวเกรียบที่ได้มาทอดแล้วนำไปตรวจสอบการพองตัวและคุณภาพทางประสาทสัมผัส คัดเลือกอัตราส่วนของแป้งมันสำปะหลังต่อเนื้อมันเทศหนึ่งลูกที่นำมาทำข้าวเกรียบแล้วมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบเพื่อนำไปศึกษาในขั้นต่อไป

- 2) ทำการศึกษาการใช้แป้งดัดแปรหรือแป้งสาลีทดแทนแป้งมันสำปะหลัง โดยใช้ศึกษาปริมาณแป้งดัดแปรหรือแป้งสาลีทดแทนปริมาณแป้งมันสำปะหลังในปริมาณที่ต่างกัน คือ 0 50 100 150 และ 200 กรัมตามลำดับ จากนั้นนำข้าวเกรียบไปทอดและตรวจสอบคุณภาพเช่นเดียวกับข้อ 1 คัดเลือกสูตรที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบมากที่สุด นำไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีต่อไป

การวิเคราะห์คุณภาพของข้าวเกรียบ

การวิเคราะห์ทางกายภาพ

- ค่าสี L^* a^* b^* โดยใช้เครื่องวัดสี Hunter Lab

- การพองตัว โดยทำการวัดความหนาของข้าวเกรียบก่อนและหลังทอดแผ่นละ 3 จุด คำนวณค่าการพองตัวโดยนำค่าความหนาของข้าวเกรียบหลังทอดหารด้วยค่าความหนาของข้าวเกรียบก่อนทอด

การวิเคราะห์ทางเคมี

- วิเคราะห์ปริมาณแอนโทไซยานินและปริมาณเบต้าแคโรทีนของข้าวเกรียบมันเทศก่อนและหลังทอด

การวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส

- ใช้รูปแบบการประเมินแบบ 9 point hedonic scale test โดยประเมินการยอมรับ ด้านสี กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และ ความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน

การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ ANOVA และความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

4.2 ขั้นตอนการดำเนินงานมัพฟินมันเทศ

1) ศึกษาพันธุ์มันเทศที่เหมาะสมในการใช้เป็นส่วนผสมในมัพฟิน

นำมันเทศพันธุ์ต่างๆที่ปลูกในบ้านทับน้ำ อำเภอบางปะหัน มาต้ม บดละเอียด ใช้แทนแป้งสาลี ในการทำมัพฟิน ทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสของเนื้อ ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม โดยใช้ผู้ทดสอบ 25 คน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) เปรียบความแตกต่างของสิ่งทดลองโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมทางสถิติ

ศึกษาปริมาณมันเทศที่เหมาะสมในการทำมัพฟินกำหนดสิ่งทดลองดังนี้

- 1) แป้งสาลี 100
- 2) ใช้มันเทศบดร้อยละ 10 ทดแทนแป้งสาลี
- 3) ใช้มันเทศบดร้อยละ 20 ทดแทนแป้งสาลี
- 4) ใช้มันเทศบดร้อยละ 30 ทดแทนแป้งสาลี
- 5) ใช้มันเทศบดร้อยละ 40 ทดแทนแป้งสาลี
- 6) ใช้มันเทศบดร้อยละ 50 ทดแทนแป้งสาลี

วิเคราะห์คุณภาพมะพร้าว ดังนี้

- 1) วิเคราะห์การขึ้นฟูของมะพร้าว โดยการเปรียบเทียบความสูงของมะพร้าวก่อนอบและหลังอบ เปรียบเทียบเป็นร้อยละ
- 2) วิเคราะห์ ค่าสี L^* a^* และ b^*
- 3) เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตมะพร้าวมันเทศ
- 4) วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการมะพร้าวมันเทศ
- 5) ทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสของเนื้อ ลักษณะปรากฏ และความชอบรวม โดยใช้ผู้ทดสอบ 25 คน

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) เปรียบความแตกต่างของสิ่งทดลองโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมทางสถิติสำเร็จรูป

บทที่ 2 ผลการวิจัย (Outputs)

1. การศึกษาความต้องการของชุมชนในการนำมันเทศไปแปรรูปเพิ่มมูลค่า และศึกษาปริมาณมันเทศสูญเสียจากระบวนการปลูก

การสำรวจข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับพื้นที่ปลูกมันเทศ พันธุ์มันเทศและปริมาณมันเทศที่เสียหายจากการปลูก เช่นแมลงกัดกิน มันเทศคั้ทิ้ง และความเสียหายที่มาจากฤดูกาล อาทิ กระทบหนาว ขาดน้ำ เป็นต้น รวมทั้งศึกษาความต้องการของชุมชนในการเพิ่มมูลค่ามันเทศโดยการนำมาแปรรูปเป็นอาหาร เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์แบบชุมชนมีส่วนร่วม โดยประชุมกับผู้นำชุมชนและเจ้าหน้าที่อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ในหมู่บ้านเพื่อช่วยในการสำรวจข้อมูล พบว่า มีเกษตรกรปลูกมันเทศในบ้านทับน้ำ จำนวน 86 ราย (แสดงในตารางที่ 1 2 3 และ 4) รวมพื้นที่ปลูกประมาณ 851 ไร่ (ตารางที่ 5) จำแนกเป็น ปลูกในที่ดินทำกินของตนเอง 8 ราย และเช่าที่ดินเพื่อปลูกมันเทศ 78 ราย ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อฤดูกาลประมาณ 2,714,974 กิโลกรัม เสียหายจากแมลงกัดแทะ ร้อยละ 1.66 คิดเป็น 450,068 กิโลกรัม หัวมันมีขนาดเล็กคั้ทิ้ง ร้อยละ 1.33 คิดเป็น 368,609 กิโลกรัม มันเป็นเสี้ยน ร้อยละ 0.45 คิดเป็น 124,767 กิโลกรัม และมันเสียหายจากความแปรปรวนของฤดูกาล ร้อยละ 25.6 คิดเป็น 7,095,033 กิโลกรัม รวมประมาณการการสูญเสียต่อฤดู เท่ากับ ร้อยละ 29.04 หรือประมาณ 797,694.79 กิโลกรัม พื้นที่ที่ปลูกมันเทศมากที่สุดอยู่ในหมู่ที่ 1 จำนวน 557 ไร่ หมู่ 2 จำนวน 258 ไร่ เนื่องจากมีน้ำอุดมสมบูรณ์กว่าหมู่ 3 หมู่ 4 และหมู่ 5 พื้นที่ปลูกมันเทศหมู่ 5 ปลูกจำนวน 45 ไร่ ส่วนหมู่ 3 ปลูกประมาณ 3 ราย (ไม่มีข้อมูล) นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ที่เตรียมดินบางส่วน ไม่สามารถปลูกมันเทศได้อยู่ในเขตพื้นที่หมู่ 3 หมู่ 4 และหมู่ 5 เนื่องจากรอน้ำจากระบบชลประทาน ในการเตรียมดินปลูกมันเทศ จะเริ่มหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวหน้าปี เกษตรกรบางราย จะเริ่มปลูกปลายเดือนกุมภาพันธ์ แต่ส่วนมากจะเริ่มปลูกในเดือนมีนาคม และเก็บเกี่ยวเดือนกรกฎาคม

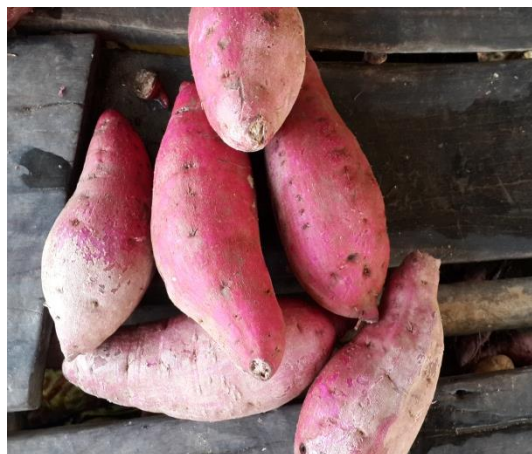
พันธุ์มันเทศที่ปลูกมากที่สุด ได้แก่มันเทศพันธุ์ไข่หรือพันธุ์อีกา มีเนื้อสีเหลือง ส้ม เปลือกสีเหลืองไข่ รองลงมาได้แก่ มันเทศพันธุ์กะปิเทียม เปลือกสีม่วงแดง เนื้อม่วงปนขาว มันเทศพันธุ์ปากช่อง เปลือกม่วงแดง เนื้อขาว หัวยาวเรียว มันเทศพันธุ์กะปิแท้ เปลือกม่วงแดงเข้ม ผิวเกลี้ยง เนื้อสีม่วง และมันเทศพันธุ์เกษตร เปลือกสีม่วงแดง เนื้อสีขาว หัวมีขนาดใหญ่กว่ามันเทศพันธุ์ปากช่อง ดังแสดงในภาพที่ 6-16



ภาพที่ 6-7 มันเทศพันธุ์อากา หรือพันธุ์ไซ



ภาพที่ 8-9 มันเทศพันธุ์กะปิเทียม



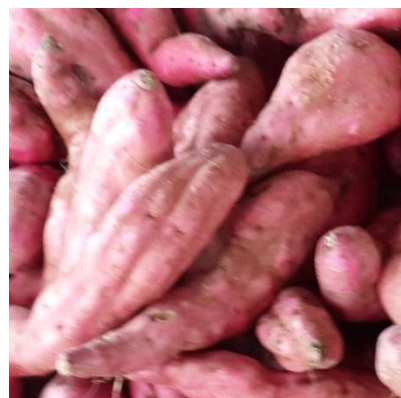
ภาพที่ 10-11 มันเทศพันธุ์กะปิแท้



ภาพที่ 12-13 มันเทศพันธุ์ปากช่อง



ภาพที่ 14-15 มันเทศพันธุ์เกษตร (กระต่าย)



ภาพที่ 16 เปรียบเทียบมันเทศพันธุ์ต่างๆที่ปลูกในชุมชนทับน้ำ จากซ้าย มันเทศพันธุ์เกษตร มันเทศพันธุ์กิแพ้มันเทศพันธุ์ไข่ (อีกา) มันเทศพันธุ์ปากช่อง ภาพที่ 17 มันเทศพันธุ์กะปิเทียม

ราคาขายมันเทศที่ลานมัน สรรวจ ณ วันที่ 15 พฤษภาคม 2558 มีตั้งแต่กิโลกรัมละ 4 บาท ถึง 15 บาท โดยมีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อ ไปส่งที่ตลาดสดสี่มุมเมืองและตลาดไทย มีทั้งหมด 5 ราย จากการสัมภาษณ์พ่อค้ารับซื้อมันเทศ จำนวน 2 ราย พบว่า ตลาดต้องการมันเทศเนื้อสีม่วงพันธุ์กะปิแท้มากกว่าพันธุ์อื่นๆ โดยจะมีราคาซื้อกิโลกรัมละ 8 บาท ส่วนพันธุ์อีกา จะรับซื้อกิโลกรัมละ 4-5 บาท แต่เกษตรกรจะปลูกน้อย กว่าพันธุ์อื่นๆ เนื่องจากลงห่วยยาก หัวเล็ก ในการเก็บมันเทศจะใช้รถไถดิน ให้แตก และเก็บมันใส่กระสอบ กระสอบละ 10 กิโลกรัม รอพ่อค้ามารับซื้อที่บ้าน



ภาพที่ 17 การเก็บข้อมูลการปลูกมันเทศในเขตพื้นที่หมู่ 1 ต.ทับน้ำ อ.บางปะหัน



ภาพที่ 18 แปลงปลูกมันเทศหลังวัดศรีภวังก์ หมู่ 1 และวิธีการการให้ด้วยน้ำระบบพ่นฝอย



ภาพที่ 19 การเก็บเกี่ยวมันเทศ จากไร่ในพื้นที่หมู่ 4 บ้านทับน้ำ



ภาพที่ 20-21 การลำเลียงมันเทศจากไร่มารอพ่อค้าคนกลางมารับซื้อพื้นที่หมู่ 4 บ้านทับน้ำ

ในการสอบถามความต้องการเพิ่มมูลค่าโดยการนำมันเทศมาแปรรูปในชุมชน พบว่าการหมุนเวียนแรงงานในการทำการเกษตร จะใช้แรงงานของสมาชิกในครอบครัวเป็นหลัก ร่วมกับการว่าจ้างแรงงานในท้องถิ่น โดยจะเริ่มจากการปลูกข้าว ในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม และเก็บเกี่ยวได้ในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวนาปี หลังเก็บเกี่ยวข้าว จะเริ่มปลูกมันเทศในเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม ของทุกปี ในช่วงปลูกข้าว จะเป็นฤดูน้ำหลาก ชาวบ้านจะประกอบอาชีพเสริมทางด้านการประมง ด้วยการจับปลาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ส่วนในฤดูกาลปลูกมันเทศ จะจ้างแรงงานในช่วงไถ และปักชำยอด และขุดมัน ในระหว่างการดูแลรักษา จะใช้แรงงานในครอบครัว ในการรดน้ำ ใส่ปุ๋ย ซึ่งจะต้องทำต่อเนื่อง จึงไม่มีเวลาว่างในการนำมันเทศไปแปรรูปเพื่อจำหน่าย มีเพียงแม่ค้าในท้องถิ่น 1 รายในพื้นที่หมู่ 2 ที่มีอาชีพค้าขายขนมไทย จะนำมันเทศไปเชื่อมขายในตลาดบางปะหันในตลาดสดตอนเช้า

ผู้ปลูกมันเทศ มีความต้องการให้ช่วยแก้ปัญหาเรื่องราคาผลผลิตมันเทศตกต่ำ และจัดหาเงินทุนหมุนเวียนในการทำการเกษตร โดยราคาผลผลิตมันเทศดิบจะผันแปรอยู่ระหว่าง 4-15 บาท และต้องการให้มีการรวมกลุ่มเพื่อซื้อปัจจัยการผลิตในราคาถูก และไม่ปลอมปน เนื่องจากมีเกษตรกรบางรายประสบปัญหาปุ๋ยปลอม และยาปลอม ทำให้มันเทศไม่ลงหัว ไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ในปี 2557 ประสบปัญหาขาดทุน มีหนี้สินและต้องกู้ยืมในฤดูกาลต่อมา ทำให้บางรายจำเป็นต้องขายมันเทศแบบตกลงซื้อขายล่วงหน้าให้กับนายทุน นอกจากนี้ เกษตรกรเสนอให้ตั้งเป็นกลุ่มรับซื้อมันเทศในบ้านทับน้ำ เพื่อป้องกันการกดราคาจากพ่อค้าคนกลาง

ตารางที่ 1 ข้อมูลการปลูกมันเทศ ปริมาณผลผลิต และปริมาณการสูญเสีย ของเกษตรกรผู้ปลูกมันเทศในพื้นที่ หมู่ 1 บ้านทับน้ำ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	อายุ	ที่อยู่	จำนวนพื้นที่ปลูก		พันธุ์/ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)					% การสูญเสีย				ราคาผลผลิต (บ.กก)				
				เช่า	ตนเอง	ไข่ อีกา)	กะปิ แท้	กะปิ เทียม	เกษตร	ปาก ช่อง	แมลง กัดกิน หัวมัน	มัน กลาง เล็ก	เสียน	ฤดูกาล	ไข่ (อีกา)	กะปิ แท้	กะปิ เทียม	ปาก ช่อง	เกษตร
1	นางจำปา สีเหลือง	56	เลขที่ 4	15	0	3000	0	3000	0	3000	10	6	0	5	5	0	6	8	0
2	นางเพลิน บุญปกครอง	53	เลขที่ 44/2	10	0	4200	0	0	0	0	2.4	4.7	0	0	5	0	0	0	0
3	นางสาวบุญเรือง บุญปกครอง	63	เลขที่ 65	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	นางประจวบ สีเหลือง	49	เลขที่ 50/6	4	0	4500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	นางสาวยัง ก้อนทอง	44	เลขที่ 64/3	15	0	3000	3000	3000	0	0	5	6.7	0	0	5	0	6	8	0
6	นางทองอยู่ ก้อนทอง	47	เลขที่ 64	22	0	3000	0	0	0	0	0.5	0	0	0	5	0	6	8	0
7	นางเทียน ช้างเกิด	76	เลขที่ 9	7	0	3000	0	3000	0	3000	0.5	7	0	0	5	0	6	8	0
8	นางจำเนียร ไชโย	63	เลขที่ 25/5	18	0	3000	0	3000	0	3000	2	7	0	0	5	0	6	8	0
9	นางเพ็ญจันทร์ บุญปกครอง	51	เลขที่ 2/2	15	0	3000	0	3000	0	3000	1	7	0	0	5	0	6	8	10
10	นางบุญเชิด บุญปกครอง	57	เลขที่ 2/1	13	0	3000	0	3000	0	3000	1	7	0	0	5	0	6	8	10
11	นางชุบ บุญครอบ	68	เลขที่ 25/1	5	3	3000	0	0	0	0	2	3	0	0	5	0	6	8	0
12	นายมงคล บุญครอง	53	เลขที่ 51/3	33	0	3000	0	0	0	0	2	3	0	0	5	0	6	8	0
13	นายมังกร บุญปกครอง	55	เลขที่ 2/3	30	0	3000	0	0	0	0	0	3	3	3	5	0	6	8	10
14	นางจุฑามาศ พันนา	42	เลขที่ 50/4	5	0	3000	0	0	0	0	2	1.7	0	0	5	0	6	8	0
15	นางสำอองศ์ สีเหลือง	59	เลขที่ 5	5	0	3000	0	0	0	0	2	1.7	0	0	5	0	6	8	0
16	นายนครินทร์ สอดแจ่ม	21	เลขที่ 27/2	15	0	3000	0	3000	3000	0	2	0.5	0	0	5	0	6	8	0
17	นายชนะ แยมนาม	68	เลขที่ 57	13	14	3000	0	3000	3000	0	1	2.5	0	0	5	0	6	8	0
18	นายเซน เต็มเปี่ยม	50	เลขที่ 17	0	0	3000	0	0	0	0	1	0.16	0	0	5	0	6	8	0
19	นายอำนาจ ขยัน	65	เลขที่ 19/2	3	0	3000	0	0	0	0	10	3.3	0	0	5	0	6	8	0
20	นางลำเจียก ทองหลาย	69	เลขที่ 24	8	0	3000	0	0	0	0	2.5	2.5	0	0	5	0	6	8	0
21	นายสนธิ ข้าวสามรวง	83	เลขที่ 21/1	5	0	3000	0	0	0	0	1.5	2	0	0	5	0	6	8	0

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	อายุ	ที่อยู่	จำนวนพื้นที่ปลูก		พันธุ์/ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)					% การสูญเสีย				ราคาผลผลิต (บ.กก)				
				เช่า	ตนเอง	ไข่ (อีกา)	กะปิแท้	กะปิ เทียม	เกษตร	ปาก ช่อง	แมลง กัดกิน หัวมัน	มัน กลาง เล็ก	เสียน	ฤดูกาล	ไข่ (อีกา)	กะปิ แท้	กะปิ เทียม	ปาก ช่อง	เกษตร
22	นายนิยม สีเหลือง	35	เลขที่ 44/3	9	0	5000	0	4000	0	3800	0.5	0	0	0	5	0	0	8	0
23	นางพนม โพธิ์ศิลา	54	เลขที่ 36/2	6	0	3500	0	0	0	0	0	2.4	0	0	5	0	0	0	0
24	นายเสน่ห์ บุญปกครอง	63	เลขที่ 38/1	7	0	4200	0	4000	0	0	1.7	2.5	0	0	5	0	5	0	0
25	นายสมนึก แก้วนั้บจิต	70	เลขที่ 37/1	0	2	4500	0	0	0	0	10	0	0	0	5	0	0	0	0
26	นายพยงค์ แสงแก้วสุก	71	เลขที่ 42/2	2	0	0	0	0	0	4000	1.25	0	0	0	0	0	0	8	0
27	นางนิตย์ จะโสรัตน์	47	เลขที่ 38/3	18	0	4200	0	4000	0	0	1.25	0.5	0	0	5	0	6	0	0
28	นายณรงค์ บุญปกครอง	39	เลขที่ 38/1	4.5	0	4000	0	4000	0	0	0.5	1	0	0	5	0	6	0	0
29	นายคมเพชร จะโสรัตน์	27	เลขที่ 38/6	10	0	4000	0	3500	0	0	0.2	2	0	0	5	0	6	0	0
30	นายบุญเลิศ กลีบผกา	45	เลขที่ 46/6	7	0	4200	0	0	0	0	0.5	0.7	0	0	5	0	0	0	0
31	นายขวัญชัย กลอนสด	35	เลขที่ 72/1	4	0	4000	0	0	0	3500	1.3	0.7	0	0	5	0	0	8	0
32	นายสุบิน กลอนสด	59	เลขที่ 72/1	4	4	4000	0	0	0	3500	2	3	0	0	5	0	0	8	0
33	นายจรรย์ โพธิ์ศิลา	53	เลขที่ 46/3	16	0	4500	0	4000	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	0
34	นายประนอม บุญปกครอง	59	เลขที่ 47	10	0	4000	0	0	0	0	0	0.5	0	0	5	0	0	0	0
35	นายวิสูตร สมเหมาะ	52	เลขที่ 76	9	0	4000	0	0	0	0	0.5	0.7	0	0	5	0	0	0	0
36	นายสมคิด นาราคราม	54	เลขที่ 75	10	0	4300	0	0	3800	0	0.7	0.3	0	0	5	0	0	8	0
37	นางสาวประทีน ตรีวิฑู	60	เลขที่ 54	6	0	4000	0	4000	0	3500	0.2	0	0	0	5	0	6	8	0
38	นายสำเร็จ สีเหลือง	65	เลขที่ 44/3	13	0	4500	0	4000	0	3800	0.5	0	0	0	5	0	6	8	0
39	นางบุญเรือน แก้วแสงสุก	67	เลขที่ 42/2	5	0	4500	0	4000	0	3800	0.2	0	0	0	5	0	6	8	0
40	นายวิชัย จันทนา	66	เลขที่ 59/1	4	10	3500	0	0	0	3500	5.7	0	0	0	5	0	6	8	0
41	นายสมชัย ทับทิมสุก	56	เลขที่ 73	17	0	4000		4000	0	3500	30	0	0	0	5	0	6	8	0

ตารางที่ 2 ข้อมูลการปลูกมันเทศ ปริมาณผลผลิต และปริมาณการสูญเสีย ของเกษตรกรผู้ปลูกมันเทศในพื้นที่ หมู่ 2 บ้านทับน้ำ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	อายุ	ที่อยู่	จำนวนพื้นที่ปลูก		พันธุ์/ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)					% การสูญเสีย				ราคาผลผลิต (บ.กก)				
				เช่า	ตนเอง	ไข่ อีกา)	กะปิแท้	กะปิ เทียม	เกษตร	ปาก ช่อง	แมลง กัดกิน หัวมัน	มัน กลาง เล็ก	เสี้ยน	ฤดูกาล	ไข่ (อีกา)	กะปิ แท้	กะปิ เทียม	ปากช่อง	เกษตร
1	นายไพรัช บุญปกครอง	44	เลขที่ 86/2	30	0	0	7000	7000	0	3500	1	1	1	25	5	6	9	8	0
2	นางเฉลิมศรี บุญครอบ	54	เลขที่ 12/2	15	0	3500	3500	0	0	0	2	10	2	2	5	7	7	8	0
3	นายจันทน์ แสนประไพ	63	เลขที่ 13/2	4	0	3500	3500	0	0	0	10	0.2	2	0	5	6	0	0	0
4	นางอมรา ทพยสิน	51	เลขที่ 72/2	4	4	3500	5500	0	0	2000	1	3.5	1	10	5	8	0	0	0
5	นางสังเวียน แสนศรี	62	เลขที่ 29/1	16	0	3000	3500	0	0	3000	10	3	1	0	4	6	0	8	0
6	นายเดือน แก้วเรือง	46	เลขที่ 12	24	0	4500	3000	3000	0	3000	1	3	1	0	5	6	8	8	0
7	นางสิยวล บุญปกครอง	68	เลขที่ 52	6	0	3000	3500	3500	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
8	นายหทัย ลาภบังเกิด	56	เลขที่ 53	7	0	3500	5000	5000	0	4000	0.1	0.15	0.1	0	6	0	8	8	0
9	นางสุภาพร ทองเนื้อดี	43	เลขที่ 72/4	13	0	3500	4500	0	0	0	0.18	3.5	5	0	5	0	6	8	0
10	นางชนิด เต็มเปี่ยม	59	เลขที่ 86/2	1	0	4500	0	0	0	4500	0	0	2	0	5	0	0	0	0
11	นายประสิทธิ์ สีเหลือง	60	เลขที่ 25/1	15	0	4500	0	4500	0	5500	1	1	2	5	5	0	6	8	0
12	นางขวัญเรือน ลำพิจิต	42	เลขที่ 85/4	7	0	5500	0	5500	0	0	1	0	2	0	5	6	6	8	0
13	นายณรงค์ ไยบัว	60	เลขที่ 83	5	0	4.5	0	0	0	4.5	2	1	2	2	5	0	0	0	0
14	นางบานเย็น สีเหลือง	59	เลขที่ 88	10	0	4.5	0	5500	0	0	2	0	1	2	5	0	6	8	0
15	นางกุหลาบ บุญปกครอง	56	เลขที่ 98/2	9	0	4.5	0	0	0	5500	2	1	1	2	5	0	6	0	0
16	นางวันเพ็ญ เสถียรโชค	59	เลขที่ 85	14	0	1.5	0	4.5	0	0	1.2	2	1	2	5	0	6	8	0
17	นางสาวสุรินทร์ แข็งงาน	58	เลขที่ 97/3	5	0	4.5	0	0	0	0	2	2	1	0	5	0	0	0	0
18	นายชีพ บุญปกครอง	53	เลขที่ 90	9	0	4.5	0	0	0	4.5	1	0	1	0	5	0	0	0	0
19	นายสุรพล บุญเพิ่มพูล	55	เลขที่ 85/3	17	0	4.5	0	5500	0	5500	2	2	0	0	5	0	6	8	0
20	นายโกมล เกตุโกมล	50	เลขที่ 86/7	13	0	4500	0	5	0	3000	2	2	1	0	5	0	6	0	0
21	นางจำปา สีเหลือง	56	เลขที่ 4	15	0	3000	0	3000	0		10	6	0	0	5	0	6	0	0

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	อายุ	ที่อยู่	จำนวนพื้นที่ปลูก		พันธุ์/ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)					% การสูญเสีย				ไร่ (อีกา)	ราคาผลผลิต (บ.กก)			เกษตรกร
				เช่า	ตนเอง	ไข่ อีกา)	กะปิ แท้	กะปิ เทียม	เกษตร	ปาก ช่อง	แมลง กัดกิน หัวมัน	มัน กลาง เล็ก	เสียน	ฤดูกาล		กะปิ แท้	กะปิ เทียม	ปาก ช่อง	
22	นางเพลิน บุญปกครอง	53	เลขที่ 44/2	10	0	4200	0	0	0	0	2.4	4.7	0	0	0	5	0	6	8
23	นางสาวบุญเรือง บุญปกครอง	63	เลขที่ 65	5	0	4000	0	0	0	0	2	0	0	0	5	5	0	0	0

ตารางที่ 3 ข้อมูลการปลูกมันเทศ ปริมาณผลผลิต และปริมาณการสูญเสีย ของเกษตรกรผู้ปลูกมันเทศในพื้นที่ หมู่ 4 บ้านทับน้ำ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	อายุ	ที่อยู่	จำนวนพื้นที่ปลูก		พันธุ์/ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)					% การสูญเสีย				ไร่ (อีกา)	ราคาผลผลิต (บ.กก)			เกษตรกร
				เช่า	ตนเอง	ไข่ อีกา)	กะปิ แท้	กะปิ เทียม	เกษตร	ปาก ช่อง	แมลง กัดกิน หัวมัน	มัน กลาง เล็ก	เสียน	ฤดูกาล		กะปิ แท้	กะปิ เทียม	ปาก ช่อง	
1	นางสมร ข้าวหอมทอง		เลขที่ 22/1	7	0	2000	0	0	0	1.5	0.25	1	100	00\	6	5	0	0	0

ตารางที่ 4 ข้อมูลการปลูกมันเทศ ปริมาณผลผลิต และปริมาณการสูญเสีย ของเกษตรกรผู้ปลูกมันเทศในพื้นที่ หมู่ 5 บ้านทับน้ำ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	อายุ	ที่อยู่	จำนวนพื้นที่ปลูก		พันธุ์/ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)					% การสูญเสีย				ราคาผลผลิต (บ.กก)				
				เช่า	ตนเอง	ไข่ อีกา	กะปิ แท้	กะปิ เทียม	เกษตร	ปาก ช่อง	แมลง กัดกิน หัวมัน	มัน กลาง เล็ก	เสียน	ฤดูกาล	ไข่ (อีกา)	กะปิ แท้	กะปิ เทียม	ปาก ช่อง	เกษตร
1	นางวันทนา บ่อมลอย	71	เลขที่ 27/1		0	1500	0	20000	0	2000	30	0	0	100	4	0	5	0	0
2	นายสมศักดิ์ แบนปราณีต	43	3	0	2	2000	0	2000	0	0	0	0	0	0	4	0	5	0	0
3	นางสายพิน แก้วเฉลิมทอง	42	132	10	0	0	0	4000	0	0	25	0	0	0	4	0	5	0	0
4	นางอารมณี ทรัพย์เอนก	50	เลขที่ 12/4	7	0	0	0	3000	0	0	0.25	0	0	0	0	0	8	0	0
5	นายบรรจง ฐานโพธิ์	66	เลขที่ 20/1	3	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	8	0	0
6	นางสังเวียน จานโอ	45	5	0	6	4000	0	3000	0	0	0.25	0	0	0	4	0	0	0	0
7	นายไพบุลย์ พิบาลทรัพย์	40	เลขที่	17	0	0	0	20000	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

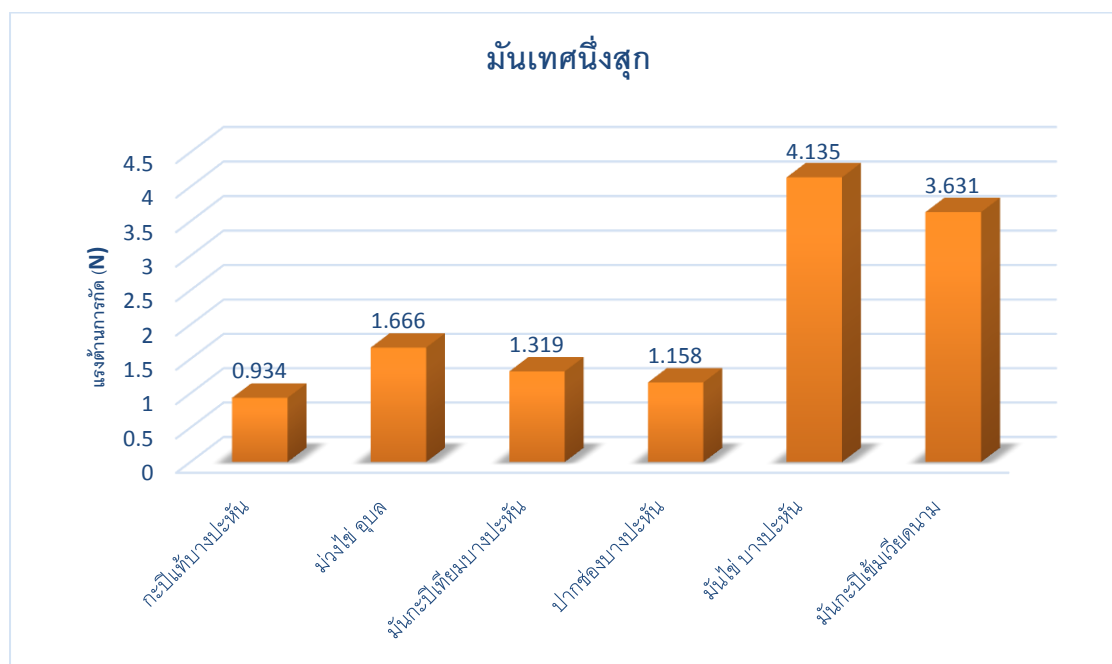
ตารางที่ 5 สรุปพื้นที่การปลูกมันเทศในหมู่ต่างๆ บ้านทับน้ำ อ.บางปะหัน จ.พระนครศรีอยุธยา

ผู้ปลูก	พื้นที่ ปลูก (ไร่)	กรรมสิทธิ ที่ดิน (ไร่) เช่า	เป็น เจ้าของ	พื้นที่ ปลูก (ไร่)	ไข่(อีกา)		กะปิแท้-เทียม		ปากช่อง		การสูญเสีย (ร้อยละ)			
					ผลผลิต ต่อไร่ เฉลี่ย	ราคา (บาท)	ผลผลิต ต่อไร่ เฉลี่ย	ราคา (บาท)	ผลผลิต ต่อไร่ เฉลี่ย	ราคา (บาท)	แมลงกัด กิน	มันเล็ก	มันเสียน	ฤดูกาล
ม .1	55	50	5	557	3741	5	3587	6	4042	8	2.08	1.72	0.05	0.14
ม. 2	23	22	1	258	4080	5	4517	7.16			2.42	2.04	0.3	2.47
ม. 4	1	1	0	1	2000	5	0	0	0	0	1.5	0.25	1	100
ม. 5	7	5	2	45	2500	4	2333	7.8	2000	8	0.1	0	0	.02
รวม	86	78	8	851	3080	4.75	3479	7	3012	8	1.66	1.33	0.45	25.6

2. พฤษเคมี ลักษณะทางกายภาพและคุณค่าทางโภชนาการของมันเทศที่ปลูกในชุมชนทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2.1 การศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพของหัวมันเทศ

การวิเคราะห์คุณภาพของมันเทศทางกายภาพ โดยการวัดค่าสี (CIE วัดค่า $L^* a^* b^*$) ค่าความแข็ง (hardness) ของมันหนึ่งสูกด้วยหัววัด A/WG ซึ่งเป็นหัววัดจำลองการกัด พบว่า มันเทศพันธุ์มันไข่บางปะหัน มีเนื้อสัมผัสที่เหนียวกว่ามันเทศทุกพันธุ์ ($P \geq 0.5$) โดยมีแรงต้านการกัดสูงสุด (ภาพที่ 2) ตามด้วยมันเทศพันธุ์กะปิเข้มจากเวียดนาม ม่วงไข่อบล มันกะปิเทียมบางปะหัน มันปากช่องบางปะหัน และกะปิแท้บางปะหัน โดยมีแรงต้านการกัด ตามลำดับ ดังนี้ คือ 4.135 นิวตัน 3.631 135 นิวตัน 1.666 135 นิวตัน 1.319 135 นิวตัน 1.158 135 นิวตัน และ 0.934 นิวตัน ซึ่งมันเทศที่มีแรงต้านการกัดต่ำสุด จะมีเนื้อร่วนและแตกหักง่ายเมื่อนำไปประกอบอาหารที่ต้องใช้เวลาในการหุงต้ม เช่น เชื่อม หรือแกงบวด ซึ่งสอดคล้องกับการที่ชาวบ้าน นิยมนำมันเทศพันธุ์ไข่มาเชื่อม ซึ่งจะมีเนื้อแน่นเหนียว สีเหลืองสวย ส่วนมันเทศเนื้อร่วน ได้แก่ มันกะปิ มันกระต่ายจะนำไปทอดกรอบ หรือชุบแป้งทอด (ตารางที่ 2) ส่วนค่าสีส่วนค่าสี มันเทศพันธุ์มีความแตกต่างกัน โดยมันเทศพันธุ์เทศปากช่อง เนื้อสีขาว มีค่า L^* สูงสุด เท่ากับ 68.82 ค่าความเป็นสีแดง a^* เท่ากับ 0.95 ความสว่าง b^* เท่ากับ 2.28 มันเทศพันธุ์กะปิแท้เนื้อสีม่วง มีค่า L^* เท่ากับ 45.82 ค่าความเป็นสีแดง a^* เท่ากับ 17.89 ความสว่าง b^* เท่ากับ -7.91 ส่วนมันเทศพันธุ์ไข่ เนื้อสีเหลือง มีค่าความสว่าง b^* สูงสุด เท่ากับ 12.94 ค่าความขาว L^* เท่ากับ 37.38 ค่าความเป็นสีแดง a^* เท่ากับ 2.28 ดังแสดงในตารางที่ 6



ภาพที่ 22 ค่าแรงต้านการกัดมันเทศหนึ่งสูก (นิวตัน)



มันไข่ บางปะหัน



มันกะปิแท้ บางปะหัน



มันกะปิเทียม บางปะหัน



มันปากช่อง บางปะหัน



มันไข่กะปิ อุบลราชธานี

ภาพที่ 23-27 ลักษณะของเนื้อมันเทศนี้สูง นาน 15 นาที

ตารางที่ 6 ค่าความขาว (L*) ความสว่าง (b*) ความเข้มของสีแดง (a*) และความแข็ง (hardness) ของมันเทศหนึ่งสูก

มันเทศหนึ่งสูก	Hardness (N) **	ค่าสี		
		L*	a*	b*
กะปิแท้งบางปะหัน	0.934	45.42	17.89	-7.91
ม่วงไข่ อุบล	1.666	28.99	8.15	-6.17
มันกะปิเทียมบางปะหัน	1.319	35.42	6.44	-7.91
มันปากช่องบางปะหัน	1.158	68.82	0.95	2.28
มันไข่ บางปะหัน	4.135	37.38	2.28	12.94
มันกะปิเข้มเวียดนาม	3.631	43.76	12.10	-12.09

2.2 การศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งมันเทศและสตาร์ชมันเทศ

ค่าความหนืดสูงสุด (Peak Viscosity) คือค่าที่แสดงถึงความหนืดสูงสุดของแป้งเมื่อเม็ดแป้งพองตัวเต็มที่ระหว่างการให้ความร้อน โดยเป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถในการจับน้ำของแป้ง (จากการทดลองแป้งมันเทศมีค่าอยู่ระหว่าง 1074 – 3909 RVU และสตาร์ชมันเทศ มีค่าอยู่ระหว่าง 4144 – 5811 RVU

ค่าความหนืดต่ำสุด(Trough) คือค่าที่แสดงถึงความหนืดต่ำสุดระหว่างการทำให้เย็น จากการทดลองแป้งมันเทศมีค่าอยู่ระหว่าง 635 – 2618 RVU และสตาร์ชมันเทศ มีค่าอยู่ระหว่าง 2650 – 3454 RVU

ค่าการสูญเสียความหนืด(Breakdown) คือค่าความแตกต่างระหว่างค่าความหนืดสูงสุด (Peak Viscosity) และค่าความหนืดต่ำสุด(Trough) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความคงตัวของสตาร์ชต่อการแตกตัวหลังการเกิดเจลลาตินในเซชันโดยเป็นค่าที่ได้จากช่วงอุณหภูมิคงที่ เมื่อเม็ดสตาร์ชแตกตัว โมเลกุลของอะไมโลสจะหลุดออกมา ละลายมากขึ้น จากการทดลองแป้งมันเทศมีค่าอยู่ระหว่าง 439 – 1286 RVU และสตาร์ชมันเทศ มีค่าอยู่ระหว่าง 1292 – 2813 RVU

ค่าความหนืดสุดท้าย(Final Viscosity) คือความหนืดหลังการผ่านการทำให้ความเย็น หรือการคืนตัวของแป้ง เป็นความหนืดที่เกิดจากพันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุลของแป้งเรียงตัวกันอีกครั้ง โดยจากการทดลองพบว่าแป้งมันเทศมีค่าอยู่ระหว่าง 852.5 – 3662 RVU และสตาร์ชมันเทศ มีค่าอยู่ระหว่าง 3755 – 4675 RVU

ค่าการคืนตัว (Setback) คือการเพิ่มความหนืดก่อนแป้งสุกเมื่อผ่านการทำให้เย็นลงเป็นความแตกต่างระหว่าง ค่าความหนืดสุดท้าย(Final Viscosity)และค่าความหนืดต่ำสุด(Trough) เกิดจากการต้มเม็ดแป้งสตาร์ชมีการพองตัวและแตกตัวทำให้โมเลกุลของสตาร์ชบางส่วนละลายออกมา โดยโมเลกุลของสตาร์ชที่เหลือสามารถเคลื่อนที่มาจับกันเป็นโครงสร้างร่างแห ที่แข็งแรงมากขึ้นเมื่อเย็นลง เป็นผล

ทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้น โดยจากการทดลองพบว่าแป้งมันเทศมีค่าอยู่ระหว่าง 217.5 – 1044 RVU และสตาร์ชมันเทศ มีค่าอยู่ระหว่าง 1090 – 1246 RVU

อุณหภูมิที่มีความหนืดเริ่มเพิ่มขึ้น (Pasting Temperature) เป็นช่วงที่อุณหภูมิเริ่มการเปลี่ยนค่าความหนืดเพิ่มขึ้นโดยจากการทดลองพบว่าแป้งมันเทศมีค่าอยู่ระหว่าง 83.15 – 84.85 องศาเซลเซียส และสตาร์ชมันเทศ มีค่าอยู่ระหว่าง 84.05 – 85.73 องศาเซลเซียส

จากการศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งมันเทศและสตาร์ชมันเทศ พบว่า แป้งมันเทศพันธุ์ปากช่อง มันไข่ กะปิแท้ กะปิเวียดนาม และกะปิเทียม มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ระหว่าง 1.50-2.47 และมีปริมาณอะไมโลสอยู่ระหว่าง 0.164 - 0.256 ดังแสดงในตารางที่ 7 ในการค่าความหนืดของสตาร์ช พบว่าสตาร์ชจากแป้งมันไข่ มีค่า RVU สูงสุดเท่ากับ 3904 ตามด้วยกะปิเทียม RVU เท่ากับ 3434.5 ปากช่อง RVU เท่ากับ 3183 กะปิเวียดนาม RVU เท่ากับ 1806 และพันธุ์กะปิแท้ RVU เท่ากับ 1074 ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 7 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้และปริมาณอะไมโลสในสตาร์ชมันเทศพันธุ์ต่างๆ

พันธุ์	ปริมาณของแข็งที่ละลายได้	ปริมาณอะไมโลส
มันไข่	2.17±0.15	0.185
กะปิเวียดนาม	1.50±0.26	0.163
กะปิเทียม	2.47±0.25	0.255
ปากช่อง	1.80±0.10	0.256
กะปิแท้	1.87±0.15	0.164

ตารางที่ 8 การวัดค่าความหนืดของสตาร์ชแป้งมันเทศพันธุ์ต่างๆ

พันธุ์มันเทศ	ค่าการ				อุณหภูมิที่	
	ค่าความ หนืด สูงสุด	ค่าความ หนืด ต่ำสุด	สูญเสีย ความ หนืด	ค่าความ หนืด สุดท้าย	ค่าการ คั่นตัว	อุณหภูมิที่ มีความ หนืด เริ่มต้น
	(RVU)	(RVU)	(RVU)	(RVU)	(RVU)	(°C)
มันไข่	3904	2618	1286	3662	1044	4.8
กะปิเวียดนาม	1806	1213	592	1587.5	379.5	4.435
กะปิเทียม	3434.5	2229	1205.5	3025	797	4.365
ปากช่อง	3183	2108	1075	3061	953	4.73
กะปิแท้	1074	635	439	852.5	217.5	4.5

2.3 คุณค่าทางโภชนาการของมันเทศดิบ

การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของมันเทศ 4 พันธุ์ที่ปลูกที่บ้านทับน้ำ อ.บางปะหัน จ. พระนครศรีอยุธยา ประกอบด้วย 1 มันเทศพันธุ์กะปิอ่อนหรือกะปิปลอมเนื้อสีม่วงอ่อน 2 พันธุ์กะปิแท้เนื้อสีม่วงเข้ม 3 พันธุ์ไข่หรืออีกาเนื้อสีเหลือง และ 4 มันเทศพันธุ์ปากช่องหรือพันธุ์กระต่ายเนื้อสีขาว เปรียบเทียบกับมันเทศอีก 3 พันธุ์ ได้แก่ 1 พันธุ์กะปิเข้ม ซึ่งนำเข้ามาจากประเทศเวียดนาม ทางด่านช่องเม็ก จ.อุบลราชธานี โดยคุณฉลุย โพธิ์ศิลา บ้านเลขที่ 43/2 หมู่ 1 ต. ทับน้ำ ซึ่งเป็นผู้นำเข้ามาบรรจุและส่งจำหน่ายให้กับโรงงานแปรรูปมันเทศซึ่งส่งออกมันทอดหลังตลาดไทย มีเนื้อสีม่วงเข้มมากกว่ามันเทศพันธุ์กะปิแท้จากบางปะหัน มันเทศพันธุ์ที่ 2 เป็นมันเทศพันธุ์ไข่กะปิ ซึ่งปลูกที่จังหวัดอุบลราชธานี เนื้อสีม่วงอ่อน เปลือกสีเหลือง มันเทศพันธุ์ที่ 3 มันเทศเปลือกสีชมพู เนื้อสีเหลือง ซื้อจากห้างแมคโคร สาขาวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า มันเทศมีความชื้นระหว่างร้อยละ 72 ถึง 63 โปรตีนร้อยละ 0.85-1.83 ไขมัน ร้อยละ 0.21 – 0.85 เส้นใย 0.85- 1.5 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 18-32.9 โดย มันเทศพันธุ์กะปิแท้จากบางปะหัน เนื้อสีม่วงเข้ม มีปริมาณโปรตีนสูงสุด ($P \geq 0.5$) รองลงมาได้แก่ มันเทศพันธุ์กระต่ายเนื้อสีขาว มันเทศพันธุ์เนื้อเหลืองเปลือกสีม่วงจากห้างแมคโคร มันเทศพันธุ์ไข่กะปิจากอุบลราชธานี เนื้อสีม่วงอ่อน มันเทศพันธุ์ไข่ จากบางปะหัน มันเทศพันธุ์กะปิเข้มจากเวียดนาม และมันเทศพันธุ์กะปิอ่อน ดังแสดงในตารางที่ 8



กะปิอ่อน (บางปะหัน)



กะปิเข้ม (เวียดนาม)



ไข่(บางปะหัน)



กะปิอ่อน(บดละเอียด)



กะปิเข้ม(บดละเอียด)



ไข่(บางปะหัน) (บดละเอียด)



กะปิแท้



ไข่กะปิ (อุบลราชธานี)



กระต่าย



กะปิแท้(บดละเอียด)



ไข่กะปิ(บดละเอียด)



กระต่าย(บดละเอียด)



มันเทศสีเหลือง (แมคโคร)



มันเทศสีเหลือง(บดละเอียด)

ภาพที่ 28 ลักษณะของมันเทศพันธุ์ต่างๆ

ตารางที่ 8 องค์ประกอบทางเคมีของมันเทศทั้ง 7 พันธุ์ (Wet basis)

องค์ประกอบทางเคมี	พันธุ์กะปิเทียม (บางปะหัน) สีม่วงเข้ม	พันธุ์กะปิเข้ม (เวียดนาม) สีม่วงเข้มมาก	พันธุ์กะปิแท้ (บางปะหัน) สีม่วงเข้มอ่อน	พันธุ์ไข่ (บางปะหัน) สีเหลืองส้ม	พันธุ์กระต่าย หรือปากช่อง สีขาว	พันธุ์ไข่กะปิ (อุบลราชธานี) สีม่วงเหลือง	มันหวาน เวียดนาม เนื้อเหลือง
ความชื้น (%)	73.99±0.32b	70.60±0.21c	66.69±0.29d	78.02±0.98a	68.16±0.84c	71.51±0.48b	62.91±0.45d
โปรตีน (%)	0.85±0.98b	0.9±0.44b	1.83±0.66a	1.09±0.91b	1.5±0.56ab	1.2±0.58b	1.25±0.13b
ไขมัน (%)	0.21±0.12b	0.29±0.87b	0.26±0.74b	0.64±0.11b	1.08±0.73a	0.53±0.13b	0.85±0.82a
เส้นใย (%)	0.85±0.43b	0.88±0.56b	0.99±0.11a	0.94±1.03a	1.5±0.11a	1.12±0.43	1.35±0.91a
เถ้า (%)	0.5±0.15b	0.87±0.23ab	1.00±0.93a	0.87±0.42ab	0.95±0.27a	0.99±0.32a	0.74±0.34b
คาร์โบไฮเดรต (%)	23.6±0.61bc	26.46±0.16b	29.23±0.46a	18.44±0.23c	26.81±0.13b	24.65±0.91b	32.9±0.21a

(a-g) ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

2.4 ปริมาณฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน และเบต้าแคโรทีนในมันเทศชนิดต่าง ๆ

การวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน และเบต้าแคโรทีนในมันเทศชนิดต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยทางด้านปริมาณฟลาโวนอยด์นั้นพบว่ามันเทศสายพันธุ์ต่างชนิดกันมีปริมาณฟลาโวนอยด์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยกะปิเข้มเวียดนามนั้นมีปริมาณฟลาโวนอยด์สูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 2,660 mg/100 g รองลงมาได้แก่ มันเทศพันธุ์กะปิแท้ (บางปะหัน) กะปิเทียม (บางปะหัน) ไข่กะปิ (อุบล) มันเวียดนามหวานเหลือง (แมคโคร) และพันธุ์ปากช่อง (บางปะหัน) โดยมีค่าเท่ากับ 2,400, 1,956, 1,649, 1,547, 1,400, 1,116 mg/100 g ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ Ahmed และคณะ (2010) ได้ศึกษาการสกัดฟลาโวนอยด์มันเทศสีม่วงพบว่าปริมาณฟลาโวนอยด์เท่ากับ 2,040 mg/100 g ตามลำดับ ส่วนทางด้านการศึกษาปริมาณแอนโทไซยานิน พบว่ามันเทศสายพันธุ์ต่างชนิดกันมีปริมาณแอนโทไซยานินแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยกะปิเข้มเวียดนามมีปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 970 รองลงมาได้แก่ พันธุ์กะปิแท้ พันธุ์กะปิเทียม ไข่กะปิ (อุบล) ไข่ (บางปะหัน) มันเวียดนามหวานเหลือง (แมคโคร) กระต่าย (บางปะหัน) มีค่าเท่ากับ 890, 485, 362, 153, 57 และ 0 mg/100g ตามลำดับ (ตารางที่ 9) งานวิจัยที่สอดคล้องได้แก่ Ersus และ Yurdagel (2007) ได้ศึกษาสภาวะในการสกัดแอนโทไซยานินจากแครอทสีม่วงพบว่าปริมาณแอนโทไซยานินปริมาณ 856 mg/100 g ส่วนทางด้านการศึกษาปริมาณเบต้าแคโรทีนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยมันเทศสายพันธุ์ ไข่ (บางปะหัน) มีปริมาณเบต้าแคโรทีน สูงสุด มีค่าเท่ากับ 1,508 mg/100 g รองลงมาได้แก่ ไข่กะปิ (อุบล) กะปิเทียม (บางปะหัน) กะปิแท้ (บางปะหัน) มันหวานเหลือง กระต่าย กะปิเข้ม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1,290, 451, 400, 389, 245 และ 234 ตามลำดับ

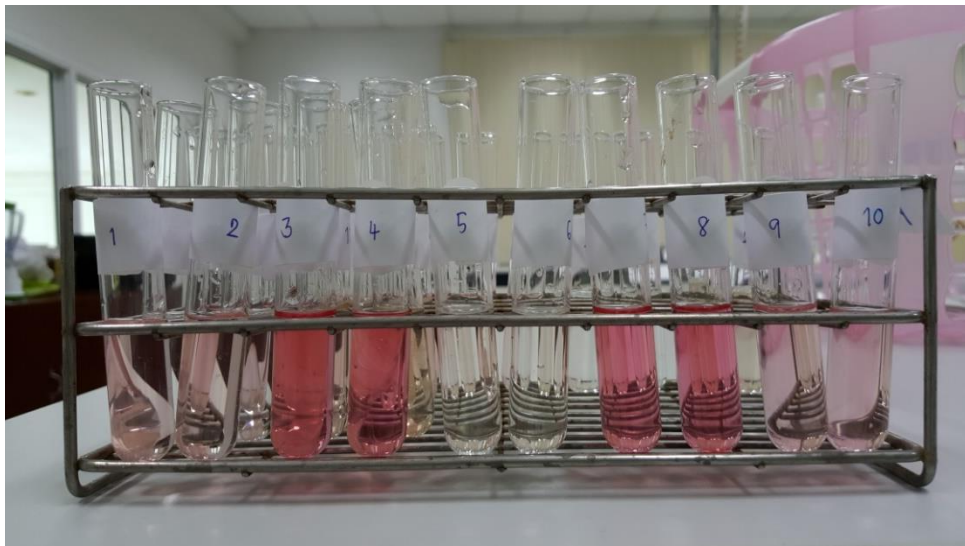
ตารางที่ 9 แสดงปริมาณฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน และเบต้าแคโรทีนในมันเทศชนิดต่าง ๆ

สายพันธุ์	ปริมาณฟลาโวนอยด์ (mg/100g)	แอนโทไซยานิน (mg/100g)	เบต้าแคโรทีน (mg/100g)
กะปิเทียม บางปะหัน	1,956±0.05c	485±0.32c	451±0.31c
กะปิเข้มเวียดนาม	2,660±0.21a	970±0.54a	234±0.09e
ไข่ (บางปะหัน)	1,649±0.45d	153±0.25d	1,508±0.58a
กะปิแท้ (บางปะหัน)	2,400±0.25b	890±0.74b	400±0.87c
ไข่กะปิ (อุบล)	1,547±0.47e	362±0.44c	1,290±0.34b
ปากช่อง (บางปะหัน)	1,116±0.85f	0.00±0.00f	245±0.12d
มันหวานเหลือง (แมคโคร)	1,400±0.11e	57±0.52e	389±0.51cd

(a-g) ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติ

($p \leq 0.05$)

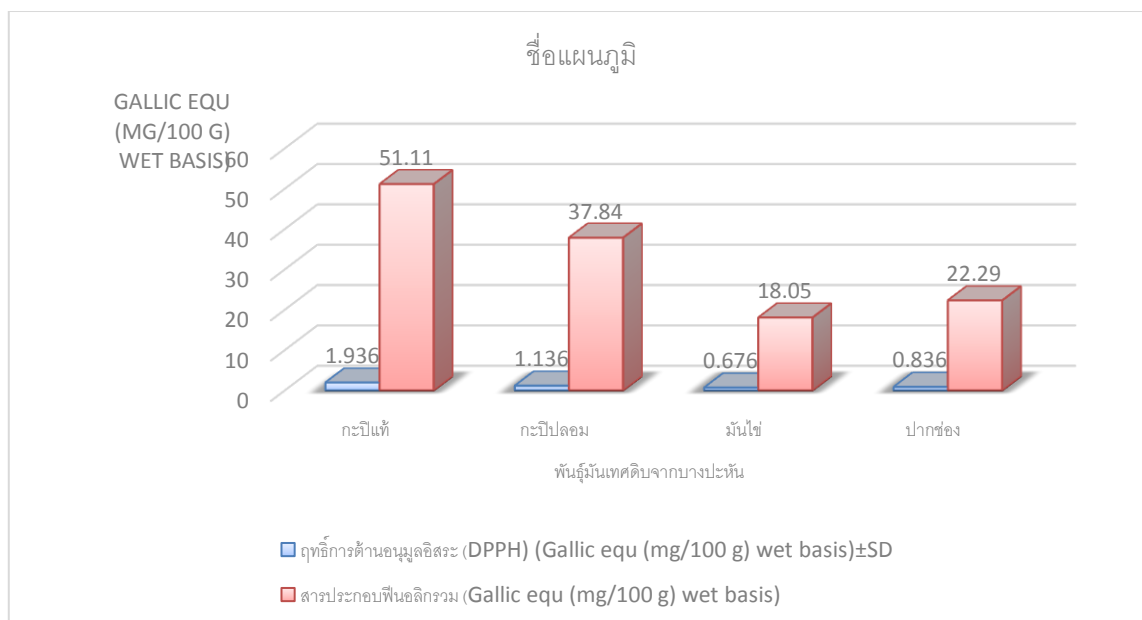
ตัวเลขในวงเล็บคือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล



ภาพที่ 29 ปฏิกริยาการเกิดสีในการวิเคราะห์ฟีนอลิกรวม

2.5 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของมันเทศ

การวิเคราะห์เปรียบเทียบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของ มันเทศดิบที่ปลูกในอำเภอบางปะหันจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ กะปิแท้ กะปิเทียม มันไข่ และปากช่อง พบว่า ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระรวม (เทียบกับกรดแกลลิก) ของ มันเทศพันธุ์กะปิแท้สูงกว่าพันธุ์กะปิปลอม (สีม่วงอ่อน) และสูงกว่ามันไข่ (เนื้อสีเหลืองส้ม) และมันปากช่อง(เนื้อสีขาว) โดยมีมันกะปิแท้ มีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่ามันเทศปากช่องเนื้อสีขาว ประมาณ 2 เท่า โดยมีค่าเท่ากับ 1.936 1.1.6 0.836 และ 0.676 mg gallic acid equivalent/g wet basis ตามลำดับ (ดังตารางที่ 9) ส่วนปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมพบว่าให้ผลการวิเคราะห์ สอดคล้องกับความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระรวม ดังนี้ มันเทศพันธุ์กะปิแท้ (เนื้อสีม่วงเข้ม) มี ฟีนอลิกรวมสูงกว่ามันปากช่องเนื้อสีขาว 2.8 เท่า และมากกว่ามันไข่ 2.2 เท่า มากกว่ามันกะปิปลอม 1.3 เท่า โดยมีค่าเท่ากับ 51.11 37.84 22.29 cjt 18.05 mg gallic acid equivalent/g wet basis ตามลำดับ ดังนั้น การรับประทานมันเทศเนื้อสีม่วงและสีเหลือง จึงเป็นแหล่งที่ดีของสารต้านอนุมูลอิสระดีกว่ามันเทศเนื้อสีขาว และเป็นแหล่งที่ดีสารประกอบฟีนอลิกซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ การเปรียบเทียบปริมาณ DPPH และ สารประกอบฟีนอลิก แสดงในภาพที่ 30

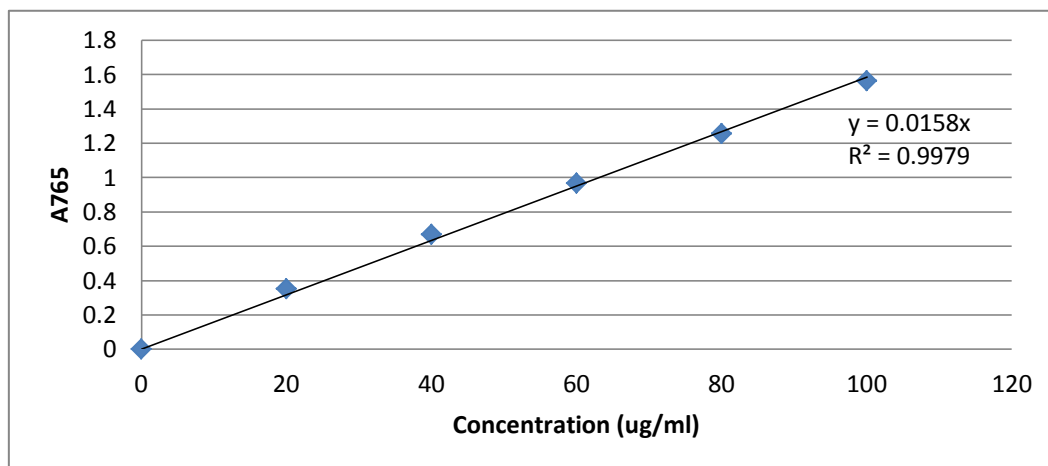


ภาพที่ 30 การเปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกรวมและ DPPH ในมันเทศดิบ

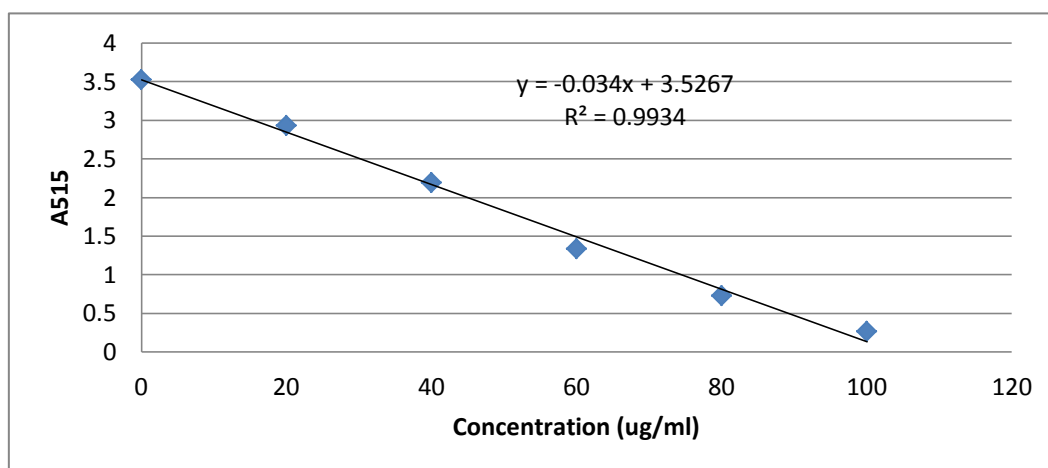
ตารางที่ 9 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของมันเทศดิบ ที่ปลูกบ้าน
ทับน้ำ อ.บางปะหัน จ.พระนครศรีอยุธยา

มันเทศดิบ	ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (DPPH) (Gallic equ (mg/100 g) wet basis)±SD	สารประกอบฟีนอลรวม (Gallic equ (mg/100 g) wet basis)
กะปิแท้ (เนื้อสีม่วงเข้ม)	1.936±0.038	51.11±1.00
กะปิปลอม(เนื้อสีม่วงอ่อน)	1.136±0.028	37.84±1.17
มันไข่ (เนื้อสีเหลืองส้ม)	0.836±0.016	22.29±0.36
ปากช่อง (เนื้อสีขาว)	0.676±0.018	18.05±0.05

หมายเหตุ: Gallic acid เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่พบมากในผักผลไม้ จึงนำมาเป็นสารมาตรฐานในการวิเคราะห์และคำนวณ



ภาพที่ 31 กราฟมาตรฐานแสดงการคำนวณ Total phenol content



ภาพที่ 32 กราฟมาตรฐานแสดงการคำนวณ DPPH

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากมันเทศ

ผู้นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

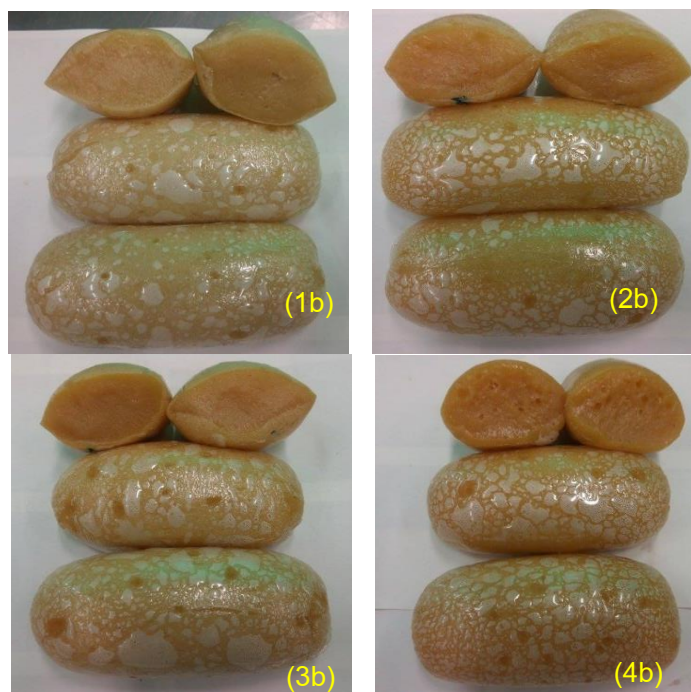
3.1 ข้าวเกรียบมันเทศ

- 1) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านดอนทอง ต.ดอนทอง อ.เสนา จ.พระนครศรีอยุธยา
- 2) คุณแก้วใจ สุขประทุม 29/5 หมู่ 9 ต.บ้านแพน ต.เสนา จ.พระนครศรีอยุธยา
- 3) คุณมาลัย สิทธิรงค์ 6/2 หมู่ 5 ต.ทางช้าง อ.บางบาล จ.พระนครศรีอยุธยา

ผลการศึกษาการผลิตข้าวเกรียบจากมันเทศที่ปลูกในเขตบางปะหัน จำนวน 2 สายพันธุ์ คือ กะปิแท้ และมันไชบางปะหัน โดยศึกษาปริมาณแป้งมันสำปะหลังต่อเนื้อมันเทศหนึ่งสูก ในอัตราส่วนที่ แตกต่างกัน คือ 600:200 500:300 400:400 และ 300:500 และส่วนผสมอื่นๆ คือ น้ำตาล 10 กรัม เกลือ 5 กรัม และน้ำเดือด 200 มิลลิลิตร ทำการผสมส่วนผสมทั้งหมดและนวดด้วยน้ำเดือดจนเข้ากันดี ปั้น เป็นแท่งแล้วห่อด้วยพลาสติกหุ้มอาหารแล้วนำไปนึ่งด้วยไอน้ำเป็นเวลา 40 นาที นำข้าวเกรียบที่นึ่งแล้ว มาหั่น เพื่อดูความสุกของแป้ง ได้ผลดังแสดงในภาพ 34 และภาพ 35

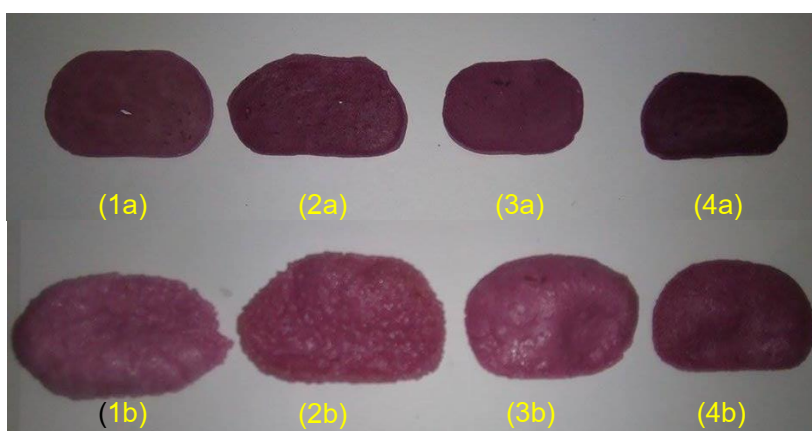


ภาพที่ 33 ลักษณะของแป้งข้าวเกรียบที่ผสมแป้งมันสำปะหลังกับเนื้อมันเทศพันธุ์กะปิแท้หลังนึ่ง 40 นาที (1a) อัตราส่วน 600:200, (2a) อัตราส่วน 500:300, (3a) อัตราส่วน 400:400 และ (4a) อัตราส่วน 300:500

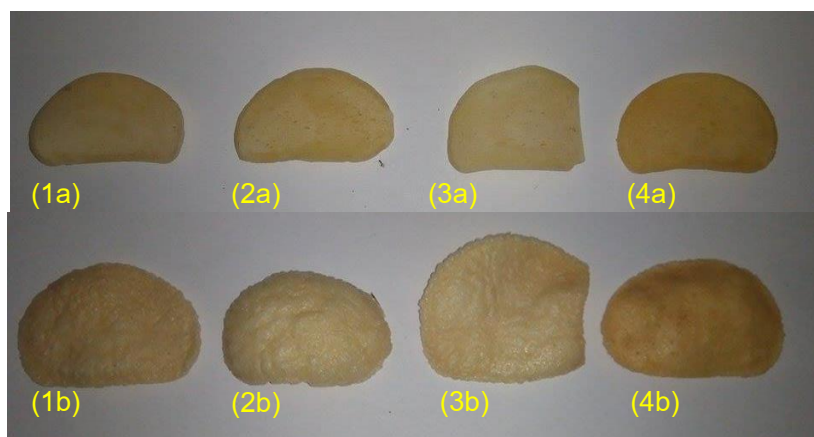


ภาพที่ 34 ลักษณะของแป้งข้าวเกรียบที่ผสมแป้งมันสำปะหลังกับเนื้อมันเทศพันธุ์มันไข่บางปะหันหลัง
นึ่ง 40 นาที (1b) อัตราส่วน 600:200, (2b) อัตราส่วน 500:300, (3b) อัตราส่วน 400:400 และ
(4b) อัตราส่วน 300:500

จากภาพที่ 33 และ 34 พบว่า หลังจากนึ่งส่วนผสมแป้งข้าวเกรียบเป็นระยะเวลา 40 นาที แป้ง
จะสุกทั้งหมด โดยตัวอย่างที่มีส่วนผสมของเนื้อมันเทศน้อยจะมีลักษณะเนียนเป็นเนื้อเดียวกันมากกว่า
ตัวอย่างที่มีส่วนผสมของเนื้อมันเทศมากกว่า จากนั้นนำข้าวเกรียบที่นึ่งสุกแล้วไปแช่แข็งแล้วนำมาหั่น
เป็นแผ่นหนาประมาณ 1.5-2.0 มิลลิเมตร แล้วนำไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสจน
แห้ง นำข้าวเกรียบที่ได้มาทอด ลักษณะของข้าวเกรียบก่อนและหลังทอดแสดงในภาพที่ 35 และ 36



ภาพที่ 35 ลักษณะของข้าวเกรียบมันเทศที่ผสมแป้งมันสำปะหลังกับเนื้อมันเทศพันธุ์กะปิแท่งก่อนและ
หลังทอด (1a) อัตราส่วน 600:200, (2a) อัตราส่วน 500:300, (3a) อัตราส่วน 400:400 และ
(4a) อัตราส่วน 300:500



ภาพที่ 36 ลักษณะของข้าวเกรียบมันเทศที่ผสมแป้งมันสำปะหลังกับเนื้อมันเทศพันธุ์มันไข่บางปะหัน ก่อนและหลังทอด (1a) อัตราส่วน 600:200, (2a) อัตราส่วน 500:300, (3a) อัตราส่วน 400:400 และ (4a) อัตราส่วน 300:500

จากภาพที่ 35 และ 36 พบว่า ตัวอย่างข้าวเกรียบที่มีส่วนผสมของเนื้อมันเทศหนึ่งสูกเพิ่มมากขึ้น เมื่อนำไปทอดจะให้ข้าวเกรียบที่มีลักษณะเนื้อเรียบเนียนมากกว่าตัวอย่างที่มีแป้งมันสำปะหลังมากกว่า เนื้อมันเทศหนึ่งสูก ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากคุณสมบัติการเกิดเจลของแป้งมันสำปะหลัง โดยตัวอย่างที่มี ปริมาณแป้งมันสำปะหลังมากจะเกิดเจลได้ดี เมื่อนำไปทำแห้งแล้วนำมาทอดจึงเกิดการพองตัวขึ้น นำ ข้าวเกรียบที่ทอดแล้วไปตรวจสอบการพองตัว ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 10 พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณเนื้อ มันเทศหนึ่งสูกลงในส่วนผสมข้าวเกรียบ มีผลทำให้การพองตัวของข้าวเกรียบเมื่อนำไปทอดมีอัตราการ พองตัวลดลง ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากปริมาณเนื้อ มันเทศหนึ่งสูกที่เพิ่มขึ้นทำให้โครงสร้างของข้าว เกรียบเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ส่งผลให้การกักเก็บไขมันและน้ำในข้าวเกรียบหลังทอด และการพองตัว เปลี่ยนไป

ตารางที่ 10 อัตราการฟองตัวของข้าวเกรียบมันเทศ

ชนิดของข้าวเกรียบ	อัตราส่วนแป้งมันสำปะหลัง:เนื้อมันเทศหนึ่ง ลูก		อัตราการฟองตัว
ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้	600:200		2.23 ^a
	500:300		2.16 ^a
	400:400		1.98 ^{ab}
	300:500		1.68 ^b
ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไข่	600:200		1.90 ^b
	500:300		2.17 ^a
	400:400		1.80 ^{bc}
	300:500		1.71 ^c

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษภายในคอลัมน์ที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
 ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

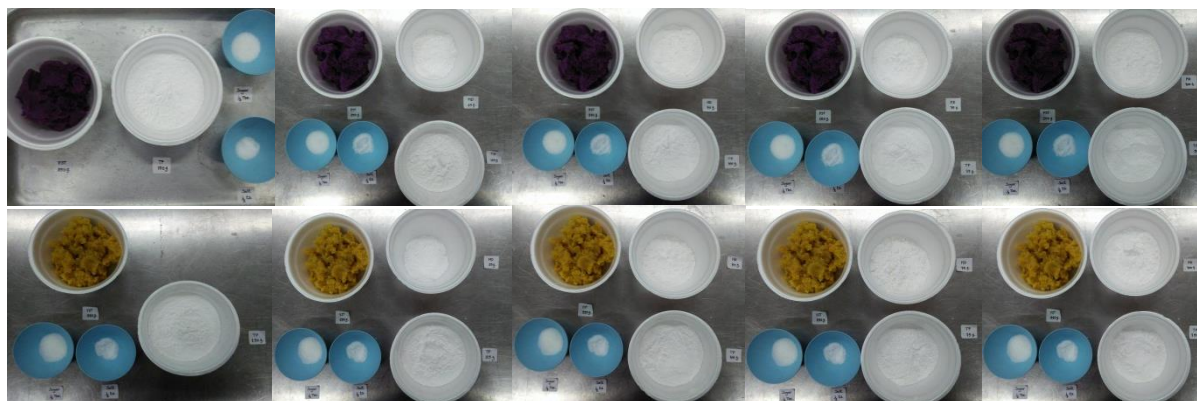
ตารางที่ 11 ผลคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของข้าวเกรียบมันเทศ

ชนิดของข้าว เกรียบ	อัตราส่วนแป้งมัน สำปะหลัง:เนื้อมันเทศหนึ่ง ลูก	คะแนนความชอบ				
		สี	กลิ่น	รสชาติ	ความกรอบ	ความชอบ โดยรวม
ข้าวเกรียบ มันเทศพันธุ์ กะปิแท้	600:200	4.40 ^c	4.67 ^c	4.60 ^c	6.70 ^b	5.73 ^c
	500:300	6.60 ^b	5.40 ^b	5.67 ^b	7.53 ^a	6.73 ^b
	400:400	7.43 ^a	5.63 ^{ab}	6.13 ^{ab}	7.33 ^{ab}	7.13 ^{ab}
	300:500	6.93 ^{ab}	6.33 ^a	6.73 ^a	7.53 ^a	7.63 ^a
ข้าวเกรียบ มันเทศพันธุ์ มันไข่	600:200	5.80 ^{ns}	4.67 ^b	5.23 ^b	6.53 ^{ns}	5.73 ^c
	500:300	5.57	5.27 ^a	5.97 ^a	6.60	6.37 ^{ab}
	400:400	6.27	5.30 ^a	6.20 ^a	6.87	6.17 ^b
	300:500	6.17	5.43 ^a	5.83 ^a	6.97	6.77 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษภายในคอลัมน์ที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
 ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของข้าวเกรียบมันเทศโดยผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน พบว่า การใช้อัตราส่วนแป้งมันสำปะหลัง:เนื้อมันเทศหนึ่งสุก 300:500 ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในด้านสี กลิ่นรสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวมมากที่สุด โดยการเพิ่มอัตราส่วนของมันเทศหนึ่งสุกทั้งสองชนิด มีแนวโน้มทำให้คะแนนความชอบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) (ตารางที่ 11) โดยไม่มีผลต่อคะแนนความชอบด้านความกรอบในข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไซ โดยข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้และข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไซที่ใช้อัตราส่วนแป้งมันสำปะหลัง:เนื้อมันเทศหนึ่งสุก 300:500 ได้คะแนนความชอบโดยรวมสูงกว่าตัวอย่างอื่นๆ โดยมีคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.63 และ 6.77 คะแนนตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ความชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ทางคณะผู้วิจัยจึงคัดเลือกอัตราส่วนแป้งมันสำปะหลัง:เนื้อมันเทศหนึ่งสุก 300:500 เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาขั้นต่อไป

ผลการศึกษาการใช้แป้งมันสำปะหลังดัดแปรทดแทนแป้งมันสำปะหลัง ใช้ปริมาณแป้งมันสำปะหลังดัดแปรทดแทนปริมาณแป้งมันสำปะหลังในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ 0 50 100 150 และ 200 กรัมทดแทนในแป้งมันสำปะหลัง 300 กรัมตามลำดับ โดยใช้สูตรข้าวเกรียบมันเทศที่ใช้อัตราส่วนแป้งมันสำปะหลัง:เนื้อมันเทศหนึ่งสุก 300:500 ซึ่งได้คะแนนความชอบโดยรวมสูงกว่าตัวอย่างอื่นๆ ในการศึกษา โดยส่วนผสมของแต่ละสูตรแสดงดังภาพที่ 5 และลักษณะของข้าวเกรียบมันเทศที่ใช้แป้งมันสำปะหลังดัดแปรทดแทนแป้งมันสำปะหลังในปริมาณต่างๆ แสดงดังภาพที่ 38



ภาพที่ 37 ส่วนผสมข้าวเกรียบมันเทศที่ใช้แป้งมันสำปะหลังดัดแปรทดแทนแป้งมันสำปะหลังในปริมาณต่างๆ



ภาพที่ 38 ลักษณะของข้าวเกรียบมันเทศที่ใช้แป้งมันสำปะหลังดัดแปรทดแทนในแป้งมันสำปะหลัง 300 กรัมก่อนทอด (a) มันเทศพันธุ์กะปิแท้, (b) มันเทศพันธุ์มันไข่บางปะหัน, (1) 0 กรัม, (2) 50 กรัม, (3) 100 กรัม, (4) 150 กรัม และ (5) 200 กรัม

เมื่อนำข้าวเกรียบมันเทศที่ใช้แป้งมันสำปะหลังดัดแปรทดแทนในแป้งมันสำปะหลัง มาทอดแล้วนำไปตรวจสอบการพองตัว ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 12 พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งมันสำปะหลังดัดแปรลงในส่วนผสมข้าวเกรียบ ไม่ส่งผลต่อการพองตัวของข้าวเกรียบเมื่อนำไปทอด โดยมีอัตราการพองตัวไม่แตกต่างทางสถิติจากข้าวเกรียบมันเทศที่ใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นส่วนผสมเพียงอย่างเดียว ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 12 อัตราการพองตัวของข้าวเกรียบมันเทศที่ใช้แป้งมันสำปะหลังดัดแปรทดแทนในแป้งมันสำปะหลัง

ชนิดของข้าวเกรียบ	ปริมาณแป้งมันสำปะหลังดัดแปรทดแทน ในแป้งมันสำปะหลัง 300 กรัม	อัตราการพองตัว ^{ns}
ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้	0	1.76
	50	1.75
	100	1.71
	150	1.65
	200	1.72
ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไข่	0	1.74
	50	1.76
	100	1.77
	150	1.73
	200	1.73

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

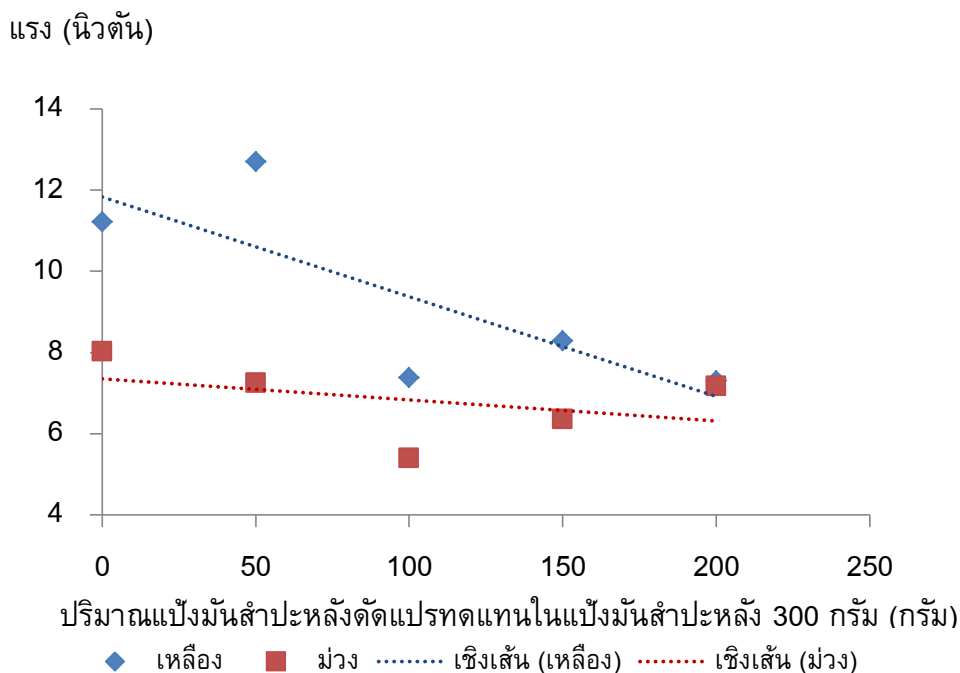
ตารางที่ 13 ค่าสีของข้าวเกรียบมันเทศที่ใช้แป้งมันสำปะหลังดัดแปรทดแทนในแป้งมันสำปะหลัง

ชนิดของข้าวเกรียบ	ปริมาณแป้งมันสำปะหลังดัดแปร ทดแทน ในแป้งมันสำปะหลัง 300 กรัม	ค่าสี ^{ns}		
		L*	a*	b*
ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้	0	17.63	6.31	2.69
	50	15.36	6.70	0.22
	100	20.18	8.73	-0.98
	150	15.50	6.42	0.21
	200	16.93	7.04	0.18
ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไข่	0	29.88	9.22	19.65
	50	28.30	9.05	17.76
	100	29.66	9.01	20.41
	150	28.62	9.62	18.54
	200	27.96	9.13	20.56

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

จากการศึกษาค่าสีของข้าวเกรียบมันเทศที่ใช้แป้งมันสำปะหลังดัดแปรทดแทนในแป้งมันสำปะหลังโดยใช้เครื่อง Hunter Lab Digital Color Difference Meter (ตารางที่ 13) พบว่า ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้และข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไข่ทุกตัวอย่าง มีค่าค่าความสว่าง (L*) ค่าสีแดง (a*) และค่าสีเหลือง (b*) ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้มีสีม่วงแดงออกคล้ำ (Darker, Less Red, Bluer) และข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไข่มีสีเหลืองสว่างออกแดงเล็กน้อย (Lighter, Less Red, Yellower)

การศึกษาสัมบัติทางกายภาพ โดยการวัดค่าแรงกดสูงสุด (นิวตัน) ด้วยเครื่อง Texture Analyser พบว่า ค่าแรงกดสูงสุดของข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้และข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไข่มีแนวโน้มลดลงเมื่อใช้แป้งมันสำปะหลังดัดแปรทดแทนแป้งมันสำปะหลังมากขึ้น



ภาพที่ 39 ค่าแรงกดสูงสุดของข้าวเกรียบมันเทศที่ใช้ปุ๋ยหมักสำหรับตัดแปลงทดแทนในปุ๋ยหมักสำหรับ 300 กรัม

จากการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของข้าวเกรียบมันเทศที่ใช้ปุ๋ยหมักสำหรับตัดแปลงทดแทนปุ๋ยหมักสำหรับ จำนวน 30 คน แสดงดังตารางที่ 14 พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักสำหรับตัดแปลงทดแทนปุ๋ยหมักสำหรับในข้าวเกรียบทั้งสองชนิด ไม่มีผลต่อคะแนนความชอบในด้านสีและรสชาติในทุกระดับที่ใช้ สอดคล้องกับค่าสถิติที่ได้ โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 7.30-7.80 และ 7.00-7.60 (ชอบปานกลาง-ชอบมาก) ตามลำดับ และไม่มีผลต่อคะแนนความชอบข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไซในด้านความกรอบและความชอบโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 7.03-7.57 และ 7.20-7.70 (ชอบปานกลาง-ชอบมาก) คะแนนความชอบข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้และพันธุ์มันไซในด้านกลิ่นและคะแนนความชอบข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้ด้านความกรอบมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย (6.87-7.60, 6.90-7.50 และ 6.97-8.27 ตามลำดับ) สอดคล้องกับค่าแรงกดสูงสุดที่มีแนวโน้มลดลง ซึ่งแสดงถึงความกรอบมีแนวโน้มลดลงเมื่อใช้ปุ๋ยหมักสำหรับตัดแปลงทดแทนปุ๋ยหมักสำหรับในข้าวเกรียบปริมาณเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 14 ผลคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของข้าวเกรียบมันเทศที่ใช้แป้งมันสำปะหลังตัดแปรรูปทดแทนแป้งมันสำปะหลัง

ชนิดของข้าวเกรียบ	ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง ตัดแปรรูปทดแทน ในแป้งมันสำปะหลัง 300 กรัม	คะแนนความชอบ				
		สี ^{ns}	กลิ่น	รสชาติ ^{ns}	ความกรอบ	ความชอบโดยรวม
ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้	0	7.30	7.20 ^{ab}	7.17	7.80 ^a	7.23 ^{ab}
	50	7.80	7.60 ^a	7.60	7.70 ^a	7.57 ^{ab}
	100	7.53	7.30 ^{ab}	7.45	8.27 ^a	7.80 ^a
	150	7.57	6.87 ^b	7.17	6.97 ^b	7.13 ^b
	200	7.63	6.87 ^b	7.00	7.10 ^b	7.17 ^{ab}
ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไข่	0	7.47	7.50 ^a	7.40	7.57 ^{ns}	7.70 ^{ns}
	50	7.57	6.97 ^b	7.07	7.30 ^{ns}	7.23 ^{ns}
	100	7.47	7.20 ^{ab}	7.30	7.50 ^{ns}	7.57 ^{ns}
	150	7.77	6.90 ^b	7.00	7.37 ^{ns}	7.43 ^{ns}
	200	7.30	6.70 ^b	7.07	7.03 ^{ns}	7.20 ^{ns}

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษภายในคอลัมน์ที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณแอนโทไซยานินและปริมาณเบต้าแคโรทีนของข้าวเกรียบ มันเทศทั้งสองชนิดก่อนและหลังทอดทั้งสองชนิด แสดงดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ปริมาณแอนโทไซยานินและปริมาณเบต้าแคโรทีนของข้าวเกรียบมันเทศ

ชนิดของข้าวเกรียบ	ปริมาณแอนโทไซยานิน (mg/100g)	ปริมาณเบต้าแคโรทีน (mg/100g)
ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้ก่อนทอด	148.76 $\pm$ 0.09	0
ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้หลังทอด	125.90 $\pm$ 0.99	0
ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไข่ก่อนทอด	0	65.10 $\pm$ 0.75
ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไข่หลังทอด	0	97.80 $\pm$ 0.32

การวิเคราะห์ปริมาณแอนโทไซยานินและปริมาณเบต้าแคโรทีน พบว่า ในข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้ก่อนทอดมีปริมาณแอนโทไซยานิน 148.76 $\pm$ 0.09 mg/100g หลังจากผ่านการทอดแล้วปริมาณแอนโทไซยานินลดลงเหลือ 125.90 $\pm$ 0.99 mg/100g คิดเป็นลดลงร้อยละ 15.37 สอดคล้องกับการศึกษาของ Hiemori et. al. (2009) ได้ศึกษาองค์ประกอบและความเสถียรทางความร้อน ของแอนโท

ไซยานินใน black rice พบว่า ความร้อนจากกระบวนการหุงข้าว black rice เป็นสาเหตุทำให้ปริมาณของแอนโทไซยานินลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับการทดลองของพรประภา และคณะ (2556) พบว่า การอบกากเฝามงที่อุณหภูมิสูงมีผลให้ปริมาณแอนโทไซยานินและแทนนินมีปริมาณต่ำกว่าการอบที่อุณหภูมิต่ำ นั้นแสดงว่าปริมาณแอนโทไซยานินและแทนนินแปรผกผันกับอุณหภูมิ ส่วนปริมาณเบต้าแคโรทีนในข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไข่ก่อนทอดมีปริมาณเบต้าแคโรทีน 65.10 ± 0.75 mg/100g หลังจากผ่านการทอดแล้วปริมาณเบต้าแคโรทีนเพิ่มขึ้นเป็น 97.80 ± 0.32 mg/100g ซึ่งจากผลการศึกษาของ Azizah et al. (2009) พบว่าผักทองที่ผ่านการต้มเป็นเวลา 2 และ 4 นาที มีปริมาณเบต้าแคโรทีนเพิ่มขึ้น แต่ลดลงเมื่อผ่านการต้มเป็นเวลา 6 นาที เนื่องจากความร้อนช่วยเพิ่มชีวประสิทธิผล (bioavailability) ของแคโรทีนอยด์ ทั้งนี้ปริมาณเบต้าแคโรทีนเพิ่มขึ้นในข้าวเกรียบมันเทศหลังทอดอาจเป็นผลจากปริมาณเบต้าแคโรทีนในน้ำมันปาล์มที่ใช้ทอด เนื่องจากน้ำมันปาล์มมีสารแคโรทีนอยด์ในปริมาณมาก (ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2559: ออนไลน์)

3.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์มัฟฟินมันเทศ

ผู้นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 1) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านดอนทอง ต.ดอนทอง อ.เสนา จ.พระนครศรีอยุธยา
- 2) กลุ่มสมาชิกเพื่อนผึ้ง (ภา) องค์การบริหารส่วนตำบลทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
- 3) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มทร.สุวรรณภูมิ

1) คัดเลือกสูตรมาตรฐานในการทำมัฟฟิน

คัดเลือกสูตรมาตรฐาน 3 สูตร (ดังแสดงในภาคผนวก) โดยการทดสอบชิมจากผู้บริโภค

ที่มีความชำนาญ จำนวน 12 คน โดยแบบชิมสเกลความชอบ 9 point hedonic scale (9 คะแนน หมายถึง ชอบมากที่สุด 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด) พบว่า มัฟฟินสูตรที่ 3 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดทั้งในด้านรสชาติ โดยระดับคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านรสชาติ เท่ากับ 7.83 และความชอบรวม เท่ากับ 7.5 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งชอบในระดับชอบถึงชอบมาก ซึ่งสูตร 3 ส่วนผสมประกอบด้วย แป้งสาลีตราว่าว 150 กรัม น้ำตาล 100 กรัม นมข้นจืดตราคาเนชั่น 70 กรัม เนยสดตราออร์คิด(ชนิดจืด) 75 กรัม ผงฟู 7 กรัม วนิลาผง 5 กรัม ไข่ไก่ 1 ฟอง คะแนนความชอบ แสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 คะแนนเฉลี่ยความชอบของมัฟฟิน 3 สูตร

สูตร	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
1.00	7.58 ±0.66	7.14±1.1	7.26 ±0.93	6.75±0.62b	7.16±1.33	6.91 ±0.51b
2.00	7.16 ±0.93	7.00±1.5	6.83±1.8	6.66±1.43b	6.41 ±1.31	5.66±0.98b
3.00	7.91± 0.84	7.58 ±0.09	7.25±1.05	7.83±0.57a	7.00 ±1.33	7.5±0.45a
$P \leq 0.05$	ns	ns	ns	*	ns	*

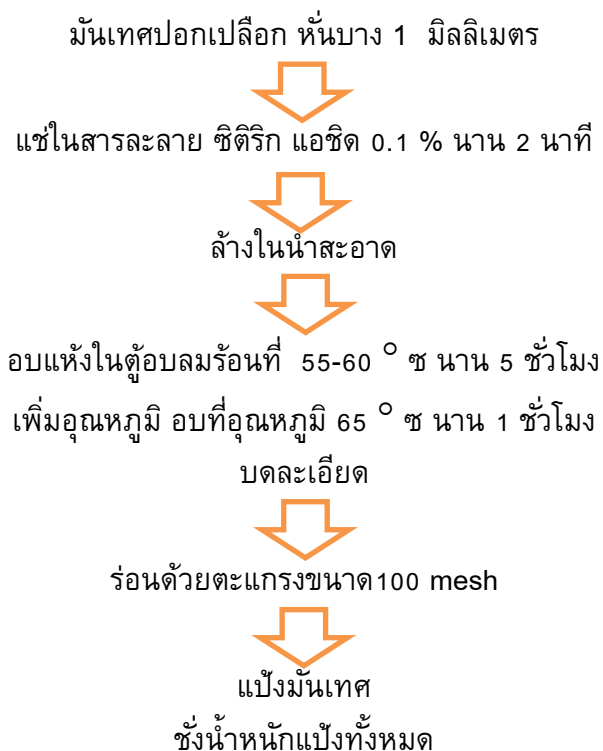
หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษภายในคอลัมน์ที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
 ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

2) ศึกษาปริมาณแป้งมันเทศที่เหมาะสมที่ใช้ทดแทนแป้งสาลี

ในการทำมัฟฟิน นำมันดิบมาทำเป็นแป้งแห้ง เพื่อใช้แทนแป้งสาลี โดยมีขั้นตอนการ

ทำแป้งมันเทศ ประกอบด้วยนำหัวมันเทศดิบ ล้างน้ำ ปอกเปลือก หั่นบาง 1 มิลลิเมตร แช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.1 % นาน 2 นาที เพื่อลดการเกิดสีน้ำตาลจากการทำงานของเอนไซม์ จากนั้น ล้างในน้ำสะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ อบแห้งในตู้อบลมร้อนที่ 55-60 °C นาน 5 ชั่วโมง เพิ่มอุณหภูมิ อบที่อุณหภูมิ 65 °C นาน 1 ชั่วโมง นำไปบดละเอียด และร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 mesh เก็บในภาชนะปิดสนิท ในการทำแป้งมันเทศ ปริมาณผลผลิตที่ได้คิดเป็นน้ำหนักแห้ง ระหว่าง ร้อยละ 15-21 โดยมันมันปากช่อง ได้ผลผลิตแป้งสตาร์ชสูงสุด เท่ากับร้อยละ 21.73 ตามด้วยมันเทศพันธุ์กะปิแท้ร้อยละ 21.46 มันเทศพันธุ์กะปิเทียม ร้อยละ 16.424 และมันเทศพันธุ์ไข่หรืออีกา เท่ากับ 15.80 (ตารางที่ 17) ขั้นตอนการทำแป้งมันเทศ ดังนี้

ขั้นตอนการทำแบ่งมันเทศ



ที่มา; ดัดแปลงจากอัจฉรา (2544)

ภาพที่ 40 ขั้นตอนการทำแบ่งมันเทศ

ตารางที่ 17 น้ำหนักแบ่งมันเทศมันเทศจากบางปะหัน

พันธุ์	น้ำหนัก ทั้งหมด	%	น้ำหนัก เปลือก	%	น้ำหนัก แบ่ง	%	น้ำหนัก กาก	%
กะปิแท้	8270	100	1350	16.324	1775	21.463	85	1.027
กะปิเทียม	3720	100	970	26.075	611	16.424	90	2.419
มันไซ	4620	100	1220	26.406	730	15.800	56	1.212
มันปากช่อง	5020	100	1080	21.513	1091	21.733	79	1.573

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษภายในคอลัมน์ที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

3) การศึกษาปริมาณแป้งมันเทศที่เหมาะสมในสูตรมัฟฟิน

นำแป้งมันเทศทั้ง 4 พันธุ์ใช้ทดแทนแป้งสาลีเอนกประสงค์ในสูตรมัฟฟิน กำหนดสิ่งทดลองดังนี้ สูตรที่ 1 มัฟฟินสูตรควบคุม สูตรที่ 2 ใช้แป้งมันเทศบดร้อยละ 10 ทดแทนแป้งสาลี สูตรที่ 3 ใช้แป้งมันเทศบดร้อยละ 20 ทดแทนแป้งสาลี สูตรที่ 4 ใช้แป้งมันเทศบดร้อยละ 30 ทดแทนแป้งสาลี สูตรที่ 5 ใช้แป้งมันเทศบดร้อยละ 40 ทดแทนแป้งสาลี สูตรที่ 6 ใช้แป้งมันเทศบดร้อยละ 50 ทดแทนแป้งสาลี โดยการทดสอบชิมจากผู้บริโภค ที่มีความชำนาญ จำนวน 15 คน โดยแบบชิมสเกลความชอบ 9 point hedonic scale (9 คะแนน หมายถึง ชอบมากที่สุด 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด) พบว่า สามารถใช้แป้งมันเทศทดแทนแป้งสาลีได้ถึงร้อยละ 50 ในทุกสูตร โดยมีคะแนนความชอบประมาณ 7คะแนน อยู่ในระดับชอบปานกลาง (ตารางที่ 18 และตารางที่ 19) มัฟฟินที่ใช้แป้งมันเทศผสม จะมีรสหวานนุ่ม และมีอัตราการพองตัวลดลงเมื่อผสมมันเทศแทนแป้งสาลี เนื่องจากมันเทศไม่มีกลูเตนที่จะช่วยในการยึดเกาะ สีของมัฟฟิน จากแป้งมันเทศกะปิแท้ จะมีสีเทาออกม่วงเล็กน้อย ส่วนมัฟฟินผสมแป้งมันเทศพันธุ์ไข่ จะมีสีขาวครีม ดังแสดงในภาพที่ 37 การเพิ่มปริมาณมันเทศ มีผลต่อการขึ้นฟูที่ลดลง ดังแสดงในภาพที่ 38

ตารางที่ 38 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสมัฟฟินมันเทศพันธุ์กะปิแท้

สูตร	eye app	color	odor	taste	texture	acceptant	% การขึ้นฟู
1.00	7.58	7.58	6.83	7.17	7.33a	7.42	146.55a
2.00	7.17	7.00	6.83	7.00	6.75b	6.97	89.30b
3.00	7.58	7.25	6.92	7.17	6.67b	7.08	86.02b
4.00	7.25	7.00	6.50	6.58	6.25b	7.33	86.58b
5.00	7.25	7.08	6.83	6.42	6.42b	7.00	86.34b
6.00	7.58	7.25	6.92	7.17	6.67b	7.08	85.71b
$P \leq 0.05$	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.05

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษภายในคอลัมน์ที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 39 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสมัฟฟินมันเทศพันธุ์ไข่

สูตร	eye app	color	odor	taste	texture	acceptant	% การขึ้นฟู
1.00	7.71	7.79	7.64	7.71	7.86	7.93	144.15a
2.00	7.79	7.57	7.36	7.93	7.71	8.00	88.787b
3.00	7.93	8.14	7.57	7.57	7.43	7.93	85.93b
4.00	7.50	7.43	7.57	7.43	7.07	7.43	87.88b
5.00	7.33	7.44	7.22	6.89	6.78	7.11	86.791b
6.00	7.22	7.22	7.22	7.33	6.78	7.22	84.97b
$P \leq 0.05$	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.05

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษภายในคอลัมน์ที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



มัฟฟินมันเทศพันธุ์กะปิแท้



มัฟฟินมันเทศพันธุ์ปากช่อง

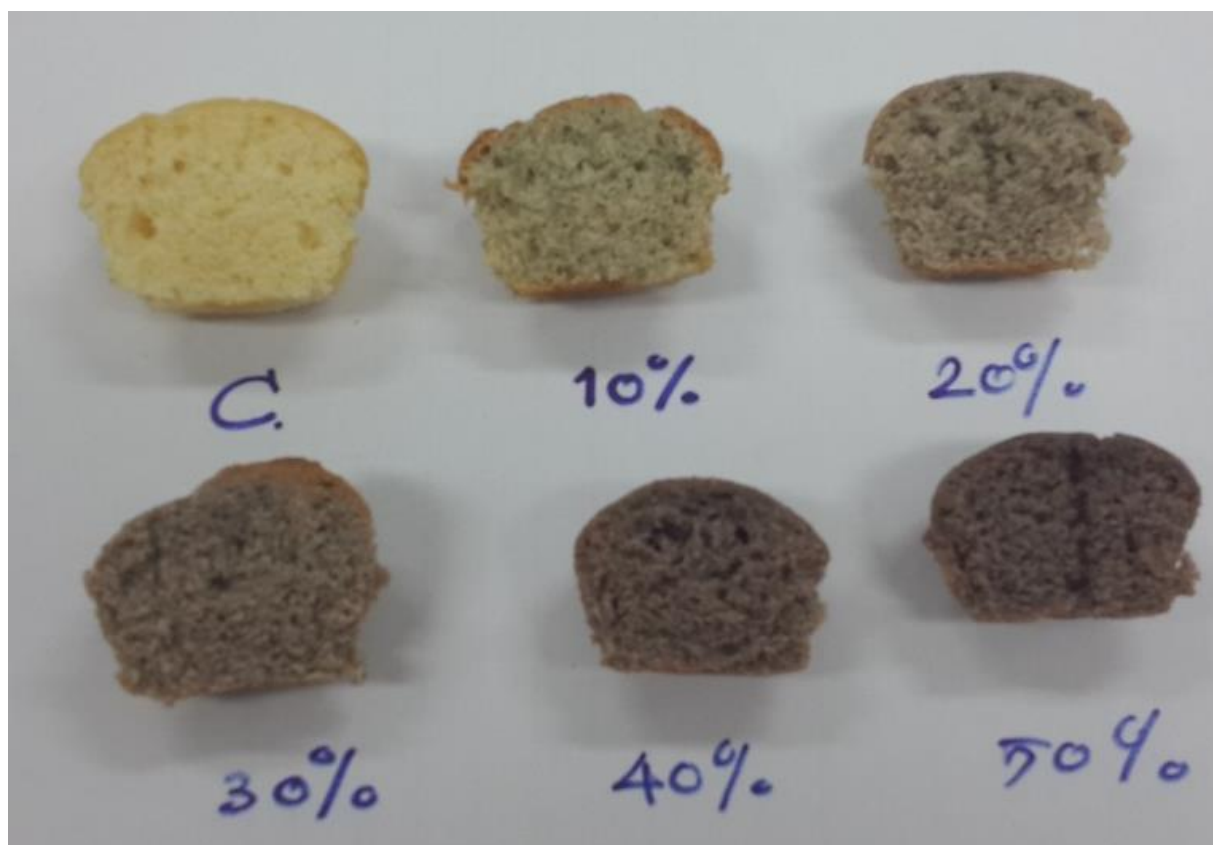


มัฟฟินมันเทศพันธุ์กะปิเทียม



มัฟฟินมันเทศพันธุ์ไข่หรืออีกา

ภาพที่ 41 มัฟฟินจากมันเทศ



ภาพที่ 42 การขึ้นฟูของมัพฟินมันเทศพันธุ์ไข่ และพันธุ์กะปิแท้

4) การเปลี่ยนแปลงของแอนโทไซยานินและปริมาณเบต้าแคโรทีนในผลิตภัณฑ์มัพฟิน
ในการแปรรูปมันเทศเป็นแป้งและนำใช้ทดแทนแป้งสาลีในมัพฟินมันเทศ ในอัตราส่วนร้อยละ 50 พบว่า มัพฟินมันเทศกะปิแท้ มีแอนโทไซยานินสูงสุด เท่ากับ 25.56 ± 0.21 mg/100g ตามด้วยมัพฟินกะปิเทียม พบโทไซยานิน 13.76 ± 0.91 mg/100g ส่วนมัพฟินมันไข่ พบ เบต้าแคโรทีน 35.78 ± 0.65 mg/100 g โดยไม่พบแอนโทไซยานินและเบต้าแคโรทีน ในมันเทศเนื้อสีขาวพันธุ์ปากช่อง และสูตรมาตรฐานซึ่งไม่ผสมแป้งมันเทศ ดังแสดงในตารางที่ 39

ตารางที่ 39 แสดงปริมาณแอนโทไซยานินและปริมาณเบต้าแคโรทีนในผลิตภัณฑ์มัพฟิน

ตัวอย่าง	ปริมาณแอนโทไซยานิน (mg/100g)	ปริมาณเบต้าแคโรทีน (mg/100g)
มัพฟินสูตรมาตรฐาน	0	0
มัพฟินกะปิเทียม	13.76 ± 0.91	0
มัพฟินปากช่อง	0	0
มัพฟินกะปิแท้	25.56 ± 0.21	0
มัพฟินอีกาหรือพันธุ์ไข่	0	35.78 ± 0.65

บทที่ 3 สรุปผลการวิจัย

1. การสำรวจข้อมูลพื้นที่ในการปลูกมันเทศ ได้แก่ พื้นที่ในการปลูกมันเทศ พันธุ์มันเทศ ปริมาณผลผลิต ปริมาณมันเทศที่เสียในการปลูก ของเกษตรกรผู้ปลูกมันเทศ บ้านทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า พื้นที่ปลูกมันเทศ มากที่สุดอยู่ในเขตพื้นที่ หมู่ 1 ปลูก 557 ไร่ รองลงมาคือหมู่ 2 พื้นที่ปลูกมันเทศ 258 ไร่ หมู่ 5 ปลูก 45 ไร่ และหมู่ 4 ปลูก 7 ไร่ รวมเป็นพื้นที่ปลูกมันเทศทั้งหมด 851 ไร่ โดยมีจำนวนเกษตรกรทั้งสิ้น 86 ราย จำแนกเป็น ปลูกในที่ดินทำกินของตนเอง 8 ราย และเช่าที่ดินเพื่อปลูกมันเทศ 78 ราย ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อฤดูกาลประมาณ 2,714,974 กิโลกรัม เสียหายจากแมลงกัดแทะ ร้อยละ 1.66 คิดเป็น 450,068 กิโลกรัม หัวมันมีขนาดเล็กคัตทั้ง ร้อยละ 1.33 คิดเป็น 368,609 กิโลกรัม มันเป็นเสี้ยน ร้อยละ 0.45 คิดเป็น 124,767 กิโลกรัม และมัน เสียหายจากความแปรปรวนของฤดูกาล ร้อยละ 25.6 คิดเป็น 7,095,033 กิโลกรัม รวมประมาณการ การสูญเสียต่อฤดู เท่ากับ ร้อยละ 29.04 หรือประมาณ 797,694.79 กิโลกรัม พันธุ์มันเทศที่ปลูกมากที่สุด ได้แก่มันเทศพันธุ์ไข่หรือพันธุ์อีกา รองลงมาได้แก่ มันเทศพันธุ์กะปิเทียม มันเทศพันธุ์กะปิแท้ และ มันเทศพันธุ์เกษตร ราคาซื้อมันเทศกิโลกรัมละ 4-15 บาท ตลาดต้องการมันเทศเนื้อสีม่วงพันธุ์กะปิแท้ มากกว่าพันธุ์อื่นๆ โดยจะมีราคาซื้อกิโลกรัมละ 8 บาทขึ้นไป เกษตรกรผู้ปลูก มีความต้องการในการ เพิ่มมูลค่ามันเทศแต่ไม่มีเวลาในการแปรรูปจำหน่าย เนื่องจากใช้เวลาในการดูแลมันเทศในไร่และทำนา ขั้วสลับกับการปลูกมันเทศ มีความต้องการให้ช่วยเหลือทางด้านการชลประทาน เนื่องจากขาดน้ำในการ ปลูกมัน ต้องให้ช่วยการจัดหาปัจจัยการผลิตราคาถูกและแหล่งเงินทุนหมุนเวียน เสนอให้มีการตั้ง รวมกลุ่มเพื่อจัดหาปัจจัยการผลิตในราคาถูกและรับซื้อมันเทศในราคาที่ยุติธรรม

2. การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของมันเทศ 4 พันธุ์ที่ปลูกที่บ้านทับน้ำ อ.บางปะหัน จ. พระนครศรีอยุธยา พบว่า มันเทศมีความชื้นระหว่างร้อยละ 72 ถึง 63 โปรตีนร้อยละ 0.85-1.83 ไขมัน ร้อยละ 0.21 – 0.85 เส้นใย 0.85- 1.5 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 18-32.9 โดย มันเทศพันธุ์กะปิแท้จากบาง ปะหัน เนื้อสีม่วงเข้ม มีปริมาณโปรตีนสูงสุดรองลงมาได้แก่ มันเทศพันธุ์กระต่ายเนื้อสีขาว มันเทศพันธุ์ เนื้อเหลืองเปลือกสีม่วงจากห้างแมคโคร มันเทศพันธุ์ไข่กะปิจากอุบลราชธานี เนื้อสีม่วงอ่อน มันเทศ พันธุ์ไข่ จากบางปะหัน มันเทศพันธุ์กะปิเข้มจากเวียดนาม และมันเทศพันธุ์กะปิอ่อน

3 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของมันเทศพันธุ์ต่างๆ ได้แก่ สีความเหนียวโดยวัดแรง ดันการกัด พบว่า มันเทศพันธุ์มันไข่ มีเนื้อสัมผัสที่เหนียวกว่ามันเทศทุกพันธุ์ โดยมีแรงดันการกัด สูงสุด ตามด้วยมันเทศพันธุ์กะปิเข้มจากเวียดนาม ม่วงไข่อุบล มันกะปิเทียมบางปะหัน มันปากช่องบาง ปะหัน และกะปิแท้บางปะหัน โดยมีแรงดันการกัด ตามลำดับ ดังนี้ คือ 4.135 นิวตัน 3.631 135 นิวตัน 1.666 135 นิวตัน 1.319 135 นิวตัน 1.158 135 นิวตัน และ 0.934 นิวตัน ซึ่งมันเทศที่มีแรงดันการ กัดต่ำสุด จะมีเนื้อร่วนและแตกหักง่ายเมื่อนำให้สุก

ส่วนค่าสีส่วนค่าสี มันทะพันธ์มีความแตกต่างกัน โดยมณฑะพันธ์เทศปากช่อง เนื้อสีขาว มีค่า L^* สูงสุด เท่ากับ 68.82 ค่าความเป็นสีแดง a^* เท่ากับ 0.95 ความสว่าง b^* เท่ากับ 2.28 มณฑะพันธ์กะปิแ้เนื้อสีม่วง มีค่า L^* เท่ากับ 45.82 ค่าความเป็นสีแดง a^* เท่ากับ 17.89 ความสว่าง b^* เท่ากับ 7.91 ส่วนมณฑะพันธ์ไข่ เนื้อสีเหลือง มีค่าความสว่าง b^* สูงสุด เท่ากับ 12.94 ค่าความขาว L^* เท่ากับ 37.38 ค่าความเป็นสีแดง a^* เท่ากับ 2.28

การศึกษาศสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งมณฑะและสตาร์มณฑะ พบว่า แป้งมณฑะ มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ระหว่าง 1.50-2.47 และมีปริมาณอะไมโลสอยู่ระหว่าง 0.164 - 0. ค่าความหนืดของสตาร์ช จากแป้งมันไข่ มีค่า RVU สูงสุดเท่ากับ 3904 แป้งกะปิเทียม RVU เท่ากับ 3434.5 แป้งมณฑะพันธ์ปากช่อง RVU เท่ากับ 3183 แป้งมณฑะพันธ์กะปิเวียดนาม RVU เท่ากับ 1806 และแป้งมณฑะพันธ์พันธ์กะปิแ้ RVU เท่ากับ 1074

5 การวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน และเบต้าแคโรทีนในมณฑะดิบชนิดต่างๆ พบว่า กะปิเข้มเวียดนามนั้นมีปริมาณฟลาโวนอยด์สูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 2,660 mg/100 g รองลงมาได้แก่ มณฑะพันธ์กะปิแ้ (บางปะหัน) กะปิเทียม(บงปะหัน) ไข่กะปิ (อุบล) มณฑะพันธ์หวานเหลือง (แมคโคร) และพันธ์ปากช่อง (บางปะหัน) โดยมีค่าเท่ากับ 2,660, 2,400, 1,956, 1,649 1,547 1,400 1,116 mg/100 g ตามลำดับ ส่วนทางด้านการศึกษาปริมาณแอนโทไซยานิน พบว่ามณฑะพันธ์กะปิเข้มเวียดนามมีปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 970 รองลงมาได้แก่ พันธ์กะปิแ้ พันธ์กะปิเทียม ไข่กะปิ (อุบล) ไข่ (บางปะหัน) มณฑะพันธ์หวานเหลือง(แมคโคร) กระต่าย(บางปะหัน) มีค่าเท่ากับ 890, 485, 362, 153, 57 และ 0 mg/100g ตามลำดับ (ตารางที่ 9) ส่วนทางด้านการศึกษาปริมาณเบต้าแคโรทีนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยมณฑะพันธ์ ไข่(บางปะหัน) มีปริมาณเบต้าแคโรทีน สูงสุด มีค่าเท่ากับ 1,508 mg/100 g รองลงมาได้แก่ ไข่กะปิ (อุบล) กะปิเทียม (บางปะหัน) กะปิแ้ (บางปะหัน) มณฑะพันธ์หวานเหลือง กระต่าย กะปิเข้ม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1,290, 451, 400, 389, 245 และ 234 ตามลำดับ

6 การศึกษาฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระรวม (เทียบกับกรดแกลลิก)และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของมณฑะดิบ 4 สายพันธ์ พบว่า ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระรวม (เทียบกับกรดแกลลิก) ของมณฑะพันธ์กะปิแ้สูงกว่าพันธ์กะปิปลอม (สีม่วงอ่อน) และสูงกว่ามันไข่ (เนื้อสีเหลืองส้ม) และมันปากช่อง(เนื้อสีขาว) โดยมันกะปิแ้ มีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่ามณฑะปากช่องเนื้อสีขาวประมาณ 2 เท่า โดยมีค่าเท่ากับ 1.936 1.1.6 0.836 และ 0.676 mg gallic acid equivalent/g wet basis ตามลำดับ ส่วนปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมพบว่าให้ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกับความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระรวม มณฑะพันธ์กะปิแ้ (เนื้อสีม่วงเข้ม) มีฟีนอลิกรวมสูงกว่ามันปากช่องเนื้อสีขาว 2.8 เท่า และมากกว่ามันไข่ 2.2 เท่า มากกว่ามันกะปิปลอม 1.3 เท่า โดยมีค่าเท่ากับ 51.11 37.84 22.29 cjt 18.05 mg gallic acid equivalent/g wet basis ตามลำดับ

7. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบเทศ พบว่า การใช้อัตราส่วนแป้งมันสำปะหลัง:เนื้อมันเทศหนึ่งสูก 300:500 ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในด้านสี กลิ่นรสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวมสูงสุด โดยการเพิ่มอัตราส่วนของมันเทศหนึ่งสูกทั้งสองชนิด มีแนวโน้มทำให้คะแนนความชอบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยไม่มีผลต่อคะแนนความชอบด้านความกรอบในข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไซ โดยข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้และข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไซที่ใช้อัตราส่วนแป้งมันสำปะหลัง:เนื้อมันเทศหนึ่งสูก 300:500 ได้คะแนนความชอบโดยรวมสูงกว่าตัวอย่างอื่นๆ โดยมีคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.63 และ 6.77 คะแนนตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ความชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง จึงคัดเลือกอัตราส่วนแป้งมันสำปะหลัง:เนื้อมันเทศหนึ่งสูก 300:500 ไปใช้ในการศึกษาการใช้แป้งมันสำปะหลังทดแทนแป้งมันสำปะหลัง โดยใช้ปริมาณแป้งมันสำปะหลังทดแทนปริมาณแป้งมันสำปะหลังในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ 0 50 100 150 และ 200 กรัมทดแทนในแป้งมันสำปะหลัง 300 กรัม ไม่มีผลต่ออัตราการผลิตและค่าสี ($L^* a^* b^*$) ของข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้และข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไซ โดยค่าแรงกดสูงสุด (นิวตัน) ของข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์ทั้งสองชนิดมีแนวโน้มลดลงเมื่อใช้แป้งมันสำปะหลังทดแทนแป้งมันสำปะหลังมากขึ้น การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของข้าวเกรียบมันเทศที่ใช้แป้งมันสำปะหลังทดแทนแป้งมันสำปะหลัง พบว่า ข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์กะปิแท้และข้าวเกรียบมันเทศพันธุ์มันไซมีคะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก

8. การพัฒนาผลิตภัณฑ์มัพฟินมันเทศโดยการคัดเลือกสูตรมัพฟินมาตรฐาน 3 สูตร โดยการทดสอบชิมจากผู้ชิมที่ผ่านการฝึก โดยสเกลความชอบ 9 point hedonic scale พบว่า มัพฟินสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดทั้งในด้านรสชาติ ประกอบด้วย แป้งสาลีตราว่าว 150 กรัม น้ำตาล 100 กรัม นมข้นจืดตราคานะชั้น 70 กรัม เนยสดตราออร์คิด(ชนิดจืด) 75 กรัม ผงฟู 7 กรัม วานิลาผง 5 กรัม ไข่ไก่ 1 ฟอง คะแนนความชอบ อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก จากนั้นนำไปใช้เป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาปริมาณแป้งมันเทศที่เหมาะสมเพื่อทดแทนแป้งสาลีในสูตรมัพฟิน โดยการนำมันเทศดิบมาแปรรูปเป็นแป้งผง ตามวิธีการของอจรรยา (2544) นำไปทดแทนแป้งสาลีในสูตรมัพฟิน พบว่า การใช้แป้งมันเทศในทุกสายพันธุ์ สามารถใช้แป้งมันเทศทดแทนแป้งสาลีได้ในอัตราร้อยละ 50 โดยมีคะแนนความชอบในระดับชอบปานกลาง โดยมีมัพฟินมันเทศกะปิเข้ม มีแอนโทไซยานินสูงสุด เท่ากับ 25.56 mg/100g มัพฟินพันธุ์กะปิอ่อนพบแอนโทไซยานิน 13.76±0.91 mg/100g ส่วนปริมาณเบต้าแคโรทีน ในมัพฟินมันไซพบ 35.78mg/100 g.

บรรณานุกรม

- จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก.มปป. “มันฝรั่ง” หนังสือสมุนไพรลดไขมันในเลือด 140 ชนิด. หน้า 152.
- โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. “มันเทศ”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: kanchanapisek.or.th/kp6/. สืบค้นวันที่ 24 พ.ค. 2014.
- บุษรินทร์ ยิ่งแจ่มศิริ, เบญจวรรณ ธรรมธรรักษ์ และ ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์. 2550. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม นำนมข้าวโพดเสริมแคลเซียมสูงจากงา. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร ปีที่ 38 ฉบับที่ 6 : 119-225.
- พรประภา ชุนถนอม, รวีพร ศรีสาธิต และ อรุณ สีสยามมาลา. 2556. ผลของวิธีการอบแห้งต่อสมบัติของกากเม้า. RMUTP Research Journal Special Issue. The 5th Rajamangala University of Technology National Conference.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2. เทคโนโลยีการผลิตมันเทศหลังนา. www.doa.go.th/oard2/images/stories/tube.doc (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2558
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2. “เทคโนโลยีการผลิตมันเทศหลังนา”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.doa.go.th/oard2/images/stories/tube2.doc. สืบค้นวันที่ 24 พ.ค. 2014
- ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2559. วิชาการปาล์มน้ำมัน. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: <http://www.doa.go.th/palm/linkTechnical/usefulness.html> (วันที่สืบค้น 21 กุมภาพันธ์ 2559).
- สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. “มันเทศ”. ผักพื้นบ้าน ในประเทศไทย กรมส่งเสริมการเกษตร, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: area-based.lpru.ac.th/veg/. สืบค้นวันที่ 24 พ.ค. 2014.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาที่สูง (องค์การมหาชน). “Sweet potato”. โครงการเผยแพร่ข้อมูลทรัพยากรชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นบนพื้นที่สูง, อ้างอิงใน: หนังสือชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (เต็ม สมิตินันท์). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: eherb.hrdi.or.th. สืบค้นวันที่ 24 พ.ค. 2014.
- สวนพฤกษศาสตร์สาธิตไทย. “มันเทศ”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.saiyathai.com. สืบค้นวันที่ 24 พ.ค. 2014.
- สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. “มันเทศ”. พืชให้แป้งหรือน้ำตาล, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.rspg.or.th/plants_data/use/powder_sugar.htm. สืบค้นวันที่ 24 พ.ค. 2014.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.). “ทำอะไรเมื่อเห็นบัก”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: thaihealth.or.th. สืบค้นวันที่ 24 พ.ค. 2014
- สมาคมเภสัชและอายุรเวชโบราณแห่งประเทศไทย. “มากินมันเทศกัน...ประโยชน์มากมาย”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.facebook.com/AyurvedicAssociationOfThailand/. สืบค้นวันที่ 24 พ.ค. 2014
- อรุณรัตน์ แสงศิลา, เมตตา เกวราชดี และ ปรียาภรณ์ อิศรานุวัณ. 2555. พฤติกรรมผู้บริโภคต่อเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ผลิตภัณฑ์นมจากธัญพืช: กรณีศึกษานักศึกษาและบุคลากรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปีที่ 11 ฉบับที่ 2: 167-172.
- Anthony Swamy*, T. and Omwenga, J. 2014. Analysis of phytochemical composition of white and purple sweet potato (*Ipomoea batatas* [L.] Lam) root. *Indian Journal of Advances in Plant Research (IJAPR)* Vol. 1(3): 19-22.
- Ahn et al. 2010 Exogeneous sucrose utilization and starch biosynthesis among sweet potato cultivars. *Carbohydrate Research* 345, 55-60

- Cho. S.A. and Yoo B. 2010 International Journal Food Sci. Technology. 45, 410-414
- Hiemori, M., Koh, E., and Mitchell, AE. Infl_uence of Cooking on Anthocyanins in Black Rice (*Oryza sativa* L. japonica `ar. SBR). 2009. **J. Agric. Food Chem**, Vol. 57, p. 1908-1914.
- Hongnan Sun et al. 2014 Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves as nutritional and functional foods. Food Chemistry 156, 380-389
- Mohan, C 2011 Tropical tuber crops. In H.P. Singh & V.A Parthasarathy (eds). Advances in Horticulture biotechnology. Molecular markers and marker assisted selection-vegetables, ornamentals and tuber crops (pp.187-230). India : Westville Publishing House, New Delhi
- Teow, C.C., et al. 2007 Antioxidnat activitie, phenolic and β -carotene contents of sweet potatoes genotypes with varying flesh colours. Food Chemistry.103, 829-838
- Vandana panda and Madhav Sonkamble. 2012. Phytochemical constituents and pharmacological activities of *Ipomeea batatas* L.(Lam)-A review.Int.J.Res. Phytochem.Pharmaco., 2(1): 25-34
- Whistler and Daniel 1990 Function of polysaccharides. In Food additives (pp. 399-406) New York: Dekkar
- USDA Nutrient Database. <http://ndb.nal.usda.gov/> (Online) สืบค้นวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2558

ภาคผนวก

1. เอกสารสำหรับการเผยแพร่ กิจกรรมคืนความรู้สู่ชุมชน โรงเรียนวัดผึ้งแดด บ้านทับน้ำ อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา วันที่ 8 ธันวาคม 2558
2. เอกสารสำหรับการเผยแพร่ การประชุมวิชาการ เกษตรอยุธยาแฟร์ วันที่ 21-24 มกราคม 2559

1.1 โปสเตอร์



1.2 เอกสารเผยแพร่ แจกในงาน

ส่วนผสม

มัฟฟินมันเทศ

แป้งสาลีตราว่าว	90 กรัม
แป้งมันเทศ	60 กรัม
น้ำตาลไอซิ่ง	100 กรัม
นมข้นจืดตราคนชั้น	70 กรัม
เนยสดตราออร์กิด(ชนิดจืด)	75 กรัม
ผงฟู	7 กรัม
วานิลาผง	5 กรัม
ไข่ไก่	1 ฟอง




ขั้นตอนการทำ

- 1 อุ่นเนยให้ละลาย พักให้เย็น
- 2 เปิดเตาอบรอ 15 นาที อุณหภูมิ 180-200 °ซ หรือ 375-400 °ฟ
- 3 ผสม แป้งสาลี แป้งมันเทศ น้ำตาลไอซิ่ง ผงฟู วานิลา
4. ร่อนด้วยตะแกรงประมาณ 2 ครั้ง พักไว้
5. ตีไข่ไก่ให้ขึ้นฟู ด้วยตะกร้อมือ เติมนมสดและเนยละลาย ผสมพอให้เข้ากัน






ขั้นตอนการทำ (ต่อ)



6 เติมส่วนผสมที่เป็นแป้ง กวนพอให้เข้ากัน (อย่ากวนนาน)



7. ตักใส่ถ้วย อบประมาณ 20 นาที



8. นำออกจากเตาอบ พักไว้



9. มัฟฟิน มันทศ



การทำแป้งมันทศ

มันทศ ปอกเปลือก



หั่นเป็นแผ่นบางๆ



แช่ในน้ำผสมกรดมะนาวหรือน้ำมะนาว



การทำแป้งมันเทศ(ต่อ)



คณะผู้วิจัย



ผศ.สุภาวดี รอดศิริ

อ.วรรณภา วงศ์แสงธรรม

อ.สุภาพร พาเจริญ

หัวหน้าโครงการวิจัย ผศ.พาขวัญ ทองรักษ์
ผู้ร่วมวิจัย

ผศ.ทศพร นามโสง

ผศ. ดร.นัยวิท เจริญนนท์

อ.แสนท์ บัวสนิท

ดร.วิจิตรา เหลียวตระกูล

อ.วชิรญา เหลียวตระกูล

อ.วรรณภา ชันธชัย

ผศ.นิษฏกานต์ ประดิษฐ์ศรีกุล

อ.จันทร์เพ็ญ บุตรใส

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ (เกษตรอยุธยา)

3. กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

3.1 เอกสารประกอบการอบรมถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชน ครั้งที่ 1

โครงการแปรรูปอาหารจากมันเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พระนครศรีอยุธยา หันตรา

วันที่ 12 ตุลาคม 2558

ณ บ้านดอนทอง หมู่ 2 อ.เสนา จ.พระนครศรีอยุธยา

.....

1. ข้าวเกรียบมันเทศ

อ.วรรณภา วงศ์แสงธรรม

อ.จันทร์เพ็ญ บุตรใส

ส่วนผสม

- | | | |
|--------------------|-----|------|
| 1) มันเทศหนึ่งสุก | 300 | กรัม |
| 2) แป้งมันสำปะหลัง | 500 | กรัม |
| 3) น้ำตาลทราย | 20 | กรัม |
| 4) เกลือป่น | 5 | กรัม |
| 5) น้ำเดือดจัด | 200 | กรัม |

วิธีทำ

- 1) มันเทศ หนึ่งสุก ยีผ่านตะแกรงจนละเอียด
- 2) ผสมแป้งมัน เกลือ น้ำตาลให้เข้ากัน
- 3) เติมน้ำเดือดจัด นวดจนแป้งเหนียวเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ติดมือ
- 4) นวดแป้งและมันเทศให้เข้ากัน จนเนื้อเนียน
- 5) ปั้นเป็นก้อน นึ่งบนลังถึงในน้ำเดือดจัด นานประมาณ 50 นาที แป้งจะสุก ทดสอบโดย ใช้มีดตัดก้อนแป้ง หากแป้งในแสดงว่าสุกแล้ว
- 6) พักแป้งให้เย็น นำไปแช่แข็ง นำมาหั่นเป็นแผ่น บาง
- 7) ตากแดดให้แห้ง เก็บในภาชนะที่แห้ง
- 8) ทอดในน้ำมันร้อน บรรจุถุงปิดสนิท

=====

2. มัฟฟินมันเทศ

ผศ.พาขวัญ ทองรักษ์

อ.วรรณ ชันธชัย

ส่วนผสม

- 1) แป้งสาลีเอนกประสงค์ (ตราว่าวหรือแป้งอื่นที่ทำคุกกี้) 90 กรัม
- 2) แป้งมันเทศ 60 กรัม
- 3) น้ำตาล 100 กรัม
- 4) นมข้นจืดตราคานะชั้น 70 กรัม
- 5) เนยสดตราออร์คิด(ชนิดจืด) 75 กรัม
- 6) ผงฟู 7 กรัม
- 7) วานิลาผง 5 กรัม
- 8) ไข่ไก่ 1 ฟอง
- 9) เกลือป่น 1 กรัม (1/4 ช้อนชา)

วิธีทำ

- 1) ละลายเนยสด พักไว้ให้เย็น
- 2) เปิดเตาอบ วอร์มไว้ 15 นาที อุณหภูมิ 18- 200 องศาเซลเซียส หรือ 375-400 องศาฟาเรนไฮต์
- 3) ผสมส่วนผสมที่เป็นของแห้งเข้าด้วยกัน ได้แก่ แป้งสาลี แป้งมันสำปะหลัง น้ำตาลไอซิ่ง ผงฟู วานิลาผง ร่อนด้วยตะแกรงประมาณ 2 ครั้ง พักไว้
- 4) ผสมไข่ไก่ นมสด และเนยละลายในชามอ่าง ใช้ตะกร้อมือ
- 5) ผสมแป้งลงในอ่าง ใช้พายยางคนตะล่อม พอเข้ากัน
- 6) ตักใส่ถ้วย อบประมาณ 20 นาที
- 7) นำออกจากเตาอบ พักไว้

.....

เคล็ดลับในการทำมัฟฟิน

1. ควรใช้เวลาในการผสมแป้งให้รวดเร็ว หากผสมแป้งนานเกินไปจะทำให้ขนมมีเนื้อที่เหนียวและแข็ง
2. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบควรใช้ตั้งแต่ 375-400 องศาฟาเรนไฮต์ ลักษณะที่ดีของมัฟฟินจะต้องนุ่มและมีรอยแตกตรงกลาง ถ้าใช้อุณหภูมิที่อ่อนเกินไปจะทำให้ขนมที่ได้มีลักษณะที่แบน ไม่นุ่มสวย
3. ควรเปิดเตาอบและปรับอุณหภูมิล่วงหน้าประมาณ 15-20 นาทีก่อนการอบมัฟฟินทุกครั้ง เพื่อให้ได้อุณหภูมิที่ต้องการและความร้อนทั่วถึง

4.การวางมัพฟินควรวางเรียงให้ห่างกันประมาณ 1 นิ้ว เพื่อให้ความร้อนกระจายไปทั่วทุกด้านของมัพฟิน

5. การอบมัพฟินควรอบแต่พอสุก สามารถสังเกตได้โดยการใช้ไม้ปลายแหลมจิ้มไปที่ตรงกลางของขนม หากไม่มีเนื้อเค้กติดขึ้นมากับไม้แสดงว่าสุก หรือใช้นิ้วสัมผัสบริเวณด้านหน้าเค้ก ถ้ารอยนิ้วนั้นถูกดันกลับมาแสดงว่าขนมสุก เพราะถ้าอบนานเกินไปจะทำให้เนื้อมัพฟินหยาบแห้งและมีผิวหน้าที่แข็ง

6.ไม่ควรเปิดเตาอบบ่อยๆระหว่างที่อบมัพฟิน เพราะจะทำให้มัพฟินขึ้นไม่ดีเท่าที่ควร การเปิดเตาอบเพื่อดูความเหมาะสมจะทำได้เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 3 ใน 4 ของระยะเวลาที่อบ

7.การเก็บรักษา หากต้องการเก็บมัพฟินไว้รับประทานต่อควรเก็บในภาชนะที่ปิดสนิทและเก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อรักษาความชื้นให้อยู่ในมัพฟิน ถ้าจะนำมารับประทานใหม่ควรอุ่นด้วยไมโครเวฟที่อุณหภูมิสูงเป็นเวลา 15 วินาที

8.กรณีที่ต้องการเก็บรักษามัพฟินในช่องแช่แข็งนั้น ก่อนนำมารับประทานควรนำขนมออกมาคลายความเย็นที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง หรือนำเข้าไมโครเวฟเพื่อละลายน้ำแข็งแล้วค่อยอุ่นด้วยอุณหภูมิสูง

ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำมัพฟิน

1. รอยร้าวบริเวณหน้าเค้ก มีสาเหตุดังนี้

- 1.1 ปริมาณของส่วนผสมที่ใช้ไม่เพียงพอ ทำให้เนื้อแป้งไม่รวมเข้ากับส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน
- 1.2 กวาดส่วนผสมด้านข้างอย่างผสมไม่ทั่วถึง

2. มัพฟินหน้าไม่แตกหนุ่

- 2.1 อุณหภูมิที่ใช้อบต่ำเกินไป
- 2.2 ระยะเวลาในการพักแป้งน้อยเกินไป

3. เนื้อผลไม้จมอยู่ก้นพิมพ์

- 3.1 คนหรือตีส่วนผสมกับน้ำตาลมากเกินไป
- 3.2 ขนาดของผลไม้ใหญ่เกินไป จึงทำให้ส่วนผสมไม่สามารถพยุงน้ำหนักของผลไม้ได้

4. ขนมมีเนื้อหยาบ

- 4.1 ปริมาณผงฟูมากเกินไป
 - 4.2 คนหรือตีส่วนผสมผสมน้อยเกินไป
 - 4.3 อุณหภูมิของเตาอบน้อยเกินไป
- #### 5. เนื้อขนมแห้ง
- 5.1 ใช้ระยะเวลาในการอบนานเกินไป
 - 5.2 ปริมาณไขมันและน้ำตาลน้อยเกินไป
 - 5.3 ปริมาณแป้งมากเกินไป

6. เปลือกของมัพฟินหนักและหนา

- 6.1 ปริมาณแป้งมากเกินไป
- 6.2 ใช้ระยะเวลาในการอบนานเกินไป
- 6.3 อุณหภูมิของเตาอบมากเกินไป

7. มัพฟินมีขนาดเล็กกว่าปกติ

- 7.1 ปริมาณผงฟูน้อยเกินไป
- 7.2 อุณหภูมิของเตาอบมากเกินไป
- 7.3 พิมพ์มีขนาดใหญ่เกินไป

3.2 เอกสารประกอบการอบรมถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชน ครั้งที่ 2

โครงการแปรรูปอาหารจากมันเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พระนครศรีอยุธยา หันตรา
วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2559
โรงเรียนวัดฝั่งแดด อ.บางปะหัน จ.พระนครศรีอยุธยา
วิทยากร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาขวัญ ทองรักษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาวดี รอดศิริ
อาจารย์วรรภา วงศ์แสงธรรม

.....

1. ข้าวเกรียบมันเทศ

ส่วนผสม

6) มันเทศนึ่งสุก	500	กรัม
7) แป้งมันสำปะหลัง	300	กรัม
8) น้ำตาลทราย	20	กรัม
9) เกลือป่น	5	กรัม
10) น้ำเดือดจัด	200	กรัม

วิธีทำ

- 9) มันเทศ นึ่งสุก ยีผ่านตะแกรงจนละเอียด
- 10) ผสมแป้งมัน เกลือ น้ำตาลให้เข้ากัน
- 11) เติมน้ำเดือดจัด นวดจนแป้งเหนียวเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ติดมือ
- 12) นวดแป้งและมันเทศให้เข้ากัน จนเนื้อเนียน
- 13) ปั้นเป็นก้อน นึ่งบนลังถึงในน้ำเดือดจัด นานประมาณ 50 นาที แป้งจะสุก ทดสอบโดย ใช้มีดตัดก้อนแป้ง หากแป้งในแสดงว่าสุกแล้ว
- 14) พักแป้งให้เย็น นำไปแช่แข็ง นำมาหั่นเป็นแผ่น บาง
- 15) ตากแดดให้แห้ง เก็บในภาชนะที่แห้ง
- 16) ทอดในน้ำมันร้อน บรรจุถุงปิดสนิท

.....

2. มัฟฟินมันเทศ

ส่วนผสม

- | | |
|--|---------------------|
| 10) แป้งสาลีเอนกประสงค์ (ตราว่าวหรือแป้งอื่นที่ทำคุกกี้) | 90 กรัม |
| 11) แป้งมันเทศ | 60 กรัม |
| 12) น้ำตาล | 100 กรัม |
| 13) นมข้นจืดตราคานะชั้น | 70 กรัม |
| 14) เนยสดตราออร์คิด (ชนิดจืด) | 75 กรัม |
| 15) ผงฟู | 7 กรัม |
| 16) วานิลาผง | 5 กรัม |
| 17) ไข่ไก่ | 1 ฟอง |
| 18) เกลือป่น | 1 กรัม (1/4 ช้อนชา) |

วิธีทำ

- 8) ละลายเนยสด พักไว้ให้เย็น
- 9) เปิดเตาอบ วอร์มไว้ 15 นาที อุณหภูมิ 18- 200 องศาเซลเซียส หรือ 375-400 องศาฟาเรนไฮต์
- 10) ผสมส่วนผสมที่เป็นของแห้งเข้าด้วยกัน ได้แก่ แป้งสาลี แป้งมันสำปะหลัง น้ำตาลไอซิ่ง ผงฟู วานิลาผง ร่อนด้วยตะแกรงประมาณ 2 ครั้ง พักไว้
- 11) ผสมไข่ไก่ นมสด และเนยละลายในชามอ่าง ใช้ตะกร้อมือ
- 12) ผสมแป้งลงในอ่าง ใช้พายยางคนตะล่อม พอเข้ากัน
- 13) ตักใส่ถ้วย อบประมาณ 20 นาที
- 14) นำออกจากเตาอบ พักไว้

.....

เคล็ดลับในการทำมัฟฟิน

1. ควรใช้เวลาในการผสมแป้งให้รวดเร็ว หากผสมแป้งนานเกินไปจะทำให้ขนมมีเนื้อที่เหนียวและแข็ง
2. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบควรใช้ตั้งแต่ 375-400 องศาฟาเรนไฮต์ ลักษณะที่ดีของมัฟฟินจะต้องนุ่มและมีรอยแตกตรงกลาง ถ้าใช้อุณหภูมิที่อ่อนเกินไปจะทำให้ขนมที่ได้มีลักษณะที่แบน ไม่นุ่มสวย
3. ควรเปิดเตาอบและปรับอุณหภูมิล่วงหน้าประมาณ 15-20 นาทีก่อนการอบมัฟฟินทุกครั้ง เพื่อให้ได้อุณหภูมิที่ต้องการและความร้อนทั่วถึง

4.การวางมัพฟินควรวางเรียงให้ห่างกันประมาณ 1 นิ้ว เพื่อให้ความร้อนกระจายไปทั่วทุกด้านของมัพฟิน

5. การอบมัพฟินควรอบแต่พอสุก สามารถสังเกตได้โดยการใช้ไม้ปลายแหลมจิ้มไปที่ตรงกลางของขนม หากไม่มีเนื้อเค้กติดขึ้นมากับไม้แสดงว่าสุก หรือใช้นิ้วสัมผัสบริเวณด้านหน้าเค้ก ถ้ารอยนิ้วนั้นถูกดันกลับมาแสดงว่าขนมสุก เพราะถ้าอบนานเกินไปจะทำให้เนื้อมัพฟินหยาบแห้งและมีผิวหน้าที่แข็ง

6.ไม่ควรเปิดเตาอบบ่อยๆระหว่างที่อบมัพฟิน เพราะจะทำให้มัพฟินขึ้นไม่ดีเท่าที่ควร การเปิดเตาอบเพื่อดูความเหมาะสมจะทำได้เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 3 ใน 4 ของระยะเวลาที่อบ

7.การเก็บรักษา หากต้องการเก็บมัพฟินไว้รับประทานต่อควรเก็บในภาชนะที่ปิดสนิทและเก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อรักษาความชื้นให้อยู่ในมัพฟิน ถ้าจะนำมารับประทานใหม่ควรอุ่นด้วยไมโครเวฟที่อุณหภูมิสูงเป็นเวลา 15 วินาที

8.กรณีที่ต้องการเก็บรักษามัพฟินในช่องแช่แข็งนั้น ก่อนนำมารับประทานควรนำขนมออกมาคลายความเย็นที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง หรือนำเข้าไมโครเวฟเพื่อละลายน้ำแข็งแล้วค่อยอุ่นด้วยอุณหภูมิสูง

ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำมัพฟิน

1. รอยร้าวบริเวณหน้าเค้ก มีสาเหตุดังนี้

- 1.1 ปริมาณของส่วนผสมที่ใช้ไม่เพียงพอ ทำให้เนื้อแป้งไม่รวมเข้ากับส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน
- 1.2 กวาดส่วนผสมด้านข้างอย่างผสมไม่ทั่วถึง

2. มัพฟินหน้าไม่แตกหนุ่

- 2.1 อุณหภูมิที่ใช้อบต่ำเกินไป
- 2.2 ระยะเวลาในการพักแป้งน้อยเกินไป

3. เนื้อผลไม้จมอยู่กับพิมพ์

- 3.1 คนหรือตีส่วนผสมกับน้ำตาลมากเกินไป
- 3.2 ขนาดของผลไม้ใหญ่เกินไป จึงทำให้ส่วนผสมไม่สามารถพุงน้ำหนักของผลไม้ได้

4. ขนมมีเนื้อหยาบ

- 4.1 ปริมาณผงฟูมากเกินไป
- 4.2 คนหรือตีส่วนผสมผสมน้อยเกินไป
- 4.3 อุณหภูมิของเตาอบน้อยเกินไป

5. เนื้อขนมแห้ง

- 5.1 ใช้ระยะเวลาในการอบนานเกินไป
- 5.2 ปริมาณไขมันและน้ำตาลน้อยเกินไป
- 5.3 ปริมาณแป้งมากเกินไป

6. เปลือกของมัพฟินหนักและหนา

- 6.1 ปริมาณแป้งมากเกินไป
- 6.2 ใช้ระยะเวลาในการอบนานเกินไป
- 6.3 อุณหภูมิของเตาอบมากเกินไป

7. มัพฟินมีขนาดเล็กกว่าปกติ

- 7.1 ปริมาณผงฟูน้อยเกินไป
- 7.2 อุณหภูมิของเตาอบมากเกินไป
- 7.3 พิมพ์มีขนาดใหญ่เกินไป

4. ข้อมูลเผยแพร่ความรู้ คุณค่าทางอาหารของมันเทศ
ประกอบการจัดนิทรรศการ คั้นความรู้สู่ชุมชน บ้านทับน้ำ



กินมันเทศ ได้อย่างไร

- มันเทศสีส้ม สีเหลือง มี **Carotenoids** และ **Bioflavonoids** ช่วยต้านอนุมูลอิสระ ลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็ง
- มันเทศที่มีสีม่วงเข้ม มีสารให้สีชื่อ **anthocyanin** สูง จะมีสารต้านมะเร็งในปริมาณสูงมากกว่ามันเทศที่มีสีอ่อน



กินมันเทศ ได้อย่างไร



- ให้พลังงานสูง
- มีเยื่อใยอาหาร ช่วยในการขับถ่าย
- แร่ธาตุโปตัสเซียม ทองแดง แมงกานีส และเหล็ก
- มีไขมันและคลอเรสเตอรอลต่ำ
- การรายงานทางคลินิก ในการรักษาโรคเกี่ยวกับหลอดเลือด




กินมันเทศ ได้อย่างไร

- มีวิตามิน **C B2 B6** และ **E** สูง
- การป้องกันโรคเบาหวาน ช่วยสมานแผล สด แผลเปื่อย แผลพุพอง และต้านแบคทีเรีย ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน รักษาโรคถ้าได้อักเสบ
- ใบสดนำไปบด ใช้ในการรักษาสิว หัวสิวสุกเร็ว



ภาพกิจกรรม แลกเปลี่ยนรู้ ค้นความรู้สู่ชุมชน บ้านทับน้ำ บางปะหัน



