

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน

โดย

ศูนย์การเรียนรู้ใจโก้ อ. ภูเพียง จ.น่าน

ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ชุมชนบ้านโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หัวหน้าโครงการ ดร.นงนาถ พ้อคำ

เสนอ

สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ

(องค์การมหาชน)

พ.ศ. 2562

สารบัญ

	หน้า
1. บทสรุปผู้บริหาร	1
2. หลักการและเหตุผล	4
3. วัตถุประสงค์ของโครงการ	5
4. ขอบเขตของการดำเนินโครงการ	5
5. กรอบแนวความคิดของการดำเนินโครงการ	7
6. ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ	7
7. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง	8
8. วิธีดำเนินการวิจัย	12
9. แผนการดำเนินงาน	14
10. ผลการดำเนินงาน	17
11. ผลการประเมินผลกระทบเบื้องต้นทางสังคม สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ	86
12. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	89
13. ตารางกิจกรรมและผลการดำเนินงานตลอดโครงการ	90
14. เอกสารอ้างอิง	92
15. ภาคผนวก	94

หัวข้อวิจัย

(ภาษาไทย) โครงการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน

บุคลากรในโครงการวิจัย

หัวหน้าโครงการ

ดร. นงนาถ พ่อคำ

ความเชี่ยวชาญ

หน้าที่

อณูชีววิทยา พันธุวิศวกรรม

บริหารโครงการและให้คำปรึกษาด้านวิชาการที่เกี่ยวข้อง

ผู้ร่วมโครงการ

1. นาย มนต์ชัย นีซัง

ความเชี่ยวชาญ

หน้าที่

ภูมิศาสตร์และการบริหารกลุ่มเกษตรกรบนพื้นที่สูง

ให้คำปรึกษาด้านกระบวนการทำงานกับกลุ่มเกษตรกรและการรวบรวมข้อมูลจากแปลงเกษตรกร

2. ดร. ศิวเรศ อารีกิจ

ความเชี่ยวชาญ

หน้าที่

เทคโนโลยีจีโนม การค้นหาหน้าที่ของยีน และการประยุกต์ในการปรับปรุงพันธุ์พืช

ให้คำปรึกษาด้านการวิเคราะห์ตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองที่คัดเลือกด้วยการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์ สังคม

นาย ศุเรนทร์ ฐปนางกูร

ความเชี่ยวชาญ

หน้าที่

เศรษฐศาสตร์

สนับสนุนการบริหารโครงการและประสานงาน

ให้คำปรึกษาด้านการต่อยอดและพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ที่ปรึกษาโครงการ

1. พระครูสุจินนันทกิจ

เจ้าอาวาสวัดโป่งคำ

2. คุณสำรวย ผัดผล

ประชาคมฮักเมืองน่าน

ผู้ช่วยนักวิจัย

จำนวน 2 อัตรา

เจ้าหน้าที่ธุรการ

จำนวน 1 อัตรา

1. บทสรุปผู้บริหาร

ปัจจุบันพื้นที่กว่าร้อยละ 85 จังหวัดน่าน เป็นพื้นที่ป่าเขาลาดชัน ชุมชนในหลายพื้นที่นิยมปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นอาชีพหลัก ไร่ปุ๋ยและสารเคมีทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคนในท้องถิ่น ทำให้หลายชุมชนริเริ่มหาทางเลือกและปรับเปลี่ยนวิธีการผลิต พักทองเป็นพืชทางเลือกหนึ่งที่ได้รับค่านิยมในชุมชนในพื้นที่จังหวัดน่าน โดยเครือข่ายเกษตรกรวัดโป่งคำและชุมชนเมืองจาง ได้ริเริ่มปรับเปลี่ยนการปลูกพืชเชิงเดี่ยวให้เป็นเกษตรผสมผสานและมีการปลูกพักทองเพื่อจำหน่ายให้กับตลาดในกรุงเทพฯ แต่พักทองพื้นที่บ้านที่จำหน่าย ยังมีรูปร่างทางสัณฐานวิทยาที่หลากหลาย และยังไม่ได้รับการพิสูจน์ทราบสายพันธุ์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ในปีงบประมาณ 2561 คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมสายพันธุ์พักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน ตลอดจนการรวบรวมข้อมูลความเชื่อและภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจำแนกพันธุ์ การขยายพันธุ์ และการใช้ประโยชน์ จากการสำรวจชนิดพันธุ์พักทองที่ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดน่านตามลักษณะทางภูมิศาสตร์ 3 ลักษณะ คือ 1) พื้นที่สูง บ้านยอดดอยวัฒนา อำเภอบ่อเกลือ 2) พื้นที่ราบชายเขา บ้านโป่งคำ อำเภอสันติสุข และ 3) พื้นที่ราบลุ่มน้ำ บ้านใหม่สามัคคี อำเภอภูเพียง และในปีงบประมาณ 2562 เพื่อสนับสนุนให้เกิดการค้าขายที่ต่อเนื่องจากการสำรวจและรวบรวมพันธุ์พักทองพื้นเมืองในพื้นที่จังหวัดน่านและนำไปสู่การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต จึงมีการดำเนินงานโครงการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์พักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน ด้วยการศึกษาในระดับพันธุกรรมโดยหน่วยบริการจัดเก็บและจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่มีศักยภาพและได้มาตรฐานเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการต่อยอดการอนุรักษ์เพื่อให้ชนิดพันธุ์นั้นคงอยู่ และเพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการเพิ่มปริมาณชนิดพันธุ์ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้ต่อไปในอนาคต ตลอดจนเพื่อการพัฒนาพันธุ์ที่จะเป็นการสร้างรายได้ให้กับชุมชน

คณะผู้วิจัยได้ทำการสำรวจปริมาณ ข้อมูล และพิกัด GPS ของพักทองจาก 3 พื้นที่ตัวอย่าง ในพื้นที่จังหวัดน่าน และทำการคัดเลือกพักทองพื้นเมืองจากพื้นที่เกษตรกรได้ทั้งหมดจำนวน 31 ชนิดตัวอย่าง จากลักษณะรูปร่างและสีของผลที่มีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของแต่ละสายพันธุ์ และมีรสชาติตามความต้องการของผู้บริโภค เพื่อศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมและทำการตรวจสอบความซ้ำซ้อนของพักทองแต่ละสายพันธุ์ โดยการสร้าง GBS (Genotype By Sequencing) library และศึกษาแผนที่เชื่อมโยงทั้งจีโนมของพักทอง ซึ่งพบว่าข้อมูลรหัสพันธุกรรมของพักทองแต่ละสายพันธุ์จาก 3 พื้นที่ตัวอย่างในจังหวัดน่าน ไม่มีความซ้ำซ้อนกัน มีความสัมพันธ์กันแต่ไม่ใช่สายพันธุ์เดียวกัน โดยพบว่าพักทองสายพันธุ์ Y2 จากพื้นที่บ้านยอดดอยวัฒนา อ.บ่อเกลือ เป็นต้นกำเนิดของพักทองพื้นเมืองส่วนใหญ่จาก 3 พื้นที่ จากผลการวิจัยนี้ ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์สำหรับการอนุรักษ์สายพันธุ์พักทองแต่ละลักษณะให้คงอยู่ต่อไป และทำให้สามารถจำแนกสายพันธุ์ที่แน่นอนได้ซึ่งเป็นการตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่มีความหลากหลาย นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของสายพันธุ์พักทองที่มีลักษณะเด่นในพื้นที่บ้านใหม่สามัคคี จำนวน 6 ตัวอย่าง เปรียบเทียบกับพักทองลูกผสมในท้องตลาด พบว่า พักทองรหัส M1 เป็นสายพันธุ์พักทองพื้นเมืองที่มีความน่าสนใจ เนื่องจากมีค่า เบต้า-แคโรทีน แคลเซียม และโพแทสเซียมที่สูงกว่าสายพันธุ์อื่น ซึ่งการพบคุณลักษณะที่ดีนี้สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงสายพันธุ์

พันธุ์ฟักทองให้เป็นที่ต้องการของตลาด สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าและการสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนได้ในอนาคต

มีการเผยแพร่ผลการดำเนินงานโครงการให้แก่ชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใน 3 พื้นที่ตัวอย่าง โดยการจัดประชุมและนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ผลการศึกษา วันที่ 31 สิงหาคม 2562 ณ ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ชุมชนบ้านโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน ซึ่งมีประเด็นแลกเปลี่ยนเกี่ยวกับสถานการณ์การปลูกฟักทองพื้นเมืองและแนวทางการพัฒนาฟักทองพื้นเมืองของจังหวัดน่าน โดยมีข้อเสนอแนะให้มีการนำสายพันธุ์ฟักทองที่มีลักษณะดีที่ได้จากการวิจัยมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าและสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรและชุมชน และการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความทนโรคในฟักทองพื้นเมืองของจังหวัดน่าน เนื่องจากเป็นคุณลักษณะที่ดีและสำคัญต่อการอนุรักษ์และปรับปรุงสายพันธุ์ฟักทองในอนาคต

Executive summary

Currently, over 85 percent of Nan province is a forested area. Communities in many areas commonly grow corns for livestock feed which are the main source of their income. Chemical fertilizers are used and create a huge effect on the wellness of community members. Consequently, many communities are finding an alternative crop to solve this problem. A Pumpkin gains its popularity in Nan province. The network of farmers “Wat Pongkam” and “Muang Chang Sub-district” initiated the transformation of monoculture to the integrated farming system. They grow pumpkins for distributing to Bangkok markets. However, these native pumpkins still have diverse morphological characteristics and have not been proven that the species are technically correct. In the fiscal year 2018, the researchers studied and collected the species of pumpkins in Nan province. Moreover, the landraces in species characterization, breeding, and health benefit of pumpkins were also collected. The data showed pumpkin plantations in 3 types of geographical landscapes in Nan province: 1) highland, Baan Yod Doi Wattana, Bo Kluea 2) piedmont plains, Baan Pongkam, Santisuk district and 3) alluvial plains, Baan Mai Samakki, Phu Piang district. In the fiscal year 2019, to continue the project, the researchers investigated the pumpkin species in Nan province by studying at the genetic level using the potential and standardized DNA collection and storage services. This study aims at collecting useful information for further conservation and breeding of pumpkin species for business benefits of local communities.

The researchers studied the amount, profile, and GPS location of the pumpkin plantation from three sampling areas in Nan province. Then, 31 sampling accessions were selected regarding shape, color, and taste to serve consumer needs. Pumpkin species were examined the genetic

distinctions, repetitive regions of genomes in each species by constructing GBS (Genotype By Sequencing) library, and genome maps of pumpkin species. It is found that genetic codes of each pumpkin species from the three sampling areas in Nan province are not duplicate, but they are related in some levels. Still, they are not in the same species. Y2 pumpkin from Baan Yod Doi Wattana, Bo Kluea district is an origin of most native pumpkins in the three sampling areas. The results of this project will benefit the conservation of pumpkin species. Moreover, it will help classify the species to serve consumer needs. Besides, the researchers analyzed the nutritional values of six samples of dominant pumpkin species in Baan Mai Samakki area comparing to the mixed-breeding pumpkins in the markets. It is found that M1 is an interesting native pumpkin because it includes higher beta-carotene, calcium, and potassium than any other species. More importantly, discovering these dominant traits of pumpkins help improve pumpkin species to serve the markets. Also, the pumpkins can be processed to various products which help add value and generate income for the communities in the future.

The research results were broadcasted to communities and related parties in three sampling areas. The meeting and exhibition were held at Baan Pongkam Center for Learning Promotion, Santisuk district, Nan province on August 31, 2019. The meeting representatives exchanged the ideas and discussed the native pumpkin plantation and guidelines on the development of native pumpkin species in Nan province. It is suggested that the pumpkins with dominant traits obtained from the research results can be processed into various products to increase value and create income for farmers and communities. Also, the researchers investigated on disease resistance in native pumpkin species in Nan province since disease resistance is a trait that enhances the conservation and improvement of pumpkin species in the future.

2. หลักการและเหตุผล

เนื่องจากจังหวัดน่านนิยมปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นอาชีพหลัก ไร่ปุ๋ยและสารเคมีทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้หลายชุมชนริเริ่มหาทางเลือกและปรับเปลี่ยนวิถีการดำเนินชีวิต การปลูกฟักทองเป็นพืชทางเลือกหนึ่งที่ได้รับค่านิยมในชุมชนในพื้นที่จังหวัดน่าน จากข้อมูลรายงานภาวะการผลิตพืชของสำนักงานเกษตรจังหวัดน่าน ตั้งแต่ปี 2548-2558 พบว่าพื้นที่การเพาะปลูกฟักทองในจังหวัดน่านมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และให้ผลผลิตค่อนข้างสูง เช่น ปี 2548/49 มีพื้นที่ปลูก 689 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,225 กก./ไร่ ในขณะที่ปี 2556/57 พื้นที่ปลูก 2,427 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,450 กก./ไร่ และพบว่ามีการปลูกฟักทองเพื่อจำหน่ายให้กับตลาดในกรุงเทพฯ หากแต่ฟักทองที่จำหน่ายมีรูปร่างทางสัณฐานวิทยาที่หลากหลายและยังไม่ได้รับการพิสูจน์ทราบสายพันธุ์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ในปีงบประมาณ 2561 สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน) ได้เห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นในการศึกษาและรวบรวมสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน ตลอดจนการรวบรวมข้อมูลความเชื่อและภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจำแนกพันธุ์ การขยายพันธุ์ และการใช้ประโยชน์ ซึ่งจะส่งเสริมให้ชุมชนได้รับการพัฒนาศักยภาพและองค์ความรู้ และมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และจำแนกสายพันธุ์ พร้อมทั้งได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเชื่อมโยงสู่การพัฒนาทางเศรษฐกิจในระดับชุมชนได้อย่างยั่งยืนต่อไป จากการสำรวจชนิดพันธุ์ฟักทองที่ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดน่านตามลักษณะทางภูมิศาสตร์ 3 ลักษณะ คือ 1) การสำรวจบริเวณพื้นที่สูง บ้านยอดดอยวัฒนา อำเภอปัว 2) การสำรวจบริเวณพื้นที่ราบชายเขา บ้านโป่งคำ อำเภอสันติสุข และ 3) การสำรวจบริเวณพื้นที่ราบลุ่มน้ำ บ้านใหม่สามัคคี อำเภอภูเพียง พบฟักทองพื้นเมืองจากพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมดจำนวน 44 ชนิดตัวอย่าง มีลักษณะของฟักทองที่สามารถจำแนกลักษณะได้จำนวน 18 ชนิดตัวอย่าง ซึ่งฟักทองส่วนใหญ่มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดจากลักษณะของผลมากกว่าการสังเกตจากลักษณะอื่น จากตัวอย่างทั้งหมดสามารถเก็บรวบรวมลักษณะของผลซึ่งมีลักษณะต่างๆ ประมาณ 8 ลักษณะ เช่น ผลกลม ผลแป้น รสชาติที่ต่างกัน เช่น หวาน มัน ไม่หวาน เนื้อแน่น เนื้อไม่แน่น เป็นต้น และชนิดฟักทองในพื้นที่สูงและเชิงเขามีลักษณะความแปรปรวนของลักษณะผลที่สูงกว่าพื้นที่ราบลุ่มน้ำ นอกจากนี้ การให้ความรู้และสนับสนุนให้เกษตรกรในจังหวัดน่านอนุรักษ์พันธุ์ฟักทองพื้นเมืองที่มีลักษณะเด่นและมีความหลากหลายจึงมีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากความหลากหลายของชนิดพันธุ์ฟักทองจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในงานพัฒนาสายพันธุ์ให้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้นให้แก่เกษตรกรในจังหวัดน่านได้ต่อไปในอนาคต

ดังนั้น เพื่อสนับสนุนให้เกิดการดำเนินงานที่ต่อเนื่องจากการสำรวจและรวบรวมพันธุ์ฟักทองพื้นเมืองในพื้นที่จังหวัดน่านและนำไปสู่การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต สำนักงานจึงประสงค์ที่จะดำเนินงานโครงการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน ในปีงบประมาณ 2562 ด้วยการศึกษาในระดับพันธุกรรมโดยหน่วยบริการจัดเก็บและจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่มีศักยภาพและได้มาตรฐาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการต่อยอดการอนุรักษ์เพื่อให้ชนิดพันธุ์นั้นคงอยู่ และเพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการเพิ่มปริมาณ

ชนิดพันธุ์ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้ต่อไปในอนาคต ตลอดจนเพื่อการพัฒนาพันธุ์ที่จะเป็นการสร้างรายได้ให้กับชุมชนได้อย่างยั่งยืน และเกิดการคุ้มครองพันธุ์กรรมในรูปแบบสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดต่อไป

3. วัตถุประสงค์

- 3.1 เพื่อศึกษาชนิดพันธุ์พืชทองที่สำรวจพบในพื้นที่จังหวัดน่าน บริเวณพื้นที่สูง อำเภอ่อเกลือ บริเวณพื้นที่ราบชายเขา อำเภอสันติสุข บริเวณพื้นที่ราบลุ่มน้ำ บ้านใหม่สามัคคี อำเภอภูเพียง
- 3.2 เพื่อสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอบ่งชี้พันธุ์พืชทองต่างๆ ในพื้นที่จังหวัดน่านให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล
- 3.3 ตรวจสอบสายพันธุ์พืชทองในพื้นที่จังหวัดน่านและหาความซ้ำซ้อนของชื่อพันธุ์กับพันธุ์พืชทองในพื้นที่
- 3.4 ศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการสายพันธุ์พืชทองจังหวัดน่าน

4. ขอบเขตการดำเนินโครงการ

4.1 จัดทำแผนการดำเนินงานตลอดระยะเวลาของโครงการ โดยแผนงานจะต้องแสดงถึงแนวคิด วิธีการ แผนการดำเนินงาน แผนการบริหารความเสี่ยง การมอบหมายงาน และการกำหนดผลผลิต ผลลัพธ์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และบรรลุตามขอบเขตงานที่จะส่งมอบในแต่ละงวดงาน พร้อมระบุผู้รับผิดชอบแต่ละกิจกรรมและระยะเวลาการปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียดของกิจกรรมดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การสำรวจปริมาณ ข้อมูล พิกัด GPS ของพืชทองในพื้นที่จังหวัดน่าน

- การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดทำข้อมูลรายละเอียดของพื้นที่ที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติมในปีงบประมาณ 2562 โดยกำหนดให้พื้นที่ศึกษาต้องครอบคลุมลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่จังหวัดน่าน คือ บริเวณพื้นที่สูง บริเวณพื้นที่ราบชายเขา และบริเวณพื้นที่ราบลุ่มน้ำ
- จัดประชุมเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์โครงการและหารือความร่วมมือกับหน่วยงานในพื้นที่ อย่างน้อย 1 ครั้ง ผู้เข้าร่วม 10 คน
- ลงพื้นที่อย่างน้อย 3 ครั้ง เพื่อสำรวจชนิด ปริมาณและพิกัด GPS ของพืชทองที่สำรวจพบ พร้อมบันทึกข้อมูล และออกแบบโครงสร้างการเก็บบันทึกข้อมูลให้สอดคล้องกับโครงสร้างข้อมูลที่ สพท. กำหนด โดยมีโครงสร้างข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 1. ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกพืชทอง แสดงรายละเอียดของ ชื่อ-สกุล ที่อยู่ อายุเพศ รายได้ ต่อปี ระดับการศึกษา พื้นที่ปลูก พิกัดแปลง แหล่งที่มาของเมล็ดที่ใช้ปลูก วิธีเก็บเมล็ดพันธุ์ วิธีปลูก เดือนที่ปลูก เดือนที่เก็บเกี่ยว ช่องทางการขาย ราคา/กก.
 2. ลักษณะประจำพันธุ์พืชทอง แสดงรายละเอียดซึ่งประกอบด้วย ชื่อพันธุ์ ชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะเด่น รสชาติ ลักษณะเมล็ด ลำต้น ใบ ดอก ผล

กิจกรรมที่ 2 วิเคราะห์ตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทอง

- กำหนดแนวทาง รูปแบบ และวิธีในการคัดเลือกพันธุ์ฟักทองเพื่อการศึกษาในระดับชีวโมเลกุล เช่น เลือกพันธุ์ฟักทองที่เป็นสายพันธุ์เด่น สายพันธุ์ที่มีเอกลักษณ์ สายพันธุ์ที่เป็นที่ต้องการของตลาด และ/หรือ สายพันธุ์ที่เป็นที่นิยมของชุมชนในพื้นที่
- จัดทำรายละเอียดเทคนิคและขั้นตอนต่างๆ สำหรับการวิเคราะห์ในระดับชีวโมเลกุล พร้อมแนวทางในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
- วิเคราะห์ตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองที่คัดเลือกด้วยการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอตามมาตรฐานสากล เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม ตรวจสอบความซ้ำซ้อนของสายพันธุ์ โดยการถอดรหัสลำดับดีเอ็นเอด้วยวิธีการที่ได้รับการยอมรับตามมาตรฐานสากล ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลลำดับดีเอ็นเอจำนวนมาก และสามารถนำไปพัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด single nucleotide polymorphism (SNP) ที่สามารถตรวจสอบฟักทองได้ 100% และบ่งบอกลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ของฟักทองได้ชัดเจน
- วิเคราะห์ผลการจัดลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ฟักทองที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน

กิจกรรมที่ 3 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการ

- จัดทำรูปแบบและกระบวนการที่จะใช้ในการหาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการฟักทอง ที่คัดเลือกและมีลักษณะเด่น
- ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการที่คัดเลือกและมีลักษณะเด่นในพื้นที่ตัวอย่างอย่างน้อยพื้นที่ละ 5 ชนิด

4.2 จัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาและ/หรือต่อยอดฟักทองที่ทราบและยืนยันลักษณะที่สำคัญทางชีวโมเลกุลแล้วสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับฟักทอง

4.3 จัดทำเอกสารเผยแพร่การดำเนินงานโครงการในรูปแบบที่เหมาะสมและเข้าใจง่ายให้สอดคล้องกับกิจกรรมภายใต้การดำเนินงานโครงการ เช่น แผ่นพับหรือคู่มือ เพื่อเผยแพร่ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ชุมชน และผู้ที่สนใจ จำนวน 100 เล่ม/ ชิ้น/ อัน

4.4 จัดประชุมเผยแพร่ผลการศึกษาให้กับหน่วยงานในพื้นที่จำนวน 1 ครั้ง ผู้เข้าร่วมจำนวนอย่างน้อย 30 คน

4.5 ประเมินผลกระทบเบื้องต้นจากการดำเนินงานโครงการทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมของชุมชนและหน่วยงานที่ร่วมโครงการ

4.6 จัดทำรายงานเพื่อแสดงผลการศึกษาและความก้าวหน้าในแต่ละงวดงาน และรายงานฉบับสมบูรณ์ภาษาไทยพร้อมบทสรุปผู้บริหาร จัดพิมพ์ในรูปแบบเอกสาร จำนวน 6 เล่ม พร้อมดิจิทัลไฟล์ของรายงานแต่ละไฟล์ ภาพสกุลต่างๆ เช่น .jpg, .jpeg, .tif หรือ .raw เป็นต้น ที่มีความละเอียดของไฟล์ต้นฉบับ (original file) ไม่น้อยกว่า 300 dpi

5. กรอบแนวคิดในการดำเนินโครงการ

การศึกษาและรวบรวมสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน เพื่อการอนุรักษ์และจำแนกสายพันธุ์ ถือได้ว่ามีความสำคัญอย่างมากต่อเกษตรกรในพื้นที่ เนื่องจากฟักทองเป็นพืชทางเลือกหนึ่งที่เริ่มได้รับความนิยมในชุมชนในพื้นที่จังหวัดน่าน แต่ฟักทองที่จำหน่ายยังมีรูปร่างทางสัณฐานวิทยาที่หลากหลาย และยังไม่ได้รับการพิสูจน์ทราบสายพันธุ์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ดังนั้นในจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอของสายพันธุ์ฟักทองต่างๆ ในพื้นที่จังหวัดน่านให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล การตรวจสอบหาความซ้ำซ้อนของชื่อพันธุ์กับพันธุ์ฟักทองในพื้นที่ และศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการสายพันธุ์ฟักทองจังหวัดน่านเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการอนุรักษ์สายพันธุ์ฟักทองพื้นเมืองเพื่อให้ชนิดพันธุ์นั้นคงอยู่ ซึ่งสามารถนำข้อมูลคุณลักษณะที่ดีมาพัฒนาพันธุ์ที่จะเป็นการสร้างรายได้ให้กับชุมชน และเป็นประโยชน์สำหรับการเพิ่มชนิดพันธุ์ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้ต่อไปในอนาคต

6. ตัวชี้วัดความสำเร็จโครงการ

เป้าหมายของผลผลิต (output) และตัวชี้วัด

ผลผลิต	ตัวชี้วัด
ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของสายพันธุ์ฟักทองต่างๆ ในพื้นที่จังหวัดน่าน	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถระบุความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างสายพันธุ์ฟักทอง 2. สามารถหาความซ้ำซ้อนของชื่อพันธุ์กับพันธุ์ฟักทองในพื้นที่
องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการสายพันธุ์ฟักทองจังหวัดน่าน	สามารถระบุองค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการสายพันธุ์ฟักทองแต่ละสายพันธุ์ได้
ฐานข้อมูลสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน	<ol style="list-style-type: none"> 1. สายพันธุ์ฟักทองที่หลากหลาย 2. สายพันธุ์ฟักทองคุณลักษณะดีเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต

เป้าหมายของผลลัพธ์ (Outcome) และตัวชี้วัด

ผลลัพธ์	ตัวชี้วัด
ถ่ายทอดความรู้และเผยแพร่ผลการศึกษเกี่ยวกับความหลากหลายของพืชทองในพื้นที่จังหวัดน่าน ให้แก่เกษตรกรและหน่วยงานในพื้นที่	เกษตรกรและหน่วยงานในพื้นที่ที่ได้รับข้อมูลความหลากหลายของพืชทองเพื่อการวางแผนการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนระยะต่อไป

แผนบริหารความเสี่ยง

การดำเนินงานวิจัยนี้มีความเสี่ยงที่จะทำให้การวิจัยไม่บรรลุวัตถุประสงค์ในขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) ขั้นตอนการเตรียมเพาะปลูกตัวอย่างสายพันธุ์พืชทองในแต่ละพื้นที่เพื่อการสกัดดีเอ็นเอ มีความเสี่ยงจากสภาพอากาศที่ไม่สามารถคาดเอาได้ในแต่ละพื้นที่ เช่น ภัยแล้ง และน้ำท่วม ซึ่งมีแนวทางการแก้ไขโดยการทำแปลงทดลองสำรองที่รวบรวมสายพันธุ์พืชทองทั้งหมดจากทุกพื้นที่ที่จำเป็นสำหรับงานวิจัย

2) การปลูกพืชทองในแปลงเกษตรกรหรือแปลงทดลองมีความเสี่ยงต่อการเกิดการผสมข้ามของสายพันธุ์พืชทองที่ปลูกใกล้กัน ซึ่งมีผลต่อความถูกต้องแม่นยำในการคัดเลือกผลพืชทองแต่ละสายพันธุ์ โดยมีแนวทางแก้ไขด้วยการควบคุมในระยะการผสมของดอกตัวผู้และตัวเมีย ไม่ให้เกิดการผสมข้ามสายพันธุ์

7. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

เทคโนโลยี genotyping-by-sequencing (GBS)

เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการค้นหาเครื่องหมายโมเลกุลสลับ (single nucleotide polymorphism, SNP) ซึ่งเป็นกระบวนการค้นหาสลับแบบทั่วทั้งจีโนม (genome-wide SNP discovery) ที่มีการใช้เทคนิคการลดความซับซ้อนของจีโนมด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ (Elshire et al., 2011) ร่วมกับการใช้เทคโนโลยี next generation sequencing ในการหาลำดับเบส (Beissinger et al., 2013) วิธี GBS เป็นเทคโนโลยีเดียวในปัจจุบันที่สามารถค้นหาและจีโนมไทป์สลับได้ในขั้นตอนเดียว ซึ่งเทคโนโลยีนี้สามารถค้นหาและจีโนมไทป์สลับได้มากถึง 50,000 – 100,000 ตำแหน่งจากจีโนมพืชเศรษฐกิจ เนื่องจากวิธี GBS เป็นการค้นพบสลับใหม่ (de novo SNP discovery) จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับพืชได้ทุกสปีชีส์ รวมถึงพืชที่ยังไม่มีข้อมูลทางจีโนมิกส์ การค้นหาและจีโนมไทป์เครื่องหมายโมเลกุลสลับ ด้วยเทคโนโลยี GBS ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายได้อย่างมหาศาล (Davey et al., 2011)

นอกจากนี้เทคโนโลยี GBS ยังมีประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาสลับสำหรับการตรวจเอกลักษณ์พันธุ์พืช และการตรวจความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ โดยเฉพาะการจำแนกพันธุ์พืชที่มีฐานพันธุกรรมใกล้เคียงกัน ปัจจุบัน

เทคนิค GBS ได้มีการพัฒนาเพื่อการศึกษา genomic discovery, high-density genetic maps และ Genomic selection ในธัญพืชหลายชนิด เช่น ข้าวฮัต ข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์ (Poland et al., 2012a,b; Poland J.A. et al, 2012 และ Huang et al, 2014) โดยเทคโนโลยีการค้นหาลำดับจีโนมด้วยวิธี GBS จะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจไทย เช่น ข้าว ปาล์มน้ำมัน ยางพารา อ้อย มันสำปะหลัง และมีศักยภาพที่จะนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของสินค้าทางการเกษตรในอนาคต ดังนั้นการตรวจสอบยีนสายพันธุ์พืชทองในงานวิจัยนี้จึงใช้เทคโนโลยี GBS ในการวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม ตรวจสอบความซ้ำซ้อนของสายพันธุ์ เพื่อประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์พืชทองที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน

การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืชทองไทย

การประเมินความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของพืชทองไทย 29 สายพันธุ์ด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ AFLP โดยทำการศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของพืชทองพันธุ์การค้าของไทย และพันธุ์พื้นเมืองบางพันธุ์ ประกอบด้วยพืชทอง 29 พันธุ์ (พันธุ์ผสมเปิด 5 พันธุ์ พันธุ์ลูกผสม 20 พันธุ์) และพันธุ์พื้นเมือง 4 พันธุ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป โดยใช้เทคนิค AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphisms) จากไพรเมอร์จำนวน 28 คู่ไพรเมอร์ พบว่ามีเพียง 7 คู่ไพรเมอร์ ที่พบความแตกต่างของแถบดีเอ็นเอโดยมีทั้งหมด 168 แถบ วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือน Dice Similarity coefficient และจัดกลุ่มด้วยวิธี UPGMA (Unweighted pair group method with arithmetic average) พบว่ามีค่าความเหมือนระหว่าง 0.21-0.96 ที่ค่าดัชนีความเหมือนเฉลี่ย 0.81 สามารถจัดกลุ่มพืชทองได้ 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยพืชทองจำนวน 23 พันธุ์ ซึ่งเป็นพืชทองพันธุ์การค้าและพันธุ์พื้นเมืองบางพันธุ์ กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยพืชทองเพียง 2 พันธุ์ และมี 4 พันธุ์ที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ และเมื่อจัดกลุ่มด้วยวิธี Neighbor-joining method บนพื้นฐานของ Nei's (1972) Standard genetic distance (Ds) สามารถจัดพืชทองได้ 3 กลุ่ม และมี 6 พันธุ์ที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ จากการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบว่าพืชทองพันธุ์การค้าของไทยในปัจจุบันมีความใกล้เคียงกันทางพันธุกรรมสูง และสามารถคัดเลือกพืชทองได้ 5 พันธุ์ ที่มีความห่างทางพันธุกรรมกับพืชทองส่วนใหญ่ คือ พันธุ์ Tung K-Tone KPS-1 CM-1 และ EP เพื่อใช้สำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์และสร้างความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืชทองไทยต่อไป (อัญมณี และปณาลี, 2016)

การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของ พืชทองพันธุ์การค้า 11 พันธุ์และพืชทองพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ ด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ sequence-related amplified polymorphism (SRAP) และลักษณะคุณภาพผลคือเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้น้ำหนักแห้งและ ค่าสีเนื้อผล ด้วยวิธี Hunter Systemซึ่งเครื่องหมายดีเอ็นเอ SRAP จำนวน 8 ไพรเมอร์พบว่า มีจำนวนแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกัน จำนวน 43 แถบ มีค่า Dice similarity coefficient อยู่ระหว่าง 0.425 ถึง 0.925 จากการจัดกลุ่มโดยวิธี UPGMA สามารถจัดกลุ่มพืชทองทั้ง 13 พันธุ์ได้ 3 กลุ่ม และพืชทองญี่ปุ่น ไม่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มใด พืชทองลูกผสมที่นำมาทดสอบถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันและจัดอยู่ต่างกลุ่มกับพันธุ์ผสมเปิด เมื่อนำลักษณะคุณภาพผลมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยวิธี Principal Component Analysis พบว่า PC1 และ PC2 อธิบายผลความสัมพันธ์ได้ทั้งหมด 82.88 % พืชทองส่วนใหญ่มีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรักษาของแข็งที่ละลายน้ำได้ ความสว่างและค่าสีเหลืองของเนื้อผลที่แสดงสีเหลืองใกล้เคียงกันซึ่งเป็นผล

เนื่องจากผักทองพันธุ์การค้าได้รับการปรับปรุงพันธุ์ให้มีสีเหลืองต่างจากพันธุ์พื้นเมืองที่มีสีเหลืองซีดและมีผักทองเพียง 3 พันธุ์คือ ทองอำไพ-342 ข้าวตอก-573 และบึงกาฬเท่านั้น ที่มีสีเหลืองเข้ม และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้สูง (ปณาลี และคณะ, 2555)

คุณค่าทางโภชนาการและประโยชน์ของผักทอง

ผักทองมีคุณภาพอาหารที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน อุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุมากมายที่มีประโยชน์ต่อร่างกายเช่น วิตามินเอ วิตามินบี1 วิตามินบี2 วิตามินบี3 วิตามินบี5 วิตามินบี6 วิตามินซี วิตามินอี ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุแคลเซียม ธาตุโพแทสเซียม ธาตุโซเดียม ธาตุแมงกานีส ธาตุเหล็ก และซิงค์ เป็นต้น (ตารางที่1)

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อผักทองในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ
พลังงาน	124 แคลอรี
ความชื้น	69.10 กรัม
โปรตีน	2.9 กรัม
ไขมัน	1.50 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	24.60 กรัม
เยื่อใยทั้งหมด	1.00 กรัม
เถ้า	0.90 กรัม
แคลเซียม	7.00 มก.
ฟอสฟอรัส	17.00 มก.
เหล็ก	1.90 มก.
วิตามินเอ	3266.00 มก.
โทเคมิน	0.10 มก.
ไรโบฟลาวิน	0.04 มก.
ไนอะซิน	1.00 มก.
วิตามินซี	84.00 มก.

ที่มา: สำนักโภชนาการ (2535)

เนื้อผักทองมีสีเหลืองธรรมชาติจากสารสีกลุ่มแคโรทีนอยด์(carotenoid) ประกอบด้วยเบต้าแคโรทีน (beta-carotene) แอลฟาแคโรทีน (alpha-carotene) และลูทีน(lutein) เป็นต้น (Gonzalcz et al, 2001) แต่สารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมากที่สุดคือเบต้าแคโรทีน ซึ่งนอกจากจะเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอแล้วยังมีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยป้องกันโรคตา โรคผิวหนัง และโรคมะเร็งต่างๆ เช่น มะเร็งในช่องปาก ตับ และกระเพาะอาหาร เป็นต้น (Bendich,1989) นอกจากนี้เบต้าแคโรทีนยังช่วยให้หัวใจแข็งแรง ระบบหมุนเวียนโลหิต จึงทำงานเป็นปกติ ซึ่งเป็นการช่วยลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน (Bendich,1989) ตับ

สามารถเปลี่ยนเบต้าแคโรทีนให้เป็นวิตามินเอได้ตามความต้องการของร่างกาย โดยวิตามินเอมีสมบัติช่วยต้านทานโรคเพราะสามารถกำจัดออกซิเจนที่ทำลายเซลล์ในร่างกาย นอกจากนี้เนื้อฟักทองยังมีแร่ธาตุฟอสฟอรัส ซึ่งมีความจำเป็นต่อกระดูกและฟันอีกด้วย (จานุลักษณ์ และคณะ, 2549)

ฟักทองเป็นแหล่งของสารแคโรทีนอยด์ (carotenoids 7,260 µg/100g) โดยเฉพาะเบต้า-แคโรทีน (β -carotene) ที่เป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอซึ่งช่วยทำให้ตามองเห็นในที่มืดสลัวได้ดีปกป้องผิวหนังจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากแสงแดด และสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidants) ที่ช่วยป้องกันการเกิดโรคมะเร็งนอกจากนี้ฟักทองยังมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญอื่นๆ อีกได้แก่ วิตามินเอและโฟเลต (folate) และกรดแกมมาอะมิโนบูตริก (γ -Aminobutyric acid, GABA) (Murkovic, et al, 2002.) รวมทั้งสารประกอบที่มีฤทธิ์ที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ เช่น polysaccharide, para-aminobenzoic acid, sterol, protein และ peptide (Appendino, et al. 1999; Kuhlmann, et al, 1999)

แป้งฟักทองที่ได้มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 79.5 แป้งร้อยละ 48.30 เยื่อใยอาหารร้อยละ 12.1 โปรตีนร้อยละ 7.81 ไขมันร้อยละ 5.29 ไขมันร้อยละ 3.6 และวิตามินเอ 48.3 µg/100g มีอุณหภูมิการเกิดเจลสูงสุดที่ 75.3 องศาเซลเซียส ค่าดัชนีการละลายน้ำ (water solubility index) ร้อยละ 27.58 และค่าการดูดซับน้ำ (water absorption index) 491.75 (Saeleaw, 2011) และฟักทองผงยังประกอบด้วยเยื่อใยอาหารที่ละลายไม่ได้ ได้แก่ เซลลูโลส (cellulose) ร้อยละ 40 เฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) ร้อยละ 4.3 และลิกนิน (lignin) ร้อยละ 4.3 และมีปริมาณ resistant starch (แป้งที่ไม่ถูกดูดซับในลำไส้) ซึ่งเป็นสารพรีไบโอติกส์ (prebiotics) อยู่สูง (Ptitchkina et al., 1998; Noor Aziah et al., 2011)

สารพรีไบโอติกส์ เป็นสารที่ช่วยลดความเสี่ยงของโรคต่างๆ เช่น โรคเบาหวาน (diabetes mellitus) โรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน (cardiovascular diseases) ท้องผูก (constipation) ริดสีดวงทวาร (hemorrhoids) และโรคมะเร็งลำไส้ (colon cancer) (Mendeloff, 1987; Anderson et al., 1994)

Gajewski et al. (2008) ศึกษาถึงคุณภาพฟักทองสายพันธุ์ต่างๆ พบว่า คุณภาพของฟักทองต่างสายพันธุ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า สายพันธุ์ ‘Kroshka’ มีปริมาณแคโรทีนอยด์ และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงสุด สายพันธุ์ ‘Kroshka’ and ‘Bambino’ มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดสูงที่สุด ซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับมีปริมาณแคโรทีนอยด์ และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในฟักทอง ซึ่งคล้ายคลึงกับที่ Kim et al. (2012) รายงานว่าฟักทอง *C. maxima* มีคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และเยื่อใยมากกว่า *C. pepo* และ *C. moschata* แต่ฟักทอง *C. pepo* มีกรดอะมิโน (amino acid) มากกว่าพันธุ์อื่นๆ ปริมาณ γ -tocopherol พบมากที่สุด ในเมล็ดฟักทองพันธุ์ *C. pepo* และ *C. moschata*

ฟักทองสามารถนำมาทำอาหารได้หลายชนิด เช่น ยอดอ่อนนำมาลวกจิ้ม น้ำพริก หรือใส่แกงเลียง แกงส้มเปรอะ แกงส้ม เป็นต้น เนื้อฟักทองซึ่งมีแคโรทีนและแป้ง ใช้ทำอาหารได้ทั้งคาว-หวาน ทั้งผัด-แกง-ขนม และใช้เป็นอาหารเสริมในเด็กเล็ก รวมทั้งดัดแปลงมาใช้โรยหน้าหรือปนในขนมต่างๆ เช่น ขนมฟักทอง ลูกชุบ ทำให้มีสีสวยงาม และมีคุณค่าทางอาหารมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ฟักทองยังเป็นผักที่มีกากใยอาหารมากพอสมควร ช่วยให้ระบบย่อยอาหารดีขึ้น และไม่ให้อ้วน เพราะมีแคลอรีไม่สูงมาก มีการศึกษากระบวนการผลิตฟักทองผง และการ

นำฟักทองผงไปใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์ขนมอบและไส้ขนม เพื่อช่วยลดการใช้และการนำเข้าแป้งสาลีจากต่างประเทศ และเป็นการเพิ่มทางเลือกการใช้วัตถุดิบให้แก่ผู้ประกอบการ (วิศรุต, 2555)

8. วิธีดำเนินการวิจัย

8.1 จัดประชุมเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์โครงการและหารือความร่วมมือกับหน่วยงานในพื้นที่ อย่างน้อย 1 ครั้ง โดยมีผู้เข้าร่วม 10 คน

8.2 รวบรวมและสำรวจปริมาณข้อมูล พิกัด GPS ของฟักทองในพื้นที่แปลงปลูก พื้นที่เกษตรกร และพื้นที่ชุมชน โดยกำหนดให้พื้นที่ศึกษาต้องครอบคลุมลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่จังหวัดน่าน คือ

- 1) บริเวณพื้นที่สูง บ้านยอดดอยวัฒนา ตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ
- 2) บริเวณพื้นที่ราบชายเขา บ้านโป่งคำ ตำบลดู่พงษ์ อำเภอสันติสุข
- 3) บริเวณพื้นที่ราบลุ่มน้ำ บ้านใหม่สามัคคี ตำบลเมืองจัง อำเภอภูเพียง

จากนั้นจึงจัดทำข้อมูลตามโครงสร้างข้อมูลที่กำหนด พร้อมภาพประกอบ

8.3 รวบรวมข้อมูลสายพันธุ์ฟักทองพื้นเมืองที่เกษตรกรจากพื้นที่ต่างๆ ในจังหวัดน่านนำมาขายในเครือข่ายวัดโป่งคำ ตำบลดู่พงษ์ อำเภอสันติสุข เพื่อจำหน่ายให้แก่ตลาดในกรุงเทพฯ โดยการเก็บข้อมูลแหล่งที่มาและความหลากหลายของลักษณะฟักทอง

8.4 วิเคราะห์ตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองเป็นสายพันธุ์เด่น สายพันธุ์ที่มีเอกลักษณ์ สายพันธุ์ที่เป็นที่ต้องการของตลาด และ/หรือ สายพันธุ์ที่เป็นที่นิยมของชุมชนในพื้นที่ ด้วยการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอตามมาตรฐานสากล โดยเก็บตัวอย่างผลและเมล็ดฟักทองที่มีการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นแล้วในพื้นที่ตัวอย่าง 3 พื้นที่ ได้แก่ บ้านยอดดอยวัฒนา ตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ, บ้านโป่งคำ ตำบลดู่พงษ์ อำเภอสันติสุข และ บ้านใหม่สามัคคี ตำบลเมืองจัง อำเภอภูเพียง เพื่อนำมาใช้ในการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทอง โดยการสร้าง GBS (Genotype By Sequencing) library และศึกษาแผนที่เชื่อมโยงทั้งจีโนมของฟักทอง

8.5 วิเคราะห์ผลการจัดลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ฟักทองที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน และจัดจำแนกพันธุ์ฟักทองในแหล่งปลูก และทำการพัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอ โดยออกแบบ primer ให้จำเพาะกับตำแหน่งของดีเอ็นเอที่มีความแตกต่างของยีนในฟักทองแต่ละสายพันธุ์ และออกแบบชุดตรวจด้วยเทคนิค real-time PCR

8.6 ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการที่คัดเลือกและมีลักษณะเด่นในพื้นที่ตัวอย่าง อย่างน้อยพื้นที่ละ 5 ชนิด

การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และองค์ประกอบทางเคมี

วิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ จากเนื้อฟักทองที่ผ่านการคัดเลือกจากในแต่ละพื้นที่ตัวอย่าง ได้แก่ ปริมาณเบต้า-แคโรทีน (beta-carotene), เยื่อใยอาหาร (dietary fiber) วิตามินอีในรูปของแอลฟา-โทโคฟีรอล (alpha-tocopherol), องค์ประกอบของกรดไขมัน (fatty acid composition) และแร่ธาตุต่างๆ ได้แก่ แคลเซียม โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ณ ศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร (FQA) สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลคุณภาพของฟักทอง

8.7 จัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาและ/หรือต่อยอดฟักทองที่ทราบและยืนยันลักษณะที่สำคัญทางชีวโมเลกุลแล้วสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน

8.8 จัดประชุมเผยแพร่ความรู้โครงการ จัดประชุมเผยแพร่ผลการศึกษาให้กับหน่วยงานในพื้นที่จำนวน 1 ครั้ง โดยมีผู้เข้าร่วมจำนวนอย่างน้อย 30 คน

8.9 ประเมินผลกระทบเบื้องต้นจากการดำเนินงานโครงการทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมของชุมชน และหน่วยงานที่ร่วมโครงการ

9. แผนการดำเนินงาน												
กิจกรรม / เดือน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลที่จะได้รับ	ผู้รับผิดชอบ	
<p>งวดที่1</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดทำแผนการดำเนินงานตลอดระยะเวลาของโครงการ ประกอบด้วย แนวคิด วิธีการ แผนการดำเนินงาน แผนการบริหารความเสี่ยง การมอบหมายงาน และการกำหนดผลผลิต ผลลัพธ์ - ส่งรายงานผลการศึกษารายงานขั้นต้น 										<ul style="list-style-type: none"> - แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ - เอกสารรายงานการศึกษาเบื้องต้น จำนวน 6 เล่ม Optical Disk จำนวน 4 แผ่น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ดร.นงนาด พ่อคำ 2. นาย มนต์ชัย นีซัง 	
<p>งวดที่2</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดทำข้อมูลรายละเอียดของพื้นที่ที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติมในปีงบประมาณ 2562 โดยกำหนดให้พื้นที่ศึกษาต้องครอบคลุมลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่จังหวัดน่าน คือ บริเวณพื้นที่สูง บริเวณพื้นที่ราบชายเขา และบริเวณพื้นที่ราบลุ่มน้ำ - กำหนดแนวทาง รูปแบบ และวิธีในการคัดเลือกพันธุ์พืชท้องถิ่นเพื่อศึกษาระดับโมเลกุล - กำหนดรายละเอียดเทคนิคและขั้นตอนต่างๆ ในการวิเคราะห์ในระดับชีวโมเลกุล พร้อมแนวทางในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล - จัดทำเทคนิคและกระบวนการในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการของพืชท้องถิ่น - ส่งรายงานความก้าวหน้า (Progress Report) 									<ul style="list-style-type: none"> - ผลการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมเพื่อจัดทำข้อมูลเพิ่มเติม - แนวทาง รูปแบบ และวิธีในการคัดเลือกพันธุ์พืชท้องถิ่นเพื่อศึกษาระดับโมเลกุล - เทคนิคและกระบวนการในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการของพืชท้องถิ่น - เอกสารรายงานความก้าวหน้า จำนวน 6 เล่ม Optical Disk จำนวน 4 แผ่น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ดร.นงนาด พ่อคำ 2. นาย มนต์ชัย นีซัง และทีมผู้ช่วยวิจัย 		

กิจกรรม / เดือน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลที่จะได้รับ	ผู้รับผิดชอบ
<p>งวดที่3</p> <p>- จัดประชุมเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์โครงการและหาหรือความร่วมมือกับหน่วยงานในพื้นที่ อย่างน้อย 1 ครั้ง ผู้เข้าร่วม 10 คน</p> <p>- ลงพื้นที่อย่างน้อย3ครั้ง เพื่อสำรวจชนิด ปริมาณและพิกัด GPS ของฟักทองที่สำรวจพบ พร้อมบันทึกข้อมูล และออกแบบโครงสร้างการเก็บบันทึกข้อมูลให้สอดคล้องกับโครงสร้างข้อมูลที่สพท. กำหนด โดยมีโครงสร้างข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้</p> <p>1.ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกฟักทอง แสดงรายละเอียดของ ชื่อ-สกุล ที่อยู่ อายุเพศ รายได้ต่อปี ระดับการศึกษา พื้นที่ปลูก พิกัดแปลง แหล่งที่มาของเมล็ดที่ใช้ปลูก วิธีเก็บเมล็ดพันธุ์ วิธีปลูก เดือนที่ปลูก เดือนที่เก็บเกี่ยว ช่องทางการขาย ราคา/กก.</p> <p>2.ลักษณะประจำพันธุ์ฟักทอง แสดงรายละเอียดซึ่งประกอบด้วย ชื่อพันธุ์ ชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะเด่น รสชาติ ลักษณะเมล็ด ลำต้น ใบ ดอก ผล</p>										<p>-หน่วยงานในพื้นที่รับทราบ วัตถุประสงค์ของโครงการ</p> <p>-ได้ข้อมูลพิกัด GPS ของฟักทองที่ต้องการสำรวจ และได้โครงสร้างการเก็บบันทึกข้อมูล</p>	<p>1. ดร.นงนาท พ่อคำ</p> <p>2. นาย มนต์ชัย นีซัง และทีมผู้ช่วยวิจัย</p>
<p>-คัดเลือกฟักทองเพื่อศึกษาในระดับชีวโมเลกุล</p> <p>-วิเคราะห์ตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองที่คัดเลือกด้วยการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอตามมาตรฐานสากล เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม ตรวจสอบความซ้ำซ้อนของสายพันธุ์ โดยการถอดรหัสลำดับดีเอ็นเอด้วยวิธีการที่ได้รับการยอมรับตามมาตรฐานสากล ซึ่งจะทำได้ข้อมูลลำดับดีเอ็นเอจำนวนมาก และสามารถนำไปพัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด single nucleotide polymorphism (SNP) ที่สามารถตรวจสอบฟักทองได้ 100% และบ่งบอกลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ของฟักทองได้ชัดเจน</p> <p>- วิเคราะห์ผลการจัดลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ฟักทองที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน</p> <p>- ส่งรายงานชั้นกลาง</p>										<p>ได้พันธุ์ฟักทองที่ต้องการสำหรับศึกษาในระดับชีวโมเลกุล</p> <p>-สามารถตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองที่คัดเลือกด้วยการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอตามมาตรฐานสากล และสามารถนำไปพัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิดที่สามารถตรวจสอบฟักทองได้</p> <p>-เอกสารรายงานชั้นกลาง จำนวน 6 เล่ม Optical Disk จำนวน 2 แผ่น</p>	<p>1. ดร.นงนาท พ่อคำ</p> <p>2. ผศ.ดร. ศิวเรศ อารี กิจ</p>

กิจกรรม / เดือน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ผลที่จะได้รับ	ผู้รับผิดชอบ
งวดที่4 - จัดทำรูปแบบและกระบวนการที่จะใช้ในการหาวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการฟักทอง ที่คัดเลือกและมีลักษณะเด่น - ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการที่คัดเลือกและมีลักษณะเด่นในพื้นที่ตัวอย่าง อย่างน้อยพื้นที่ละ 5 ชนิด										ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการฟักทองที่คัดเลือกและมีลักษณะเด่นในพื้นที่ตัวอย่าง พื้นที่ละ 5 ชนิด	1. ดร.นงนาถ พ่อคำ 2. ผศ.ดร. ศิวเรศ อารีกิจ
- จัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาและ/หรือต่อยอดฟักทองที่ทราบและยืนยันลักษณะที่สำคัญทางชีวโมเลกุลแล้วสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับฟักทอง - จัดทำเอกสารเผยแพร่การดำเนินงานโครงการในรูปแบบที่เหมาะสมและเข้าใจง่ายให้สอดคล้องกับกิจกรรมภายใต้การดำเนินงานโครงการ เช่น แผ่นพับหรือคู่มือ เพื่อเผยแพร่ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ชุมชน และผู้ที่สนใจ จำนวน100เล่ม/ชิ้น/อัน - จัดประชุมเผยแพร่ผลการศึกษให้กับหน่วยงานในพื้นที่จำนวน 1 ครั้ง ผู้เข้าร่วมจำนวนอย่างน้อย 30 คน										เผยแพร่การผลการศึกษาให้กับหน่วยงานในพื้นที่ โดยผู้เข้าร่วมจำนวนอย่างน้อย 30 คน	1. ดร.นงนาถ พ่อคำ 2. นาย มนต์ชัย นีซัง และทีมผู้ช่วยวิจัย
- ประเมินผลกระทบเบื้องต้นจากการดำเนินงานโครงการทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมของชุมชนและหน่วยงานที่ร่วมโครงการ - จัดทำรายงานเพื่อแสดงผลการศึกษาและความก้าวหน้าในแต่ละงวดงาน และรายงานฉบับสมบูรณ์ภาษาไทยพร้อมบทสรุปผู้บริหาร จัดพิมพ์ในรูปแบบเอกสาร จำนวน6 เล่ม พร้อมดิจิทัลไฟล์ของรายงานแต่ละไฟล์ ภาพสกรูต่างๆ เช่น .jpg, .jpeg, .tif หรือ .raw เป็นต้น ที่มีความละเอียดของไฟล์ต้นฉบับ (original file) ไม่น้อยกว่า 300 dpi - ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์										- ระบบฐานข้อมูล - รายงานฉบับสมบูรณ์ จำนวน 6 เล่ม Optical Disk จำนวน 4 แผ่น)	1. ดร.นงนาถ พ่อคำ 2. นาย ศุเรนทร์ รูปนางกูร

10. ผลการดำเนินงาน

10.1 การศึกษาพื้นที่เพื่อทำการศึกษาและสำรวจชนิดพันธุ์พืชกึ่งของ ให้ครอบคลุมในลักษณะพื้นที่ภูมิประเทศของจังหวัดน่าน

จังหวัดน่านมีสภาพพื้นที่โดยทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นเนินที่ตอน มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนชันและมีความลาดชันเกิน 30 องศา ประมาณร้อยละ 85 ของพื้นที่จังหวัด ส่วนลูกคลื่นลอนลาด ตามลุ่มน้ำ จะเป็นที่ราบแคบๆ ระหว่างหุบเขาตามแนวยาวของกลุ่มน้ำน่าน สา วัว ปัว และน้ำกอน

ลักษณะพื้นที่ภูมิประเทศของจังหวัดน่าน (รูปที่ 1)

- ที่ราบระดับต่ำ (ความสูงจากระดับน้ำทะเลต่ำกว่า 300 เมตร) ร้อยละ 35 ของพื้นที่ทั้งหมด บริเวณที่ราบแม่น้ำน่านทางตอนกลางและตอนใต้ของพื้นที่จังหวัด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการทำเกษตรกรรมกันมาก
- พื้นที่เนิน ที่ตอน ที่ราบระดับสูง (ความสูงจากระดับน้ำทะเลต่ำกว่า 300-500 เมตร) ร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมด บริเวณตะวันตก ตะวันออก และตอนใต้ของจังหวัด
- พื้นที่ที่เป็นภูเขาระดับกลางถึงต่ำ ลาดเชิงเขา (ความสูงจากระดับน้ำทะเลต่ำกว่า 500-700 เมตร) ร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมด บริเวณตะวันตกและตะวันออกของจังหวัด
- พื้นที่ภูเขาสูง (ความสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 750 เมตร) ร้อยละ 25 ของพื้นที่ทั้งหมด พบมากทางตะวันออก โดยเฉพาะทางตะวันออกเฉียงเหนือ และพบกระจายเป็นกลุ่มบ้างทางตะวันตก (เลิศสิน และคณะ, 2549)

พื้นที่ที่มีความแตกต่างกันของสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ เป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งทำให้เกิดความหลากหลายของพันธุ์พืชเป็นอย่างมาก โดยพื้นที่ที่อยู่ในระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ต่างกัน จะมีปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและปัจจัยอื่นๆ ที่แตกต่างกัน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้กำหนดพื้นที่ตัวอย่างเพื่อทำการศึกษา เก็บข้อมูลและสำรวจชนิดพันธุ์พืชกึ่งของ เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดน่าน โดยแบ่งตามลักษณะทางภูมิศาสตร์ 3 ลักษณะ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงพื้นที่ตัวอย่างในการเก็บข้อมูลและสำรวจชนิดพันธุ์ฟักทอง พื้นที่จังหวัดน่าน โดยแบ่งตามลักษณะทางภูมิศาสตร์

ลักษณะทางภูมิศาสตร์	ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	พื้นที่ตัวอย่าง
พื้นที่สูงและเชิงเขา	400 - 600	บ้านยอดดอยวัฒนา ตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ
พื้นที่ราบชายเขา	200 - 400	บ้านโป่งคำ ตำบลคูพงษ์ อำเภอสันติสุข
พื้นที่ราบลุ่มน้ำ	<200	บ้านใหม่สามัคคี ตำบลเมืองจิ่ง อำเภอกู่เพียง

ข้อมูลการเพาะปลูกฟักทองในแต่ละพื้นที่ภูมิประเทศของจังหวัดน่านจากสำนักงานเกษตรจังหวัดน่าน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2558 พบว่า

1. พื้นที่การเพาะปลูกฟักทองในที่ราบระดับต่ำ หรือบริเวณที่ราบแม่น้ำน่านทางตอนกลางและตอนใต้ของพื้นที่จังหวัดน่าน มีการเพาะปลูกฟักทองปริมาณมาก โดยเฉพาะพื้นที่ราบแม่น้ำในอำเภอนาน้อย อำเภอนาหมื่น อำเภอเวียงสา อำเภอกู่เพียง และอำเภอเมือง ซึ่งมีพื้นที่การเพาะปลูกโดยรวมประมาณ 7,100 ไร่

2. พื้นที่การเพาะปลูกฟักทองในพื้นที่ราบเชิงเขา มีการเพาะปลูกฟักทองปริมาณน้อย โดยพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกฟักทอง ได้แก่ ในอำเภอแม่จริมและอำเภอสันติสุข ซึ่งมีพื้นที่การเพาะปลูก ประมาณ 300 ไร่

3. พื้นที่การเพาะปลูกฟักทองในพื้นที่สูงและเชิงเขา มีการเพาะปลูกฟักทองปริมาณน้อยมาก โดยพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกฟักทอง ได้แก่ ในอำเภอเฉลิมพระเกียรติ ซึ่งมีพื้นที่การเพาะปลูก ประมาณ 50 ไร่

การปลูกฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน

ปัจจุบันฟักทองเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของจังหวัดน่าน จากข้อมูลรายงานภาวะการผลิตพืชของสำนักงานเกษตรจังหวัดน่าน ตั้งแต่ปี 2548-2558 พบว่ามีพื้นที่การเพาะปลูกฟักทองมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น และให้ผลผลิตค่อนข้างสูง (ตารางที่3)

ตารางที่ 3 ข้อมูลรายงานภาวะการณปริมาณการเพาะปลูกฟักทอง ของสำนักงานเกษตรจังหวัดน่าน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 - 2558

ปีเพาะปลูก	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่)
2548/49	689	844.20	1,225.25
2549/50	848	1,907.54	2,249.46
2550/51	1,117	3,184.58	2,851.01
2551/52	2,705	6,743.75	2,493.07
2552/53	2,624	6,541.44	2,493.07
2553/54	1,805	3,619.29	2,531
2555	2,012	3,580.10	1,066
2556/57	2,427	4,583.15	1,450.31
2557/58	1121.25	2,042.08	2,672.01

การปลูกฟักทอง เป็นอาชีพเสริมของคนในหมู่บ้านศาลา ม.1 ต.สถาน อ.น่าน้อย จ.น่าน เป็นพืชที่นิยมปลูกหลังเก็บเกี่ยวในการทำนา การปลูกฟักทองที่ประสบความสำเร็จในการผลิตฟักทองให้ได้คุณภาพ จึงต้องศึกษาถึงลักษณะนิสัยของพืชชนิดนี้ ตั้งแต่การปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยว การเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม การเตรียมดินก่อนปลูก การให้น้ำ-ปุ๋ย ตลอดจนปัญหาของโรค-แมลงศัตรู เพื่อจะได้หาวิธีป้องกันกำจัด และได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ในปัจจุบันพันธุ์ฟักทองที่นิยมปลูกจะใช้พันธุ์ลูกผสม เนื่องจากให้ผลผลิตสูงและมีเปลือกแบบหนังคางคกหรือลายข้าวตอก ลักษณะของพันธุ์จะมีเปลือกสีเขียวคล้ำ ร่องผลเป็นพุ่มสม่ำเสมอหรือเปลือกขรุขระแบบหนังคางคก ผลที่แก่จัดขึ้นนวลสีขาวตั้งแต่ขั้วไปทั้งผลและนิยมปลูกพันธุ์ผลใหญ่ มีน้ำหนักมากกว่า 4-5 กิโลกรัม หรือผลเล็กมีน้ำหนักผลระหว่าง 2 กิโลกรัม

การรวบรวมสายพันธุ์ฟักทองในจังหวัดน่านยังมีการศึกษาน้อยมาก โดยพันธุ์ฟักทองที่เกษตรกรใช้ปลูกส่วนใหญ่เป็นเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเองจากพันธุ์พื้นเมืองที่มีอยู่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ลูกผสม จึงทำให้ฟักทองมีความหลากหลายทางลักษณะทางสัณฐานวิทยา บางพันธุ์มีคุณภาพดี ให้ผลผลิตสูง ดังนั้นการรวบรวมและอนุรักษ์สายพันธุ์พื้นเมืองเหล่านี้จึงมีความจำเป็น เพื่อใช้ในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

ในปีงบประมาณ 2561 ได้มีการการศึกษาและรวบรวมสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่านตามลักษณะทางภูมิศาสตร์ 3 ลักษณะ โดยมีพื้นที่ตัวอย่าง คือ 1) การสำรวจบริเวณพื้นที่สูง บ้านยอดดอยวัฒนา อำเภอป้อเกลือ 2) การสำรวจบริเวณพื้นที่ราบชายเขา บ้านโป่งคำ อำเภอสันติสุข และ 3) การสำรวจบริเวณพื้นที่ราบลุ่มน้ำบ้านใหม่สามัคคี อำเภอภูเพียง ซึ่งพบว่าฟักทองพื้นเมืองจากพื้นที่เกษตรกรทั้งหมดจำนวน 44 ชนิดตัวอย่าง มีลักษณะของฟักทองที่สามารถจำแนกลักษณะได้จำนวน 18 ชนิดตัวอย่าง โดยยังขาดข้อมูลการจำแนกลักษณะฟักทองในพื้นที่ตัวอย่างบริเวณพื้นที่ราบชายเขา บ้านโป่งคำ อำเภอสันติสุข เนื่องจากพื้นที่ประสบอุทกภัยจึงทำให้ไม่สามารถสำรวจและเก็บข้อมูลได้อย่างครบถ้วน ดังนั้นในปีงบประมาณ 2562 จึงมีการสำรวจเพิ่มเติมในพื้นที่ศึกษา บ้านโป่งคำ อำเภอสันติสุข เพื่อใช้ในการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองพื้นเมืองให้ครอบคลุมลักษณะทาง

ภูมิศาสตร์ของพื้นที่จังหวัดน่าน นอกจากนี้ยังมีการเก็บรวบรวมข้อมูลแหล่งที่มาและความหลากหลายของลักษณะฟักทองพื้นเมืองเพิ่มเติม จากเกษตรกรพื้นที่ต่างๆ ในจังหวัดน่านที่นำมาขายในเครือข่ายวัดโป่งคำ ตำบลดู่พงษ์ อำเภอสันติสุข เพื่อจำหน่ายให้แก่ตลาดในกรุงเทพฯ เนื่องจากเป็นแหล่งที่มีความหลากหลายของฟักทองจำนวนมาก และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

10.2 กำหนดแนวทาง รูปแบบ และวิธีในการคัดเลือกพันธุ์ฟักทองเพื่อศึกษาระดับโมเลกุลและรายละเอียดเทคนิค วิธีการ และขั้นตอนต่างๆสำหรับวิเคราะห์ในระดับชีวโมเลกุล พร้อมแนวทางในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

10.2.1 กำหนดแนวทาง รูปแบบ และวิธีในการคัดเลือกพันธุ์ฟักทองเพื่อศึกษาระดับโมเลกุล

1) การคัดเลือกพันธุ์ฟักทองจากรูปร่างลักษณะของผลที่มีความหลากหลาย

จากผลการศึกษาความหลากหลายของฟักทองใน 3 พื้นที่ตัวอย่าง พบว่าลักษณะผลฟักทอง มีลักษณะที่หลากหลาย เช่น กลมแบน รูปไข่และผลแพร่ มีทั้งลักษณะที่มีลายและไม่มีลายของผล ลักษณะเนื้อมีสีเหลืองและสีเหลืองอมส้ม สีผิวของผลมีสีเขียว สีนํ้าตาลนํ้าตาลอมส้ม และสีเขียวปนเทา ดังนั้นในการคัดเลือกพันธุ์ฟักทองเพื่อศึกษาในระดับโมเลกุล จึงทำการคัดเลือกตัวอย่างฟักทองในแต่ละพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะรูปร่างและสีของผลที่มีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของแต่ละสายพันธุ์ เพื่อศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมและทำการตรวจสอบความซ้ำซ้อนของฟักทองแต่ละสายพันธุ์ใน 3 พื้นที่ตัวอย่าง

2) คัดเลือกพันธุ์ฟักทองจากสายพันธุ์ที่เป็นที่นิยมของชุมชนในพื้นที่

รสชาติตามความต้องการของผู้บริโภค เป็นปัจจัยที่สำคัญในการคัดเลือกพันธุ์ฟักทองเพื่อศึกษาในระดับโมเลกุล โดยในการวิจัยนี้ทำการคัดเลือกพันธุ์ฟักทองจากความชอบของเกษตรกรแต่ละบุคคลที่เพาะปลูกฟักทองพื้นเมืองสืบทอดมาจากบรรพบุรุษ ซึ่งแต่ละสายพันธุ์จะมีรสชาติที่แตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่มีความนิยมฟักทองที่มีรสชาติ หวาน มัน และมีเนื้อแน่น ซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคของชุมชนในแต่ละพื้นที่

10.2.2 เทคนิค วิธีการ และขั้นตอนต่างๆสำหรับวิเคราะห์ในระดับชีวโมเลกุล พร้อมแนวทางในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

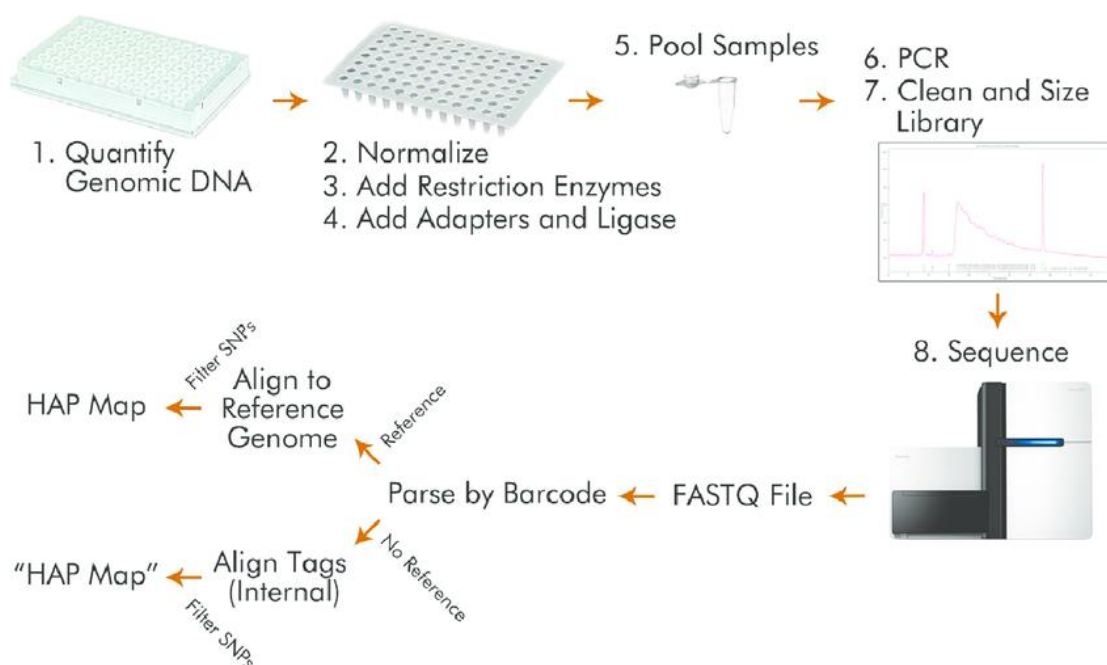
1) วิเคราะห์ตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองเป็นสายพันธุ์เด่น สายพันธุ์ที่มีเอกลักษณ์ สายพันธุ์ที่เป็นที่ต้องการของตลาด และ/หรือ สายพันธุ์ที่เป็นที่นิยมของชุมชนในพื้นที่ ด้วยการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอตามมาตรฐานสากล

การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างผลและเมล็ดฟักทองที่มีการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นแล้วในพื้นที่ตัวอย่าง 3 พื้นที่ ได้แก่ บ้านยอดดอยวัฒนา ตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ, บ้านโป่งคำ ตำบลดู่พงษ์ อำเภอสันติสุข และบ้านใหม่สามัคคี ตำบลเมืองจาง อำเภอกู่เพียง เพื่อนำมาใช้ในการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทอง

การสร้าง GBS (Genotype By Sequencing) library และศึกษาแผนที่เชื่อมโยงทั้งจีโนมของฟักทอง

- นำฟักทองตัวอย่างทั้งหมดที่มีลักษณะแตกต่างกันมาทำการสกัดดีเอ็นเอจากใบ โดยการใช้ชุดสกัด DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen) ตรวจสอบปริมาณและคุณภาพดีเอ็นเอด้วย NanoDrop 8000 (Thermo Scientific)
- ทำการย่อยดีเอ็นเอด้วย restriction enzymes และต่อ adaptors ซึ่งประกอบด้วย bar coding (BC) region
- นำชิ้นส่วนที่ได้มาทำPCR และหาลำดับเบสด้วยวิธี Next-generation sequencing (NGS)



Jesse A. et al (2012)

รูปที่ 2 ขั้นตอนการสร้าง genotyping-by-sequencing (GBS) Library

- นำข้อมูลลำดับเบสที่ได้ซึ่งอยู่ในรูปแบบของ FASTQ และวิเคราะห์เลือกชิ้นส่วนดีเอ็นเอที่มีลำดับเบสซึ่งมีคุณภาพดีโดยกระบวนการทาง bioinformatics (รูปที่ 2)
- นำข้อมูล SNPs (จีโนไทป์) ที่ได้มาวิเคราะห์ผลร่วมกับข้อมูลฟีโนไทป์ของฟักทอง โดยการนำชิ้นส่วนดีเอ็นเอที่ได้มาทำเทียบเคียงกับฐานข้อมูลจีโนมฟักทอง ใน Cucurbit Genomics Database (CuGenDB) และ NCBI จากนั้นทำการหารูปแบบ SNPs ที่มีความจำเพาะกับฟักทองแต่ละตัวอย่างต่อไป

2) วิเคราะห์ผลการจัดลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ฟักทองที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน และจัดจำแนกพันธุ์ฟักทองในแหล่งปลูก

การพัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอ

1. ทำการออกแบบ primer ให้จำเพาะกับตำแหน่งของดีเอ็นเอที่มีความแตกต่างของยีนในฟักทองแต่ละสายพันธุ์
2. ออกแบบชุดตรวจด้วยเทคนิค real-time PCR

10.3 เทคนิคและกระบวนการในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการของฟักทอง

การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และองค์ประกอบทางเคมีของฟักทองจากเนื้อฟักทองที่ผ่านการคัดเลือกจากในแต่ละพื้นที่ตัวอย่าง

1) ปริมาณเบต้า-แคโรทีน (beta-carotene)

การวิเคราะห์หาปริมาณเบต้า-แคโรทีน โดยใช้เครื่อง HPLC (High Performance Liquid Chromatography) เป็นเทคนิคการแยกองค์ประกอบของสารผสมของเครื่องมือดังกล่าวอาศัยความแตกต่างของอัตราการเคลื่อนที่ของแต่ละองค์ประกอบของสารผสมบนเฟสคงที่ (Stationary phase) ภายใต้การพาของเฟสเคลื่อนที่ (Mobile phase) สำหรับเครื่อง HPLC เฟสคงที่ คือ สารที่อยู่ภายในคอลัมน์ส่วนเฟสเคลื่อนที่ คือ ตัวทำละลายอินทรีย์ผสม เมื่อสารที่ต้องการวิเคราะห์ผ่านเข้าสู่เครื่อง สารดังกล่าวจะถูกพาเข้าสู่คอลัมน์โดยตัวทำละลายอินทรีย์ผสม เพื่อให้เกิดการแยกสาร โดยอาศัยการทำปฏิกิริยาระหว่างสารที่อยู่ภายในคอลัมน์ (Stationary phase) และความสามารถในการละลายของสารผสม

วิธีวิเคราะห์เบต้า-แคโรทีนด้วยเครื่อง HPLC

1. ชั่งตัวอย่างเนื้อฟักทอง 2.0 กรัม บดตัวอย่างเสาวรสีให้ละเอียด โดยใช้ ethanol 5 มิลลิลิตร ที่มี BHT ผสมอยู่เล็กน้อย เป็นตัวทำละลาย เติม Ethanol 2 มิลลิลิตร, 10 g/l NaCl 2 มิลลิลิตร และ 600 g/l KOH 2 มิลลิลิตร จากนั้นนำมาต้มที่ 70°C เป็นเวลา 45 นาที แช่ในน้ำแข็ง แล้วเติม Hexanes 15 มิลลิลิตร แล้วชะด้วย 10 g/l NaCl 15 มิลลิลิตร (2 ซ้ำ) นำชั้น Organic มา dry เก็บตัวอย่างในขวดสีชา เพื่อรอกการตรวจวิเคราะห์
2. นำสารสกัดแคโรทีนอยด์จากตัวอย่างที่ถูกทำให้แห้งแล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C มาละลายกลับด้วย เมทานอลปริมาตร 1 ml.
3. กรองสารละลายแคโรทีนอยด์ผ่านกระดาษกรอง (nylon filter membrane) ขนาด 0.45 ไมโครเมตร ใช้หลอดฉีดยาขนาด 2 ml. กรองใส่ลงไปในขวดเก็บตัวอย่างสีชาขนาด 2 ml
4. ดูดสารละลายแคโรทีนอยด์ปริมาตร 1 ml มาใส่ขวดเพื่อฉีดตัวอย่างสำหรับเครื่อง HPLC
5. นำขวดสีชาไปวางเรียงกันใน sample rack เขียนลำดับที่ของตัวอย่างให้ชัดเจน
6. ตั้งพารามิเตอร์ของเครื่อง HPLC ต่างๆ เช่น time program ตาม condition

7. เตรียม stand b-carotene โดยการละลาย standard b-carotene ใน petroleum ether หาความเข้มข้นด้วยการวัดค่าการดูดกลืนแสง (วัด A₄₅₀) ด้วยเครื่อง spectrophotometer ทำเป็น stock standard solution แล้วทำการเจือจางเพื่อให้ได้ความเข้มข้นต่างๆ อีก 4 ความเข้มข้น วัด A₄₅₀ เพื่อให้ทราบความเข้มข้นของ b-carotene แต่ละความเข้มข้น จากนั้นนำมาฉีด HPLC นำพื้นที่ใต้กราฟของพีค standard carotenoid ที่แต่ละความเข้มข้น มาสร้างเป็น standard curve โดยให้แกน Y เป็นพื้นที่ใต้กราฟและแกน X เป็นความเข้มข้น หน่วยเป็น mg/ml

2) ปริมาณใยอาหาร (dietary fiber)

วิเคราะห์ปริมาณเส้นใยในเนื้อฟักทอง โดยใช้วิธีเอนไซม์-กราวิเมตริก (enzymatic-gravimetric method) (ตามวิธีการของ AOAC, 1997) เป็นวิธีวิเคราะห์ที่ใช้เอนไซม์ในการย่อยตัวอย่าง โดยเอนไซม์ที่ใช้ ได้แก่ เอนไซม์โปรติเอส เอนไซม์แอลฟาอะไมเลส และเอนไซม์อะไมโลกลูโคซิเดส เพื่อกำจัดสตาร์ชและโปรตีน จากนั้นทำให้เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำตกตะกอนด้วยเอทานอลที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบร่วมด้วย แล้วกรองและชั่งน้ำหนักเส้นใยอาหารส่วนที่เหลือ อีกส่วนหนึ่งนำไปวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณโปรตีนและเถ้า การวิเคราะห์เส้นใยอาหารด้วยวิธีนี้ เป็นการวัดเพื่อหาปริมาณของสารประกอบในกลุ่มของโพลีแซ็กคาไรด์ ลิกนิน แป้งที่ทนต่อการย่อยบางชนิด และองค์ประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

3) วิตามินอี

วิเคราะห์ปริมาณวิตามินอีในเนื้อฟักทองโดยใช้เครื่อง HPLC

เตรียมตัวอย่างโดยชั่งตัวอย่างฟักทอง 10 กรัมเติมเมทานอล 50 มิลลิลิตรแล้วนำไปเขย่านาน 30 นาที จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 แล้วนำตัวอย่างที่ได้จากการกรองไประเหยเอาตัวทำละลายออกที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสนาน 10 นาทีแล้วนำตัวอย่างไปหาปริมาณวิตามินอีโดยใช้เครื่อง HPLC

4) องค์ประกอบของกรดไขมัน (fatty acid composition)

วิเคราะห์หาปริมาณกรดไขมันในเนื้อฟักทอง โดยวิธี gas liquid chromatography (GLC) โดยใช้วิธีการมาตรฐาน AOAC (2012) (วิธีที่ 996.06) โดยการสกัดไขมันจากตัวอย่างฟักทองด้วยตัวทำละลายอีเทอร์โดยการสกัดแบบวิธีซอกท์เลตจากนั้นนำน้ำมันที่ได้ไป วิเคราะห์องค์ประกอบของกรดไขมันโดยเทคนิค gas liquid chromatography หาชนิดและปริมาณของกรดไขมัน โดยเทียบกับ retention time ของตัวอย่างและสารมาตรฐาน

5) แร่ธาตุต่างๆ ได้แก่ แคลเซียม โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส

วิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุ ได้แก่ แคลเซียม โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ในเนื้อฟักทองโดยเทคนิค Inductively Couple Plasma-Optical Emission Spectrometer (ICP – OES) เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ทดสอบ เชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ของธาตุต่าง ๆ ซึ่งใช้งานได้หลากหลายและได้ทีละหลายธาตุ โดยเทคนิคนี้ แยกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ

Inductively Couple Plasma (ICP) เป็นเทคนิคที่ใช้ผลิตพลาสมาที่ให้อุณหภูมิสูง ด้วยการปล่อยแก๊สอาร์กอนผ่านเข้าไปในคอบ (torch) ที่ปลายคอบจะมีท่อกลางทำด้วยทองแดงล้อมรอบคอบซึ่งต่อกับเครื่องส่งความถี่วิทยุ เมื่อให้ความถี่วิทยุ (RF generator) ปล่อยเข้าไปจะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กที่ปลายคอบแล้วชักนำให้มีกระแสไฟฟ้า จากนั้นทำให้เกิดการสปาร์คด้วยเตสลาเพื่อให้เกิดอิเล็กตรอนจากอาร์กอนที่มีพลังงานสูง และอิเล็กตรอนที่มีพลังงานสูงนี้จะชนกับอิเล็กตรอนอื่นต่อไปอีกกลายเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ กลายเป็นพลาสมา

Optical Emission Spectrometer เป็นวิธีการวิเคราะห์โดยอาศัยหลักการทำให้สารเปลี่ยนสถานะจากสถานะพื้นไปยังสถานะกระตุ้นเพื่อให้สารที่จะวิเคราะห์นั้นเปล่งแสงหรือสเปกตรัมออกมา ซึ่งจะอยู่ในช่วงของ uv-visible และมีลักษณะเฉพาะตัว และวัดความเข้มของแสงนั้น

10.4 การจัดประชุมเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์โครงการและหารือความร่วมมือกับเกษตรกรและหน่วยงานในพื้นที่

หลักการและเหตุผล

จากโครงการรวบรวมและอนุรักษ์พันธุ์พืชทองในพื้นที่จังหวัดน่าน ซึ่งเบื้องต้นมีการการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของพืชทองในพื้นที่ตัวอย่างจังหวัดน่าน พบว่าจากการสำรวจพืชทองพื้นเมืองจากเกษตรกรทั้ง 3 พื้นที่ส่วนใหญ่มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดจากลักษณะของผล และพบพันธุ์พืชทองพื้นเมืองที่มีลักษณะที่ดีและมีความหลากหลายจากพื้นที่ตัวอย่าง จึงมีการศึกษาต่อเนื่องในโครงการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์พืชทองในพื้นที่จังหวัดน่าน เพื่อพิสูจน์สายพันธุ์พืชทองแต่ละตัวอย่างที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่สามารถบ่งชี้พันธุ์พืชทองต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล และศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการสายพันธุ์พืชทอง ซึ่งในการดำเนินงานโครงการจำเป็นต้องมีการชี้แจงวัตถุประสงค์โครงการให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ได้ทราบและร่วมกันหารือแนวทางการดำเนินงานในแต่ละพื้นที่

ผลการประชุม

มีการชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนในการดำเนินโครงการวิจัยให้แก่เกษตรกรและหน่วยงานที่ปลูกพืชทองทราบ ณ ศูนย์การเรียนรู้ใจโก้ โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมจาก 3 พื้นที่ตัวอย่าง จำนวน 10 คน (รูปที่3) จากนั้นมีประเด็นแลกเปลี่ยนในกลุ่มผู้เข้าร่วมประชุมในแต่ละพื้นที่เกี่ยวกับแนวทางการผลิตและการตลาดของพืชทองในพื้นที่ ดังนี้

- 1) พื้นที่ปลูกพืชทอง ต.เมืองจัน อ.ภูเพียง จ.น่าน

ได้มีทำการแปลงปลูกพืชทองรวมจาก 3 พื้นที่ โดยเริ่มเพาะปลูกตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2562 และมีการเก็บข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ แต่เนื่องจากสภาพอากาศร้อน ทำให้พืชทองที่ให้ผลผลิต มีเฉพาะพืชทองจากพื้นที่ตำบลเมืองจันเท่านั้น

- 2) พื้นที่ปลูกพืชทอง บ้านโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

ปัจจุบันทางกลุ่มผู้ผลิตพืชทอง มีการส่งพืชทองขายที่ Maxvalu และมีการวางแผนการผลิตเพื่อส่งศูนย์กระจายสินค้าของบิ๊กซีและ TOPS supermarket ซึ่งมีโอกาสขายได้ในราคาสูง แต่ต้องมีขนาดผล 2 กิโลกรัมขึ้นไป ซึ่งปัจจุบันกลุ่มผู้ผลิตพืชทองได้ประสบปัญหาเรื่อง 1) รสชาติ รูปทรง และน้ำหนักไม่ได้มาตรฐาน 2) ผลิตส่งไม่ทันเนื่องจากยังไม่มีวางแผนการผลิต 3) ตลาดต้องการผลผลิตจากการทำระบบอินทรีย์

3) พื้นที่ปลูกฟักทอง บ้านยอดดอย อ.บ่อเกลือ จ.น่าน

กลุ่มเกษตรกรที่มีการปลูกฟักทองในพื้นที่บ้านยอดดอย สามารถปลูกฟักทองได้โดยอาศัยน้ำในเฉพาะช่วงฤดูฝน เนื่องจากขาดระบบน้ำที่ดี จึงทำให้ไม่สามารถผลิตฟักทองได้ตลอดทั้งปี และไม่สามารถวางแผนการผลิตตามความต้องการของตลาดได้ ทำให้ตอนนี้ปลูกได้เฉพาะพืชเสริมชนิดอื่น

ข้อเสนอแนะการวางแผนเกี่ยวกับการตลาดและการผลิตฟักทองในอนาคต

1. ควรมีมาตรฐานรับรองการผลิต (ขนาด รสชาติ รูปทรง) และมีหน่วยงานมาช่วยรับรอง โดยหน่วยงานต่างๆ จะรับรองผลผลิตพื้นที่ที่มีเอกสารสิทธิเท่านั้น ซึ่งผู้ผลิตยังไม่สามารถทำตามกระบวนการนั้นได้
2. ควรมีคนตรวจแปลงเพื่อรับรองการผลิตเพิ่มขึ้น
3. งานวิจัยสามารถให้ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของฟักทองแต่ละพื้นที่ได้ และทำให้เห็นความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ ซึ่งจะเป็ประโยชน์ทางการตลาด ส่วนการรับรองการผลิตจะทำในช่วงต่อไป
4. ควรมีค่านิยม (ทั้งทางวิทยาศาสตร์ และคำบรรยาย) ของแต่ละสายพันธุ์ ในแต่ละพื้นที่
5. ในแต่ละพื้นที่ต้องมีการอนุรักษ์สายพันธุ์พื้นเมืองของตัวเองให้หลากหลาย และไม่ให้สูญหายไป ส่วนการขยายควรพัฒนาตามความลักษณะเฉพาะของสายพันธุ์

สรุปผลการประชุม

เกษตรกรในแต่ละพื้นที่รับทราบวัตถุประสงค์และขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการวิจัย และพร้อมให้ความร่วมมือกับโครงการ เนื่องจากข้อมูลจากการวิจัยในการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองจะทำให้สามารถจำแนกความแตกต่างของสายพันธุ์ฟักทองที่แน่นอนได้ และการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการจะทำให้ทราบองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของฟักทองแต่ละสายพันธุ์ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการทำมาตรฐานรับรองการผลิต ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญในการพัฒนาแนวทางการผลิตและการตลาดของฟักทองของแต่ละพื้นที่ต่อไปในอนาคต

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม
การชี้แจงวัตถุประสงค์โครงการและหารือความร่วมมือกับเกษตรกรและหน่วยงานในพื้นที่
วันที่ 31 พฤษภาคม 2562
ณ ศูนย์การเรียนรู้ไร่ไก่ ต.เมืองจั่ง อ.ภูเพียง จ.น่าน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล
1	นางผิน พนะสัน
2	นางผาติโรจน์ พนะสัน
3	นางพัน อินปา
4	นายสำรวย ผัดผล
5	นายโสภณ ปินใจ
6	นางอนงค์ อินแสง
7	นายขวัญประชา ว่างสนิท
8	นางอ้วน จันอ้น
9	นางสาวสโนแพ นาวีเยง
10	นางสาวอุรัจฉวี อุณหเลขกะ
11	นางสาวน้ำผึ้ง วงษ์วานิช



รูปที่ 3 การประชุมมีการชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนในการดำเนินโครงการวิจัยให้แก่เกษตรกรและหน่วยงานที่ปลูกฟักทอง

10.5 การลงพื้นที่เพื่อสำรวจชนิด ปริมาณและพิกัด GPS ของพืชทองที่สำรวจพบ พร้อมบันทึกข้อมูล และออกแบบโครงสร้างการเก็บบันทึกข้อมูล

10.5.1 การลงพื้นที่ครั้งที่ 1 ในวันที่ 20-22 มกราคม 2562

เนื่องจากโครงการรวบรวมและอนุรักษ์สายพันธุ์พืชทองในพื้นที่ในจังหวัดน่านในปี 2561 ได้ทำการสำรวจสายพันธุ์พืชทองใน 3 พื้นที่ตัวอย่างเบื้องต้นไว้แล้ว ดังนั้นโครงการในปี 2562 ซึ่งเป็นการตรวจสอบและยืนยันสายพันธุ์ที่รวบรวมได้ จึงจำเป็นต้องมีการนำเมล็ดพืชทองทั้งหมดมาปลูกในแปลงทดลอง เพื่อป้องกันการผสมข้าม การลงพื้นที่ครั้งนี้มีการติดตามผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการรวบรวมสายพันธุ์พืชทองทั้งหมดและปลูกแปลงทดลอง เพื่อใช้ในการศึกษาระดับพันธุกรรมเพื่อบ่งชี้พันธุ์พืชทองต่างๆ และวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการ



10.5.2 การลงพื้นที่ครั้งที่2 ในวันที่ 7-11 มีนาคม 2562

ในการลงพื้นที่ที่มีการเก็บข้อมูลการปลูกฟักทองและพิกัด GPS แปลงปลูกฟักทองของเกษตรกรจากพื้นที่ตัวอย่าง ได้แก่ บ้านยอดดอยวัฒนา อำเภอปอเกวียน, บ้านโป่งคำ อำเภอสันติสุข และ บ้านใหม่สามัคคี อำเภอกงเพียง



10.5.3 การลงพื้นที่ครั้งที่3 ในวันที่ 25-27 เมษายน 2562

มีการติดตามผลการปลูกฟักทองทั้งหมดในแปลงรวมและทำการเก็บตัวอย่างใบฟักทองเพื่อนำไปใช้ในการสกัดดีเอ็นเอและศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอของฟักทองแต่ละสายพันธุ์



10.6 ผลการสำรวจชนิด ปริมาณและพิกัด GPS ของฟักทองที่สำรวจพบ และการบันทึกข้อมูล และ ออกแบบโครงสร้างการเก็บบันทึกข้อมูล ดังนี้

10.6.1 พื้นที่ ต.เมืองจัน อ.ภูเพียง จ.น่าน

1) ข้อมูลทั่วไปและพิกัด GPS ของเกษตรกรผู้ปลูกฟักทอง

แหล่งที่มาของเมล็ดที่ใช้ปลูก

แหล่งที่มาพันธุ์ฟักทองส่วนใหญ่เกษตรกรได้มาจากการแบ่งปันกันมา โดยใครที่มีพันธุ์ดีและอร่อย จะมีการขอแบ่งปันเมล็ดไว้ปลูก 2-3 หลุม (ประมาณ 10 เมล็ด) เช่น ป้าหลี่ได้พันธุ์มาจากการซื้อฟักทองจากตลาดซึ่งมีความอร่อย จึงเก็บเมล็ดไว้ปลูกต่อ แบ่งให้ญาติ ขยายลูกฟักทองให้คนในหมู่บ้านไปกินและเก็บกระจายต่อกันไป

วิธีเก็บเมล็ดพันธุ์

การเก็บเมล็ดพันธุ์ มีการเก็บตามความถนัดและความเชื่อ

- นางหลี่ วังสนธิ มีวิธีการเก็บโดย เก็บฟักทองมาวางทิ้งไว้ประมาณ 1 อาทิตย์ แล้วจึงเก็บเมล็ดพันธุ์โดยเชื่อว่าฟักทองเนื้อยังมีความแน่นอยู่ นำลูกฟักทองมาผ่าเอาเมล็ดออกให้มีเยื่อเหลืองติดอยู่บ้างโดยเชื่อว่าไม่ควรล้าง ออกหมดถ้าถึงออกหมดจะทำให้ฟักทองไม่หวาน จากนั้นนำเมล็ดไปตากลม ไม่ตากแดดแรง ภาชนะที่ใช้ตากเป็น กระดาษ ตะกร้า หรือ กระด้ง เมื่อแห้งแล้ว จะเก็บห่อด้วยกระดาษหรือใส่ถุง และนำไปเก็บใส่ในตู้หรือในกล่องเพื่อรอการปลูกต่อไป

- แม่สม ชติยะ จะมียวิธีการเก็บโดย ผ่าฟักทอง แล้วเก็บทั้งหวง (เก็บทั้งใจ) นำไปตากให้แห้ง แล้วก็เก็บไว้ที่เราคิดว่าดีที่สุดเช่น แขนงไว้ ใส่ถุง ใส่กล่องไว้

ช่วงเวลาในการปลูกฟักทอง

- การปลูก สวนดอน อาศัยน้ำหมอก (ในช่วงหนาว) ส่วนใหญ่ชาวบ้านจะปลูกจำนวนไม่มาก
- ปลูกตามสวน/ไร่ จะเริ่มต้นฝนประมาณ พ.ค -มิ.ย. จะลงเมล็ดเป็นหลุมๆ ตามไร่ ตามสวน แต่ไม่ได้ปลูกเพื่อการค้า ปริมาณการปลูกจึงไม่มาก นับเป็นหลุมประมาณ 10 หลุม
- ปลูกสวนครัว สวนหลังบ้าน พื้นที่ที่สามารถเก็บกินได้ง่าย 3-5 หลุม

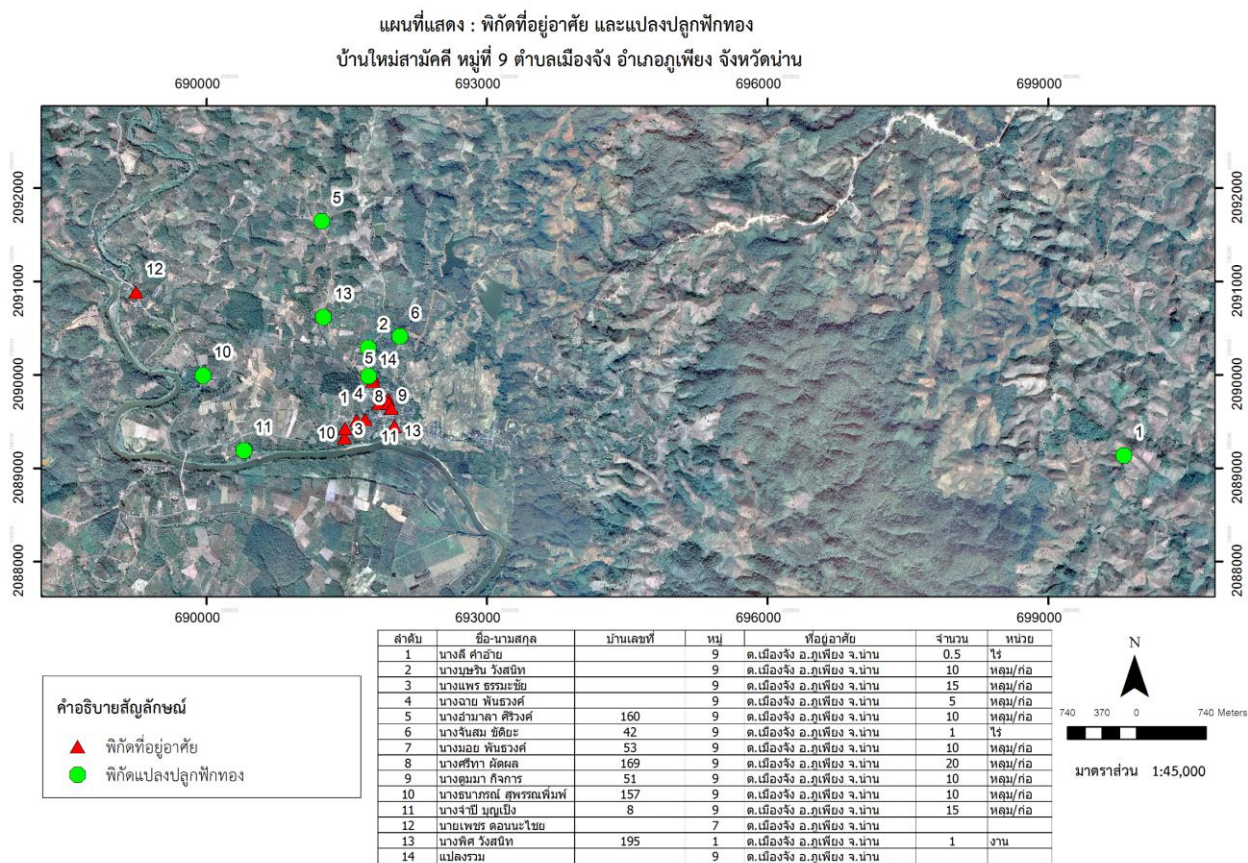
ช่องทางการขาย ราคา/กก.

มีแม่ค้ามารับซื้อไปขายต่อในตลาดในเมือง แต่โดยส่วนใหญ่จะขายในหมู่บ้าน เช่น กรณีป้ารี ปลูกฟักทองไว้เป็นจำนวนมาก จึงให้ลูกนำไปช่วยขายในตลาดที่จังหวัดกระบี่ โดยปีที่ผ่านมานำไปขายจำนวน 1 ตัน นอกจากนี้ยังมีการนำมาแบ่งขายในตลาดเข้าหมู่บ้าน โดยมีวิธีการขายแบบแปรรูปขาย (เพราะต้องการเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ปลูกต่อในพื้นที่ของตนเอง ไม่ขายเมล็ด) วิธีการขายคือ

- ผ่าฟักทองขายเป็นชิ้นๆละ 10 บาท (1 ลูกจะได้ราคาประมาณ 40-50 บาท)
- เก็บยอดอ่อนขาย มัดละ 5 บาท
- เก็บผลอ่อนขาย มัดละ 5 บาท
- ขายผลแก่
- หนึ่งขายคู่กับน้ำพริก ชุดละ 10 บาท

ตารางที่ 4 ข้อมูลการเพาะปลูกและพิกัด GPS ของฟักทองในพื้นที่ บ้านใหม่สามัคคี ต.เมืองจั่ง อ.ภูเพียง จ.น่าน

ลำดับ	ชื่อรหัส	ชื่อ สกุด	จำนวนที่ปลูก	หน่วย	พิกัด GPS			
					บ้าน		แปลงปลูก	
1	M2, M6	นาง ลี คำอ้าย	0.5	ไร่	0691606	2089511	0699809	2089138
2	M3	นาง หลี ว่างสนิท	10	หลุม	-	-	-	-
3	M4	นาง แพร ธรรมมะชัย	15	หลุม	0691476	2089328	-	-
4	M5	นาง เพียร นันทหาร	5	หลุม	0691780	2089980	-	-
5	M7	นาง อำมาลา ศิริวงศ์	10	หลุม	0691780	2089933	0691233	2091647
6	M9s, M15	นาง จันสม ชิตยยะ	1	ไร่	0691944	2089738	0692068	2090412
7	M18	นาง มอย พันธวงศ์	10	หลุม	0691846	2089693	-	-
8	M19	นาง ศรีทา ผัดผล	20	หลุม	0691696	2089519	-	-
9	M22	นาง ตูมมา กิจการ	10	หลุม	0691946	2089696	-	-
10	M20	นาง ธนาภรณ์ สุวรรณพิมพ์	10	หลุม	0691482	2089424	0689963	2089992
11	M21	นาง จำปี บุญเป็ง	15	หลุม	0691979	2089641	0690402	2089189
12	M1, M8, M9	นาย เพชร ดอนนะไชย	-	-	0689247	2090884	-	-
13		แปลงรวม	-	-			0691733	2089986



รูปที่ 4 แสดงพิกัด GPS ของที่อยู่อาศัยและแปลงปลูกฟักทอง ของเกษตรกรบ้านใหม่สามัคคี ต.เมืองจั่ง อ. ภูเพียง จ.น่าน

2) ลักษณะประจำพันธุ์ฟักทอง พื้นที่บ้านใหม่สามัคคี ต.เมืองจั่ง อ.ภูเพียง จ.น่าน

โดยทั่วไป สายพันธุ์ฟักทองพื้นเมืองในประเทศไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Cucurbita moschata* และชื่อพื้นเมืองในจังหวัดน่าน คือ มะน้ำแก้ว

จากการสำรวจและคัดเลือกฟักทองสายพันธุ์พื้นเมืองในพื้นที่บ้านใหม่สามัคคี ที่มีลักษณะผลและรสชาติพบว่า มีฟักทอง 9 สายพันธุ์ที่แตกต่างกันเพื่อนำมาทำการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ข้อมูลการบันทึกลักษณะผลของฟักทอง ในพื้นที่ บ้านใหม่สามัคคี ต.เมืองจัน อ.ภูเพียง

ชื่อตัวอย่าง	ชื่อ-สกุล	รูปร่างผล	คอกผล	รูปร่างบริเวณหัวผล	รูปร่างบริเวณก้นผล	การมีร่องผล	ความลึกของร่องผล	สีของผิวผล	การมีลาย	ปุ่มปม	ความหนาของเนื้อ	สีเนื้อ
M1	นายเพชร ดอนนะไชย	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	รอยนูนเล็กน้อย	รอยนูน	มี	ปานกลาง	เขียวปนครีม	มีลาย	มี	3	เหลือง
M2	นางลี คำฮ้าย	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	รอยนูนเล็กน้อย	แบน	มี	ตื้น	เขียวปนเทา	ไม่มีลาย	มี	4	เหลืองอมเขียว
M3	นางหลี่ วงสนิทา	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	รอยนูนเล็กน้อย	รอยนูน	มี	ปานกลาง	น้ำตาลปนส้ม	มีลาย	มี	3.5	เหลือง
M4	นางแพร ธรรมชัย	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	รอยนูนเล็กน้อย	รอยนูน	มี	ตื้น	น้ำตาลปนส้ม	มีลาย	ไม่มี	2.5	เหลือง
M5	นางเพียร นันทะหาร	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	รอยนูนเล็กน้อย	แบน	มี	ตื้น	น้ำตาลปนส้ม	มีลาย	ไม่มี	4	เหลืองอมเขียว
M6	นางลี คำฮ้าย	ขอบขนาด	ไม่มีคอกผล	นูนมาก	รอยนูน	มี	ลึก	น้ำตาล	มีลาย	ไม่มี	4.5	เหลืองอมเขียว
M7	นางอำมลา มูลคำ	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	แบน	รอยนูน	มี	ตื้น	ครีม	มีลาย	ไม่มี	4	เหลืองอมเขียว
M8	นายเพชร ดอนนะไชย	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	รอยนูนเล็กน้อย	รอยนูน	มี	ลึก	น้ำตาลปนส้ม	ไม่มีลาย	ไม่มี	3.5	เหลืองอมเขียว
M9	นายเพชร ดอนนะไชย	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	รอยนูนเล็กน้อย	แบน	มี	ตื้น	ครีม	ไม่มีลาย	ไม่มี	3	เหลือง
M9s	นางจันสม ชดิยะ	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	แบน	รอยนูน	มี	ลึก	เขียวปนครีม	มีลาย	มี	2.5	เหลือง
M15	นางจันสม ชดิยะ	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	แบน	รอยนูน	มี	ตื้น	ครีม	ไม่มีลาย	ไม่มี	2.5	เหลืองอมเขียว

ข้อมูลภาพ ลักษณะของเมล็ด ใบ ดอกและผลในแต่ละสายพันธุ์ ของพื้นที่ บ้านใหม่สามัคคี ต.เมืองจันท์ อ.ภูเพียง จ.น่าน

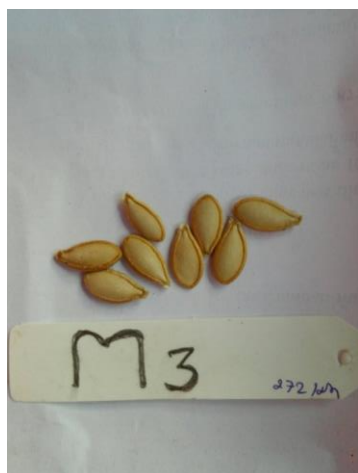
รหัส M1



รหัส M2



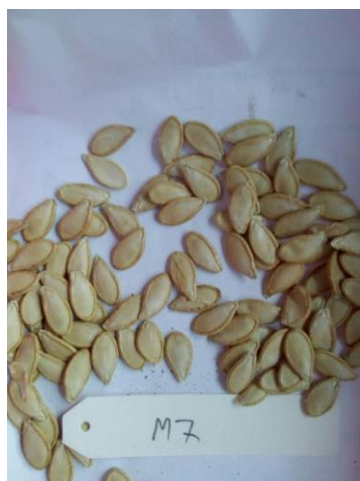
รหัส M3



รหัส M5



รหัส M7



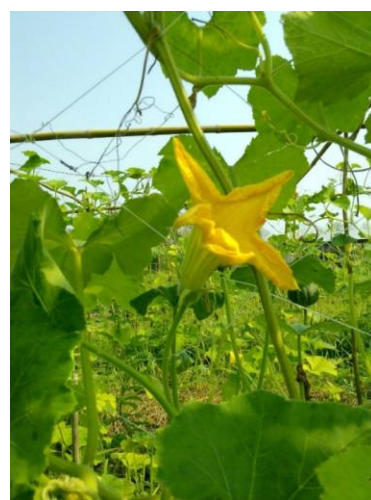
รหัส M8



รหัส M9



รหัส M9s



รหัส M15



10.6.2 พื้นที่ บ้านโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

1) ข้อมูลทั่วไปและพิกัด GPS ของเกษตรกรผู้ปลูกฟักทอง

แหล่งที่มาของพันธุ์ฟักทอง

เหตุผลในการเลือกพันธุ์ฟักทองของเกษตรกรแต่ละคน เนื่องจาก เป็นพันธุ์ที่มีความหวาน มัน เนื้อแน่น โดยไม่เน้นที่ขนาดของผลฟักทอง

- เกษตรกรส่วนใหญ่ได้เมล็ดฟักทองสืบทอดกันมาจากภายในหมู่บ้าน โดยมีการขอและการแบ่งปันเมล็ดพันธุ์ฟักทองจากเกษตรกรที่มีฟักทองมีความอร่อย รสชาติดี
- ได้เมล็ดพันธุ์ฟักทองมาจากการซื้อฟักทองเป็นซีกจากตลาดซึ่งมีความอร่อยตามความชอบและเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ขยายต่อ

การจัดการพันธุ์และปลูกฟักทอง

- การเก็บเมล็ดพันธุ์ฟักทอง ส่วนใหญ่เกษตรกร(ผู้หญิง) เป็นคนเก็บพันธุ์มีวิธีการคัดจากลูกสวยๆ ถ้าเป็นไปได้ก็จะเลือกลูกแรกเนื่องจากมีความเชื่อว่าน่าจะดีที่สุด ฝ่าเอาเมล็ดออกล้างให้สะอาดผึ่งลม-ตากแดดให้แห้ง ห่อด้วยผ้า หรือกระดาษ ห้อยทิ้งไว้จนกว่าจะถึงฤดูปลูก
- มีวิธีการขยายพันธุ์ โดยนำเมล็ดไปปลูกในหลุม 2-3 เมล็ดต่อหลุม

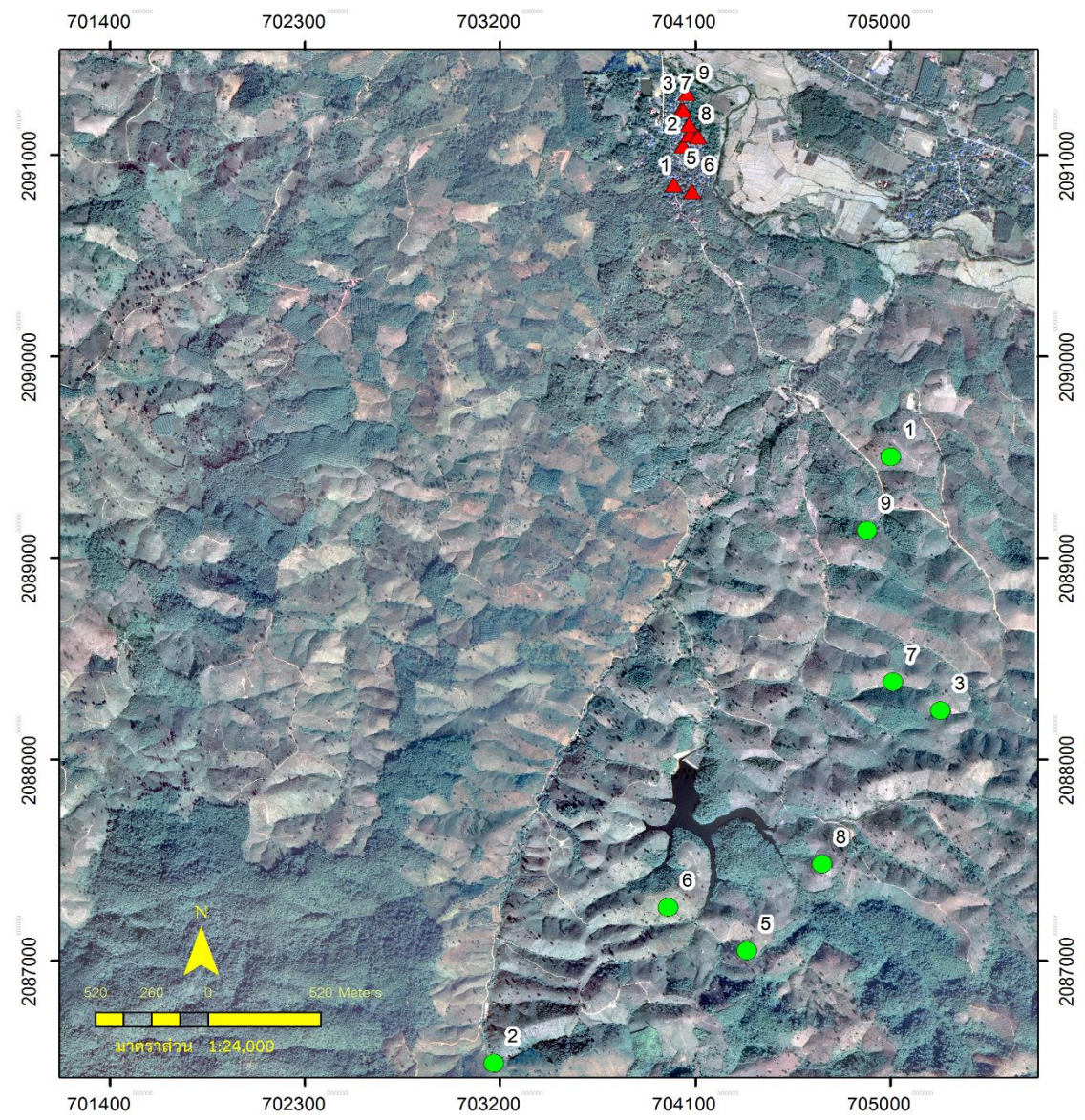
ช่วงเวลาของการปลูกฟักทอง

สามารถปลูกได้ตลอดปี แต่ที่เหมาะสมกับพื้นที่บ้านโป่งคำกรณีปลูกไร่/สวน ควรปลูกช่วง พฤษภาคม เก็บเกี่ยวกรกฎาคม ขายผลแก่ กรณีปลูกที่ดอน ควรปลูกช่วงเดือนตุลาคม และการปลูกสวน ริมน้ำช่วงเดือนมิถุนายน –กรกฎาคม

ตารางที่ 6 ข้อมูลการเพาะปลูกและพิกัด GPS ของฟักทองในพื้นที่ บ้านโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

ลำดับ	ชื่อรหัส	ชื่อ สกุล	จำนวน ที่ปลูก	พิกัด GPS			
				บ้าน		แปลงปลูก	
1		นางมุกดา ไชยपालะ	11 หลุม	0704044	2091046	0705002	2089502
2		นางพร ปั่นทองมา	-	0704075	2091100	0703171	2086492
3	PK4	นางพร บังเมฆ	-	0704036	2091222	0705233	2088243
4		นางลักษณา ปั่นทองมา	-	0704114	2091091	07055541	2088204
5	PK1-PK3	นางศรีจิม จันอัน	-	0704002	2090853	0704338	2087052
6		นางบัวไข บังเมฆ	--	0704086	2090817	0703976	2087266
7	PK5	นางนวนันท์ จ้วนกันทะ	-	0704046	2091222	0705012	2088385
8		นางบัว แสนจันทร์	-	0704072	2091150	0704685	2087482
9		นายกิตติศักดิ์ บังเมฆ	-	0704062	2091305	0704893	2089136

แผนที่แสดง : จุดพิกัดที่อยู่อาศัย และแปลงปลูกพืชทอง
บ้านโป่งคำ หมู่ที่ 5 ตำบลตุ้มพงษ์ อำเภอสันติสุข จังหวัดน่าน



คำอธิบายสัญลักษณ์

- ▲ พิกัดที่อยู่อาศัย
- พิกัดแปลงปลูกพืชทอง

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	บ้านเลขที่	หมู่	ที่อยู่อาศัย
1	นางมุกดา ไชยपालะ	142	5	ด.ตุ้มพงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน
2	นางพร บึงทองมา	169	5	ด.ตุ้มพงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน
3	นางพร บึงเมฆ	214	5	ด.ตุ้มพงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน
4	นางลักขณา บึงทองมา	161	5	ด.ตุ้มพงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน
5	นางศรีจาม จันอัน	135	5	ด.ตุ้มพงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน
6	นางบัวไข บึงเมฆ	86	5	ด.ตุ้มพงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน
7	นางนวนันท์ รัตนกันทะ	61	5	ด.ตุ้มพงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน
8	นางบัว แสนจันทร์	132	5	ด.ตุ้มพงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน
9	นายกิตติศักดิ์ บึงเมฆ			ด.ตุ้มพงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน

รูปที่ 5 แสดงพิกัด GPS ของที่อยู่อาศัยและแปลงปลูกพืชทอง ของเกษตรกร บ้านโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

3) ลักษณะประจำพันธุ์ฟักทอง พื้นที่บ้านโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

สายพันธุ์ฟักทองพื้นเมืองในประเทศไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Cucurbita moschata* และชื่อพื้นเมืองในจังหวัดน่าน คือ มะน้ำแก้ว

จากการสำรวจและคัดเลือกฟักทองสายพันธุ์พื้นเมืองในพื้นที่บ้านโป่งคำ ที่มีลักษณะผลและรสชาติ พบว่ามีฟักทอง 5 สายพันธุ์ที่แตกต่างกันเพื่อนำมาทำการศึกษาข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ข้อมูลการบันทึกลักษณะผลของพืชทอง ในพื้นที่บ้านโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

ชื่อตัวอย่าง	ชื่อ-สกุล	รูปร่างผล	คอกผล	รูปร่างบริเวณ ขั้วผล	รูปร่างบริเวณ ก้นผล	การมี ร่องผล	ความลึก ของร่อง ผล	สีของผิวผล	การมีลาย	ปุ่มปม	สีเนื้อ
PK1	นางศรีจิม จันอัน	กลม	ไม่มีคอกผล	นูน	นูน	มี	ตื้น	น้ำตาลเขียว	มีลาย	ไม่มี	เหลือง
PK2	นางศรีจิม จันอัน	กลม	ไม่มีคอกผล	นูน	นูน	มี	ตื้น	น้ำตาล	ไม่มีลาย	ไม่มี	เหลือง
PK3	นางศรีจิม จันอัน	รูปไข่	ไม่มีคอกผล	นูน	นูน	มี	ตื้น	น้ำตาลปนส้ม	ไม่มีลาย	ไม่มี	เหลืองปนเขียว
PK4	นางพร บังเมฆ	ผลแปร์	ไม่มีคอกผล	นูน	นูน	ไม่มี	ไม่มี	น้ำตาลปนส้ม	ไม่มีลาย	ไม่มี	เหลืองอมเขียว
PK5	นางนวนันท์ ใจวันกันทะ	รูป กระบอง	ไม่มีคอกผล	นูน	นูน	ไม่มี	ไม่มี	เขียวปนส้ม	มีลาย	ไม่มี	เหลืองส้ม

ข้อมูลภาพ ลักษณะของเมล็ด ใบ ดอกและผลในแต่ละสายพันธุ์ ของพื้นที่ บ้านโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

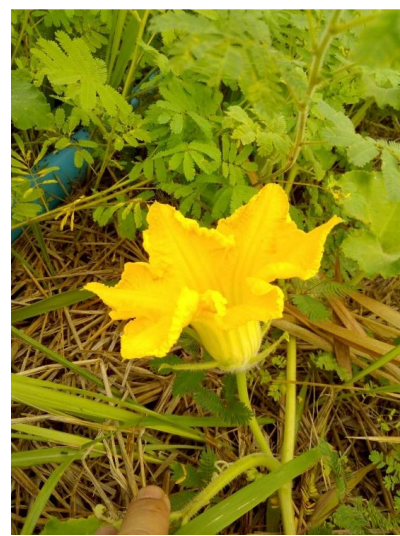
รหัส PK1



รหัส PK2



รหัส PK3



รหัส PK4



รหัส PK5



10.6.3 พื้นที่บ้านยอดดอย อ.บ่อเกลือ จ.น่าน

1) ข้อมูลทั่วไปและพิกัด GPS ของเกษตรกรผู้ปลูกฟักทอง

แหล่งที่มาของพันธุ์ฟักทอง

พันธุ์ฟักทองส่วนใหญ่ในพื้นที่ บ้านยอดดอยวัฒนา เป็นพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งสืบทอดมาจากบรรพบุรุษ โดยไม่มีการนำเมล็ดพันธุ์เข้ามาจากแหล่งอื่น และไม่มีการนำเมล็ดพันธุ์ฟักทองสายพันธุ์เศรษฐกิจเข้ามาปนกับพันธุ์พื้นเมือง โดยส่วนใหญ่ปลูกไว้เพื่อบริโภคในครัวเรือน และมีการแบ่งปันเมล็ดพันธุ์ให้แก่ญาติและเพื่อนบ้านเพื่อปลูกสำหรับบริโภค

วิธีการเก็บเมล็ดพันธุ์ฟักทอง

จากการสอบถามเกษตรกร พบว่ามีวิธีการเก็บเมล็ดพันธุ์ที่แตกต่างกัน ดังนี้

- การนำเมล็ดมาล้างและตากแดด 1-3 วัน หรือจนกว่าเมล็ดจะแห้ง และนำเมล็ดพันธุ์ไปเก็บไว้ในตู้เย็น
- เกษตรกรบางส่วนนำเมล็ดที่ได้จากผลมาตากแดดให้แห้งโดยไม่ผ่านการล้างทำความสะอาดส่วนของเมล็ด และนำเมล็ดพันธุ์ไปเก็บไว้ในตู้เย็น
- การเก็บเมล็ดพันธุ์ที่สืบทอดมาจากบรรพบุรุษ โดยการนำเมล็ดฟักทองใส่ไว้ในช่องไม้ แล้วนำไปแขวนไว้เหนือเตาไฟ

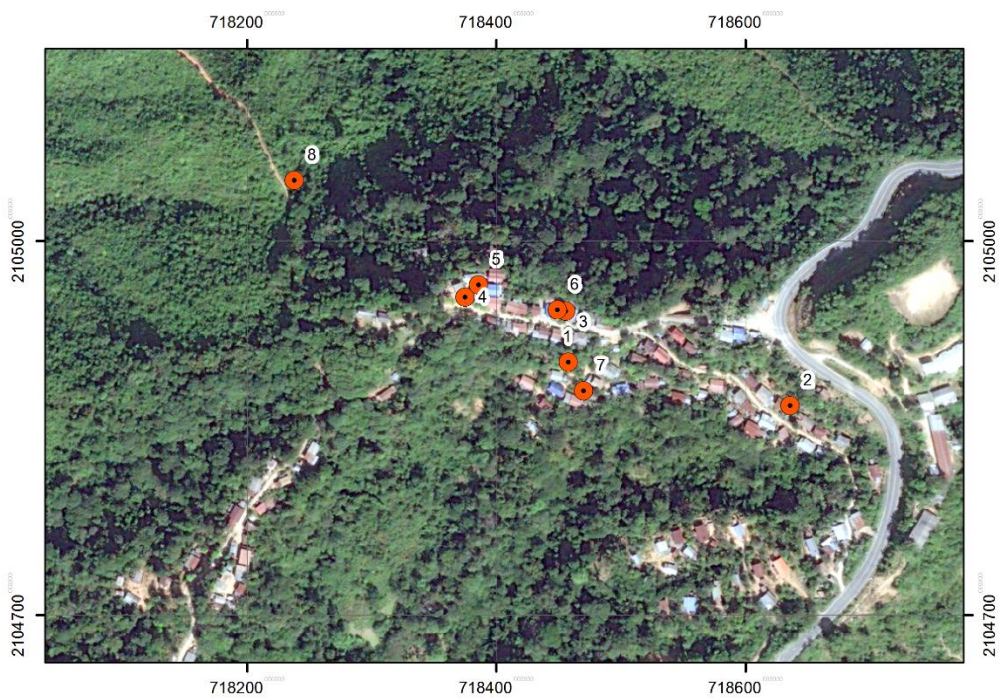
ช่วงเวลาในการปลูกฟักทอง

การปลูกฟักทองของบ้านยอดดอย มีช่วงเวลาการปลูกปีละ 1 ครั้ง โดยเริ่มเพาะปลูกในต้นฤดูฝน ช่วงปลายเดือนเมษายน-มิถุนายน และเก็บเกี่ยวช่วงเดือน กรกฎาคม-กันยายน ซึ่งส่วนใหญ่ชาวบ้านจะปลูกจำนวนมาก โดยปลูกเป็นหลุมไว้บริเวณขอบไร่ปลายนา

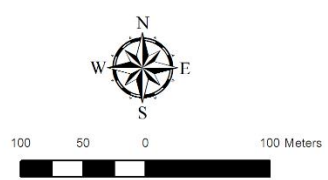
ตารางที่ 8 ข้อมูลการเพาะปลูกและพิกัด GPS ของฟักทองในพื้นที่ บ้านยอดดอยวัฒนา อ.ป่อเกล้า จ.น่าน

ลำดับ	ชื่อรหัส	ชื่อ สกุล	พิกัด GPS			
			บ้าน		แปลงปลูก	
1	Y1	นางดี อินปา	0718458	2104903	-	-
2	Y2	นางดี อินปา	0718458	2104903	-	-
3	Y3	นางดี อินปา	0718458	2104903	-	-
4	Y4	นางดี อินปา	0718458	2104903	-	-
5	Y5	นางพัน อินปา	0718636	2104868	-	-
6	Y6	นางเพย อินปา	0718456	2104944	-	-
7	Y7	นางผาติโรจน์ พนะสัน	0718375	2104955	-	-
8	Y8	นางผาติโรจน์ พนะสัน	0718375	2104955	-	-
9	Y9	นางผาติโรจน์ พนะสัน	0718375	2104955	-	-
10	Y10	นางสาย อินปา	0718386	2104965	-	-
11	Y11	นายตัน พนะสัน	0718449	2104945	-	-

แผนที่แสดง : แปลงปลุกพืชทอง
บ้านยอดดอยวัฒนา หมู่ที่ 10 ตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน



คำอธิบายสัญลักษณ์
● จุดพิกัดแปลงปลุกพืชทอง



มาตราส่วน 1:4,000

จัดทำแผนที่โดย : ภาวิชัย ผัดผล

รายละเอียดและตำแหน่งที่ตั้ง										
สัญลักษณ์	คำอธิบายสัญลักษณ์			ตำแหน่งพิกัด						
	ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	สายพันธุ์	E	N					
●	1	นางดี อินป่า	Y1	718458	2104903					
			Y2							
			Y3							
			Y4							
●	2	นางพัน อินป่า	Y5	718636	2104868					
			Y6							
			Y7							
			Y8							
			Y9							
			●			5	นางสาย อินป่า	Y10	718386	2104965
								Y11		
								Y12		
			●			7	นายภู วรณพน	Y13	718470	2104880
Y14										
Y15										
Y16										
Y17										
●	8	นางฉิน พนะสัน	Y16	718238	2105049					

รูปที่ 6 แสดงพิกัด GPS ของที่อยู่อาศัยและแปลงปลุกพืชทองของเกษตรกรบ้านยอดดอยวัฒนา อ.บ่อเกลือ จ.น่าน

2) ลักษณะประจำพันธุ์ฟักทอง พื้นที่บ้านยอดดอย อ.บ่อเกลือ จ.น่าน

สายพันธุ์ฟักทองพื้นเมืองในประเทศไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Cucurbita moschata* และชื่อพื้นเมืองในจังหวัดน่าน คือ มะน้ำแก้ว

จากการสำรวจและคัดเลือกฟักทองสายพันธุ์พื้นเมืองในพื้นที่บ้านยอดดอย ที่มีลักษณะผลและรสชาติพบว่า มีฟักทอง 10 สายพันธุ์ที่แตกต่างกันเพื่อนำมาทำการศึกษาข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ข้อมูลการบันทึกลักษณะผลของฟักทอง ในพื้นที่ บ้านยอดดอยวัฒนา ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ

ชื่อตัวอย่าง	ชื่อ-สกุล	รูปร่างผล	คอกผล	รูปร่างบริเวณ หัวผล	รูปร่างบริเวณ ก้นผล	การมีร่องผล	ความลึกของ ร่องผล	สีของผิว ผล	การมีลาย	ลายองผล	ปุ่มปม	ความหนา ของเนื้อ	สีเนื้อ
Y1	นางดี อินป่า	ผลแปร์	ไม่มีคอกผล	ยกขึ้น	นูน	มี	ตื้น	น้ำตาลส้ม	ไม่มีลาย	ไม่มี	ไม่มี	-	เหลือง
Y2	นางดี อินป่า	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	ปุ่มเล็กน้อย	แบน	ไม่มี	ไม่มี	น้ำตาล	ไม่มีลาย	ไม่มี	ไม่มี	3.3	เหลือง
Y3	นางดี อินป่า	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	แบน	แบน	มี	ตื้น	น้ำตาลปน ส้ม	มี	ลายเต็ม	ไม่มี	3	เหลือง
Y4	นางดี อินป่า	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	ปุ่มปานกลาง	แบน	มี	ตื้น	น้ำตาล	มี	ลายหิน อ่อน	ไม่มี	3.9	เหลือง
Y5	นางพัน อินป่า	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	ยกขึ้น	แบน	มี	ตื้น	น้ำตาล	ไม่มีลาย	ไม่มี	ไม่มี	2.9	เหลือง
Y6	นางเพช อินป่า	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	ปุ่มเล็กน้อย	รอยปุ่ม	มี	ตื้น	น้ำตาล	ไม่มีลาย	ไม่มี	ไม่มี	3.9	เหลือง
Y7	นางผาติโรจน์ พะนะสัน	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	ปุ่มเล็กน้อย	แบน	มี	ตื้น	น้ำตาลส้ม	ไม่มีลาย	ไม่มี	ไม่มี	2.8	เหลือง
Y8	นางผาติโรจน์ พะนะสัน	ผลแปร์	มีคอกผล	แบน	นูน	ไม่มี	ไม่มี	น้ำตาล	ไม่มีลาย	ไม่มี	ไม่มี	3.7	เหลือง
Y10	นางสาย อินป่า	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	แบน	แบน	ไม่มี	ไม่มี	น้ำตาล	ไม่มีลาย	ไม่มี	ไม่มี	2.9	เหลือง
Y11	นายตัน พนะสัน	กลมแป้น	ไม่มีคอกผล	ปุ่มเล็กน้อย	แบน	ไม่มี	ไม่มี	น้ำตาล	ไม่มีลาย	ไม่มี	ไม่มี	2.5	เหลือง

ข้อมูลภาพ ลักษณะของเมล็ด ใบ ดอกและผลในแต่ละสายพันธุ์ ของพื้นที่ บ้านโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

รหัส Y1



รหัส Y2



รหัส Y3



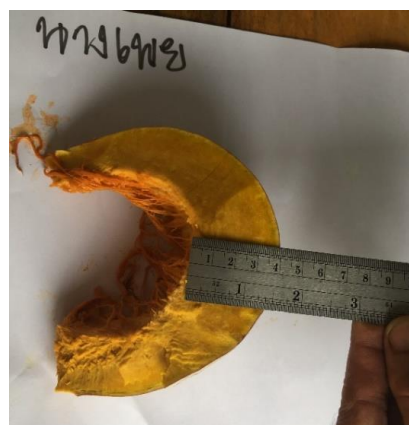
รหัส Y4



รหัส Y5



รหัส Y6



รหัส Y7



รหัส Y8



รหัส Y9



รหัส Y11



10.7 ผลการศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่บ่งชี้พันธุ์ฟักทองพื้นเมืองในพื้นที่จังหวัดน่าน

10.7.1 การเก็บตัวอย่างใบฟักทอง

เก็บตัวอย่างใบฟักทองจากแปลงทดลองของศูนย์การเรียนรู้ใจโก้ ซึ่งรวบรวมสายพันธุ์ฟักทองจากพื้นที่ตัวอย่าง 3 พื้นที่ ได้แก่ บ้านยอดดอยวัฒนา ตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ, บ้านโป่งคำ ตำบลคูพงษ์ อำเภอสันติสุข และ บ้านใหม่สามัคคี ตำบลเมืองจั้ง อำเภอกู่เพียง จำนวน 33 ตัวอย่าง เพื่อนำมาใช้ในการสกัดดีเอ็นเอ



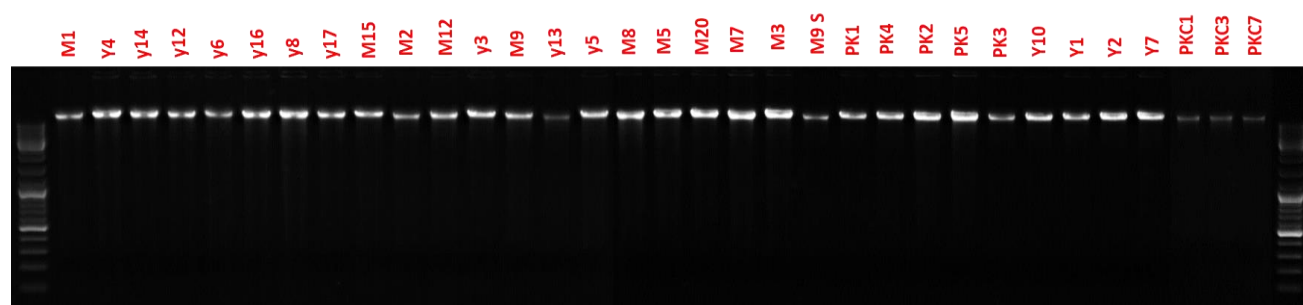
รูปที่ 7 การเก็บตัวอย่างใบฟักทองจากแปลงทดลองรวมของศูนย์การเรียนรู้ใจโก้ อ.กู่เพียง จ.น่าน

10.7.2 ผลการสกัดดีเอ็นเอจากใบพืชทอง

นำใบพืชทองทั้งหมดจำนวน 33 ตัวอย่าง มาทำการสกัดดีเอ็นเอจากใบ โดยการใช้ชุดสกัด DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen) จากนั้นตรวจสอบปริมาณและคุณภาพดีเอ็นเอด้วย NanoDrop 8000 (Thermo Scientific) (ตารางที่10) และวิธีการวัดการเรืองแสงของเอธิเดียมโบรไมด์ (รูปที่8) จากนั้นนำดีเอ็นเอที่ได้ไปวิเคราะห์จีโนมของพืชทองแบบละเอียดด้วยวิธีการ Genotype by Sequencing ต่อไป

ตารางที่ 10 แสดงผลการตรวจสอบปริมาณและคุณภาพดีเอ็นเอด้วย NanoDrop 8000 (Thermo Scientific)

No.	Sample ID	Conc.	Units	260/280
1	M1	61.1	ng/ul	1.85
2	M2	40.35	ng/ul	1.95
3	M9	55.16	ng/ul	1.82
4	M12	92.56	ng/ul	1.9
5	M15	60.13	ng/ul	1.89
6	Y11	50.47	ng/ul	1.91
7	Y5	62.33	ng/ul	1.85
8	Y6	48.42	ng/ul	1.81
9	Y8	114.7	ng/ul	1.89
10	Y3	69.65	ng/ul	1.8
11	Y4	141.5	ng/ul	1.9
12	Y13	37.19	ng/ul	1.81
13	Y14	68.16	ng/ul	1.8
14	Y16	77.79	ng/ul	1.89
15	Y17	72.4	ng/ul	1.82
16	M8	102.8	ng/ul	1.92
17	M5	90.1	ng/ul	1.93
18	M20	68.41	ng/ul	1.81
19	M7	81.08	ng/ul	1.95
20	M3	100.6	ng/ul	1.89
21	M9S	53.72	ng/ul	1.86
22	PK1	67.83	ng/ul	1.86
23	PK4	56.01	ng/ul	1.91
24	PK2	66.58	ng/ul	1.9
25	PK5	120.8	ng/ul	1.96
26	PK3	82.63	ng/ul	1.85
27	Y7	43.03	ng/ul	1.95
28	Y1	53.1	ng/ul	1.87
29	Y2	54.07	ng/ul	1.92
30	Y10	50.94	ng/ul	1.86
31	PKC1	113.5	ng/ul	1.72
32	PKC3	51.23	ng/ul	1.78
33	PKC7	35.35	ng/ul	1.74



รูปที่ 8 แสดงผลการตรวจสอบปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธีการวัดการเรืองแสงของเอธิเดียมโบรไมด์

10.7.3 การถอดรหัสพันธุกรรมพืชทองพื้นเมือง

จากการศึกษาจีโนมพืชทองพื้นเมือง ในพื้นที่จังหวัดน่าน จำนวน 33 ตัวอย่าง ด้วยเทคนิค Genotype by Sequencing (GBS) โดยอาศัยเทคโนโลยี Next-Generation Sequencing พบว่าข้อมูลลำดับเบสที่ได้จากพืชทองแต่ละตัวอย่างมีค่าทางสถิติพื้นฐานของการหาลำดับเบสอยู่ในระดับที่มีคุณภาพดี (ตารางที่ 11) โดยฐานข้อมูลลำดับเบสที่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมจะถูกเก็บในรูปแบบ Fasta file (ภาคผนวก ก) และจากผลการทำ map ของ ข้อมูล GBS จากพืชทองแต่ละตัวอย่างกับจีโนมพืชทอง (reference genome = 279,691,401 bp) พบว่ามีค่าทางสถิติ ของ mapping rates จาก 80.22% ถึง 87.69% มีค่า average depth อยู่ในช่วง 4.83X ถึง 9.73X และมีค่า variation ตั้งแต่ 248790 จนถึง 473195 โดยข้อมูลทางสถิติที่ได้นี้สามารถนำมาวิเคราะห์และสร้างแผนที่ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมได้ต่อไป

ตารางที่ 11 แสดงค่าทางสถิติพื้นฐานของการหาลำดับเบส ที่ได้จากวิธีการ GBS

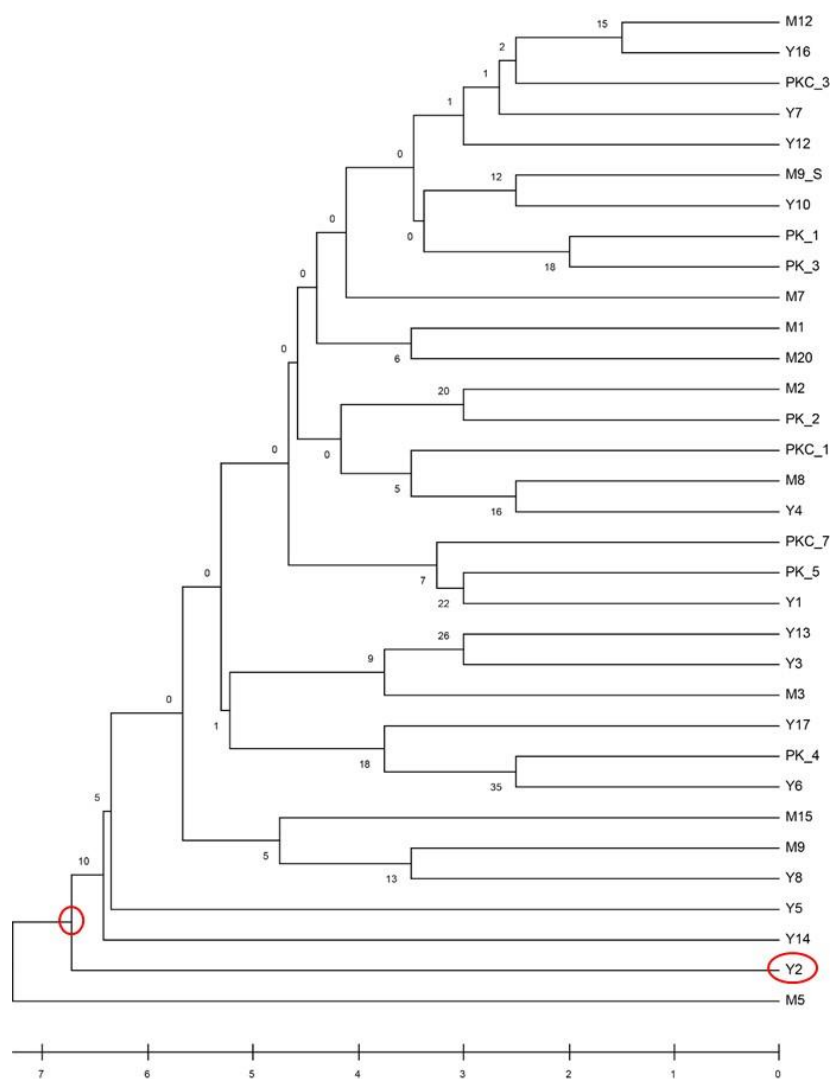
Sample	Raw Read	Raw Base(bp)	Clean Read	Clean Base(bp)	Error Rate(%)
M1	2460074	354,250,656	2,459,936	354,230,784	0.03
M2	2685840	386,760,960	2,685,726	386,744,544	0.03
M3	2818290	405,833,760	2,818,120	405,809,280	0.03
M5	2413734	347,577,696	2,413,630	347,562,720	0.03
M7	2803910	403,763,040	2,803,732	403,737,408	0.03
M8	2874472	413,923,968	2,874,238	413,890,272	0.03
M9	2060338	296,688,672	2,060,272	296,679,168	0.03
M9_S	2272810	327,284,640	2,272,694	327,267,936	0.03
M12	2179062	313,784,928	2,178,974	313,772,256	0.03
M15	2674834	385,176,096	2,674,646	385,149,024	0.03
M20	2515376	362,214,144	2,515,194	362,187,936	0.03
PK_1	2510734	361,545,696	2,510,618	361,528,992	0.03
PK_2	1933310	278,396,640	1,933,194	278,379,936	0.03
PK_3	2261440	325,647,360	2,261,314	325,629,216	0.03
PK_4	2203752	317,340,288	2,203,660	317,327,040	0.03
PK_5	2030876	292,446,144	2,030,814	292,437,216	0.03
PKC_1	2382486	343,077,984	2,382,370	343,061,280	0.03
PKC_3	2274370	327,509,280	2,274,252	327,492,288	0.03
PKC_7	2259562	325,376,928	2,259,448	325,360,512	0.03
Y1	2574242	370,690,848	2,574,092	370,669,248	0.03
Y2	1201692	173,043,648	1,201,640	173,036,160	0.03
Y3	1982946	285,544,224	1,982,894	285,536,736	0.03
Y4	1771686	255,122,784	1,771,620	255,113,280	0.03
Y5	1921584	276,708,096	1,921,410	276,683,040	0.03
Y6	1998940	287,847,360	1,998,698	287,812,512	0.03
Y7	2763652	397,965,888	2,763,528	397,948,032	0.03
Y8	2644562	380,816,928	2,644,296	380,778,624	0.03
Y10	2289776	329,727,744	2,289,640	329,708,160	0.03
Y12	1682478	242,276,832	1,682,404	242,266,176	0.03
Y13	2111332	304,031,808	2,111,196	304,012,224	0.03
Y14	1928388	277,687,872	1,928,234	277,665,696	0.03
Y16	1980654	285,214,176	1,980,516	285,194,304	0.03
Y17	3155384	454,375,296	3,155,144	454,340,736	0.03

ตารางที่ 12 ค่าทางสถิติของการ Map ข้อมูล GBS ของฟักทองกับจีโนมฟักทองและผลการหาความแตกต่างของลำดับเบสในแต่ละสายพันธุ์

Sample	Mapped reads	Total reads	Mapping rate(%)	Average depth(X)	Variation
M1	2021414	2329042	86.79	8.69	411539
M2	2193818	2538616	86.42	9.3	446007
M3	2332928	2682696	86.96	9.42	447098
M5	1972935	2276770	86.65	8.67	423265
M7	2304223	2636594	87.39	9.72	448896
M8	2253685	2691202	83.74	9.07	449837
M9	1690308	1945416	86.89	7.64	389340
M9_S	1867808	2154430	86.7	8.27	392095
M12	1805462	2074296	87.04	8.08	375132
M15	2211396	2541558	87.01	8.8	439529
M20	2050096	2369208	86.53	8.51	428474
PK_1	2014341	2349708	85.73	7.34	440147
PK_2	1572569	1813234	86.73	6.04	368173
PK_3	1847768	2123008	87.04	7.25	402207
PK_4	1802310	2095366	86.01	7.24	395786
PK_5	1652237	1910100	86.5	6.79	362648
PKC_1	1921072	2248282	85.45	8.32	384767
PKC_3	1724435	2149656	80.22	7.68	361252
PKC_7	1797851	2133476	84.27	8.14	360355
Y1	2106048	2422488	86.94	9.13	428099
Y2	986419	1138816	86.62	4.83	248790
Y3	1618695	1862176	86.92	6.51	373095
Y4	1460037	1681422	86.83	6.27	330521
Y5	1583021	1822812	86.84	6.55	370326
Y6	1637930	1880218	87.11	6.57	376480
Y7	2287562	2622890	87.22	8.64	459422
Y8	2180123	2506208	86.99	8.32	443684
Y10	1875591	2169866	86.44	7.11	424468
Y12	1379239	1591932	86.64	5.67	330388
Y13	1726501	1986536	86.91	7.16	367129
Y14	1568930	1804712	86.94	6.69	345527
Y16	1638960	1869034	87.69	6.86	351858
Y17	2600231	2994114	86.84	9.73	473195

10.7.4 การสร้างแผนที่ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของฟักทอง

ผลการวิเคราะห์หา SNP จำนวน 248790 - 473195 ตำแหน่งจากข้อมูลลำดับเบสฟักทอง จำนวน 33 ตัวอย่าง สามารถนำมาใช้แยกความแตกต่างของฟักทองแต่ละตัวอย่างได้ จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมในรูปแบบ phylogenetics tree ด้วยการจัดกลุ่มตามวิธี UPGMA (Sneath et al, 1973). และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการด้วยวิธี neighborjoining โดยโปรแกรม MEGA X (Kumar et al, 2018) พบว่า ข้อมูลรหัสพันธุกรรมของฟักทองแต่ละสายพันธุ์จาก 3 พื้นที่ตัวอย่างในจังหวัดน่าน ไม่มีความซ้ำซ้อนกัน มีความสัมพันธ์กันแต่ไม่ใช่พันธุ์เดียวกัน (รูปที่ 9) จากรูปแบบ phylogenetics tree แสดงการจัดกลุ่มของฟักทองพื้นเมืองจาก 3 พื้นที่ พบว่าสายพันธุ์ Y2 จากพื้นที่บ้านยอดดอยวัฒนา อ.บ่อเกลือ เป็นต้นกำเนิดของฟักทองพื้นเมืองจาก 3 พื้นที่ ยกเว้นสายพันธุ์ M5 ซึ่งมีการจัดกลุ่มแยกออกไป



รูปที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของฟักทองในรูปแบบ phylogenetics tree ทำการจัดกลุ่มด้วยวิธี UPGMA และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการด้วยวิธี neighborjoining โดยโปรแกรม MEGA X

10.8 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของฟักทอง

การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของฟักทองพื้นเมือง จาก 3 พื้นที่ตัวอย่าง ในจังหวัดน่าน ได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะเด่น ได้แก่ รูปทรงผลและรสชาติ อย่างน้อยพื้นที่ละ 5 ตัวอย่าง ซึ่งขณะนี้นักวิจัยสามารถนำตัวอย่างฟักทองมาวิเคราะห์ได้เพียงพื้นที่เดียว คือ พื้นที่บ้านใหม่สามัคคี อ.ภูเพียง เนื่องจากช่วงการดำเนินงานวิจัย ตั้งแต่เดือนมกราคม-กันยายน เป็นช่วงที่เกษตรกรยังไม่มีผลผลิตฟักทองพื้นเมืองเพื่อนำมาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ โดยเกษตรกรส่วนใหญ่เริ่มเพาะปลูกฟักทองในช่วงต้นฤดูฝน ช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน และจะได้ผลผลิตในช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม ทางทีมวิจัยจึงมีการทำแปลงทดลองรวมเพื่อปลูกฟักทองจาก 3 พื้นที่ตัวอย่าง ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ แต่เนื่องจากเป็นช่วงที่มีอากาศร้อนและขาดแคลนน้ำ จึงทำให้ได้ผลผลิตฟักทองจากพื้นที่บ้านใหม่สามัคคี อ.ภูเพียง เท่านั้น ส่วนฟักทองของพื้นที่บ้านโป่งคำ อ.สันติสุข และบ้านยอดดอย อ.บ่อเกลือ มีการเจริญเติบโตที่ไม่ดีและไม่ให้ผลผลิตอาจเนื่องมาจากเป็นช่วงเวลาและลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่ไม่เหมาะสมในการปลูกสายพันธุ์ฟักทองจากทั้ง 2 พื้นที่

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อฟักทองพื้นเมือง จากพื้นที่บ้านใหม่สามัคคี จำนวน 6 ตัวอย่าง ได้แก่ ฟักทอง รหัส M1, M5, M7, M8, M9 และ M9s เปรียบเทียบกับฟักทองลูกผสมในท้องตลาด โดยมีรายการวิเคราะห์ ได้แก่ โปรตีน ไขมัน โยอาหาร เบต้า-แคโรทีน วิตามินอี แคลเซียม โปแทสเซียม และฟอสฟอรัส พบว่า

- ฟักทอง รหัส M9s มีค่าโปรตีนสูงที่สุด คือ 2.02 กรัมต่อ100กรัม แต่มีค่าที่ใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสม คือ 1.92 กรัมต่อ100กรัม
- ฟักทอง รหัส M9 มีค่าไขมันรวมสูงที่สุด คือ 0.98 กรัมต่อ100กรัม โดยมีค่าสูงกว่าพันธุ์ลูกผสมซึ่งมีค่า 0.33 กรัมต่อ100กรัม ประมาณ 2 เท่า
- ฟักทอง รหัส M9 มีค่าใยอาหารสูงที่สุด คือ 1.57 กรัมต่อ100กรัม แต่มีค่าที่ใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสม คือ 1.19 กรัมต่อ100กรัม และใกล้เคียงกับพันธุ์พื้นเมืองอื่นๆ
- ฟักทอง รหัส M1 มีค่าเบต้า-แคโรทีน สูงที่สุด คือ 1686.33 ไมโครกรัมต่อ100กรัม โดยมีค่าสูงกว่าพันธุ์ลูกผสมซึ่งมีค่า 773.57 ไมโครกรัมต่อ100กรัม ประมาณ 1 เท่า
- ฟักทอง รหัส M9s มีค่าไขมันรวมสูงที่สุด คือ 3.38 มิลลิกรัมต่อ100กรัม โดยมีค่าสูงกว่าพันธุ์ลูกผสมซึ่งมีค่า 1.52 มิลลิกรัมต่อ100กรัม ประมาณ 1 เท่า
- ฟักทอง รหัส M1 มีค่าแคลเซียมสูงที่สุด คือ 25.63 มิลลิกรัมต่อ100กรัม โดยมีค่าสูงกว่าพันธุ์ลูกผสมซึ่งมีค่า 7.15 มิลลิกรัมต่อ100กรัม ประมาณ 2.5 เท่า
- ฟักทอง รหัส M9s มีค่าฟอสฟอรัสสูงที่สุด คือ 134.52 มิลลิกรัมต่อ100กรัม แต่มีสูงกว่าพันธุ์ลูกผสม คือ 78.92 มิลลิกรัมต่อ100กรัม ประมาณ 0.5 เท่า
- ฟักทอง รหัส M1 มีค่าโปแทสเซียมสูงที่สุด คือ 551.81 มิลลิกรัมต่อ100กรัม แต่มีสูงกว่าพันธุ์ลูกผสม คือ 295.89 มิลลิกรัมต่อ100กรัม ประมาณ 0.5 เท่า

จากผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ฟักทองรหัส M1 เป็นสายพันธุ์ฟักทองพื้นเมืองที่มีความน่าสนใจ เนื่องจากมีค่า เบต้า-แคโรทีน แคลเซียม และโพแทสเซียมที่สูงกว่าสายพันธุ์อื่น ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาพันธุ์ที่จะเป็นการสร้างรายได้ให้กับชุมชนได้ต่อไปในอนาคต

ตารางที่ 13 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของฟักทองพื้นเมืองในพื้นที่บ้านใหม่สามัคคี อ.ภูเพียง

รายการคุณค่าทางโภชนาการ	ฟักทอง ลูกผสม	M1	M5	M7	M8	M9	M9s
โปรตีน (กรัม)	1.92	0.87	0.90	1.00	1.28	1.18	2.02
ไขมันรวม (กรัม)	0.33	0.25	0.68	0.72	0.32	0.98	0.87
ใยอาหาร ที่ละลายน้ำได้ (กรัม)	1.19	1.13	1.02	1.41	1.45	1.57	1.02
เบต้า-แคโรทีน (ไมโครกรัม)	773.57	1686.33	474.87	596.01	1306.00	584.68	869.36
วิตามินอี (มิลลิกรัม)	1.52	1.90	2.79	2.65	2.59	3.36	3.38
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	7.15	25.63	18.38	22.37	17.95	18.50	21.68
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	78.92	105.68	91.76	118.28	70.33	108.41	134.52
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม)	295.89	551.81	490.20	517.93	509.69	350.62	284.89

10.9 จัดประชุมและนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ผลการศึกษา “โครงการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน” ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ชุมชนบ้านโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

หลักการและเหตุผล

จากการดำเนินโครงการรวบรวมและอนุรักษ์พันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่านในปีที่ผ่านมา ในเบื้องต้นมีการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของฟักทองในพื้นที่ตัวอย่างจังหวัดน่าน พบว่าจากการสำรวจฟักทองพื้นเมืองจากเกษตรกรทั้ง 3 พื้นที่ ส่วนใหญ่มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดจากลักษณะของผล และพบพันธุ์ฟักทองพื้นเมืองที่มีลักษณะที่ดีและมีความหลากหลายจากพื้นที่ตัวอย่าง จึงมีการศึกษาต่อเนื่องในโครงการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน เพื่อพิสูจน์สายพันธุ์ฟักทองแต่ละตัวอย่างที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่สามารถบ่งชี้พันธุ์ฟักทองต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล และศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการสายพันธุ์ฟักทอง จากผลการดำเนินงานโครงการพบข้อมูลที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและชุมชนในการอนุรักษ์และพัฒนาฟักทองพื้นเมืองของจังหวัดน่าน ดังนั้นจึงได้มีการจัดประชุมเผยแพร่ผลการดำเนินงานโครงการให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ได้ทราบและร่วมกันหารือแนวทางการดำเนินงานในอนาคต

เวลาและสถานที่จัด

วันเสาร์ที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2562

สถานที่: ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ชุมชนบ้านโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

หน่วยงานร่วมจัดประชุม

1. สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน)
2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
3. ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ชุมชนบ้านโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน
4. ศูนย์การเรียนรู้ใจไว้ อ. ภูเพียง จ.น่าน

กำหนดการประชุม

งานประชุมเผยแพร่ผลการดำเนินงานโครงการตรวจสอบและยืนยันสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน

วันที่ 31 สิงหาคม 2562

ณ ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ชุมชนวัดโป่งคำ จังหวัดน่าน

- 12.00 – 13.00 น. ผู้ร่วมกิจกรรมรับประทานอาหารกลางวัน และลงทะเบียนเข้าร่วมงาน
- 13.00 – 13.30 น. นำเสนอผลการวิจัยโครงการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน
โดย หัวหน้าโครงการวิจัย
- 13.30 – 15.00 น. - ประเด็นถกคิดร่วมกัน เรื่อง อนาคตของชุมชนในการพัฒนาสายพันธุ์ฟักทองควรเป็นอย่างไร?
- สรุปข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาและ/หรือต่อยอดจากผลการดำเนินงานวิจัยฟักทองที่สู่การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน

สรุปการจัดการประชุม

การจัดนิทรรศการและนำเสนอเผยแพร่ข้อมูลจากงานวิจัยให้กับชุมชน และผู้แทนท้องถิ่น ใน 3 พื้นที่ตัวอย่าง ได้แก่ บ้านใหม่สามัคคี ตำบลเมืองจั่ง อำเภอกู่เพียง, บ้านโป่งคำ ตำบลคู่งษ์ อำเภอสันติสุข และบ้านยอดดอยวัฒนา ตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ จำนวน 40 คน ร่วมกับผู้อำนวยการและคณะผู้บริหารจากสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน) โดยมีการประเด็นแลกเปลี่ยนในเรื่อง สถานการณ์การปลูกฟักทองพื้นเมืองและแนวทางการพัฒนาฟักทองพื้นเมืองของจังหวัดน่าน ซึ่งพบว่าเกษตรกรผู้ปลูกฟักทองมีความสนใจในการเข้าร่วมโครงการเพื่ออนุรักษ์และพัฒนาฟักทองพื้นเมืองต่อไปในอนาคต

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาและ/หรือต่อยอดฟักทองที่ทราบและยืนยันลักษณะที่สำคัญทางชีวโมเลกุลแล้วสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับฟักทอง

จากการแลกเปลี่ยนความรู้ในการจัดประชุมร่วมกันเกี่ยวกับผลการดำเนินงานโครงการ สามารถสรุปข้อเสนอแนะในการพัฒนาฟักทองพื้นเมือง ดังนี้

- 1) ผลการดำเนินโครงการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน ทำให้ทราบและยืนยันลักษณะที่สำคัญทางชีวโมเลกุลและทราบคุณค่าทางโภชนาการของฟักทอง ซึ่งจากผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการจากพื้นที่บ้านใหม่สามัคคี อ.กู่เพียง พบว่ามีบางสายพันธุ์ที่มีสารสำคัญในปริมาณสูงกว่าฟักทองลูกผสมจากท้องตลาด ซึ่งผลการวิจัยนี้จะสามารถนำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่ม

ให้กับฟักทองพื้นเมืองของจังหวัดน่านได้ โดยการนำสายพันธุ์ฟักทองที่มีลักษณะดีมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆเพื่อเพิ่มมูลค่าและสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรและชุมชน

- 2) จากการสอบถามและสำรวจความแตกต่างของคุณลักษณะของฟักทองพื้นเมืองกับฟักทองลูกผสมจากเกษตรกรผู้ปลูกฟักทอง พบว่าฟักทองพื้นเมืองมีความต้านทานโรคได้ดีกว่าฟักทองลูกผสมอย่างชัดเจน ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะจากการประชุม ให้มีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความทนโรคในฟักทองพื้นเมืองของจังหวัดน่าน เนื่องจากเป็นคุณลักษณะที่ดีและสำคัญต่อการปรับปรุงสายพันธุ์ฟักทองในอนาคต

รายชื่อผู้เข้าร่วมงานประชุม
การเผยแพร่ผลการดำเนินงานโครงการตรวจสอบและยืนยันสายพันธุ์พืชทองในพื้นที่จังหวัดน่าน
วันที่ 31 สิงหาคม 2562
ณ ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ชุมชนวัดโป่งคำ จังหวัดน่าน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ลำดับที่	ชื่อ-สกุล
1	ด.ญ.สุภาวดี อินปา	21	นางณัฐชานันท์ ปทุมโพธิ์โรจน์
2	นางยอด อินปา	22	นายวิทย์กร ธรรมดล
3	นายต้น พนะสัน	23	นายมนต์ชัย นีซัง
4	นายสมชาย อินปา	24	นายขวัญประชา ว่างสนิท
5	นางสาย อินปา	25	นายโสภณ ปินใจ
6	นางผาติโรจน์ พนะสัน	26	นางนวย กุศล
7	นายจกัถุชณ์ ศรีวรรณ	27	นายณรงค์ เอื่อนทอง
8	นางพัน อินปา	28	นายหล่อ จันอัน
9	นางสาวนิภาวรรณ จันท์เหลือง	29	นางบัวหล้า บังเมฆ
10	นางแดง อินปา	30	นางจันทร์ บังเมฆ
11	นางผิน พนะสัน	31	นางตา บังเมฆ
12	นางสาวชยาภรณ์ สิทธิสันต์	32	นางเลิศ สายวง
13	นางสาวสโนแพ นาเวียง	33	นางคล้าย จันอัน
14	นายสนั่น วรราช	34	นางทองหยอด โขงทอง
15	นายชัยชาญ เสือศักดิ์เดช	35	นางสุดใจ สุทธเขต
16	นายทิล บังเมฆ	36	นายแทน จันอัน
17	นางอนงค์ อินแสง	37	นางสาวธันชชา เทียงสุนทร
18	นายธนาพันธ์ สัมโพธิวงศ์	38	นางสาวขวัญเพชร อินทสุรัส
19	นายนิคม อรุณศิลาขริน	39	นางสาววัลยา คำภา
20	นางพี เปาป่า	40	นายจรัส จันวงษ์



รูปที่ 10 กิจกรรมการจัดประชุมและนิทรรศการเผยแพร่ความรู้จากโครงการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน

การจัดทำเอกสารเผยแพร่ผลการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทอง

การจัดทำแผ่นพับและแจกให้แก่ผู้เข้าร่วมประชุมเพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับผลการดำเนินงานของโครงการโครงการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน (รูปที่ 11) และ โปสเตอร์แสดงผลการดำเนินโครงการฟักทองทั้งหมด (รูปที่ 12)

ตารางที่ 2 แสดงผลค่าทางโภชนาการของพืชผักชนิดอื่นเป็นต้นในพื้นดิน

ปริมาณธาตุอาหารต่อกรัมของพืชผัก	ผักกาด หวาน	M1	M5	M7	M8	M9	M6s
ไนโตรเจน (%)	1.92	0.87	0.90	1.00	1.28	1.18	2.02
โพแทสเซียม (%)	0.33	0.25	0.68	0.72	0.32	0.98	0.87
โซเดียม (%)	1.19	1.13	1.02	1.41	1.45	1.57	1.02
แคลเซียม (%)	773.57	1686.33	474.87	596.01	1306.00	564.68	669.36
ฟอสฟอรัส (%)	1.52	1.90	2.79	2.65	2.59	3.36	3.38
เหล็ก (%)	7.15	25.63	18.38	22.37	17.95	18.50	21.68
สังกะสี (%)	78.92	105.68	91.78	118.28	70.33	108.41	134.52
แมกนีเซียม (%)	295.89	551.81	490.20	517.03	509.69	350.62	284.80

5. สรุปผลการดำเนินงาน
โครงการวิจัยได้ทำการสำรวจและคัดเลือกชนิดพันธุ์ผักกาดหวานที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดน่านสามารถปลูกได้ดีในพื้นที่สูงชัน โดยทำการคัดเลือกพันธุ์ที่มีคุณภาพดีและเหมาะสมกับพื้นที่ปลูกแล้วนำมาขยายพันธุ์ในพื้นที่สูงชัน จังหวัดน่าน มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมเกษตรกรในพื้นที่สูงชันให้สามารถผลิตและจำหน่ายได้ และยังสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ นอกจากนี้ยังได้ส่งเสริมเกษตรกรในพื้นที่สูงชันให้สามารถผลิตและจำหน่ายได้

Who We Are
About Us
KMUTT is a think tank for major elds ranging from science and technology to design, education and applied linguistics. It's just the right choice if you're looking for a study environment that combines vibrant university life and academic atmosphere perfectly.
Contact Us
Phone : +66 2470 8000
Fax : +66 2470 8412
email : info@kmutt.ac.th

KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THONBURI
126 Pracha Uthit Rd., Bang Mod, Thung Khru, Bangkok 10140, Thailand

โครงการตรวจสอบยีนสายพันธุ์ผักกาดในพื้นที่จังหวัดน่าน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)
ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยจากฐานเชิงภาพ (องค์การมหาชน)

1. หลักการและเหตุผล
ในพื้นที่ประมาณ 2561 ไร่ของพื้นที่พัฒนาการวิจัยทางชีวภาพ (องค์การมหาชน) ได้พบพืชผักหวานจำนวนมากในพื้นที่สูงชัน การศึกษาและรวบรวมสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน มีผลต่อการรวมกลุ่มของสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน การขยายพันธุ์ และการสำรวจความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน มีผลต่อการรวมกลุ่มของสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน การขยายพันธุ์ และการสำรวจความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน

2. วัตถุประสงค์
1. เพื่อศึกษาสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน จังหวัดน่าน บริเวณพื้นที่สูงชัน และพื้นที่ราบชายฝั่ง อำเภอน้ำเต้า อำเภอน้ำพอง และพื้นที่ราบสูงน่าน
2. เพื่อสร้างสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน จังหวัดน่าน เพื่อใช้พัฒนาการผลิตในพื้นที่สูงชัน
3. ตรวจสอบสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน จังหวัดน่าน และหาความเชื่อมโยงของสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน
4. ศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน

คุณค่าทางโภชนาการและประโยชน์ของผักกาดหวาน
ผักกาดหวานมีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีประโยชน์ต่อสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการเสริมสร้างสุขภาพที่ดี การลดน้ำหนัก และการควบคุมน้ำตาลในเลือด

ตารางที่ 1 สัดส่วนของธาตุอาหารในผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน

ธาตุอาหาร	ปริมาณ
โปรตีน	124 mg/100g
ไขมัน	69.10 mg/100g
คาร์โบไฮเดรต	2.9 mg/100g
ไฟเบอร์	1.50 mg/100g
วิตามินซี	24.60 mg/100g
วิตามินเอ	1.00 mg/100g
วิตามินบี	0.90 mg/100g
วิตามินอี	7.00 mg/100g
วิตามินเค	17.00 mg/100g
ฟอสฟอรัส	1.90 mg/100g
โพแทสเซียม	3266.00 mg/100g
โซเดียม	0.10 mg/100g
แมกนีเซียม	0.04 mg/100g
เหล็ก	1.00 mg/100g
สังกะสี	84.00 mg/100g

3. วิธีการดำเนินงาน

- 1) การสำรวจพื้นที่ปลูกและเก็บตัวอย่างพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน
- 2) การคัดเลือกพันธุ์ผักกาดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่สูงชัน
- 3) การตรวจสอบความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน
- 4) การวิเคราะห์เปรียบเทียบความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน
- 5) การวิเคราะห์เปรียบเทียบความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน

4. ผลการดำเนินงาน
ผลการวิเคราะห์ SNP จำนวน 248,790 - 473,195 ตำแหน่งจากข้อมูลจีโนมของผักกาดหวาน จำนวน 33 ตัวอย่าง สามารถใช้ระบุความแตกต่างของพันธุ์ผักกาดหวานสายพันธุ์ต่างๆ ได้ จากการศึกษาค้นคว้าสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน พบว่าพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชันมีความแตกต่างจากพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่ราบสูงน่าน และพื้นที่ราบสูงน่าน โดยมีความแตกต่างจากพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน และพื้นที่ราบสูงน่าน โดยมีความแตกต่างจากพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน

รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน จังหวัดน่าน โดยมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน จังหวัดน่าน โดยมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ผักกาดหวานในพื้นที่สูงชัน จังหวัดน่าน

รูปที่ 11 แผนที่พื้นที่เผยแพร่ผลการศึกษาค้นคว้าการตรวจสอบและยืนยันสายพันธุ์ผักกาดในพื้นที่จังหวัดน่าน

โครงการรวบรวมและอนุรักษ์พันธุ์ฟักทอง ในพื้นที่จังหวัดน่าน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากชีวภาพ (องค์การมหาชน)

ฟักทองเป็นพืชถิ่นกำเนิดดั้งเดิมที่ได้รับความนิยมสูงในจังหวัดน่าน โดยถือเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของภาคเหนือ ปัจจุบันพื้นที่ปลูกฟักทองส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในพื้นที่อำเภอเมืองน่าน และอำเภอเวียงสา

ผลการศึกษา
ผลการศึกษาดำเนินการในพื้นที่จังหวัดน่านพบว่าพื้นที่ปลูกฟักทองส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่อำเภอเมืองน่าน (ร้อยละ 78) และอำเภอเวียงสา (ร้อยละ 10) ส่วนพื้นที่อำเภอเมืองน่านมีพื้นที่ปลูกฟักทองประมาณ 10 ไร่เศษ และอำเภอเวียงสาประมาณ 10 ไร่เศษ นอกจากนี้ยังพบเกษตรกรที่ปลูกฟักทองในอำเภอเมืองน่านและอำเภอเวียงสา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย มีพื้นที่ปลูกประมาณ 1-5 ไร่เศษ และส่วนใหญ่ใช้เมล็ดพันธุ์ฟักทองที่เก็บเกี่ยวเอง

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้มีดังนี้

- สำรวจรวบรวมสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน
- รวบรวมข้อมูลทางด้านพันธุกรรม - จำนวนพันธุ์ - ความสูง - ปริมาณผลผลิต
- จัดทำฐานข้อมูลสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่านเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาสายพันธุ์ฟักทองที่เหมาะสม

การปลูกฟักทองในจังหวัดน่าน
ปัจจุบันฟักทองเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอันดับหนึ่งของจังหวัดน่าน จากข้อมูลรายงานการดำเนินงานพัฒนาเกษตรจังหวัดน่าน ปี 2564-2565 พบว่าพื้นที่การปลูกฟักทองในจังหวัดน่านมีพื้นที่ปลูกประมาณ 1,000 ไร่

ตาราง 1 ข้อมูลรวบรวมการดำเนินงานการปลูกฟักทองของสำนักงานเกษตรจังหวัดน่าน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 - 2558

ปี พ.ศ.	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2549	889	84.70	1,251.54
2550	843	1,021.24	1,149.46
2551	1,117	3,194.23	2,851.61
2552	2,787	6,747.73	2,697.57
2553	2,421	6,311.41	2,697.57
2554	1,803	5,149.29	2,511
2555	5,012	5,399.01	1,346
2556	7,477	4,494.11	1,490.4
2557	113,225	2,042.03	2,670.61

วิธีการศึกษาและสำรวจ
โครงการศึกษาการอนุรักษ์พันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน ดำเนินการโดยทีมวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และสำนักงานเกษตรจังหวัดน่าน โดยทีมวิจัยได้เดินทางไปสำรวจพื้นที่ปลูกฟักทองในพื้นที่อำเภอเมืองน่าน และอำเภอเวียงสา

สรุปผลการดำเนินงาน
ผลการศึกษาดำเนินการในพื้นที่จังหวัดน่านพบว่าพื้นที่ปลูกฟักทองส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่อำเภอเมืองน่าน (ร้อยละ 78) และอำเภอเวียงสา (ร้อยละ 10) ส่วนพื้นที่อำเภอเมืองน่านมีพื้นที่ปลูกฟักทองประมาณ 10 ไร่เศษ และอำเภอเวียงสาประมาณ 10 ไร่เศษ นอกจากนี้ยังพบเกษตรกรที่ปลูกฟักทองในอำเภอเมืองน่านและอำเภอเวียงสา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย มีพื้นที่ปลูกประมาณ 1-5 ไร่เศษ และส่วนใหญ่ใช้เมล็ดพันธุ์ฟักทองที่เก็บเกี่ยวเอง

(ก)

โครงการตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทอง ในพื้นที่จังหวัดน่าน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากชีวภาพ (องค์การมหาชน)

1. หลักการและเหตุผล
ประเทศไทย 2561 มีเกษตรกรผู้ปลูกฟักทองประมาณ 100,000 ไร่ โดยส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน โดยเฉพาะในจังหวัดน่าน และอำเภอเวียงสา ซึ่งพื้นที่ปลูกฟักทองส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่อำเภอเมืองน่าน และอำเภอเวียงสา

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้มีดังนี้

- สำรวจรวบรวมสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน
- รวบรวมข้อมูลทางด้านพันธุกรรม - จำนวนพันธุ์ - ความสูง - ปริมาณผลผลิต
- จัดทำฐานข้อมูลสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่านเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาสายพันธุ์ฟักทองที่เหมาะสม

3. วิธีการดำเนินงาน

- การสำรวจรวบรวมสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน
- การเก็บข้อมูลทางด้านพันธุกรรม - จำนวนพันธุ์ - ความสูง - ปริมาณผลผลิต
- การวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านพันธุกรรม - จำนวนพันธุ์ - ความสูง - ปริมาณผลผลิต
- การสรุปผลและรายงานผลการดำเนินงาน

4. ผลการดำเนินงาน

ผลการสำรวจรวบรวมสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน พบว่ามีสายพันธุ์ฟักทองทั้งหมด 10 สายพันธุ์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์พื้นเมือง และสายพันธุ์ที่นำเข้ามาปลูก

4.2 การศึกษาความแตกต่างของสายพันธุ์ฟักทอง
การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน พบว่ามีสายพันธุ์ฟักทองทั้งหมด 10 สายพันธุ์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์พื้นเมือง และสายพันธุ์ที่นำเข้ามาปลูก

4.3 ผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสายพันธุ์ฟักทอง
การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน พบว่ามีสายพันธุ์ฟักทองทั้งหมด 10 สายพันธุ์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์พื้นเมือง และสายพันธุ์ที่นำเข้ามาปลูก

5. สรุปผลการดำเนินงาน
ผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน พบว่ามีสายพันธุ์ฟักทองทั้งหมด 10 สายพันธุ์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์พื้นเมือง และสายพันธุ์ที่นำเข้ามาปลูก

(ข)

รูปที่ 12 โปสเตอร์เผยแพร่ผลการดำเนินงาน ก) ผลการรวบรวมและสำรวจชนิดพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน ข) ผลการศึกษาการตรวจสอบและยืนยันสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่าน

11. ผลการประเมินผลกระทบเบื้องต้นทางสังคม สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ

เนื่องจากฟักทองเป็นพืชที่อุดมด้วยสารอาหาร วิตามินและแร่ธาตุที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย จึงเป็นพืชที่ได้รับความนิยมบริโภค อีกทั้งมีผลผลิตออกจำหน่ายตลอดทั้งปี ในจังหวัดน่าน ฟักทองเป็นพืชท้องถิ่น นิยมปลูกในชุมชนต่างๆ การส่งเสริมการปลูกฟักทองจึงเป็นอาชีพทางเลือกหนึ่งที่จะสร้างรายได้และพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีของคนในพื้นที่ ทดแทนการปลูกพืชเชิงเดี่ยวโดยเฉพาะข้าวโพด

ปัจจุบัน ฟักทองได้รับความนิยมปลูกเพื่อจำหน่ายจากเกษตรกรจังหวัดน่าน และมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี จากข้อมูลของสำนักงานการเกษตรจังหวัดน่าน พื้นที่เพาะปลูกฟักทองเพิ่มจาก 689 ไร่ในปีเพาะปลูก 2548/49 เพิ่มเป็น 1,121 ไร่ ในปี 2557/58 และมีผลผลิตรวมกัน 2,042 ตัน (เฉลี่ย 2,672 กิโลกรัมต่อไร่) (อ้างแล้ว) คิดเป็นมูลค่าเศรษฐกิจเกือบ 40 ล้านบาทต่อปี (คิดที่ราคาขาย 20 บาทต่อกิโลกรัม) นอกจากนั้นตลาดยังให้ความสนใจรับซื้อผลผลิตฟักทองพื้นบ้านของจังหวัดน่านมากขึ้น แต่พบว่าฟักทองพื้นบ้านที่จำหน่าย ยังมีรูปร่างทางสัณฐานวิทยาที่หลากหลาย รสชาติ รูปทรงและน้ำหนักไม่ได้มาตรฐาน ผลผลิตส่งไม่ทันความต้องการเนื่องจากยังไม่มี การวางแผนการผลิต ทำให้ยากต่อการจัดการผลผลิตที่ตอบสนองต่อความต้องการตลาดและการควบคุมมาตรฐานให้ต่อเนื่อง

จากข้อมูลการเพาะปลูกฟักทองพื้นบ้านของเกษตรกรที่เป็นตัวอย่างศึกษาใน 3 พื้นที่ สามารถวิเคราะห์รูปแบบของการปลูกฟักทองพื้นบ้านของเกษตรกรในกลุ่มที่ทำการศึกษา พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกฟักทองเป็นพืชหลังนาหรือปลูกแซมในครีวเรือนส่วนใหญ่เกษตรกรจะปลูกจำนวนไม่มาก ปลูกตามสวน/ไร่ หรือตามสวนหลังบ้าน เริ่มปลูกต้นฤดูฝนประมาณเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน ปลูกเป็นหล่มประมาณ 5 - 10 หล่มสำหรับเกษตรกรที่เข้าถึงแหล่งน้ำได้ตลอดทั้งปี ก็จะมีแปลงปลูกขนาดตั้งแต่ 0.5 - 1 ไร่ สำหรับรูปแบบการจัดจำหน่าย สำหรับชาวบ้านที่ปลูกเพื่อรับประทานในครีวเรือน เมื่อมีเหลือก็จะมีพ่อค้าแม่ค้ามารับไปขายต่อที่ตลาด ปัจจุบัน ชาวบ้านมีช่องทางการขายผ่านเครือข่ายเกษตรกรอินทรีย์ ที่มีมูลนิธิวัดโป่งคำ อำเภอสันติสุข ส่งเสริมสนับสนุน ทำการรับซื้อ แล้วจึงคัดแยกและรวบรวมผลผลิตส่งขายให้กับ Maxvalue ในอนาคต ทางกลุ่มมีแผนว่าจะผลิตส่งศูนย์กระจายสินค้าของบิ๊กซีและ TOPS supermarket ซึ่งจะได้ราคาที่สูงขึ้น แต่ต้องมีการผลิตที่ตอบสนองความต้องการของตลาดที่สูงขึ้นตามไปด้วย

นักวิจัย มจร. ได้ทำการสำรวจมูลค่าการซื้อขายฟักทองพื้นบ้านที่ผ่านเครือข่ายเกษตรกรอินทรีย์ของมูลนิธิวัดโป่งคำ อำเภอสันติสุข พบว่า ในปี 2560 มีเกษตรกรนำผลผลิตฟักทองมาจำหน่ายให้กับศูนย์รวมกันถึง 21,166 กก. และเพิ่มขึ้นเป็น 63,037 กก. ในปี 2561 คิดเป็นมูลค่ารวมกัน 211,625 และ 469,199 บาทต่อปีตามลำดับ ซึ่งสามารถสร้างอาชีพทางเลือกให้กับเกษตรกรได้

จากผลการดำเนินโครงการได้ทำการประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ จากผู้ปลูกฟักทองจาก 3 พื้นที่ ตัวอย่าง จำนวน 40 คน พบว่าผู้ปลูกฟักทองส่วนใหญ่ประกอบอาชีพหลักเป็นเกษตรกร มีอายุระหว่าง 41-60 ปี และมีรายได้ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน จากผลการประเมินทางเศรษฐศาสตร์หลังการดำเนินโครงการพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่แนวโน้มการผลิตฟักทองพื้นเมืองเพิ่มขึ้นและคาดว่าจะมีรายได้จากการขายฟักทองพื้นเมือง

เพิ่มขึ้น มีต้นทุนการผลิตลดลง แต่อย่างไรก็ตามยังมีเกษตรกรบางส่วนมีแนวโน้มที่จะผลิตฟักทองพื้นเมืองลดลง โดยเฉพาะพื้นที่บ้านยอดดอยวัฒนา อ. บ่อเกลือ ซึ่งเป็นพื้นที่เชิงเขาสูงและประสบปัญหาเรื่องระบบน้ำในการปลูก ฟักทองจึงไม่สามารถผลิตในปริมาณที่ต้องการได้ ในด้านแนวโน้มการแปรรูปฟักทองในอนาคต มีเกษตรกร บางส่วนมีแนวทางในการแปรรูปฟักทองเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้แก่ ข้าวเกรียบฟักทอง เค้กฟักทอง และคุกกี้ ฟักทอง เป็นต้น แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่มีแนวทางในการแปรรูปฟักทอง โดยมีข้อเสนอแนะให้ช่วยสนับสนุน ด้านการแปรรูปฟักทองให้มากขึ้นเพื่อช่วยเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์

สรุปแบบประเมินผลกระทบเบื้องต้นทางด้านเศรษฐกิจจากการดำเนินงานโครงการ

ผู้ร่วมประเมินจำนวน 40 คน

ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)
เพศ	
- ชาย	12
- หญิง	28
อายุ	
- 21-30 ปี	1
- 31-40 ปี	2
- 41-50 ปี	11
- 51-60 ปี	19
- 60ปีขึ้นไป	8
รายได้ต่อเดือน	
- ต่ำกว่า 10,000 บาท	32
- 10,001 – 15,000 บาท	8
- 15,001 – 20,000 บาท	-
- 20,000 บาทขึ้นไป	-
อาชีพ	
- เกษตรกร	33
- รับจ้าง	6
- แม่บ้าน	1

ผลการประเมินทางเศรษฐศาสตร์

การประเมินทางเศรษฐศาสตร์	จำนวน (คน)
แนวโน้มต้นทุนการผลิตฟักทองพื้นเมือง	
- เพิ่มขึ้น	12
- ลดลง	17
- เท่าเดิม	11
แนวโน้มรายได้จากการขายฟักทองพื้นเมือง	
- เพิ่มขึ้น	23
- ลดลง	17
- เท่าเดิม	-
แนวโน้มการผลิตฟักทองพื้นเมือง	
- เพิ่มขึ้น	23
- ลดลง	16
- เท่าเดิม	1
การแปรรูปฟักทองพื้นเมือง	
- มีแนวทางในการแปรรูปฟักทองเพื่อเพิ่มมูลค่า	11
- ไม่มีแนวทางในการแปรรูปฟักทอง	29

ด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ถึงแม้ว่ายังไม่มีเก็บข้อมูลและการศึกษาผลกระทบต่อทดแทนและลดพื้นที่การปลูกพืชเชิงเดี่ยว เช่น ข้าวโพด แต่ในกลุ่มสมาชิกเครือข่ายเกษตรกรอินทรีย์ของมูลนิธิวิวัฒน์ไปงคำก็มีแนวโน้มจะลดพื้นที่การปลูกข้าวโพดและคืนพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูป่าเพิ่มมากขึ้น ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับพื้นที่วิจัยที่นักวิจัยมจร.ทำงานบนพื้นที่หมู่บ้านยอดดอยพัฒนา อำเภอบ่อเกลือ ซึ่งมีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการเพื่อปลูกฟักทองส่งขายให้กับเครือข่ายเกษตรกรอินทรีย์วิวัฒน์ไปงคำรวม 15 ราย ในปี 2561 มีผลผลิตจำหน่ายผ่านเครือข่ายเกษตรกรอินทรีย์ 1,284 กิโลกรัม และขายผ่านพ่อค้าที่มารับซื้อที่หมู่บ้าน 328 กิโลกรัม เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการลดพื้นที่ปลูกข้าวโพดและเริ่มหาอาชีพเกษตรทางเลือกอื่น ๆ ทดแทน นอกจากนั้นการศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ฟักทองพื้นเมืองนี้ ยังจะสร้างโอกาสในการสร้างมูลค่าเพิ่มและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์มากขึ้น โดยเฉพาะการส่งเสริมการแปรรูป การผลิตฟักทองพื้นบ้านที่ตรงกับความต้องการของตลาด รวมไปถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์สกัดสารอาหารจากฟักทองที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง

12. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ในปี พ.ศ.2562 โครงการวิจัยได้ทำการสำรวจและคัดเลือกชนิดพันธุ์ฟักทอง ที่ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดน่าน ตามลักษณะทางภูมิศาสตร์ 3 ลักษณะ คือ 1) บริเวณพื้นที่สูง บ้านยอดดอยวัฒนา อำเภอป่อเกลือ 2) บริเวณพื้นที่ราบชายเขา บ้านโป่งคำ อำเภอสันติสุข และ 3) บริเวณพื้นที่ราบลุ่มน้ำ บ้านใหม่สามัคคี อำเภอภูเพียง โดยทำการคัดเลือกฟักทองพื้นเมืองจากพื้นที่เกษตรกรได้ทั้งหมดจำนวน 31 ชนิดตัวอย่าง จากลักษณะรูปร่าง สีของผลที่มีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของแต่ละสายพันธุ์ และมีรสชาติตามความต้องการของผู้บริโภค เพื่อศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมและทำการตรวจสอบความซ้ำซ้อนของฟักทองแต่ละสายพันธุ์ ซึ่งพบว่าข้อมูลรหัสพันธุกรรมของฟักทองแต่ละสายพันธุ์จาก 3 พื้นที่ตัวอย่างในจังหวัดน่าน ไม่มีความซ้ำซ้อนกัน มีความสัมพันธ์กัน แต่ไม่ใช่พันธุ์เดียวกัน โดยพบว่าฟักทอง สายพันธุ์ Y2 จากพื้นที่บ้านยอดดอยวัฒนา อ.ป่อเกลือ เป็นต้นกำเนิดของฟักทองพื้นเมืองส่วนใหญ่จาก 3 พื้นที่

นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการสายพันธุ์ฟักทองจังหวัดน่าน จากพื้นที่บ้านใหม่สามัคคี จำนวน 6 ตัวอย่าง เปรียบเทียบกับฟักทองลูกผสมในท้องตลาด พบว่า ฟักทองรหัส M1 เป็นสายพันธุ์ฟักทองพื้นเมืองที่มีความน่าสนใจ เนื่องจากมีค่า เบต้า-แคโรทีน แคลเซียม และโพแทสเซียมที่สูงกว่าสายพันธุ์อื่น ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการนำไปพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

การศึกษาในระดับพันธุกรรมของฟักทองโดยการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอทำให้สามารถบ่งชี้สายพันธุ์ฟักทองที่หลากหลายในพื้นที่จังหวัดน่านได้ชัดเจนมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการจำแนกเพียงลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพียงอย่างเดียว โดยข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์สำหรับการอนุรักษ์สายพันธุ์ฟักทองแต่ละลักษณะให้คงอยู่ต่อไป และทำให้สามารถจำแนกสายพันธุ์ที่แน่นอนได้ซึ่งเป็นการตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่มีความหลากหลาย นอกจากนี้การมีสายพันธุ์ที่แน่นอนและมีคุณลักษณะที่ดีสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงสายพันธุ์ฟักทองให้เป็นที่ต้องการของตลาด สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าและการสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนได้ในอนาคต

13. กิจกรรมและผลการดำเนินงานตลอดโครงการ

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการ	ผลที่ได้รับ
<p>1. เพื่อศึกษาชนิดพันธุ์ฟักทองที่สำรวจพบในพื้นที่จังหวัดน่าน บริเวณพื้นที่สูง อำเภอบ่อเกลือ บริเวณพื้นที่ราบชายเขา อำเภอสันติสุข บริเวณพื้นที่ราบลุ่มน้ำ บ้านใหม่สามัคคี อำเภอภูเพียง</p>	<p>ลงพื้นที่เพื่อสำรวจชนิด ปริมาณและพิกัด GPS ของฟักทองที่สำรวจพบ พร้อมบันทึกข้อมูล และออกแบบโครงสร้างการเก็บบันทึกข้อมูลให้สอดคล้องกับโครงสร้างข้อมูลที่ สพท. กำหนด โดยมีโครงสร้างข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้</p> <p>1.ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูก ฟักทอง แสดงรายละเอียดของ ชื่อ-สกุล ที่อยู่ อายุเพศ รายได้ต่อปี ระดับการศึกษา พื้นที่ปลูก พิกัดแปลง แหล่งที่มาของเมล็ดที่ใช้ปลูก วิธีเก็บเมล็ดพันธุ์ วิธีปลูก เดือนที่ปลูก เดือนที่เก็บเกี่ยว ช่องทางการขาย ราคา/กก.</p> <p>2.ลักษณะประจำพันธุ์ฟักทอง แสดงรายละเอียดซึ่งประกอบด้วย ชื่อพันธุ์ ชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะเด่น รสชาติ ลักษณะเมล็ด ลำต้น ใบ ดอก ผล</p>	<p>การดำเนินกิจกรรมเป็นไปตามแผนที่วางไว้</p>	<p>-ได้ข้อมูลพิกัด GPS ของฟักทองที่ต้องการสำรวจใน 3 พื้นที่ตัวอย่าง</p> <p>-ได้โครงสร้างการเก็บบันทึกข้อมูลลักษณะฟักทอง</p> <p>-ได้ข้อมูลลักษณะฟักทองจาก 3 พื้นที่ตัวอย่าง</p>
<p>2. เพื่อสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอบ่งชี้พันธุ์ฟักทองต่างๆ ในพื้นที่จังหวัดน่านให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล</p>	<p>-คัดเลือกฟักทองเพื่อศึกษาในระดับชีวโมเลกุล</p> <p>-วิเคราะห์ตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองที่คัดเลือกด้วยการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอตามมาตรฐานสากล เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม</p>	<p>การดำเนินกิจกรรมเป็นไปตามแผนที่วางไว้</p>	<p>-ได้พันธุ์ฟักทองที่ต้องการสำหรับศึกษาในระดับชีวโมเลกุล</p> <p>-ได้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่สามารถตรวจสอบยืนยันสายพันธุ์ฟักทองและผลวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม</p>

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการ	ผลที่ได้รับ
3. ตรวจสอบสายพันธุ์ฟักทองในพื้นที่จังหวัดน่านและหาความซ้ำซ้อนของชื่อพันธุ์กับพันธุ์ฟักทองในพื้นที่	<p>ตรวจสอบความซ้ำซ้อนของสายพันธุ์ โดยการถอดรหัสลำดับดีเอ็นเอด้วยวิธีการที่ได้รับการยอมรับตามมาตรฐานสากล ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลลำดับดีเอ็นเอจำนวนมาก และสามารถนำไปพัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด single nucleotide polymorphism (SNP) ที่สามารถตรวจสอบฟักทองได้ 100% และบ่งบอกลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ของฟักทองได้ชัดเจน</p> <p>- วิเคราะห์ผลการจัดลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ฟักทองที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน</p>	การดำเนินกิจกรรมเป็นไปตามแผนที่วางไว้บางส่วน	<p>-สามารถตรวจสอบความซ้ำซ้อนของสายพันธุ์ฟักทองจาก 3 พื้นที่ตัวอย่างได้ แต่ไม่สามารถพัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอได้เนื่องจากผลดีเอ็นเอไม่สามารถจำแนกตามกลุ่มลักษณะฟักทองได้</p> <p>-สามารถประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ฟักทองที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน</p>
4. ศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการสายพันธุ์ฟักทองจังหวัดน่าน	<p>-จัดทำรูปแบบและกระบวนการที่จะใช้ในการหาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการฟักทอง ที่คัดเลือกและมีลักษณะเด่น</p> <p>- ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีหรือคุณค่าทางโภชนาการที่คัดเลือกและมีลักษณะเด่นในพื้นที่ตัวอย่าง อย่างน้อยพื้นที่ละ 5 ชนิด</p>	การดำเนินกิจกรรมเป็นไปตามแผนที่วางไว้บางส่วน เนื่องจากเกิดปัญหาจากสภาพอากาศจึงทำให้พื้นที่บ้านโป่งคำและบ้านยอดตอยไม่ให้ผลผลิตฟักทอง	-ได้ผลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของฟักทองพื้นเมืองในพื้นที่บ้านใหม่สามัคคี อ.ภูเพียง จำนวน 6 ตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

- จามรรักษ์ ขนบดี, มุกตา สุขสวัสดิ์, จินันทนา จอมดวง, อัญชลี สงวนพงษ์, และพรนิภา เลิศศิลป์ มงคล.2549. ฟักทอง: การผลิตเมล็ดพันธุ์และการใช้ประโยชน์. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. 120หน้า.
- ปณาลี ภูวกรกุลชัย, สราวุฒิ เกตุแก้ว, เขมวรรณ ศรีตงกิม, บบุผา คงสมัย และ อัญมณี อารุชานนท์. 2555. การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ SRAP และลักษณะคุณภาพผลของฟักทอง พันธุ์การค้าของไทยบางพันธุ์. การประชุมวิชาการแห่งชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน ครั้งที่ 9.
- วิศรุต สุวรรณมา. 2555. วิทยานิพนธ์: การผลิตฟักทอง เผือกและถั่วแดงผง และการนำไปใช้ประโยชน์ ในผลิตภัณฑ์ขนมอบ. 218 หน้า
- อัญมณี อารุชานนท์ และ ปณาลี ภูวกรกุลชัย. 2016. การประเมินความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของฟักทองไทย 29 สายพันธุ์ด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ AFLP KHON KAEN AGR. J. 44 (2): 237-246
- Anderson, J.W., Smith, B.M. and Gustafson, N.J. 1994. Health benefits and practical aspects of high fibre diets. American Journal of Clinical Nutrition, 59: 1242-1247.
- Appendino G, J., Jakupovic, E., Belloro, Marchesini A. 1999. Multiflorane triterpenoid esters from pumpkin. An unexpected extrafoliar source of PABA. Phytochemistry 51: 1021–1026.
- Azizah, A. H., Beissinger, T. M., Hirsch, C. N., Sekhon, R. S., Foerster, J. M., Johnson, J. M. and Muttoni, G. (2013). Marker density and read depth for genotyping populations using genotyping-by-sequencing. Genetics 193, 1073–1081. doi: 10.1534/genetics.112.147710.
- Bendich, 1989. Carotenoids and the immune response. Journal of nutritional. 119: 112-115.
- Davey, J. W. Hohenlohe, P. A. Etter, P. D. Boone, J. Q., Catchen, J. M., and Blaxter, M.L. 2011. Genome-wide genetic marker discovery and genotyping using next generation sequencing. Nat. Rev. Genet. 12,499–510. doi: 10.1038/nrg3012.
- Elshire, R. J., Glaubitz, J. C., Sun, Q., Poland, J. A., Kawamoto, K. and Buckler, E. S. (2011). A robust, simple genotyping-by-sequencing (GBS) approach for high diversity species. PLoS ONE 6:e19379. doi: 10.1371/journal.pone.0019379.
- Gajewski, M., Radzanowska, J., Danilcenko, H., Jariene, E., and Cerniauskiene, J. 2008. Quality of pumpkin cultivars in relation to sensory characteristics. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 36(1): 73-79.
- Gonzalez, E., Montenegro, M.A., Nazareno, M.A. and Lopez de Mishima, B.A. 2001. Carotenoid composition and vitamin A value of an Argentinian squash (*Cucurbita mosschata*). Archivos Latinoamericanos de Nutricion. 51(4): 395-399.
- Huang, Y. F., Poland, J.A., Wight, C.P., Jackson, E.W. and Tinker, N.A. 2014. Using genotyping-by-sequencing (GBS) for genomic discovery in cultivated oat. PLoS ONE 9: e102448. doi:10.1371/journal.pone.0102448.

- Kim, M.Y., Kim, E.J., Kim, Y.-N., Choi, C. and Lee, B.H. 2012. Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin (Cucurbitaceae) species and parts. *Nutrition Research and Practice*, 6:21-27.
- Kuhlmann, H.,U. Koetter,and Theurer, C. 1999. Sterol contents in medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo*convar. *citrullinavar. styriaca*) depending on genotype and location. *Acta Horticulturae*, 492: 175–178.
- Kumar S., Stecher G., Li M., Knyaz C., and Tamura K. (2018). MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution* 35:1547-1549.
- Mendeloff, A.I. 1987. Dietary fibre and gastrointestinal disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, 45: 1267-1270.
- Murkovic, M., Mulleder,U. and Neunteufl, H. 2002. Carotenoid Content in Different Varieties of Pumpkins. *Journal of Food Composition Analysis*, 15: 633–638.
- Noor Aziah, A. A., Ho, L.H. and Bhat, R. 2011. Evaluation of resistant starch in crackers incorporated with unpeeled and peeled pumpkin flour.*American Journal of Food Technology*, 6(12): 1054-1060.
- Poland,J.A., Brown,P.J., Sorrells, M. E. and Jannink, J.L. 2012a. Development of high-density genetic maps for barley and wheat using a novel two-enzyme genotyping-by-sequencing approach.*PLoS ONE*7:e32253.doi:10.1371/journal.pone.0032253.
- Poland, J. A., Endelman, J., Dawson, J., Rutkoski, J., Wu, S. and Manes, Y.2012b. Genomic selection in wheat breeding using genotyping-by sequencing.*Plant Genome*. 5,103–113.doi:10.3835/plantgenome2012.06.0006.
- Poland,J.A. and Rife,T.W. 2012. Genotyping-by-sequencingforplantbreeding and genetics.*Plant Genome*. 5,92–102.doi:10.3835/plantgenome2012.05.0005.*Front. Plant Sci.*, 29 August 2017 | <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01293>.
- Ptitchkina, N., L. Novokreschnova, G.Piskunova, and Morris, E. 1998. Large enhancement in loaf volume and organoleptic acceptability of wheat bread by small additions of pumpkin powder: Possible role of acetylated pectin in stabilizing gas-cell structure. *Food Hydrocolloids*, 12: 333-337.
- Saeleaw, P., and Schleining, G. 2011. Composition, physicochemical and morphological characterization of pumpkin flour. *Proceedings of the ICEF11-11thInternational Congress on Engineering and Food “FOOD PROCESS ENGINEERING IN A CHANGING WORLD”*, April 10-13, Vol 2 p. 869-870. Athens, Greece.
- Sneath P.H.A. and Sokal R.R. 1973. *Numerical Taxonomy*. Freeman, San Francisco.

ARMKYCAGAKAGACC...MAGAYMR

>PK_1

AGCTCYGATTCTMYR...YRGMK

RRYRRRKGCYRWRRYWYRRYYRKRMSGAAACACRGAWKSYKYMWKRWKYMWKKYKAAYMYCYRKYKRKYRGCAGTACAGATCKCGTRRYRYYRRRTCCGCRYGMGAGRWWMGRTCGGACATC
CTCTTGACACTCTCKYAYYYRGTCAAAGCGCWACMTATCTATRTGCASRYGRYCGRARYSRYGAGYSRWYMMRTATAAAGRTCGGGWGTCTYAYCGACCCYYRKYTYYYRWRWCYARRYGRRGRRR
YRCYGYRSRYKRGTTTRCCTGTTGCCGTTTCRRRCCGYYRYYKYAACYCTCRYYYRWWRMCRKGCARRRYMATAWWRWYMYMRYMKMRYGRYYRWGACTTYWYGYMMRWKRYYRYSYCAGCGGCA
KCCAAGCYKYGCRMRMRYYYRYYRYYRYRYYKYGTAGRGYMSYSSMYWYGGAAACAGATGGCTATCCACAGTAARYYRRATCTATAACTGACYKRYSYWRMMRSRRMRRRWRYWGCRYSRK
RRCTGCCGMSRRAATTGGYACGYCCAAATCYGATCAGCCCGGAGGAGCTGAGRRRMYRYRYYRWRWYMYRYYRYYRMRRTGCCSMYYRWRWYMYMKRMYRKRWRRRRYMYWCW
WYRRYRGCGGASMYCYCTCTCARWGGTAGGRYGARYMWRMKSJGGRMAATATCAAGCGMGRRWYRYYRYSYATTTCTGAAGYRKRGCYRYTGGYGAARGGACTGMWASARRRTMYRA
TAYYKRGGRYGRMYMYRYYARRKYRMGRYRWRYRYYMRRRRYSYMGGGTSYCARGRYCYRKSYSYMYRTRYYGWYYRYSYRYYRRRSRWSKMYMSAYRKRARYMYMYATTGGRMM
MAYKYMYTTGAYTCAACTAKRRGTTCGTRAGAAACGMRATGTAAGTAYCYMRRRACMYMRKGYYSMWYMMRRMMRYRYRGGYWRWCWRCMCRMYAWKRYYWGRYWRAYATTTTGCCG
TYCCTAGTCTATCTATTTTRYYTYMYRKYRWYRMYRTACCWVAGTRYRWCRRYYGAYCYTTCMRRARGYRYGKWCYWCGYRKRKRMRGTTRYRTTYKTYGGKMKMTCTYYMGAR
CCGGARRYYRWGAAGTTTRACCTCYMRYWRKYCYRRWRTRRRGGGGGCGTCRYGYWYWCRCCTYACRYRWWYTAGRWVKKKRRRKRMMRSMKAKYWMRGYRAMCGTCCAAWMRR
RYRRMRWRWKRYCRCRYRRKRYRWRWMWATCRYGYRYCYRTRRCYMYKRAGYKMRSSWYRRGRTYGGCAAAYRYCYRMYAWYMRYYTYGGAYATCRCCGYCGCMRGRMW
TGRCWRRWRYYCRTAGAGWAYWRYGTTGTGCRWYWYGYRMCYMMRSWWWWRWMSYMMMSWRSMMYWWKRMYYRSCRGTTCRCTCMMSMYWRWRYGRRCYCWYGYAGGYSC
GGTCTGGCGGCGGTAATYGYRWWYYSMTCARACTAYWRGGRYTRYRYAAKGYRYATGAARYYRYRMKGYWYTYSWKYTYWGWCYRYAYRTCRYRMYRYYRYCAWRCRSCAG
GAGCGGTARAKYAKAGGAKACCCGGRWYRYCRYRGCTGRYRTCGATWRCYSSYWRYMRRSSYRKSRRTCCCTBRATCAGRYRRRRWSRYYGRYCRYAACYCCGGCAACCGMTAAGRGRYR
RMRMRMMYWSYRYCYRGRYRYYRWYCYRAARKWKCYAGTGRATRYGYMWCAGAAAYGRMYRMYRMYRWMTGTGCKYTTWYGWCGSCCWCAYCATAMYTRTRMRYWRRRYMYM
AGAYMRWRAMMWWAAKKAYYRCSMKRKGMTTR