



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การจัดการทรัพยากรพันธุกรรมกล้วยในประเทศไทยอย่างยั่งยืน
Sustainable Managements of Banana Genetic Resources in Thailand

โดย นางศศิวิมล แสงพล

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๕

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การจัดการทรัพยากรพันธุกรรมกล้วยในประเทศไทยอย่างยั่งยืน

Sustainable Managements of Banana Genetic Resources in Thailand

นางศศิวิมล แสงผล

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกอ. และ สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

รหัสโครงการ : MRG5280100

ชื่อโครงการ : การจัดการทรัพยากรพันธุกรรมกล้วยในประเทศไทยอย่างยั่งยืน

ชื่อนักวิจัย : ดร. ศศิวิมล แสงผล ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail Address : scssg@mahidol.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 16 มีนาคม พ.ศ. 2552 – 15 มีนาคม พ.ศ. 2554

บทคัดย่อ

ทรัพยากรพันธุกรรมกล้วยในประเทศไทยมีความหลากหลายมาก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจ เก็บรวบรวม และจำแนกตัวอย่างเพื่อประเมินความหลากหลาย และอนุรักษ์พันธุกรรมกล้วยในประเทศไทย โดยผู้วิจัยได้สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างกล้วยได้มากกว่า 460 ตัวอย่าง จากการประเมินความหลากหลายด้วยลักษณะสัณฐานวิทยา และชีวโมเลกุล—ได้แก่ Amplified Fragment Length Polymorphism (เอเอฟแอลพี - AFLP) และลำดับดีเอ็นเอ (ไอทีเอส - ITS และ ทีอาร์เอ็นแอลเอฟ - TrnL-F)—พบกล้วยในประเทศไทยทั้งหมด 13 ชนิด ใน 3 สกุล คือ สกุลกล้วย (*Musa*) สกุลกล้วยโตน (*Ensete*) และสกุลกล้วยดารารัศมี (*Musella*) ทั้งที่เป็นชนิดพื้นเมือง และที่นำเข้ามา ในจำนวนนี้เป็นกล้วยชนิดใหม่ของโลก 1 ชนิด ได้แก่ *Musa serpentina* Swangpol & Somana ที่พบในเทือกเขาบริเวณชายแดนประเทศไทย-พม่า และรายงานเป็นครั้งแรกในประเทศไทย (new record) อีกหลาย taxa ในขณะเดียวกัน ได้พบกล้วยพันธุ์ปลูก (cultivars) หลายพันธุ์ มีสายสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับกล้วยป่าพื้นเมืองบางชนิด และพันธุ์การค้า บางพันธุ์อาจนำเข้ามา ความหลากหลายของชนิดและพันธุ์ปลูก เช่น เอกลักษณ์ทางสัณฐานวิทยา และการนำมาใช้ประโยชน์ ประกอบกับที่บางชนิดและบางพันธุ์กลายเป็นพืชหายาก เนื่องจากการทำลายป่าซึ่งเป็นถิ่นอาศัย และการทำการเกษตรโดยการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ทำให้ต้องมีการอนุรักษ์พื้นที่ป่าธรรมชาติและทรัพยากรพันธุกรรมกล้วย ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรักษาตัวอย่างพืชอ้างอิงไว้ในพิพิธภัณฑ์พืช และหอพรรณไม้ต่างๆ และรวบรวมต้นพันธุ์ไว้ที่สวนพฤกษศาสตร์ และสวนรวบรวมตัวอย่างพันธุ์กล้วยในประเทศไทย โดยหวังว่าจะสามารถดูแลรักษาตัวอย่างเหล่านี้ไว้สำหรับการศึกษาวิจัยและโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในประเทศไทยอย่างยั่งยืนได้ในอนาคต อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยสันนิษฐานว่าน่าจะมีกล้วยอีกหลายชนิดในพื้นที่ป่าอุดมสมบูรณ์ที่ยังไม่มีการสำรวจมาก่อน บริเวณชายแดนประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้านทุกประเทศ ซึ่งควรมีโครงการสำรวจพันธุกรรมกล้วยร่วมกับนักวิจัยในประเทศเพื่อนบ้านต่อไป

คำหลัก : วงศ์กล้วย สกุลกล้วย สกุลกล้วยโตน สกุลกล้วยดารารัศมี การหาลำดับดีเอ็นเอ

Project Code : MRG5280100
Project Title : Sustainable Managements of Banana Genetic Resources in Thailand
Investigator : Sasivimon Swangpol, Ph.D., Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University
E-mail Address : scssg@mahidol.ac.th
Project Period : 16 March 2009 – 15 March 2011

Abstract

Banana genetic resource in Thailand is highly diverse. This project was aimed to survey, collect, and classify banana samples in order to assess genetic diversity and conserve this invaluable resource. More than four hundred accessions of the bananas in Thailand were collected and, during the course of this project, systematically investigated based on morphology and molecular biology—i.e. Amplified Fragment Length Polymorphisms (AFLPs) and DNA sequences (*ITS* and *TrnL-F*). The result unveiled 13 native and exotic species in three genera including *Musa*, *Ensete*, and *Musella*. Among these, a species new-to-science, *Musa serpentina* Swangpol & Somana was discovered along Thailand-Myanmar mountain chain. Also, several new records and location will also be reported. Meanwhile, many cultivars were found to be related to native accessions and some of the commercial ones may have been introduced. Species and cultivar diversity, i.e. unique morphology and utility, and rarity due to deforestation and unbalanced artificial crop selections for monoculture, underline the importance of conservation of natural forest areas and the banana genetic resources. Preserved and living specimens were duplicated and distributed to selected herbaria, botanical gardens, and permanent collections in Thailand, in the hope to ensure sustainable availability of genetic diversity for future scientific research and conservation programmes on bananas in Thailand. Nevertheless, more natives are expected to be found in unexplored fertile forests across the borders to neighboring countries and banana expedition projects should be established in cooperation with researchers in neighboring countries in the near future.

Keywords: Musaceae, *Musa*, *Ensete*, *Musella*, DNA sequencing

บทสรุปผู้บริหาร

กล้วย (วงศ์ Musaceae) เป็นหนึ่งในไม้ผลที่มีความสำคัญที่สุด โดยเฉพาะสำหรับเกษตรกรรายย่อยทั่วโลก เป็นอาหารหลักราคาถูก อุดมด้วยสารอาหาร เพาะปลูกง่ายใช้ต้นทุนต่ำ และเป็นแหล่งรายได้สำคัญของชาวนาหลายล้านคนในประเทศเขตร้อน ฐานทรัพยากรพันธุกรรมที่แตกต่างหลากหลายของกล้วยจากแหล่งกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทั้งที่ให้ผลผลิตสูง คุณภาพดี ทนทานต่อโรค-แมลง และการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกษตรกรสามารถผลิตกล้วยต่อเนื่องไปได้อย่างยั่งยืนในอนาคต ประเทศไทยซึ่งอยู่ในใจกลางของภูมิภาคเป็นแหล่งที่พบความหลากหลายของกล้วยสูงมาก ซึ่งเป็นที่คาดหมายก่อนหน้านี้แล้วว่า จะพบความแตกต่างที่มีความซับซ้อนอย่างยิ่ง ผลการดำเนินการวิจัยในโครงการ “การจัดการทรัพยากรพันธุกรรมกล้วยในประเทศไทยอย่างยั่งยืน” ซึ่งได้รับการสนับสนุน “ทุนพัฒนาศักยภาพในการทำงานวิจัยของอาจารย์รุ่นใหม่” จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ได้พบพืชในวงศ์กล้วยในประเทศไทย 13 ชนิด จากที่เคยมีรายงานเดิม 8 ชนิด ในจำนวน 13 ชนิดนี้เป็นชนิดพื้นเมือง 7 ชนิด นำเข้า 4 ชนิด และพบใหม่อีก 2 ชนิด หนึ่งในจำนวนที่พบใหม่ คือ กล้วยนาคราช (*Musa serpentina* Swangpol & Somana) ซึ่งพบบริเวณชายแดนไทย-พม่า ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ตาก และกาญจนบุรี นอกจากนี้ ยังมีการค้นพบกล้วยชนิด (species) และชนิดย่อย (subspecies) ที่น่าจะไม่เคยมีรายงานมาก่อนในประเทศไทย (new record) อีกด้วย สำหรับกล้วยพันธุ์ปลูก (cultivars) นั้น พบว่ามีความหลากหลายมากเช่นเดียวกัน และสามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มได้ ซึ่งนอกจากด้วยการตรวจสอบลักษณะสัณฐานวิทยาและนับจำนวนโครโมโซมตามวิธีดั้งเดิมแล้ว ยังมีวิธีทางชีวโมเลกุลซึ่งใช้เวลาน้อยในการตรวจสอบ คือวิธี PCR (Polymerase Chain Reaction) ซึ่งเป็นผลจากงานวิจัยในโครงการนี้ กล่าวคือ เนื่องจากกล้วยชนิดที่เป็นพ่อแม่พันธุ์ของกล้วยปลูกเหล่านี้มีความแตกต่างทางพันธุกรรมกันอย่างชัดเจน ทำให้สามารถจำแนกกล้วยไม่มีเมล็ดกลุ่มกล้วยไข่ (AA) และกล้วยหอม (AAA) ออกจากกล้วยเล็บช่าง กูด (BBB) ได้ด้วยการวิเคราะห์ด้วยวิธี PCR ดังกล่าวเพียงครั้งเดียว แต่ในกลุ่มลูกผสมข้าม เช่น กลุ่มกล้วยกล้วย (AAB) และกล้วยน้ำว้า (ABB) จะแสดงผลทางชีวโมเลกุลไม่แตกต่างกันคือมีพันธุกรรมของทั้งพ่อและแม่อย่างใดก็ตาม จากการสำรวจทั่วประเทศไทย แม้จะสามารถระบุกล้วยชนิดที่เป็นบรรพบุรุษของกล้วยปลูกส่วนใหญ่ในโลก และในประเทศไทยได้ แต่ยังไม่พบว่าชนิดย่อยใดเป็นแหล่งพันธุกรรมอันเป็นที่มาของกล้วยปลูกพันธุ์ดี ดังนั้นงานวิจัยที่น่าจะมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อไป คือการสืบเร่งสำรวจพื้นที่ป่าอุดมสมบูรณ์ที่ยังคงเหลืออยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเก็บรวบรวมความหลากหลายของทรัพยากรพันธุกรรมที่อาจมีคุณค่าอย่างใหญ่หลวงต่อการผลิตอาหารในอนาคต ก่อนที่แหล่งพันธุกรรมดังกล่าวจะถูกทำลายไปอย่างถาวร

บทนำ

โครงการ “การจัดการทรัพยากรพันธุกรรมกล้วยในประเทศไทยอย่างยั่งยืน” ได้ดำเนินการสำรวจเก็บตัวอย่าง และรวบรวมพันธุกรรมกล้วยในประเทศไทย ทั้งกล้วยชนิดป่า (species) และพันธุ์ปลูก (cultivars) ต่อเนื่องจากการสำรวจที่เริ่มมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 โดยมีเป้าหมายจะจัดเก็บตัวอย่างอ้างอิงในพิพิธภัณฑ์พืช รวบรวมต้นพันธุ์ไว้ในสถานที่รวบรวมพันธุ์ต่างๆ ประเมินความหลากหลาย และอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมกล้วยโดยใช้เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

การศึกษาเกี่ยวกับกล้วยในประเทศไทย หลายชิ้นเป็นการศึกษาในเชิงการเกษตร แต่มีการศึกษาเชิงชีววิทยาน้อยมาก เช่น Simmonds 1956 และ De Langhe et al 2000 แต่ก็เป็นการศึกษาเฉพาะในภาคเหนือของประเทศไทยเท่านั้น ดังนั้นการสำรวจและประเมินความหลากหลายของกล้วยในประเทศไทยจึงมีความจำเป็น

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำแบบประเมินความหลากหลายของกล้วยขึ้น จากการตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยา และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์จากวิธีชีวโมเลกุล ทำให้สามารถใช้ข้อมูลทั้งสองส่วนในการจัดกลุ่มกล้วยป่า และกล้วยปลูกซึ่งสืบสายวิวัฒนาการจากกล้วยป่าได้

สำหรับการวิเคราะห์ลำดับพันธุกรรม ITS และ *trnL-F* เป็นที่นิยมในการศึกษาสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของพืชหลายกลุ่ม ข้อมูลของทั้งสองชิ้นส่วนรวมกันมีความสอดคล้องและเป็นประโยชน์ในการตั้งสมมติฐานถึงที่มาและการจัดกลุ่มได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะในกล้วย ก็มีข้อมูลลำดับพันธุกรรมจำนวนมาก เช่น Kress et al 2002, Li et al 2010, Liu et al 2010, Hřibová et al 2011 อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับการหาลำดับ DNA จากกล้วยในประเทศไทยมาก่อน

ระเบียบวิธีวิจัย

โครงการฯ สามารถเก็บตัวอย่างกล้วยต่อเนื่องจากปี พ.ศ. 2548 จนกระทั่งถึงปัจจุบัน ทั้งชนิดป่า และพันธุ์ปลูก ได้มากกว่า 460 ตัวอย่าง (Table 1) จากภูมิภาคต่างๆ ทั่วประเทศไทย (Fig. 1) จากการเดินทางมากกว่า 25 ครั้ง

เพื่อประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของกล้วย ผู้วิจัยและคณะได้ดำเนินการจำแนกตัวอย่างที่ได้มาด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา และชีวโมเลกุล ในการวิเคราะห์ลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้บันทึกลักษณะของตัวอย่าง 127 ตัวอย่าง 5 ชนิด 4 ชนิดย่อย (Table 2) ในการวิเคราะห์รูปแบบ AFLPs ใช้ตัวอย่างกล้วยชนิดป่า 31 ตัวอย่าง 6 ชนิด 2 ชนิดย่อย และมี *M. balbisiana* เป็น outgroup (Table 3) และในการวิเคราะห์ตัวอย่างกล้วยพันธุ์ปลูก ร่วมกับชนิดป่าเพื่อสืบสายบรรพบุรุษ ใช้ตัวอย่างรวม 140 ตัวอย่าง 4 ชนิด 4 ชนิดย่อย โดยมี *M. itinerans* เป็น outgroup (Table 4)

ในการตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยา ใช้ลักษณะต่างๆ 60 ลักษณะ (Table 5) โดยใช้แบบประเมินที่ปรับปรุงจากต้นแบบหลายแหล่ง (IPGRI-INIBAP/CIRAD 1996; Simmonds and Shepherd 1955; De Langhe and Devreux, 1960; Simmonds 1962; Argent 1976; Nasution 1991) เป็นลักษณะที่ไม่เกี่ยวกับเพศ (vegetative characters) 21 ลักษณะ และลักษณะสืบพันธุ์ (reproductive

characters) 39 ลักษณะ ในจำนวนนี้เป็นลักษณะเชิงปริมาณ 9 ลักษณะ และเชิงคุณภาพ 51 ลักษณะ วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม NTSYSpc 2.11T (Rohlf 2000) ด้วยวิธี Unweighted Pair Group Method with Arithmetic (UPGMA) analysis และสร้างแผนภูมิด้วยการจัดกลุ่มแบบ Sequential, Agglomerative, Hierarchical, and Nested (SAHN) ทั้งนี้ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกกลุ่ม ได้จากการวิเคราะห์แผนภูมิเปรียบเทียบกับข้อมูลฐานฐานวิทยาที่บันทึกไว้

ในการวิเคราะห์ AFLPs ได้เก็บใบอ่อนที่ยังมีอายุน้อยมาเพื่อสกัด DNA โดยบดตัวอย่างประมาณ 5 g ใน liquid nitrogen และสกัด DNA แบบ CTAB ตามวิธีของ Doyle and Doyle (1990) และวิเคราะห์ AFLP ได้ปรับเปลี่ยนวิธีของ Vos et al. (1995) เล็กน้อย และใช้ primer 8 คู่ ได้แก่ E+AAC/M+CAA, E+AAG/M+CAC, E+ACA/M+CAG, E+ACC/M+CTA, E+ACG/M+CTC, E+ACT/M+CAT, E+AGC/M+CTG และ E+AGG/M+CTT ในการเปรียบเทียบ จากนั้นจึงตรวจสอบผลบน polyacrylamide gel electrophoresis ตามวิธีของ Vos et al 1995 และย้อมด้วย silver nitrate ตามวิธีของ Bassam et al 1991

สำหรับการวิเคราะห์ผล ใช้โปรแกรม NTSYSpc 2.11T (Rohlf 2000) และสร้างแผนภูมิด้วยการจัดกลุ่มแบบ Sequential, Agglomerative, Hierarchical, and Nested (SAHN)

จากนั้นวิเคราะห์ลำดับพันธุกรรมโดยเลือกชิ้นส่วนดีเอ็นเอ rRNA ITS ในนิวเคลียส โดยใช้ ITS2 (5' – GCTGCGTTCTTCATCGATGC, White et al 1990) และ/หรือ ITS3G (5'-GCA TCG ATG AAG AAC GTA GT-3', Kress et al 2002) และ *TrnL-F* ในคลอโรพลาสต์ คือ (*trnL*-5' intron; CGAAATCGGTAGACGCTACG และ *trnF*; ATTTGAACTGGTGACACGAG, Taberlet et al. 1991)

การเพิ่มปริมาณ DNA ด้วยวิธี PCR ใช้ DNA เริ่มต้น 20 ng, dNTP 200 μ M, $MgCl_2$ 2.5 mM, primer ละ 1 μ M, 1x Taq Buffer, และใช้ Taq DNA polymerase (Dream Taq) 1.25 unit ใน Px2 Thermal Cycler (Thermo Electron Corporation, USA) โดย denatured ที่ 94°C 1 นาที, ให้ความร้อน 35 รอบ ที่ 94°C 30 วินาที, 47°C 30 วินาที, 72°C 1 นาที แล้ว ให้ความร้อน 72°C 5 นาทีในรอบสุดท้าย ตรวจสอบคุณภาพของ PCR ใน agarose 1% เทียบกับ HyperLadder (Bioline, USA) หรือ 2-log ladder DNA marker (New England BioLabs, USA) แล้วย้อมด้วย EtBr และตรวจดูภายใต้แสง UV จากนั้นจึงส่ง PCR product ที่ได้ไปหาลำดับ DNA ที่ 1st BASE DNA Sequencing Services (Malaysia) การ align ลำดับ DNA ทำร่วมกับโปรแกรม BioEdit v7.0.9 (Hall, 2004) ลำดับ DNA ที่ได้นำมาสร้างแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการด้วยโปรแกรม PAUP* 4.0b10 (Swofford 2002)

ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

ได้จัดทำตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้งและดองของตัวอย่างกล้วยป่าทั้งหมด จัดเก็บ ณ หอพฤกษศาสตร์ สวนหลวง ร. 9 กรุงเทพมหานคร ส่วนต้นพันธุ์ที่นำกลับมา นอกจากได้รวบรวมไว้ในสวนรวบรวมพันธุ์ส่วนบุคคลแล้ว ยังได้ส่งต่อไปยังสวนรวบรวมพันธุ์กล้วยของพิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ. เมือง จังหวัดกำแพงเพชร และ อ. หนองเสือ จ. ปทุมธานี ภายใต้การดูแลของมูลนิธิสมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช สกลมหาสังฆ

ริณายก, สวนหลวง ร. 9 เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร, สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร, และสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่ (Table 6) นอกจากนั้นได้ดำเนินการอนุรักษ์พันธุ์กรรมโดยใช้เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช โดยมีต้นพันธุ์ที่พร้อมส่งต่อจำนวน 60 ขวด (Table 7)

จากการประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรม ด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา ได้ผลการวิเคราะห์ในรูปแบบภูมิ (Fig. 2) พบว่ากล้วยป่า *M. acuminata* จัดกลุ่มตามชนิดย่อยอย่างชัดเจนเป็น 3 กลุ่ม คือ 1. subsp. *siamea* 2. subsp. *microcarpa* และ *malaccensis* และ 3. subsp. *truncata* ส่วน *M. itinerans* อยู่ในกลุ่มเดียวกับกล้วยอีกชนิดหนึ่งซึ่งยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน แต่มีลักษณะจำเพาะในแต่ละชนิด และกล้วยชนิดใหม่ *M. serpentina* มีลักษณะคล้ายแต่แตกต่างจากกล้วยบัวสีส้ม (*M. laterita*)

นอกจากนั้น ผลการสำรวจในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทยและวิเคราะห์ความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาภายใน *M. acuminata* ยังยืนยันว่าสถานะ “ชนิดย่อย” ในกล้วยป่าชนิดนี้เป็นสถานะที่เหมาะสมกว่า “variety” เนื่องจากการกระจายพันธุ์ที่มีขอบเขตชัดเจน สอดคล้องกับความหมายที่ Simmonds เคยให้ว่า subspecies เป็น “distinct geographico-morphological units” (Simmonds 1956: 469)

เมื่อวิเคราะห์พันธุกรรมของตัวอย่างกล้วยชนิดป่า ด้วยวิธี AFLP พบว่ากล้วยแต่ละชนิดและชนิดย่อยมีรูปแบบ AFLP เฉพาะ (Fig. 3) และเมื่ออ่านข้อมูลและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม NTSYSpc 2.11T (Rohlf 2000) ทำให้ได้แผนภูมิ (Fig. 4) ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการจำแนกด้วยสัณฐานวิทยา และยืนยันว่าลักษณะสัณฐานวิทยาสามารถใช้จำแนกชนิดกล้วยป่าได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์เกี่ยวกับกล้วยป่า (Swangpol et al in preparation) มาตามแนบ นอกจากนั้นความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาและชีวโมเลกุลยืนยันความแตกต่างของกล้วยชนิดใหม่อย่างชัดเจน ผู้วิจัยและคณะ จึงได้รายงานการค้นพบกล้วยชนิดใหม่ในครั้งนี้ โดยตั้งชื่อว่า กล้วยนาคราช (*Musa serpentina* Swangpol and Somana 2011) ตามลักษณะของก้านปลีที่ลวดลายคล้ายงูเหลือม

สำหรับผลการประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมจาก AFLP ของกล้วยพันธุ์ปลูก พบว่ามีความเกี่ยวข้องกับกล้วยป่าที่พบในประเทศไทย และแสดงไว้ใน Fig. 5 โดยเฉพาะกล้วยในกลุ่ม AA และ AAA หลายพันธุ์มีลักษณะทางพันธุกรรมคล้ายคลึงกับกล้วยป่า *M. acuminata* subsp. *malaccensis* และเป็นที่น่าสังเกตว่ากล้วยป่าอีก 3 ชนิดย่อยที่พบในประเทศไทย คือ subsp. *siamea*, subsp. *truncata* และ subsp. *zebrina* ไม่มีความเกี่ยวข้องกับกล้วยพันธุ์ปลูกเลย ในขณะเดียวกัน กล้วยปลูกที่มีจีโนม B ได้แก่ กล้วยกลุ่ม AAB, ABB และ BBB มีความเกี่ยวข้องกับกล้วยตานี *M. balbisiana* ซึ่งให้จีโนม B อย่างไรก็ตาม เป็นที่น่าสังเกตเช่นกันว่า กล้วย ABB มี 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งมีความคล้ายคลึงกับกล้วย AAB แต่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับกล้วยตานีในประเทศไทยเลย ซึ่งสอดคล้องกับการค้นพบโดยผู้วิจัยก่อนหน้านี้ (Swangpol et al 2007) ว่ากล้วยกลุ่มนี้อาจมีกำเนิดจากภูมิภาคแปซิฟิกและถูกนำเข้ามาในประเทศไทย

จากผลข้างต้น ทำให้คณะนักวิจัยได้ทดลองใช้ชิ้นส่วนที่มีความแตกต่างระหว่างกล้วย 2 ชนิด ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นบรรพบุรุษของกล้วยพันธุ์ปลูกส่วนใหญ่ ได้แก่ *M. acuminata* (AA) และ *M. balbisiana* (BB)

นำมาวิเคราะห์ลำดับพันธุกรรม และใช้เป็น marker ในการจำแนกกลุ่มพันธุ์ของกล้วยพันธุ์ปลูก และตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ (Fig. 6 -- Wongniam et al 2010)

ผลการวิเคราะห์ลำดับพันธุกรรมโดยเลือกชิ้นส่วนดีเอ็นเอในนิวเคลียส คือ ITS (ไม่ได้แสดงไว้) และในคลอโรพลาสต์ คือ *TrnL-F* (Fig. 7) พบว่ามีความหลากหลายน้อยมาก และจัดกลุ่มได้ไม่ชัดเจน โดยเฉพาะในการจัดกลุ่มด้วย *TrnL-F* นั้นพบว่ากล้วยป่า *M. coccinea* และ *M. gracilis* มีความใกล้เคียงทางพันธุกรรมกับกล้วยในสกุล *Ensete* และ *Musella* ทั้งนี้ควรต้องเพิ่มจำนวนตัวอย่างให้ครอบคลุมกล้วยทุกชนิดในประเทศไทย ทั้งหมดในวงศ์กล้วย และควรเพิ่มชิ้นส่วน DNA เพื่อเพิ่มความชัดเจนในการจัดกลุ่มให้มากยิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัย

นอกจากบรรลุลักษณะการเก็บรวบรวมพันธุกรรมกล้วยป่าเพื่อการอนุรักษ์แล้ว ผู้วิจัยยังได้พบความหลากหลายของกล้วยในประเทศไทยมากกว่าที่คาดหมาย โดยได้พบกล้วยชนิดใหม่ 1 ชนิด พบกล้วยที่น่าจะเป็นการรายงานครั้งแรกในประเทศไทย 1 ชนิด ทั้งนี้ได้พบว่ากล้วยป่ามีการกระจายพันธุ์ในป่าอุดมสมบูรณ์ที่ยังคงหลงเหลืออยู่ตามแนวภูเขา ซึ่งพื้นที่อาศัยเหล่านี้มีความเปราะบาง และอาจถูกแผ้วถางทำลายให้หมดไปได้ง่าย จึงควรมีการอนุรักษ์พื้นที่ป่าเหล่านี้ไว้อย่างเร่งด่วน

กล้วยป่า 2 ชนิด คือ กล้วยป่า *M. acuminata* (AA) และกล้วยตานี *M. balbisiana* (BB) ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของกล้วยพันธุ์ปลูก มีความแตกต่างอย่างชัดเจน ทำให้สามารถใช้ PCR marker ในการจำแนกกล้วยพันธุ์ปลูกที่พัฒนามาจาก หรือเป็นลูกผสมของกล้วยทั้งสองชนิดได้ ทั้งนี้ แม้ว่าจะยังไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างกล้วยลูกผสม AAB และ ABB ได้ แต่ก็พบว่ากล้วยในกลุ่ม ABB มีความหลากหลาย และมีมากกว่า 1 กลุ่มพันธุ์

Reference

- Argent G C G (1976) The wild bananas of Papua New Guinea. Notes Roy Bot Gard Edinburgh 35:77-114
- De Langhe E, Devreux M (1960) Une sous-espece nouvelle de *Musa acuminata* Colla. Bull Jard Bot Bruxelles 30(3):255-388
- De Langhe E, Wattanachaiyingcharoen D, Volkaert H, Piyapitchard S (2000) Biodiversity of wild Musaceae in Northern Thailand. In: Molina A B; Roa V N (eds) Advancing banana and plantain R & D in Asia and the Pacific. INIBAP, Montpellier, France. pp 71-83
- Hall TA (2004) BioEdit sequence alignment editor 7.0.1. Isis Pharmaceuticals. [available at <http://www.mbio.ncsu.edu/bioedit/bioedit.html>]
- Hřibová E, Čížková J, Christelová P, Taudien S, De Langhe E, Doležel J (2011) The ITS1-5.8S-ITS2 sequence region in the Musaceae: structure, diversity and use in molecular phylogeny. Plos One 6:3
- IPGRI-INIBAP/CIRAD (1996) Descriptors for Banana (*Musa* spp.). International Plant Genetic Resources. Institute Press, Rome, Italy
- Kress W J, Prince, L M, Williams, K J (2002) The phylogeny and a new classification of the gingers (Zingiberaceae): Evidence from molecular data. Amer J Bot 89:1682-1696

- Li L F, Häkkinen M, Yuan Y M, Hao G, Ge X J (2010) Molecular phylogeny and systematics of the banana family (Musaceae) inferred from multiple nuclear and chloroplast DNA fragments, with a special reference to the genus *Musa*. *Mol Phylogenet Evol* 57:1-10.
- Liu A Z, Kress W J, Li D Z (2010) Phylogenetic analyses of the banana family (Musaceae) based on nuclear ribosomal (ITS) and chloroplast (trnL-F) evidence. *Taxon* 59:20-28
- Nasution R E (1991) A taxonomic study of the species *Musa acuminata* Colla with its intraspecific taxa in Indonesia. *Memoirs of Tokyo University of Agriculture*. 32:1-122
- Rohlf F J (2007) NTSYSpc: Numerical taxonomy system, version 2.20. Exeter Publishing, Ltd, NY, USA
- Simmonds N W (1956) Botanical results of the banana collecting expedition, 1954-5. *Kew Bull* 11:463-489
- Simmonds N W (1962) The evolution of the bananas. Longman. London, England
- Simmonds N W and Shepherd K (1955) The taxonomy and origins of the cultivated bananas. *J Linn Soc Bot* 55, 302-312
- Swangpol S., Volkaert H., Sotto R. C., Seelanan T.(2007) Utility of selected noncoding chloroplast DNA sequences for lineage assessment of *Musa* interspecific hybrids. *J. Biochem Mol. Biol.* 40: 577- 587.
- Swofford D L (2002) PAUP*: Phylogenetic analysis using parsimony (* and other methods). version 4.0b.10 for Macintosh, Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA
- Taberlet, P, Gielly, L, Pautou G, Bouvet, J (1991) Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. *Pl Molec Biol* 17:1105–1109
- Van Welzen P C, Madern A, Raes N, Parnell J A N, Simpson D A, Byrne C, et al. (2011) The current and future status of floristic provinces in Thailand. In: Trisurat Y, Shrestha R P, Alkemade R (eds) *Land use, climate change and biodiversity modeling: perspectives and applications*. IGI Global, USA. pp 219-247
- White TJ, Bruns T, Lee S, Taylor J (1990) Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis, M A, Gelfand D H, Sninsky, J J, White, T J (eds.) *PCR Protocols: A guide to methods and applications*. Academic Press, San Diego, USA. pp. 315–322
- Wongniam S, Somana J, Seelanan T, Chareonsap P, Chadchawan S, Jenjittikul T, **Swangpol S.** (2010) Genetic diversity and species-specific PCR-based markers from AFLP analyses of Thai bananas. *Biochem Sys Ecol* 38(3):416-27

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	iii
Abstract	iv
บทสรุปผู้บริหาร	v
รายงานการวิจัย	
บทนำ	1
ระเบียบวิธีวิจัย	1
ผลและอภิปรายผลการวิจัย	2
สรุปผลการวิจัย	4
Output ที่ได้จากโครงการ	
ภาคผนวก ก.	35
<u>Publication</u> : Genetic diversity and species-specific PCR-based markers from AFLP analyses of Thai bananas	38
<u>Publication</u> : <i>Musa serpentina</i> (Musaceae): a new banana species from western border of Thailand	50
<u>Manuscript</u> : Adjusting Subspecific Boundaries of the Wild Banana <i>Musa acuminata</i> Complex in Thailand Based on Morphological and Genetic Variations	56
<u>Abstract</u> : Thailand: At the Cradle of the Bananas (MUSACEAE)	82
นิทรรศการ	
108 พันธุ์กล้วยไทย...ทรัพย์แห่งสุวรรณภูมิ	84
งานวิจัยตามแนวพระราชดำริฯ	85
กิจกรรม	
1. ค่ายวิทยาศาสตร์ ตอน “เรื่องกล้วย...กล้วย...มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ	86
2. กิจกรรม “Mission Bananables” – หนังสือพิมพ์ APECK	95
3. การสำรวจความหลากหลายและเก็บตัวอย่างของกล้วยป่า ณ จังหวัดตาก และแม่ฮ่องสอน	98
4. นักศึกษาจากภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และนักเรียนจากโรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ ร่วมการสำรวจความหลากหลายของกล้วยป่า ณ อำเภอสวนผึ้ง จ. ราชบุรี	99
5. การเก็บตัวอย่างกล้วยที่สวนรวบรวมพันธุ์ของเอกชน อ. ัญบุรี จ. ปทุมธานี	100
6. กลุ่มเยาวชน Green Day Thailand ปลูกต้นพันธุ์กล้วย	101

เอกสารประกอบกิจกรรม	
1. “กล้วยแซ่ มิใช่เพียง...แค่กล้วย” และ “กล้วย...ทรัพย์สินแห่งสุวรรณภูมิ”	102
2. Local Wisdom: Bananas	103
ความร่วมมือกับต่างประเทศ	
1. โพสต์เตอร์การบรรยาย “Analysis of Genome Structure and Organization in Banana”	105
2. การอบรมเชิงปฏิบัติการ Flow Cytometry for Research in Plant Science	106
การรวบรวมตัวอย่างพันธุ์กล้วย	
1. ตัวอย่างคำบรรยายลักษณะทางพฤกษศาสตร์กล้วยในประเทศไทย	107
2. จัดหมายนำส่งข้อมูลต้นพันธุ์กล้วยไปยังสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ	109
ภาคผนวก ข. บทความสำหรับเผยแพร่	
1. 108 พันธุ์กล้วยไทย...ทรัพย์สินแห่งสุวรรณภูมิ	111
2. งานวิจัยตามแนวพระราชดำริ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ที่มาของการค้นพบ “กล้วยนาคราช” กล้วยชนิดใหม่ของโลก	114
3. กล้วยแซ่ มิใช่เพียง...แค่กล้วย	116
4. กล้วย...ทรัพย์สินแห่งสุวรรณภูมิ	124
5. Mission Bananable	134
6. Banana: Heritage of the Fertile Forest	149
ภาคผนวก ค. กิจกรรมที่นำผลจากโครงการไปใช้ประโยชน์	156

สารบัญตาราง

หน้า

Table 1	Banana accessions collected during the year 2005-2012	6
Table 2	Taxonomic status of banana accessions used in morphological analysis.	16
Table 3	Taxonomic status of banana accessions used in AFLP analysis of wild accessions.	16
Table 4	Taxonomic status of wild and cultivated banana accessions used in AFLP analysis.	16
Table 5	Coding of morphological characters for use in multivariate analysis	17
Table 6	Banana accessions sent to Queen Sirikit Botanic Garden, Mae Rim, Chiang Mai for germplasm collection.	20
Table 7	ต้นพันธุ์กล้วยจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ณ วันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2555	27

สารบัญภาพ

หน้า

Fig. 1	Distribution patterns of <i>Musa</i> species and subspecies in phytogeographical regions of Thailand	28
Fig. 2	Dendrogram of 127 accessions of wild <i>Musa</i> species and subspecies obtained from UPGMA clustering algorithm on 56 morphological characters	29
Fig. 3	AFLP profiles of primer pair # 7 (E-ACA/M-CAG) and 8 (E-AGG/M-CTT)	30
Fig. 4	Band pattern generated by specific combination primers (A64B204C4 and A3B554C8).	31
Fig. 5	UPGMA clustering of AFLP data generated by eight primer combinations for 49 wild <i>Musa</i> accessions; species & cultivars depicting patterns of genetic diversity	32
Fig. 6	UPGMA clustering of AFLP data generated by eight primer combinations for 140 <i>Musa</i> accessions; species & cultivars, using <i>M. Itinerans</i> as outgroup, depicting patterns of genetic diversity	33
Fig. 7	The maximum Fig. parsimony tree based on <i>trnL-F</i> region of two <i>Ensete</i> , one <i>Musella</i> , 21 <i>Musa</i> , using traveller's palm (<i>Ravenala madagascariensis</i>) as outgroup.	34

Table 1. Banana accessions collected during the year 2008-2012

Trip	Accession	Location	Section	Species	Subspecies/Subgroup	Genome	Local name	Common name
satrip1	1	พระตำหนัก ต. หุ่สมอ อ. เขาค้อ จ. เพชรบูรณ์	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	แซ่เพชรบูรณ์	Khae Phetchabun
	2	พระตำหนัก ต. หุ่สมอ อ. เขาค้อ จ. เพชรบูรณ์	<i>Musa</i>	<i>Musa itinerans</i>		II	หอกเพชรบูรณ์	Hok Phetchabun
	3	1/2 ม. 10 ต. ย่านยาว อ. สวรรคโลก จ. สุโขทัย	<i>Musa</i>	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีสวรรคโลก	Tani Sawankhalok
	4	ริมถนน เชิงสะพานพระนั่งเกล้า ฝั่งธน กทม.	<i>Musa</i>	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีหนู	Tani Nu
imitrip1	5	1 กม. ก่อนถึงแยกเข้าแหลมปะการัง จ. พังงา	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าแหลมปะการัง	Pa Lam Pakarang
imitrip1	6	บนเขาหลักตรงข้ามที่ทำการอุทยาน จ. พังงา	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าเขาหลัก	Pa Khao Lak
satrip9	7	ต. พญาเย็น อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าดงพญาเย็น	Pa Dong Phaya Yen
	8	23-24 ทองผาภูมิไปสังขละบุรี ม. เกรียงกระวีย	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าเกรียงกระวีย	Pa Kroengkrawia
imitrip2	9	528 ทางหลวง 4 ต. จปร. อ. กระบุรี จ. ระนอง	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	Kra Isthr	ป่าระนอง1	Pa Ranong 1
imitrip2	10	ชาว อ. กระบุรี จ. พังงา (กม 11 ถ. เพชรเกษม)	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าพังงา1	Pa Phangnga 1
imitrip2	11	1 จากทางแยกราชครูต ไปทางกะเปอร์ 25 กม)	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าบางหินปลีตัง	Pa Bang Hin Pli Tang
satrip1	12	ก่อนถึงน้ำตกตาดหลวง ต. อวน อ. ปัว จ. น่าน	<i>Musa</i>	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีป่าตาดหลวง	Tani Tat Luang
satrip1	13	วันจันทร์ ต. ขุนน่าน อ. เฉลิมพระเกียรติ จ. น่าน	<i>Musa</i>	<i>Musa balbisiana</i>		BBB	ตานีกิ่งจันทร์ไร่เมสึด	Tani Kiu Chan
satrip1	14	น่าน ต. ขุนน่าน อ. เฉลิมพระเกียรติ จ. น่าน	<i>Musa</i>	<i>Musa itinerans</i>		II	हन่าน1	Hok Nan 1
satrip1	15	บ้านห้วยโป่ง ต. ป่อเกลือ จ. น่าน	<i>Musa</i>	<i>Musa itinerans</i>		II	हन่าน2	Hok Nan 2
satrip3	16	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		ABB	ตีมุกดาหาร	Tip Mukdahan
satrip3	17	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		ABB	เทพรส	Theppharot
satrip1	18	ม. ชินเขต แขวง หุ่สองห้อง เขต หลกสีกี กทม.	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AAA	หอมเขียวค่อม	Hom Khieo Khom
	19	อ. เด่นชัย จ. แพร่ กม 138-139 ทางหลวง 11	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าห้วยไร่	Pa Huai Rai
	20	ลขที่ 82 ม. 9 ต. สายแก้ว กิ่งอ. ภูเพียง จ. น่าน	<i>Musa</i>	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีป่าภูเพียง	Tani Phu Phiang
	21	แพร่-อุดรดิษฐ์ (ประมาณ 30 กม จากอุดรดิษฐ์)	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าอุดรดิษฐ์2	Pa Uttaradit
satrip1	22	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		BBB	Saba กรมส่งเสริมฯ	Saba DAE (Dept of Agric
satrip1	23	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		BBB	Saba คุณมงคล	Saba Mongkhon
satrip3	24	สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เขต จตุจักร กทม.	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AA	ทองขี้แมว	Thong Khi Maeo
	25	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		BBB	เลืบข้างกุด	Lep Chang Ku
	26	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		ABB	หิน	Hin
	27	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea yellow bract</i>	AA	ป่าปลีเหลืองแปลงป่า	Pa Pli Lueang Pak Chon
satrip3	28	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		ABB	นมหมี่	Nom Mi
imitrip2	29	สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เขต จตุจักร กทม.	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AAA	ตืนเต่า	Teen Tao
	30	บางหลัก ต. แหลมทราย อ. หลังสวน จ. ชุมพร	<i>Musa</i>	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีหลังสวน	Tani Lang Suan
	31	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AAB	ไข่ทองเงย	Khai Thong Ngoei
	32	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AABB	เงิน	Ngoen
satrip3	33	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AAB	นมสาว	Nom Sao
satrip3	34	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AAA	หอมกะเหรี่ยง	Hom Kariang
satrip3	35	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		ABB	หักมุกนวล	Hak Muk Nuan
satrip3	36	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AAA	นาก	Nak
satrip3	37	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AA	ไข่กำแพงเพชร	Khai Kamphaeng Phet
satrip3	38	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AA	ไข่สวนผึ้ง	Khai Suan Phueng
satrip3	39	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AA	ป่าระยองไร่เมสึด	Pa Rayong
satrip2	40	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีดำ	Tani Dam
satrip3	41	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		ABB	น้ำว่าเงิน	Namwa Ngoen
satrip3	42	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AAB	ลังกา	Langka
satrip3	43	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีคิปม้า	Tani Kip Ma
satrip3	44	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AAA	ตานวล	Tam Nuan
satrip3	45	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Rhodoclamys</i>	<i>Musa ornata</i>		OO	บัวสีชมพู	Bua Si Chomphu
satrip3	46	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		ABB	นางกลายสุรินทร์	Nang Klai Surin
satrip3	47	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AAA	มัน	Man
satrip3	48	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AAA	กึ่งเขียว	Kung Khieo
satrip3	49	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AA	สา	Sa
satrip3	50	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		AAA	หอมเขียวตันสูง	Hom Khieo Ton Sung

Table 1. Banana accessions collected during the year 2008-2012 (cont.)

Trip	Accession	Location	Section	Species	Subspecies/Subgroup	Genome	Local name	Common name
satrip3	51	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		น้ำว้ามะลิอ่อน	Namwa Mali-Onong
satrip3	52	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AA		น้ำหมาก	Nam Mak
satrip3	53	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AAB		ร้อยหวี	Roi Wi
satrip3	54	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AAA		ทองแขก	Thong Khak
satrip3	55	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AAA		น้ำนม	Nam Nom
satrip3	56	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AAB		ทองส้ม	Thong Som
satrip3	57	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Rhodoclamys Musa laterita</i>	LL		บัวสี่เหลี่ยม	Bua Si Som
satrip3	58	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		ไข่มุกราม	Khai Boran
satrip3	59	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AA		หอมจันทร์	Hom Chan
satrip3	60	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AABB		เฟี้ย 03	FHIA 03
satrip3	61	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AAA		หอมทองป่า	Hom Thong Pa
satrip3	62	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AA		เล็บมือนาง	Lep Mue Nang
satrip3	63	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		น้ำว้าหาราช	Namwa Maharat
satrip3	64	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		น้ำว้านวล	Namwa Nuan
satrip3	65	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		หักมุกทอง	Hak Muk Thong
satrip3	66	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		น้ำว้าลูกไส้ดำ	Namwa Luk Sai Dam
satrip3	67	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AAB		ลังกานครสวรรค์	Langka Nakhon Sawan
satrip3	68	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AA		เนื้อทอง	Nua Thong
satrip3	69	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		ไข่มุกราม	Khai Chumphae
satrip3	70	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AAB		น้ำนมเชียงใหม่	Nam Nom Chiang Mai
satrip3	71	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AA		ทองดอกหมาก	Thong Dok Mak
satrip3	72	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AAB		ไข่มุกราม	Khai Si Sa Ket
satrip3	73	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		น้ำเชียงราย	Nam Chiang Rai
satrip3	74	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AA		ปิ้งแอมเปียง	Pisang Ampiang
satrip3	75	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		น้ำว้าค่อม	Namwa Khom
satrip3	76	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		สามเดือนพิจิตร	Sam Duan Phichit
satrip3	77	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AAA		หอมทองพลัน	Hom Thong Phon San
satrip3	78	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AAA		หอมทิพย์นครสวรรค์	Hom Thip Nakhon Sawa
satrip3	79	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		หักมุกเขียว	Hak Muk Khieo
satrip3	80	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		อีจ้าวอุบล	E-Ngao Ubon
satrip3	81	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		พม่าแหกคุก	Phama Hak Kuk
satrip3	82	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		น้ำว้าไส้แดงนครพนม	Namwa Sai Dang Nakhon
satrip3	83	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AA		แล้งมา	Sae Ma
satrip3	84	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AA		หอมจำปา	Hom Champa
satrip3	85	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		นางพญา	Nang Phaya
satrip3	86	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AAA		หอมค่อม	Hom Khom
satrip3	87	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	ABB		ตื๋ยใหญ่จันทบุรี	Tip Yai Chanthaburi
satrip3	88	นครศรีธรรมราช	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivar</i>	AAB		ไข่มุกราม	Khai Non Sung
satrip4	89	อุบลราชธานี	อ.โขงเจียม จ.อุบลราชธานี	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าภูเขียว	Pa Phu Khieo
satrip4	90	บ.ปารว	อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าน้ำหนาว1	Pa Nam Nao 1
satrip4	91	บ.ปารว	อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าน้ำหนาว2	Pa Nam Nao 2
satrip4	92	บ.ปารว	อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าน้ำหนาว3	Pa Nam Nao 3
satrip4	93	บ.ปารว	อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าน้ำหนาว4	Pa Nam Nao 4
satrip4	94	บ.ปารว	อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าน้ำหนาว5	Pa Nam Nao 5
satrip4	95	บ.ปารว	อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าน้ำหนาว6	Pa Nam Nao 6
satrip4	96	บ.ปารว	อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าน้ำหนาว7	Pa Nam Nao 7
satrip4	97	บ.ปารว	อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าน้ำหนาว8	Pa Nam Nao 8
satrip4	98	บ.ปารว	อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าน้ำหนาว9	Pa Nam Nao 9
satrip4	99	บ.ปารว	อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าน้ำหนาว10	Pa Nam Nao 10
satrip4	100	บ.ปารว	อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าน้ำหนาว11	Pa Nam Nao 11

Table 1. Banana accessions collected during the year 2008-2012 (cont.)

Trip	Accession	Location	Section	Species	Subspecies/Subgroup	Genome	Local name	Common name
satrip4	101	สุพรรณบุรี อ. เขาค้อ จ. เพชรบูรณ์	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าเขาค้อ	Pa Khao Kho
satrip4	102	ยานแห่งชาติพุทธฉาย อ. พุทธฉาย จ. สระบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าพระพุทธราย	Pa Phra Phuttha Chai
satrip4	103	ยานแห่งชาติพุทธฉาย อ. พุทธฉาย จ. สระบุรี	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีป่าพระพุทธราย	Tani Phra Phuttha Chai
imitrip4	104	เนินริมห้วย ต. ทรัพย์อนันต์ อ. เมือง จ. ชุมพร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis Kra isthr.</i>	AA	ป่าชุมพร	Pa Chumphon
imitrip4	105	36 หมู่ 12 ต. วังตะกอก อ. หลังสวน จ. ชุมพร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis Kra isthr.</i>	AA	ป่าวังตะกอก	Pa Wang Tako
imitrip4	106	3 หมู่ 1 ต. ปังหวาน อ. พะโต๊ะ จ. ชุมพร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis Kra isthr.</i>	AA	ป่าปังหวาน	Pa Pang Wan
imitrip4	107	แฉะ 35 หมู่ 18 ต. พะโต๊ะ อ. พะโต๊ะ จ. ชุมพร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis Kra isthr.</i>	AA	ป่าพะโต๊ะ	Pa Phato
imitrip4	108	ภักดี ต. นาคา กิ่งอำเภอสุขสำราญ จ. ระนอง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis Kra isthr.</i>	AA	ป่าหาดประพาส	Pa Hat Praphat
imitrip4	109	วัดวัดถ้ำเสือ ต. กระบี่น้อย อ. เมือง จ. กระบี่	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าวัดถ้ำเสือ	Pa Wat Tham Sua
imitrip4	110	วัดวัดถ้ำเสือ ต. กระบี่น้อย อ. เมือง จ. กระบี่		?		AA	ไร่เมล็ดวัดถ้ำเสือ	Rai Malet Wat Tham Sua
imitrip4	111	รล บ้านท่าปอม ต. เขาคราม อ. เมือง จ. กระบี่	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าท่าปอมคลองสองน้ำ	Pa Tha Pom Khlong Sor
imitrip4	112	ขามมเบญจา ต. คลองยา อ. อ่าวลึก จ. กระบี่	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าคลองยา	Pa Khlong Ya
imitrip4	113	งกลาง กิ่งอำเภอช้างกลาง จ. นครศรีธรรมราช	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าช้างกลาง	Pa Chang Klang
imitrip4	114	ต. พรหมโลก อ. พรหมคีรี จ. นครศรีธรรมราช	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าน้ำตกพรหมโลก	Pa Namtok Phromlok
imitrip4	115	วังเจ้าสวนยาง ต. ลิขล อ. ลิขล นครศรีธรรมราช	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าลิขล	Pa Si Chon
imitrip4	116	หมู่ 5 ต. ท่าอุแท อ. กาญจนดิษฐ์ จ. สุราษฎร์ธานี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าท่าอุแท	Pa Ta U-tae
imitrip4	117	บางมะรอต ต. วัดประดู่ อ. เมือง จ. สุราษฎร์ธานี	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีบางมะรอต	Tani Bang Marot
imitrip4	118	ย 200 ปี ต. แหยมทราย อ. หลังสวน จ. ชุมพร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis Kra isthr.</i>	AA	ป่าหลังสวน	Pa Lang Suan
satrip5	119	เงในร้อย ต. ทานต์ อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>		AAA	นิ้วจระเข้แหม่พวา	Niu Chora-ke Amphawa
satrip5	120	เงในร้อย ต. ทานต์ อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>		AA	แซโร	Saero
satrip5	121	เงในร้อย ต. ทานต์ อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>		AAA	ไข่มอม(ตะกั่วเหนียว)	Ta Kui Noe Mu
satrip5	122	เงในร้อย ต. ทานต์ อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>		AAB	นมสาวตะนาวศรี	Nom Sao Tanao Si
totrip1	123	ป่าแม่แตง ต. สบเปิง อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่	Musa	<i>Musa itinerans</i>		II	หมแม่แตง	Hok Mae Taeng
totrip1	124	ยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่	Musa	<i>Musa itinerans</i>		II	หมห้วยน้ำดัง	Hok Huai Nam Dang
totrip1	125	ยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่	Musa	<i>Musa sp.</i>		YY	sp. 1 ห้วยน้ำดัง	sp. 1 Huai Nam Dang
totrip1	126	องแพม ต. ถ้ำลอด อ. ปางมะผ้า จ. แม่ฮ่องสอน	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าเมืองแพม1	Pa Muang Pam 1
totrip1	127	องแพม ต. ถ้ำลอด อ. ปางมะผ้า จ. แม่ฮ่องสอน	Musa	<i>Musa sp.</i>		YY	sp. 1 เมืองแพม2	sp. 1 Muang Pam 2
totrip1	128	นางเจ้าสิริกิติ์ ต. แม่แรม อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	CalliMusa	<i>Musa gracilis</i>		GG	ศรีนรา	Si Nara
	129	น.อ. คลองลาน อ. คลองลาน จ. กำแพงเพชร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าน้ำตกคลองลาน	Pa Namtok Khlong Lan
	130	ตกลานกรวย ต. พิทักษ์ไทย อ. พบพระ จ. ตาก	Rhodoclamys	<i>Musa laterita</i>		LL	บัวสีส้มพบพระ	Bua Phop Phra
	131	ต. ห้วยสัตว์ใหญ่ อ. หัวหิน จ. ประจวบคีรีขันธ์	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>microcarpa</i>	AA	ป่าละอู	Pa La-u
	132	เขวอง ต. ขนพระ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าขนพระ	Pa Khanong Phra
	133	สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เขต จตุจักร กทม.		<i>Musa cultivar</i>		AA	หวานทับแมว	Wan Tap Maeo
	134	สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เขต จตุจักร กทม.		<i>Musa cultivar</i>		AA	หอมศรีสะเกษ	Hom Si Sa Ket
imitrip5	135	า ต. ห้วยแม่เพรียง อ. แก่งกระจาน จ. เพชรบุรี	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีห้วยแม่เพรียง	Tani Huai Mae Phiang
imitrip5	136	ง ต. ชัยเกษม อ. บางสะพาน จ. ประจวบคีรีขันธ์	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>microcarpa</i>	AA	ป่าน้ำตกเขาอ่อน	Pa Namtok Kha-On
imitrip5	137	528 ทางหลวง 4 ต. จปร. อ. กระบุรี จ. ระนอง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>microcarpa</i>	AA	ป่าระนอง2	Pa Ranong 2
imitrip5	138	ริมถนนบนเขาหลักตรงข้ามที่ทำการอุทยาน	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าเขาลัก2	Pa Khao Lak 2
imitrip5	139	ง 4 กม. 185/1333 ต. ทับปุด อ. เมือง จ. พังงา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าทับปุด	Pa Thap Put
imitrip5	140	างสาน ม. 4 ต. พนม อ. พนม จ. สุราษฎร์ธานี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าพนม	Pa Phanom
imitrip5	141	401กม. 92 ต.คลองสอก อ.พนม จ. สุราษฎร์ธานี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าคลองสอก	Pa Khlong Sok
imitrip5	142	ักปง ม.5 ต. นาคา กิ่ง อ. สุขสำราญ จ. ระนอง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis Kra isthr.</i>	AA	ป่าคลองนาคา	Pa Khlong Nakha
imitrip5	143	1 จากทางแยกราชบุรี ไปทางกะเปอร์ 25 กม)	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis Kra isthr.</i>	AA	ป่าบางหิน	Pa Bang Hin
imitrip5	144	ลนที่ 1/8 ม.5 ต. ทวายแดง อ. เมือง จ. ระนอง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis Kra isthr.</i>	AA	ป่าทวายแดง	Pa Sai Daeng
imitrip5	145	118 ม. 8 ต. นาสัก อ. สวี จ. ชุมพร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis Kra isthr.</i>	AA	ป่านาสัก	Pa Na Sak
imitrip5	146	้านยายหอม ต. หงษ์เจริญ อ. ท่าแซะ จ. ชุมพร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis Kra isthr.</i>	AA	ป่าหงษ์เจริญ	Pa Hong Charoen
imitrip5	147	ไร่เขา ต. คลองวาฬ อ.เมือง จ. ประจวบคีรีขันธ์	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าด่านสิงขร	Pa Dan Singkhon
totrip2	148	คุณเล็ก ต. บึงชำอ้อ อ. หอนงเสือ อ. ปทุมธานี		<i>Musa cultivar</i>		AAA	หอมทองใต้หวัน	Hom Thong Taiwan
satrip6	149	าสตร ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		AAA	หอมทองเพชรบุรี(ดั้งเดิม)	Hom Thong Phetchabur
satrip6	150	าสตร ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		AAB	ชม (สุรินทร์)	Khom (Surin)

Table 1. Banana accessions collected during the year 2008-2012 (cont.)

Trip	Accession	Location	Section	Species	Subspecies/Subgroup	Genome	Local name	Common name
satrip6	151	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		ABB	ไข่มหาสารคาม	Khai Maha Sarakham
satrip6	152	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		ABB	นิ้วมือนาง	Niu Mue Nang
satrip6	153	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		ABB	ส้มโอม้งลำปาง	Som Mong Lampang
satrip6	154	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		AAB	จีน (พัทลุง)	Chin (Phatthalung)
satrip6	155	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	zebrina	AA	ทหารพราน	Thahan Phran
satrip6	156	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		AA	นิ้วนางรำ	Niu Nang Ram
satrip6	157	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		ABB	น้ำว่าไล่เหลือง(อุบล)	Namwa Sai Luang (Ubor)
satrip6	158	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		AAA	ไข่มพระตะบอง	Khai Phra Tabong
satrip6	159	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		ABB	ตื๋ยใหญ่อุบล	Tip Yai Ubon
satrip6	160	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		ABB	น้ำว่าตะนาวศรี	Namwa Tanao Si
satrip6	161	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		AAA	เขียว	Khieo
satrip6	162	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		AA	น้ำเล็กสงขลา	Nam Lek Songkhla
satrip6	163	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		ABB	เทพพนม	Thep Phanom
satrip6	164	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีเหนือแปลงปากช่อง	Tani Nua Pak Chong
satrip6	165	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		AB	หอมทองตานี	Hom Thong x Tani
satrip6	166	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		ABB	น้ำว่าทองมาเอง	Namwa Thong Ma-Eng
satrip6	167	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		AAB	น้ำ อ.ฉลงชัย	Nam A-chan Chalongsai
satrip6	168	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา	Rhodoclamys	<i>Musa velutina</i>		VV	รุ่งอรุณ	Rung Arun
satrip6	169	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา	Rhodoclamys	<i>Musa ornata</i>		OO	บัวส้มม่วง	Bua Si Muang
satrip6	170	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		ABB	น้ำว่าเขียว	Namwa Khieo
satrip6	171	เทศร์ ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musa cultivar</i>		AAB	หวาน	Wan
satrip6	172	กล้วย ต. วังกะทะ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าบ้านปากกล้วย	Pa Ban Pa Kluai
satrip6	173	กล้วย ต. วังกะทะ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea yellow bract	AA	ป่าปลีเหลืองบ้านปากกล้วย	Pa Pli Lueang Ban Pa Kl
satrip6	174	แห่งชาติปางสีดา ต.โคกอีข้อ อ.เมือง จ.สระแก้ว	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าปางสีดา	Pa Pang Sida
satrip6	175	ชาสอยดาว ต.ทรายขาว อ.สอยดาว จ. จันทบุรี	Musa	<i>Musa itinerans</i>		II	หกเขาสอยดาว	Hok Khao Soi Dao
satrip6	176	ชาสอยดาว ต.ทรายขาว อ.สอยดาว จ. จันทบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าเขาสอยดาว	Pa Khao Soi Dao
satrip6	177	คลองตาดิน ต.ทับไทร อ.โป่งน้ำร้อน จ. จันทบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea yellow bract	AA	ป่าปลีเหลืองคลองตาดิน	Pa Pli Lueang Khlong Ta
satrip6	178	คลองตาดิน ต.ทับไทร อ.โป่งน้ำร้อน จ. จันทบุรี	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีคลองตาดิน	Tani Khlong Tani
satrip6	179	ดา บ้านเลขที่ 3 ม.7 ต.แกลง อ.เมือง จ.จันทบุรี		<i>Musa cultivar</i>		AAB	กล้วย	Klai
satrip6	180	ดา บ้านเลขที่ 3 ม.7 ต.แกลง อ.เมือง จ.จันทบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าสวนพรบิดา	Pa Saun Phon Bida
satrip6	181	ศิษณภูฏ ต. พลง กิ่งอ. เขาคิชฌณภูฏ จ.จันทบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าน้ำตกกระทิง	Pa Namtok Krathing
satrip6	182	งานแห่งชาติเขาชะเมา-เขาวง อ.แกลง จ.ระยอง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าเขาชะเมา	Pa Khao Chamao
	183	โพธิ์ แขวง ศาลาธรรมสพ เขต ทวีวัฒนา กทม.	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีวิทยาลัยทองสุข	Tani Thong Suk College
	184	ม. ชินเขต แขวง ทุ่งสองห้อง เขต หลักสี่ กทม.		<i>Musa cultivar</i>		AAA	น้ำอัมพวา	Nam Amphawa
	185	วง อ. ลับแล จ. อุตรดิษฐ์ รอยต่อกับ จ. สุโขทัย	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าลับแล	Pa Lap Lae
satrip7	186	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>		AAB	งาช้าง	Nga Chang
satrip7	187	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>		AAB	กาโน	Kani
satrip7	188	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>		AAB	จี	Chi
satrip7	189	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>		AAA	นากยักษ์ทองผาภูมิ	Nak Yak Thong Pha Phu
satrip7	190	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>		ABB	น้ำละโว้	Nam Lawo
satrip7	191	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>		ABB	น้ำว่านวลจันทร์	Nam Wa Nuan Chan
satrip7	192	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	banksii?	AA	ฟลาวา	Flava
satrip7	193	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>		AAB	น้ำไท	Nam Thai
satrip7	194	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>		AAA	ไข่มทองร่วง	Khai Thong Ruang
satrip7	195	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>		AAB	น้ำผาด	Nam Fat
satrip7	196	่นธ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>		ABB	ช้าง	Chang
satrip7	197	น. ต. คลองน้ำไหล อ. คลองลาน จ.กำแพงเพชร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea (burmanica?)	AA	ป่าน้ำตกคลองน้ำไหล	Pa Namtok Khlong Nam
satrip8	198	งในร้อย ต. ท่านัด อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>		AAA	ไข่	Chai
satrip8	199	งหลวง 42 ต. คลองทราย อ. นาทวี จ. สงขลา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	AA	ป่าคลองทราย	Pa Khlong Sai
satrip8	200	46 ทางหลวง 42 ต. นาทวี อ. นาทวี จ. สงขลา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	AA	ป่านาทวี	Pa Na Thawi

Table 1. Banana accessions collected during the year 2008-2012 (cont.)

Trip	Accession	Location	Section	Species	Subspecies/Subgroup	Genome	Local name	Common name
satrip8	201	10 ม. 5 ต.จะแหน อ. สะบ้าย้อย จ. สงขลา	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีจะแหน (Pisang Tani Chanae	
satrip8	202	กาสิง ต.ตะเนาะปูเต๊ะ อ. บันนังสตา จ. ยะลา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ปาตะเนาะปูเต๊ะ	Pa Tanopu-te
satrip8	203	ย ต. ตีลังชัน(ตะบิงตัง) อ. บันนังสตา จ. ยะลา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าน้ำตกลูขุทาลัย	Pa Namtok Sukthalai
satrip8	204	วังเขาหินปูน บ. แหระ ต. แหระ อ. ธาวัช จ. ยะลา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าธารโต	Pa Than To
satrip8	205	นเขาหลัง รพ. เบตง ต. เบตง อ. เบตง จ. ยะลา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าโรงพยาบาลเบตง	Pa Betong Hospital
satrip8	206	ยะมิตร์1 ต. ตาเนาะแมเราะ อ. เบตง จ. ยะลา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>truncata</i>	AA	ป่าอุโมงค์ปิยะมิตร	Pa Umong (Tunnel) Piya
satrip8	207	Bayu ต. Puli อ. Baling รัฐ Kedah Malaysia	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าน้ำตกบายู	Pa Namtok Bayu
satrip8	208	ปงกัวลปีเกีย ต. เซะ Sik, Kedah, Malaysia	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ปาเซ	Pa Se
satrip8	209	ตงโตนงาซัง ต. คำเสา อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าน้ำตงโตนงาซัง	Pa Namtok Ton Nga Chi
satrip8	210	อช. ทะเลบัน ต. วั่งประจัน อ. ควนโดน จ. สตูล	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าทะเลบัน	Pa Tha-Le Ban
satrip8	211	จิดตเขา 75 ม. 3 ต. นาทอน อ. หู้งหว้า จ. สตูล	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่านาทอน	Pa Na Thon
satrip8	212	น้ำบ้าน 26 ม. 10 ต. หู้งหว้า อ. หู้งหว้า จ. สตูล	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าน้ำตกธารปลิว	Pa Namtok Than Pliu
satrip8	213	รพัต ม. 4 ต. นาขุมเห็ด อ. ย่านตาขาว จ. ตรัง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าน้ำตกลายรุ้ง	Pa Namtok Sai Rung
satrip8	214	องเอียด 162 ม. 4 ต. กะช่อง อ. นาโยง จ. ตรัง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่ากะช่อง	Pa Ka Chong
satrip8	215	อ 53 ม. 5 ต. ควนขนุน อ. ควนขนุน จ. พัทลุง	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีควนขนุน	Tani Khuan Khanun
satrip8	216	ช. เขาปู่เขาย่า ต. เขาปู่ อ. ศรีบรรพต จ. พัทลุง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าเขาปู่เขาย่า1	Pa Khao Pu Khao Ya 1
satrip8	217	อช.เขาปู่เขาย่า ต.เขาปู่ อ. ศรีบรรพต จ. พัทลุง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าเขาปู่เขาย่า2	Pa Khao Pu Khao Ya 2
satrip8	218	ต. นบพิตำ กิ่งอ. นบพิตำ จ. นครศรีธรรมราช	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่านบพิตำ	Pa Nopphitam
atrip16	219	ม.5 ต. หู้งโพธิ์ อ. จุฬารามณ์ นครศรีธรรมราช	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าหูกโพธิ์	Pa Thung Pho
satrip8	220	43 ม. 5 ต. เขาชัยสน อ. เขาชัยสน จ. พัทลุง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าเขาชัยสน	Pa Khao Chai Son
	221	ย ต. วังน้ำเขียว อ. วังน้ำเขียว จ. นครราชสีมา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าวังน้ำเขียว	Pa Wang Nam Khieo
	222	วังลิ้ง ต. โพธิ์งาม อ. ประจันตคาม จ. ปราจีนบุรี	Rhodoclamys	<i>Musa ornata</i>		OO	บัวสีขาว	Bua Si Khao
	223	วังลิ้ง ต. โพธิ์งาม อ. ประจันตคาม จ. ปราจีนบุรี	CalliMusa	<i>Musa coccinea</i>		CC	รัตกัทลี	Rattakatthali
	224	7 ต. วังน้ำเขียว อ. วังน้ำเขียว จ. นครราชสีมา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea yellow bract</i>	AA	ป่าปลีเหลืองบ้านไทร	Pa Pli Lueang Ban Sai Ti
	225	น้ำตกนางรอง ต. หินตั้ง อ. เมือง จ. นครนายก	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าสิดารีสอร์ท	Pa Sida Resort
	226	ลัษมพิศล ต. ศาลายา อ. นครชัยศรี จ. นครปฐม		<i>Ensete superbum</i>			ผาปลีแดง	Pha Pli Daeng
	227	จันทา 39 ม. 4 ต. ซากโดน อ. แกลง จ. ระยอง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าซากโดน	Pa Sak Don
	228	ดอยมูเซอ ต. ด่านแม่ละเมา อ. แม่สอด จ. ตาก	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าดอยมูเซอ	Pa Doi Musoe
	229	ม. ชินเขต แขวง หู้งสองห้อง เขต หลักสี กทม.		<i>Ensete glaucum</i>			นวลแซแล	Nuan Sae-lae
	230	21-22 ต. เชียงดอย อ. ดอยสะเก็ด จ. เชียงใหม่	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีป่าวัดป่าศาลาปาง	Tani Wat Pa Sala Bang
	231	เลสตรี ต. ปากช่อง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา		<i>Musella larsiocarpa</i>			คุณหมิง	Dararatsami
	232	คลองสน ต. เกาะช้าง กิ่งอ. เกาะช้าง จ. ตรัง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าเกาะช้าง	Pa Ko Chang
	233	นางเจ้าสิริกิติ์ ต. แม่แรม อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าอสพ.1	Pa QSBG 1
	234	นางเจ้าสิริกิติ์ ต. แม่แรม อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	Musa	<i>Musa itinerans</i>		II	หกอสพ.	Hok QSBG
	235	นางเจ้าสิริกิติ์ ต. แม่แรม อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	Musa	<i>Musa sp.</i>		YY	sp. 1 อสพ.2	sp. 1 QSBG 2
	236	นางเจ้าสิริกิติ์ ต. แม่แรม อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	CalliMusa	<i>Musa coccinea</i>		CC	รัตกัทลี (อสพ.)	Rattakatthali QSBG
satrip9	237	ตะวันตกด่านเจดีย์สามองค์ โทร. 06 1073908		<i>Musa cultivar</i>		AAA	นากยักทอง(ชุยหนึ่ง)	Nak Yak Thong
satrip9	238	กม. 18-19 ต.ตะนาวศรี อ. สวนผึ้ง จ. ราชบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าแก่งส้มแมว	Pa Kang Som Maeo
satrip9	239	พร 97 ม. 3 ต. ตะนาวศรี อ. สวนผึ้ง จ. ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>		AAA	ไข่ดำ(ตะกุ่มเยแซะ)	Khai Dam
satrip9	240	ม. 69-70 ต. ไทรโยค อ. ไทรโยค จ. กาญจนบุรี	Rhodoclamys	<i>Musa laterita</i>		LL	บัวสีส้มช่องเขาขาด	Bua Si Som Chong Khac
satrip9	241	ธรรมพิชา ต. ไทรโยค อ. ไทรโยค จ. กาญจนบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าช่องเขาขาด	Pa Chong Khao Khat
satrip9	242	ลกรณ ต. ท่าขนุน อ. ทองผาภูมิ จ. กาญจนบุรี		<i>Ensete superbum</i>			ผาปลีเหลือง	Pha Pli Lueang
satrip9	243	ทองผาภูมิไปน้ำตกเกริงกระเวีย จ. กาญจนบุรี	Rhodoclamys	<i>Musa laterita</i>		LL	บัวสีส้มท่าขนุน	Bua Si Som Tha Khanun
satrip9	244	3 ม. 4 ต. ท่าขนุน อ. ทองผาภูมิ จ. กาญจนบุรี		<i>Ensete glaucum</i>			นวลท่าขนุน	Nuan Tha Khanun
satrip9	245	3 ม. 4 ต. ท่าขนุน อ. ทองผาภูมิ จ. กาญจนบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าท่าขนุน	Pa Tha Khanun
satrip9	246	4 ประมาณ 2-3 กม. ก่อนถึงด่านเจดีย์สามองค์		<i>Musa serpentina</i>		22	นาคราชด่านเจดีย์สาม	Nakkharat Dan Chedi Sa
satrip9	247	4 ประมาณ 2-3 กม. ก่อนถึงด่านเจดีย์สามองค์	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าด่านเจดีย์สามองค์	Pa Dan Chedi Sam Ong
satrip9	248	สามองค์(ฝั่งพม่า) ห่างจากด่านประมาณ ๓ กม.		<i>Musa cultivar</i>		ABB	หักมุกพม่า	Hak Muk Phama
satrip9	249	สามองค์(ฝั่งพม่า) ห่างจากด่านประมาณ ๓ กม.		<i>Musa cultivar</i>		AAB	จาหยิโซ	Ja Yi Soe
satrip9	250	ทัพ 7 ม. 6 ต. ตะนาวศรี อ. สวนผึ้ง จ. ราชบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าห้วยน้ำหนัก	Pa Huai Nam Nak

Table 1. Banana accessions collected during the year 2008-2012 (cont.)

Trip	Accession	Location	Section	Species	Subspecies/Subgroup	Genome	Local name	Common name
atrip16	251	ม. 6 บ. คลองไผ่ ต. ราชครู ต. เมือง รัตนอง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	Kra isthr	AA	ป่าปลีเหลืองบ้านคลอง Pa Pli Lueang Ban Khlor
	252	บ้านกุ่ม ต. ห้วยไผ่ อ. โขงเจียม จ. อุบลราชธานี	Musa	<i>Musa balbisiana</i>			BB	ตานีหาดวิชิตรา Tani Hat Wichitra
	253	พื้นที่เรือนไทย ต. ในเมือง อ. เมือง จ. กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>			AAA	มาฮอย Mahoi
	254	รีย ม. ตะโกล่าง ต. สวนผึ้ง อ. สวนผึ้ง จ. ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>			AAA	สายน้ำผึ้ง(ตะกุ่มเปี้ยฮ) Sai Namphueng
atrip10	255	กม. 16 ทางไปดอยปู่ย หน้ถ้ำพระฤาษี	Musa	<i>Musa sp.</i>			YY	sp. 1 ดอยสุเทพ sp. 1 Doi Suthep
atrip10	256	ณ 300 ม. ก่อนถึงพระตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์	Musa	<i>Musa balbisiana</i>			BB	ตานีป่าภูพิงค์ Tani Phu Phing
atrip10	257	ยสถานีวิจัยเกษตรหลวงดอยปู่ย (สวนสองแสน)	Musa	<i>Musa itinerans</i>			II	หกลสวนสองแสน Hok Suan Song Saen
atrip10	258	18 ไปเชียงรายใกล้สะพานข้ามลำน้ำแม่ว่อง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>		AA	ป่าน้ำแม่ว่อง Pa Nam Mae Wong
atrip10	259	ะพานข้ามลำน้ำแม่กวังอันแรกประมาณ 500 ม.	Musa	<i>Musa itinerans</i>			II	หกน้ำแม่กวัง Hok Nam Mae Kuang
atrip10	260	เจ ต. แม่เจดีย์ใหม่ อ. เวียงป่าเป้า จ. เชียงใหม่	Musa	<i>Musa itinerans</i>			II	หกขุนแจ Hok Khun Chae
atrip10	261	ม่เจดีย์ ต. แม่เจดีย์ อ. เวียงป่าเป้า จ. เชียงใหม่	Musa	<i>Musa balbisiana</i>			BB	ตานีสกต.แม่เจดีย์ Tani Mae Chedi
atrip10	262	เวียงป่าเป้า ต. เวียง อ. เวียงป่าเป้า จ. เชียงใหม่	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>		AA	ป่าปากพร้าว Pa Pak Phrao
atrip10	263	ป่า บ้านขุนแจ ต. แม่แวน อ. พะว้า จ. เชียงใหม่	Musa	<i>Musa sp.</i>			YY	sp. 1 พะว้า sp. 1 Phrao
atrip10	264	ัด บ. ถ้ำ ต. เชียงดาว อ. เชียงดาว จ. เชียงใหม่	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>		AA	ป่าถ้ำเชียงดาว Pa Tham Chiang Dao
atrip10	265	นป่าทุ่งเกวียน ต. แม่สัน อ. ห้างฉัตร จ. ลำปาง	Musa	<i>Musa balbisiana</i>			BB	ตานีป่าห้วยแม่ปุน Tani Huai Mae Poon
atrip10	266	ป่าทุ่งเกวียน ต. เวียงตาล อ. ห้างฉัตร จ. ลำปาง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>		AA	ป่าทุ่งเกวียน Pa Thung Kwian
atrip10	267	ง 1035 กม. 22 ต. บ้านสา อ. แจ้ห่ม จ. ลำปาง		<i>Ensete superbum</i>				ผาแจ้ห่ม Pha Chae Hom
atrip10	268	วัดกแจ้ซ้อน ต. แจ้ซ้อน อ. เมืองปาน จ. ลำปาง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>		AA	ป่าน้ำตกแจ้ซ้อน Pa Namtok Chae Son
atrip10	269	วัดกแจ้ซ้อน ต. แจ้ซ้อน อ. เมืองปาน จ. ลำปาง		<i>Ensete glaucum</i>				นวลน้ำตกแจ้ซ้อน Nuan Namtok Chae Son
atrip10	270	1 ถ. วิเชตพัฒนา ต. แจ้ห่ม อ. แจ้ห่ม จ. ลำปาง		<i>Musa cultivar</i>			ABBB	น้ำว่ากลิงพงษ์ Namwa Pom
atrip11	271	กั ต. ปางตาไว อ. ปางศิลาทอง จ. กำแพงเพชร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>		AA	ป่าคลองแม่กระสา Pa Khlong Mae Krasa
atrip11	272	พื้นที่เรือนไทย ต. ในเมือง อ. เมือง จ. กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>			AAA	ทองกำปัน Thong Kampan
atrip11	273	พื้นที่เรือนไทย ต. ในเมือง อ. เมือง จ. กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>			ABB	น้ำว่าดำ Namwa Dam
atrip11	274	จากกม. 54 ต. ตำนมละเมา อ. แม่สอด จ. ตาก	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>		AA	ป่าดอยมูเซอ2 Pa Doi Musoe 2
atrip11	275	บ้านแม่หละ ต. แม่หละ อ. ท่าสองยาง จ. ตาก		<i>Musa cultivar</i>			AAA	นากกะเหรี่ยง(ตะกุ่มพู) Nak Kariang
atrip11	276	บ้านแม่หละ ต. แม่หละ อ. ท่าสองยาง จ. ตาก		<i>Musa cultivar</i>			AAA	ไก่อดำ(ตะกุ่มคอดคุด) Kai Dam
atrip11	277	บ้านแม่หละ ต. แม่หละ อ. ท่าสองยาง จ. ตาก		<i>Musa cultivar</i>			AAA	หอมโปรย(ตะกุ่มต่อพร) Hom Proi
atrip11	278	จากกม. 62 ต. แม่หละ อ. ท่าสองยาง จ. ตาก	Rhodoclamys	<i>Musa laterita</i>			LL	บัวสีส้มบ้านแม่หละ Bua Si Som Ban Mae La
atrip11	279	บ้านแม่หละ ต. แม่หละ อ. ท่าสองยาง จ. ตาก		<i>Musa cultivar</i>			ABB	หักมุกส้ม(ตะกุ่มซี) Hak Muk Som
atrip11	280	แลบ ต.แม่สามแลบ อ. สบเมย จ. แม่ฮ่องสอน		<i>Musa cultivar</i>			AAA	นิ้วพญาสาละวิน(ตะกุ่ม) Niu Phaya Salawin
atrip11	281	มแลบ ต.แม่สามแลบ อ. สบเมย จ. แม่ฮ่องสอน	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>		AA	ป่าสาละวิน Pa Salawin
atrip11	282	มแลบ ต.แม่สามแลบ อ. สบเมย จ. แม่ฮ่องสอน	Musa	<i>Musa itinerans</i>			II	หกสาละวิน Hok Salawin
atrip11	283	อยผ้าห่มปก ต. โป่งน้ำร้อน อ. ฝาง จ. เชียงใหม่	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>		AA	ป่าดอยผ้าห่มปก Pa Doi Pha Hom Pok
atrip11	284	89 บ้านเล้าหู่ ต. ป่าตึง อ. แม่จัน จ. เชียงราย	Musa	<i>Musa itinerans</i>			II	หกแม่จัน Hok Mae Chan
atrip11	285	ยตุ่ง ต. เทอดไทย อ. แม่ฟ้าหลวง จ. เชียงราย		<i>Ensete glaucum</i>				นวลดอยตุ่ง Nuan Doi Tung
atrip11	286	ยตุ่ง ต. เทอดไทย อ. แม่ฟ้าหลวง จ. เชียงราย	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>		AA	ป่าดอยตุ่ง Pa Doi Tung
atrip11	287	กม. จากทางเข้าพิพิธภณฑ์ผืนโป อ. เชียงแสน	Rhodoclamys	<i>Musa ornata</i>			OO	บัวชมพูสามเหลี่ยมทอ Bua Si Chomphu Sam Li
atrip11	288	หลวง 1290 ต. โยนก อ. เชียงแสน จ. เชียงราย	Musa	<i>Musa balbisiana</i>			BB	ตานีสวนแม่บุญธรรม Tani Suan Mae Bun Tha
atrip11	289	ดอยภูนาง ต. บ้านมาง อ. เชียงม่วน จ. พะเยา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>		AA	ป่าดอยภูนาง Pa Doi Phu Nang
atrip11	290	กม. 36-35 ต. ป่าคาหลวง อ. บ้านหลวง จ. น่าน	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>		AA	ป่านันทบุรี Pa Nanthaburi
atrip11	291	169 กม. 19-20 ต. ตู้พงษ์ อ. สันติสุข จ. น่าน	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>		AA	ป่าตู้พงษ์ Pa Du Phong
atrip11	292	ทำการ น้ำตกตาดหลวง ต. อวน อ. ปัว จ. น่าน		<i>Ensete glaucum</i>				นวลน้ำตกตาดหลวง Nuan Namtok Tat Luang
atrip11	293	างหลวง 11 กม. 47 ต. ทุ่งแล้ง อ. ลอง จ. แพร่	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>		AA	ป่าทุ่งแล้ง Pa Thung Lang
atrip16	294	เลขที่ 72/4 ม. 10 ต. โคกหล่อ อ. เมือง จ. ตรัง	Musa	<i>Musa balbisiana</i>			BB	ตานีตรัง Tani Trang
	295	ต. บึงชำอ้อ อ. หนองเสือ จ. ปทุมธานี		<i>Musa cultivar</i>			ABB	กรบูร Korabun
	296	ต. บึงชำอ้อ อ. หนองเสือ จ. ปทุมธานี		<i>Musa cultivar</i>			AA	กรัน Kran
	297	ต. บึงชำอ้อ อ. หนองเสือ จ. ปทุมธานี		<i>Musa cultivar</i>			AAB	นมนาง Nom Nang
	298	ต. บึงชำอ้อ อ. หนองเสือ จ. ปทุมธานี		<i>Musa cultivar</i>			AB	นีพูนเน Ney Puvan
	299	ต. บึงชำอ้อ อ. หนองเสือ จ. ปทุมธานี		<i>Musa cultivar</i>			ABB	น้ำว่าด่าง Namwa Dang
	300	หินสามก้อน ต. ดงละคร อ. เมือง จ. นครนายก	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>		AA	ป่าดงละคร Pa Dong La-khon

Table 1. Banana accessions collected during the year 2008-2012 (cont.)

Trip	Access	Location	Section	Species	Subspecies/Subgroup	Genome	Local name	Common name	
	301	เพียงตาห่างจาก 300	ไปทางใต้ประมาณ 100 ม.	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าดงละคร2	Pa Dong La-khon 2
	302	คุณเร้งศักดิ์ ต. ดงละคร	อ. เมือง จ. นครนายก	<i>Musa</i>	<i>cultivar</i>		AAB	ตะโหล่น	Talon
	303	ร้อย จปร. ต. เขาชะโงก	อ. เมือง จ. นครนายก	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าศาลเจ้าพ่อขุนด่าน	Pa San Chao Pho Kun D
	304	น้จ้เรือนไทย ต.ในเมือง	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>cultivar</i>		AAA	หอมซูเปอร์แคระ	Hom 'Super Dwarf'
atrip12	305	ก้ ต. ปางตาไว	อ. ปางศิลาทอง จ. กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าช่องเย็น	Pa Chong Yen
atrip12	306	ก้ ต. ปางตาไว	อ. ปางศิลาทอง จ. กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa itinerans</i>		II	หกช่องเย็น	Hok Chong Yen
atrip12	307	ก้ ต. ปางตาไว	อ. ปางศิลาทอง จ. กำแพงเพชร	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าปลีเหลียงช่องเย็น	Pa Pli Lueang Chong Ye
atrip12	308	เนินพิศวง ต. ด่านแม่ละเมา	อ. แม่สอด จ. ตาก	<i>Rhodoclamys</i>	<i>Musa laterita</i>		LL	บัวสีส้มด่านแม่ละเมา	Bua Si Som Dan Mae La
atrip12	309	งหลวง 1090 ต. ศิริราชกูร์	อ. พงพระ จ. ตาก	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าพพระ1	Pa Phop Phra 1
atrip12	310	งหลวง 1090 ต. ศิริราชกูร์	อ. พงพระ จ. ตาก	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าพพระ2	Pa Phop Phra 2
atrip12	311	งหลวง 1090 ต. ศิริราชกูร์	อ. พงพระ จ. ตาก	<i>Musa</i>	<i>sp.</i>		YY	sp. 1 พงพระ	sp. 1 Phop Phra 3
atrip12	312	ง 1090 กม. 118 ต.โมโกร	อ. อุ้มผาง จ. ตาก	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าโมโกร	Pa Mogro 1
atrip12	313	ง 1090 กม. 118 ต.โมโกร	อ. อุ้มผาง จ. ตาก	<i>Musa</i>	<i>Musa itinerans</i>		II	หกโมโกร	Hok Mogro
atrip12	314	น้จ้สัตว์ป่าอุ้มผาง ต.โมโกร	อ. อุ้มผาง จ. ตาก	<i>Musa</i>	<i>sp.</i>		YY	sp. 1 โมโกร	sp. 1 Mogro 2
atrip12	315	ไร่สอร์ท 112 ม. 3 ต. อุ้มผาง	อ. อุ้มผาง จ. ตาก	<i>Musa</i>	<i>cultivar</i>		ABB	ตีบ	Tip
atrip12	316	ไร่สอร์ท 112 ม. 3 ต. อุ้มผาง	อ. อุ้มผาง จ. ตาก	<i>Musa</i>	<i>cultivar</i>		ABB	ตีบคำ	Tip Kam
atrip12	317	เนินสามแยกแม่กลองประมาณ 500 ม. จ. ตาก		<i>Ensete glaucum</i>				นวลแม่กลอง	Nuan Mae Klong
atrip12	318	เนินสามแยกแม่กลองประมาณ 500 ม. จ. ตาก	<i>Rhodoclamys</i>	<i>Musa laterita</i>		LL		บัวสีส้มแม่กลอง	Bua Si Som Mae Klong
atrip12	319	090 ม. บะเวทะเล ต. โมโกร	อ. อุ้มผาง จ. ตาก	<i>Ensete superbum</i>				ผาโมโกร	Pha Mogro
atrip12	320	ง. ทองเอก ต.ทองหลาง	อ. ห้วยคต จ. อุทัยธานี	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าน้ำตกไซเบอร์	Pa Namtok Sai Boe
atrip12	321	500 ม. ต. แกนมะกรูด	อ. บ้านไร่ จ. อุทัยธานี	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าคลองอ้งวะ	Pa Khlong Ang-wa
atrip12	322	300 ม. ต. ห้วยขมิ้น	อ. ด่านช้าง จ. สุพรรณบุรี	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea (burmanica?)</i>	AA	ป่าพุเตย	Pa Phu Toei
	323	มหลิบ อ.นครพระ จ. บันเดียนเจย	กัมพูชา	<i>Musa</i>	<i>balbisiana</i>		BB	ตานีพนมหลิบ (เจกเก้)	Tani Phanom Lip
	324	มหลิบ อ.นครพระ จ. บันเดียนเจย	กัมพูชา	<i>Musa</i>	<i>cultivar</i>		AAA	หอมเขี้ยวตันสูงเขมร (Hom Khieo Ton Sung Kh	
atrip13	325	จาน ต. ห้วยแม่เพรียง	อ. แก่งกระจาน เพชรบุรี	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าพะเนินทุ่ง	Pa Pha-noen Thung 1
atrip13	326	จาน ต. ห้วยแม่เพรียง	อ. แก่งกระจาน เพชรบุรี	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าพะเนินทุ่ง2	Pa Pha-noen Thung 2
	327	ข้างทางรถไฟสถานีวิทยุ ุ้ยเหมีน		<i>Musa</i>	<i>cultivar</i>		AAA	หอมเขี้ยวเหมีน	Hom Xiamen
	328	หมู่บ้านหลานหวิน	เขี้ยวเหมีน	<i>Musa</i>	<i>cultivar</i>		ABB	น้ำว่าเขี้ยวเหมีน	Namwa Xiamen
	329	ต. บึงข้าว อ. หนองเสือ จ. ปทุมธานี		<i>Musa</i>	<i>cultivar</i>		ABB	น้ำว่ากาบขาว	Namwa Kap Khao
atrip14	330	น 30 อุตร 220 ต. สร้างค้อ	อ. ภูพาน สกลนคร	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าภูพาน	Pa Phu Pan
atrip14	331	มคำศรีทองไชย ต.มุกดาหาร	อ.เมือง มุกดาหาร	<i>Musa</i>	<i>balbisiana</i>		BB	ตานีมุกดาหาร	Tani Mukdahan
atrip14	332	งหงษ์ ต. ดอนนางหงษ์	อ. ธาตุพนม สกลนคร	<i>Musa</i>	<i>balbisiana</i>		BB	ตานีดอนนางหงษ์	Tani Don Nang Hong
atrip14	333	กชุมชนริมโขง หน้าวัดกลาง	อ. เมือง นครพนม	<i>Musa</i>	<i>balbisiana</i>		BB	ตานีวัดกลาง	Tani Wat Klang
atrip14	334	บ.อช. ภูลังกา ต. ไผ่ล้อม	อ.บ้านแพน นครพนม	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าภูลังกา	Pa Phu Langka
	335	nawadie, Pune Maharashtra 411040	India	<i>Musa</i>	<i>cultivar</i>		ABB	ปราตาปูนา	Prata Pune
	336	nawadie, Pune Maharashtra 411040	India	<i>Musa</i>	<i>cultivar</i>		AAB	มายซอร์ปูนา	Mysore Pune
	337	harashta 411022 India Tel. 9422316317		<i>Musa</i>	<i>cultivar</i>		ABB	น้ำว่าปูนา	Namwa Pune
atrip15	338	เนินน้ำขาว ต. เข็กน้อย	อ. เขาค้อ เพชรบูรณ์	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าร้อยปลีเข็กน้อย	Pa Roi Pli Kek Noi
atrip15	339	ด้านตะวันตก ต. เข็กน้อย	อ. เขาค้อ เพชรบูรณ์	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าเข็กน้อย	Pa Kek Noi
atrip15	340	วยดาว ต. บ่อภาค	อ. ขาดิระการ จ. พิชณุโลก	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าภูสอยดาว	Pa Phu Soi Dao
atrip15	341	ภูบ้านหมี่ 4 ต.ม่วงเจ็ดต้น	อ. บ้านโคก อุตรดิตถ์	<i>Musa</i>	<i>cultivar</i>		ABB	เทพสมวงเจ็ดต้น	Theppharot Muang Che
atrip15	342	ในหุบข้างทาง ต.บ่อเบี้ย	อ. บ้านโคก อุตรดิตถ์	<i>Musa</i>	<i>sp.</i>		YY	sp. 1 ช่อมหาราช	sp. 1 Chong Maharat
atrip15	343	กม. ก่อนถึง ม. น้ำบ๊	ต.น้ำมวบ อ. เวียงสา น่าน	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าน้ำมวบ	Pa Nam Muab
atrip15	344	ย่น ตรงข้าม 70 ม. 2 ต. สะเนียน	อ.เมือง น่าน	<i>Musa</i>	<i>balbisiana</i>		BB	ตานีป่าสะเนียน	Tani Pa Sa-nean
atrip15	345	จ. แจ้ซ้อนเหนือ ต.แจ้ซ้อน	อ. เมืองปาน ลำปาง	<i>Musa</i>	<i>Musa itinerans</i>		II	หกแจ้ซ้อนเหนือ	Hok Jeson Neua
atrip15	346	จ. แจ้ซ้อนเหนือ ต.แจ้ซ้อน	อ. เมืองปาน ลำปาง	<i>Musa</i>	<i>Musa itinerans</i>		II	หกแจ้ซ้อนเหนือ2	Hok Jaeson Neua 2
atrip15	347	จ. แจ้ซ้อนเหนือ ต.แจ้ซ้อน	อ. เมืองปาน ลำปาง	<i>Musa</i>	<i>sp.</i>		YY	sp. 1 แจ้ซ้อนเหนือ	sp. 1 Jeson Neua
atrip15	348	มทางด้านทิศใต้ ต.แจ้ซ้อน	อ. เมืองปาน ลำปาง	<i>Musa</i>	<i>sp.</i>		YY	sp. 1 แม่แจ่ม	sp. 1 Mae Cham
atrip15	349	นทไปแม่แจ่ม ต.ข้างเต้ง	อ. แม่แจ่ม เชียงใหม่	<i>Musa</i>	<i>sp.</i>		YY	sp. 1 อินทนนท์	sp. 1 Inthanon
atrip15	350	นทไปแม่แจ่ม ต.ข้างเต้ง	อ. แม่แจ่ม เชียงใหม่	<i>Ensete superbum</i>				ผาอินทนนท์	Pha Inthanon

Table 1. Banana accessions collected during the year 2008-2012 (cont.)

Trip	Accession	Location	Section	Species	Subspecies/Subgroup	Genome	Local name	Common name
atrip15	351	8/1 ม.1 ต. เมืองปอน อ. ขุนยวม แม่ฮ่องสอน	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีเมืองปอน	Tani Mueang Pon
atrip15	352	วันออก ต. เมืองปอน อ. ขุนยวม แม่ฮ่องสอน	Rhodoclamys	<i>Musa laterita</i>		LL	บัวสีส้มเมืองปอน	Bua Si Som Mueang Pon
atrip15	353	กเคียงใต้ ต. เมืองปอน อ. ขุนยวม แม่ฮ่องสอน		<i>Musa serpentina</i>		22	นาคราชห้วยหางปอน	Nakkharat Huay Hang Pon
atrip15	354	กเคียงใต้ ต. เมืองปอน อ. ขุนยวม แม่ฮ่องสอน	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีป่าห้วยหางปอน	Tani Pa Huay Hang Pon
atrip15	355	ตะวันออก ต. แม่โถ อ. แม่ลาน้อย แม่ฮ่องสอน		<i>Musa serpentina</i>		22	นาคราชแม่โถ	Nakkharat Mae Tho
atrip15	356	เคียงเหนือ ต.แม่เหาะ อ.แม่เมาะ แม่ฮ่องสอน	Musa	<i>Musa sp.</i>		YY	sp. 1 ห้วยแม่เหาะ1	sp. 1 Huay Mae Ho
atrip15	357	กเคียงใต้ ต.แม่เหาะ อ.แม่เมาะ แม่ฮ่องสอน	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	AA	ป่าห้วยแม่เหาะ2	Pa Huay Mae Hoh
atrip15	358	ทล. 108 บ. บ่อสลี ต. บ่อสลี อ. ฮอด เชียงใหม่		<i>Ensete superbum</i>			ผาบ่อสลี	Pha Bo Sali
atrip15	359	ถึง กม. 24 ทล. 106 ต. นาโป่ง อ. เติ่น ลำปาง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าเถิน	Pa Theon
	360			<i>Musa cultivar</i>		AA	สาวกระเทียมหอ	Sao Krateub Ho
	361		Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	AA	ป่าน้ำตกทีลอซู	Pa Namtok Te Lo Su
	362	บ้านโคก เมืองบาเจียง แขวงจำปาสัก สปป. ลาว	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีป่าน้ำตกผาส้วม	Tani Pa Pha Suam
	363	แบกแก้ง เมืองบาเจียง แขวงจำปาสัก สปป. ลาว	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าบ้านแบกแก้ง	Pa Ban Bakkang
	364	แบกแก้ง เมืองบาเจียง แขวงจำปาสัก สปป. ลาว		<i>Musa cultivar</i>		AAA	ลาย (หอมเขียวต้นสูง)	Lai
	365	นพเพ็ง บ้านท่าม่วง แขวงจำปาสัก สปป. ลาว	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีคอนพะเพ็ง	Tani Khon Phapheng
	366	นพเรือไทย ต.โนนเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>		AAB	กอกหมาก	Kokmak
	367	นพเรือไทย ต.โนนเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร		<i>Musa cultivar</i>		AAA	นากค่อม	Nak Khom
	368	100, Cameron highland, Pahang Malaysia	Musa	<i>Musa acuminata</i>	truncata	AA	ป่าคาเมรอน	Pa Cameron
	369	0 เมตร ม. Posaya, Poslim, Perak Malaysia	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	AA	ป่าพอสยา	Pa Posya
	370	r 111700, Palau Penang, Kedah Malaysia	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	AA	ป่าปินัง	Pa Penang
	371	r 111700, Palau Penang, Kedah Malaysia	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีปินัง	Tani Penang
atrip16	372	ต. ห้วยสัตว์ใหญ่ อ. หัวหิน จ. ประจวบคีรีขันธ์	Musa	<i>Musa acuminata</i>	microcarpa	AA	ป่าละอู2	Pa La-u 2
atrip16	373	ต. ห้วยสัตว์ใหญ่ อ. หัวหิน จ. ประจวบคีรีขันธ์	Musa	<i>Musa acuminata</i>	microcarpa	AA	ป่าละอู3	Pa La-u 3
atrip16	374	ป่าห้วยช้างบ้าน 208 ม.9 ต. นาสัก อ. สวี ชุมพร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	Kra isthr.	ป่าเขาทะลุ	Pa Kao Talu
atrip16	375	ออก เยื้องข. สามทับ ต. เขาค่าย อ. สวี ชุมพร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	Kra isthr.	ป่าเขาค่าย	Pa Kao Kai
atrip16	376	วง 402 กม. 34-35 ต.ไม้ขาว อ. ถลาง จ.ภูเก็ต	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	AA	ป่าไม้ขาว	Pa Mai Kao
atrip16	377	233 ม. 8 ต. วังมะปรางเหนือ อ. วังวิเศษ ตรัง	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	AA	ป่าวังมะปรางเหนือ	Pa Wang Maprang Neua
atrip16	378	วัดขันติพล ต. ป่าแกบ่อหิน อ. ห้วยน้ำจ. สตูล	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	AA	ป่าถ้ำขันติพล	Pa Tam Kantipon
atrip16	379	วงศาลาบ้านมด ต. คอหงษ์ อ. หาดใหญ่ สงขลา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	AA	ป่าเขาคอหงษ์	Pa Kao Ko Hong
atrip16	380	วงสุราษฎร์ธานี ต.คันธูลี อ. ท่าชนะ สุราษฎร์ธานี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	AA	ป่าคันธูลี	Pa Kanthuli
atrip16	381	กษปาลคลองบางอะ ต. รันร้อ อ. ท่าชนะ ชุมพร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	Kra isthr.	ป่าคลองบางอะ	Pa Klong Bang Ah
atrip16	382	กษปาลคลองบางอะ ต. รันร้อ อ. ท่าชนะ ชุมพร	Musa	<i>Musa acuminata</i>	malaccensis	Kra isthr.	ป่ารันร้อ	Pa Ranror
atrip17	383	วัดไร่อ้อย ต.หนองลู อ. สังขละบุรี กาญจนบุรี		<i>Ensete glaucum</i>			นวลวัดไร่อ้อย	Nuan Wat Rai Oy
atrip17	384	วัดไร่อ้อย ต.หนองลู อ. สังขละบุรี กาญจนบุรี	Rhodoclamys	<i>Musa laterita</i>		LL	บัวสีส้มวัดไร่อ้อย	Bua Si Som Wat Rai Oy
atrip17	385	วัดไร่อ้อย ต.หนองลู อ. สังขละบุรี กาญจนบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea (burmanica?)	AA	ป่าแดงวัดไร่อ้อย	Pa Dang Wat Rai Oy
atrip17	386	เจดีย์สามองค์ฝั่งพม่า รัฐกะเหรี่ยง สหภาพพม่า		<i>Ensete superbum</i>			ผาเตกนะว	Pha Tekanua
atrip17	387	ยี่สามองค์ ต. หนองลู อ. สังขละบุรี กาญจนบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าแดงด่านเจดีย์สาม	Pa Dang Dan Jedi Sam C
atrip17	388	ยี่สามองค์ ต. หนองลู อ. สังขละบุรี กาญจนบุรี	Rhodoclamys	<i>Musa laterita</i>		LL	บัวสีส้มด่านเจดีย์สาม	Bua Si Som Dan Jedi Sa
atrip17	389	ยี่สามองค์ ต. หนองลู อ. สังขละบุรี กาญจนบุรี		<i>Musa serpentina</i>		22	นาคราชด่านเจดีย์สาม	Bua Chiang Dan Jedi Sar
atrip17	390	วัดเตาถ่าน ต. หนองลู อ. สังขละบุรี กาญจนบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea (burmanica?)	AA	ป่าวัดเตาถ่าน	Pa Wat Tao Than
atrip17	391	วงริสอร์ท ต. หนองลู อ. สังขละบุรี กาญจนบุรี		<i>Ensete superbum</i>			ผาปลีเหลืองปอยหลวง	Pha Pli Leuang Sam Poi
atrip17	392	คณีนี ม. 5 ต. หนองลู อ. สังขละบุรี กาญจนบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea (burmanica?)	AA	ป่าโมรชา	Pa Moraka
atrip17	393	กปากทาง ต. หนองลู อ. สังขละบุรี กาญจนบุรี		<i>Musa serpentina</i>			นาคราชน้ำตกตะเคียน	Nakkharat Namtok Takh
atrip17	394	วรรณ ม.3 ต. หนองลู อ. สังขละบุรี กาญจนบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea (burmanica?)	AA	ป่าสามประสบ	Pa Sam Prasob
atrip17	395	เรณู 9/24 ต.บึงพล อ. สังขละบุรี กาญจนบุรี		<i>Ensete superbum</i>			ผาเขาแหลม	Pha Kao Lam
atrip17	396	ทองผาภูมิ ต. ปิล็อก อ. ทองผาภูมิ กาญจนบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea (burmanica?)	AA	ป่าเนินเสาธง	Pa Nean Sao Thong
atrip17	397	เขาน้อย ต. ห้วยเขย่ง อ. ทองผาภูมิ กาญจนบุรี		<i>Ensete glaucum</i>			นวลถ้ำเขาน้อย	Nuan Tham Kao Noi
	398	ace, Kan Yeik Tha Rd. Yangon, Myanmar	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีกันดอร์จี	Tani Kandawgyi
atrip18	399	มห้วยขาเข้าตัว ต. ห่งผาสุก อ. เชียงคำ พะเยา	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีเชียงคำ	Tani Chiang Kam
atrip18	400	1148 กม. 82-83 ต. ผาช้างน้อย อ. ปง พะเยา	Musa	<i>Musa acuminata</i>	siamea	AA	ป่าปง	Pa Pong

Table 1. Banana accessions collected during the year 2008-2012 (cont.)

Trip	Accession	Location	Section	Species	Subspecies/Subgroup	Genome	Local name	Common name
atrip18	401	ที่ทำการขอ. ดอยภูคา ต. คีลาแลง อ. ปัว น่าน	Musa	<i>Musa itinerans</i>		II	หูกภูคา	Hok Phu Ka
atrip18	402	เรณูเขตราน บ้านห้วยยืน ต. บ่อ อ. เมือง น่าน	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าห้วยยืน	Pa Huay Yuen
atrip18	403	เรณูเขตราน บ้านห้วยยืน ต. บ่อ อ. เมือง น่าน	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีป่าห้วยยืน	Tani Pa Huay Yuen
atrip19	404	30 ม.1 ต. ตาหลวง อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี	AustraliMusa	<i>Musa maclayi</i>	<i>ailuluai</i>		ไอลูลูไอ	Ailuluai
atrip19	405	30 ม.1 ต. ตาหลวง อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>		AA	ปิจังลามัต	Pisang Lamut
atrip19	406	30 ม.1 ต. ตาหลวง อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>		AAA	มาคัส	Macus
atrip19	407	30 ม.1 ต. ตาหลวง อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>		ABB	ซาบาราชา	Saba Raja
atrip19	408	30 ม.1 ต. ตาหลวง อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>		AAA	หอมทองคอคค	Hom Thong Kho Khot
atrip19	409	30 ม.1 ต. ตาหลวง อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีต่าง	Tani Dang
atrip19	410	30 ม.1 ต. ตาหลวง อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>		AA	นิวจะแซ่เล็ก	Niu Chora-ke Lek
	411	เองป่าแดง ม. 5 ต. ไผ่เค็ด อ. เมือง ปราชญ์บุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าไม้เค็ด	Pa Mai Ked
	412	สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เขต จตุจักร กทม. Rhodoclamys		<i>Musa laterita</i>		LL	บัวสี่ล้มปลิเหลือง	Bua Si Som Pli Lueang
atrip20	413	สถานีวิจัยเกษตรหลวงดอยปุย (สวนสองแสน) Musa		<i>Musa sp.</i>		YY	sp. 1 สวนสองแสน 1sp. 1	Suan Song San1
atrip20	414	สถานีวิจัยเกษตรหลวงดอยปุย (สวนสองแสน) Musa		<i>Musa sp.</i>		YY	sp. 1 สวนสองแสน 2sp. 1	Suan Song San2
atrip20	415	22-23 พ.ค. 1095 ต.สบเปิง อ.แม่แตง เชียงใหม่	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าแม่แตง	Pa Mae Tang
atrip20	416	อช. ห้วยน้ำดัง ต. ป่าแป๋ อ. แม่แตง เชียงใหม่		<i>Ensete glaucum</i>			นวลโป่งเค็ด	Nuan Pong Duead
atrip20	417	กล้วยไม้ต่างจากเชิงสะพานประมาณ 20 เมตร Musa		<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าห้วยโป่งสัก1	Pa Huay Pong Sak1
atrip20	418	โรงเรียนห้วยผา ต. ห้วยผา อ. เมือง แม่ฮ่องสอน		<i>Ensete glaucum</i>			นวลโรงเรียนบ้านห้วย	Nuan Ban Huay Pha sch
atrip20	419	นห้วยโป่งกาน ต. ผาปล่อง อ. เมือง แม่ฮ่องสอน	Musa	<i>Musa sp.</i>		YY	sp. 1 ห้วยน้ำอุ่น	sp. 1 Huay Nam Un
atrip20	420	กล้วยไม้ต่าง ต. เมืองปอน อ. ขุนยวม แม่ฮ่องสอน Rhodoclamys		<i>Musa laterita</i>		LL	บัวสี่ล้มห้วยหางปอน	Bua Si Som Huay Hang
atrip20	421	08 จากกม. 171 ประมาณ 200 ม. แม่ฮ่องสอน	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าแม่โถ	Pa Mae Tho
atrip20	422	ฝั่งตะวันออก ต. แม่โถ อ. ขุนยวม แม่ฮ่องสอน	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีป่าแม่โถ	Tani Pa Mae Tho
atrip20	423	พ.ค. 11 ต. แม่ลาน้อย อ. แม่ลาน้อย แม่ฮ่องสอน		<i>Ensete superbum</i>			ผาแม่ลาน้อย	Pha Mae La Noi
atrip20	424	เขมอลอ ต. บ้านกาด อ. แม่เมาะ แม่ฮ่องสอน Rhodoclamys		<i>Musa laterita</i>		LL	บัวสี่ล้มบ้านพะมอลอ	Bua Si Som Ban Pamorl
atrip20	425	นแม่เกาะ ต. แม่คะตวน อ. สบเมย แม่ฮ่องสอน Rhodoclamys		<i>Musa laterita</i>		LL	บัวสี่ล้มบ้านแม่เกาะ	Bua Si Som Ban Mae Kc
atrip20	426	ถึงกม. 188 ต. แม่หวล อ. ท่าสองยาง ตาก	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีป่าแม่เงา	Tani Pa Mae Ngao
atrip20	427	ม. 182-181 ต. แม่หวล อ. ท่าสองยาง ตาก		<i>Ensete glaucum</i>			นวลแม่เงา	Nuan Mae Ngao
atrip20	428	ฝั่งตะวันตก ต. แม่หวล อ. ท่าสองยาง ตาก	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าแม่หวล	Pa Mae Wa Luang
atrip20	429	4 พ.ค. 105 ต. แม่หวล อ. ท่าสองยาง ตาก	Musa	<i>Musa itinerans</i>		II	หกแม่หวล	Hok Mae Wa Luang
atrip20	430	วัดควรวบ้านแม่หละ บ้านเลขที่ 517 โชน C3A		<i>Musa cultivar</i>		AAA	นอนตั้ง(ตะกุ่มมิโล)	Takui Milo
atrip20	431	นห้วยปลากอง ต. คะเนี้ยว อ. แม่ระมาด ตาก		<i>Ensete superbum</i>			ผาห้วยปลากอง	Pha Huay Pla Kong
atrip20	432	นห้วยปลากอง ต. คะเนี้ยว อ. แม่ระมาด ตาก		<i>Musa serpentina</i>		22	นาคราชห้วยปลากอง	Bua Chiang Huay Pla Ko
atrip20	433	นห้วยป่องนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร Rhodoclamys		<i>Musa ornata</i>		OO	บัวหลวง	Bua Luang
3/2010	434	บ้านหาดจิว ต. ท่าเสา อ. ไทรโยค จ. กาญจนบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>		AA	ป่าเขาวังเขมร	Pa Kao Wang Khmer
	435		Rhodoclamys	<i>Musa laterita</i>		LL	บัวสี่ล้มเขาวังเขมร	Bua Si Som Kao Wang K
	436	ต. บึงชำอ้อ อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานีปทุมธานี	Musa	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีแม่ลงคร	Tani Phaeng Son
atrip21	437	ณ 5 km จากบ้านตะโกล่าง อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าตะโกบน	Pa Ta Ko Bon
atrip21	438	ณ 5 km จากบ้านตะโกล่าง อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>		AAA	นาคตะโกบน	Nak Ta Ko Bon
atrip21	439	วัง บ้านพระกา ต.ตะนาวศรี อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าพระกา	Pa Phu Ra-kam
atrip21	440	วัง บ้านพระกา ต.ตะนาวศรี อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี		<i>Musa cultivar</i>		ABB	เทพรสพระกา	Theppharot Phu Ra-karr
	441	ริมถนน กม. 33-34 แม่สอด-ตาก จ.ตาก Rhodoclamys		<i>Musa laterita</i>		LL	บัวสี่ล้มดอยมูเซอ	Bua Si Som Doi Musoe
	442	แม่สอด-อุ้มผาง ต.ศรีราชบุรี อ.พบพระ จ.ตาก	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าร้อยปิลิพพระ	Pa Roy Pli Phop Phra
	443	น้ำตกป่าห้วย ต.ศรีราชบุรี อ.พบพระ จ.ตาก	Musa	<i>Musa itinerans</i>		II	หกน้ำตกป่าห้วย	Hok Namtok Pa Way
	444	น้ำตกป่าห้วย ต.ศรีราชบุรี อ.พบพระ จ.ตาก	Musa	<i>Musa sp.</i>		YY	sp. 1 น้ำตกป่าห้วย	sp. 1 Namtok Pa Way
	445	น้ำตกป่าห้วย ต.ศรีราชบุรี อ.พบพระ จ.ตาก	Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าน้ำตกป่าห้วย	Pa Namtok Pa Way
	446	แม่สอด-อุ้มผาง ต.ศรีราชบุรี อ.พบพระ จ.ตาก		<i>Musa cultivar</i>		AAA	หอมเตี้ย	Hom Tiey
	447	แม่สอด-อุ้มผาง ต.ศรีราชบุรี อ.พบพระ จ.ตาก		<i>Ensete glaucum</i>			นวลพบพระ	Nuan Phop Phra
	448		Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าร้อยปิลินาน	Pa Roy Pli Nan
	449		Rhodoclamys	<i>Musa ornata</i>		OO	บัวชมพูลูกเขียว	Bua Si Chomphu Luk Kh
	450		Musa	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าวิทยาเขตกาญจนบุรี	Pa Kanchanaburi Campu

Table 1. Banana accessions collected during the year 2008-2012 (cont.)

Trip	Accession	Location	Section	Species	Subspecies/Subgroup	Genome	Local name	Common name
atrip22	451	ต้นโกสินทร์ ต. เขาโจด อ. ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าน้ำตกธารเงินธารทอง Pa Namtok Than Ngeon
atrip22	452	ต้นโกสินทร์ ต. เขาโจด อ. ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	<i>Musa</i>	<i>Musa itinerans</i>		II	หกน้ำตกธารเงินธารทอง Hok Namtok Than Ngeo
atrip22	453	กจ. 4041 ต. เขาโจด อ. ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าวัดถ้ำธารลอดใหญ่ Pa Wat Tham Than Lod
atrip22	454	ครินทร์ ต. หอนงเป็ด อ. ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าปลายดินสอ Pa Plai Dinso
atrip22	455	ม. 7 ต. บางแม่แลบ อ. ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าดงเล็ก Pa Dong Lek
atrip22	456	ศรีนครินทร์ ต. ชะแลอ อ. ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าผาสวรรค์ Pa Pha Swan
atrip22	457	ทองผาภูมิ ต. ปิล็อก อ. ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าน้ำตกจ๊อกกระด้น Pa Namtok Jokkradin
atrip23	458	วชิรลงกรณ์ ต. ปิล็อก อ. ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	<i>Musa</i>	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าเกาะมะพร้าวกะทิ Pa Koh Maphao Kathi
	459	คลอง 10 ต. บึงขำ อ. หอนงเสือ จ. ปทุมธานี		<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		ABB	หักมุกสวน Hak Muk Suan
	460	สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เขต จตุจักร กทม.		<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		ABB	กรู Kru
	461	สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เขต จตุจักร กทม.		<i>Musa</i>	<i>Musa cultivar</i>		BBB	ชาบ้าดำ Black Saba

Table 2. Taxonomic status of banana accessions used in morphological analysis.

#	Scientific names	Number of accessions
1	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	44
2	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>microcarpa</i>	2
3	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	56
4	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>truncata</i>	1
5	<i>M. itinerans</i>	6
6	<i>M. laterita</i>	7
7	<i>M. serpentina</i>	3
8	<i>Musa</i> sp.	8
	Total	127

Table 3. Taxonomic status of banana accessions used in AFLP analysis of wild accessions.

#	Scientific names	Number of accessions
1	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	5
2	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	8
3	<i>M. itinerans</i>	2
4	<i>M. laterita</i>	3
5	<i>M. serpentina</i>	5
6	<i>Musa</i> sp.	2
7	<i>M. balbisiana</i>	6
	Total	31

Table 4. Taxonomic status of wild and cultivated banana accessions used in AFLP analysis.

#	Scientific names	Number of accessions
1	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	21
2	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	20
3	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>truncata</i>	1
4	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>zebrina</i>	1
5	<i>Musa</i> (AA, AAA)	30
6	<i>Musa</i> (AAB)	13
7	<i>Musa</i> (ABB)	27
8	<i>M. balbisiana</i> and <i>Musa</i> (BBB)	21
9	<i>M. itinerans</i>	3
10	<i>Musa</i> sp.	3
	Total	140

Table 5 Coding of morphological characters for use in multivariate analysis.

Characters	Coding
1. Leaf habit	1= erect, 2=intermediate, 3=drooping
2. Dwarfism	1=dwarf, 2=normal
3. Pseudostem height	1= ≤ 2 , 2= 2.1 to 2.9, 3= ≥ 3
4. Pseudostem circumstance	1= ≤ 49 , 2= 49 to 99, 3= ≥ 100
5. Pseudostem waxiness	1=non-waxy, 2=waxy
6. Pseudostem color	1=green-yellow, 2= medium green, 3= green, 4= dark green, 5= green-red, 6= red, 7= red-purple, 8= blue
7. Blotch on pseudostem	1= blotch present, 2= blotch absent
8. Pseudostem underlying colour	1= pink-purple, 2=red, 3= purple
9. Sap colour	1=watery, 2=milkly, 3=red-purple
10. Number of sucker	1= ≤ 5 , 3= ≥ 6
11. Sucker position	1=taller than parent plant, 2= more than $\frac{3}{4}$ of the height of the parent plant, 3= between $\frac{1}{4}$ and $\frac{3}{4}$ of the height of the parent plant, 4= none or inhibited
12. Blotches on leaves of suckers	1=without blotches, 2=little or narrow blotches, 3=large purple blotches
13. Leaf length : petiole length (L/P ratio)	1= < 3 , 2= 3.0 to 3.5, 3= > 3.5
14. Leaf blade length : width (LB/WB ratio)	1= ≤ 2 , 2= 2.1 to 2.9, 3= ≥ 3
15. Petiole blotch occurrence	1=sparse blotching, 2=small blotches, 3= large blotches, 4=extensive pigmentation, 5= without pigmentation
16. Petiole blotch colour	1= brown, 2=dark brown, 3=brown-black, 4=black-purple
17. Petiole canal	1=open with margins spreading, 2=wide with erect margins, 3=straight with erect margins, 4=margins curved inward 5=margins overlapping
18. Shape of leaf base	1=cuneate, 2=oblique with one side cuneate, one side rounded, 3=round, 4=cordate/auriculate
19. Color of midrib adaxial surface	1=yellow, 2= light green, 3=green, 4=pink-purple, 5=red-purple, 6=purple to blue
20. Wax on leaf blade	1= very little or no visible sign of wax, 2=slightly waxy, 3=moderately waxy, 4=very waxy
21. Wax on underside of leaf blade	1=non-waxy, 2=waxy
22. Peduncle length	1= ≤ 30 , 2= 31 to 60, 3= ≥ 61
23. Peduncle colour	1=light green, 2=green, 3=dark green, 4=red or pink/purple, 5=with purple-brown to blue blotches
24. Peduncle hairiness	1=hairless, 2=slightly hairy, 3=very hairy, short hairs (similar to velvet touch), 4=very hairy, long hairs (> 2 mm)

Characters	Coding
25. Rachis type	1=truncated, no bract scar below the last hand of fruit, 2=present and male bud may be degenerated or persistent
26. Rachis position	1=falling vertically, 2=at an angle, 3=with a curve, 4=horizontal, subhorizontal, or curving upward, 5=erect
27. Rachis appearance	1=bare, 2=neutral flowers (one to few hands only, stalk is bare below), 3=male flowers/bracts above the male bud (but the stalk is bare above flowers/bracts), 4=neutral/male flowers and presence of withered bracts (on the whole stalk), 5=neutral/male flowers on the whole stalk without persistent bracts, 6=small bunch from neutral/hermaphrodite flowers just above the male bud
28. Male bud type	1=normal (present), 2=degenerating before maturity, 3=absent
29. Male bud shape (length:width)	1=narrowly lanceolate (4:1), 2=lanceolate (3:1) 3=narrowly ovate (2:1) 4=ovate (3:2) 5=broadly ovate (6:5)
30. Bract imbrication	1=greatly imbricate (tip of the younger bracts are more visible) 2=slightly imbricate (tip of the younger bracts are visible) 3=convolute (tip of the younger bracts are completely hidden)
31. Yellow colour on bud tip	1=yellow, 2=no yellow
32. Bract shoulder compare to mid point	1=narrower, 2=equal, 3=larger
33. Shape of bract apex	1=pointed, 2=slightly pointed 3=intermediate 4=obtuse 5=obtuse and split
34. Bract external colour	1=yellow, 2=green, 3=red, 4=red-purple, 5=purple-brown, 6=purple, 7=blue, 8=pink-purple, 9=orange-red
35. Bract external streak colour	1=yellow streak, 2=no yellow streak
36. Bract external colour fading	1=color discontinuing towards the base (loss of pigmentation at the base), 2=color homogenous (pigmentation is uniform and continues until the base)
37. Wax on bract	1=very little or no visible sign of wax, 2=very few wax, 3=moderately waxy, 4=very waxy

Characters	Coding
38. Bract internal colour	1=whitish, 2=yellow or green, 3=orange red, 4=red, 5=purple, 6=purple brown, 7=pink-purple
39. Bract behaviour before falling	1=revolute(rolling), 2=not revolute (not rolling)
40. Bract scar on rachis	1=very prominent, 2=not prominent
41. Compound tepal basic colour	1=white, 2=cream, 3= yellow, 4=orange, 5=pink/pink-purple
42. Compound tepal pigmentation	1=very few or no visible sign of pigmentation, 2=rust-coloured spots, 3=presence of pink
43. Lobe colour of compound tepal	1=cream, 2=yellow; 3=orange, 4=green
44. Crease of free tepal tip	1=little or not visible sign of development, 2=developed, 3=very developed
45. Style shape	1=straight, 2=curved under stigma, 3=curved at the base, 4=curved twice
46. Stigma colour	1=cream, 2=yellow, 3=pink/pink-purple, 4=bright yellow, 5=orange
47. Ovary shape	1=straight, 2=arched
48. Ovary basic colour	1=white, 2=cream, 3=yellow, 4=green
49. Ovary pigmentation	1=very few or no visible sign of pigmentation, 2=with red-purple
50. Arrangement of ovules	1=two rowed, 2=four-rowed
51. Bunch position	1=hanging vertically, 2=slightly angled, 3=hanging at angle 45°, 4=horizontal-subhorizontal, 5=erect
52. Number of fruit per hand	1= ≤12, 2= 13 to 16, 3= ≥17
53. Fruit pedicel length (cm)	1=≤2, 2=>2
54. Fruit length (cm)	1= ≤15, 2= ≥16
55. Fruit curving	1=straight, 2=straight in the distal part, 3=curved, 4=curved in 'S' shape
56. Transverse section of fruit	1=pronounced ridges, 2=slightly ridged, 3=rounded
57. Fruits apex	1=pointed, 2=lengthily pointed, 3=blunt-tipped, 4=bottle-necked, 5=rounded
58. Peel colour of immature fruit	1=yellow, 2=light green, 3=green, 4=green and pink, red or purple, 5=silvery, 6=dark green, 7=brown/rusty brown, 8=pink, red or purple, 9=black
59. Pulp colour of ripe fruit	1=white, 2=cream, 3=ivory, 4=yellow, 5=orange, 6=beige-pink
60. Pulp thickness of ripe fruit	1=thin pulp, 2=thick pulp

Table 6. Banana accessions sent to Queen Sirikit Botanic Garden, Mae Rim, Chiang Mai for gemplasm collection.

No.	SS & JS #	Accession Name (Thai)	Accession Name (English)	Species	Author Name	Subspecies	Author Name	Genome	Quan Collected Site
1	296	5629 กรัน	Kran	Musa	L.	cultivar		AA	1 ต.ปึงข้าว้อ อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี
2	48	5680 กุ้งเดียว	Kung Khieo	Musa	L.	cultivar		AAA	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
3	1	5603 แซ่เพชรบูรณ์	Khae Phetchabun	Musa acuminata	Colla	siamea	Simmonds	AA	2 ต.ทุ่งสมอ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์
4	37	5688 ไข่กำแพงเพชร	Khai Kamphaeng Phet	Musa	L.	cultivar		AA	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
5	69	5683 ไข่ชุมแพ	Khai Chumphae	Musa	L.	cultivar		ABB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
6	31	5665 ไข่ทองเงย	Khai Thong Ngoei	Musa	L.	cultivar		AAB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
7	158	5679 ไข่พระตะบอง	Khai Phra Tabong	Musa	L.	cultivar		AAA	2 สถานีวิจัยปากช่อง ม. เกษตรศาสตร์ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา
8	186	5703 งาช้าง	Nga Chang	Musa	L.	cultivar		AAB	20 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
9	188	5690 จี	Chi	Musa	L.	cultivar		AAB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
10	231	5647 ดารารัตมี	Dararatami	Musella larsiocarpa	(Franch.) H. W. Li			UU	2 สถานีวิจัยปากช่อง ม. เกษตรศาสตร์ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา
11	398	5555 ตานีกันดอร์จียี	Tani Kandawgyi	Musa balbisiana	Colla			BB	2 เมืองย่างกุ้ง สหภาพพม่า
12	178	5646 ตานีคลองตานิ	Tani Khlong Tani	Musa balbisiana	Colla			BB	1 ต.ทับไทร อ.โป่งน้ำร้อน จ.จันทบุรี
13	215	5547 ตานีควนขนุน	Tani Khuan Khanun	Musa balbisiana	Colla			BB	3 ต.ควนขนุน อ.ควนขนุน จ.พัทลุง
14	365	5642 ตานีคอนพะเพ็ง	Tani Khon Phapheng	Musa balbisiana	Colla			BB	2 บ้านท่าม่วง แขวงจำปาสัก ประเทศลาว
15	93	5562 ตานีเชียกลม	Tani Chiang Klom	Musa balbisiana	Colla			BB	1 ต.เชียงกลม อ.ปากชม จ.เลย
16	332	5590 ตานีดอนนางหงษ์	Tani Don Nang Hong	Musa balbisiana	Colla			BB	2 ต.ดอนนางหงษ์ อ.ธาตุนมม จ.สกลนคร
17	256	5599 ตานีป่าภูพิงค์	Tani Phu Phing	Musa balbisiana	Colla			BB	2 พระตำหนักภูพิงศ์ราชนิเวศน์ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
18	20	5619 ตานีป่าภูเพียง	Tani Phu Phiang	Musa balbisiana	Colla			BB	3 ต.สายแก้ว กิ่งอ.ภูเพียง จ.น่าน
19	426	5550 ตานีป่าแม่เงา	Tani Pa Mae Ngao	Musa balbisiana	Colla			BB	2 ต.แม่วะหลวง อ.ท่าสองยาง จ.ตาก
20	230	5639 ตานีป่าวัดป่าศาลา	Tani Wat Pa Sala	Musa balbisiana	Colla			BB	2 ต.เชิงดอย อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่
21	344	5635 ตานีป่าสะเมียน	Tani Pa Sa-nean	Musa balbisiana	Colla			BB	2 ต.สะเมียน อ.เมือง จ.น่าน
22	265	5540 ตานีป่าห้วยแม่ปุ่น	Tani Huai Mae Poon	Musa balbisiana	Colla			BB	3 ต.แม่สัน อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง
23	371	5610 ตานีปิ่น	Tani Penang	Musa balbisiana	Colla			BB	2 เมืองปิ่นาง ประเทศมาเลเซีย
24	331	5538 ตานีมุกดาหาร	Tani Mukdahan	Musa balbisiana	Colla			BB	3 ต.มุกดาหาร อ.เมือง จ.มุกดาหาร
25	351	5604 ตานีเมืองปอน	Tani Mueang Pon	Musa balbisiana	Colla			BB	2 ต.เมืองปอน อ.อุทุมม จ.แม่ฮ่องสอน
26	261	5576 ตานีแม่เจดีย์	Tani Mae Chedi	Musa balbisiana	Colla			BB	2 ต.แม่เจดีย์ อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงใหม่

Table 6. Banana accessions sent to Queen Sirikit Botanic Garden, Mae Rim, Chiang Mai for germplasm collection.

SS & JS #	Accession # (Thai)	Accession Name (English)	Species	Author Name	Subspecies	Author Name	Genome	Quan Collected Site
27	183	5569 ดาเนินวิทยลัยทองสุขุ	Tani Thong Suk	<i>Musa balbisiana</i>	Colla		BB	2 แขวงศาลาธรรมสพ เขตทวีวัฒนา กทม.
28	30	5561 ดาเนินหลิ่งสวน	Tani Lang Suan	<i>Musa balbisiana</i>	Colla		BB	1 ต.แหลมทราย อ.หลังสวน จ.ชุมพร
29	135	5644 ดาเนินห้วยแม่เพรียง	Tani Huai Mae Phriang	<i>Musa balbisiana</i>	Colla		BB	2 ต.ห้วยแม่เพรียง อ.แก่งกระจาน จ.เพชรบุรี
30	44	5674 ด่านวล	Tam Nuan	<i>Musa</i>	cultivar	L.	AAA	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
31	315	5539 ตีบ	Tip	<i>Musa</i>	cultivar	L.	ABB	2 ต.อัมผาง อ.อัมผาง จ.ตาก
32	316	5568 ตีบดำ	Tip Kam	<i>Musa</i>	cultivar	L.	ABB	1 ต.อัมผาง อ.อัมผาง จ.ตาก
33	272	5666 ทองกำป่วน	Thong Kampan	<i>Musa</i>	cultivar	L.	AAA	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
34	54	5678 ทองแขก	Thong Khak	<i>Musa</i>	cultivar	L.	AAA	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
35	56	5661 ทองส้ม	Thong Som	<i>Musa</i>	cultivar	L.	AAB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
36	163	5650 เทพพนม	Thep Phanom	<i>Musa</i>	cultivar	L.	ABB	5 สถานีวิจัยปากช่อง ม. เกษตรศาสตร์ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา
37	17	n/a	Thep Pharat	<i>Musa</i>	cultivar	L.	ABB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
38	341	5606 เทพรสม่วงเจ็ดต้น	Theppharot Muang	<i>Musa</i>	cultivar	L.	ABB	2 ต.ม่วงเจ็ดต้น อ.บ้านโคก จ.อุดรดิษฐ์
39	33	5657 นมสาว	Nom Sao	<i>Musa</i>	cultivar	L.	AAB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
40	28	5689 นมหมี่	Nom Mi	<i>Musa</i>	cultivar	L.	ABB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
41	36	5697 นาก	Nak	<i>Musa</i>	cultivar	L.	AAA	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
42	246	5557 นาคราชดำนเจดีย์	Nakkharat Dan Chedi	<i>Musa serpentina</i>	Swangpol & Soman		SS	1 ต.หนองลู อ.สังขละบุรี จ.กาญจนบุรี
43	393	5592 นาคราชขี้ดำค	Nakkharat Namtok	<i>Musa serpentina</i>	Swangpol & Soman		SS	1 ต.หนองลู อ.สังขละบุรี จ.กาญจนบุรี
44	355	5549 นาคราชแม่ไถ	Nakkharat Mae Tho	<i>Musa serpentina</i>	Swangpol & Soman		SS	1 ต.แม่ไถ อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน
45	353	5637 นาคราชห้วยหางบอน	Nakkharat Huay Hang	<i>Musa serpentina</i>	Swangpol & Soman		SS	1 ต.เมืองปอน อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน
46	85	5652 นางพญา	Nang Phaya	<i>Musa</i>	cultivar	L.	ABB	4 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
47	85	5700 นางพญา	Nang Phaya	<i>Musa</i>	cultivar	L.	ABB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
48	73	5663 น้ำเตียงราย	Nam Chiang Rai	<i>Musa</i>	cultivar	L.	ABB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
49	193	5676 น้ำไ้	Nam Thai	<i>Musa</i>	cultivar	L.	AAB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
50	195	5658 น้ำผาด	Nam Fat	<i>Musa</i>	cultivar	L.	AAB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
51	190	5653 น้ำละโว้	Nam Lawo	<i>Musa</i>	cultivar	L.	ABB	4 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
52	273	5681 น้ำว่าดำ	Namwa Dam	<i>Musa</i>	cultivar	L.	ABB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรื้อนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร

Table 6. Banana accessions sent to Queen Sirikit Botanic Garden, Mae Rim, Chiang Mai for gemplasm collection.

No.	SS & JS #		Accession Name (Thai)	Accession Name (English)	Species	Author Name	Subspecies	Author Name	Genome	Quan Collected Site
53	160	5651	น้ำว้าตะนาวศรี	Namwa Tanao Si	Musa	L.	cultivar	L.	ABB	4 สถานีวิจัยปากช่อง ม. เกษตรศาสตร์ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา
54	191	5662	น้ำวันวลจันทร์	Nam Wa Nuan Chan	Musa	L.	cultivar	L.	ABB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
55	51	5655	น้ำวันมะลิอ่อน	Namwa Mali-Ong	Musa	L.	cultivar	L.	ABB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
56	410	5656	น้ำจระเข้เล็ก	Niu Chora-ke Lek	Musa	L.	cultivar	L.	AA	2 ต.ตาหลวง อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี
57	119 n/a	น้ำจระเข้พิมพ์วา	Niu Chora-ke	Niu Chora-ke	Musa	L.	cultivar	L.	AAA	2 ต.ท่าไม้ อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี
58	156	5694	น้ำวันงั่ว	Niu Nang Ram	Musa	L.	cultivar	L.	AA	2 สถานีวิจัยปากช่อง ม. เกษตรศาสตร์ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา
59	280	5602	น้ำพญาสาละวิน	Niu Phaya Salawin	Musa	L.	cultivar	L.	AAA	2 ต.แม่สามแลบ อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
60	298	5664	นึ่งพวน	Ney Puvan	Musa	L.	cultivar	L.	AB	2 ต.ปึงข้าอ้อ อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี
61	68	5675	เนื้อทอง	Nua Thong	Musa	L.	cultivar	L.	AA	3 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
62	240	5556	บัวสี่เหลี่ยมของเขาคาด	Bua Si Som Chong	Musa laterita	Cheesman		Cheesman	LL	n/a ต.ไพร่ยก อ.ไพร่ยก จ.กาญจนบุรี
63	388	5589	บัวสี่เหลี่ยมเจดีย์สาม	Bua Si Som Dan Jedi	Musa laterita	Cheesman		Cheesman	LL	2 ต.หนองลู อ.สังขละบุรี จ.กาญจนบุรี
64	308	5551	บัวสี่เหลี่ยมแม่ละเมา	Bua Si Som Dan Mae	Musa laterita	Cheesman		Cheesman	LL	1 ต.ด่านแม่ละเมา อ.แม่สอด จ.ตาก
65	425	5542	บัวสี่เหลี่ยมบ้านแม่เกาะ	Bua Si Som Ban Mae	Musa laterita	Cheesman		Cheesman	LL	2 ต.แม่ตะตวน อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
66	130	5585	บัวสี่เหลี่ยมพบพระ	Bua Phop Phra	Musa laterita	Cheesman		Cheesman	LL	2 ต.พิทักษ์ไทย อ.พบพระ จ.ตาก
67	352	5594	บัวสี่เหลี่ยมเมืองปอน	Bua Si Som Mueang	Musa laterita	Cheesman		Cheesman	LL	2 ต.เมืองปอน อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน
68	318	5581	บัวสี่เหลี่ยมกลอง	Bua Si Som Mae Klong	Musa laterita	Cheesman		Cheesman	LL	2 ต.แม่กลอง อ.อุ้มผาง จ. ตาก
69	420	5548	บัวสี่เหลี่ยมห้วยทางปอน	Bua Si Som Huay	Musa laterita	Cheesman		Cheesman	LL	2 ต.เมืองปอน อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน
70	433	5546	บัวหลวง	Bua Luang	Musa ornata	Roxb.		Roxb.	OO	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
71	8	5596	ปากเกร็ดกระเวีย	Pa Kroengkrawia	Musa acuminata	Colla	siamea	Simmonds	AA	2 ต.ปรางค์มณี อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี
72	232	5620	ปากเกาะช้าง	Pa Ko Chang	Musa acuminata	Colla	siamea	Simmonds	AA	2 ต.เกาะช้าง กิ่งอ.เกาะช้าง จ.ตราด
73	238	5574	ปากแก่งส้มแมว	Pa Kang Som Maeo	Musa acuminata	Colla	siamea	Simmonds	AA	2 ต.ตะนาวศรี อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี
74	182	5601	ปากเขาชะเมา	Pa Khao Chamao	Musa acuminata	Colla	siamea	Simmonds	AA	1 อุทยานแห่งชาติเขาชะเมา-เขาวง อ.แมลง จ.ระยอง
75	217	5631	ปากเขาปู่เขาย่า2	Pa Khao Pu Khao Ya 2	Musa acuminata	Colla	malaccensis	(Ridl.) Simmond	AA	1 อุทยานแห่งชาติเขาปู่เขาย่า ต.เขาปู่ อ.ศรีบรรพต จ.พัทลุง
76	138	5560	ปากเขาหลัก2	Pa Khao Lak 2	Musa acuminata	Colla	malaccensis	(Ridl.) Simmond	AA	2 อุทยานแห่งชาติเขาหลัก อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา
77	141	5609	ปากคลองสก	Pa Khlong Sok	Musa acuminata	Colla	malaccensis	(Ridl.) Simmond	AA	2 ต.คลองสก อ.พนม จ.สุราษฎร์ธานี
78	321	5554	ปากคลองอ้งวะ	Pa Khlong Ang-wa	Musa acuminata	Colla	siamea	Simmonds	AA	1 ต.แก้มมะกรุต อ.บ้านไร่ จ.อุทัยธานี

Table 6. Banana accessions sent to Queen Sirikit Botanic Garden, Mae Rim, Chiang Mai for gemplasm collection.

SS & No.	JS #	Accession Name		Species	Author Name	Subspecies	Author Name	Genome	Quan	Collected Site
		(Thai)	(English)							
79	368	ป้าคามารอน	Pa Cameron	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>truncata</i>	(RidL.) Kiew	AA	1	คาเมรอนไฮแลนด์ เมืองปาง จังหวัดมาเลเชีย
80	241	ป้าช่องชาขาด	Pa Chong Khao Khat	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	2	ต.ไทรโยค อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี
81	227	ป้าซากโดน	Pa Sak Don	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	n/a	ต.ซากโดน อ.แกลง จ.ระยอง
82	113	ป้าช้างกลาง	Pa Chang Klang	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.) Simmond	AA	2	ต.ช้างกลาง กิ่งอำเภอช้างกลาง จ.นครศรีธรรมราช
83	300	ป้าดงละคร	Pa Dong La-khon	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	2	ต.ดงละคร อ.เมือง จ.นครนายก
84	286	ป้าดอยตุง	Pa Doi Tung	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	2	ต.เทอดไทย อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย
85	289	ป้าดอยภูนาง	Pa Doi Phu Nang	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	2	อุทยานแห่งชาติดอยภูนาง ต.บ้านม่วง อ.เชียงม่วน จ.พะเยา
86	228	ป้าดอยมูเซอ	Pa Doi Musoe	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.) Simmond	AA	2	ดอยมูเซอ ต.ด่านแม่ละเมา อ.แม่สอด จ.ตาก
87	274	ป้าดอยมูเซอ2	Pa Doi Musoe 2	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.) Simmond	AA	1	ต.ด่านแม่ละเมา อ.แม่สอด จ.ตาก
88	247	ป้าदानเจ็ดยี่สามองค์	Pa Dan Chedi Sam	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	2	ต.หนองลู อ.สังขละบุรี จ.กาญจนบุรี
89	291	ป้าดู่พงษ์	Pa Du Phong	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	2	ต.ดู่พงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน
90	202	ป้าตะเนาะปู่เต๊ะ	Pa Tanopu-te	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.) Simmond	AA	1	ต.ตะเนาะปู่เต๊ะ อ.บ้านม่วง จ.ยะลา
91	210	ป้าทะเลบัน	Pa Tha-le Ban	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.) Simmond	AA	2	อุทยานแห่งชาติทะเลบัน ต.วังประจัน อ.ควนโดน จ.สตูล
92	139	ป้าทับปุด	Pa Thap Put	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.) Simmond	AA	2	ต.ทับปุด อ.เมือง จ.พังงา
93	111	ป้าท่าบอมคลองสอง	Pa Tha Pom Khlong	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.) Simmond	AA	1	ต.เขตราม อ.เมือง จ.กระบี่
94	266	ป้าทุ่งเกวียน	Pa Thung Kwian	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	1	ต.เวียงตาล อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง
95	219	ป้าทุ่งโพธิ์	Pa Thung Pho	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.) Simmond	AA	2	ต.ทุ่งโพธิ์ อ.จุฬาภรณ์ จ.นครศรีธรรมราช
96	290	ป้านันทบุรี	Pa Nanthaburi	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	2	อุทยานแห่งชาตินันทบุรี ต.ป่าคาหลวง อ.บ้านหลวง จ.น่าน
97	200	ป้านาหวี	Pa Na Thawi	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.) Simmond	AA	1	ต.นาหวี อ.นาหวี จ.สงขลา
98	181	ป้านัตถการะทิง	Pa Namtok Krathing	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	2	อุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ ต.พลวง กิ่งอ.เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี
99	129	ป้านัตถคลองลาน	Pa Namtok Khlong	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	4	อุทยานแห่งชาติคลองลาน อ.คลองลาน จ.กำแพงเพชร
100	320	ป้าน้ำตกไข่เบอ	Pa Namtok Sai Boe	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	2	ต.ทองหลาง อ.ห้วยคต จ.อุทัยธานี
101	209	ป้าน้ำตกโดนงาช้าง	Pa Namtok Ton Nga	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.) Simmond	AA	2	อุทยานแห่งชาติน้ำตกโดนงาช้าง ต.ตำเสา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
102	212	ป้าน้ำตกธารปลิว	Pa Namtok Than Pliu	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.) Simmond	AA	2	ต.ทุ่งหว้า อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล
103	91	ป้าน้ำหนาว2	Pa Nam Nao 2	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	2	ต.น้ำหนาว อ.น้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์
104	177	ป้าสี่เหล็งคลองตานี	Pa Pli Lueang Khlong	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamea</i>	Simmonds	AA	2	ต.ทับไทร อ.โป่งน้ำร้อน จ.จันทบุรี

Table 6. Banana accessions sent to Queen Sirikit Botanic Garden, Mae Rim, Chiang Mai for gemplasm collection.

No.	SS & JS #		Accession Name		Species	Author Name	Subspecies	Author Name	Genome	Quan	Collected Site
			(Thai)	(English)							
105	307	5591	ปาล์พลีหลวงฮ่องเย็น	Pa Pli Lueang Chong	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	2	ต.ปางตาไว อ.ปางศิลาทอง จ.กำแพงเพชร
106	251	5621	ปาล์พลีหลวงบ้าน	Pa Pli Lueang Ban	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	'Kr (RidL.)	Simmond	AA	1 ต.ราชกรูด อ.เมือง จ.ระนอง
107	173	5626	ปาล์พลีหลวงบ้านป่า	Pa Pli Lueang Ban Pa	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	2	ต.วังกะทะ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา
108	27	5563	ปาล์พลีหลวงป่าช่อง	Pa Pli Lueang Pak	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	2	แปลงรวบรวมพันธุ์ พืชพันธุ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
109	106	5570	ป่าปึงหวาน	Pa Pang Wan	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	'Kr (RidL.)	Simmond	AA	1 ต.ปึงหวาน อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
110	174	5580	ป่าปงสีดา	Pa Pang Sida	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	1	อุทยานแห่งชาติปางสีดา ต.โคกยี่ซ้อ อ.เมือง จ.สระแก้ว
111	140	5567	ป่าพนม	Pa Phanom	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.)	Simmond	AA	2 ต.พนม อ.พนม จ.สุราษฎร์ธานี
112	310	5624	ป่าพพระ2	Pa Phop Phra 2	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	2	ต.คีรีราษฎร์ อ.พพระ จ.ตาก
113	102	5584	ป่าพระพุทธราย	Pa Phra Phuttha Chai	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	2	อุทยานแห่งชาติพุเตย อ.พุเตย จ.สระบุรี
114	107	5565	ป่าพะโต๊ะ	Pa Phato	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	'Kr (RidL.)	Simmond	AA	3 ต.พะโต๊ะ อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
115	340	5545	ป่าภูสอยดาว	Pa Phu Soi Dao	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	1	ต.บ่อภาค อ.ชาติตระการ จ.พิษณุโลก
116	415	5541	ป่าแม่แตง	Pa Mae Tang	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	1	ต.สบเปิง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่
117	428	5537	ป่าแม่หวลวง	Pa Mae Wa Luang	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.)	Simmond	AA	2 ต.แม่หวลวง อ.ท่าสองยาง จ.ตาก
118	312	5627	ป่าโมโกร	Pa Mogro 1	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	3	ต.โมโกร อ.อุ้มผาง จ.ตาก
119	392	5595	ป่าโมร่า	Pa Moraka	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	1	ต.หนองลู อ.สังขละบุรี จ.กาญจนบุรี
120	137	5622	ป่าระนอง2	Pa Ranong 2	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>microcarpa</i>	(Becc.)	Simmond	AA	1 ต.จปร. อ.กระบุรี จ.ระนอง
121	205	5617	ป่าโรงพยาบาลเบตง	Pa Betong Hospital	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.)	Simmond	AA	2 ต.เบตง อ.เบตง จ.ยะลา
122	185	5558	ป่าลับแล	Pa Lap Lae	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	1	ต.ฝายหลวง อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์
123	99	5566	ป่าวังนกแอ่น	Pa Wang Nok An	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	2	ต.วังนกแอ่น อ.วังทอง จ.พิษณุโลก
124	221	5611	ป่าวังน้ำเขียว	Pa Wang Nam Khiao	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	2	ต.วังน้ำเขียว อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา
125	303	5543	ป่าศาลเจ้าพ่อขุนด่าน	Pa San Chao Pho Kun	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	2	ต.เขาชะโงก อ.เมือง จ.นครนายก
126	180	5615	ป่าสวนพรบิดา	Pa Saun Phon Bida	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	2	ต.แก่ง อ.เมือง จ.จันทบุรี
127	115	5553	ป่าสีชล	Pa Si Chon	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.)	Simmond	AA	2 ต.สีชล อ.สีชล จ.นครศรีธรรมราช
128	225	5597	ป่าสีดา รีสอร์ท	Pa Sida Resort	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	2	ต.หินตั้ง อ.เมือง จ.นครนายก
129	250	5588	ป่าหัวน้ำนก	Pa Huai Nam Nak	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	2	ต.ตะนาวศรี อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี
130	357	5571	ป่าหัวแม่ทะเข2	Pa Huay Mae Hoh	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	(RidL.)	Simmond	AA	2 ต.แม่ทะเข อ.แม่สร้อย จ.แม่ฮ่องสอน

Table 6. Banana accessions sent to Queen Sirikit Botanic Garden, Mae Rim, Chiang Mai for germplasm collection.

No.	SS & JS #	Accession Name (Thai)	Accession Name (English)	Species	Author Name	Subspecies	Author Name	Genome	Quan Collected Site
131	19	5586 ป่าห้วยไร่	Pa Huai Rai	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>siamae</i>	Simmonds	AA	2 ต.ห้วยไร่ อ.เด่นชัย จ.แพร่
132	108	5559 ป่าหัดประพาส	Pa Hat Praphat	<i>Musa acuminata</i>	Colla	<i>malaccensis</i>	'Kr (RidL.) Simmond	AA	3 ต.นาคา กิ่งอำเภอสุราษฎร์ จ.ระนอง
133	74	5686 ช้างแอมเปียง	Pisang Ampiang	<i>Musa</i>	L.	cultivar		AA	3 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
134	60	n/a	เพียง 03	<i>Musa</i>	L.	cultivar		AABB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
135	342	5536 ยูนนานงาช้างมหาราช	Yunnan Chong	<i>Musa yunnanensis</i>	Häkkinen & Wang	Hong		YY	3 ต.บ่อเปี้ย อ.บ้านโคก จ.อุดรดิษฐ์
136	348	5630 ยูนนานแม่แจ่ม	Yunnan Mae Cham	<i>Musa yunnanensis</i>	Häkkinen & Wang	Hong		YY	1 ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง
137	356	5552 ยูนนานห้วยแม่เหาะ1	Yunnan Huay Mae Ho	<i>Musa yunnanensis</i>	Häkkinen & Wang	Hong		YY	2 ต.แม่ทะ อ.แม่สร้อย จ.แพร่
138	235	5600 ยูนนานอสพ.2	Yunnan QSBG 2	<i>Musa yunnanensis</i>	Häkkinen & Wang	Hong		YY	1 สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่
139	349	5605 ยูนนานอินทนนท์	Yunnan Inthanon	<i>Musa yunnanensis</i>	Häkkinen & Wang	Hong		YY	1 ต.ช้างเผือก อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่
140	42	5687 ลังกา	Langka	<i>Musa</i>	L.	cultivar		AAB	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
141	49	5648 สา	Sa	<i>Musa</i>	L.	cultivar		AA	5 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
142	254	5696 สายน้ำผึ้ง	Sai Namphueng	<i>Musa</i>	L.	cultivar		AAA	2 ต.สวนผึ้ง อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี
143	83	5702 แล้งม้า	Sae Ma	<i>Musa</i>	L.	cultivar		AA	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
144	260	n/a	หอกขุนแจ	<i>Musa itinerans</i>	Cheesman			II	n/a อุทยานแห่งชาติขุนแจ ต.แม่เจดีย์ใหม่ อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงใหม่
145	175	5645 หกเขาสอยดาว	Hok Khao Soi Dao	<i>Musa itinerans</i>	Cheesman			II	1 เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว อ.สอยดาว จ.จันทบุรี
146	346	5607 หกแจ้ซ้อนเหนือ2	Hok Jaeson Neua 2	<i>Musa itinerans</i>	Cheesman			II	3 ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง
147	306	5628 หกช่องเย็น	Hok Chong Yen	<i>Musa itinerans</i>	Cheesman			II	2 อุทยานแห่งชาติแม่วงก์ ต.ปางตาไว อ.ปางศิลาทอง จ.กำแพงเพชร
148	2	5577 หกเพชรบุรี	Hok Phetchaburi	<i>Musa itinerans</i>	Cheesman			II	2 ต.ทุ่งสมอ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์
149	282	5544 หกสกละวิน	Hok Salawin	<i>Musa itinerans</i>	Cheesman			II	1 ต.แม่สามแลบ อ.สบเมย จ. แม่ฮ่องสอน
150	124	5575 หกหัวย่น	Hok Huai Nam Dang	<i>Musa itinerans</i>	Cheesman			II	3 อุทยานแห่งชาติหัวน้ำดัง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่
151	50	5677 หอมเขียวต้นสูง	Hom Khiao Ton Sung	<i>Musa</i>	L.	cultivar		AAA	1 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
152	408	5691 หอมทองคอคด	Hom Thong Kho Khot	<i>Musa</i>	L.	cultivar		AAA	2 ต.ตาหลวง อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี
153	61	5684 หอมทองป่า	Hom Thong Pa	<i>Musa</i>	L.	cultivar		AAA	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
154	77	5670 หอมทองผลสั้น	Hom Thong Phon San	<i>Musa</i>	L.	cultivar		AAA	2 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
155	248	5693 หักมุกพม่า	Hak Muk Phama	<i>Musa</i>	L.	cultivar		ABB	2 เมืองพุกาองสุ รัฐกะเหรี่ยง สหภาพพม่า
156	26	5649 หิน	Hin	<i>Musa</i>	L.	cultivar		ABB	5 แปลงรวบรวมพันธุ์ พิพิธภัณฑ์เรือนไทย อ.เมือง จ.กำแพงเพชร

Table 7 ต้นพันธุ์กล้วยจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ณ วันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2555

Acc#	Collected Site	species	subspecies	Genom ชื่อไทย	Thai Name	#ขวด
1	ภาคใต้พรหมดำหนัก ต. พังสมอ อ. เขาค้อ จ. เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	แซ่เพชรบูรณ์	1
36	พิพิธภัณฑ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivars</i>		AAA	นาก	1
53	พิพิธภัณฑ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivars</i>		AAB	ร้อยหวี	2
108	ภาคใต้ปัตตานี ต. นาคา กิ่งอำเภอสุไหงโกทิงจ. ระนอง	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis Kra isthmus f.</i>	AA	ป่าหาดประพาส	1
113	ม. ต. ช้างกลาง กิ่งอำเภอช้างกลาง จ. นครศรีธรรมราช	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าช้างกลาง	1
128	ต.เจ็ดพระนางเจ้าสิริกิติ์ ต. แม่แรม อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	<i>Musa gracilis</i>		GG	ศรีนรา	21
135	แสนกล ต. ห้วยแม่เพรียง อ. แก่งกระจาน จ. เพชรบุรี	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีห้วยแม่เพรียง	1
142	บ้านวังผักกุ้ง ม.5 ต. นาคา กิ่ง อ. สุไหงโกทิงจ. ระนอง	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis Kra isthmus f.</i>	AA	ป่าคลองนาคา	2
173	บ้านปากกล้วย ต. รังกะพะ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea yellow bract</i>	AA	ป่าสี่เหลี่ยมบ้านปากกล้วย	1
174	อุทยานแห่งชาติปางสีดา ต.โคกอีชะ อ.เมือง จ.สระแก้ว	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าปางสีดา	1
177	พื้นที่ไร่ไผ่ คลองตาน ต.ทับเทร อ.โป่งน้ำร้อน จ. จันทบุรี	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea yellow bract</i>	AA	ป่าสี่เหลี่ยมคลองตานี	1
191	พิพิธภัณฑ์เรือนไทย ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	<i>Musa cultivars</i>		ABB	น้ำवानลจันทร์	1
267	ทางหลวง 1035 กม. 22 ต. บ้านสา อ. แจ้ห่ม จ. ลำปาง	<i>Ensete superbum</i>		EE	ผาแจ้ห่ม	13
270	81 หมู่ 1 ถ. วิเศษวัฒนา ต. แจ้ห่ม อ. แจ้ห่ม จ. ลำปาง	<i>Musa cultivars</i>		ABBB	น้ำวากาสีพงษ์	1
274	30 ม. จากกม. 54 ต. ด่านมะละเมา อ. แม่สอด จ. ตาก	<i>Musa acuminata</i>	<i>malaccensis</i>	AA	ป่าดอยมูเซอ2	1
338	ม.1 บ้านห้วยน้ำขาว ต. เข็กน้อย อ. เขาค้อ เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าร้อยปี่เข็กน้อย	1
355	ด้านทิศตะวันออก ต. แม่เฒ อ. แม่ลาน้อย แม่ฮ่องสอน	<i>Musa serpentina</i>		SS	นาคราชแม่เฒ	2
387	ด้านเจดีย์สามองค์ ต. หนองลู อ. สังขละบุรี กาญจนบุรี	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าแดงด่านเจดีย์สามองค์	1
402	อาชีพการเกษตรบ้าน บ้านห้วยเย็น ต. ป่อ อ. เมือง น่าน	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าห้วยเย็น	3
417	ประมาณ 20 เมตร ต. ห้วยผา อ. เมือง จ. แม่ฮ่องสอน	<i>Musa acuminata</i>	<i>siamea</i>	AA	ป่าห้วยโป่งสัก1	3
422	108 ฝั่งตะวันออก ต. แม่เฒ อ. ขุนยวม จ. แม่ฮ่องสอน	<i>Musa balbisiana</i>		BB	ตานีป่าแม่เฒ	1
รวม						60

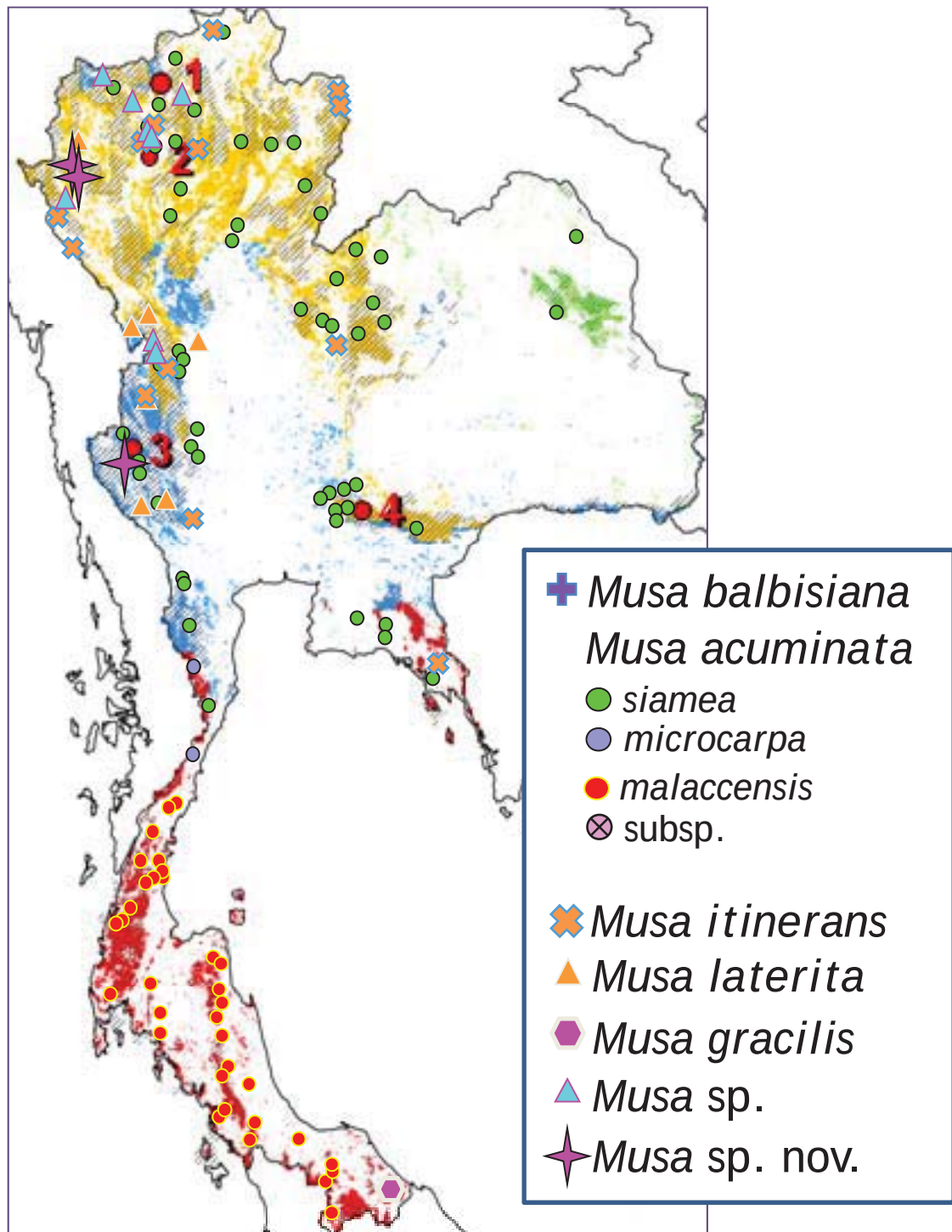


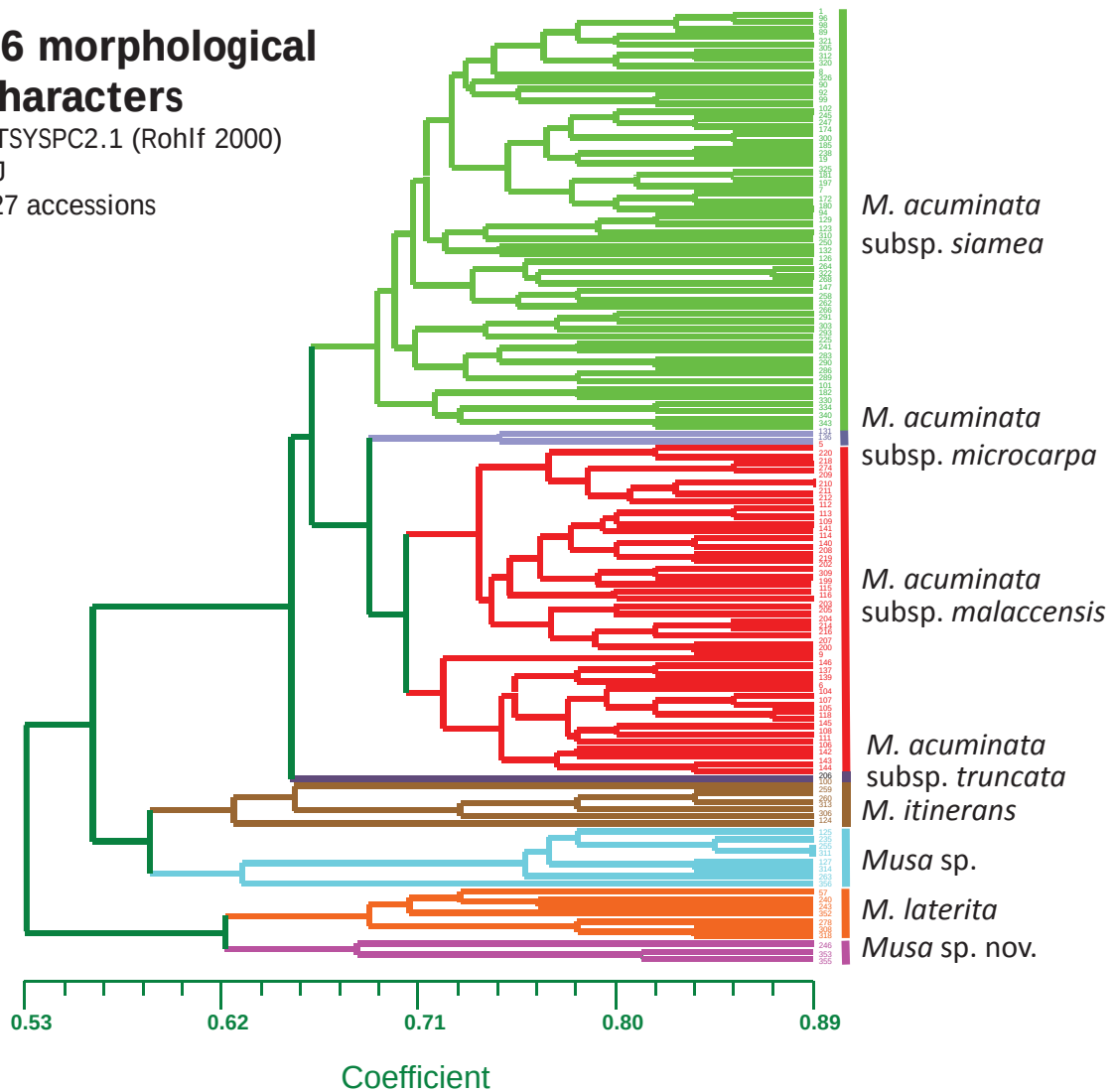
Fig. 1 Distribution patterns of *Musa* species and subspecies in phytogeographical regions of Thailand (Map from van Welzen et al. 2011; 1-4: four centres of plant diversity; 1= Doi Chiang Dao Wildlife Sanctuary, 2 = Doi Suthep-Pui National Park, 3 = Thung Yai-Huai Kha Khaeng World Heritage Site, 4 = Khao Yai National Park).

56 morphological characters

NTSYSPC2.1 (Rohlf 2000)

NJ

127 accessions



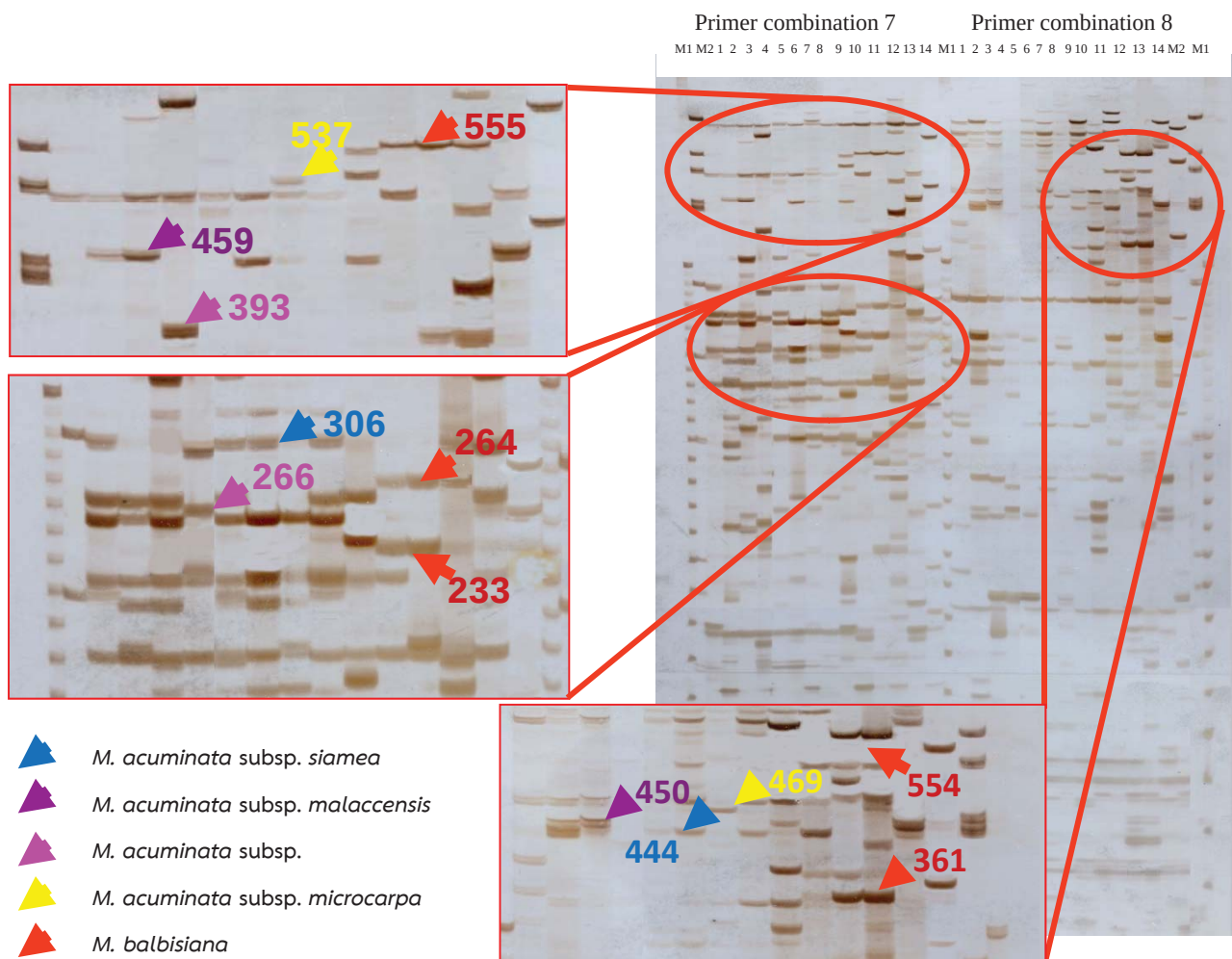


Fig. 3 AFLP profiles of primer pair # 7 (E-ACA/M-CAG) and 8 (E-AGG/M-CTT)

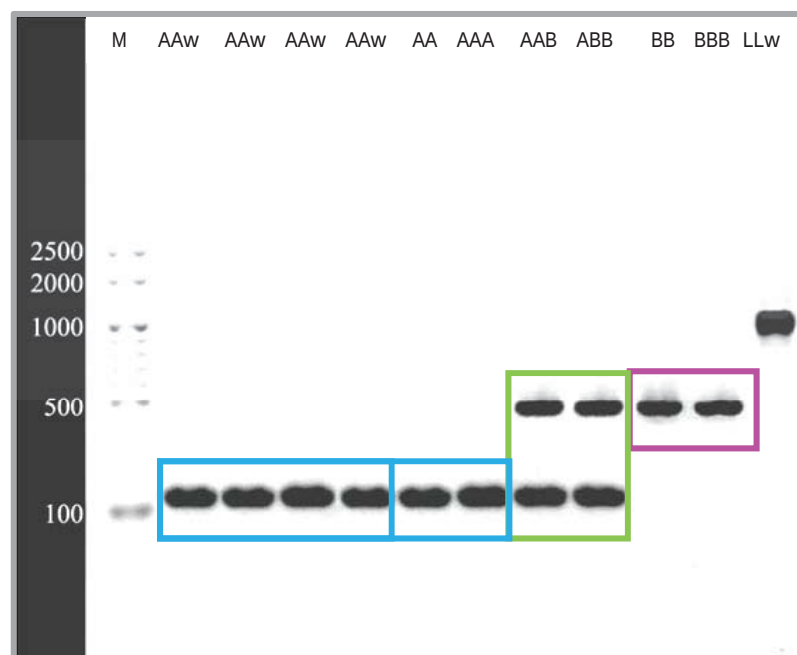


Fig. 4 Band pattern generated by specific combination primers (A64B204C4 and A3B554C8).

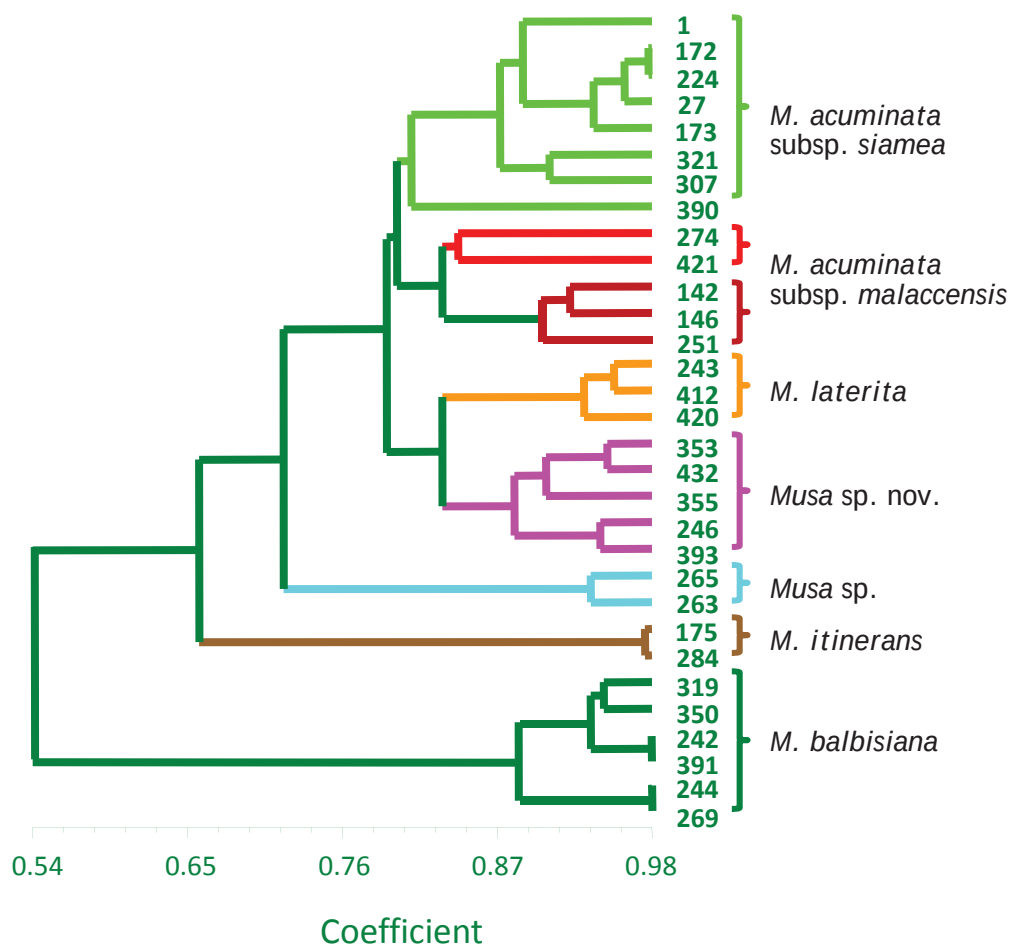


Fig. 5 UPGMA clustering of AFLP data generated by eight primer combinations for 49 wild *Musa* accessions; species & cultivars depicting patterns of genetic diversity.

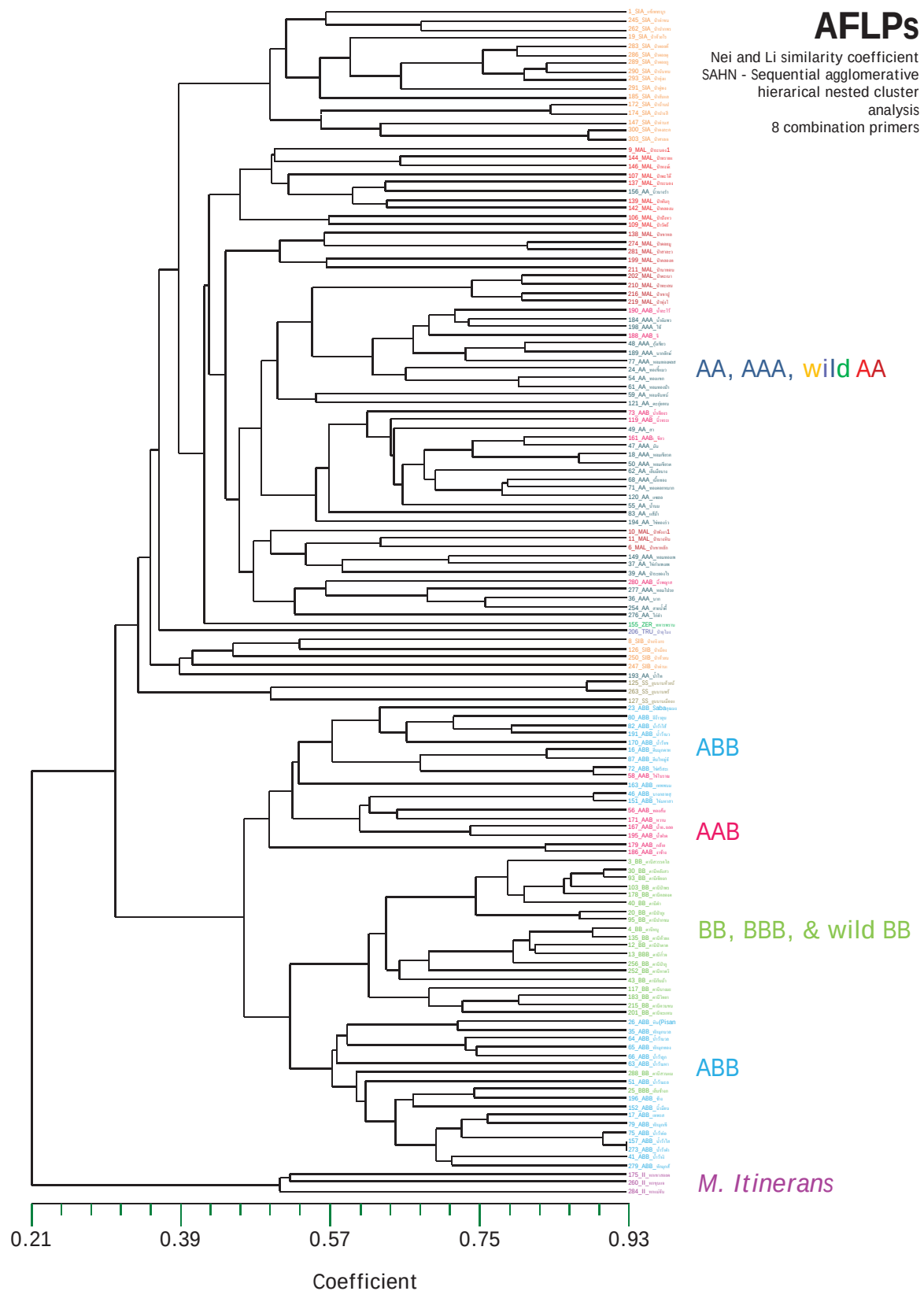


Fig. 6 UPGMA clustering of AFLP data generated by eight primer combinations for 140 *Musa* accessions; species & cultivars, using *M. Itinerans* as outgroup, depicting patterns of genetic diversity.

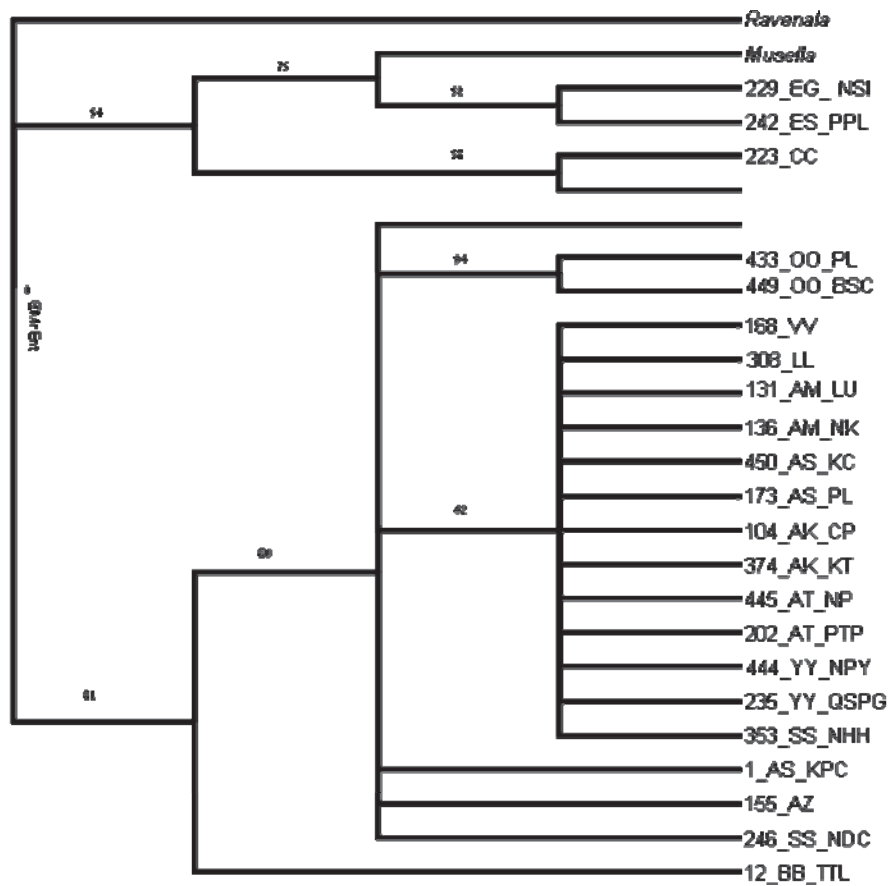


Fig. 7 The maximum parsimony tree based on *trnL-F* region of two *Ensete*, one *Musella*, 21 *Musa*, using traveller's palm (*Ravenala madagascariensis*) as outgroup.

Output ที่ได้จากโครงการ

ภาคผนวก ก.

PUBLICATIONS

1. Wongniam S, Somana J, **Swangpol S**, Seelanan T, Chareonsap, P, Chadchawan S, Jenjittikul T. 2010. Genetic diversity and species-specific PCR-based markers from AFLP analyses of Thai bananas. *Biochemical Systematics and Ecology* 38: 416-427.
2. **Swangpol S**, Somana J. *Musa serpentina* (Musaceae): a new banana species from western border of Thailand. *Thai Forest Bull.* 2011;39:31-6.

MANUSCRIPT

1. **Swangpol S**, Somana J, Atawongsa K, Wongniam S, Chareonsap P, Seelanan T, Chadchawan S, and Jenjittikul T. (in preparation) Adjusting Subspecific Boundaries of the Wild Banana *Musa acuminata* Complex in Thailand Based on Morphological and Genetic Variation. *Plant Systematics and Evolution*.

ABSTRACTS

Swangpol S, Somana J, Rotchanapreeda T, Atawongsa K, Wongniam S, Seelanan T, Charoensap P, Chadchawan S, Jenjittikul T. Thailand: at the cradle of the bananas (MUSACEAE). In: the Young researcher meet Senior scholar 2011 Oct 19-21; Holiday Inn Resort Hotel, Petchaburi, Thailand, Bangkok, Thailand: Thailand Research Fund; 2011.

นิทรรศการ

1. 108 พันธุ์กล้วยไทย...ทรัพย์แห่งสุวรรณภูมิ ใน “มหกรรมกล้วยแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ” ในงาน สีสรรพรรณไม้เทิดไท้องค์ราชินี จัดโดยมูลนิธิสวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 11-16 สิงหาคม พ.ศ. 2552 และจัดแสดงต่อเนื่องในมหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ณ เมืองทองธานี ระหว่างวันที่ 17-23 สิงหาคม พ.ศ. 2552
2. งานวิจัยตามแนวพระราชดำริ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ในการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช ที่มาของการค้นพบ “กล้วยนาคราช” กล้วยชนิดใหม่ของโลก ใน นิทรรศการเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เนื่องในวโรกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 7 รอบ 5

ธันวาคม 2554 และ การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 37 (วทท 37) จัดโดย สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ร่วมกับ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วันที่ 10-12 ตุลาคม พ.ศ. 2554 ณ โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์ และบางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ

กิจกรรม

1. ค่ายวิทยาศาสตร์ ตอน “เรื่องกล้วย...กล้วย...มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ” 11-13 มกราคม 2553 ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ปทุมธานี
2. กิจกรรม “Mission Bananables” หัวข้อ “Local Wisdom: Bananas” ใน The 4th APEC Youth Science Festival, Thailand, 22-26 August 2011 At Sirindhorn Science Home, NSTDA, Pathum Thani, Organized by Ministry of Science and Technology, Ministry of Education, Ministry of Foreign Affairs, Thailand Convention and Exhibition Bureau (TCEB)
3. การสำรวจความหลากหลายของกล้วย และเก็บตัวอย่าง ณ จ. ตาก และ แม่ฮ่องสอน เมื่อวันที่ 27 เมษายน ถึง 1 พฤษภาคม 2553
4. การสำรวจความหลากหลายของกล้วย และเก็บตัวอย่าง ณ อำเภอสวนผึ้ง จ. ราชบุรี เมื่อวันที่ 15-16 กันยายน 2553
5. การเก็บตัวอย่างกล้วย ณ สวนรวบรวมพันธุ์ จ. ปทุมธานี วันที่ 6 สิงหาคม 2553
6. มอบต้นพันธุ์กล้วย 20 พันธุ์ปลูก และร่วมกับกลุ่มเยาวชน Green Day Thailand ปลูกต้นพันธุ์กล้วย ณ สวนหลวง ร. 9 วันที่ 28 พฤษภาคม 2554

เอกสารประกอบกิจกรรม

1. เอกสารประกอบการบรรยาย ค่ายวิทยาศาสตร์ ตอน “เรื่องกล้วย...กล้วย...มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ” เรื่อง “กล้วยแท้ มิใช่เพียง...แค่กล้วย” และ “กล้วย...ทรัพย์แห่งสุวรรณภูมิ” เมื่อวันที่ 11 – 13 มกราคม 2553 ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย สวทช.
2. เอกสารประกอบกิจกรรม “Mission Bananable” หัวข้อ “Local Wisdom: Bananas” ใน The 4th APEC Youth Science Festival, Thailand, 22-26 August 2011 at Sirindhorn Science Home, NSTDA, Pathum Thani

ความร่วมมือกับต่างประเทศ

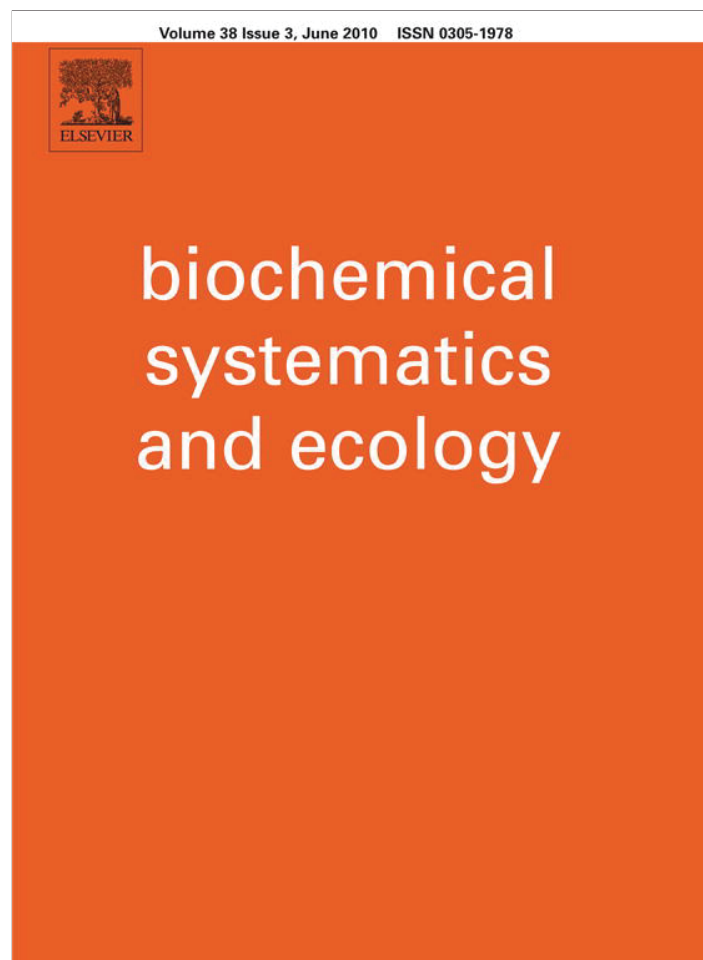
1. การบรรยาย Analysis of Genome Structure and Organization in Banana (Musa acuminata) Using 454 Sequencing by Dr. Eva Hribova and Phylogenetic Relationships in the Family Musaceae based on the Genic Sequence, Sequence of the ITS1-

5.5S/ITS2 Region and DArT Markers by Ms. Pavla Nemcova from Institute of Experimental Botany, Czech Republic, 24 Sep 2009 at Faculty of Science, Mahidol University.

2. การอบรมเชิงปฏิบัติการ Flow Cytometry for Research in Plant Science by Dr. Jaroslav Dolezel from Institute of Experimental Botany, Czech Republic, 27-28 January 2010 at Faculty of Science, Mahidol University.

การรวบรวมตัวอย่างพันธุ์กล้วย

1. ตัวอย่างกล้วย แห้งและดอง เก็บ ณ หอพฤกษศาสตร์ สวนหลวง ร. 9 จำนวน 200 ตัวอย่าง
2. ต้นพันธุ์กล้วยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์กรรม ส่งมอบให้ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จำนวน 156 ตัวอย่าง
3. ต้นพันธุ์กล้วย จำนวน 20 ต้น ปลูก ณ สวนหลวง ร. 9 กรุงเทพมหานคร โดยกลุ่มเยาวชน Green Day Thailand เมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2554
4. ต้นพันธุ์กล้วยจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จำนวน 21 ตัวอย่าง รวม 60 ชนิด



This article appeared in a journal published by Elsevier. The attached copy is furnished to the author for internal non-commercial research and education use, including for instruction at the authors institution and sharing with colleagues.

Other uses, including reproduction and distribution, or selling or licensing copies, or posting to personal, institutional or third party websites are prohibited.

In most cases authors are permitted to post their version of the article (e.g. in Word or Tex form) to their personal website or institutional repository. Authors requiring further information regarding Elsevier's archiving and manuscript policies are encouraged to visit:

<http://www.elsevier.com/copyright>



Contents lists available at ScienceDirect

Biochemical Systematics and Ecology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/biochemsyseco

Genetic diversity and species-specific PCR-based markers from AFLP analyses of Thai bananas

Sirapope Wongniam^a, Jamorn Somana^b, Sasivimon Swangpol^{c,*}, Tosak Seelanan^d,
Piyarat Chareonsap^e, Supachitra Chadchawan^d, Thaya Jenjittikul^c

^a Master of Science Programme in Plant Science, Department of Plant Science, Faculty of Science and Department of Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmacy, Mahidol University, Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, Thailand

^b Department of Biochemistry, Faculty of Science, Mahidol University, Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, Thailand

^c Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University, Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, Thailand

^d Department of Botany, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Phayathai Road, Pathumwan, Bangkok 10330, Thailand

^e Plant Genetic Conservation Project under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn, Ratchawithi Road, Dusit, Bangkok 10303, Thailand

ARTICLE INFO

Article history:

Received 2 January 2010

Accepted 27 March 2010

Keywords:

AFLP

Genetic diversity

Interspecific hybrids

Musa cultivars

DNA fingerprinting

ABSTRACT

A large amount of banana genetic resource has been found in Thailand which is believed to be one of the centers of its origins. To assess genetic diversity and determine genetic relationships of edible bananas in Thailand, 110 accessions of banana species and cultivars collected from villages and natural locations were investigated. UPGMA clustering of numerical data from Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) patterns showed two large groups which corresponded to genome designations of *Musa acuminata* (AA) and *Musa balbisiana* (BB), the known ancestors of most edible cultivars. The AFLP data suggested that among Thai bananas, AA and AAA cultivars were closely related to *M. acuminata* subsp. *malaccensis*, while some of 'B' genome contained ones closely related to wild *M. balbisiana* in Thailand and some may have been imported. Eight species-specific PCR-based primer pairs, generated from the AFLP results clearly identify 'A' and 'B' genomes within cultivars and hybrids. The analyses were useful to readily and easily infer progenitors of these cultivars and pronounce wide genetic diversity of the bananas in Thailand.

© 2010 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Banana (*Musa* L.) is one of the most important tropical and subtropical food crops for millions of people worldwide (Loh et al., 2000; Noyer et al., 2005). Banana export value ranks fourth among the most important crops in the world after rice, wheat, and maize, while that of Thailand is the third in Southeast Asia (FAO, 2007). Major export cultivars are *Musa* (AAA) 'Kluai Hom Thong', *Musa* (AA) 'Kluai Khai' and *Musa* (ABB) 'Kluai Namwa' respectively (DFT, 2008; OAE, 2008).

Most cultivated bananas are seedless and belong to the *Musa* section. It is believed that they were derived or originated from parthenocarpy, seed sterility, polyploidization, and intra and interspecific hybridizations of two diploid species, *Musa acuminata* Colla (AA) and *Musa balbisiana* Colla (BB) (Simmonds and Shepherd, 1955; Simmonds, 1962; Valmayor et al., 2000; Ude et al., 2002b, 2003b). Hybrids that naturally evolved from the two species included diploids, triploids and a few

* Corresponding author. Tel.: +662 2015232; fax: +662 3547172.

E-mail address: scsbg@mahidol.ac.th (S. Swangpol).

tetraploids in various genome combinations such as AA, AB, AAB, ABB, BBB and AABB (Simmonds, 1962; Valmayor et al., 2000; Doležel et al., 1998). The dispersal of edible bananas outside Asia was accomplished solely by transport of vegetative planting materials by human agencies (Simmonds, 1962).

Conventional classification of *Musa* cultivars is based on 15 morphological traits and chromosome numbers (Simmonds and Shepherd, 1955; Silayoi and Babpraserth, 1983; Chomchalow and Silayoi, 1984; Silayoi and Chomchalow, 1987). Recently, molecular markers are commonly used not only for classifications, but also identifications and parental assessments. The markers included Restriction Fragment Length Polymorphisms (RFLPs) (Nwakanma et al., 2003a,b; Ge et al., 2005), Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) (Pillay et al., 2001; Onguso et al., 2004; Uma et al., 2004), and microsatellite markers (Creste et al., 2003, 2004). Among DNA markers, the amplified fragment length polymorphism (AFLP) technique is being widely used for genetic diversity studies because it reveals significant polymorphisms and is a reliable and robust molecular marker assay (Vos et al., 1995; Mueller and Wolfenbarger, 1999; Crouch et al., 1999; Ude et al., 2002b). It has been recently employed in many plant systematic studies, e.g. among rice varieties (Singh et al., 1999), *Coffea arabica* cultivars (Steiger et al., 2002), soybean (Ude et al., 2003a), and *Aglaonema* species and cultivars (Chen et al., 2003).

In banana, AFLP clearly distinguished taxonomical differences among sections of the genus *Musa* (Ude et al., 2002a; Wong et al., 2001b, 2002) and subspecies of *M. acuminata* (*malaccensis*, *microcarpa*, and *truncata*) (Wong et al., 2001a). The study of Ude et al. (2002b) also showed that there is wild diversity within *M. balbisiana*, as confirmed by Wang et al. (2007). AFLP could be used to identify cultivars by their unique banding patterns and develop specific probes for identification purposes (Loh et al., 2000). AFLP technique can also be used to assess genetic diversity and identify relationships between the cultivated clones of bananas (Loh et al., 2000; Rubaihayo et al., 2002; Ude et al., 2002a,b, 2003a,b; De Langhe et al., 2005).

Thailand is believed to be one of the centers of origin and possesses great diversity of banana species and cultivars. Combined with advanced molecular technology, these valuable germplasm could play an important role in modern breeding programs. The information will be beneficial for germplasm management and conservation and ensure our sustainable food security.

The objectives of this study were to assess genetic diversity and relationships among accessions of the cultivated bananas in Thailand using AFLP markers. PCR-based primer pairs designed from unique banding patterns were proved to be ready and easy molecular markers which characterize the parental taxa.

2. Materials and methods

2.1. Plant materials

A total of 110 *Musa* species and cultivars (Table 1) were collected from wild habitats and cultivations in Thailand. The *Musa* species, identified based on Simmonds (1959, 1962), Argent (1976), De Langhe et al. (2002) as described in Athawongsa (2008), included 24 accessions of *M. acuminata* from four subspecies i.e. *siamea*, *malaccensis*, *microcarpa*, and *truncata*, and 18 accessions of *M. balbisiana*. Sixty-six accessions of the banana cultivars were from six genome designations, i.e. AA, BB, AAA, AAB, ABB/BBA, and BBB. Two accessions of *Musa laterita* Cheesman were used as outgroup. Dry and in-spirit specimens were collected and deposited at Suan Luang Rama IX Herbarium, Prawet, Bangkok 10260, Thailand. Living specimens were planted ex situ in Nakhon Pathom province Thailand. Cigar (youngest unfurled) leaves were collected for DNA extractions.

2.2. Genomic DNA extraction and AFLP procedure

Approximately 5 g of cigar leaf was ground in liquid nitrogen with mortar and pestle. Isolation of total DNA was done following the protocol described by Doyle and Doyle (1990), which is a CTAB-based extraction. DNA concentration was estimated using spectrofluorometric measurement with H 33 258 fluorescent dye (Hoefer DQ 200 fluorometer).

The AFLP procedure was carried out as reported by Vos et al. (1995) with a few modifications. Approximately 100 ng/μl of DNA was digested by two restriction enzymes, i.e. *EcoRI* and *MseI* or *Tru9I* in 10× buffer A (Promega) and incubated for 2 h at 37 °C or 1 h at 37 °C and 1 h at 65 °C, respectively, if digest with *Tru9I*. The restricted DNA fragment was ligated to *EcoRI*-adapter and *MseI*-adapter overnight at 37 °C to generate template DNA for amplification. Five microliters of the 1:10 diluted DNA template generated was first pre-amplified (Px2 Thermal Cycler; Thermo Electron Corporation, USA) using *EcoRI* + A and *MseI* + C primers (Loh et al., 2000; Wong et al., 2001a,b, 2002; Ude et al., 2002a,b, 2003b). Then the pre-amplified DNA was diluted to 1:9 with sdH₂O and 3 μl of the product were used for selective amplification in a reaction tube containing 20 μl of selective amplification mixtures. AFLP adapters and eight primer pairs (E + AAC/M + CAA, E + AAG/M + CAC, E + ACA/M + CAG, E + ACC/M + CTA, E + ACG/M + CTC, E + ACT/M + CAT, E + AGC/M + CTG and E + AGG/M + CTT) were used for the selective amplification as of Vos et al. (1995), Loh et al. (2000), Wong et al. (2001a,b, 2002), and Ude et al. (2002a,b, 2003b). The final PCR products were run on a 4.5% denaturing polyacrylamide gel electrophoresis in 1× TBE buffer in a Sequi-Gen GT Sequencing Cell (Bio-Rad, USA). DNA fragments on gels were visualized using silver nitrate staining protocol (Bassam et al., 1991). The gel was rinsed with distilled water and air-dried on mirror plates.

Table 1Plant materials of the *Musa* accessions used in this study.

No.	Acscn no. ^a SS & JS	Genome dsgntn. ^b	Scientific name ^c	Thai name ^a	Source Location ^d
1	001	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	Khae Phetchabun	Khao Kho, Phetchabun
2	003	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Sawankhalok	Sawankhalok, Sukhothai
3	004	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Nu	Bang Bua Thong, Nonthaburi
4	006	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Khao Lak	Takua Pa, Phangnga
5	009	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Ranong 1	Kra Buri, Ranong
6	010	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Phangnga 1	Khuraburi, Phangnga
7	011	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Bang Hin Pli Tang	Kapoe, Ranong
8	012	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Tat Luang	Pua, Nan
9	013	BBB	<i>Musa</i> cv.	Tani Kiu Chan	Chaloem Prakiat, Nan
10	016	ABB	<i>Musa</i> cv.	Tip Mukdahan	KTM Collection
11	017	ABB	<i>Musa</i> cv.	Theppharot	KTM Collection
12	018	AAA	<i>Musa</i> cv.	Hom Khieo Khom	Lak Si, Bangkok
13	020	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Phu Phiang	Phu Phiang, Nan
14	024	AA	<i>Musa</i> cv.	Thong Khi Maeo	QSG Collection
15	025	BBB	<i>Musa</i> cv.	Lep Chang Kut	KTM Collection
16	026	ABB	<i>Musa</i> cv.	Hin	KTM Collection
17	030	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Lang Suan	Lang Suan, Chumphon
18	035	ABB	<i>Musa</i> cv.	Hak Muk Nuan	KTM Collection
19	036	AAA	<i>Musa</i> cv.	Nak	KTM Collection
20	037	AA	<i>Musa</i> cv.	Khai Kamphaeng Phet	KTM Collection
21	039	AA	<i>Musa</i> cv.	Pa Rayong	KTM Collection
22	040	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Dam	KTM Collection
23	041	ABB	<i>Musa</i> cv.	Namwa Ngoen	KTM Collection
24	043	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Keep Ma	KTM Collection
25	046	ABB	<i>Musa</i> cv.	Nang Klai Surin	KTM Collection
26	047	AAA	<i>Musa</i> cv.	Man	KTM Collection
27	048	AAA	<i>Musa</i> cv.	Kung Khieo	KTM Collection
28	049	AA	<i>Musa</i> cv.	Sa	KTM Collection
29	050	AAA	<i>Musa</i> cv.	Hom Khieo Ton Sung	KTM Collection
30	051	ABB	<i>Musa</i> cv.	Namwa Mali-Ong	KTM Collection
31	054	AAA	<i>Musa</i> cv.	Thong Khak	KTM Collection
32	055	AAA	<i>Musa</i> cv.	Nam Nom	KTM Collection
33	056	AAB	<i>Musa</i> cv.	Thong Som	KTM Collection
34	058	ABB	<i>Musa</i> cv.	Khai Boran	KTM Collection
35	059	AA	<i>Musa</i> cv.	Hom Chan	KTM Collection
36	061	AAA	<i>Musa</i> cv.	Hom Thong Pa	KTM Collection
37	062	AA	<i>Musa</i> cv.	Lep Mue Nang	KTM Collection
38	063	ABB	<i>Musa</i> cv.	Namwa Maharat	KTM Collection
39	064	ABB	<i>Musa</i> cv.	Namwa Nuan	KTM Collection
40	065	ABB	<i>Musa</i> cv.	Hak Muk Thong	KTM Collection
41	066	ABB	<i>Musa</i> cv.	Namwa Luk Sai Dam	KTM Collection
42	068	AA	<i>Musa</i> cv.	Nua Thong	KTM Collection
43	071	AA	<i>Musa</i> cv.	Thong Dok Mak	KTM Collection
44	072	ABB	<i>Musa</i> cv.	Khai Si Sa Ket	KTM Collection
45	075	ABB	<i>Musa</i> cv.	Namwa Khom	KTM Collection
46	077	AAA	<i>Musa</i> cv.	Hom Thong Phon San	KTM Collection
47	079	ABB	<i>Musa</i> cv.	Hak Muk Khieo	KTM Collection
48	080	ABB	<i>Musa</i> cv.	E-Ngao Ubon	KTM Collection
49	082	ABB	<i>Musa</i> cv.	Namwa Sai Dang	KTM Collection
50	083	AA	<i>Musa</i> cv.	Sae Ma	KTM Collection
51	087	ABB	<i>Musa</i> cv.	Tip Yai Chanthaburi	KTM Collection
52	093	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Chiang Klom	Pak Chom, Loei
53	095	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Pak Chom	Pak Chom, Loei
54	103	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Phra Phuttha Chai	Phuttha Chai, Saraburi
55	106	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Pang Wan	Pato, Chumphon
56	109	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Wat Tham Sua	Muang, Krabi
57	117	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Bang Marot	Muang, Surat Thani
58	119	AAA	<i>Musa</i> cv.	Niu Chorake Amphawa	STP Collection
59	120	AA	<i>Musa</i> cv.	Sae Lo	STP Collection
60	121	AAA	<i>Musa</i> cv.	Takui Noemu	STP Collection
61	131	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>microcarpa</i>	Pa La-u	Hua Hin, Prachuap Khiri Khan
62	135	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Huai Mae Phiang	Kang Krachan, Phetchaburi
63	137	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Ranong 2	Kra Buri, Ranong
64	138	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Khao Lak 2	TakuaPa, Phangnga
65	149	AAA	<i>Musa</i> cv.	Hom Thong Phetchaburi	KU Collection
66	151	ABB	<i>Musa</i> cv.	Khai Maha Sarakham	KU Collection
67	152	ABB	<i>Musa</i> cv.	Niu Mue Nang	KU Collection
68	156	AA	<i>Musa</i> cv.	Niu Nang Ram	KU Collection
69	157	ABB	<i>Musa</i> cv.	Namwa Sai Luang (Ubon)	KU Collection

Table 1 (continued)

No.	Acscn no. ^a SS & JS	Genome dsgntn. ^b	Scientific name ^c	Thai name ^a	Source Location ^d
70	167	AAB	<i>Musa cv.</i>	Nam A-chan Chalongchai	KU Collection
71	170	ABB	<i>Musa cv.</i>	Namwa Khieo	KU Collection
72	171	AAB	<i>Musa cv.</i>	Wan	KU Collection
73	172	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	Pa Ban Pa Kluai	Pak Chong, Nakhon Ratchasima
74	178	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Khlong Tani	Pong Nam Ron, Chanthaburi
75	179	AAB	<i>Musa cv.</i>	Klai	Muang, Chanthaburi
76	183	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Thong Suk College	Thawi Watthana, Bangkok
77	184	AAA	<i>Musa cv.</i>	Nam Amphawa	Lak Si, Bangkok
78	186	AAB	<i>Musa cv.</i>	Nga Chang	KTM Collection
79	188	AAB	<i>Musa cv.</i>	Chi	KTM Collection
80	189	AAA	<i>Musa cv.</i>	Nak Yak Thong Pha Phum	KTM Collection
81	191	ABB	<i>Musa cv.</i>	Namwa Nuan Chan	KTM Collection
82	194	AAA	<i>Musa cv.</i>	Khai Thong Ruang	KTM Collection
83	195	AAB	<i>Musa cv.</i>	Nam Fat	KTM Collection
84	196	ABB	<i>Musa cv.</i>	Chang	KTM Collection
85	198	AAA	<i>Musa cv.</i>	Chai	STP Collection
86	201	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Chanae	Saba Yoi, Songkhla
87	202	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Tanopute	Bannang Sata, Yala
88	206	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>truncata</i>	Pa Umong (Tunnel) Piyamit	Be-tong, Yala
89	210	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Tha-le Ban	Khuan Don, Satun
90	215	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Khuan Khanun	Khuan Khanun, Phatthalung
91	216	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Khao Pu Khao Ya 1	Si Banphot, Phatthalung
92	219	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Thung Pho	Chulabhorn, Nakhon Si Thammarat
93	243	LL	<i>M. laterita</i>	Bua Si Som Tha Khanun	Thong Pha Phum, Kanchanaburi
94	252	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Hat Wichittra	Khong Chiam, Ubon Ratchathani
95	254	AAA	<i>Musa cv.</i>	Sai Namphueng	Suan Phueng, Ratchaburi
96	256	BB	<i>M. balbisiana</i>	Tani Phu Phing	Muang, Chiang Mai
97	273	ABB	<i>Musa cv.</i>	Namwa Dam	KTM Collection
98	274	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Doi Musoe 2	Mae Sot, Tak
99	276	AAA	<i>Musa cv.</i>	Kai Dam	Tha Song Yang, Tak
100	277	AAA	<i>Musa cv.</i>	Hom Proi	Tha Song Yang, Tak
101	278	LL	<i>M. laterita</i>	Bua Si Som Ban Mae La	Tha Song Yang, Tak
102	279	ABB	<i>Musa cv.</i>	Hak Muk Som	Sop Moei, Mae Hong Son
103	280	AAA	<i>Musa cv.</i>	Nio Phaya Salawin	Sop Moei, Mae Hong Son
104	281	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	Pa Salawin	Sop Moei, Mae Hong Son
105	286	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	Pa Doi Tung	Mae Fa Luang, Chiang Rai
106	290	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	Pa Nanthaburi	Ban Luang, Nan
107	293	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	Pa Thung Lang	Long, Phrae
108	303	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	Pa San Chao Pho Kun Dan	Muang, Nakhon Nayok
109	325	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	Pa Phanoen Thung 1	Kaeng Krachan, Phetchaburi
110	326	AA	<i>M. acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	Pa Phanoen Thung 2	Kaeng Krachan, Phetchaburi

^a Accession number and Thai name were based on S. Swangpol and J. Soman (2008, unpublished data).

^b Genome designation was as of “Genome Size of Thai Bananas (Musaceae) Based on Flow Cytometry” by Pornpravee Choksuwanlert and Yadnapha Choeito (2008, unpublished data).

^c Identification to species and subspecies was based on Athawongsa (2008).

^d Source locations were collection sites (S. Swangpol and J. Soman, 2008, unpublished data), except for those accessions obtained from organization or private collections which are indicated as following; KTM Collection = Kamphaeng Phet Thai House Museum, Muang, Kamphaeng Phet; QSG Collection = Queen Sirikit Garden, Chatuchak, Bangkok; STP Collection = Suan Ta Phak Rang Nairoi, Damnoen Saduak, Ratchaburi, and KU Collection = Pak Chong Research Station, Kasetsart University, Pak Chong, Nakhon Ratchasima.

2.3. AFLP data analysis

For genetic diversity analysis, only distinctive bands from each sample were recorded manually. A band was considered polymorphic if it presented in at least one genotype and absent in others. Each band was scored as a “1” if present and as “0” if absent. A genetic similarity matrix was computed according to Nei and Li's (1979) similarity index. Genetic diversity estimates (GDEs) were calculated as 1 minus Nei and Li Similarity Coefficient and multiplying the result by 100 $[(1 - S_{ij}) \times 100]$. A dendrogram was constructed from the matrix of similarity coefficients using the Unweighted Pair-Group Method of the Arithmetic average (UPGMA) technique (Sneath and Sokal, 1973) by the NTSYS-pc software package version 2.11T (Rohlf, 2000). A particular DNA band size was calculated by standard curve equation which was interpolated from 726 bp DNA ladder (Promega, USA) by Sigma Plot-pc software package version 10.0 (Systat Software, USA).

2.4. DNA band characterization from gel

Species-specific primers were designed from sequencing results of twenty-seven regularly intense unique bands easily excised from AFLP gel (Table 2). The 20 μ l PCR reaction mixture was prepared as previously described with 20 ng total

Table 2
Size of unique molecular marker bands specific to each *Musa* taxa detected upon AFLP analyses using eight primer combinations.

Primer combinations ^a	Size of unique molecular marker bands (bp)								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Musa</i> taxa	E + AAC/ M + CAA	E + AAG/ M + CAC	E + ACA/ M + CAG	E + ACC/ M + CTA	E + ACG/ M + CTC	E + ACT/ M + CAT	E + AGC/ M + CTG	E + AGG/ M + CTT	
<i>M. acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	437, 240, 189, 146	–	125	–	99	405, 70	309, 249	413, 208	12
<i>M. acuminata</i> subsp. <i>microcarpa</i>	520, 176, 72	337, 154	–	368, 320	–	140	528^b, 352	429	11
<i>M. acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	186	439, 428, 379 , 329, 69	–	360, 235	465, 321, 248 , 159	334, 160	429, 343	427, 255	18
<i>M. acuminata</i> subsp. <i>truncata</i>	294	147	502, 139	363, 251, 230	550, 244, 156	–	372, 306, 276 , 177, 158	226	16
<i>M. acuminata</i>	159 , 141, 68	191, 186	409	289, 270, 204	310, 209	–	109, 65	–	12
<i>M. balbisiana</i>	370, 281 , 224, 177, 148, 74	559, 210 , 123, 70	650, 439, 110, 70, 68	335, 330, 238, 180, 102	402 , 250, 170, 155	426	555, 264 , 233, 188, 182, 156	554 , 361, 111, 96, 52, 39	37
Total	18	14	8	15	14	6	19	12	106

^a Primer combination abbreviation is indicated as Vos et al. (1995), Loh et al. (2000), Wong et al. (2001a,b, 2002), Ude et al. (2002a,b, 2003).

^b Bold numbers are bands which were excised for sequencing. Italic numbers are bands which primers developed from their sequences were selected as markers (Table 4).

genomic DNA template. The PCR condition for these primers was 3 min at 94 °C followed by 28 cycles of 30 s at 94 °C, 30 s annealing at 45 °C and 1 min extension at 72 °C and final cycle of 5 min at 72 °C. PCR product was analyzed by 1% agarose gel electrophoresis in 0.5× TBE.

3. Results and discussions

3.1. AFLP profiles of the *Musa* accessions

The AFLP analysis performed on 110 *Musa* accessions using eight primer combinations yielded a total of 635 (85.7%) polymorphic bands and 106 (14.3%) monomorphic bands. All bands, ranging from 39 to 730 bp, were scored. The average number of polymorphic bands per primer pair was 79.4, while the amount for the eight primers ranged from 68 to 111 bands. The AFLP profiles can be used to distinguish between the *Musa* accessions by their unique banding patterns (Fig. 1).

A total of 106 unique genetic markers were observed for the *Musa* accessions which clustered into groups corresponding to the genome designation of *Musa* (wild AA, wild BB, AA, AAA, AAB, ABB/BBA, and BBB). Unique markers and their molecular sizes for *M. acuminata* and *M. balbisiana* were shown in Table 2 and Fig. 1. Among the *M. acuminata* accessions, unique bands were presented in each subspecies. Combination primer of E + AGC/M + CTG revealed the highest number of unique bands while E + ACT/M + CAT revealed the lowest.

3.2. Genetic diversity and relationship among *Musa* accessions

Genetic diversity estimates (GDEs) were used for UPGMA cluster analysis which generated a dendrogram (Fig. 2). The mean of GDEs between the 110 accessions was $60.2 \pm 13.2\%$, that between *M. acuminata* accessions was $54.6 \pm 9.0\%$ and between *M. balbisiana* accessions was $33.0 \pm 9.0\%$. The means of the AFLP-based pairwise GDEs among *Musa* accessions in this study are presented in Table 3. The AFLP analyses well separated *Musa* accessions into their specific status. The outgroup species, *M. laterita*, clearly formed distinct cluster and separated from *M. acuminata*, *M. balbisiana*, and other cultivated bananas.

UPGMA method assigned the *Musa* accessions into two major clusters based on polymorphic bands (Fig. 2), i.e. cluster A (*M. acuminata*-genome containing accessions) and cluster B (*M. balbisiana*-genome containing accessions). Cluster A showed higher mean of GDEs than cluster B, i.e. $54.0 \pm 9.0\%$ and $47.1 \pm 10.3\%$, respectively. The mean of GDE among the *M. acuminata* subsp. *siamea* was $45.0 \pm 9.4\%$, while higher GDE mean, $50.6 \pm 9.2\%$, was found within subsp. *malaccensis* (data not shown). AFLP analyses correlated with the subspecific status within *M. acuminata* previously identified using morphological characters (Athawongsa, 2008).

3.3. Cluster A

Cluster A can be separated into four groups (AI, AII, AIII and AIV) (Fig. 2). Within *M. acuminata* subsp. *siamea* (AI group), two clusters can be recognized, namely AI-1 and AI-2. Another accession of *M. acuminata* subsp. *microcarpa*, SS & JS 131, was the only member in the AII group. Accessions in AI groups distributed in upper part of the country from Chiang Rai to Prachuap Khiri Khan and from Kanchanaburi to Loei and Sakaeo.

The third group (AIII) was composed of *M. acuminata* subsp. *malaccensis* and cultivated bananas of wide variation, AA and AAA. Within the AIII group, AIII-1 was mainly cultivated ones, while all presented in the AIII-2 were wild accessions, except one AA cultivated banana 'Nio Nang Ram'. It should be noted that subsp. *siamea*, *microcarpa*, and *truncata* were not related to any banana cultivars under this study.

3.4. Cluster B

Cluster B was separated into two groups (BI and BII) (Fig. 2). One (BBB) banana cultivar, SS & JS 013, collected from Thailand-Laos border in Nan, nested with wild and cultivated *M. balbisiana* (BB) within group BI-1. Meanwhile the rest of ABB/BBA and BBB cultivars clustered together in BI-2 group without any related BB species. Among others in the BII group were morphologically closely related cultivars, 'Klai' and 'Nga Chang', yet with GDE value of 23.8%. Eleven clones of 'Namwa' (BBA) were separated into the BI-2 and BII groups. While 'Namwa Sai Dang', 'Namwa Khieo', and 'Namwa Nuan Chan' were among most of other AAB cultivars in the BII, the rest of the 'Namwa' were in the BI-2.

The AFLP data showed low level of genetic variability within *M. balbisiana* accessions ($GDE = 33.0 \pm 9.0\%$; Table 3) found in Thailand which was similar to the report of Swangpol et al. (2007) on DNA sequences. The results disagreed with previous work in other countries (Philippines, Sotto and Rabara, 2000; Nigeria, Ude et al., 2002b; China, Wang et al., 2007). The BI-1 group was collected from the central and northern Thailand, while the second group of BI-1 was from the southern part of the country. The BII group was closely related to *Musa* (ABB) 'Saba' (data not shown) which were supposedly introduced from the Pacific Islands (Swangpol et al., 2007). The low GDE value among the two *M. balbisiana* groups ($37.4 \pm 4.1\%$) did not support the separation of this species into lower taxonomic rank, though the intraspecific variation has been mentioned previously in Thailand (B. Silayoi, pers. comm. and Swangpol, 2004), and other countries (Ude et al., 2002b; Wang et al., 2007).

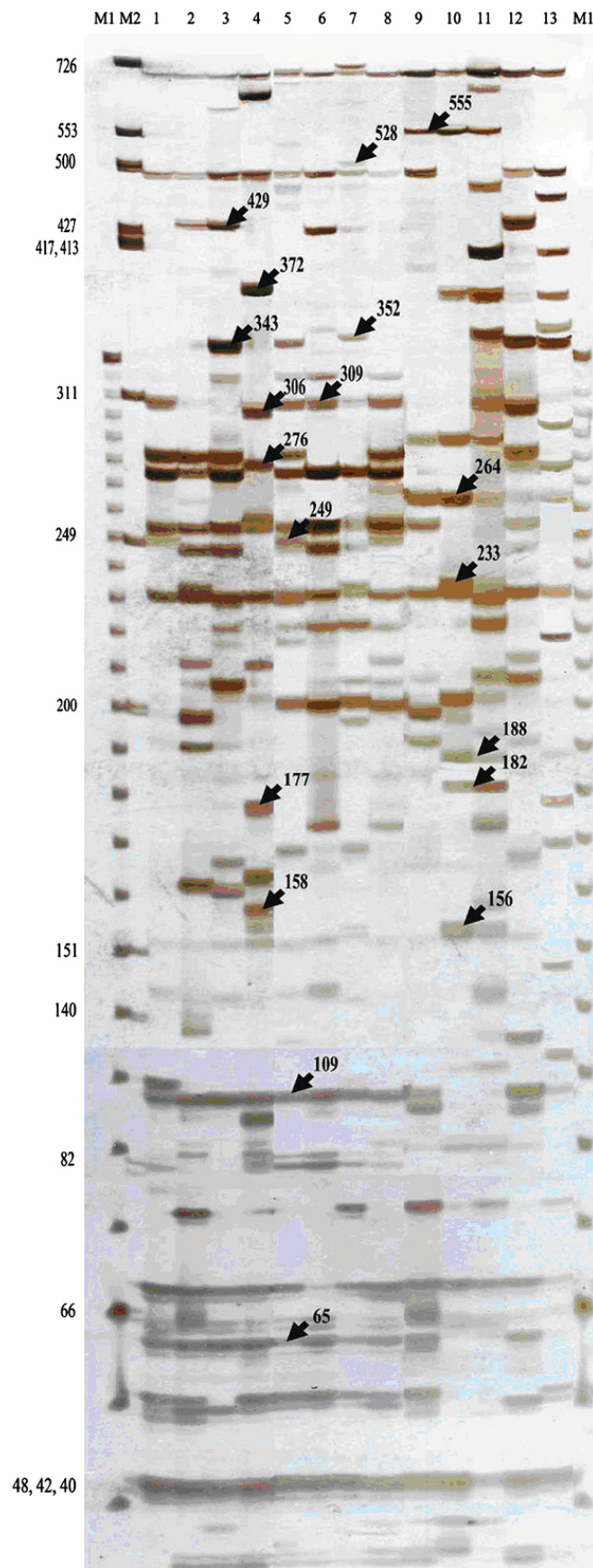


Fig. 1. An example of AFLP profile generated by primer combination 7 (E + AGC/M + CTG). Arrow indicates unique bands as in Table 3. Lane designations with accession number in parentheses are as following; M1: Marker 10 bp., M2: Marker 24–726 bp., 1: *M. acuminata* subsp. *siamea* (SS & JS 001), 2: *Musa* (AA) 'Nio Nang Ram' (SS & JS 156), 3: *M. acuminata* subsp. *malaccensis* (SS & JS 210), 4: *M. acuminata* subsp. *truncata* (SS & JS 206), 5: *M. acuminata* subsp. *siamea* (SS & JS 325), 6: *M. acuminata* subsp. *siamea* (SS & JS 326), 7: *M. acuminata* subsp. *microcarpa* (SS & JS 131), 8: *M. acuminata* subsp. *microcarpa* (SS & JS 136), 9: *Musa* (AAB) 'Nga Chang' (SS & JS 186), 10: *M. balbisiana* (SS & JS 003), 11: *M. balbisiana* (SS & JS 012), 12: *Musa* (BBA) 'Namwa Nuan' (SS & JS 064), 13: *M. laterita* (SS & JS 243).

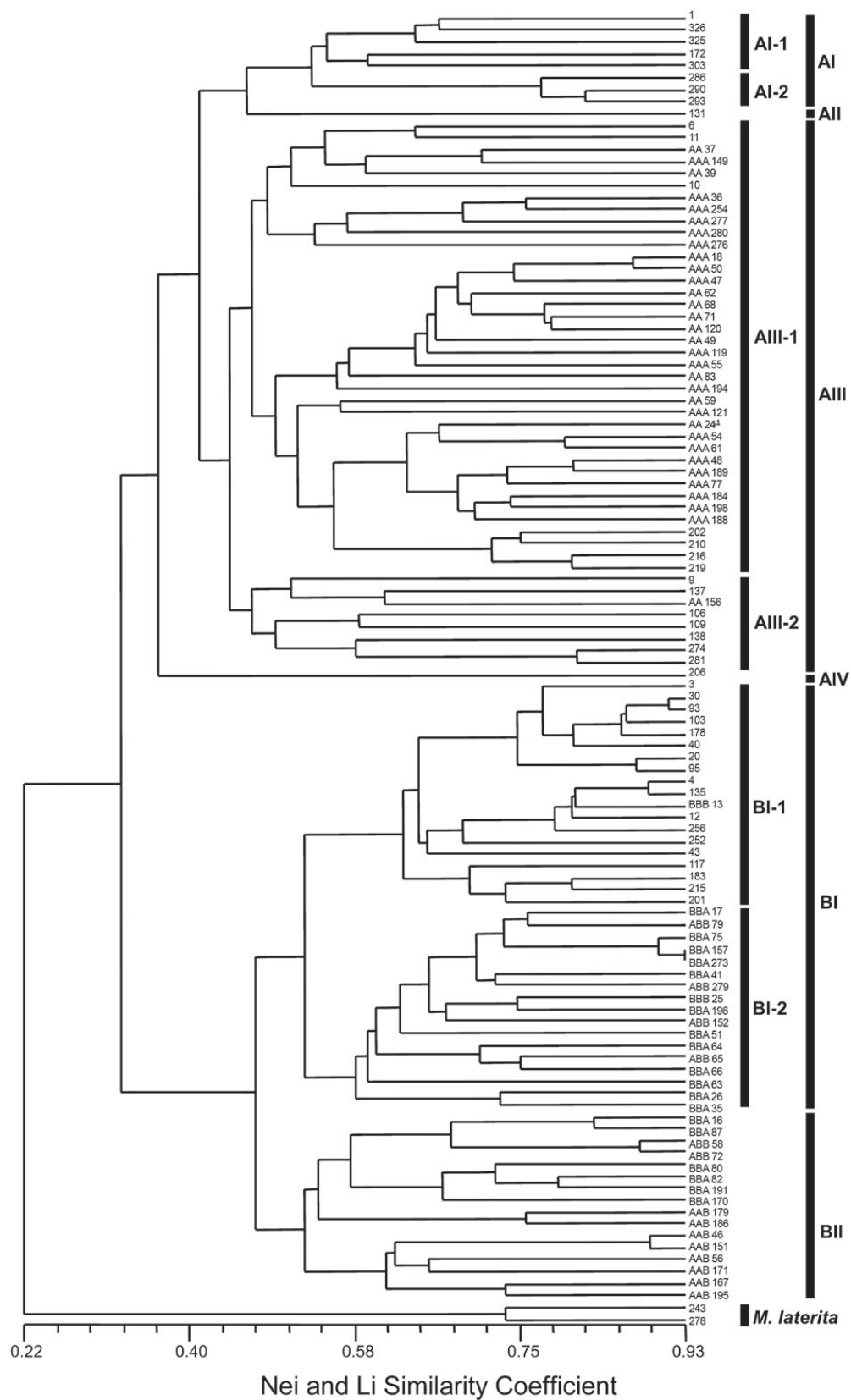


Fig. 2. UPGMA cluster analysis of AFLP data generated by eight primer combinations for 110 *Musa* accessions depicting patterns of genetic diversity. Accession numbers are presented according to Table 1 and those without genome designations are of wild accessions.

Table 3
Means and standard deviations of the AFLP-Based Pairwise Genetic Diversity Estimates (GDEs^a) among groups of *Musa* accessions. Group designations were according to Fig. 2.

	AI	AI-1	AI-2	AII	AIII	AIII-1	AIII-2	AIV	BI	BI-1	BI-2	BII
AI-1	0.426 ± 0.059	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AI-2	0.205 ± 0.032	0.471 ± 0.053	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AII	0.540 ± 0.076	0.513 ± 0.086	0.586 ± 0.015	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AIII	0.588 ± 0.076	0.574 ± 0.041	0.612 ± 0.041	0.626 ± 0.029	—	—	—	—	—	—	—	—
AIII-1	0.592 ± 0.043	0.577 ± 0.041	0.616 ± 0.036	0.630 ± 0.028	0.492 ± 0.091	—	—	—	—	—	—	—
AIII-2	0.572 ± 0.049	0.558 ± 0.037	0.594 ± 0.059	0.605 ± 0.025	0.560 ± 0.057	0.565 ± 0.051	—	—	—	—	—	—
AIV	0.609 ± 0.030	0.597 ± 0.032	0.630 ± 0.010	0.678 ^b	0.640 ± 0.045	0.648 ± 0.043	0.602 ± 0.032	—	—	—	—	—
BI	0.737 ± 0.057	0.730 ± 0.057	0.748 ± 0.055	0.711 ± 0.040	0.711 ± 0.066	0.708 ± 0.065	0.725 ± 0.067	0.755 ± 0.050	—	—	—	—
BI-1	0.778 ± 0.040	0.771 ± 0.041	0.790 ± 0.034	0.734 ± 0.027	0.753 ± 0.051	0.749 ± 0.051	0.711 ± 0.049	0.793 ± 0.032	0.331 ± 0.090	—	—	—
BI-2	0.691 ± 0.034	0.684 ± 0.033	0.702 ± 0.033	0.685 ± 0.036	0.664 ± 0.045	0.662 ± 0.045	0.673 ± 0.042	0.713 ± 0.029	0.450 ± 0.086	0.478 ± 0.065	—	—
BII	0.644 ± 0.032	0.631 ± 0.028	0.667 ± 0.024	0.661 ± 0.026	0.573 ± 0.067	0.564 ± 0.069	0.618 ± 0.036	0.679 ± 0.031	0.533 ± 0.062	0.535 ± 0.064	0.513 ± 0.060	—
<i>M. laterita</i>	0.787 ± 0.015	0.784 ± 0.011	0.791 ± 0.020	0.779 ± 0.023	0.791 ± 0.027	0.788 ± 0.026	0.799 ± 0.031	0.805 ± 0.010	0.766 ± 0.026	0.776 ± 0.016	0.754 ± 0.029	0.784 ± 0.017

^a GDEs represent 1–Nei and Li similarity coefficient.

^b No standard deviation due to the comparison of one to one accessions.

Table 4Species-specific combination primers develop from unique molecular marker bands detected upon AFLP analyses of *Musa*.

Marker name ^a	Taxa specificity	Allele size (bp)	Primers (5'–3')	Tm (°C)
A64B204C4	<i>M. acuminata</i>	120	F: TAG TCT ATC ATC ACT GCT A R: TCA CTG CTG GAG GTG T	45 47
A210B248C5	<i>M. acuminata</i>	110	F: GAG AGT TAG AGT GGA GGT R: GAC TGC GTA CCA ATT CA	46 45
A64B409C3	<i>M. acuminata</i>	330	F: CGA CCG TGG CAC CTA R: CAA TCA CAG AAT AAG ATC AAG	48 46
A64B528C7	<i>M. acuminata</i>	430	F: AGG CAG ACC AGA CCT T R: ATT CAG CAG AAT CTG GTT	46 45
A3B554C8	<i>M. balbisiana</i>	450	F: TTC TAT TGA ACG AGA GAT C R: GCT GTG CAG GAA TGA G	45 46
A3B170C5	<i>M. balbisiana</i>	130	F: CTC GGC TAC CTA CCC R: CCT GGT TGT CGC CTT	45 45
A3B155C5	<i>M. balbisiana</i>	117	F: CAA GTC AGT CAA CTA CCC R: CTG CGT ACC AAT CAC C	45 45
A3B264C7	<i>M. balbisiana</i>	218	F: CAA TAT GCA CGA GAT CCT R: CAG CAC AAG TAA TAC AAC T	46 45

^a The primers were designated as following, **A** codes for the accession numbers that DNA band in the gel was excised, **B** for calculated base length of the excised band, and **C** for the primer combination series from left to right columns in Table 2.

The AFLP data showed that, with the GDE of 19.2%, the seedless triploid (BBB) accession, SS & JS 013, was closely related to the wild *M. balbisiana* found in the same province of Nan. The result was in agreement with that of Swangpol et al. (2007), who found the relationship of this wild *M. balbisiana* accession to the other triploid BBB in the area.

AFLP profiles of *Musa* accessions in this study were comparable to those in Ude et al. (2002a,b) that diploid AA and triploid AAA cultivars were closer related to *M. acuminata*, and triploid BBA/ABB, ABB and BBB cultivars were closer related to *M. balbisiana*. Swangpol et al. (2007), in contrast to this experiment, showed that some ABB cultivars were among the A genome containing accessions. The study which was based on chloroplast DNA sequences may be the result of one-sided maternal inheritance and did not represent the whole genome.

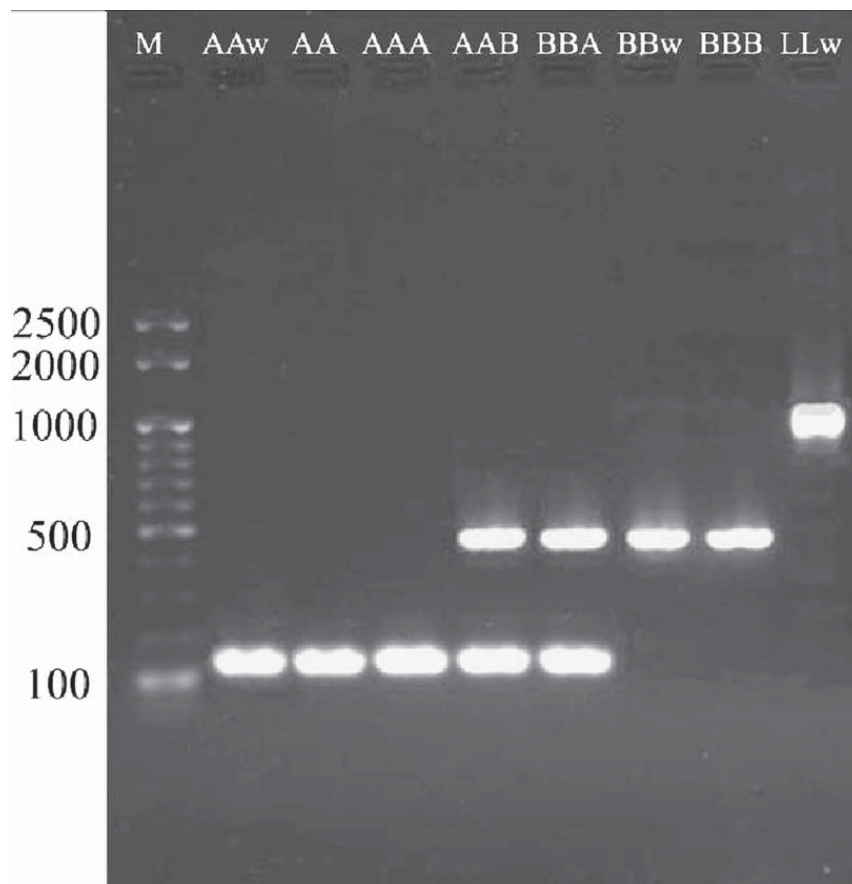


Fig. 3. Band patterns generated by species-specific combination primer pairs (A64B204C4 and A3B554C8). M, Marker 100 bp.; 1, *M. acuminata* subsp. *malaccensis* (SS & JS 210); 2, *Musa* (AA) 'Nio Nang Ram' (SS & JS 156); 3, *Musa* (AAA) 'Nak' (SS & JS 036); 4, *Musa* (AAB) 'Nga Chang' (SS & JS 186); 5, *Musa* (BBA) 'Namwa Nuan' (SS & JS 064); 6, wild *M. balbisiana* (SS & JS 012); 7, *Musa* (BBB) 'Lep Chang Kut' (SS & JS 025); 8, *M. laterita* (SS & JS 243).

3.5. *Musa* accessions identification using AFLP marker

Eight AFLP primer pairs revealed 106 unique molecular marker bands which related banana cultivars to their wild relatives, *M. acuminata* and *M. balbisiana* (Table 2). In addition to a previous report (Wong et al., 2001a,b) which used unique marker bands in the report to distinguish three taxa of *M. acuminata*, i.e. subsp. *malaccensis*, *microcarpa*, and *truncata*, in this study, we found that those bands were also able to identify *M. acuminata* subsp. *siamea* and *M. laterita*.

Nevertheless, none of the established markers was able to distinguish at subspecies level, we finally obtained eight species-specific combination primer pairs (Table 4) designed from the selected AFLP bands which were able to unambiguously identify *M. acuminata*- and *M. balbisiana*-genome containing accessions. Analyses using these PCR-based primers revealed 110–450-bp DNA fragments (Table 4). This study indicated the presence of A and B genomes in *Musa* AAB and ABB cultivars and confirmed that the *Musa* (BBB) 'Lep Chang Kut' did not contain the A genome. Fig. 3 showed the PCR result using one pair of these combination primers (A64B204C4 and A3B554C8). However, these primers could not identify parental subspecies of *M. acuminata* in the A genome or proportion of the A–B genomes in cultivars. Therefore, the study of these subspecies-specific primers obtained from the AFLP should be continued together with genetic diversity study of wild and cultivated bananas from other regions.

4. Conclusions

The analyses of the 110 *Musa* accessions using AFLP markers showed the relationship between *M. acuminata*, *M. balbisiana*, and the Thai cultivated bananas. While the Thai AA and AAA cultivars related closely to *M. acuminata* subsp. *malaccensis*, the BBB cultivars were to the wild *M. balbisiana* in Thailand. Though all of the AAB and ABB/BBA cultivars were indicated as of *M. balbisiana* descendants, origin(s) of some of them (Cluster BII) were still ambiguous. It can be inferred that their ancestors did not present in our collections and possibly originated from the Pacific Islands as previously stated elsewhere (Swangpol et al., 2007).

Finally, we have selected several primer pairs from the AFLP results that can easily identify A and B genomes within the banana cultivars using simple PCR technique. The primers can be useful in the unequivocal identification of the related species including *M. acuminata*, *M. balbisiana*, and *M. laterita* and their interspecific hybrids.

Acknowledgements

The authors would like to thank all sources of banana leaves and DNA samples and Mr. Samadchai Chattrakhom. We also would like to acknowledge the Plant Genetic Conservation Project under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn, Bangkok, for laboratory facility. We thank Asst. Prof. Maurice M. Broughton for editorial advice. This work was financially supported by the Biodiversity Research and Training (BRT) Programme: R_245003 to TS, Mahidol University and Thailand Research Fund (TRF): MRG5080329 to JS and MRG5280100 to SS.

References

- Argent, G.C.G., 1976. The wild bananas of Papua New Guinea. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinb* 35, 77–114.
- Athawongsa, K., 2008. Morphological Diversity of Wild Banana (*Musa acuminata* Colla) in Thailand. M.S. Thesis submitted to Mahidol University, Bangkok, Thailand.
- Bassam, B.J., Caetano-Anolles, G., Gresshoff, P.M., 1991. Fast and sensitive silver staining of DNA in polyacrylamide gels. *Anal. Biochem.* 196, 80–83.
- Chen, Q., Zhang, X., Terefework, Z., Kaijalainen, S., Li, D., Lindström, K., 2003. Diversity and compatibility of peanut (*Arachis hypogaea* L.) bradyrhizobia and their host plants. *Plant Soil* 255, 605–617.
- Chomchalow, N., Silayoi, B., 1984. Banana germplasm in Thailand. *IBPGR/SEAP Newsl.* 8, 23–28.
- Creste, S., Neto, A.T., Silva, S.d. O., Figueira, A., 2003. Genetic characterization of banana cultivars (*Musa* spp.) from Brazil using microsatellite markers. *Euphytica* 132, 259–268.
- Creste, S., Neto, A.T., Vencovsky, R., Silva, S.d.O., Figueira, A., 2004. Genetic diversity of *Musa* diploid and triploid accessions from the Brazilian banana breeding program estimated by microsatellite markers. *Genet. Resour. Crop Evol.* 51, 723–733.
- Crouch, J.H., Crouch, H.K., Constandt, H., Van Gysel, A., Breyne, P., Van Montagu, M., Jarret, R.L., Ortiz, R., 1999. Comparison of PCR-based molecular marker analyses of *Musa* breeding populations. *Mol. Breeding* 5, 233–244.
- De Langhe, E., Wattanachaiyingcharoen, D., Volkaert, H., Piyapitchard, S., 2002. Biodiversity of Wild Musaceae in Northern Thailand. In: Molina, A.B., Roa, V. N. (Eds.), *Advancing Banana and Plantain R&D in Asia and the Pacific*. Montpellier, France, pp. 71–83.
- De Langhe, E., Pillay, M., Tenkouano, A., Swennen, R., 2005. Integrating morphological and molecular taxonomy in *Musa*: the African plantains (*Musa* spp. AAB group). *Plant Syst. Evol.* 255, 225–236.
- Department of Foreign Trade (DFT), 2008. Retrieved January 30, 2009, from Ministry of Commerce Thailand. Web site. <http://www.dft.moc.go.th/index.asp>.
- Doležel, J., Doleželová, M., Roux, N., Van den Houwe, I., 1998. A novel method to prepare slides for high resolution chromosome studies in *Musa* spp. *InfoMusa* 7, 3–4.
- Doyle, J.J., Doyle, J.L., 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus* 12, 13–15.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2007. Retrieved June 11, 2008, from FAO Corporate Statistical Database. Web site. <http://faostat.fao.org/default.aspx>.
- Ge, X.J., Liu, M.H., Wang, W.K., Schaal, B.A., Chiang, T.Y., 2005. Population structure of wild bananas, *Musa balbisiana*, in China determined by SSR fingerprinting and cpDNA PCR-RFLP. *Mol. Ecol.* 14, 933–944.
- Loh, J.P., Kiew, R., Set, O., Gan, L.H., Gan, Y.Y., 2000. Amplified fragment length polymorphism fingerprinting of 16 banana cultivars (*Musa* cvs.). *Mol. Phylogenet. Evol.* 17, 360–366.
- Mueller, U.G., Wolfenbarger, L.L., 1999. AFLP genotyping and fingerprinting. *Trends Ecol. Evol.* 14, 389–394.
- Nei, M., Li, W.H., 1979. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 76, 5269–5273.

- Noyer, J.L., Causse, S., Tomekpe, K., Bouet, A., Baurens, F.C., 2005. A new image of plantain diversity assessed by SSR, AFLP and MSAP markers. *Genetica* 124, 61–69.
- Nwakanma, D.C., Pillay, M., Okoli, B.E., Tenkouano, A., 2003a. PCR-RFLP of the ribosomal DNA internal transcribed spacers (ITS) provides markers for the A and B genomes in *Musa* L. *Theor. Appl. Genet.* 108, 154–159.
- Nwakanma, D.C., Pillay, M., Okoli, B.E., Tenkouano, A., 2003b. Sectional relationships in the genus *Musa* L. inferred from the PCR-RFLP of organelle DNA sequences. *Theor. Appl. Genet.* 107, 850–856.
- Office of Agricultural Economic (OAE), 2008. Retrieved January 30, 2009, from Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand. Web site: from: <http://www.oae.go.th/>.
- Onguso, J.M., Kahangi, E.M., Ndiritu, D.W., Mizutani, F., 2004. Genetic characterization of cultivated bananas and plantains in Kenya by RAPD markers. *Scientia Horticulturae* 99, 9–20.
- Pillay, M., Ogundiwin, E., Nwakanma, D.C., Ude, G., Tenkouano, A., 2001. Analysis of genetic diversity and relationships in East African banana germplasm. *Theor. Appl. Genet.* 102, 965–970.
- Rohlf, F.J., 2000. NTSYS-pc: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Version 2. 11T. Exter Software, Setauket, New York.
- Rubaihayo, P.R., Lubega, G.W., Tugume, A.K., 2002. Genetic diversity of East African highland bananas using AFLP. *Info Musa* 11, 28–32.
- Silayoi, B., Babpraserth, C., 1983. Banana Genetic Resources Exploration in Thailand. Kasetsart University, Bangkok, Thailand.
- Silayoi, B., Chomchalow, N., 1987. Cytotaxonomic and morphological studies of Thai Banana cultivars. In: Persley, G.J., De Langhe, E.A. (Eds.), *Banana and Plantain Breeding Strategies: Proceeding of an International Workshop (ACIAR Proceeding No. 21)*, Cairns, Australia, pp. 157–160.
- Simmonds, N.W., 1959. Bananas. Longmans, London, Great Britain.
- Simmonds, N.W., 1962. The Evolution of the Bananas. Longmans, London, Great Britain.
- Simmonds, N.W., Shepherd, K., 1955. The taxonomy and origins of the cultivated bananas. *J. Linn. Soc. Bot.* 55, 302–312.
- Singh, K.N., Nandi, N., Shanmugasundram, P., Sadasivam, S., Ning, H., Brar, D.S., Khush, G.S., 1999. High-resolution DNA fingerprinting of Indian rice (*Oryza sativa* L.) varieties by amplified fragment length polymorphism. *Genet. Resour. Crop Evol.* 46, 427–433.
- Sneath, P.H.A., Sokal, R.R., 1973. Numerical Taxonomy. Freeman, San Francisco, USA.
- Sotto, R.C., Rabara, R.C., 2000. Morphological diversity of *Musa balbisiana* Colla in the Philippines. *Info Musa* 9, 28–30.
- Steiger, D.L., Nagai, C., Moore, P.H., Morden, C.W., Osgood, R.V., Ming, R., 2002. AFLP analysis of genetic diversity within and among *Coffea arabica* cultivars. *Theor. Appl. Genet.* 105, 209–215.
- Swangpol, S., 2004. Thailand network for the conservation and enhancement of landraces of cultivated plants (TNCEL) records (in Thai), Bangkok, Thailand. 4, 15–16.
- Swangpol, S., Volkaert, H., Sotto, R.C., Seelanan, T., 2007. Utility of Selected Non-coding chloroplast DNA sequences for lineage assessment of *Musa* interspecific hybrids. *J. Biochem. Mol. Biol.* 40, 577–587.
- Ude, E.M., Kenworthy, W.J., Costa, J.M., Cregan, P.B., Alvernaz, J., 2003a. Genetic diversity of soybean cultivars from China, Japan, North America, and North American ancestral lines determined by amplified fragment length polymorphism. *Crop Sci. Soc. America* 43, 1858–1867.
- Ude, G., Pillay, M., Nwakanma, D., Tenkouano, A., 2002a. Analysis of genetic diversity and sectional relationships in *Musa* using AFLP markers. *Theor. Appl. Genet.* 104, 1239–1245.
- Ude, G., Pillay, M., Nwakanma, D., Tenkouano, A., 2002b. Genetic diversity in *Musa acuminata* Colla and *Musa balbisiana* Colla and some of their natural hybrids using AFLP Markers. *Theor. Appl. Genet.* 104, 1246–1252.
- Ude, G., Pillay, M., Ogundiwin, E., Tenkouano, A., 2003b. Genetic diversity in an African plantain core collection using AFLP and RAPD markers. *Theor. Appl. Genet.* 107, 248–255.
- Uma, S., Sudiiia, S., Saraswathi, M.S., Manickavasagam, M., Selvarajan, R., Durai, P., Sathiamoorthy, S., Siva, S.A., 2004. Analysis of genetic diversity and phylogenetic relationships among indigenous and exotic Silk (AAB) group of bananas using RAPD markers. *J. Hort. Sci. Biot* 79, 523–527.
- Valmayor, R.V., Silayoi, B., Jamaluddin, S.H., Kusumo, S., Espino, R.R.C., Pascua, O.C., 2000. Banana Cultivar Names and Synonyms in Southeast Asia. International Network for the Improvement of Banana and Plantain-Asia and the Pacific Office, Los Baños, Laguna, the Philippines.
- Vos, P., Hogers, R., Bleeker, M., Reijans, M., van de Lee, T., Hornes, M., Frijters, A., Pot, J., Peleman, J., Kuiper, M., Zabeau, M., 1995. AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acids Res.* 23, 4407–4414.
- Wang, X.-L., Chiang, T.-Y., Roux, N., Hao, G., Ge, X.-J., 2007. Genetic diversity of wild banana (*Musa Balbisiana* Colla) in China as revealed by AFLP markers. *Genet. Resour. Crop Evol.* 54, 1125–1132.
- Wong, C., Kiew, R., Loh, J.P., Gan, L.H., Set, O., Lee, S.K., Ohn, S., Lum, S., Gan, Y.Y., 2001a. Sectional placement of three Bornean species of *Musa* (Musaceae) based on amplified fragment length polymorphism (AFLP). *Gard. Bull. Singapore* 53, 237–241.
- Wong, C., Kiew, R., Loh, J.P., Gan, L.H., Set, O., Lee, S.K., Ohn, S., Lum, S., Gan, Y.Y., 2001b. Genetic diversity of the wild banana *Musa acuminata* Colla in Malaysia as evidenced by AFLP. *Ann. Bot. (Lond)* 88, 1017–1025.
- Wong, C., Kiew, R., Argent, G., Set, O., Lee, S.K., Gan, Y.Y., 2002. Assessment of the validity of the sections in *Musa* (Musaceae) using AFLP. *Ann. Bot. (Lond)* 90, 231–238.

***Musa serpentina* (Musaceae): a new banana species from western border of Thailand**

SASIVIMON SWANGPOL* & JAMORN SOMANA**

ABSTRACT. *Musa serpentina* Swangpol & Somana, a new species from Thailand in areas bordering Myanmar is described and illustrated. A key is given to the wild bananas of the area.

KEY WORDS: *Musa laterita*, *Musa acuminata*, Thailand, wild banana.

INTRODUCTION

Though Simmonds (1956) cited clearly in his report on the results of his expedition during 1954–5 that Thailand is one of the hotspots of banana diversification, taxonomic study of the banana genus, *Musa* L., in this country has been neglected for more than 50 years. Since then, there has only been another preliminary survey of wild banana species diversity in northern Thailand (De Langhe et al. 2002). In this latter document, apart from four widespread *Musa* species in northern Thailand (*M. balbisiana*, *M. acuminata*, *M. itinerans*, and *M. laterita*), there were two other uncommon species mentioned, *M. nagensium* Prain and *M. sikkimensis* Kurz. The first was collected by Simmonds (1956) in one location only (near Chiang Dao, Chiang Mai) who even noted a vernacular name ('Klue Khem'). However, its distribution areas documented by Cheesman (1948) were in Nagaland and Assam of India and Myitkina District of Burma (now Myanmar) and despite extensive surveys by De Langhe et al (2002) and our team (2005–2011) *M. nagensium* was not found, suggesting that it may not exist in Thailand or has become extinct in the wild here.. Another species mentioned in the same report as "putative *M. sikkimensis* variety" was not clearly described. However, its distinctive

determinate inflorescence was definitely not the main characters found in our sp. nov. reported here.

One accession (SS & JS 246) of our new taxon, first collected as a variant of *M. laterita*, was found growing vigorously along with *M. acuminata* and *M. laterita* at the border of Thailand–Myanmar in Sangkhla Buri, Kanchanaburi. Later, while searching for wild *M. balbisiana* in Mae Hong Son, a population of this variant *M. serpentina* (SS & JS 353) was also found growing robustly among individuals of *M. balbisiana* and *M. laterita* on a stream bank. The taxon was subsequently located independently elsewhere along the western border of Thailand in Mae Hong Son, Tak, and Kanchanaburi. Morphological study revealed it to be a new species based on the characters given in the key and notes and thus it is described below.

A special term 'TS ratio' used in this paper requires explanation. The term was introduced by Argent (1976) as "the vertical depth of the petiole canal divided by the vertical depth of petiole tissue beneath, as seen in transverse section of the mid-point of the petiole". This character is used to distinguish the new species from *M. laterita*, see "Key to the species".

* Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University, Ratchathewi, Bangkok 10400, Thailand, email: scssg@mahidol.ac.th

** Department of Biochemistry, Faculty of Science, Mahidol University, Ratchathewi, Bangkok 10400, Thailand.

KEY TO THE *MUSA* SPECIES OF NORTHERN AND CENTRAL THAILAND

1. Petiole canal margins overlapping. Bracts lift but do not roll back. Four rows of ovules in each loculus **M. balbisiana**
1. Petiole canal margins not overlapping, but curved inward, erect or spreading. Bracts lift and roll back. Two rows of ovules in each loculus.
 2. Suckering to 0.5–2 m from parent plant, male bract yellow inside, fruit pedicel ca. 2.5–4.5 cm long, fruit peel light green or red purple at maturity, do not become yellow when ripe **M. itinerans**
 2. Suckering less than 0.5 m from parent plant, male bract pale orange-red or red purple to dull red inside, fruit pedicel less than 2 cm long, fruit peel medium green at maturity, become yellow when ripe.
 3. Inflorescence horizontal or pendulous at anthesis. Male inflorescence bracts dull red on both sides **M. acuminata**
 3. Inflorescence erect or upwardly slanting at first anthesis. Male inflorescence bract pale orange-red to pink-purple to purple-brown outside, pale orange-red to red purple inside
 4. Pseudostem less than 1.5 m tall, less than 20 cm circumference. Petiole canal wide with erect margins, TS ratio (see Introduction) more than 1. Male bract orange-red on both sides. Fruits in one row **M. laterita**
 4. Pseudostem 2–4 m tall, 20–40 cm circumference. Petiole canal margins curved inward, TS ratio less than 1. Male bract pink-purple to purple-brown outside, red-purple with or without purple streaks inside. Fruits in two rows **M. serpentina**

DESCRIPTION

Musa serpentina Swangpol & Somana **sp. nov.** Musae lateratae Cheesman similis sed pseudocaulibus 2–4 m elatus et 20–40 cm circumdatus et bracteis inflorescentio roeis et fructibus in quoque aggregatibus serialibus duobus differt. Typus: Northern Thailand, Mae Hong Son, Amphoe Khun Yuam, Tambon Muang Pon. Stream bank near bridge on Road 108, 11 May 2008, *Swangpol & Somana* 353 (holotype **BKF**; isotype: Suan Luang Rama IX Herbarium), Map 1 and Fig. 1–2.

Perennial herb with rhizome ca. 20 cm long, pseudostems clumped, 2–4 m tall, 20–40 cm in circumference, light green, green yellow to medium green, sap ivory, young sucker leaves without blotches. *Petiole* 56–70 cm, base with sparse small brown blotches, petiole canal narrowly open with short winged margins curving inward, medium green or sometimes pink to purple, lower side medium green. *Leaf blades* oblong, 135–220 by 40–70 cm, underside slightly waxy, base cuneate to oblique with left side cuneate and right side cuneate or rounded to cordate, apex prominently blunt. Inflorescence erect, rachis 30–45 cm long, slightly hairy; basal flowers male, sterile; terminal flowers female, sterile. *Female inflorescence* narrowly lanceolate, bract lanceolate, 25 by 12 cm, pink-purple to purple-brown outside, slightly waxy, red-purple with purple streaks inside; female flowers with compound tepal ivory, lobe orange, free tepal slightly longer than 1/2 length of compound tepal, ivory, stigma 1, ivory, locules 3, ovules in 2 rows, anthers 5, infertile. *Male inflorescence* rachis 40–120 cm long, first upwardly slanting, then curving

downwards, finally curving up slightly and turning like a crawling serpent, male inflorescence lanceolate, bracts ovate to narrowly ovate, 11–17 by 5–12 cm, pink-purple to purple brown outside, slightly waxy, sometimes with yellow streaks, red to red purple inside, rolling up before falling; male flowers with compound tepal cream, lobe orange, free tepal narrowly ovate, cream, translucent, with a few wrinkles at the base of the apex, ca. 1/2 length of compound tepal, stigma 1, orange, infertile, anthers 5, cream. *Infructescence* bunch horizontal or slightly angled upward. *Fruits* 4–7 hands per bunch, lax, 8–18 per hand, in two rows, 4–6 cm long, 1 cm wide, straight to curved, angular with prominent ridges at maturity, pedicel 0.5 cm long, apex blunt. *Seeds* depressed, irregular, rounded angular, ca. 5–7 mm by 4–6 mm by 2–3 mm, relatively smooth surface, brown to black, chalaza round to oval, convex.

Thailand.— NORTHERN: Mae Hong Son [Mae La Noi, Tambon Mae Tho, Road 108, 11 May 2008, *Swangpol & Somana* 355], Tak [Tha Song Yang, Mae La, Road 105, 26 Jan 2007, *Swangpol & Somana* 278; Mae Ramat, Khane Chue, Road 105, 30 April 2010, *Swangpol & Somana* 432]; CENTRAL: Kanchanaburi [Sangkhla Buri, Nong Lu, Road 323, 14 Aug. 2006, *Swangpol & Somana* 246, and 25 April 2009, *Swangpol & Somana* 387; Sangkhla Buri, Nong Lu, low slope on roadside to Namtok Takhian Thong, 26 April 2009, *Swangpol & Somana* 393], all specimens were deposited at Suan Luang Rama IX Herbarium, a duplicate of *Swangpol & Somana* 246 was deposited at **BKF**.

Distribution.— Endemic to the west of northern and central Thailand, the floristic regions

recently described by van Welzen et al. (2011), but expected to be found across the border in Myanmar.

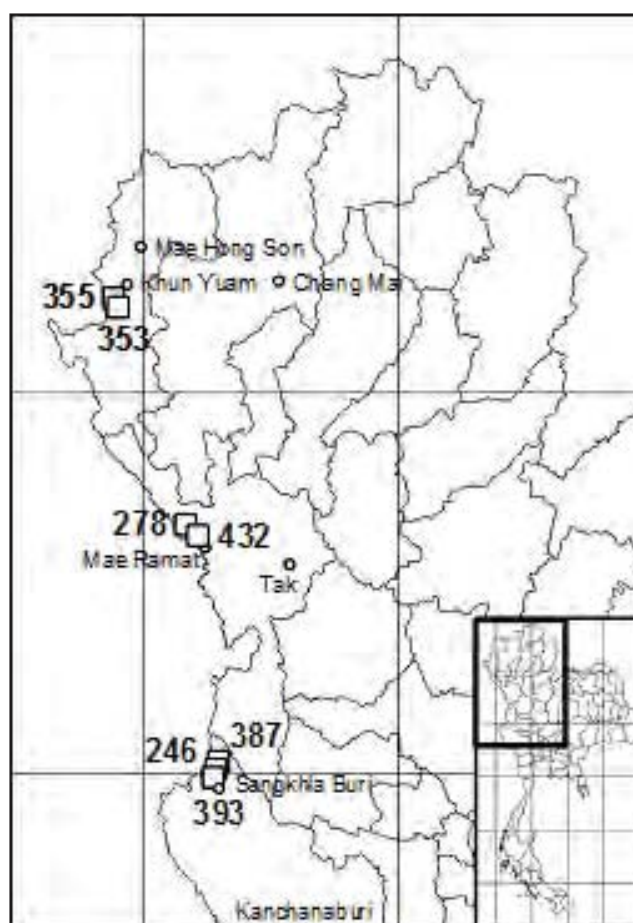
Ecology.— In highly disturbed habitats of open mixed deciduous forest by stream banks or low slopes by roadsides; altitude 240–570 m.

Vernacular.— We named the new taxon, Kluai Nakkharat (กล้วยนาคราช), which ‘Nakkharat’ or ‘Naga’ literarily means the serpent king.

Notes.— *Musa serpentina* possesses an erect inflorescence at first later lengthening in a unique curling habit as snake-like from which it takes its name. The inflorescences are covered with bracts of a distinctive pink or rose colour (pink-purple, based on standard colour chart for bananas and plantains, IPGRI-INIBAP/CIRAD, 1996). *M.*

serpentina differs additionally in characters of the underground stem and can be easily distinguished from the other wild bananas: *M. laterita* Cheesman, *M. acuminata* Colla and *M. balbisiana* Colla, growing in the same area.

Conservation status.— It should be noted that seed set in *Musa serpentina* is poor and no more than 10 seeds per fruit were found. In addition, due to drastic fragmentation of its mixed deciduous forest habitat and the fact that observed population size was estimated in all seven populations combined to number fewer than 250 mature individuals, the new species is considered ‘Endangered’ (EN) based on IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1 (Criteria D in Section V; IUCN, 2001).



Map 1. Distribution areas of *Musa serpentina* S. Swangpol & J. Somana in the west side of northern and central regions of Thailand. Accession numbers and detail were according to text. Map was provided by Dr R. Boonprasert, Mahidol University, Thailand.



Figure 1. *Musa serpentina* Swangpol & Somana: A. clump; B. petiole shoulder; C. leaf base and cross-section of petiole canal; D. female inflorescence; E. male bract; F. male flower; G. male inflorescence; H. seeds (bar = 5 mm); I. rhizomes. Photos by S. Swangpol – A, B, F, G and I SS&JS 246; C and E SS&JS 278; D SS&JS 353; H SS&JS 387.

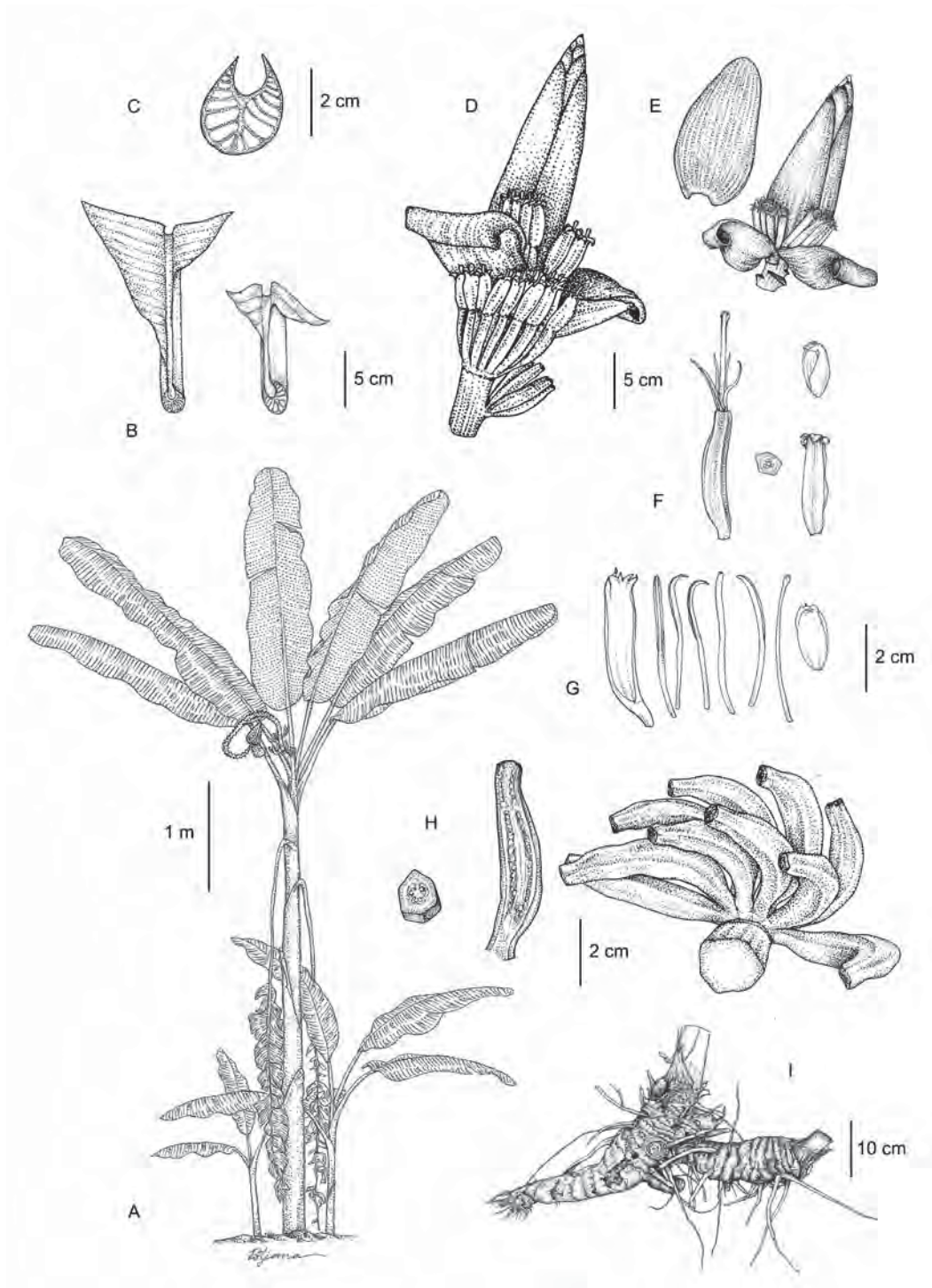


Figure 2. *Musa serpentina* Swangpol & Somana: A. clump; B. leaf bases from two accessions; C. cross-section of petiole canal; D. female inflorescence; E. male bract and male inflorescence; F. female flowers with cross section of ovary, free tepal (upper) and compound tepal (lower); G. male flower; H. fruits, i.e. cross section, long section, and hand (J) rhizome. Drawings by P. Keiatprapai. – A, B-left, F, G and J SS&JS 246; C and E SS&JS 278; B-right, D, F. SS&JS 353; H. SS&JS 355. Drawn by Potjana Kiattiprapai.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to acknowledge the Mahidol University banana collecting team including K. Atawongsa, S. Wongniam, N. Sukkaewmanee, T. Rotchanapreeda, P. Pothavorn, and K. Kitdamrongsont. Thanks are extended to Dr Kitichate Sridith for the Latin diagnosis and Dr Thaya Jenjittikul for suggestions on the manuscript. The project has partially been funded by Mahidol University and by the Thailand Research Fund (TRF) in collaborating with the Commission on Higher Education (CHE) of Thailand to SS (MRG52_80100) and JS (MRG53_80133).

REFERENCES

- Argent, G.C.G. (1976). The Wild Bananas of Papua New Guinea. Notes from the Royal Botanic Garden of Edinburgh 35 (1): 77–114.
- Cheesman, E.E. (1948). Classification of the Bananas III. Critical notes on Species: f. *Musa nagensium*, Allied species. Kew Bulletin 3: 326–7.
- De Langhe, E., Wattanachaiyingcharoen, D., Volkaert, H., and Piyapitchard, S. (2002). Biodiversity of wild Musaceae in Northern Thailand. In: A.B. Molina and V.N. Roa (eds), Advancing banana and plantain R & D in Asia and the Pacific. INIBAP, Montpellier, France. pp. 71–83.
- IPGRI-INIBAP/CIRAD. (1996). Descriptors for Banana (*Musa* spp.). International Plant Genetic Resources. Rome, Italy: Institute Press.
- IUCN (2001). IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Simmonds N.W. (1956). Botanical results of the Banana Collecting Expedition. 1954–5. Kew Bulletin 3: 478–479.
- _____. (1962). The Evolution of the Bananas. London, Longmans.
- van Welzen, P.C., Madern, A., Raes, N., Parnell, J.A.N., Simpson, D.A., Byrne, C., Curtis, T., Macklin, J., Trias-Blasi, A., Prajaksood, A., Bygrave, P., Dransfield, S., Kirkup, D.W., Moat, J., Wilkin, P., Couch, C., Boyce, P.C., Chayamarit, K., Chantaranonthai, P., Esser, H-J., Jebb, M.H.P., Larsen, K., Larsen, S.S., Nielsen, I., Meade, C., Middleton, D.J., Pendry, C.A., Muasya, A.M., Pattharahirantricin, N., Pooma, R., Suddee, S., Staples, G.W., Sungkaew, S., and Teerawatananon, A. (2011). The Current and Future Status of Floristic Provinces in Thailand. In: Y. Trisurat, R.P. Shrestha & R. Alkemade (eds), Land Use, Climate Change and Biodiversity Modeling: Perspectives and Applications, pp. 219–247. Information Science Reference, Hershey, PA., U.S.A.

Original Article

Adjusting Subspecific Boundaries of the Wild Banana *Musa acuminata* Complex in Thailand
Based on Morphological and Genetic Variations

Sasivimon Swangpol^{1,*}, Jamorn Soman², Kanokporn Atawongsa³, Sirapope Wongniam³,
Piyarat Chareonsap⁴, Tosak Seelanan⁵, Supachitra Chatchawan⁵ and Thaya Jenjittikul¹

¹ Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University, Bangkok 10400, Thailand; ² Department of Biochemistry, Faculty of Science, Mahidol University, Bangkok 10400, Thailand; ³ Master of Science Programme in Plant Science, Department of Plant Science, Faculty of Science, and Department of Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmacy, Mahidol University, Bangkok 10400; ⁴ Plant Genetic Resource Conservation Project Under The Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn, Chitralada Palace, Dusit, Bangkok 10303, Thailand; ⁵ Department of Botany, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

* For correspondence. E-mail: scssg@mahidol.ac.th
Tel. +668 1846 7664, Fax +662 354 7172

ABSTRACT

Thailand may be considered the cradle of the wild banana *Musa acuminata* of which four subspecies; *siamea*, *burmannica*, *malaccensis*, and *microcarpa*, were previously reported. However, recent wide-ranging collections throughout Thailand revealed the necessity of adjusting subspecific boundaries in terms of their existence, descriptions, and areas of distribution. Using *M. itinerans* and *M. laterita* as outgroups, similarity coefficient matrices were assessed from 60 morphological characters and Amplified Fragment-Length Polymorphic (AFLP) fingerprinting of 102 *M. acuminata* accessions collected from natural habitats in Thailand. Genetic diversity and taxonomic status of the *M. acuminata* complex was determined based on dendrograms constructed from the matrices using Sequential, Agglomerative, Hierarchical, and Nested (SAHN) clustering. The surveys in Thailand revealed that the subspecies, *M. acuminata* subsp. *siamea*, distributes in the upper part of the country and subsp. *malaccensis* distributes from Peninsular Thailand up to the north probably through Thailand-Myanmar mountain chain. Recently, *M. acuminata* subsp. *truncata* has been found in the southernmost province of Thailand and a new form of *M. acuminata* subsp. *malaccensis* was found in the Kra Isthmus area, meanwhile, subsp. *burmannica* was absent. Within this *M. acuminata* complex in Thailand, we maintained that subspecific ranking is rather suitable than variety. Key to *M. acuminata* subspecies in Thailand showed that shape of leaf base, rachis position, and aestivation and colour of male bracts, were critical characters for identification.

Key words: *Musa acuminata*, *siamea*, *malaccensis*, *truncata*, *microcarpa*, *burmannica*, subspecies, phenetics, plant morphology, molecular analysis, Thailand, Kra Isthmus

INTRODUCTION

Musa acuminata Colla, one of the two progenitors of most pleasant seedless banana cultivars, is native to Tropical Asia. Within the species, several subspecies were described based on morphology, ecology, cytology, and recently, molecular biology (Simmonds 1956, 1962; De Langhe and Devreux 1960; Wong et al. 2001). Nomenclature of the subspecies, however, has generated confusion in banana collections worldwide and caused difficulties in banana selections for breeding programmes and research (Cheesman 1947; Wong et al. 2001). Moreover, the large size and herbaceous habit of the plants make it difficult to identify and classify dry banana specimens (Nasution 1991; Wong et al. 2001). Several attempts have been made to reveal the true identities of the subspecies. Simmonds (1956) classified the complex based on blotch colour on the pseudostem, leaf sheath waxiness, bract colour and aestivation, fertility of basal flowers, fruit shape, and number of ovules per ovary. Meanwhile, De Langhe and Devreux (1960) used bract colour, fruit pedicel, apex, and section, bunch direction and density, among other key characters, and reported one new subspecies, *burmanicoides* De Langhe & Devreux, found in India. Nasution (1991) used the hermaphrodite condition of basal flowers, shape of male buds, aestivation and colour of male bracts, shape of the free tepal of male flowers, and shape of the seed, among other morphological characters to discriminate 15 varieties of *M. acuminata* in Indonesia, including *acuminata*, *microcarpa* (Becc.) Nasution, and *malaccensis* (Ridl.) Nasution. Later, De Langhe et al. (2000) reported a suspicious form, which they informally called *pseudo-malaccensis*, and several other subspecific hybrids within the *M. acuminata* populations found in northern Thailand. Identities of *M. acuminata* subsp. *malaccensis* (Ridl.) N.W. Simmonds, *microcarpa* (Becc.) Simmonds, and *truncata* (Ridl.) Kiew were also problem taxa (Häkkinen and De Langhe 2001) until Wong et al. (2001) clarified that they were genetically distinct. They emphasized the significance of ecological isolation of the subspecies that the subsp. *malaccensis* and *microcarpa* were lowland (up to 600-900 m in altitude), while the subsp. *truncata* was found in mountainous areas (usually above 900 m). In addition, subsp. *malaccensis* and *truncata* were found in mainland Malaysia while the subsp. *microcarpa* was limited in its distribution to the Island of Borneo. Molecular analyses confirmed the status of these three subspecies (Wong et al. 2001).

Thailand is located at the major biogeographical region where boundaries of two distinct floristic provinces, Indochinese and Sundaic, meet (Tougaard 2001). The strong climatic shifts between the two provinces provide the area as one of the most biodiversity-rich in the world (Myer et al. 2000). Among other flora and fauna, Thailand was one of the hotspots of *M. acuminata* (Simmonds 1956). While the distributional area of subsp. *banksii* is in Philippines, Papua New Guinea and northern Australia (Simmonds 1960, 1962, 1995; Argent 1976) and subsp. *errans* in the Philippines (Valmayor 2001), other subsp. including: *siamea* Simmonds, *burmannica* Simmonds, *malaccensis*, and *microcarpa* are wide-ranging dispersed from southern India to Indochina and southern China to Borneo (Simmonds 1960). The area of distribution of the last four subspecies overlapped in Thailand i.e. along Thailand-Myanmar border, southern Thailand, and Kra Isthmus Archipelago, according to Simmonds (1960). Unfortunately, since Simmonds' last survey in the 1950s and the De Langhe et al. report in 2000, which both emphasized the northern region, none has included a thorough investigation of *M. acuminata* from the whole of Thailand. Banana collections in the country were mainly for useful cultivars (Silayoi and Babpraserth 1983; Chomchalow and Silayoi 1984). Although the international collection, Bioversity's International Transit Center in Belgium, has possessed a small number of *M. acuminata* accessions from Thailand and elsewhere (382 out of 5928, Bioversity International 2012).

Rapid deforestation is destroying natural habitats and the urge for conservation of plant resources has presently become one of the most important global issues. The authors have observed that though bananas grow well in open spaces after forest clearing, they cannot tolerate heavy and repeatedly devastation of the vegetation and have vanished from several localities. We have collected and investigated hundreds of *M. acuminata* and related accessions throughout Thailand, in a race against time to collect and protect valuable germplasm that will increase knowledge of their variations and, hopefully, may solve status of their taxonomic complex. Specimens were carefully characterized, recorded, preserved and deposited in herbaria. Representatives of each taxon are cultivated as *ex situ* references. Phenetic study of morphological characters was applied along with AFLP analysis to infer genetic relation among the accessions. Dendrograms generated represent clear placement of each subspecies. We, herein, propose a new key to the subspecies of the *M. acuminata* complex in Thailand.

MATERIALS & METHODS

Plant materials

All specimens were collected during the year 2005-2008 on several expeditions in Thailand and identified based on previous descriptions of Cheesman (1948), Simmonds (1956, 1962), De Langhe and Devreux (1960), and De Langhe et al. (2000). A total of 102 accessions of *Musa acuminata* Colla *sensu lato*

(section *Musa*, $2n=2x=22$) from natural habitats were studied. The outgroup taxa were *M. itinerans* Cheesman (section *Musa*, $2n=2x=22$) from six populations and *M. laterita* Cheesman *sensu lato* (section *Rhodochlamys*, $2n=2x=22$) from 11 populations. Specimens of each accession deposited at Suan Luang Rama IX herbarium included male inflorescence and fruits from a middle hand preserved in-spirit. Then, base, middle, and tip of the third to fourth leaf were dried. A young curling (cigar) leaf was collected for DNA analysis. A sucker was collected for the *ex situ* collection and representatives of each taxon are cultivated at Suan Luang Rama IX garden in Bangkok and Queen Sirikit Botanic Garden in northern Thailand. All accessions were characterized on site using the improved banana collecting form (available in pdf file format upon request) and standard color chart based on Descriptor for Banana (IPGRI-INIBAP/CIRAD, 1996), with essential modification using discriminating characters from Simmonds and Shepherd (1955), De Langhe and Devreux (1960), Simmonds (1962), Argent (1976), and Nasution (1991). The exact location (Fig. 1) of each accession was recorded along with photographs and line drawings.

Fig. 1. Collection sites of the *M. acuminata* complex in Thailand. Symbols in the box indicate each taxon. Arrows (A) designate locations of *M. acuminata* subsp. *malaccensis*, the typical form, in northern Thailand, (B) are *M. acuminata* subsp. *microcarpa* found in lower central Thailand, and (C) is *M. acuminata* subsp. *truncata* from the southernmost mountainous Thailand-Malaysian border area. The map was modified from Google Earth (2008).

Morphological multivariate analysis

A total of 60 morphological characters assessed from the field included 21 vegetative and 39 reproductive, among which nine are quantitative and 51 multistate qualitative. All data was transformed to numeric states in the conventional way (Table 1) and into a matrix. Similarity coefficients were then analyzed using NTSYSpc 2.11T program (Rohlf, 2000). The characters used in the analyses were assumed to be equal and unweighted. To reduce the effects of different scales of measurement for different characters, the value for each character was standardized using procedure STAND (Rohlf, 2000). The Unweighted Pair Group Method with Arithmetic (UPGMA) analysis using Gower's coefficient for mixed data was performed for a set of all characters and a dendrogram was constructed using Sequential, Agglomerative, Hierarchical, and Nested (SAHN) clustering. The discriminating characters were manually investigated from the dendrogram.

Table 1. Coding of morphological characters for use in multivariate analysis.

AFLP analysis

Total genomic DNA of *Musa* accessions were extracted from fresh cigar leaves of 47 accessions using Doyle and Doyle (1987) hexadecyltrimethylammonium bromide (CTAB) method. AFLP procedure was carried out as reported by Vos et al. (1995) with a few modifications using eight primer pairs (E+AACT/M+CTC, E+AAAG/M+CTA, E+ACA/M+CAA, E+ACT/M+CTG, E+AGC/M+CTT, EAGG/M+CTA, E+ACA/M+CAG and E+ACG/M+CAA). Polyacrylamide gel electrophoreses were done according to Vos et al. (1995) and silver nitrate stained according to Bassam et al. (1991). Band was considered polymorphic if it presents (scored as 1) in at least one genotype and absents (scored as 0) in the others. A matrix was generated manually and calculated by NTSYS-pc software package version 2.11T (Rohlf, 2000). Subsequently, a dendrogram was constructed from the matrix of similarity coefficients, using SAHN clustering.

Results

Discriminating morphological characters

Among 60 morphological characters coded in data matrix (Table 2 - supplement) and analysed, several were found to be useful to differentiate Thai *M. acuminata* accessions. Those characters included both vegetative, e.g. shapes of leaf base (Fig. 2) and reproductive, e.g. rachis position (Fig. 3) and male bud (Fig. 4). The data matrix of these morphological characters generated a dendrogram (Fig. 5) which placed the *M. acuminata* accessions into two large groups, Cluster I and Cluster II-IV, within the *M. acuminata* complex. The two groups were most clearly distinguished by the shape of leaf base and the aestivation of the male bracts. The accessions in the first group, ambiguously identified as the *M. acuminata* subsp. *siamea* and/or *burmannica sensu* Simmonds, possessed cuneate or oblique leaf bases and slightly-to-greatly imbricate male buds. Meanwhile, the second group included *M. acuminata* subspp. *microcarpa*, *malaccensis*, and *truncata* distinctively possessed round-to-cordate/auriculate leaf bases and convolute male buds.

Table 2. (Supplement) Data matrix of morphological characters used in multivariate analysis. Codings appeared based on those in Table 1.

Fig. 2. Leaf bases of the *M. acuminata* subspecies in Thailand. (A) Cuneate (subsp. *siamea* - SS&JS 099), (B) oblique (subsp. *siamea* - SS&JS 001), (C-E) round (subsp. *microcarpa* - SS&JS 131; *malaccensis* typical form - SS&JS 114, and *malaccensis* Kra Isthmus form - SS&JS 137, respectively), (F) auriculate (subsp. *malaccensis* typical form - SS&JS 209), and (G) cordate (subsp. *truncata* - SS&JS 206). Line illustrations by Potjana Keiatprapai.

Fig. 3. Variation of rachis positions found in the *M. acuminata* complex in Thailand. (A-B) falling vertically (subsp. *siamea*, SS&JS 172, 007), (C) at an angle (subsp. *siamea*, SS&JS 247), (D) with a curve (subsp. *truncata* 206), (E-F) horizontal to subhorizontal (subsp. *malaccensis* – typical form, SS&JS 204, 203), (G) horizontal to slanting upward (subsp. *malaccensis* f. *kra isthmus* form, SS&JS 104), and (H) curving upward (subsp. *malaccensis* – Kra Isthmus form, SS&JS 107). Illustrations by Potjana Keiatprapai.

Fig. 4. Male buds of subspecies in *M. acuminata* complex in Thailand showing variation of shapes, aestivation, and colours of buds. *M. acuminata* subsp. (A) *siamea* SS&JS 126, 091, 266 (B) *malaccensis* - SS&JS 115, 138, (C) *microcarpa* - SS&JS 131, 136 and (D) comparison of *malaccensis* (no collection) and *truncata* SS&JS 206.

Fig. 5. Dendrogram of 125 accessions of *Musa acuminata* and outgroup species obtained with the UPGMA clustering algorithm on 60 morphological characters.

Interestingly, subgroups within the first group did not morphologically characterize the two subspecies *siamea* and *burmannica sensu* Simmonds (Simmonds 1956; De Langhe and Devreux 1960). Rather, they generally represented localities of the accessions, eastern and western sides of the Chao Phraya River from northern to central Thailand.

Meanwhile, unique rachis character, horizontal or slightly slanted upward or downward, or sometimes curved upward, which is rare in bananas, was found in Cluster IIB. These accessions distributed only in the Chumphon, Ranong, and Phangnga Provinces around the Kra Isthmus area, whereas the Cluster IIA was found throughout the lower southern part of Thailand. Surprisingly, several accessions in this Cluster IIA were collected in Tak and Chiang Mai in north-western Thailand, approximately one thousand kilometres far from typical known region of distribution. Furthermore, they thrived in the mountainous areas of 800-900 m (SS&JS 274 at 795 m, 309 at 905 m) above sea level, while the others in the cluster were mostly in lowlands including that found in Mae Hong Son (SS&JS 281 at 200 m).

Two accessions were identified as *M. acuminata* subsp. *microcarpa* and one was a sole specimen of *M. acuminata* subsp. *truncata* in the second subgroup which possessed non-waxy pseudostems and blue-to-purple external male bracts. Apart from different positions of the male rachis (Fig. 3), subsp. *microcarpa* accessions were found in lowland situations (SS&JS 131 at 430 m and SS&JS 136 at 140 m), while the subsp. *truncata* accession was at 480-630 m in the mountainous area of Yala, at the southernmost border of Thailand with Malaysia.

AFLP Analysis

The eight primer combinations resulted in a total of 730 unambiguous bands from 49 accessions. Combination primer of E+AGC and M+CTG revealed the highest number of unique bands while E+ACT and M+CTC revealed the lowest (data not shown). Unique marker bands, ranging from 39 to 650 bp were scored. The proportion of polymorphic AFLP loci among individuals within the *M. acuminata* complex was 90.6% in subsp. *siamea* and 93.4% in subsp. *malaccensis* (data not shown).

The genetic diversity estimates (GDEs) between the 47 accessions was 55.4% and that between *M. acuminata* accessions was 52.2%. The outgroup species, *M. itinerans*, clearly formed distinct clusters and separated from the *M. acuminata* complex. The pairwise GDE values between Cluster I (subsp. *siamea* and *burmannica*) and Cluster II (subsp. *microcarpa*), Cluster III (subsp. *malaccensis*), and Cluster VI (subsp. *truncata*) were 56.4, 58.8, and 61.4%, respectively (data not shown). The GDEs were used for UPGMA cluster analysis which generated a dendrogram (Fig. 6).

Fig. 6. UPGMA based dendrogram showing the genetic relationships among 47 accessions in the *Musa acuminata* complex and outgroup species generated from eight AFLP primer combinations using neighbor-joining method.

AFLP analysis revealed four clusters (Clusters I, II, III, and IV) of the *M. acuminata* complex (Fig. 6), which largely corresponded to their morphological characterization. All accessions but one (SS&JS 136), in Cluster I were morphologically indistinguishable between the *M. acuminata* subsp. *siamea* and subsp. *burmannica*. Rather, two subclusters within this Cluster I represented a geographic distribution of the genotypes. Though the arrangement of accessions was not completely similar to the dendrogram from the morphological data, the two were comparable. Accessions in the Cluster IA were found in Western, Central, and Northeastern Thailand, while those in Cluster IB were from the northern part of the country. In Cluster I, the one accession, SS&JS 136 from Prachuap Khiri Khan in lower Central Thailand, was identified as *M. acuminata* subsp. *microcarpa* along with SS & JS 131 in Cluster II. From the morphological data, these two accessions were separate subspecies nested with the subsp. *malaccensis* and *truncata*. However, by AFLP, Cluster II nested with subsp. *siamea*.

Cluster III was composed of *M. acuminata* subsp. *malaccensis* with two subclusters, IIIA and IIIB. The placement of these subclusters supported the morphological analysis that there are two forms of *M. acuminata* subsp. *malaccensis*, the typical and the Kra Isthmus. *M. acuminata* subsp. *malaccensis* accessions found in Northern Thailand were also unmistakably placed with the others of the typical genotypes. *M. acuminata* subsp. *truncata* was the only member in the fourth cluster (Cluster IV). *Musa* sp. showed unique AFLP bands well-distinguished from other *Musa* species.

Discussion

Study of genetic diversity within the *M. acuminata* complex in Thailand has been neglected by banana researchers and none has been done on a national scale. Globally, identification of wild *Musa* was hampered by the fact that herbarium specimens were not collected (e.g. in the cases of Simmonds 1956 and De Langhe et al. 2000), or collected inadequately, and were difficult to maintain due to the large and herbaceous nature of the plants. Many specimens included immature fruits which were misleading. In addition, notes, descriptions, and photographs in each report often provided only a few pseudostem and inflorescence characters which were insufficient. Our study, therefore, started with careful collections of fresh, dry, and spirit specimens, emphasizing the morphological characters in the field, attached to all specimens are: GPS locality; drawings and photographs with standard colour chart (IPGRI-INIBAP/CIRAD 1996) designations.

Description of *M. acuminata* in Thailand

The wild banana *M. acuminata* found in Thailand can be briefly described as following. **Pseudostem** with suckers, clumped, 1.5-6 m tall, 20-65 cm circumference, light green, green yellow to medium green, sometimes with red purple tinge. **Leaves** petiole 30-125 cm, often with brown blotch at base, leaf canal wide or straight with erect margin, leaf blade oblong, 120-345 cm long 40-95 cm wide, underside green or red-purple with various degree of waxiness, base cuneate, oblique, rounded, cordate, or auriculate, apex truncate. **Female inflorescence** bract oblong to lanceolate. **Female flowers** compound tepal cream, lobes yellow, free tepal cream, translucent, ovary 1, cream, 3 locules with 2 rows of ovules per locules, stigma 1, yellow, anthers 5 infertile. **Male bud** bract ovate to lanceolate, orange-red, dark red, purple, to blue outside, with or without yellow apex; orange, orange-red, pink purple, purple, red purple to purple brown, fading or not fading to cream inside. **Male flowers** compound tepal cream, lobes yellow or bright yellow, free tepal obovate to oblong, cream, translucent, with or without wrinkle at base of apex, ovary 1, cream, stigma 1, infertile, anthers 5. **Fruits** 2 rows, 5-13 cm long, 2-2.5 cm wide, straight, 12-23 per hand, 3-10 hands per bunch, straight or curved, pedicel 0.5-1.5 cm long, apex acuminate, 0.5-1 cm long. **Seeds** 100-120 per fruit, irregularly angled.

It should be noted that, none of the *M. acuminata* accessions collected in Thailand has been found to have basal hermaphrodite flowers, in contrast to some subspecies observed elsewhere (subsp. *banksii* in Papua New Guinea, Samoa, and Australia, Simmonds 1956; var. *chinensis* in China, Häkkinen & Wang 2007)

Taxonomic Status of the *M. acuminata* Complex

Segregation of the *M. acuminata* complex into species and subspecies was largely in agreement with previous works (Simmonds 1956; De Langhe et al. 2000; Wong et al. 2001). The dendrograms (Fig. 5 and 6) generated by the morphological and AFLP-based genetic data clearly supported the conventional classification (Cheesman 1948; Simmonds 1956; Nasution 1991; Wong et al. 2001) that *M. acuminata* was a good species, distinct from other *Musa* species. Additionally, our extensive collections of bananas throughout Thailand provided substantial evidence that the use of the subspecific rank within the *M. acuminata* complex was the correct one. This view is contrary to Nasution (1991) who chose the rank of “variety” for all *M. acuminata* variations found in Indonesia. He identified 15 varieties, among which were nine new combinations including those for: *acuminata*, *malaccensis*, and *microcarpa*. Unfortunately, he did not give reasons to support his

proposals. On the other hand, Simmonds (1956; p. 469) stated that the various forms of the *M. acuminata* were “distinct geographico-morphological units”. This is in agreement with our findings as the populations of the different *M. acuminata* infraspecific taxa are distributed in their specific areas which can be clearly defined. Moreover, the status of the four subspecies: *siamea*, *microcarpa*, *malaccensis* and *truncata*, were well maintained based on the morphological and AFLP analyses (Fig. 5 and 6, respectively). The separation of the four subspecies, as shown in the following key (Fig. 7), was mainly determined by leaf base characteristics, rachis positions, aestivation and the colour of male bracts. Meanwhile, several characters previously used by banana researchers were found to be highly variable among different populations within the subspecies. These ambiguous characters included blotches on the leaves of young suckers, pseudostem pigmentation, and waxiness of leaf sheaths. Also, the shape of the free tepal used by Nasution (1991) to discriminate var. *malaccensis* and *microcarpa* was not helpful. He described var. *malaccensis* as having round and acuminate free tepal and that of *microcarpa* was obovate and acute. However, in our cases, only SS&JS 137 possessed free tepal similar to his *malaccensis* description while all other accessions of the subspecies had obovate to oblong free tepals (Fig.8).

Fig. 7. Identification key to the *Musa acuminata* complex and related species in Thailand

Fig. 8. Line drawing showing free tepals of *M. acuminata* subspecies in Thailand, which illustrated broader variation within, rather than among, subspecies. Numbers indicate those accessions of subsp. *siamea* (SS & JS 136, 147, 262); *microcarpa* (SS & JS 131); and *malaccensis* typical form (SS & JS 199) and Kra Isthmus form (SS & JS 107, 137, 146). Note that all were in ovate to oblong shapes except SS & JS 137 was round.

Indiscriminations Between Subsp. *siamea* and *burmannica*

Although subsp. *siamea* and *burmannica*, were traditionally stated as having similar obtuse, imbricate, and blue-violet male buds, they were previously separated based on waxiness of the pseudostems, bunch position and compactness, and length of the fruit pedicel and apex (Cheesman 1948; Simmonds 1956; De Langhe and Devreux 1960). Based on previous literatures, one of our accessions, SS&JS 303 was a good example of subsp. *siamea* which was described as having a waxy pseudostem, subhorizontal and compact bunch, male buds often with yellow tips, and fruits of polygonal-round cross-sectioned. Meanwhile, the subsp. *burmannica*, which was supposed to have a non-waxy pseudostem, pendant and lax bunch, and angular fruit section, was not present. On the other hand, all these characters were indiscriminately mixed among accessions within this complex. Examples of this obscure clustering were SS&JS 172 and 181 from northeastern and eastern Thailand, respectively. Both of them had waxy pseudostems, however, combined with lax bunches and angular fruit sections. Three accessions SS&JS 262, 264, and 268 from northern Thailand also possessed waxy pseudostems and male buds with yellow tips, while having pendent bunches and angular fruit sections. By AFLP analysis, the *burmannica*-like accession such as SS&JS 172 clustered with typical *siamea*, SS&JS 303.

Further confusion has been caused by the use of fruit pedicel and apex lengths which have been ascribed to the different subspecies differently by different authors. Cheesman (1948; p. 27) stated of the “Tavoy form” or *M. acuminata* subsp. *burmannica* *sensu* Simmonds as having “the pedicel very short and not very distinct, acumen about 0.5 cm long” and the “Annam form” or *M. acuminata* subsp. *siamea* *sensu* Simmonds as “short (0.5 cm) but quite distinct pedicel and well-marked acumen 0.5 cm long”. Whereas, De Langhe and Devreux (1960) in his comparative morphological data table stated that the subsp. *burmannica* had the fruit pedicel 1 cm and the apex 1 cm or longer, while the subsp. *siamea* had a shorter (0.5 cm) fruit pedicel and apex.

We speculated that the banana collections reported in these literatures were too minimal to be useful as Cheesman stated in his work (Cheesman 1948; p. 22) that he observed only “the dozen clones” of *M. acuminata* in the I.C.T.A. collection. Therefore, despite our extensive surveys along the Thailand-Myanmar border from Mae Hong Son through to Prachuap Khiri Khan, no “true” *burmannica* accessions as of Simmonds was found and we cannot maintain subsp. *burmannica* in the traditional sense. We argued that subsp. *burmannica* should be included with subsp. *siamea* in a complex unique from the rest of the *M. acuminata* members in the cuneate/oblique leaf bases and purple-to-blue male buds with various degrees of aestivation.

M. acuminata* Complex of subsp. *microcarpa* and subsp. *truncata

Though Simmonds (1956) believed that the *M. truncata* was the same as *M. acuminata* subsp. *microcarpa*, and reduced *M. truncata* to synonymy, Wong et al. (2001) recognized it as a distinct subspecies of *M. acuminata* based on AFLP analysis. Our morphological and molecular analyses demonstrated similar results to these more recent findings. However, the assumption that subsp. *microcarpa* was more closely related to subsp. *malaccensis* than to subsp. *truncata* was not supported. In our AFLP analysis, subsp. *microcarpa* was

most closely related to subsp. *siamea*, but their shape of leaf bases resembled those of the subsp. *malaccensis* and their blue convolute male buds appeared closer to subsp. *truncata*. The most obvious discriminating character of the two subspecies, *microcarpa* and *truncata*, was rachis position, falling vertically in subsp. *microcarpa* and S-shaped in subsp. *truncata*. The altitude ranges of their distributions were another distinct indicator. *M. acuminata* subsp. *microcarpa* was confined to the lowlands, while subsp. *truncata* grew at higher elevation. It was observed that the *M. acuminata* subsp. *truncata* appeared genetically distinct from subsp. *malaccensis* in that they grew side by side in the highlands of Yala province without any sign of hybridization.

***M. acuminata* Subspecies Distribution Boundaries**

Our survey results confirmed Simmonds' (1956) view that Peninsula Thailand and the Thailand-Myanmar border are areas of "extreme complexity" of *M. acuminata*.

M. acuminata subsp. *truncata* has recently been found in Thailand by our research group (Swangpol et al. in preparation). We agree with earlier reports (Cheesman 1948; Simmonds 1956; Wong et al. 2001) that subsp. *truncata* is montane and did not thrive at low altitude as we have not succeeded in maintaining the sole accession of this subspecies in our nursery near Bangkok. Nevertheless, dispersal of this subspecies previously reported in mountainous areas of mainland Malaysia have now been found extending across the Thailand-Malaysian border.

M. acuminata subsp. *siamea* is the most wide-spread of all the subspecies and it was found throughout the north, central areas, and from the west, the northeast and to the east of Thailand. Evidence from other reports indicate that this subspecies has also been observed in Southern China and Vietnam (Wu and Kress 2000; Lheureux et al. 2007).

Our finding that subsp. *microcarpa* was found in the lowlands in lower central Thailand contradicted the belief that this subspecies was endemic to the Island of Borneo (Nasution 1991; Wong et al. 2001). Possibly, the ancient migrations of flora and fauna may have occurred during the last Ice Age at 250,000 - 17,000 year BP when there was, a large land bridge connecting peninsula Thailand and Borneo as described by Voris (2000). The area of distribution of *M. acuminata* subsp. *malaccensis* has also been extended from southern Peninsula Malaysia to north-western Thailand. Our AFLP analysis did not support the assumption of De Langhe et al. (2000) that these upper northern populations were '*pseudo-malaccensis*'. In contrary, we believed that they are typical of their southern counterparts and hypothesised that this subspecies spread along the mountain chain at the Thailand-Myanmar border (Swangpol et al. in preparation). An expedition along the Myanmar side of the chain would be important to provide more evidence for this theory. Subspecies *malaccensis* was commonly found in the lowlands of Southern Thailand and also growing with the population of subsp. *truncata* in the highlands of Yala. The fact that they were found at approx. 800-900 m above sea level in Tak, lead us to conclude that it has a much wider altitudinal range than has previously been reported (Ridley 1924; Simmonds 1956; Wong et al. 2001; Nasution 1991).

Conclusion

There are four main conclusions from this study. Firstly *M. acuminata* is a good species whose variation is discontinuous from the other related species investigated. Secondly, the use of subspecific rank within the *M. acuminata* complex is considered the most suitable way of dealing with the variation encountered from our wide-ranging collections of bananas throughout Thailand. Thirdly, from these Thailand samples the subsp. *burmannica* cannot be maintained and is reduced to synonymy with subsp. *siamea*, the status of subspecies: *siamea*, *microcarpa* and *malaccensis*, are strongly upheld. Fourthly, the addition of subsp. *truncata* to the Thai flora brings the total number of Thai subspecies to four. The most important morphological characters for the determination of these subspecies are: leaf base shape; rachis position and male bract aestivation; and colour of male bracts. The minimal collection requirements for accurate identification are: leaf base, male bud, and a hand of fully mature fruits. In addition, three series of photographs are needed: (1) the clump of pseudostems with a mature bunch showing the rachis position; (2) the male bud and outermost bracts showing their shapes and outside and inside colours; (3) the male flowers showing the adaxial side of the free tepal, stigma and anthers. The standard colour chart (IPGRI-INIBAP/CIRAD 1996) and a scale should always accompany all photographs.

Acknowledgement

The authors would like to acknowledge Ms. Potjana Keiatrapai for her exceptional line illustrations. We are grateful to Mr. Narongsak Sukkaewmanee, Mr. Kasipong Kitdamrongsont, and Mr. Pongsagon Pothavorn for their untiring assistances and enjoyable company during all our banana expeditions. This work was financially supported partially by Research Grant for New Scholar by Thailand Research Fund and Commission on Higher

Education to S.S. (grant no. MRG52_0564) and to J.S. (grant no. MRG5080329) and Mahidol University to J.S. and the TRF/BIOTEC Special Program for Biodiversity Research and Training to T.S. by grant no. R_245003.

Reference

- Argent G C G (1976) The wild bananas of Papua New Guinea. Notes Roy Bot Gard Edinburgh 35:77-114
- Bioversity International (2012) The *Musa* Germplasm Information System (MGIS). <http://www.crop-diversity.org/banana/>. Accessed 14 Mar 2012
- Cheesman E E (1947) Classification of the Bananas. II: The Genus *Musa* L. Kew Bull 2:106-117
- Cheesman E E (1948) Classification of the Bananas. III: Critical Notes on Species. b. *Musa acuminata* Colla. Kew Bull 1:17-28
- Chomchalow N, Silayoi B (1984) Banana germplasm in Thailand. IBPGR/SEAP Newsletter 8: 23-28
- De Langhe E A L (1996) Banana and Plantain: The earliest fruit crop? Focus Paper No. 1. In: Networking Banana and Plantain. INIBAP Annual Report 1995. INIBAP, Montpellier, France, pp 6-8
- De Langhe E, Wattanachaiyingcharoen D, Volckaert H, Piyapitchard S (2000) Biodiversity of wild Musaceae in Northern Thailand. In: Molina A B; Roa V N (eds) Advancing banana and plantain R & D in Asia and the Pacific. INIBAP, Montpellier, France. pp 71-83
- De Langhe E, Devreux M (1960) Une Sous-Espece Nouvelle De *Musa acuminata* Colla. Bull Jard Bot Bruxelles 30(3):255-388
- Doyle J J, Doyle J L (1990) Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus 12:13-15
- Häkkinen M, De Langhe E (2001) *Musa acuminata* in Northern Borneo. INIBAP, Rome, Italy.
- IPGRI-INIBAP/CIRAD (1996) Descriptors for Banana (*Musa* spp.). International Plant Genetic Resources. Institute Press, Rome, Italy
- Lheureux F, Laboureau N, Muller E, Lockhart B E L, Iskra-Caruana, M-L (2007) Molecular Characterization of Banana Streak Acuminata Vietnam Virus Isolated from *Musa acuminata siamea* (Banana Cultivar). Arch Virol 152:1409–1416
- Nasution R E (1991) A taxonomic study of the species *Musa acuminata* Colla with its intraspecific taxa in Indonesia. Memoirs of Tokyo University of Agriculture. 32:1-122
- Ridley H N (1924) The Flora of the Malay Peninsula IV. Reeve, London, England
- Rohlf F J (2000) NTSYS-PC version 2.11T. Numerical Taxonomy and multivariate Analysis System. (Computer program). Exeter Software, Steauket, NY, USA
- Silayoi B (1990) Banana germplasm collection and research in Thailand. In: Jarret R L (ed) Identification of genetic diversity in the genus *Musa*: Proceedings of an International Workshop. pp 161-171
- Simmonds N W (1956) Botanical results of the banana collecting expedition, 1954-5. Kew Bull 11:463-489
- Simmonds N W (1960) Notes on the banana taxonomy. Kew Bull 14:198-212
- Simmonds N W (1962) The evolution of the bananas. Longman. London, England
- Simmonds N W and Shepherd K (1955) The taxonomy and origins of the cultivated bananas. J Linn Soc Bot 55, 302-312
- Swangpol S, Atawongsa K, Somana J (in preparation) Taxonomic novelties in *Musa acuminata* (Musaceae) subspecies from Thailand. Blumea
- Tougaard C (2001) Biogeography and migration routes of large mammal faunas in South–East Asia during the Late Middle Pleistocene: focus on the fossil and extant faunas from Thailand. Palaeogeogr Palaeoclimatol 168: 337–358
- Wong C, Kiew R, Loh J P, Gan L H, Lee S K, Ohn S, Lum S, Gan Y Y (2001) Genetic diversity of the wild banana *Musa acuminata* Colla in alaysia as evidenced by AFLP. Ann Bot-London 88:1017-1025
- Wu D, Kress W J (2000) Musaceae. In: Wu Z Y, Raven F (eds.) Flora of China Vol. 24. Science Press and Missouri Botanic Garden Press, U.S.A. p 316
- Voris H K (2000) Maps of Pleistocene Sea Levels in Southeast Asia: Shorelines, River Systems and Time Durations. Biogeogr 27:1153-1167
- Vos P, Hogers R, Bleeker M, Reijmans M, De Lee T V, Hornes M, et al. (1995) AFLP: a New Technique for DNA Fingerprinting. Nucleic Acids Res 23 4407-4414

Poster presentation

Swangpol S, Somana J, Rotchanapreeda T, Atawongsa K, Wongniam S, Seelanan T, Charoensap P, Chadchawan S, Jenjittikul T. Thailand: at the cradle of the bananas (MUSACEAE). In: the Young researcher meet Senior scholar 2011 Oct 19-21; Holiday Inn Resort Hotel, Petchaburi, Thailand, Bangkok, Thailand: Thailand Research Fund; 2011.

Thailand at the Cradle of the Bananas, Musaceae

Swangpol, S.^{1,*}, Somana, J.², Rotchanapreeda, T.¹, Athawongsa, K.¹, Wongniam, S.¹, Seelanan, T.³, Chareonsap, P.⁴, Chadchawan, S.³, and Jenjittikul, T.¹

¹Department of Plant Science and ²Department of Biochemistry, Faculty of Science, Mahidol University, Bangkok 10400, Thailand; ³Department of Botany, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand; ⁴Plant Genetic Resource Conservation Project under the Royal Initiative of HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn, Chitralada Palace, Dusit, Bangkok 10303, Thailand

Abstract

Extensive expeditions throughout Thailand revealed a wide diversity of the banana family, Musaceae. Systematic assessment of more than a hundred banana accessions collected and investigated based on morphological and molecular characters uncovered two native genera; *Musa* and *Ensete*, nine species and four subspecies. Among these, one species new to science, putative new records, and new localities to Thailand is reported. The findings marked the importance of specific areas where the banana species and subspecies are endangered due to deforestation and verified Thailand as one of the cradle of the wild bananas.

Introduction

Musaceae consists of ca. 65 species in three genera occur in tropical Asia, Africa and Australia and Thailand is located in a major biodiversity 'hotspot' at the centre of origin of the family. However, there has not been a thorough investigation of the native bananas from the whole of Thailand (Athawongsa, 2008).

Since 2005, We have therefore collected and investigated more than one hundred accessions of the Musaceae throughout Thailand. In a race against time, our goal is to assess the diversity, collect and protect these valuable germplasm. Specimens were carefully characterized, recorded, preserved and deposited in the herbarium. Representatives of each taxon are cultivated as ex situ references. Phenetic study of morphological characters was applied along with molecular analysis to infer genetic

relationship among the accessions. We finally propose a check-list of the bananas in Thailand which will later be reported in the Flora of Thailand Project as main national reference.

Materials & Methods

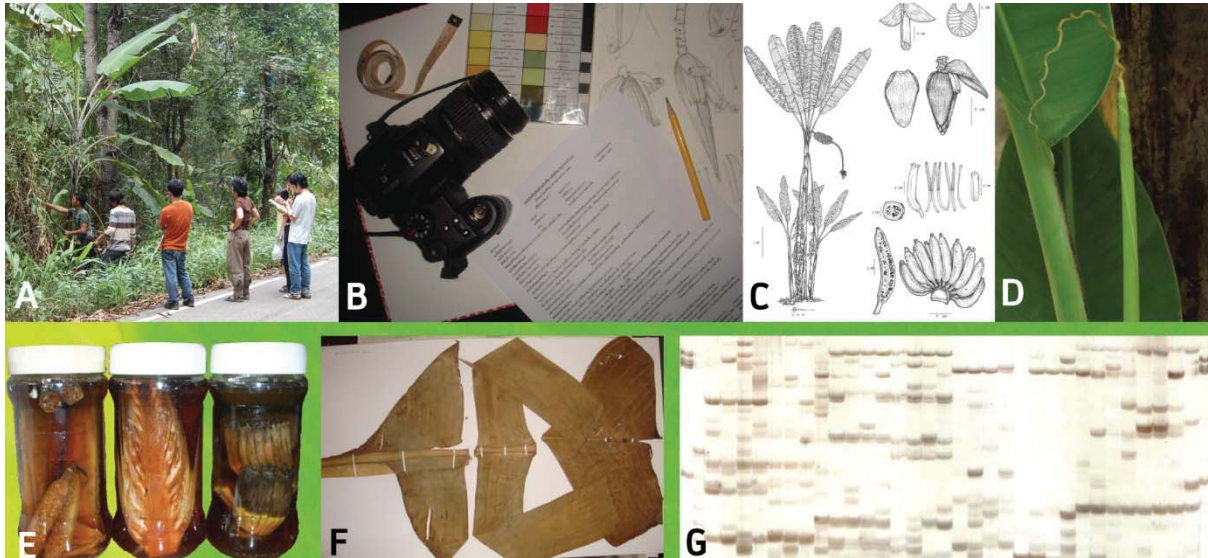


Fig 1. (A) one of collecting missions (B) data collecting form, sketching pad, standard colour chart, measuring tape, and a camera (C) line illustration to be attached to herbarium specimen (D) cigar leaf for DNA extraction (E) male and female inflorescences and fruits in spirit (F) dry specimen of leaf base, middle, and apex, (G) example of Amplified Fragment Length Polymorphic (AFLP) profiles done based on Wongniam et al. 2009 and 2010.

Results



Fig. 2 Checklist of the bananas Musaceae in Thailand

1-1 *M. acuminata* Colla subsp. *malaccensis* (Ridl.)

Simmonds

1-2 *M. acuminata* Colla subsp. *microcarpa* (Becc.)

Simmonds

1-3 *M. acuminata* Colla subsp. *siamea* Simmonds

1-4 *M. acuminata* Colla subsp. 1

1-5 *M. acuminata* Colla subsp. 2 (exotic)

2 *M. balbisiana* Colla

3 *M. coccinea* Andrews (exotic)

4 *M. gracilis* Holttun

5 *M. itinerans* Cheesman

6 *M. laterita* Cheesman

7 *M. ornata* Roxb. (exotic)

8 *M. serpentina* Swangpol & Somana sp. nov.*

9 *Musa* sp. 1 (exotic)

10 *Musa* sp. 2

11 *Ensete glaucum* (Roxb.) Cheesman

12 *Ensete supebum* (Roxb.) Cheesman

13 *Musella lasiocarpa* (Franch.) H. W. Li (exotic)

*photo below



Fig 2. 8 *Musa serpentina* Swangpol & Somana sp. nov.
published in Thai Forest Bulletin 39 (2011)

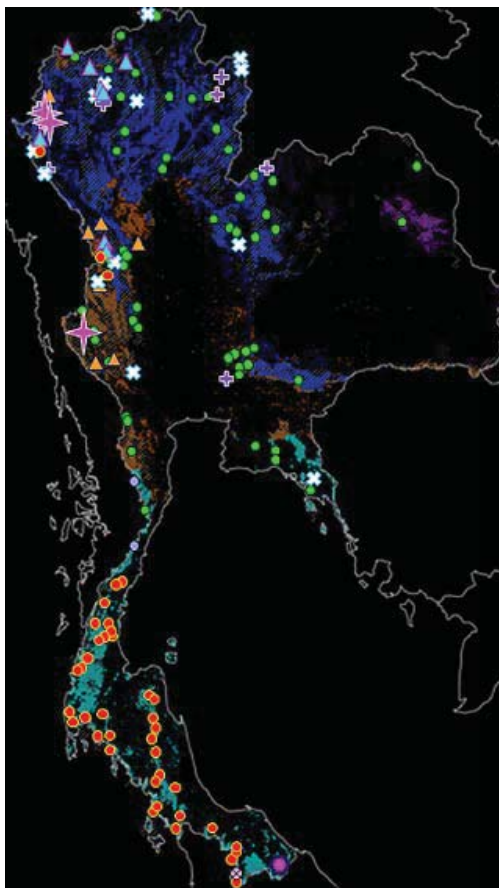


Fig 3. Collected sites of seven native *Musa* species and four subspecies found in Thailand, note new localities of *M. acuminata* subsp. *malaccensis* in north-western border of the country.

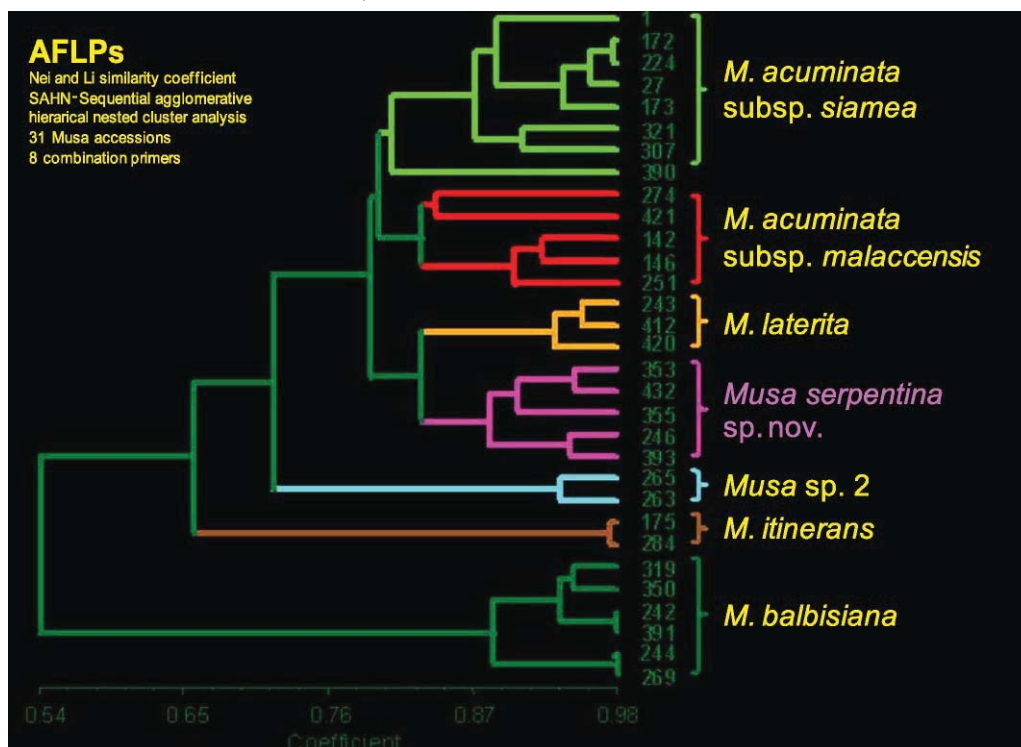


Fig 4. UPGMA cluster analysis of AFLP data generated by eight primer combinations for 31 accessions representative of native *Musa* in Thailand.

Discussion & Conclusion

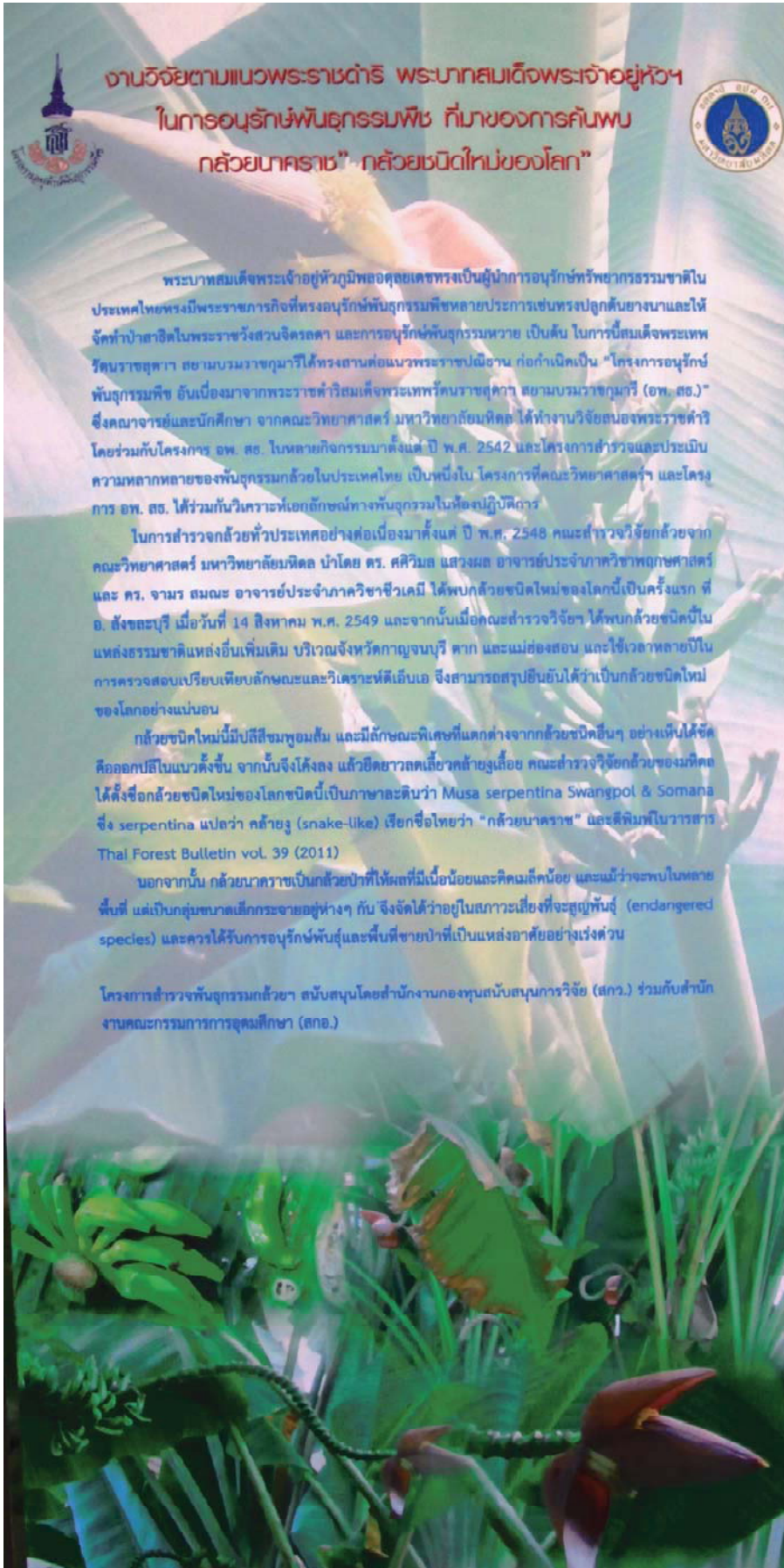
Among 13 banana species found in Thailand, nine from two genera were native and the rest were introduced as ornamental plants. One of the native, *M. serpentina* (Fig. 2-8) was unknown to science until recently and was named to represent its unique curling inflorescence habit as snake-like (Swangpol & Somana 2011). Photos of putative new records (Fig. 2: 1-4, 1-5, 9 and 10) and map of a subspecies found in new localities were also shown (Fig. 3). A species, *M. nagensium* reported by Simmonds (1956) was not found and may have been extincted from the wild of Thailand.

Acknowledgements

Thanks to the Mahidol University banana collecting team including KA, SW, NS, TR, PP, and KK and to the Plant Genetic Resource Conservation Project under the Royal Initiative of HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn for laboratory facilities. The project has been funded by Mahidol University and the Thailand Research Fund (TRF) in collaborating with the Commission on Higher Education (CHE) of Thailand to SS (MRG52_80100) and JS (MRG53_80133).



อ. ดร. ศศิวิมล แสงผล จัดแสดงโปสเตอร์ เรื่อง 108 พันธุ์กล้วยไทย...ทรัพย์สินแห่งสุวรรณภูมิ ใน “มหกรรมกล้วยแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ” ในงาน สัรสรพรรณไม้เทิดไท้องค์ราชินี จัดโดยมูลนิธิสวน สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ณ สวน สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 11-16 สิงหาคม พ.ศ. 2552 ซึ่งในปีเปิดงาน อ. ศศิวิมล ได้เข้าเฝ้ารับเสด็จ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และถวายหนังสือ 108 พันธุ์กล้วยไทย ซึ่ง อ.ศศิวิมล เป็นผู้เขียนร่วมกับ อ. ดร. นพ. จามร สมณะ และคุณ สมรรถชัย ฉัตรราชม



งานวิจัยตามแนวพระราชดำริ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ
ในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ที่มาของการค้นพบ
กล้วยนาคราช” กล้วยชนิดใหม่ของโลก”

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชทรงเป็นผู้นำการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในประเทศไทยทรงมีพระราชภารกิจที่ทรงอนุรักษ์พันธุกรรมพืชหลายประการเช่นทรงปลูกต้นยางนาและให้จัดทำป่าสาธิตในพระราชวังสวนจิตรลดา และการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชหลายประการเช่นทรงปลูกต้นยางนาและให้จัดทำป่าสาธิตในพระราชวังสวนจิตรลดา และการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชหลายประการเช่นทรงปลูกต้นยางนาและให้จัดทำป่าสาธิตในพระราชวังสวนจิตรลดา

ในการสำรวจกล้วยทั่วประเทศไทยต่อเนื่องมาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2548 คณะสำรวจวิจัยกล้วยจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นำโดย ดร. ศศิวิมล แสงวงษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาพฤกษศาสตร์ และ ดร. จามร สมณะ อาจารย์ประจำภาควิชาชีวเคมี ได้พบกล้วยชนิดใหม่ของโลกนี้เป็นครั้งแรก ที่ อ. สังขะบุรี เมื่อวันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ. 2549 และจากนั้นเมื่อคณะสำรวจวิจัยฯ ได้พบกล้วยชนิดนี้ในแหล่งธรรมชาติแห่งอื่นเพิ่มเติม บริเวณจังหวัดกาญจนบุรี ตาก และแม่ฮ่องสอน และใช้เวลาหลายปีในการตรวจสอบเปรียบเทียบกับลักษณะและวิเคราะห์ดีเอ็นเอ จึงสามารถสรุปยืนยันได้ว่าเป็นกล้วยชนิดใหม่ของโลกอย่างแน่นอน

กล้วยชนิดใหม่นี้มีลักษณะพุ่มต้น และมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากกล้วยชนิดอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัดคือออกป็นใบแนวตั้งขึ้น จากนั้นจึงโค้งลง แล้วอียาวลงคล้ายงูเลื้อย คณะสำรวจวิจัยกล้วยของมหิดลได้ตั้งชื่อกล้วยชนิดใหม่ของโลกชนิดนี้เป็นภาษาละตินว่า *Musa serpentina* Swangpol & Somana ซึ่ง *serpentina* แปลว่า คล้ายงู (snake-like) เรียกชื่อไทยว่า “กล้วยนาคราช” และตีพิมพ์ในวารสาร Thai Forest Bulletin vol. 39 (2011)

นอกจากนั้น กล้วยนาคราชเป็นกล้วยป่าที่มีถิ่นที่มีน้อยและคิดค้นน้อย และแม้ว่าจะพบในหลายพื้นที่ แต่เป็นกลุ่มขนาดเล็กกระจายอยู่ห่างๆ กัน จึงจัดได้ว่าอยู่ในสถานะเสี่ยงที่จะสูญพันธุ์ (endangered species) และควรได้รับการอนุรักษ์พันธุ์และพื้นที่ขยายป่าที่เป็นแหล่งอาศัยอย่างเร่งด่วน

โครงการสำรวจพันธุกรรมกล้วยฯ สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

ค่ายวิทยาศาสตร์ ตอน
“เรื่องกล้วย...กล้วย..
มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ”

11 – 13 มกราคม 2553

ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

ขอเชิญชวนทั้งนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
สมัครเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์

๖๖๖ รื่องกล้วย...กล้วย.. มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ



พบกับกิจกรรมการเรียนรู้

- เปิดประตูเรียนรู้เรื่องกล้วย...กล้วย
- เรียนรู้วิทยาศาสตร์แห่งกล้วย
- ทักษะการสังเกตกล้วย...มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ
- การบรรยายพิเศษ
- ทำไมต้องรักกล้วยไทย
- โดย อ.สมรรถชัย มัตราคม ประธานชมรมรักกล้วย
- หัตถ์วิจัยกล้วย...กล้วย
- โดย ดร.ศศิวิมล เกษวงษ์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์
- คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- * สมัครเป็นทีม ๓-๕ คน พร้อมอาจารย์ที่ปรึกษา 1 คน



กำหนดการ

เปิดรับสมัคร 16 ธันวาคม 2552
ประกาศผล 22 ธันวาคม 2552
เข้าร่วมกิจกรรม 11 - 13 มกราคม 2553



ขอขอบคุณและขอเชิญชวน
ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสังคม

ฝ่ายวิชาการและแผนกวิชา ๖ และ ๗

สำนักงานพัฒนาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ ๐ 2564 7000 ต่อ 1403 1438 โทรสาร ๐ 2564 7004

สมัครเข้าร่วมกิจกรรมได้ที่ <http://www.nstda.or.th/ssh>



โครงการค่ายวิทยาศาสตร์

“เรื่องกล้วย...กล้วย... มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ”

1. หลักการและเหตุผล

ประเทศไทยตั้งอยู่ในแถบมรสุมซึ่งมีสภาพอากาศร้อนชื้น และมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ทั้งสายพันธุ์สัตว์และสายพันธุ์พืชชนิดต่าง ๆ มากมาย รวมถึงสายพันธุ์กล้วยที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย ปัจจุบันไทยมีจำนวนกล้วยมากกว่า 60 สายพันธุ์ และทำให้คนไทยมีความผูกพันและคุ้นเคยกับกล้วยมาตั้งแต่เกิด เพราะกล้วยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน ตั้งแต่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ตลอดจนผลกล้วย นอกจากนี้ประเพณีและวัฒนธรรมต่าง ๆ ของไทยยังมีความเกี่ยวพันกับกล้วยอย่างใกล้ชิด

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าประเทศไทยจะมีสายพันธุ์กล้วยมากมายและมีการนำกล้วยมาใช้ประโยชน์หลากหลาย แต่คนส่วนใหญ่กลับรู้จักกล้วยเพียงไม่กี่ชนิดและให้ความสำคัญกับการเรียนรู้เรื่องราวเกี่ยวกับกล้วยค่อนข้างน้อยจนทำให้กล้วยบางสายพันธุ์เริ่มสูญพันธุ์ไป จึงควรมีการศึกษาค้นคว้าเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์กล้วย และเพื่อให้คนนำกล้วยมาใช้ประโยชน์อย่างถูกวิธีและเหมาะสม

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ร่วมกับศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล และชมรมรักกล้วย ตระหนักถึงความสำคัญขององค์ความรู้เรื่องกล้วยและการอนุรักษ์สายพันธุ์กล้วยไทย จึงได้ริเริ่มโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ “เรื่องกล้วย...กล้วย...มหัศจรรย์พรรณไม้แห่งมนุษยชาติ” ขึ้น เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องกล้วยในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการบูรณาการความรู้ร่วมกับภาษา ศาสตร์ ศิลปะ วัฒนธรรม ผ่านกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เยาวชนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องกล้วยและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

- ส่งเสริมให้เยาวชนมีความรู้ที่บูรณาการทั้งด้านวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ศิลปะ วัฒนธรรม เกี่ยวกับกล้วย ซึ่งเป็นพืชที่มีความหลากหลายทางสายพันธุ์ทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก
- พัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ของเยาวชนไทยผ่านกิจกรรมฐานการเรียนรู้ กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การเยี่ยมชมสวนกล้วยหลากหลายสายพันธุ์ และการเสนอแนวคิดผ่านโครงงานวิทยาศาสตร์
- ผลักดันและส่งเสริมให้เยาวชนตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์สายพันธุ์กล้วยไทย
- สังเกตแวความสามารถพิเศษเพื่อคัดเลือกเข้าร่วมโครงการส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. กลุ่มเป้าหมาย

- ตัวแทนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนทั่วประเทศ กลุ่มละ 3 คน และครูที่ปรึกษา 1 คน จำนวน 15 กลุ่ม รวมจำนวน 60 คน

4. รูปแบบของกิจกรรม

- บรรยายความรู้พื้นฐานทางด้านพฤกษศาสตร์ของกล้วย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกล้วยเชิงบูรณาการ ด้านวิทยาศาสตร์ ภาษาศาสตร์ ศิลปะ วัฒนธรรม ตลอดจนงานวิจัยต่างๆเกี่ยวกับกล้วย
- ทำกิจกรรมผ่านกิจกรรมฐานการเรียนรู้เชิงบูรณาการ เช่นการนำเสนอต่างๆ ของกล้วยไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ทั้งทางด้านอาหาร ยารักษาโรค ศิลปวัฒนธรรม งานฝีมือ
- ทำกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
- เยี่ยมชมสวนกล้วย แหล่งเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายทางชีวภาพของกล้วยในประเทศไทยและในโลก
- เสนอแนวความคิดการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในหัวเรื่องเกี่ยวกับกล้วย

5. ระยะเวลาที่จัด

- ค่าย “เรื่องกล้วย...กล้วย... มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ” ครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 11-13 มกราคม 2553

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- เยาวชนที่เข้าร่วมโครงการได้รับความรู้ทางพฤกษศาสตร์และชีววิทยาของกล้วย และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกล้วยในเชิงบูรณาการด้านอื่นๆ
- เยาวชนได้รับการพัฒนาศักยภาพด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมฐานการเรียนรู้ กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การเยี่ยมชมสวนกล้วยหลากหลายสายพันธุ์ และการเสนอแนวคิดผ่านโครงการวิทยาศาสตร์
- เยาวชนสามารถนำประสบการณ์และความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
- เยาวชนตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์สายพันธุ์กล้วยไทย และมีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์กิจกรรมเพื่อร่วมอนุรักษ์สายพันธุ์กล้วยไทย
- สามารถคัดเลือกเยาวชนที่มีศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เข้าสู่โครงการผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้เป็นนักวิทยาศาสตร์/นักวิจัยในอนาคต

7. หน่วยงานรับผิดชอบ

ฝ่ายสร้างความตระหนักทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสังคม

8. หน่วยงานที่ร่วมดำเนินการ

- ฝ่ายชุมชนและผู้ด้อยโอกาส ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสังคม
- โครงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโรงเรียนชนบท (SiRS) ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
- ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
- ชมรมรักษ์กล้วย

9. สถานที่ติดต่อ

ฝ่ายสร้างความตระหนักรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสังคม

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 0 2564 7000 ต่อ 1403,1400 โทรสาร 0 2564 7004



กำหนดการค่ายวิทยาศาสตร์ ตอน “เรื่องกล้วย...กล้วย..มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ”

ระหว่างวันที่ 11 – 13 มกราคม 2553

ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร

วันจันทร์ที่ 11 ม.ค. 53

8.00 – 9.00 น.	ลงทะเบียน
9.00 – 9.20 น.	พิธีเปิด และถ่ายภาพร่วมกัน
9.20 – 10.30 น.	ฟังบรรยาย “วิทยาศาสตร์ในต้นกล้วย” และ “กิจกรรมท่องเที่ยวโลกความหลากหลายของกล้วย” โดย ดร.ศศิวิมล แสงผล ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
10.30 – 11.00 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
11.00 – 12.00 น.	ฟังบรรยาย “นักวิจัยกล้วย...กล้วย” และกิจกรรม “วิทยาศาสตร์...พาสกล้วยไทยโกอินเตอร์” โดย ดร.ศศิวิมล แสงผล ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
12.00 - 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 15.00 น.	ฐานกิจกรรม “กล้วยมหัศจรรย์สารพันประโยชน์” โดยทีมงานจาก สวทช.
15.00 – 15.30 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
15.30 – 16.30 น.	ฐานกิจกรรม “กล้วยมหัศจรรย์สารพันประโยชน์” (ต่อ)
16.30 – 17.00 น.	สรุปกิจกรรมฐาน
17.00 – 17.30 น.	แนะนำสถานที่ และ แนวทางรักษาความปลอดภัย
17.30 – 18.00 น.	เก็บสัมภาระเข้าที่พัก พักผ่อนตามอัธยาศัย
18.00 – 19.00 น.	พักรับประทานอาหารเย็น
19.00 – 21.00 น.	สันทนการ และฟังดนตรีเกี่ยวกับกล้วย
21.00 น.	เข้านอน

วันอังคารที่ 12 ม.ค.53

6.30 – 7.00 น.	เตรียมตัวเดินทางไปเยี่ยมชมสวนกล้วย...มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ
7.00 - 8.30 น.	เดินทางไปสวนกล้วย ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ เขตจตุจักร กทม. พร้อมรับประทานอาหารเช้านรถ
8.30 – 9.30 น.	ฟังบรรยาย “ทำไมต้องรักกล้วยไทย” โดย อ.สมรรถชัย ฉัตราคม ประธานชมรมรักกล้วย
9.30 – 11.30 น.	เยี่ยมชมสวนกล้วย...มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ
11.30 – 12.15 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
12.15 - 12.30 น.	เตรียมตัวเดินทางกลับบ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร
12.30 – 14.00 น.	เดินทางถึงบ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร
14.00 – 15.00 น.	กิจกรรมเรียนรู้กล้วยแบบบูรณาการผ่านวิทยาศาสตร์ ภาษาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ศิลปะ วัฒนธรรม โดย ทีมฝ่ายสร้างความตระหนักรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ร่วมกับศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและ เทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
15.00 – 15.30 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
15.30 – 17.00 น.	สนุกกับ “การทดลองเรื่อง กล้วย...กล้วย” โดย ทีมนักวิจัยจากศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สวทช.
17.00 – 18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย
18.00 – 19.00 น.	พักรับประทานอาหารเย็น
19.00 – 21.00 น.	กิจกรรมสันตนาการ
21.00 น.	เข้านอน

วันพุธที่ 13 ม.ค.53

7.00 – 8.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
8.00 – 8.30 น.	คืนกุญแจห้องพัก
8.30 – 9.30 น.	ฟังบรรยาย “การค้นหาหัวเรื่องโครงการ และการเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์” โดย ฝ่ายสร้างความตระหนักรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9.30 – 10.30 น.	กิจกรรมกลุ่ม “ค้นหาหัวเรื่องทำโครงการวิทยาศาสตร์เรื่องกล้วย...กล้วย” พร้อมเขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์
10.30 – 11.00 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
11.00 – 12.00 น.	เขียนเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์ (ต่อ)
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.30 น.	นำเสนอเค้าโครงโครงการวิทยาศาสตร์
14.30 – 15.00 น.	พิธีปิดและมอบเกียรติบัตร
15.00 น.	รับประทานอาหารว่าง และ เดินทางกลับภูมิลำเนา

ค่ายวิทยาศาสตร์ ตอน
“เรื่องกล้วย...กล้วย..มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ”

เอกสารประกอบการบรรยาย

“วิทยาศาสตร์ในต้นกล้วย”

และ

“นักวิจัยกล้วย...กล้วย”

โดย

ดร. ศศิวิมล แสงผล

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล

11 – 13 มกราคม 2553

ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
สวทช.

กล้วยแซ่ มิใช่เพียง...แค่กล้วย

ศศิวิมล แสงวงผล

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

กว่าสิบปีที่แล้ว เมื่อผู้เขียนเริ่มงานวิจัยกล้วย เพื่อนฝูงญาติพี่น้อง ต่างก็ถามด้วยความสงสัยว่า ทำไปทำไม จะมีอะไรให้ทำ ยิ่งบอกว่าจะสำรวจ “กล้วยป่า” ยิ่งเป็นที่ชวนฉงน -- กล้วยก็ดูเหมือน ๆ กัน ไม่เห็นจะมีอะไรแตกต่าง จะแยกแยะอย่างไร -- แต่ข้อดีของการเลือกศึกษากล้วยก็คือ ความที่ผู้คนไม่ค่อยสนใจกล้วยข้างทางกันนี่เอง ทำให้เราสามารถขอเก็บกล้วยได้จากแทบทุกแห่งหน แม้แต่ริมเส้นชายหาด หรือหลังบ้านเจ้าหน้าที่ดูแลป่า เพราะเมื่อเอ่ยปากขอ เราจะได้รับคำตอบประมาณว่า “กล้วยเถื่อนนี่เหวอ เอาไปเถอะ พันทั้งไม่หวาดไม่ไหวอยู่แล้ว” แม้แต่กับชาวบ้านที่ใช้ชีวิตอยู่ชายรั้วชายตง ก็มักจะถามด้วยความปรารถนาดีว่า จะเก็บไปทำไม “เมื่อดมันเต็มมะหนุเอ๊ย” แต่หลายปีผ่านไป เมื่อผลงานการสำรวจกล้วยเพิ่มพูนขึ้น ทั้งด้วยปริมาณข้อมูลและจำนวนหน่อกล้วยในสวนรวบรวมพันธุ์ เราพบว่า กล้วยป่า หรือที่ชาวบ้าน โดยเฉพาะทางเหนือเรียก “กล้วยแซ่” นั้น ไม่ได้เป็น “แค่กล้วย” อีกต่อไป

อันที่จริง ก็เป็นดังที่ทุกคนรู้สึกวากล้วยมีมากมาย เราพบกล้วยได้แทบทุกที่ในประเทศไทย นักพฤกษศาสตร์ (ฝรั่ง) ที่เริ่มสำรวจดินแดนแถบนี้ มาตั้งแต่เมื่อ ๒๐๐ ปีที่แล้ว ต่างก็มีความเห็นว่า กล้วยน่าจะมีถิ่นกำเนิดอยู่บนดินแดนสุวรรณภูมิในใจกลางภาคพื้นทวีปของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่เราอยู่กันนี้ ส่วนกล้วยพันธุ์ปลูก (cultivar) อาจจะเป็นลูกผสมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในบริเวณเดียวกัน หรือจากการที่ผู้คนซึ่งต้องใช้ประโยชน์นานาประการจากทุกส่วนของต้นกล้วย ได้นำเอาหน่อกล้วยไปปลูกยัง “บ้านใหม่” ที่ตนเดินทางไปถึง และเกิดลูกผสมขึ้นในภายหลัง โดยเฉพาะความหลากหลายของพันธุ์กรรมกล้วยพันธุ์ปลูกที่ได้พบในแถบปาปัวนิวกินี อินโดนีเซีย และบริเวณประเทศไทย-มาเลเซีย ทำให้สันนิษฐานกันได้ว่า น่าจะเป็นแหล่งกำเนิดกล้วยพันธุ์ปลูกด้วยเช่นเดียวกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับปาปัวนิวกินีซึ่งผู้อยู่อาศัยเป็นชาวเกาะ และแถบอินโดนีเซียซึ่งมี “ต้นทุ่น” กล้วยป่าไม่หลากหลายเท่าในประเทศไทยแล้ว ความหลากหลายของกล้วยพันธุ์ปลูกในบ้านเรา น่าจะเป็นผลทั้งจากความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรพันธุ์กรรมตามธรรมชาติ และจากภูมิปัญญาตั้งแต่ดึกดำบรรพ์ ในการคัดเลือกพันธุ์ดีของเกษตรกรชาวอินโดจีนไม่มากนักน้อยเลยทีเดียว (Simmonds 1956; ศศิวิมล แสงวงผล และคณะ ๒๕๕๒)

บันทึกเรื่องกล้วยที่เปิดเผยต่อโลก มีมาตั้งแต่สมัยมาโคโปโล (Marco Polo) นักเดินทางที่ผ่านมาในภูมิภาคแห่งนี้ ได้เห็นต้นกล้วยที่เป็น “ของใหม่” ของฝรั่งและได้เห็นความสำคัญของกล้วยต่อผู้คนถึงกับขนานนามกล้วยว่าเป็น แอปเปิลของอดัม (“Adam's apple”) ผลไม้ในตำนานที่ทำให้มนุษย์ถูกเนรเทศลงมาจากสวนสวรรค์ หลังจากนั้น เมื่อราวปลายคริสต์ศตวรรษที่ ๑๘ ลินเนียส (Linnaeus) นักพฤกษศาสตร์ชาวสวีเดนยังได้ตั้งชื่อกล้วยที่มีลูกศิษย์ลูกหานำมาจากเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ไปฝาก ให้เป็นภาษาละตินว่า *Musa sapientum* และ *M. paradisiaca* แปลว่าต้นไม้ของนักปราชญ์ และต้นไม้จากสวนสวรรค์ ตามลำดับ (De Langhe and De Maret 1999)

นอกจากนั้น นักภาษาศาสตร์ (Bellwood 1991, Benedict 1975, Blust 1995) ยังเคยบันทึกไว้ว่า คำเรียกเผือก มัน กล้วย มะพร้าว อ้อย เป็นคำเก่าแก่ มีใช้กันแพร่หลายมานานแล้วในกลุ่มคนที่ใช้

ภาษากลุ่มออสโตร-ไต (Austro-Tai) ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของภาษาไทย ลาว และออสโตรนีเซียน ได้แก่ ภาษามลายู อินโดนีเซีย และภาษาของชาวเกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก โดยเฉพาะกล้วย และส่วนต่างๆ ของต้นกล้วย มีคำเรียกในภาษาต่าง ๆ หลายภาษา เช่น ภาษายาวี อินโดนีเซีย อินโดนีเซีย และชิเบโต-พม่า เขมร และกะเหรี่ยง เป็นต้น

สำหรับในประเทศไทยนั้น ในรัชสมัยของสมเด็จพระนารายณ์ เมื่อกว่า ๓๐๐ ปีที่แล้ว ชิมง เดอ ลาลูแบร์ (Simon De Laloubere) ราชทูตชาวฝรั่งเศส ซึ่งเข้ามาในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. ๒๒๓๐-๒๒๓๑ ได้บันทึกเรื่องราวเกี่ยวกับสภาพสังคม เศรษฐกิจ การปกครอง วัฒนธรรม ประเพณี ผู้คน สัตว์เลี้ยง และพืชพรรณที่เขาได้พบเห็น รวมทั้งผลไม้ (De Laloubere 1639) เขาได้กล่าวถึงกล้วย ๒ พันธุ์ ซึ่งมีขนาดและรูปร่างคล้ายไส้กรอก เปลือกสีเขียว โดยเปรียบเทียบว่าเนื้อมีลักษณะคล้ายกับมะเดื่อ (fig) ที่เป็นที่รู้จักดีในยุโรป โดยพันธุ์แรกเรียกตามคำภาษาไทยว่า กล้วยงวงช้าง (มีคำแปลกำกับไว้ว่า elephant's trunk) “เมื่อสุกเต็มที่มีสีเหลืองเป็นมันและมีจุดสีดำ ลอกออกจากเนื้อได้ง่าย เนื้อนุ่ม ลื่นๆ รสชาติมันเข้มข้น ทั้งแหลมและหวานปนกัน” และพันธุ์ที่ ๒ เรียกว่ากล้วยงาช้าง (elephant's tooth) ซึ่งมีการบรรยายไว้ว่า “ผลมีสัน และด้านข้างเรียบ สอดเข้าหาปลายแหลมทั้งสองด้านของผล ผลไม้เนื้อห้อยจากปลายยอดของต้นเหมือนช่อดอกไม้ (nosegay) หรือที่จริงน่าจะเหมือนพวงองุ่น หรือมะเดื่อ” และ “... (เนื้อ) แข็งขึ้นเมื่อย่างไฟ...” แม้ชื่อและลักษณะของ “กล้วยงวงช้าง” จะไม่อาจชี้ชัดตรงกับพันธุ์ในปัจจุบันได้ แต่ “กล้วยงาช้าง” มีลักษณะตรงกับกล้วยงาช้างที่เรารู้จักกันในขณะนี้ จึงน่าจะถือได้ว่าเป็นพันธุ์กล้วยเก่าแก่ที่พบในประเทศไทย

กลับมาเรื่อง “กล้วยแซ่” ที่เกริ่นไว้แต่แรก กล้วยป่าที่ผู้คนได้เห็นตามริมทาง โดยเฉพาะบริเวณหุบเขา ริมทางน้ำ หรือบริเวณพื้นที่ชื้น ส่วนใหญ่เป็นกล้วยที่เรียกในชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Musa acuminata* Colla สำหรับชื่อไทยนั้น เรียกกันหลายชื่อในท้องถิ่นต่างๆ เช่น กล้วยเถื่อน กล้วยเถื่อนน้ำมัน กล้วยลิง กล้วยหม่น และกล้วยแซ่ (เต็ม สมิตินันท์ ๒๕๔๔) และมักจะมีความหมายรวม ๆ ถึงกล้วยป่าชนิดอื่นด้วย แต่เชื่อว่ากล้วยป่าบ้านเราจะมีเพียงชนิดเดียว เพราะจากงานวิจัยโดยผู้เขียนและคณะ จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ร่วมกับโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีฯ โดยการสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และมหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งใช้ฐานานวิทยาศาสตร์ เซลล์พันธุศาสตร์ และเครื่องหมายโมเลกุล (DNA Sequencing, AFLP และ SSR) ในการจำแนกชนิดและพันธุ์กล้วยที่พบจากการสำรวจ พบว่ากล้วยในประเทศไทยมีความหลากหลายมาก โดยพบพืชในวงศ์กล้วย (Musaceae) ถึง ๑๓ ชนิดจาก ๓ สกุล ในจำนวนนี้มี ๒ ชนิดที่น่าจะเป็นชนิดใหม่ที่ยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน สำหรับกล้วยป่า (*M. acuminata*) เองนั้น พบว่ามีถึง ๔ ชนิดย่อย (subspecies) ที่พบในป่าธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม ได้พบว่ามีกล้วยหลายชนิดที่เป็นพันธุ์เฉพาะถิ่น มีจำนวนน้อย และมีแนวโน้มว่าอาจสูญพันธุ์ ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบ คือ การที่พื้นที่ป่าถูกแผ้วถางกลายเป็นหย่อมพื้นที่เล็กๆ ทำให้แหล่งพันธุกรรมมีขนาดเล็ก พันธุกรรมแคบ การกระจายพันธุ์เกิดขึ้นในวงแคบ ซึ่งตามหลักพันธุศาสตร์แล้ว ทำให้เกิดประชากรที่ไม่หลากหลาย อ่อนแอ นำไปสู่การลดจำนวนลง

ด้วยเหตุนี้ การรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมกล้วยที่มีคุณค่าของประเทศไทย จึงนับได้ว่าเป็นความจำเป็นเร่งด่วน เพราะนอกจากจะช่วยให้ประชาชนทั่วไปได้รับความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักในความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรแล้ว ยังเน้นย้ำความสำคัญของการอนุรักษ์ทั้งพันธุกรรมกล้วย และสภาพพื้นที่ป่าอุดมสมบูรณ์ซึ่งเป็นที่มาของพันธุกรรมอันล้ำค่า ซึ่งในอนาคตจะมีความสำคัญยิ่ง ต่อการนำมาใช้ประโยชน์เพื่อความมั่นคงทางอาหารและการเกษตรของประเทศไทย

จากประสบการณ์การสำรวจและเก็บรวบรวมกล้วยป่าทั่วประเทศในหลายปีที่ผ่านมา ทำให้คณะผู้วิจัยได้พบว่า การเก็บพันธุกรรมกล้วยช่างเป็นเรื่องที่ “หนัก” หนาสาหัส ตรงความหมายตามตัวอักษรโดยแท้ เริ่มตั้งแต่การมองหากล้วยป่าตามริมถนน ซึ่งแม้ว่าโดยส่วนใหญ่ เราจะไม่ต้อนบุกป่าฝ่าดงกันไกลนัก เพราะกล้วยมักชอบขึ้นอยู่ในบริเวณพื้นที่เปิดที่มีการแผ้วถางหรือเกิดไฟไหม้จนราบเรียบมาก่อน แต่บ่อยครั้งที่กล้วยที่ “น่าสนใจ” สำหรับเรา มักขึ้นอยู่บริเวณริ้วเหว โดยเฉพาะใกล้โค้งอันตรายบนถนนบนเขาคดโค้งและแคบ เมื่อเห็นกล้วยที่หมายตา เราจึงไม่ควรร้องโหวกเหวกเสียงดังนัก เพราะจะทำให้คนขับรถตกใจเกินกว่าเหตุและเกิดอันตรายได้ เรามักจะต้องให้ออกาสคนขับรถหาที่จอดรถในบริเวณทางตรงหรือเข้าซอยแยกริมทาง แล้วเดินกลับมาเป็นระยะทาง ๒๐๐-๓๐๐ เมตร แล้วแต่โอกาส โดยช่วยกันหอบหิ้วอุปกรณ์เก็บตัวอย่าง อันประกอบด้วยสิ่งที่ขาดไม่ได้หลายอย่าง เช่น ไม้เมตรวัด ความสูง และสายวัด (เซนติเมตร) เสียม และชะแลงสำหรับขุด มีดบาง ถุงและป้ายเก็บตัวอย่าง กล้องถ่ายรูป รวมทั้งแบบกรอกข้อมูลบันทึกลักษณะ ประจำพันธุ์ และเครื่องเขียนตามความจำเป็น ซึ่งทั้งหมดนี้ไม่เพียงมีน้ำหนักมาก แต่หลากหลายจนทำให้เรามักลืมหูลืมตาไม่ถ้วนระหว่างการสำรวจเสร็จสิ้น และนึกขึ้นได้เมื่อเราออกเดินทางไปได้หลายนาที่แล้ว บ่อยครั้งที่เราต้องทิ้งของไว้ “เช่นฝีกกล้วย” ในพื้นที่ต่าง ๆ

เราได้พบว่า ข้อมูลที่จำเป็นในการศึกษาลักษณะของกล้วย โดยเฉพาะกล้วยป่านั้น มีหลายประการด้วยกัน เช่น ความสูงของกอ (วัดถึงเครือ) จำนวนหน่อ ความอวบของต้นที่ออกเครือ ลักษณะความเงา (waxy) ของกาบใบ หลังใบ และปลี ความยาวก้านใบ ลักษณะภาคตัดขวางก้านใบ รูปฐานใบ และปลายใบ ความยาว-ความกว้างของใบ ความยาวก้านเครือ ความยาวก้านปลี ความยาว-ความกว้างของปลี ลักษณะความโค้งของช่อผล ลักษณะและจำนวนหวี ความยาว-ความกว้างผล จำนวนเมล็ด ลักษณะดอกเพศเมียและเพศผู้ สำหรับสีใบ สีกาบปลี สีดอก สีเปลือกและเนื้อผลสุก ควรใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐาน (IPGRI-INIBAP/CIRAD 1996) นอกจากนั้นควรถ่ายรูปทั้งกอ รวมทั้งส่วนที่วัดและสังเกตทั้งหมด โดยในแต่ละภาพก็ควรจะวางไม้เมตร สายวัด หรือไม้บรรทัด และแผ่นเทียบสีกำกับไว้ด้วย และหากทำได้ ควรวาดภาพรายละเอียดของส่วนต่าง ๆ เก็บไว้เพื่อใช้อ้างอิงต่อไป

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาที่ผ่านมา ทำให้คณะผู้วิจัยสรุปได้ในเบื้องต้นว่า ข้อมูลที่จำเป็นที่สุดในการเก็บตัวอย่างเพื่อจำแนกชนิดกล้วย ได้แก่ ความสูงของกอ ภาคตัดขวางก้านใบ รูปฐานใบ สีกาบปลี (ด้านนอกและด้านใน) และลักษณะความโค้งของช่อผล ทั้งนี้ยังต้องใช้ลักษณะอื่น ๆ ประกอบการพิจารณาด้วย จึงจะสามารถจำแนกชนิดกล้วยได้แม่นยำยิ่งขึ้น

ด้วยความจำเป็นดังกล่าว ทำให้การเก็บกล้วยพบปัญหา “หนัก” ที่เราต้องนำตัวอย่างอ้างอิงออกจากป่าหลายชิ้น ได้แก่ หน่อ ๑ สำหรับปลูกเพื่อรวบรวมและขยายพันธุ์ ชิ้นส่วนฐานใบ กลางใบ และ

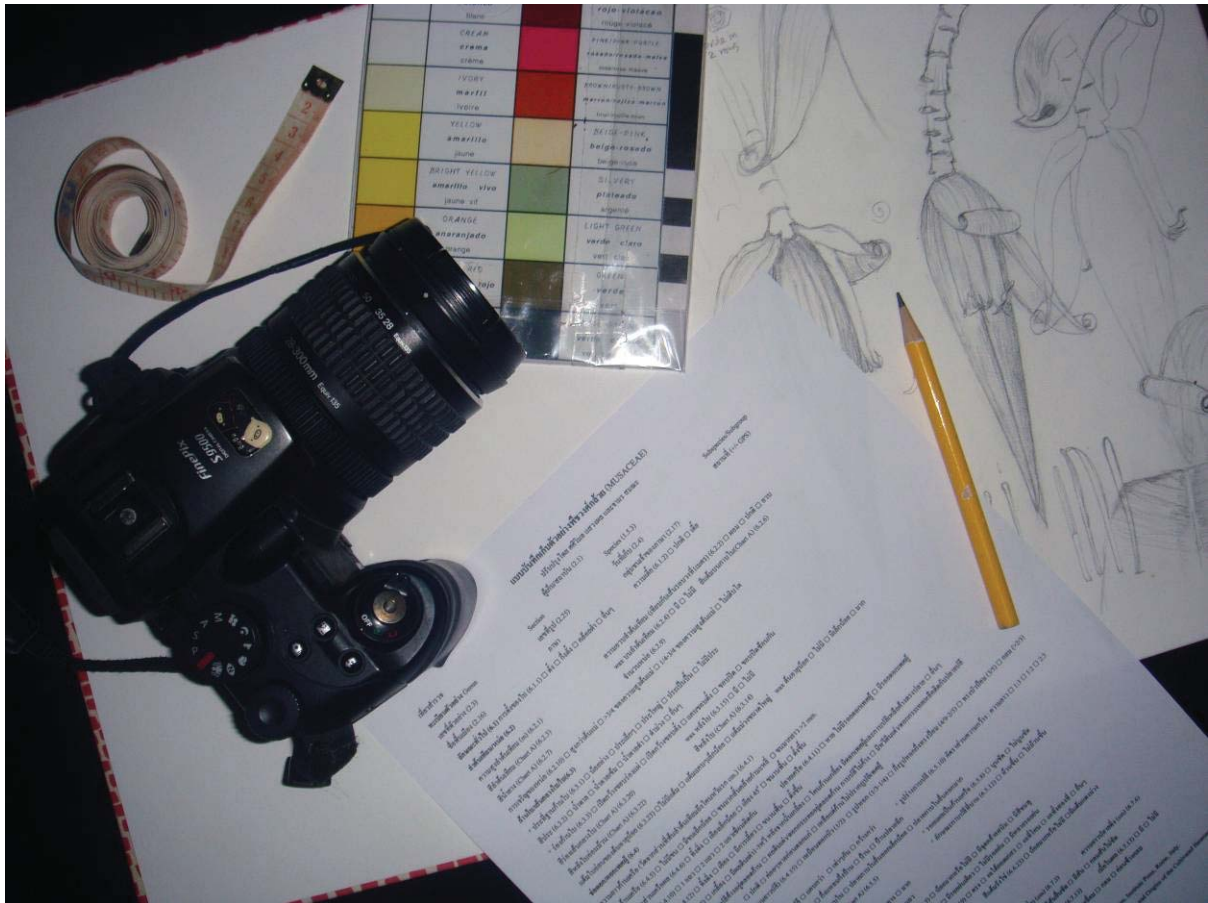
ปลายใบ ทับในแฉกตัวอย่างพรรณไม้เพื่อทำตัวอย่างแห้ง ปลี ๑ และผล ๑ (เป็นอย่างน้อย) สำหรับใส่ในขวดดองตัวอย่าง ซึ่งถ้าได้ผลที่แก่จัดเต็มที่ หรือที่สุกแล้วก็จะยิ่งดี เพราะจะได้ลักษณะเมล็ดด้วย นอกจากนั้นก็ต้องบันทึกย่อลักษณะประจำพันธุ์ สถานที่ วัน เวลาที่เก็บ ซึ่งตัวอย่างที่เก็บมานี้ต้องใช้เป็นตัวอย่างอ้างอิงในพิพิธภัณฑ์พืชต่อไป

จะเห็นได้ว่าการรวบรวมพันธุ์กรรมกล้วยเป็นงานที่จุกจิกพอสมควร แต่ผลจากการออกเดินทางสำรวจไปยังท้องถิ่นใหม่ๆ อาจจะคล้ายกับสิ่งที่นักสำรวจด้านอนุกรมวิธานมักจะได้ประสบก่อนคนอื่น ก็คือทำให้เรามีเรื่องตื่นเต้นประหลาดใจได้เสมอ เมื่อได้เห็นกล้วยชนิดใหม่ หรือชนิดเดิมที่หน้าตาแตกต่างออกไป อย่างกล้วยที่มีก้านปลียาวและโค้งเป็นวง กล้วยที่มีปลีสีเหลือง กล้วยร้อยปลี (!) กล้วยปลีสีส้มอมชมพู กล้วยทั้งปลี ทั้งหมดนี้ทำให้การศึกษากล้วยเป็นเรื่องน่าสนใจ และดูเหมือนไม่มีวันทำได้ครบสมบูรณ์หรือจบสิ้น ผู้เขียนและคณะผู้วิจัยอาจจะได้พบกับกล้วยแปลก ๆ ในที่แปลก ๆ และ ได้รู้ได้เห็นสิ่งแปลกใหม่ในการสำรวจครั้งหน้า ซึ่งทำให้พวกเราบอกกับทุกคนได้อย่างมั่นใจว่า “กล้วยแท้ มิใช่เพียง...แค่กล้วย” จริง ๆ

ขอขอบคุณ ดร. จามร สมณะ และคณะผู้วิจัยกล้วย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และทุนพัฒนาศักยภาพในการทำงานวิจัยของอาจารย์รุ่นใหม่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) เลขที่ MRG5280100 และทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยมหิดล

เอกสารอ้างอิง

1. เต็ม สมิตินันท์ ๒๕๔๔. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ๒๕๔๔. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
2. ศศิวิมล แสงผล จามร สมณะ และสมรรถชัย จัตุราคม ๒๕๕๒. ๑๐๘ พันธุ์กล้วยไทย. มูลนิธิสวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์, กรุงเทพฯ.
3. Bellwood, P. 1991. The Austronesian Dispersal and the Origin of Languages. Scientific American. 265:88-93
4. Benedict, P. K. 1975. Austro-Thai Language and Culture, with a Glossary of Roots. HRAF Press, New Haven, U.S.A.
5. Blust, Robert A. 1995. Prehistory of the Austronesian-Speaking Peoples: a View from Language. Journal of World Prehistory 9:453-510.
6. De Laloubere, S. 1693. A New Historical Relation of the Kingdom of Siam (1687-1688 expedition) Oxford University Press, Singapore.
7. De Langhe, E. and De Maret, P. 1999. Tracking the Bananas: Its Significance in Early Agriculture. In The Prehistory of Food. (Gosden, C. and Hather, J. eds.) Routledge, London, England. p. 377-396.
8. IPGRI-INIBAP/CIRAD. 1996. Descriptors for Banana (*Musa* spp.). International Plant Genetic Resources. Institute Press, Rome, Italy.
9. Simmonds, N. W. 1956. Botanical Results of the Banana Collecting Expedition, 1954-5. Kew Bulletin. 3: 463-489.



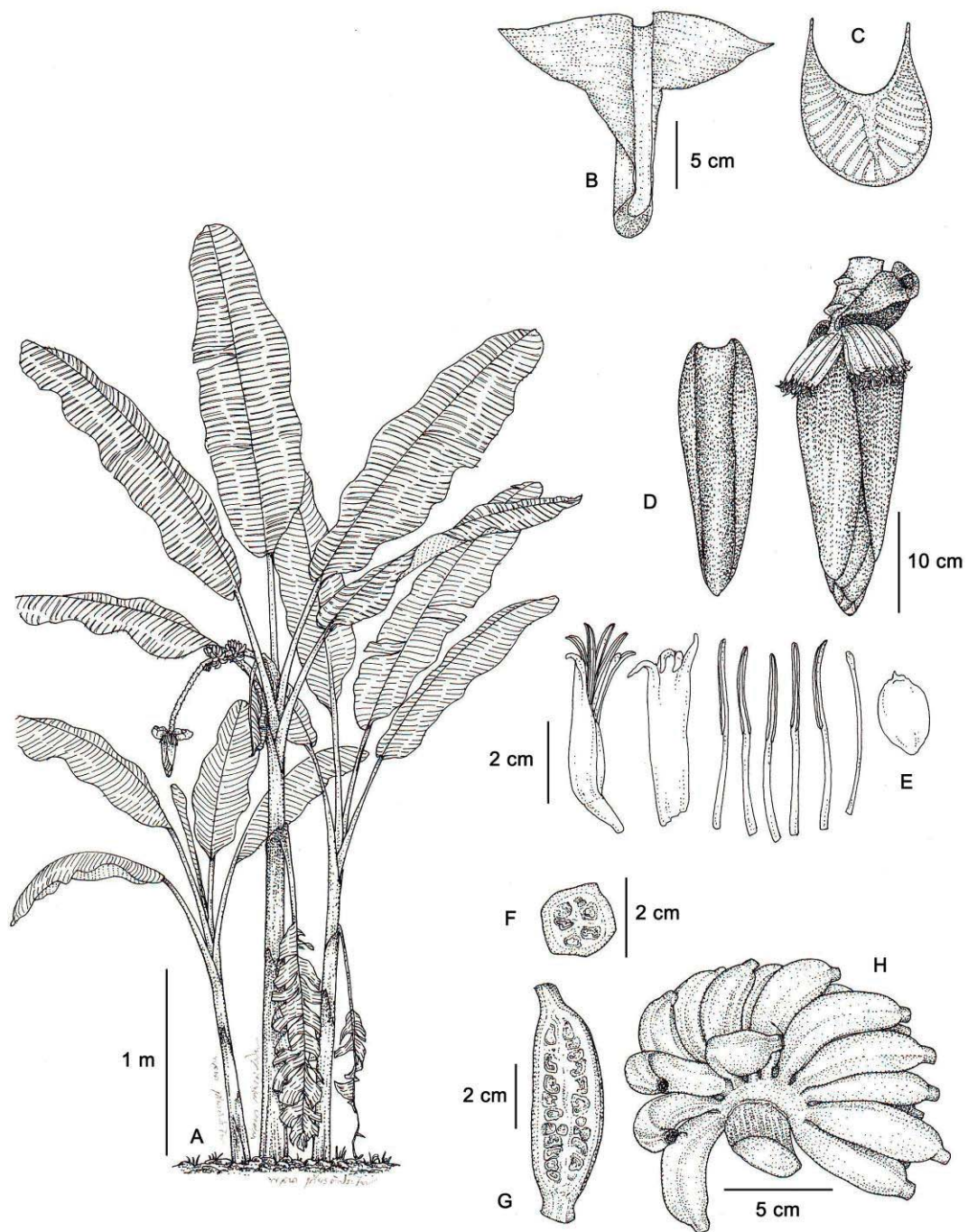
อุปกรณ์เก็บตัวอย่างกล้วย เช่น แบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ กล้องถ่ายภาพ แผ่นเทียบสีมาตรฐาน สายวัด และ สมุดร่างภาพ เป็นต้น



ตัวอย่างกล้วยในหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรุงเทพฯ



ตัวอย่างกล้วย ได้แก่ ผล-เมล็ด ปลี และดอกเพศเมีย เก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์พืชด้วยการดองในเอธิลแอลกอฮอล์ 70%



ตัวอย่างภาพวาดที่ให้ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ของกล้วยป่า (*Musa acuminata* Colla subsp. *siamea*; SS&JS 001) ลายเส้นโดยพจนา เกียรติประไพ

กล้วย...ทรัพย์สินแห่งสุวรรณภูมิ¹

ศศิวิมล แสงผล

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

พฤกษอนุกรมวิธานของกล้วย

พืชในวงศ์กล้วย (Musaceae) อยู่ในอันดับขิง ข่า (Zingiberales) ซึ่งเป็นอันดับของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีจำนวนสมาชิกกว่า 2,500 ชนิด อันดับนี้มีวงศ์สำคัญอื่นอีก 7 วงศ์ ได้แก่ วงศ์กล้วยพัด (Steritiaceae) ธรรมรักษา (Heliconiaceae) ขิง ข่า (Zingiberaceae) เอื้องหมายนา (Costaceae) พุทธรักษา (Cannaceae) คล้า (Marantaceae) และว่านดอกเหมีน (Lowiaceae) ทั้งนี้หลักฐานทางชีวโมเลกุลระบุว่าวงศ์กล้วยเป็นวงศ์ที่ดึกดำบรรพ์ที่สุดในอันดับนี้

พืชในวงศ์กล้วยจำแนกได้เป็น 3 สกุล คือ สกุลกล้วย (*Musa*) สกุลกล้วยโทน (*Ensete*) และสกุลกล้วยดาราจารย์ (*Musella*) พืชในสกุลกล้วย และสกุลกล้วยดาราจารย์เป็นพืชล้มลุก อายุหลายปี ส่วนสกุลกล้วยโทนมีอายุ 1-2 ปี มีลำต้นใต้ดินเรียกว่าเหง้า (บางชนิดเป็น rhizome หรือ rootstock และบางชนิดเป็น corm) เหง้าเป็นลำต้นเทียม (pseudostem) อวบน้ำ ใบเรียงเวียน ก้านใบเป็นร่อง เส้นใบขนานแบบขนนก ช่อดอก (เรียกว่าปลีหรือหวัปลี และเมื่อเจริญเป็นผลแล้วเรียกว่าเครือ) เจริญจากลำต้นใต้ดินผ่านแกนกลางลำต้นเทียมขึ้นมา ช่อดอกประกอบด้วยดอกออกเป็นกลุ่มเรียงเวียนบนแกนช่อดอก แต่ละกลุ่ม มีใบประดับ 1 ใบรองรับ ดอกย่อยแต่ละกลุ่ม (เมื่อเจริญเป็นผล เรียกว่าหวี) เรียงเป็นแถว 1-2 แถวละ 3-10 ดอก กลุ่มดอกที่เกิดก่อนใกล้ก้านช่อดอกเป็นดอกเพศเมียหรือดอกสมบูรณ์เพศ ปลายช่อดอกเป็นกลุ่มดอกเพศผู้ ดอกมีรังไข่ใต้วงกลีบ กลีบรวม (compound tepal) สีครีม อาจมีแต้มสีชมพู หรือม่วงแดง ปลายกลีบรวมแยกเป็น 5 กลีบ กลีบแยก (free tepal) สีครีมโปร่งใส เกสรเพศเมีย 1 อัน เกสรเพศผู้ 5 อัน ผลกล้วยป่ามีเมล็ดประมาณ 60-200 เมล็ด ในพันธุ์ปลูกกินผลเป็นผลลม (parthenocarpic fruit) ไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อย 1-5 เมล็ดเท่านั้น

พรรณกล้วยมีหลากหลายตาม...ประเทศเขตร้อน...นิคมแลเขตดงดอน

ในบทกลอน “พรรณพฤกษา” ซึ่งตีพิมพ์ครั้งแรก เมื่อปี พ.ศ. ๒๔๗๑ ในงานพระบรมศพ พระเจ้าบรมวงศ์เธอ พระองค์เจ้าประภาสสร ผู้แต่งคือพระยาศรีสุนทรโวหาร (น้อย อาจารยางกูร) ได้รวบรวมชนิด/พันธุ์กล้วยป่าและกล้วยปลูกในเมืองไทยไว้ราว 40 ชนิด/พันธุ์ ซึ่งมีชื่อกล้วยปลูกบางพันธุ์ที่ไม่เป็นที่รู้จักในปัจจุบัน เช่น กล้วยกระ กล้วยพระ กล้วยศรีษะโต กล้วยประจำพาน และแม่ชื่อที่เรียกตรงกัน

¹ บทความนี้ตัดตอนจาก

ศศิวิมล แสงผล และจามร สมณะ 2552. ทรัพยากรพันธุกรรมกล้วยในประเทศไทย...ทรัพย์สินแห่งสุวรรณภูมิ.

วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา: รวมบทความวิชาการ ฉลองครบรอบ 50 ปี แห่งการสถาปนาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (ชโลบล อยู่สุข บรรณาธิการ). เอเอ็นที ออฟฟิศ เอ็กซ์เพรส, กรุงเทพฯ. หน้า 163-169 และ ศศิวิมล แสงผล, จามร สมณะ และสมรรถชัย ฉัตราคม 2552. 108 พันธุ์กล้วยไทย. มูลนิธิสวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ, กรุงเทพฯ. 268 หน้า

กับในเวลานี้ซึ่งน่าจะเป็นชื่อที่เก่าแก่พอสมควร ก็ไม่อาจทราบได้แน่ชัดว่าเป็นพันธุ์เดียวกันกับที่กล้วยที่พบในปัจจุบันหรือไม่ เช่น กล้วยกล้วย กล้วยหอมทอง กล้วยน้ำว้าไทย กล้วยนาถ เป็นต้น

กล้วยพันธุ์ปลูกที่ไม่มีเมล็ดเกือบทั้งหมดเป็นกล้วยลูกผสม หรือกลายจากกล้วยป่า 2 ชนิดในสกุลกล้วย ได้แก่ กล้วยป่าหรือกล้วยแซ่ (*M. acuminata* Colla) และกล้วยตานี (*M. balbisiana* Colla) กล้วยทั้งสองชนิดมีโครโมโซม 2 ชุด (diploid: $2n=2x=22$) ในขณะที่กล้วยพันธุ์ปลูกส่วนใหญ่มีโครโมโซม 3 ชุด (triploid: $2n=3x=33$) พบพันธุ์ที่มีโครโมโซม 2 ชุดบ้างแต่พบจำนวนน้อยที่มีโครโมโซม 4 ชุด กล้วยพันธุ์ปลูกเหล่านี้เกิดผลผลิตโดยธรรมชาติ โดยมีเนื้อผลหนาบางและมีรสชาติหวานมากน้อยแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ส่วนใหญ่ไม่มีเมล็ด แต่ก็มีส่วนพันธุ์อาจมีเมล็ด 1-5 เมล็ดในผล เช่น กล้วยน้ำว้าลูกไส้ดำ และกล้วยเล็บมือนาง ซึ่งอาจเป็นเพราะกล้วยเหล่านี้ยังคงมีความสามารถในการสร้างเมล็ด (seed fertility) เนื่องจากการได้รับการผสมกับกล้วยป่าหรือกล้วยตานี หรือจากปัจจัยทางพันธุกรรมบางประการที่ยังไม่ทราบแน่ชัด

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาศักฐานวิทยาโดยละเอียด พบว่าพันธุ์ปลูกบางพันธุ์มีลักษณะคล้ายกล้วยป่า บางพันธุ์มีลักษณะคล้ายกล้วยตานี เมื่อนักวิชาการกำหนดเกณฑ์ให้คะแนนลักษณะศัณฐาน 15 ลักษณะของพันธุ์ปลูก โดยกำหนดให้พันธุ์ที่ได้คะแนนต่ำเป็นพันธุ์กลุ่มจีโนม A (*acuminata*) พันธุ์ที่ได้คะแนนสูงเป็นกลุ่มจีโนม B (*balbisiana*) ประกอบกับการนับจำนวนโครโมโซม และการทดสอบด้วยโมเลกุลคลอโรพลาสต์ การวิเคราะห์ขนาดจีโนมด้วยเครื่องมือ Flow Cytometer ทำให้สามารถจำแนกพันธุ์ปลูกในประเทศไทยได้เป็น 5 กลุ่มจีโนม ทั้งนี้ในแต่ละกลุ่มจีโนม ยังมีความแตกต่างที่สามารถจำแนกย่อยเป็นกลุ่มพันธุ์ตามลักษณะศัณฐานและคุณสมบัติของผลได้ ดังนี้

กลุ่มจีโนม AA ลักษณะยังคล้ายกล้วยป่า *Musa acuminata* คือต้นพอมสูง ประตัมมาก ใบตั้ง ผลสั้นสันไม่ชัด สามารถแบ่งกลุ่มพันธุ์ได้เป็น **กลุ่มกล้วยไข่** ผลค่อนข้างอ้วนสั้น ผลตรง เปลือกสีเหลืองเมื่อสุก เปลือกบาง เนื้อสีเหลือง-ส้ม เนื้อแน่นไม่เป็นเมือกไม่เป็นปุย รสกลมกล่อม ไม่เปรี้ยว กลิ่นไม่ค่อยหอม **กลุ่มกล้วยเล็บมือนาง** ผลพอมสั้น เปลือกสีเหลืองเมื่อสุก เปลือกหนา เนื้อสีเหลืองอ่อน เนื้อแน่นคล้ายกล้วยหอม รสหวานแหลม กลิ่นหอมแรง และ**กลุ่มกล้วยอื่น ๆ** มีลักษณะผล เปลือก ลักษณะเนื้อ และรสชาติเฉพาะตัว

กลุ่มจีโนม AAA ลักษณะยังคล้ายกล้วยป่า *Musa acuminata* แต่ต้นจะอวบใหญ่กว่า ใบคล้อย ผลพอมสั้นถึงใหญ่ยาว สามารถแบ่งกลุ่มพันธุ์ได้ดังนี้ **กลุ่มกล้วยหอม** ผลอ้วนยาว โคนโค้งปลายตรง เปลือกสีเขียว-เหลืองเมื่อสุก เปลือกค่อนข้างหนา เนื้อสีครีม-เหลือง เนื้อแน่นแห้งเป็นเมือกเป็นปุยเล็กน้อย รสหวานอาจมีอมเปรี้ยวเล็กน้อย กลิ่นหอม อาจแบ่งกลุ่มย่อยลงไปได้อีกได้แก่ **กลุ่มกล้วยหอมทอง** (Gros Michel) เมื่อสุกเปลือกสีเหลือง เนื้อรสหอมหวานไม่อมเปรี้ยว กับ**กลุ่มกล้วยหอมเขียว** (Cavendish) ที่เมื่อสุกในอากาศร้อน เปลือกจะยังคงสีเขียว เนื้อรสหอมหวานน้อยกว่าและอมเปรี้ยวเล็กน้อย **กลุ่มกล้วยนาถ** ผลอ้วนสั้นกว่ากล้วยหอม โคนเล็กน้อย เปลือกสีเหลืองเข้ม-แดงคล้ำอมส้มเมื่อสุก เปลือกค่อนข้างหนา เนื้อสีเหลืองอ่อน-เหลืองส้ม เนื้อแน่นแห้งกว่ากล้วยหอม เป็นเมือกเป็นปุยเล็กน้อยรส

หวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย กลิ่นหอม ทั้งต้นและผลมักจะมีสีแดง **กลุ่มกล้วยหอมทิพย์** ผลพอมสั้นกว่ากล้วยหอม ตรง-โค้งเล็กน้อย เปลือกสีเหลือง-เหลืองเข้มเมื่อสุก เปลือกบาง-ค่อนข้างหนา เนื้อสีครีม-เหลือง เนื้อคล้ายกล้วยหอมทองแต่น้ำและเนื้อนุ่มมากกว่า รสหวานกลมกล่อม กลิ่นหอมแรง **กลุ่มกล้วยอื่น ๆ** มีลักษณะผล เปลือก ลักษณะเนื้อและรสชาติเฉพาะตัว

กลุ่มจีโนม AAB เริ่มมีลักษณะคล้ายกล้วยตานี *Musa balbisiana* มากขึ้น ต้นอวบใหญ่ ใบคล้าย มีนวลตามส่วนต่างๆ ผลพอมสั้น-ยาวใหญ่ สามารถแบ่งกลุ่มพันธุ์ได้ดังนี้ **กลุ่มกล้วยกล้วย (Plaintain)** ผลอ้วนยาว โค้งตลอดผล เปลือกสีเขียวอมเหลืองเมื่อสุก เปลือกค่อนข้างหนา เนื้อสีเหลืองเข้ม-ส้ม เนื้อละเอียดแน่นแข็งเป็นแป้งไม่เป็นเมือกไม่เป็นปุย รสไม่ค่อยหวานอาจมีอมเปรี้ยวเล็กน้อย เมื่อสุกด้วยความร้อนจะหวานขึ้น ความเปรี้ยวลดลง สีเข้มขึ้น กลิ่นหอมเฉพาะตัวแต่ไม่แรงนัก **กลุ่มกล้วยเปรี้ยว (Mysore)** ผลป้อมสั้นขนาดเล็ก ผลตรง ปลายผลมักเป็นติ่ง เปลือกสีเหลืองอ่อน-เหลืองอมส้มมีนวลเมื่อสุก เปลือกบาง เนื้อสีเหลืองอ่อน-เหลืองเข้ม เนื้อละเอียดน้ำเป็นเมือกไม่เป็นปุย รสหวานอมเปรี้ยว ถ้าไม่สุกจัดจะฝาด กลิ่นหอมอ่อนๆ **กลุ่มกล้วยหวาน** ผลป้อมสั้น ผลตรง เปลือกสีเหลือง-เหลืองเข้มเมื่อสุก เปลือกค่อนข้างหนา เนื้อสีเหลือง-เหลืองเข้ม เนื้อละเอียดคล้ายกล้วยเปรี้ยวแต่แน่นกว่า รสหวานแหลมอาจมีอมเปรี้ยวเล็กน้อย กลิ่นหอม-หอมแรง **กลุ่มกล้วยน้ำ** ผลป้อมสั้น-ยาว ผลตรง มีสันเล็กน้อย ปลายผลมักเป็นติ่งยื่น เปลือกสีเหลืองอ่อน-เหลืองอมส้มมีนวลเมื่อสุก เปลือกค่อนข้างหนา เมื่อปอกเปลือกมักมีกรดัดเนื้อ เนื้อสีเหลืองอ่อน-เหลืองเข้ม เนื้อละเอียดน้ำเป็นเมือกมากกว่ากล้วยเปรี้ยวไม่เป็นปุย รสหวานเย็นอาจมีอมเปรี้ยวเล็กน้อย ถ้าไม่สุกจัดจะฝาด กลิ่นหอมอ่อนๆ

กลุ่มจีโนม ABB มีลักษณะคล้ายกล้วยตานี *Musa balbisiana* มาก ต้นอวบใหญ่ ใบคล้าย มีนวลมากตามส่วนต่างๆ ผลสั้น-อ้วนใหญ่ มักเป็นเหลี่ยมสันชัดเจน สามารถแบ่งกลุ่มย่อยตามลักษณะผลได้แก่ **กลุ่มกล้วยดิบ-หักมุก (Bluggoe)** ผลอ้วนใหญ่ ผลตรง มีเหลี่ยมสันชัด ปลายผลมักทู่-แหลมยื่นยาว เปลือกสีเหลืองอ่อน-ส้ม บางที่มีสีเทา เปลือกหนา เนื้อสีเหลืองอ่อน-เหลืองเข้ม เนื้อแน่นเป็นแป้งละเอียดเป็นเมือกเล็กน้อยเป็นปุยหยาบ รสหวานอาจมีอมเปรี้ยวเล็กน้อย ไม่ค่อยมีกลิ่น เมื่อสุกด้วยความร้อนจะหวานขึ้น ความเปรี้ยวลดลง สีเข้มขึ้น **กลุ่มกล้วยน้ำว้า** ผลพอมสั้น ผลตรง ปลายผลมักเป็นติ่ง เหลี่ยมสันไม่ชัด เปลือกมักมีสีเหลืองอ่อน-เหลืองเมื่อสุก เปลือกบาง-หนา เนื้อสีเหลืองอ่อน-เหลือง ใสเนื้อผลอาจมีสีเหลืองเข้ม-แดง เนื้อละเอียดแน่นเป็นแป้งน้อยกว่ากลุ่มหักมุก เป็นเมือกไม่เป็นปุย รสหวานแหลม ไม่ค่อยมีกลิ่น **กลุ่มกล้วยเทพรส-ทิพรส** ผลอ้วนสั้น ผลตรง ปลายผลกลมมน เปลือกสีเหลืองอมส้มเมื่อสุก เปลือกหนา เนื้อสีเหลืองอ่อนแทรกโดยสีแดง เนื้อแน่นเป็นเมือกเป็นปุยหยาบ รสหวานกลมกล่อม-หวานแหลมไม่เปรี้ยว ไม่ค่อยมีกลิ่น ถ้าสุกด้วยความร้อนเนื้อจะมีสีแดงและฝาด ผลอาจใหญ่ได้มากถ้าเครือนั้นไม่มีปลี และ**กลุ่มกล้วยอื่น ๆ** มีลักษณะผล เปลือก ลักษณะเนื้อและรสชาติเฉพาะตัว

กลุ่มจีโนม BBB มีลักษณะเหมือนกล้วยตานี *Musa balbisiana* มาก ต้นอวบใหญ่ ใบคล้าย มีนวลมากตามส่วนต่างๆ ปลีป้อม กาบปลีกางออกและไม่ม้วนกลับ ผลอ้วนสั้น ปลายกลมมน มีเหลี่ยมสัน เท่าที่

พบมีกลุ่มย่อยกลุ่มเดียวได้แก่ **กลุ่มกล้วยเล็บช้างกุด** ผลป้อมสั้น ผลตรง ปลายผลกลมมน มีเหลี่ยมสัน แต่ไม่ชัดเท่ากล้วยตานี เปลือกมีสี เหลืองส้มเมื่อสุก เปลือกหนา เนื้อสีครีม อาจมีใยสีแดงแทรกเล็กน้อย เนื้อละเอียดแน่นเป็นแป้งน้อยคล้ายกล้วยน้ำว้าเป็นเมือกน้อยไม่เป็นปุย แต่แกนผลแข็งจนบางครั้งแยก ชีกแยกชั้นออกมาได้ รสหวานกลมกล่อม-แหลม ไม่ค่อยมีกลิ่น

ตัวอย่างกล้วยพันธุ์ปลูกในประเทศไทย

กลุ่มที่	กลุ่มจีโนม	ชื่อกลุ่มพันธุ์	ชื่อพันธุ์ปลูก
1	AA	กล้วยไข่	กรั่น, ไข่, ไข่สวนผึ้ง, ทองไข่แมว, เนื้อทอง, สาวกระเทียม
		กล้วยเล็บมือนาง	ไข่ทองเงย, เล็บมือนาง, สา, หอมจันทร์, หอมจำปา
		กล้วยอื่นๆ	แซลล, ทองดอกหมาก, น้ำหมาก, นี้นางรำ, แสม้า
2	AAA	กล้วยหอม	เขียวปากช่อง, ไข่, มั่น, หอมกะเหรี่ยง, หอมเขียวค่อม, หอมเขียวต้นสูง, หอมค่อม, หอมทอง, หอมโปรย, หอมศรีสะเกษ
		กล้วยนาก	กุ่มเขียว, นาก, นากกะเหรี่ยง, นากค่อม, นากทองผาภูมิ
		กล้วยหอมทิพย์	ไข่ทองร่วง, ไข่หอม, ตำนวล, ดินเต่า, ทองแขก, สายน้ำผึ้ง, หอมทองป่า, หอมทิพย์, หอมผลสั้น
3	AAB	กล้วยกล้วย	กล้วย, กาโน, งาช้าง, จี, ตะโหลน
		กล้วยเปรี้ยว	กอกหมาก, ไข่ศรีสะเกษ, จีน, ทองส้ม, ลังกานครสวรรค์
		กล้วยหวาน	กรบูร, ขม, ไข่ดำ, ไข่โบราณ, นมนาง, นมสาว, นมสาวตะนาวศรี, ร้อยหวี
		กล้วยน้ำ	น้ำ, น้ำเขียงราย, น้ำไทย, น้ำนม, น้ำผาด
4	ABB/BBA	กล้วยตืบ-หักมุก	ไข่มหาสารคาม, ตืบ, ตืบคำ, นมหมี, พม่าแหกคุก, ส้มม้ง, หักมุกเขียว, หักมุกทอง, หักมุกนวล, หักมุกส้ม
		กล้วยน้ำว้า	น้ำว้ากาบขาว, น้ำว้าเขียว, น้ำว้าค่อม, น้ำว้าดำ, น้ำว้าตะนาวศรี, น้ำว้านวล, น้ำว้ามะลิอ่อง, น้ำว้าลูกไล่ดำ, น้ำว้าสวน, น้ำว้าไล่แดง, น้ำว้าไล่เหลือง
		กล้วยเทพรส	ช้าง, เทพรส-ทิพรส
		กล้วยอื่นๆ	นางทราย, นางพญา, นี้มือนาง, สามเดือน, หิน
5	BBB	กล้วยเล็บช้างกุด	เล็บช้างกุด

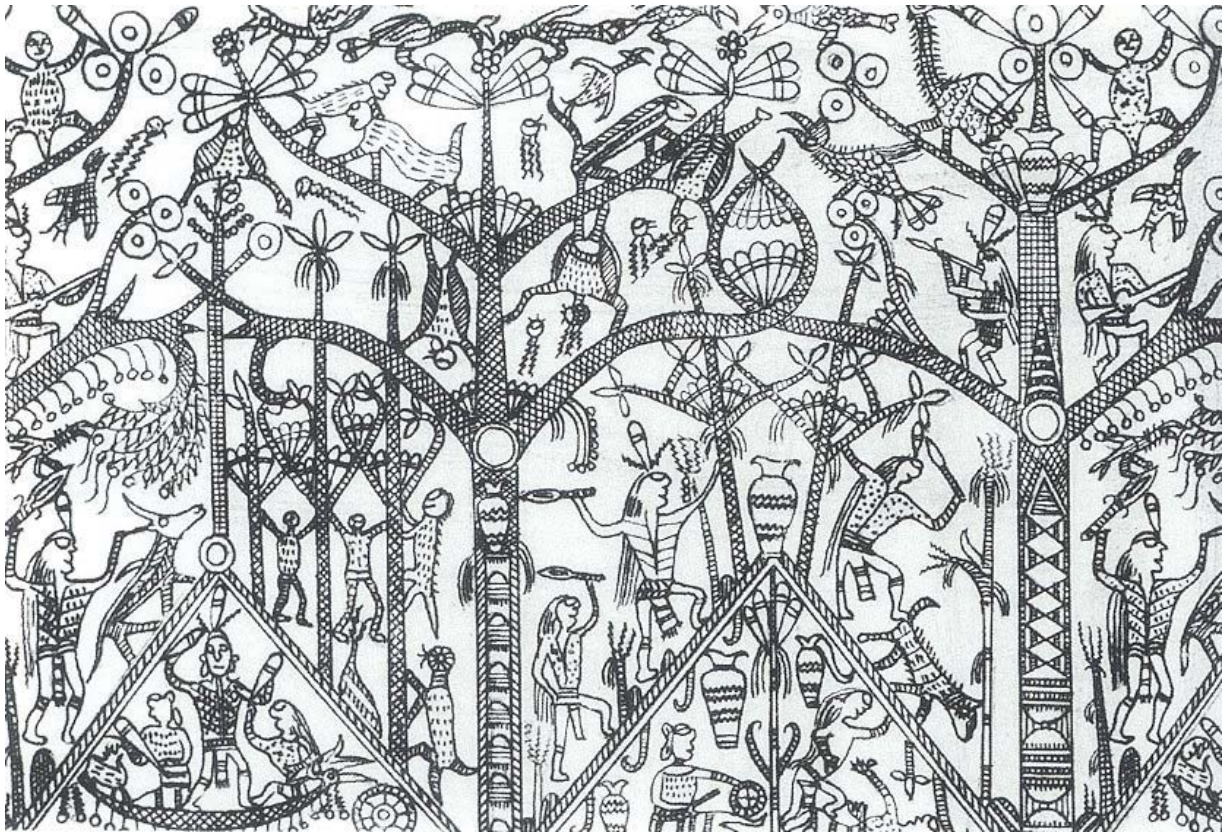
ทั้งนี้นักวิชาการนิยมระบุกลุ่มจีโนมประกอบกับชื่อพันธุ์ที่เป็นชื่อท้องถิ่น เช่น กล้วยนางพญา เขียนว่า *Musa* (ABB) ‘Nang Phaya’ และกล้วยนี้นางรำ คือ *Musa* (AA) ‘Nio Nang Ram’ เป็นต้น อย่างไรก็ตามคณะผู้วิจัยยังคงต้องสำรวจความเป็นมาเป็นไปของกล้วย ตรวจสอบข้อมูลและค้นหาวิธีการวิเคราะห์ที่ให้ผลแม่นยำยิ่งขึ้นต่อไป ทั้งนี้จากการศึกษาที่ผ่านมา มีหลายพันธุ์ที่พบว่ามีขนาดจีโนมไม่สอดคล้องกับผลการตรวจสอบจำนวนโครโมโซมในอดีต

กล้วย...ทรัพย์สินค่าอันหนึ่ง

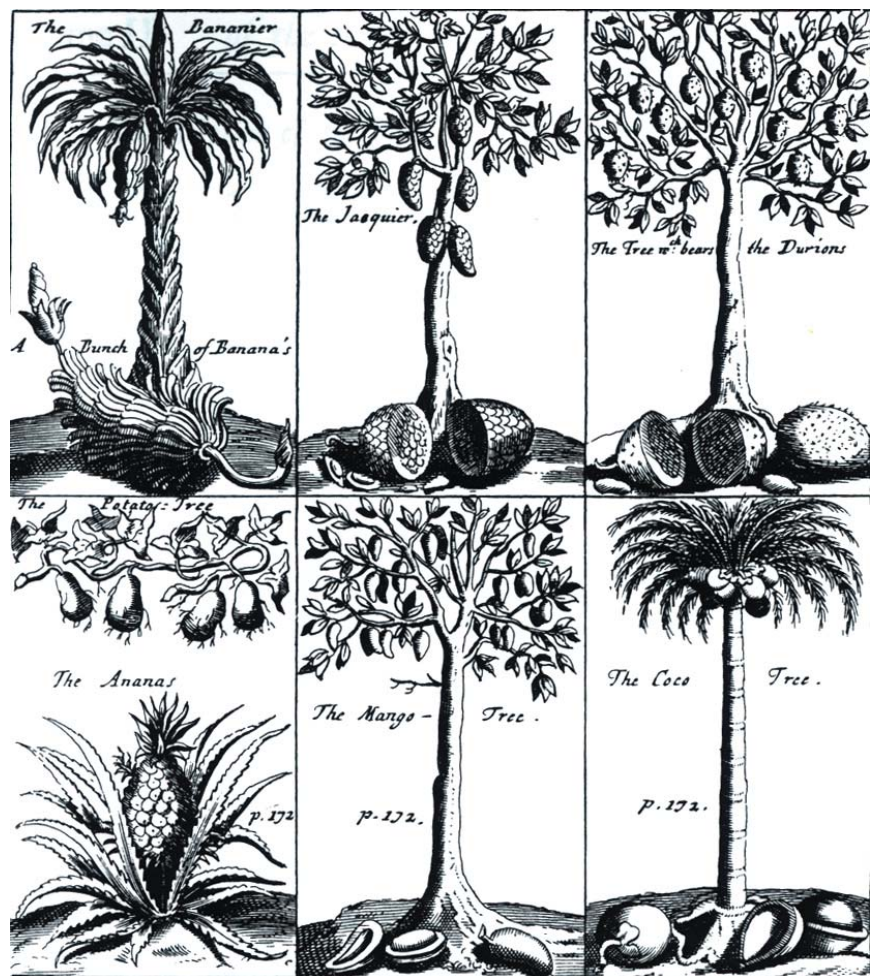
กล้วยเป็นพืชสารพัดประโยชน์ ผลกล้วยแต่ละพันธุ์ มีรสชาติ กลิ่น ลักษณะเนื้อและแป้ง รวมทั้งคุณค่าทางโภชนาการแตกต่างกัน ซึ่งนอกจากรับประทานผลสุกแล้ว คนไทยยังมีกรรมวิธีในการแปรรูปด้วยการต้ม ปิ้ง ทอด กวน เชื่อม ตากแห้ง อบแห้ง ทำเป็นผง หั่นเป็นแผ่นแล้วทอดเป็นกล้วยฉาบ บดเป็นอาหารเหลวสำหรับเด็ก หรือผสมในขนมอบ ปั่น กรองเป็นน้ำ ทำเป็นน้ำหวานเข้มข้น (syrup) และไวน์ ในทวีปแอฟริกา คนท้องถิ่นนิยมปลูกกล้วยกลุ่มแพลนเทน ซึ่งมีผลขนาดใหญ่ มีแป้งมาก โดยรับประทานสุกแบบเดียวกับการรับประทานหัวเผือก หัวมัน และมีแพลนเทนบางพันธุ์ที่เหมาะสมนำมาหมักทำเบียร์ สำหรับหยวก ปลีและผลอ่อนนั้น คนไทยและคนในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ก็นำมารับประทานเป็นผัก และใช้เป็นอาหารสัตว์ ใบกล้วย เช่น ใบกล้วยตานีและกล้วยน้ำว้าใช้สำหรับห่อของห่ออาหาร เช่น ข้าวต้มมัด แหนม หมูยอ และใช้ทำงานประดิษฐ์พวกบายศรี สำหรับเส้นใยจากกาบกล้วยยังอาจใช้ทำกระดาษ เชือก ทั้งนี้ในฟิลิปปินส์และเอกวาดอร์ มีการผลิตเส้นใยป่านมะนิลา (abaca หรือ manila hemp) จากกาบกล้วยอะบาคา (*M. textilis* Nee: จำนวนโครโมโซม $2n=2x=20$) ซึ่งมีคุณภาพดีมากเหมาะจะใช้ทำเชือกที่ทนต่อการแช่น้ำ กระดาษทิชชู เทป สายเคเบิลโทรศัพท์ ฉนวนลวด กระดาษกรอง กระจกฝ้า พลาสติกเคลือบฟิล์มเอ็กซเรย์ กระดาษพิมพ์ธนบัตร เชือกสมอเรือ กระเบื้องบุฝาด้านและเพดาน สำหรับในการใช้กล้วยเป็นยานั้น มีหลักฐานปรากฏเรื่องการใช้หลายส่วนของกล้วยเป็นยารักษาโรคและอาการต่างๆ รวมทั้งการใช้ยางกล้วยรักษาอาการที่เกิดจากพิษงู นอกจากนี้ยังมีการปลูกกล้วยหลายชนิดเป็นไม้ประดับเพื่อการค้า โดยเฉพาะกล้วยบัวสีชมพู กล้วยบัวสีส้ม และรัตนกาลี รวมทั้งกล้วยแคระ กล้วยที่มีใบ-ผลสีแดงหรือแต้มแดง เช่น กล้วยนาก กล้วยทหารพราน และที่มีใบด่าง เช่น กล้วยน้ำว้าด่าง เป็นต้น

เมื่อ ปี พ.ศ. ๒๕๔๙ องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) แสดงความกังวลว่ากล้วยจะสูญพันธุ์ โดยเฉพาะในอินเดียซึ่งเป็นแหล่งพันธุกรรมสำคัญของกลุ่มกล้วยหอมและกลุ่มกล้วยกล้วย มีผลผลิตกล้วยลดลงอย่างเห็นได้ชัด และกล้วยป่าซึ่งเป็นพ่อแม่ของกล้วยเหล่านี้ กลายเป็นพืชหายากจากการแผ้วถางทำลายป่าธรรมชาติ ทั้งนี้แม้ว่าจะมีโครงการปรับปรุงพันธุ์กล้วยในทวีปแอฟริกา อเมริกากลาง และอเมริกาใต้ แต่พ่อแม่พันธุ์มาจากสายต้น (clone) เพียง 1-2 สายต้นเท่านั้น ทำให้รุ่นลูกที่ได้ อาจมีความอ่อนแอต่อโรค ดังที่เคยเกิดการระบาดของ Panama Disease ในกลุ่มกล้วยหอมทอง 'Gros Michel' ในทวีปอเมริกาและใต้ซึ่งเป็นแหล่งผลิตสำคัญ ทำให้ต้องสูญเสียผลผลิตกล้วยไปเป็นจำนวนมาก ในช่วงปี พ.ศ. ๒๕๔๓-๒๕๐๓ และต้องเริ่มใช้พันธุ์ทนโรคที่ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นใหม่ คือกลุ่มกล้วยหอมเขียว 'Cavendish' ทดแทน

หนทางเดียวที่จะรักษาความมั่นคงทางอาหารและเกษตรของประชากรที่จำเป็นต้องพึ่งพากล้วยเป็นอาหารและเป็นรายได้สำคัญของครอบครัว ก็คือ การนำพันธุกรรมที่มีคุณค่า เช่น การทนแล้ง ทนน้ำท่วม ทนเค็ม รวมทั้งทนต่อโรคต่างๆ มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ และหนทางสู่เป้าหมายนี้จะต้องเริ่มต้นที่การสำรวจเชื้อพันธุกรรมในแหล่งกำเนิดดั้งเดิมที่ยังมีความหลากหลายสูงอย่างกว้างขวางครอบคลุม โดยไม่ปล่อยให้พื้นที่ที่เปราะบางต้องถูกทำลายไปก่อนที่จะจะค้นพบอัญมณีมีค่าอันหนึ่ง...ทรัพย์สินแห่งสุวรรณภูมิ



ต้นไม้แห่งชีวิต ตามคติของชนเผ่า Ngaju Dyks ในบอร์เนียว ประกอบด้วย 3 ชีวิตแห่งความอุดมสมบูรณ์ คือกล้วย นกเงือก และงู (ภาพจาก Oppenheimer, S. 1998. Eden in the East: the Drowned Continent of Southeast Asia. Weidenfeld & Nicolson, Great Britain) ภาพต้นกล้วย (ช้ายบน) และผลไม้อื่นๆ ได้แก่ ขนุน ทุเรียน สับปะรด มะม่วง และมะพร้าว ที่พบในประเทศสยามในรัชสมัยของสมเด็จพระนารายณ์ในหนังสือของเดอลาลูแบ (De Laloubere, S. 1693 A New Historical Relation of the Kingdom of Siam (1687-1688 expedition) Oxford University Press, Singapore.)





ปลีกล้วยตานี (ซ้าย) ปลี
และผลกล้วยป่า (ขวา)



(แถวบน) กล้วยดารารัตน์ (ซ้าย)
กล้วยนวล (กลาง) กล้วยผา (ขวา)
(แถวล่าง) กล้วยบัวสีชมพู (ซ้าย)
กล้วยบัวสีส้ม (ขวา)



กล้วยหักมุก (ABB) กล้วย
หอม (AAA)
กล้วยน้ำว้า (AAA) กล้วย
เทพรส (BBA)
กล้วยกล้วย (AAB) กล้วยน้ำ
ฝาด (ABB)
กล้วยกาเ็น (AAB) กล้วย
เล็บช้ำงกุด (BBB)



ตลาดกล้วยเล็บมือนาง (AA) จ.
ชุมพร



ตลาดกล้วยไข่ (AA) จ.
กำแพงเพชร



กล้วยน้ำว้าใส่เหลือง (BBA)
กล้วยหักมุกนวล (ABB)

แบบบันทึกเก็บตัวอย่างพืชวงศ์กล้วย (MUSACEAE)

สำหรับค่ายกล้วย...กล้วย สวทช. มกราคม 2553

ปรับปรุงโดย ศศิวิมล แสงผล และจามร สมณะ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามทำสำเนาโดยไม่ได้รับอนุญาต

เที่ยวสำรวจ

ผู้เก็บ/สถาบัน (2.1)

ทะเบียนตัวอย่าง Genus

Species (1.5.3)

Subspecies/Subgroup

เลขที่ตัวอย่าง (2.3)

เลขที่รูป (2.25)

วันที่เก็บ (2.4)

สถานที่ (+/- GPS)

ชื่อพื้นเมือง (2.16)

ภาษา

กลุ่มชนเจ้าของภาษา (2.17)

ลักษณะทั่วไป (6.1) การตั้งของใบ (6.1.1) ☐ ตั้ง ☐ กึ่งตั้ง ☐ คล้อยต่ำ ☐ อื่นๆ

ความเตี้ย (6.1.2) ☐ ปกติ ☐ เตี้ย

ลำต้นเทียม/หน่อ (6.2)

ความสูงลำต้นเทียม (m) (6.2.1)

ความอวบลำต้นเทียม (เทียบกับเส้นรอบวงที่1เมตร) (6.2.2) ☐ ผอม ☐ ปกติ ☐ อวบ

wax บนลำต้นเทียม (6.2.4) ☐ มี ☐ ไม่มี

จำนวนหน่อ (6.2.9)

ก้านใบ/เส้นกลางใบ/ใบ(6.3)

* ประที่ฐานก้านใบ (6.3.1) ☐ น้อยห่าง ☐ ประเล็กๆ ☐ ประใหญ่ ☐ ประเป็นปื้น ☐ ไม่มีประ

สีประ (6.3.2) ☐ น้ำตาล ☐ น้ำตาลเข้ม ☐ น้ำตาลดำ ☐ ดำม่วง ☐ อื่นๆ

* ร่องก้านใบ (6.3.3) ☐ เปิดกว้างขอบร่องแผ่ ☐ เปิดกว้างขอบตั้ง ☐ แคบขอบตั้ง ☐ ขอบปิด ☐ ขอบปิดซ้อนกัน

wax หลังใบ (6.3.15) ☐ มี ☐ ไม่มี

สีหลังใบ (Chart A) (6.3.14)

ข้อดอก/ดอกเพศผู้ (6.4)

ความยาวก้านเครือ (วัดจากส่วนที่พ้นลำต้นเทียมถึงโคนหวีแรก cm.) (6.4.1)

* ขนก้านเครือ (6.4.5) ☐ ไม่มีขน ☐ มีขนเล็กน้อย ☐ ขนมากสั้นคล้ายกำมะหยี่ ☐ ขนมากยาว >2 mm.

ทิศทางการงอส่วนเครือผล (6.4.6) ☐ ทั้งตั้ง ☐ เอียงเล็กน้อย ☐ เอียง 45° ☐ ขนานพื้น ☐ ตั้งขึ้น

ทิศทางการงอข้อปลี (6.4.12) ☐ ทั้งตั้ง ☐ เอียง ☐ มีการเลี้ยว ☐ ขนานพื้น ☐ ตั้งขึ้น

รูปร่างปลีดอกเพศผู้ (ความกว้างปลี : ความยาวปลี) (6.4.15) ☐ เหมือนดอกบัว (1/2) ☐ รูปหอก (1/3-1/4) ☐ กึ่งรูปหอกกึ่งทรงป้อม (4/9-2/5) ☐ ทรงบัวป้อม (3/5) ☐ กลม (>2/3)

กาบปลี (6.5)

* ไหล่กาบปลี (6.5.1) เทียบกับกึ่งกลางความยาวปลี ☐ แคบกว่า ☐ เท่ากัน ☐ กว้างกว่า * รูปร่างกาบปลี (6.5.10) กว้าง : ความยาว ☐ 1:3 ☐ 1:2 ☐ 2:3

* รูปร่างปลายกาบ (6.5.2) ☐ แหลม ☐ แหลมเล็กน้อย ☐ กึ่งแหลมกึ่งป้าน ☐ ป้าน ☐ ป้านปลายฉีก

การซ้อนปลายกาบปลี (6.5.3) ☐ ปลายกาบนอกหุ้มปลายกาบใน ☐ ปลายกาบในยื่นออกเล็กน้อย ☐ ปลายกาบในยื่นออกมาก

* สีกาบปลีด้านนอก (Chart A) (6.5.4) และสีกาบปลีด้านใน (Chart A) (6.5.5)

* รอยแผลเป็นก้านเครือ (6.5.8) ☐ นูนชัด ☐ ไม่นูนชัด

* สีโคนกาบปลี (6.5.9) ☐ ชีดกว่าส่วนปลาย ☐ สีเหมือนกัน

* ลักษณะกาบปลีที่บาน (6.5.12) ☐ ม้วนขึ้น ☐ ไม่ม้วนขึ้น

ดอกเพศผู้ (6.6) * ตัดขวางรังไข่ (6.6.26) ☐ ออვูลเรียง 2 แถว ☐ ออვูลเรียง 4 แถว

* สีกลีบรวม (Chart B) (6.6.2)

* ปลายกลีบแยก (6.6.8) ☐ มีรอยย่นเดียว ☐ ไม่มีรอยย่น ☐ มีหลายรอยย่น

* สียอดเกสรเพศเมีย (Chart B) (6.6.20)

ผลแก่ (6.7)

จำนวนผล (ในหวีกลางเครือ) (6.7.2)

* ความยาวก้านผล (cm) (6.7.8) ความยาวผลตามส่วนโค้งด้านใน (ไม่รวมก้าน แต่รวมปลายติ่ง) (cm) (6.7.3) ความยาวปลายติ่ง (cm) (6.7.6)

รูปร่างผล (6.7.4) ☐ ตรง ☐ โค้งโค้งปลายตรง ☐ โค้งตลอดผล ☐ รูปตัว S ☐ อื่นๆ รูปร่างตัดขวาง (6.7.5) ☐ มีสันยื่นชัด ☐ มีสัน ☐ กลมสันไม่ชัด

ปลายผล (6.7.6) ☐ แหลม ☐ แหลมยื่นยาว ☐ ทุ่ ☐ เป็นติ่ง ☐ กลม สีเปลือกผลสุกไม่อม (Chart B) (6.7.13) เนื้อในผล (6.7.13) ☐ มี ☐ ไม่มี

สีเนื้อผลสุกไม่อม (Chart B) (6.7.17) จำนวนเมล็ดต่อผล (6.7.23)

หมายเหตุ

ก. ตัวเลขในวงเล็บอ้างอิงจาก IPGRI-INIBAP/CIRAD. 1996. *Descriptors for Banana (Musa spp.)*. International Plant Genetic Resources. Institute Press, Rome, Italy.

ข. * ลักษณะทางสัณฐานวิทยา 15 ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกกล้วยพันธุ์ปลูก อ้างอิงจาก Simmonds, N.W. and Shepherd, K. The Taxonomy and Origins of the Cultivated Bananas. Journal of the Linnean Society. 1955; 55: 302-312.

COLOUR CHART A TABLA DE COLORES A CHARTÉ DE COULEURS A		COLOUR CHART A TABLA DE COLORES A CHARTÉ DE COULEURS A	
	CREAM crema crème		WHITISH blancuzco blanchâtre
	YELLOW amarillo jaune		ORANGE RED anaranjado rojo rouge orangé
	WATERY GREEN verde agua vert eau		RED rojo rouge
	GREEN YELLOW verde amarillo vert jaune		PINK-PURPLE rosado-malva rose-mauve
	LIGHT GREEN verde claro vert clair		PURPLE-BROWN violeta-café violacé-brun
	MEDIUM GREEN verde medio vert moyen		RED-PURPLE rojo-violáceo rouge-violacé
	GREEN verde vert		PURPLE morado violet
	DARK GREEN verde oscuro vert sombre		BLUE azul bleu

COLOUR CHART B TABLA DE COLORES B CHARTÉ DE COULEURS B		COLOUR CHART B TABLA DE COLORES B CHARTÉ DE COULEURS B	
	WHITE blanco blanc		RED-PURPLE rojo-violáceo rouge-violacé
	CREAM crema crème		PINK/PINK-PURPLE rosado/rosado-malva rose/rose-mauve
	IVORY marfil ivoire		BROWN/RUSTY-BROWN marrón/rojizo-marrón brun/rouille-brun
	YELLOW amarillo jaune		BEIGE-PINK beige-rosado beige-rose
	BRIGHT YELLOW amarillo vivo jaune vif		SILVERY plateado argenté
	ORANGE anaranjado orange		LIGHT GREEN verde claro vert clair
	ORANGE RED anaranjado rojo rouge orangé		GREEN verde vert
	RED rojo rouge		DARK GREEN verde oscuro vert sombre

ค่ายวิทยาศาสตร์ ตอน “เรื่องกล้วย...กล้วย...มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ”
11-13 มกราคม 2553 ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ปทุมธานี



ค่ายวิทยาศาสตร์ ตอน “เรื่องกล้วย...กล้วย...มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ”



ค่ายวิทยาศาสตร์ ตอน “เรื่องกล้วย...กล้วย...มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ”



หนังสือพิมพ์

APECK

ประจำวันที 26 สิงหาคม 2555

ในค่ายเยาวชน APEC

นำเสนอเรื่องราวประจำวันในค่าย

รวมทั้ง Workshop

Local Wisdom: Banana

กิจกรรมที่ได้ดำเนินการระหว่างวันที่ 16 มีนาคม ถึง 15 กันยายน พ.ศ. 2553



การสำรวจความหลากหลายและเก็บตัวอย่างของกล้วยป่า ณ จังหวัดตาก และแม่ฮ่องสอน ระหว่างวันที่ 27 เมษายน ถึง 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2553 โดยมีนักศึกษาจากภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และนักเรียนจากโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์เข้าร่วม



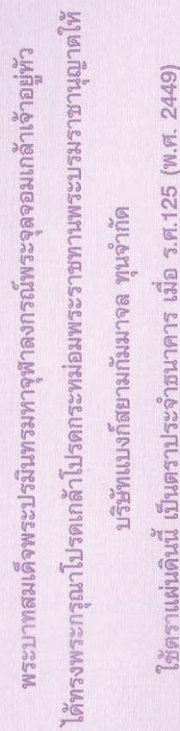
การเก็บตัวอย่างกล้วยที่สวนรวบรวมพันธุ์ของเอกชน อ. รัษฎบุรี จ. ปทุมธานี เมื่อวันที่ 6 สิงหาคม พ.ศ. 2553



นักศึกษาจากภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ
นักเรียนจากโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ร่วม
การสำรวจความหลากหลายของกล้วยป่า ณ
อำเภอสวนผึ้ง จ. ราชบุรี ระหว่างวันที่ 15-16
กันยายน พ.ศ. 2553 ภาพเพิ่มเติมที่
[http://www.facebook.com/home.php?#!/
album.php?aid=2077944&id=1061270639](http://www.facebook.com/home.php?#!/album.php?aid=2077944&id=1061270639)

ตาราง แสดงตัวอย่างกล้วย 7 ชนิด 2 ชนิดย่อย และจำนวนยอดที่ขยายพันธุ์เพื่อการอนุรักษ์พันธุ์กรรมด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ระหว่างวันที่ 16 มีนาคม ถึง 15 กันยายน พ.ศ. 2553

ลำดับ	เลขที่ SS&JS	ชื่อตัวอย่าง	ชื่อพฤกษศาสตร์	วันที่ ทดลอง	รวม (ขวด= ยอด)
1	1	แซ่เพชรบูรณ์	<i>Musa acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	12/5/2553	3
2	129	ป่าน้ำตกคลองลาน	<i>Musa acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	11/5/2553	2
3	387	ป่าแดงด่านเจดีย์สามองค์ 1	<i>Musa acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	3/6/2553	6
4	402	ป่าห้วยยี่	<i>Musa acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	3/6/2553	3
5	182	ป่าเขาชะเมา	<i>Musa acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	8/7/2553	4
6	174	ป่าปางสีดา	<i>Musa acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	9/7/2553	4
7	417	ป่าห้วยป่าสัก 1	<i>Musa acuminata</i> subsp. <i>siamea</i>	9/6/2553	5
8	113	ป่าช้างกลาง	<i>Musa acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	12/5/2553	1
9	274	ป่ามูเซอ 2	<i>Musa acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i>	5/5/2553	2
10	146	ป่าห้วยจรเข้ม	<i>Musa acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i> Kra isthmus form	9/7/2553	3
11	108	ป่าหาดประพาส	<i>Musa acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i> Kra isthmus form	9/7/2553	5
12	142	ป่าคลองนาคา	<i>Musa acuminata</i> subsp. <i>malaccensis</i> Kra isthmus form	9/7/2553	5
13	30	ตานีหลังสวน	<i>Musa balbisiana</i>	11/5/2553	2
14	422	ตานีป่าแม่ไถ	<i>Musa balbisiana</i>	7/5/2553	3
15	117	ตานีบางมะรอต	<i>Musa balbisiana</i>	12/5/2553	3
16	135	ตานีห้วยแม่เพรียง	<i>Musa balbisiana</i>	8/7/2553	3
17	12	ตานีตาตหลวง	<i>Musa balbisiana</i>	12/5/2553	4
18	183	ตานีวิทย์ทองสุข	<i>Musa balbisiana</i>	12/5/2553	4
19	177	ป่าปูลีเหลืองคลองตานี	<i>Musa balbisiana</i>	9/7/2553	5
20	128	ศรีนรา	<i>Musa gracilis</i>	3/5/2553	7
21	420	บัวส้มห้วยทางปอน	<i>Musa laterita</i>	5/5/2553	3
22	xxx	บัวส้มคณะวิทย์	<i>Musa laterita</i>	20/4/2553	3
23	xxx	บัวม่วง	<i>Musa omata??</i>	22/4/2553	2
24	355	บัวเจียงแม่ไถ	<i>Musa</i> sp.2	31/5/2553	3
25	419	ยูนนานห้วยน้ำอุ่น	<i>Musa yunnanensis</i>	5/5/2553	4



ชื่อย่อ: MRGS2 - ศรีวิมล แสงมงคล
ชื่อย่อ: ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)
ชื่อย่อ: SIAM COMMERCIAL BANK PUBLIC COMPANY LIMITED

0026 สาขาวิชาคณิตศาสตร์

เลขบัญชี 026-434988-0

บัญชีเงินฝากออมทรัพย์
SAVINGS ACCOUNT

0005567014

5567014

[illegible]

กลุ่มเยาวชน Green Day Thailand ปลูกต้นพันธุ์กล้วยจากโครงการ “การจัดการทรัพยากร
พันธุกรรมกล้วยในประเทศไทยอย่างยั่งยืน” จำนวน 20 ต้น ณ สวนหลวง ร. 9 กรุงเทพมหานคร
โดย เมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2554



ค่ายวิทยาศาสตร์ ตอน

“เรื่องกล้วย...กล้วย...มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ”

เอกสารประกอบการบรรยาย

“กล้วยแซ่ มิใช่เพียง...แค่กล้วย”

และ

“กล้วย...ทรัพย์สินแห่งสุวรรณภูมิ”

โดย

ดร. ศศิวิมล แสงวงผล

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

11 – 13 มกราคม 2553

ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร

อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

สวทช.

เอกสารประกอบกิจกรรม

4th APEC Youth Science Festival, Thailand

22-26 August 2011

Local Wisdom: Bananas

At Sirindhorn Science Home, NSTDA, Pathum Thani

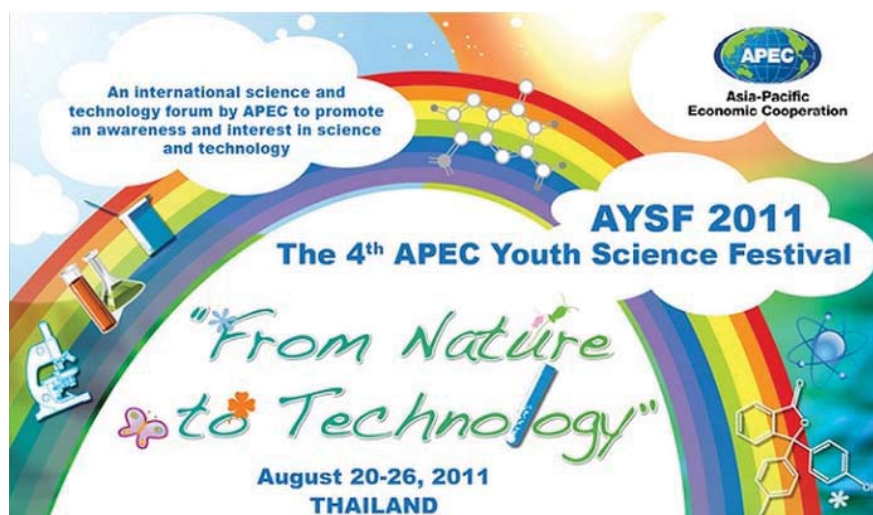
Organized by

Ministry of Science and Technology

Ministry of Education

Ministry of Foreign Affairs

Thailand Convention and Exhibition Bureau (TCEB)



โปสเตอร์
การบรรยายโดยนักวิชาการกล้วย
จากประเทศสาธารณรัฐเช็ก
กันยายน 2552 และ
มกราคม 2553



Faculty of Science and M.Sc. Programme in Plant Science
Mahidol University



Cordially invite all to attend special seminars by our guests from
Laboratory of Molecular Cytogenetics and Cytometry,
Institute of Experimental Botany, Olomouc, Czech Republic

Analysis of Genome Structure
and Organization in Banana
(*Musa acuminata*) using
454 Sequencing
by Dr. Eva Hřibová

Phylogenetic Relationships in
the Family Musaceae based on the
Genic Sequence, Sequence of the
ITS1-5.5S/ITS2 Region
and **DART Markers**
by Ms. Pavla Němcová



Room B201, Thursday 24 September 2009, 13-14 hr.
2nd Fl. Biology Building, Faculty of Science, Mahidol University, Phayathai
For more info, pls contact Dr. Sasivimon Swangpol at scssg@mahidol.ac.th or tel. 0-2201-5232 or 0-2201-5074

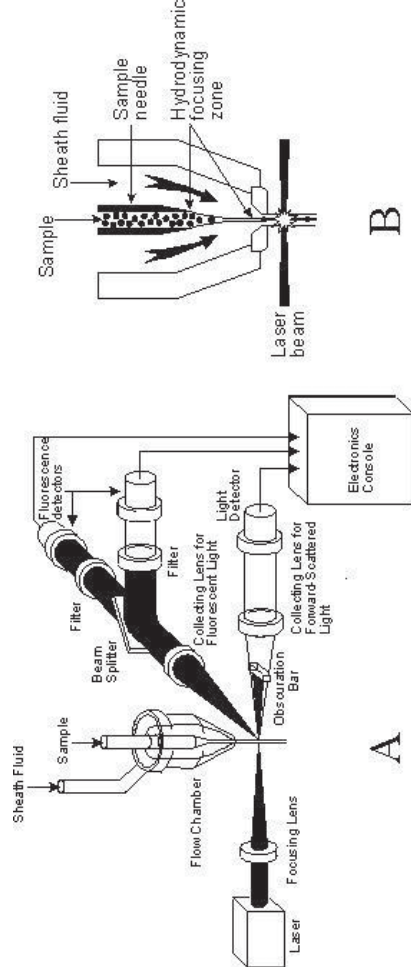
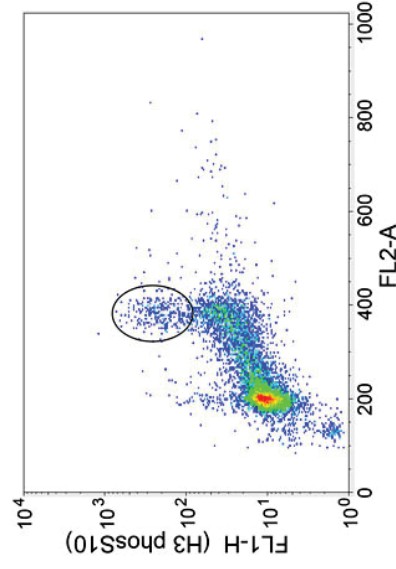
Faculty of Science, Mahidol University and Czech Academy of Science
cordially invite all to attend a hands-on workshop on

Flow Cytometry for Research in Plant Science

27-28 January 2010

w/ special seminar by **Dr. Jaroslav Doležel**, Czech Academy of Science
26 January 2010: 10-11 am at L04 *Free Reservation!*

@Faculty of Science, Mahidol University (Phayathai Campus)



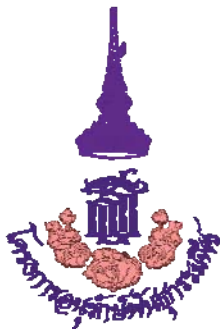
Edited by Jaroslav Doležel,
Johann Greilhuber and Jan Suda

Flow Cytometry with Plant Cells

Analysis of Genes, Chromosomes and Genomes



For more information and application pls contact
Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University
www.sc.mahidol.ac.th/scpl or call 0 2201 5232 fax 0 2354 7172
email address: scncr@mahidol.ac.th



๑๐๘ พันธุ์กล้วยไทย...ทรัพย์สินแห่งสุวรรณภูมิ

ประเทศไทยตั้งอยู่บนดินแดนสุวรรณภูมิในใจกลางภาคพื้นทวีปของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดกล้วย

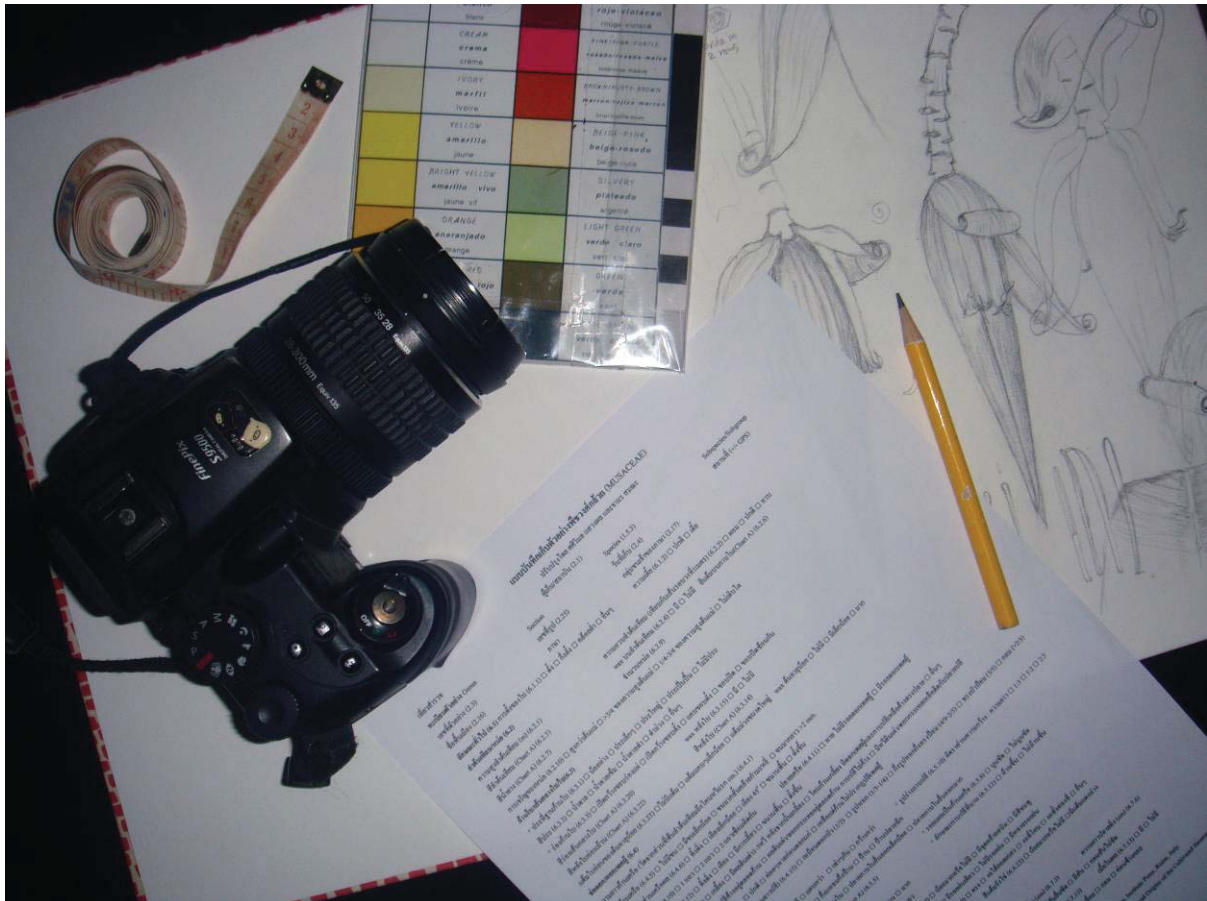
จากงานวิจัยโดยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ร่วมกับโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีฯ โดยการสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และมหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งใช้สัณฐานวิทยา เซลล์พันธุศาสตร์ และเครื่องหมายโมเลกุล (DNA Sequencing, AFLP และ SSR) ในการจำแนกชนิดและพันธุ์กล้วยที่พบจากการสำรวจ พบว่ากล้วยในประเทศไทยมีความหลากหลายมาก โดยพบพืชในวงศ์กล้วย (Musaceae) 13 ชนิดจาก 3 สกุล ในจำนวนนี้มี 2 ชนิดที่น่าจะเป็นชนิดใหม่ที่ยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน และ 2 ชนิดเป็นพ่อแม่ของกล้วยพันธุ์ปลูกไม่มีเมล็ดส่วนใหญ่ในโลก หนึ่งในสองชนิดนั้นคือกล้วยป่า (*Musa acuminata* Colla) ซึ่งพบว่ามีถึง 4 ชนิดย่อย (subspecies) ที่พบในป่าธรรมชาติ นอกจากนี้ในท้องถิ่นต่างๆ ยังมีการเก็บรักษากล้วยพันธุ์ปลูก (cultivar) อีกมากกว่า 100 พันธุ์ที่มีความแตกต่างกันในรูปลักษณ์ การใช้ประโยชน์ และมีลักษณะโดดเด่นเฉพาะตัว สามารถนำมาปรับปรุงพัฒนาและใช้ประโยชน์ในลักษณะต่างๆ ได้หลายรูปแบบ อย่างไรก็ตาม ได้พบว่ามีกล้วยหลายพันธุ์ที่เป็นพันธุ์เฉพาะถิ่น มีจำนวนน้อย และมีแนวโน้มว่าอาจสูญพันธุ์

การรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมกล้วยที่มีคุณค่าของประเทศไทย จึงนับได้ว่าเป็นเรื่องเร่งด่วน เพราะนอกจากจะช่วยให้ประชาชนทั่วไปได้รับความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักในความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรแล้ว ยังเน้นย้ำความสำคัญของการอนุรักษ์ทั้งพันธุกรรมกล้วย และสภาพพื้นที่ป่าอุดมสมบูรณ์ซึ่งเป็นที่มาของพันธุกรรมอันล้ำค่า ซึ่งในอนาคตจะมีความสำคัญยิ่งต่อการนำมาใช้ประโยชน์เพื่อความมั่นคงทางอาหารและการเกษตรของประเทศไทย

ขอข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ ดร. ศศิวิมล แสงผล ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

โทร. 0 2201 5232 โทรสาร 0 2354 7172 email: scssg@mahidol.ac.th

ทุนวิจัย สกว. ร่วมกับ สกอ. เลขที่ MRG5280100



อุปกรณ์เก็บตัวอย่างกล้วย เช่น แบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ กล้องถ่ายภาพ แผ่นเทียบสีมาตรฐาน สายวัด และสมุดร่างภาพ เป็นต้น

Flora of Thailand

Family Musaceae

Common name wild banana

Botanical name *Musa acuminata* Colla subsp. *siamea* Simmonds

Local name Kluai Khae

Province Phetchabun

District Khao Kho

Location N 16 42' 9.2 E 101 2' 43.9, along the road

Collected date 06 March 2005

Pseudostem 2.5 m tall, 40 cm circumstance, light green, no pigmentation at underlying, sap watery green. **Leaves** erect, petiole 60 cm long, petiole base with brown sparse blotching, leaf canal wide with erect margins, leaf blade 182 cm long, 70 cm wide, base obliqued with one side cuneate, one side rounded, midrib medium green, cigar leaf medium green, younger suckers without blotch. **Peduncle** 28 cm, medium green with very short hairy. **Bunch** horizontal, rachis falling vertically, bare, not prominent bract scars. **Male bud** narrowly lanceolate, apex

ตัวอย่างข้อมูลในคำบรรยายแบบตัวอย่างในพิพิธภัณฑ์พืช สำหรับกล้วยป่า (*Musa acuminata* Colla subsp. *siamea*; SS&JS 001)

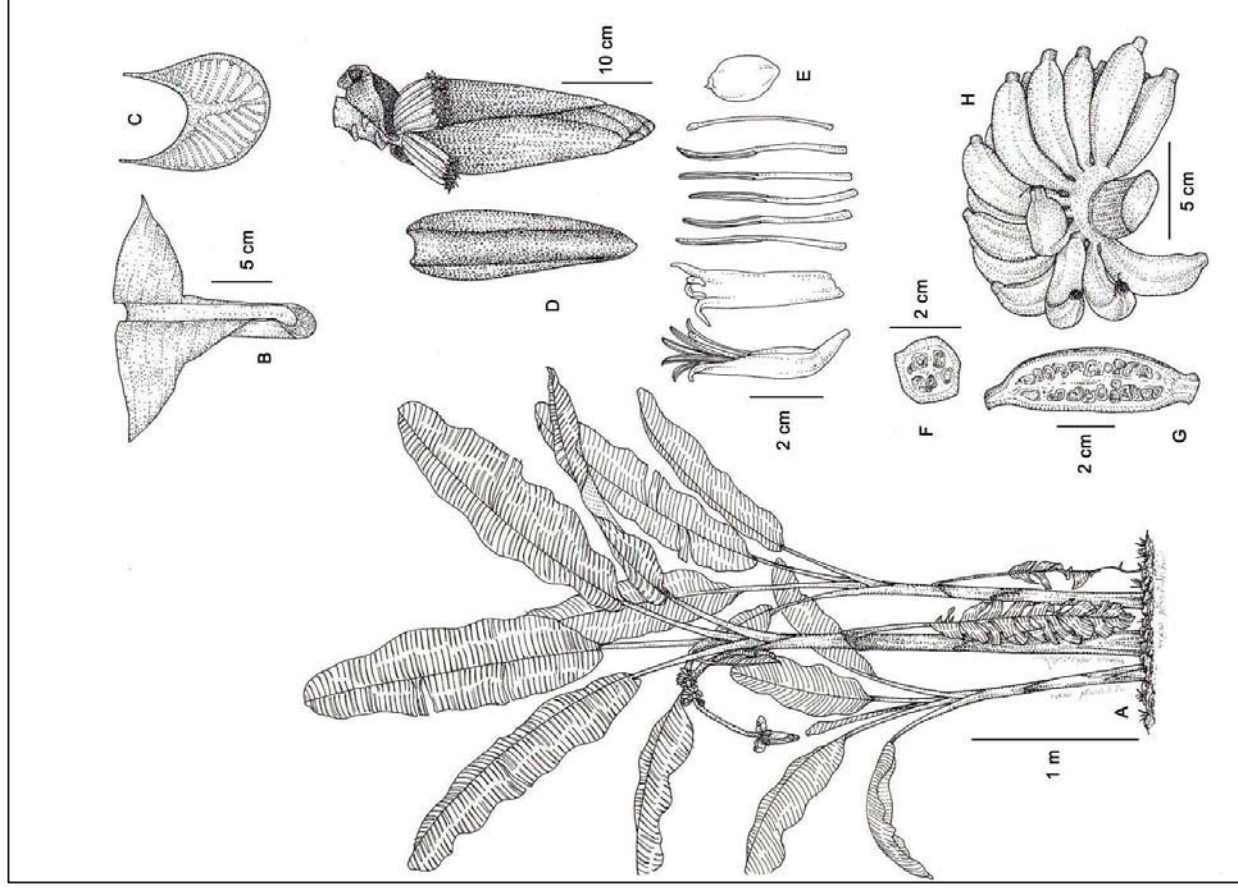


ตัวอย่างกล้วยในหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรุงเทพฯ



ตัวอย่างกล้วย ได้แก่ ผล-เมล็ด ปลี และดอกเพศเมีย เก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์พืชด้วยการดองใน
เอธิลแอลกอฮอล์ 70%

ตัวอย่างภาพวาดที่ให้ข้อมูลทาง
พฤกษศาสตร์ของกล้วยป่า (*Musa*
acuminata Colla subsp. *siamea*;
SS&JS 001) ลายเส้นโดยพจนนา เกียรติ
ประไพ



ตัวอย่างกล้วยจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



อ. ดร. ศศิวิมล สว่างผล จัดแสดง
โปสเตอร์ เรื่อง 108 พันธุ์กล้วยไทย...
ทรัพย์แห่งสุวรรณภูมิ ใน “มหกรรม
กล้วยแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ” ใน
งานสัปดาห์พรรณไม้เทิดไท้องค์ราชินี จัด
โดยมูลนิธิสวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์
พระบรมราชินีนาถ ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์
เขตจตุจักร
กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 11-16
สิงหาคม พ.ศ. 2552 ซึ่งในพิธีเปิดงาน
อ. ศศิวิมล ได้เข้าเฝ้ารับเสด็จสมเด็จพระ
เทพรัตนราชสุดา สยามบรมราช
กุมารีฯ และถวายหนังสือ 108 พันธุ์
กล้วยไทย ซึ่ง อ.ศศิวิมล เป็นผู้เขียน
ร่วมกับ อ. ดร. นพ. จามร สมณะ และ
คุณสมรรถชัย ฉัตรราชม

โปสเตอร์ในนิทรรศการเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เนื่องในวโรกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 7 รอบ 5 ธันวาคม 2554 และ การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 37 (วทท 37) จัดโดย สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ร่วมกับ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วันที่ 10-12 ตุลาคม พ.ศ. 2554 ณ โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์ และบางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ

งานวิจัยตามแนวพระราชดำริ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ที่มาของการค้นพบ “กล้วยนาคราช” กล้วยชนิดใหม่ของโลก

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงเป็นผู้นำการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในประเทศไทย ทรงมีพระราชภารกิจที่ทรงอนุรักษ์พันธุกรรมพืชหลายประการ เช่น การปกป้องยางนา โดยทรงปลูกต้นยางนาและให้จัดทำป่าสาธิตในพระราชวังสวนจิตรลดา ทรงให้ใช้เทคโนโลยีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเก็บรักษาพันธุ์พืชเอกลักษณ์ และการอนุรักษ์พันธุกรรมหาย เป็นต้น ในการนี้ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้ทรงสานต่อแนวพระราชปณิธาน ก่อกำเนิดเป็น “โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ. สธ.)” ในราว พ.ศ. 2535 เพื่อส่งเสริมให้สถาบันต่างๆ ได้สำรวจ ศึกษา และอนุรักษ์พืชพรรณ รวมไปถึงทรัพยากรอันอุดมของประเทศไทย

คณาจารย์และนักศึกษา จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ทำงานวิจัยสนองพระราชดำริโดยร่วมกับโครงการ อพ. สธ. ในกิจกรรมสำรวจพันธุกรรมพืช อบรมนักอนุรักษ์ตามแนวพระราชดำริ และอนุรักษ์พันธุกรรมพืชมาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2542 และโครงการสำรวจและประเมินความหลากหลายของพันธุกรรมกล้วยในประเทศไทย เป็นหนึ่งในโครงการที่คณะวิทยาศาสตร์ฯ และโครงการ อพ. สธ. ได้ร่วมกันวิเคราะห์เอกลักษณ์ทางพันธุกรรมในห้องปฏิบัติการ

กล้วยเป็นพืชเขตร้อนที่มีความหลากหลายมาก โดยเฉพาะในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดกล้วย เชื่อกันว่ากล้วยพันธุ์ปลูก (cultivar) ไม่มีเมล็ดที่เรานิยมรับประทานกัน เป็นกล้วยลูกผสมของกล้วย 2 ชนิด (species) คือกล้วยป่า (*Musa acuminata* Colla) และกล้วยตานี (*Musa balbisiana* Colla) นอกจากนั้นยังมีกล้วยป่าในวงศ์กล้วยอีกราว 8 ชนิด ที่พบได้ในประเทศไทย จากจำนวนประมาณ 65 ชนิดที่พบในโลก ซึ่งส่วนใหญ่พบในภูมิภาคนี้

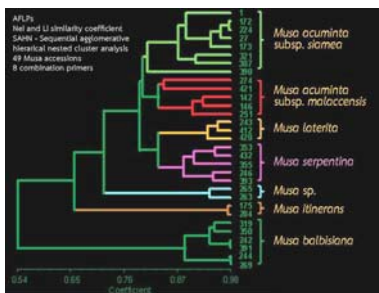
ในการสำรวจกล้วยทั่วประเทศอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2548 คณะสำรวจวิจัยกล้วยจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นำโดย ดร. ศศิวิมล แสงผล อาจารย์ประจำภาควิชาพฤกษศาสตร์ และ ดร. จามร สมณะ อาจารย์ประจำภาควิชาชีวเคมี ได้พบกล้วยชนิดใหม่ของโลกนี้เป็นครั้งแรก ที่ อ. สังขละบุรี เมื่อวันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ. 2549 ซึ่งในครั้งแรกที่พบ เข้าใจว่าเป็นกล้วยบัวส้มที่มีต้นสูงใหญ่ จากนั้นเมื่อคณะสำรวจวิจัยฯ ได้พบกล้วยชนิดนี้ในแหล่งธรรมชาติแหล่งอื่นเพิ่มเติม ในพื้นที่ป่าดงดิบตะวันตกของประเทศไทยติดกับประเทศพม่า บริเวณจังหวัดกาญจนบุรี ตาก และแม่ฮ่องสอน และใช้เวลาหลายปีในการตรวจสอบเปรียบเทียบลักษณะและวิเคราะห์ดีเอ็นเอ จึงสามารถสรุปยืนยันได้ว่าเป็นกล้วยชนิดใหม่ของโลกอย่างแน่นอน

ในการวิเคราะห์ดีเอ็นเอนั้น ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา คณะสำรวจวิจัยกล้วยของมหิดลและโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้ร่วมกันประเมินความหลากหลายของพันธุ์กล้วยปลูกในประเทศไทยด้วยข้อมูลรหัสพันธุกรรม ซึ่งต่อมาได้นำวิธีเดียวกันมาใช้เพื่อจำแนกชนิดกล้วยป่า ทำให้สามารถยืนยันสถานะการเป็นพืช “ชนิดใหม่” ของกล้วยนาคราชได้อย่างสมบูรณ์

กล้วยชนิดใหม่นี้มีปลีสีชมพูอมส้ม และมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากกล้วยชนิดอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด คือออกปลีในแนวตั้งขึ้น จากนั้นจึงโค้งลง แล้วยืดยาวลดเลี้ยวคล้ายงูเลื้อย คณะสำรวจวิจัยกล้วยของมหิดล ได้ตั้งชื่อกล้วยชนิดใหม่ของโลกชนิดนี้เป็นภาษาละตินว่า *Musa serpentina* Swangpol & Somana ซึ่ง serpentina แปลว่า คล้ายงู (snake-like) เรียกชื่อไทยว่า “กล้วยนาคราช” และตีพิมพ์ในวารสาร Thai Forest Bulletin vol. 39 (2011)

นอกจากนั้น กล้วยนาคราชเป็นกล้วยป่าที่ให้ผลที่มีเนื้อน้อยและติดเมล็ดน้อย และแม้ว่าจะพบในหลายพื้นที่ แต่เป็นกลุ่มขนาดเล็กกระจายอยู่ห่างๆ กัน เมื่อใช้เกณฑ์ตามบัญชีแดงของสหภาพนานาชาติเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและทรัพยากรธรรมชาติ (IUCN Red List ของ International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) พบว่าจัดเป็นชนิดเสี่ยงสูญพันธุ์ (endangered species) จึงควรได้รับการอนุรักษ์พันธุ์และพื้นที่ชายป่าที่เป็นแหล่งอาศัยอย่างเร่งด่วน ทั้งนี้กล้วยป่ามักขึ้นอยู่ริมถนน หนทางและริมห้วย การขยายถนนและสะพานจึงเป็นสาเหตุสำคัญที่จะทำให้แหล่งพันธุ์กรรมกล้วยหายากชนิดนี้ คณะสำรวจฯ ได้เริ่มดำเนินการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คาดว่าจะสามารถส่งมอบต้นพันธุ์ให้หน่วยงานด้านการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช เพื่อปลูกขยายพันธุ์ได้ในช่วงต้นปี พ.ศ. 2555

คณะสำรวจวิจัยกล้วยจากมหิดล ขอขอบคุณการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) เลขที่ MRG5280100 และ MRG5380133



**ตัวอย่างคำบรรยายลักษณะทางพฤกษศาสตร์
กล้วยในประเทศไทย**

Sasivimon Swangpol & Jamorn Soman

2005-2009

 Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University 272 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, THAILAND Family Musaceae Botanical name <i>Musa acuminata</i> Colla subsp. <i>siamea</i> Simmonds Local name Kluai Khae Province Phetchabun Location N 16 42' 9.2 E 101 2' 43.9, along the road Collected date 6 March 2005 <i>Pseudostem</i> 2.5 m tall, 40 cm circumference, light green, no pigmentation at underlying, sap watery green. Leaves erect, petiole 60 cm long, petiole base with brown sparse blotching, leaf canal wide with erect margins, leaf blade 182 cm long, 70 cm wide, base oblique with one side cuneate, one side rounded, midrib medium green, cigar leaf medium green, younger suckers without blotch. Peduncle 28 cm long, medium green with very short hairy. Bunch horizontal, rachis falling vertically, bare, not prominent bract scars. Male bud narrowly lanceolate, apex intermediate, greatly imbricate, male bract slightly waxy, external blue with yellow tip, internal red purple, bract color discontinuous fading towards the base, revolute before falling. Male flowers compound tepal ivory, lobe yellow, no pigmentation, free tepal with one wrinkle, style straight, stigma yellow, ovary ivory without blotch. Fruits 2 rows, 6 cm long, 20 fruits per hand, 5 hands per bunch, fruit shape straight and rounded, apex bottle-necked, seeds 70-80, angular. Specimens ☐ live ☐ dry (leaf) ☐ in-spirit (inflorescence and fruit) ☐ drawing Collector: T. Jenjittikul No. SS & JS 001	 Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University 272 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, THAILAND Family Musaceae Botanical name <i>Musa acuminata</i> Colla subsp. <i>malaccensis</i> (Ridley) Simmonds Local name Kluai Pa Province Phang Nga Location N 8 37' 24.8" E 98 15' 32.3", along the road No.4, 1 km before Lam Pakarang transection Collected date 27 January 2005 <i>Pseudostem</i> 2 m tall, slender, medium green, no pigmentation at underlying, sap ivory. Leaves erect, petiole 88 cm long, petiole base with extensive purple-black pigmentation, leaf canal margins curved inward, leaf blade 140 cm long, 56 cm wide, very waxy at underlying, base auriculate, midrib medium green, cigar leaf light green, younger suckers with little blotch. Peduncle 16 cm long, medium green with very short hairy (similar to velvet touch). Bunch horizontal, rachis subhorizontal, bare, not prominent bract scars. Male bud lanceolate, apex pointed, convolute, male bract non waxy, external red with yellow streak, internal orange red, bract color discontinuous fading towards the base, revolute before falling. Male flowers compound tepal ivory, lobe bright yellow, no pigmentation, free tepal with one wrinkle, style straight, stigma yellow, ovary ivory without blotch. Fruits 2 rows, 10 fruits per hand. Specimens ☐ live ☐ dry (leaf) ☐ in-spirit (inflorescence and fruit) ☐ drawing Collector: S. Swangpol & J. Somana No. SS & JS 005	 Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University 272 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, THAILAND Family Musaceae Botanical name <i>Musa balbisiana</i> Colla Local name Kluai Tani Sawankhalok Province Sukhothai Location N 13 52' 11.3" E 100 28' 28.4", 28/2 Moo 10, Sub-district Yan Yao Collected date 28 April 2005 <i>Pseudostem</i> 4.5 m tall, 75 cm circumference, medium green, no pigmentation at underlying, sap milky. Leaves erect, petiole 75 cm long, petiole base without pigmentation, leaf canal margins curved inward, leaf blade 285 cm long, 70 cm wide, base auriculate, midrib green, cigar leaf medium green, younger suckers without blotch. Peduncle 53 cm long, light green, hairless. Bunch hanging vertically, rachis falling vertically, male flowers and bract presence on the whole stalk, very prominent bract scars. Male bud ovate, apex obtuse, slightly imbricate, male bract very waxy, external purple, internal pink purple, bract color homogenous fading, not revolute before falling. Male flowers compound tepal ivory, lobe orange red, with pink tint, free tepal no wrinkle, style straight, stigma orange, ovary ivory without blotch. Fruits 2 rows, 12 cm long, 8 fruits per hand, 3 hands per bunch, fruit shape straight with pronounced ridges, apex blunt-tipped, seeds 180-190, rounded. Specimens ☐ live ☐ dry (leaf) ☐ in-spirit (inflorescence and fruit) ☐ drawing Collector: S. Swangpol & J. Somana No. SS & JS 003
 Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University 272 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, THAILAND Family Musaceae Botanical name <i>Musa balbisiana</i> Colla Local name Kluai Tani Nu Province Nonthaburi Location N 13 48' 46.1" E 100 30' 45.9", 200 m from foot of Rama III Bridge Collected date 25 November 2005 <i>Pseudostem</i> 3.5 m tall, slender, light green, no pigmentation at underlying, sap green yellow. Leaves erect, petiole 55 cm long, petiole base without pigmentation, leaf canal straight with erect margins, leaf blade 230 cm long, 53 cm wide, base auriculate, midrib medium green, cigar leaf medium green, younger suckers without blotch. Peduncle 29 cm long, medium green, hairless. Bunch hanging vertically, rachis falling vertically, bare, not prominent bract scars. Male bud ovate, apex obtuse and split, slightly imbricate, male bract very waxy, external red purple, internal purple brown, bract color homogenous fading, not revolute before falling. Male flowers compound tepal pink purple, lobe bright yellow, no pigmentation, free tepal no wrinkle, style straight, stigma yellow, ovary ivory without blotch. Fruits 2 rows, 5 cm long, 14 fruits per hand, fruit shape straight with pronounced ridges, apex blunt-tipped. Specimens ☐ live ☐ dry (leaf) ☐ in-spirit (inflorescence and fruit) ☐ drawing Collector: S. Swangpol & J. Somana No. SS & JS 004	 Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University 272 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, THAILAND Family Musaceae Botanical name <i>Musa acuminata</i> Colla subsp. <i>siamea</i> Simmonds Local name Kluai Pa Province Kanchanaburi Location N 14 54' 43.2" E 98 40' 28.7", Ban Kroeng Krawia, 23-24 km from Sangkhlaburi to Thong Pha Phum Collected date 13 August 2006 <i>Pseudostem</i> 3.5 m tall, 41 cm circumference, red purple pigmentation at underlying, sap watery green. Leaves erect, petiole 73 cm long, petiole base with mall dark brown blotches, leaf canal straight with erect margins, leaf blade 298 cm long, 88 cm wide, base oblique with one side cuneate, one side rounded, midrib medium green, cigar leaf medium green, younger suckers without blotch. Peduncle 36 cm long, medium green with slightly hairy. Bunch horizontal, rachis falling vertically, bare, very prominent bract scars. Male bud narrowly lanceolate, apex obtuse, slightly imbricate, male bract very few waxy, external blue, internal red purple, bract color homogenous fading, revolute before falling. Male flowers compound tepal ivory, lobe bright yellow, no pigmentation, free tepal no wrinkle, style straight, stigma orange, ovary ivory without blotch. Fruits 2 rows, 8 cm long, 16 fruits per hand, 5 hands per bunch, fruit shape curved and rounded, apex lengthily pointed, seeds 80-90, angular. Specimens ☐ live ☐ dry (leaf) ☐ in-spirit (inflorescence and fruit) ☐ drawing Collector: S. Swangpol & J. Somana No. SS & JS 008	 Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University 272 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, THAILAND Family Musaceae Botanical name <i>Musa acuminata</i> Colla subsp. <i>malaccensis</i> (Ridley) Simmonds Local name Kluai Pa Province Phangnga Location N 8 37' 20.0" E 98 14' 28.5", beside Khao Lak road, opposite Khao Lak Thai House Park Collected date 27 January 2005 <i>Pseudostem</i> 2.2 m tall, slender, light green, pink purple pigmentation at underlying, sap watery green. Leaves erect, petiole 43 cm long, petiole base without pigmentation, leaf canal wide with erect margins, leaf blade 218 cm long, 56 cm wide, very waxy at underlying, base auriculate, midrib medium green, cigar leaf light green, younger suckers without blotch. Peduncle 42 cm long, light green with very short hairy. Bunch hanging at angle of 45°, rachis falling vertically, male flowers presence on the whole stalk, very prominent bract scars. Male bud lanceolate, apex slightly pointed, slightly imbricate, male bract non waxy, external red with yellow streak, internal orange red, bract color discontinuous fading towards the base, revolute before falling. Male flowers compound tepal ivory, lobe yellow, no pigmentation, free tepal no wrinkle, style curved under stigma, stigma bright yellow, ovary ivory without blotch. Fruits 2 rows, 11 cm long, 22 fruits per hand, fruit shape curved with slightly ridges, apex lengthily pointed. Specimens ☐ live ☐ dry (leaf) ☐ in-spirit (inflorescence and fruit) ☐ drawing Collector: S. Swangpol & J. Somana No. SS & JS 006

 Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University 272 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, THAILAND Family Musaceae Botanical name <i>Musa acuminata</i> Colla subsp. <i>siamea</i> Simmonds Local name Kluai Pa Province Nakhon Ratchasima Location N14.33: 18.0° E101.16: 37.0", Sub-district Dong Phraya Yen Collected date 22 May 2005 Pseudostem 2.1 m tall, slender, light green, no pigmentation at underlying, sap milky. Leaves erect, petiole 40 cm long, petiole base with small dark brown blotches, leaf canal wide with erect margins, leaf blade 150 cm long, 70 cm wide, base cuneate, midrib medium green, cigar leaf light green, younger suckers without blotch. Peduncle 23 cm long, medium green with very short hairy (similar to velvet touch). Bunch horizontal, rachis falling vertically, bare, very prominent bract scars. Male bud lanceolate, slightly imbricate, male bract very few wax, external purple with yellow tip, internal red purple, bract color discontinuous fading towards the base, revolute before falling. Male flowers compound tepal ivory, lobe yellow, no pigmentation, free tepal very developed, style straight, stigma yellow, ovary ivory without blotch. Fruits 2 rows, 11 cm long, 15 fruits per hand, fruit shape curved and rounded, apex bottle-necked, seeds 70-80, angular. Specimens ☐ live ☐ dry (leaf) ☐ in-spirit (inflorescence and fruit) ☐ drawing Collector: S. Swangpol & J. Somana No. SS & JS 007	 Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University 272 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, THAILAND Family Musaceae Botanical name <i>Musa acuminata</i> Colla subsp. <i>malaccensis</i> (Ridley) Local name Kluai Pa Province Ranong Location N 90 32' 59.8" E 98 35' 35.2" Elv. 36m±7 m, 64 moo 5 Ban Khlong Sai, Sub-district Bang Hin Collected date 21 April 2005 Pseudostem 3.5 m tall, slender, light green, no pigmentation at underlying, sap milky. Leaves erect, petiole base with extensive purple brown pigmentation, leaf canal straight with erect margins, base rounded, midrib medium green, cigar leaf light green, younger suckers with little blotch. Peduncle 35 cm long, light green with very short hairy (similar to velvet touch). Bunch horizontal, rachis erect, bare, not prominent bract scars. Male bud lanceolate, apex intermediate, slightly imbricate, male bract non waxy, external red, internal red, bract color discontinuous fading towards the base, revolute before falling. Male flowers compound tepal yellow, lobe bright yellow, no pigmentation, free tepal no wrinkle, style straight, stigma bright yellow, ovary yellow without blotch. Fruits 2 rows, 14 cm long, 15 fruits per hand, fruit shape straight in the distal part and rounded, apex bottle-necked, seeds 70-80, flat. Specimens ☐ live ☐ dry (leaf) ☐ in-spirit (inflorescence and fruit) ☐ drawing Collector: S. Swangpol & J. Somana No. SS & JS 011	 Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University 272 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, THAILAND Family Musaceae Botanical name <i>Musa acuminata</i> Colla subsp. <i>malaccensis</i> (Ridley) Local name Kluai Pa Province Ranong Location N 90 32' 59.8" E 98 35' 35.2" Elv. 36m±7 m, 64 moo 5 Ban Khlong Sai, Sub-district Bang Hin Collected date 21 April 2005 Pseudostem 1.7 m tall, 20 cm circumference, ivory, no pigmentation at underlying, sap milky. Leaves erect, petiole 45 cm long, petiole base with small brown blotches, leaf canal margins curved inward, leaf blade 105 cm long, 37 cm wide, base auriculate, midrib green, cigar leaf medium green with red purple streak, younger suckers without blotch. Peduncle 15 cm long, dark green with very short hairy (similar to velvet touch). Bunch horizontal, rachis horizontal, bare, very prominent bract scars. Male bud lanceolate, apex pointed, slightly imbricate, male bract non waxy, external purple brown, internal red purple, bract color homogenous fading, revolute before falling. Male flowers compound tepal ivory, lobe yellow, no pigmentation, free tepal with many wrinkles, style curved under stigma, stigma bright yellow, ovary light green without blotch. Fruits 2 rows, 8 cm long, 12 fruits per hand, fruit shape curved and rounded, apex bottle-necked, seeds 60-70, angular. Specimens ☐ live ☐ dry (leaf) ☐ in-spirit (inflorescence and fruit) ☐ drawing Collector: S. Swangpol & J. Somana No. SS & JS 009
 Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University 272 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, THAILAND Family Musaceae Botanical name <i>Musa acuminata</i> Colla subsp. <i>malaccensis</i> (Ridley) Local name Kluai Pa Province Phangnga Location N 97 47' 6" E 98 28' 03.4", along Phet Kasem Road, km 11, 2 moo 5, Sub-district Mae Nang Khao Collected date 20 April 2005 Pseudostem 3.8 m tall, 41 cm circumference, green yellow, red purple pigmentation at underlying, sap watery. Leaves erect, petiole 90 cm long, petiole base with small brown blotches, leaf canal straight with erect margins, leaf blade 231 cm long, 64 cm wide, base auriculate, midrib light green, cigar leaf light green, younger suckers with little blotch. Peduncle 15 cm long, green with very short hairy (similar to velvet touch). Bunch horizontal, rachis falling vertically, bare, not prominent bract scars. Male bud lanceolate, apex pointed, slightly imbricate, male bract non waxy, external red, internal orange red, bract color discontinuous fading towards the base, revolute before falling. Male flowers compound tepal ivory, lobe bright yellow, no pigmentation, free tepal no wrinkle, style straight, stigma orange, ovary yellow without blotch. Fruits 2 rows, 12 cm long, 16 fruits per hand, fruit shape curved and rounded, apex lengthily pointed, seeds 90-100, angular. Specimens ☐ live ☐ dry (leaf) ☐ in-spirit (inflorescence and fruit) ☐ drawing Collector: S. Swangpol & J. Somana No. SS & JS 010	 Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University 272 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, THAILAND Family Musaceae Botanical name <i>Musa</i> (ABB) Theppharot' Local name Theppharot, Thippharot Province Kamphaeng Phet Location N 16 29' 36.07" E 99 31' 26.63", Kamphaeng Phet Thai House Museum Collected date 3 September 2005 Pseudostem 3 m tall, 43 cm circumference, green yellow with red purple streak, no pigmentation at underlying, sap milky. Leaves drooping, petiole 75 cm long, petiole base without pigmentation, leaf canal wide with erect margins, leaf blade 200 cm long, 63.2 cm wide, base cordate, midrib medium green, cigar leaf light green, younger suckers without blotch. Peduncle 53.5 cm long, medium green with hairless. Bunch hanging at angle of 45°, rachis falling vertically, male flowers on the whole stalk without persistent bracts, very prominent bract scars. Male bud lanceolate, apex obtuse, slightly imbricate, male bract very waxy, external red purple, internal red, bract color homogenous fading, not revolute before falling. Male flowers compound tepal yellow, lobe orange, no pigmentation, free tepal with many wrinkles, style straight, stigma bright yellow, ovary yellow without blotch. Fruits 2 rows, 14.5 cm long, 12 fruits per hand, 2 to 10 hands per bunch, fruit shape straight and slightly ridges, apex rounded, seeds flat. Specimens ☐ live ☐ dry (leaf) ☐ in-spirit (inflorescence and fruit) ☐ drawing Collector: S. Swangpol & J. Somana No. SS & JS 017	 Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University 272 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok 10400, THAILAND Family Musaceae Botanical name <i>Musa balbisiana</i> Colla Local name Kluai Tani Province Nan Location N19 2' 22" E 100 56' 50.2", beside stream from Tat Luang Water Fall, Sub-district Aun Collected date 27 April 2005 Pseudostem 3.5 m tall, slender, light green, no pigmentation at underlying, sap milky. Leaves erect, petiole base without pigmentation, leaf canal margins curved inward, base cordate, midrib light green, cigar leaf medium green, younger suckers without blotch. Peduncle 35 cm long, light green with hairless. Bunch hanging vertically, rachis falling vertically, male flowers/bracts presence on the whole stalk, very prominent bract scars. Male bud broadly ovate, apex obtuse and split, slightly imbricate, male bract very waxy, oink purple external, red purple internal, bract color homogenous fading, not revolute before falling. Male flowers compound tepal yellow, lobe bright yellow, no pigmentation, free tepal no wrinkle, style straight, stigma bright yellow, ovary yellow without blotch. Fruits 2 rows, 9 cm long, 8 fruits per hand, 5 hands per bunch, fruit shape straight with pronounced ridges, apex pointed, seeds 100-110, rounded. Specimens ☐ live ☐ dry (leaf) ☐ in-spirit (inflorescence and fruit) ☐ drawing Collector: S. Swangpol & J. Somana No. SS & JS 012

ภาคผนวก ข.
บทความสำหรับเผยแพร่

1. 108 พันธุ์กล้วยไทย...ทรัพย์แห่งสุวรรณภูมิ ใน “มหกรรมกล้วยแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ” ในงาน สีสรรพรรณไม้เทิดไท้องค์ราชินี จัดโดยมูลนิธิสวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 11-16 สิงหาคม พ.ศ. 2552 และจัดแสดงต่อเนื่องในมหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ณ เมืองทองธานี ระหว่างวันที่ 17-23 สิงหาคม พ.ศ. 2552
2. งานวิจัยตามแนวพระราชดำริ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ในการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช ที่มาของการค้นพบ “กล้วยนาคราช” กล้วยชนิดใหม่ของโลก ใน นิทรรศการเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 7 รอบ 5 ธันวาคม 2554 และ การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 37 (วทท 37) จัดโดย สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ร่วมกับ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วันที่ 10-12 ตุลาคม พ.ศ. 2554 ณ โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์ และบางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ
3. เอกสารประกอบการบรรยาย ค่ายวิทยาศาสตร์ ตอน “เรื่องกล้วย...กล้วย..มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ” เรื่อง “กล้วยแท้ มิใช่เพียง...แค่กล้วย” และ “กล้วย...ทรัพย์แห่งสุวรรณภูมิ” เมื่อ วันที่ 11 – 13 มกราคม 2553 ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย สวทช.
4. เอกสารประกอบกิจกรรม “Mission Bananable” หัวข้อ “Local Wisdom: Bananas” ใน The 4th APEC Youth Science Festival, Thailand, 22-26 August 2011 at Sirindhorn Science Home, NSTDA, Pathum Thani

ภาคผนวก ค.

กิจกรรมที่นำผลจากโครงการไปใช้ประโยชน์

1. หนังสือ 108 พันธุ์กล้วยไทย จัดพิมพ์โดย มูลนิธิสวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ เพื่อร่วมเฉลิมฉลองเนื่องในวโรกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษาครบ 77 พรรษาของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ 12 สิงหาคม พ.ศ. 2552 และเป็นข้อมูล เนื่องจากเป็นสวนที่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ ทรงมีพระราชดำริ ให้เป็นสถานที่รวบรวมต้นพันธุ์กล้วย

ศศิวิมล แสงผล, จามร สมณะ และสมรรถชัย ฉัตราคม 2552.

108 พันธุ์กล้วยไทย. มูลนิธิสวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์
กรุงเทพฯ 268 หน้า.



2. ค่ายวิทยาศาสตร์ ตอน “เรื่องกล้วย...กล้วย...มหัศจรรย์พันธุ์ไม้แห่งมนุษยชาติ” 11-13 มกราคม 2553 ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ปทุมธานี
3. กิจกรรม “Mission Bananables” หัวข้อ “Local Wisdom: Bananas” ใน The 4th APEC Youth Science Festival, Thailand, 22-26 August 2011 At Sirindhorn Science Home, NSTDA, Pathum Thani, Organized by Ministry of Science and Technology, Ministry of Education, Ministry of Foreign Affairs, Thailand Convention and Exhibition Bureau (TCEB)
4. มอบต้นพันธุ์กล้วย 20 พันธุ์ปลูก และร่วมกับกลุ่มเยาวชน Green Day Thailand ปลูกต้นพันธุ์กล้วย ณ สวนหลวง ร. 9 วันที่ 28 พฤษภาคม 2554