สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ความหลากหลายทางพันธุกรรมและศักยภาพการพัฒนาพันธุ์มันเทศ เพื่ออาหาร อุตสาหกรรม และเชื้อเพลิง

Genetic Diversity and Potential Improvement of Sweet Potato for Food, Factory and Fuel

นางสาวอรอุมา รุ่งน้อย
นายพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์
นางสาวลำแพน ขวัญพูล
นายจรงค์ศักดิ์ พุมนวน
นายปัญญา ธยามานนท์
นายประกิจ สมท่า

RCH
QA 364 A
2553

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 140539
วัน เดือน ปี - 9 ก.พ. 2559

b 12741632
i.....

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ยุทธศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2553
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ชื่อโครงการ ความหลากหลายทางพันธุกรรมและศักยภาพการพัฒนาพันธุ์มันเทศเพื่ออาหาร อุตสาหกรรม และเชื้อเพลิง

แหล่งเงิน เงินรายได้ยุทธศาสตร์คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ประจำปีงบประมาณ 2553 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 538,300 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 2 ปี ตั้งแต่ปี 2553 ถึง 2555

หัวหน้าโครงการ : นางสาวอรอุมา รุ่งน้อย สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ปรึกษาโครงการวิจัย : ศ. ดร. พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ผู้ร่วมโครงการวิจัย :

1. นางสาวลำแพน ขวัญพูล สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นายจรงค์ศักดิ์ พุมนวน สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. นายปัญญา ธยามานนท์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
4. นายประกิต สมท่า ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

บทคัดย่อ

มันเทศ (*Ipomoea batatas* L.) เป็นพืชอาหารที่สำคัญพืชหนึ่งของโลก พบปลูกในประเทศต่างๆ มากกว่า 100 ประเทศ สำหรับประเทศไทย มันเทศเป็นพืชอาหารท้องถิ่นที่สำคัญพืชหนึ่งที่สามารถปลูกได้ทั่วประเทศและปลูกได้ทุกฤดูกาล มันเทศเป็นพืชที่อุดมด้วยใยอาหาร คาร์โบไฮเดรทเชิงซ้อน โปรตีน แร่ธาตุ วิตามิน และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ กรดฟีนอลิก เบต้าแคโรทีน และแอนโทไซยานิน ซึ่งนิยมใช้มันเทศเป็นอาหารเพื่อสุขภาพและให้สีอาหารธรรมชาติ นอกจากนี้มันเทศยังใช้เป็นอาหารสัตว์และใช้เป็นวัตุดิบในอุตสาหกรรมอาหารหลายชนิด จากการที่มันเทศสามารถนำไปประโยชน์ได้หลากหลาย ทำให้ต้องการมันเทศมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ผลผลิตเฉลี่ยของมันเทศในประเทศไทยค่อนข้างต่ำเนื่องจากยังขาดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและมันเทศมักอ่อนแอต่อด้วงงวงมันเทศซึ่งจะเจาะทำลายรากและลำต้นในแปลงปลูกและทำลายหัวที่เก็บรักษาในโรงเก็บ ทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหายอย่างมากทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ ดังนั้น การจำแนกพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ ให้ผลผลิตสูง และต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศจะช่วยเพิ่มความต้องการและปริมาณผลผลิตของมันเทศได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

วัตถุประสงค์ในการศึกษานี้ เพื่อ (i) จำแนกองค์ประกอบและลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อพันธุกรรมมันเทศที่อนุรักษ์ไว้ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จังหวัดพิจิตร สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์และการจัดการด้านการอนุรักษ์ (ii) เพื่อประเมินองค์ประกอบของสารฟีนอลิก เบต้าแคโรทีน แอนโทไซยานิน และกิจกรรมการต้านสารอนุมูลอิสระของมันเทศเนื้อสีขาว เหลือง ส้ม และม่วง และ (iii) เพื่อประเมินความชอบของด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาพันธุ์ให้ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศต่อไป

การศึกษาความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของมันเทศ จำนวน 222 สายพันธุ์ ประกอบด้วยสายพันธุ์ในประเทศ สายพันธุ์ต่างประเทศ และสายพันธุ์ปรับปรุง ในแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรม โดยเทียบกับคู่มือมาตรฐานในการจำแนก โดยวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยา 10 ลักษณะ จำนวน 67 ข้อมูล เปรียบเทียบกับข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยา 19 ลักษณะ จำนวน 106 ข้อมูล ประเมินผลข้อมูลจาก 2 ฤดูกาล จากต้นมันเทศที่มีอายุ 3 เดือน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค Unweighted pair-group method with the arithmetric averages (UPGMA) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยา 19 ลักษณะ สามารถแบ่งมันเทศทั้ง 222 สายพันธุ์ออกเป็น 4 กลุ่ม มีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมอยู่ในช่วง 0.75–1.00 แสดงว่ามีความหลากหลายทางพันธุกรรมต่ำ และให้ผลการจัดกลุ่มไม่สอดคล้องกับแหล่งที่มาของสายพันธุ์ สำหรับการจัดกลุ่มข้อมูลโดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยา 10 ลักษณะ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงทางพันธุกรรม 0.75–1.00 เช่นเดียวกันกับการใช้ข้อมูล 19 ลักษณะ อย่างไรก็ตาม การจัดกลุ่มสายพันธุ์ส่วนใหญ่สอดคล้องกับลักษณะรูปร่างโดยทั่วไปของใบ ชนิดของพูใบ จำนวนพูใบ และรูปทรงพูใบที่อยู่ตรงกลาง การวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายทางพันธุกรรมด้วยวิธี Simpson's diversity index ให้ค่าดัชนีความหลากหลายอยู่ในช่วง 0.15-0.76 แสดงให้เห็นว่าเชื้อพันธุกรรมมีความหลากหลายของลักษณะสูงปานกลาง และผลการศึกษาสามารถจำแนกพันธุ์ซ้ำในเชื้อพันธุกรรมได้ 18 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเชื้อพันธุกรรมมันเทศมีความหลากหลายทางพันธุกรรมต่ำแต่มีความหลากหลายทางลักษณะปรากฏสูงปานกลาง อย่างไรก็ตามการจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานจากการศึกษาครั้งนี้ควรมีการทำซ้ำอีกครั้ง

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านสีเนื้อมันเทศ องค์ประกอบของสารประกอบฟีนอลิก แอนโทไซยานิน เบต้าแคโรทีน และกิจกรรมการต้านสารอนุมูลอิสระของมันเทศเนื้อสีขาว เหลือง ส้ม และม่วง ผลจากการประเมินค่าสีเนื้อของมันเทศจำนวน 97 สายพันธุ์ โดยวัดค่า L a และ b ด้วยเครื่องวัดค่าสี พบว่ามันเทศเนื้อสีขาวมีค่าเฉลี่ยของค่า L (ความสว่าง) สูงกว่าเนื้อสีเหลือง สีส้ม และสีม่วง ส่วนค่า a (ค่าความเป็นสีแดง) ในเนื้อสีม่วงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าสีส้ม สีขาว และสีเหลือง สำหรับค่า b (ค่าความเป็นสีเหลือง) ในเนื้อสีส้มมีค่าสูงกว่าสีหลือง สีขาว และสีม่วง ตามลำดับ และจากการวัดปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu ในมันเทศ 97 สายพันธุ์ พบว่ามีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกเฉลี่ยตั้งแต่ 0.2-0.642 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง สายพันธุ์ที่มีเนื้อสีส้มและสีม่วงส่วนใหญ่จะมีปริมาณสารประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ฟีนอลิกสูง ส่วนสายพันธุ์ที่มีเนื้อสีเหลืองส่วนใหญ่จะมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกค่อนข้างต่ำ ส่วนการวัดปริมาณแอนโทไซยานินด้วยวิธี pH differential ให้ผลในทำนองเดียวกัน โดยพบว่ามันเทศเนื้อสีม่วงเข้มมักมีปริมาณสารแอนโทไซยานินสูง โดยสายพันธุ์ พจ 290-9 มีปริมาณแอนโทไซยานินสูงสุด (10.29 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด) สอดคล้องปริมาณเบต้าแคโรทีนที่วิเคราะห์โดยการวัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer พบว่ามันเทศที่มีเนื้อสีส้มเข้มมีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงกว่ามันเทศเนื้อสีส้มอ่อนหรือเหลือง ส่วนการศึกษาปริมาณกิจกรรมในการต้านอนุมูลอิสระด้วย 2,2-diphenyl-1-picryhydrazyl (DPPH) ในมันเทศจำนวน 36 สายพันธุ์ พบว่าสีเนื้อของมันเทศมีปริมาณกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระไม่แตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของมันเทศเนื้อสีขาว ม่วง ส้ม และสีเหลืองเท่ากับ 77.8, 78.3, 76.7 และ 78.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกที่สูงมักสัมพันธ์กับการมีประมาณกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระสูงด้วย ดังนั้นการประเมินโดยใช้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกหรือใช้ค่ากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระจึงน่าจะสำคัญกว่าการประเมินโดยใช้ปริมาณแอนโทไซยานินหรือเบต้าแคโรทีน

การศึกษาความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) บนมันเทศ 219 พันธุ์ ในสภาพแปลงปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จังหวัดพิจิตร และการศึกษาความชอบในการกินหัวมันเทศสดในพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก ในห้องปฏิบัติการแบบ No-Choice รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำลายกับโทนสีของหัวมันเทศ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักยางแห้ง เปอร์เซ็นต์น้ำหนักหัวมันแห้ง และปริมาณสารประกอบฟีนอลิก พบว่าด้วงงวงมันเทศชอบเข้าทำลายหัวมันเทศที่มีโทนสีต่างๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ มันเทศจำนวน 14 สายพันธุ์ มีการทำลายของด้วงงวงในสภาพแปลงไม่เกิน 37.5 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ สายพันธุ์อีดก, มันไทรโยค, ป้าก้าน-2, มันไข่ตราด, มันไข่นคร-2, กาฬสินธุ์, มันเหลืองบ้านหลวง, มันไข่เชียงใหม่, บ้านแยง, บ้านแยง-9, S0183, CIP-35-5, BB95040-16 และ CIP-14-1 โดยสายพันธุ์มันเทศข้างต้นมีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักยางแห้งและเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหัวมันแห้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95 เปอร์เซ็นต์ และมีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 99 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าสหสัมพันธ์ r เท่ากับ -0.55, -0.60 และ -0.83 ตามลำดับ ผลการศึกษาสามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์มันเทศที่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Research Title : Genetic diversity and potential improvement of sweet potato for food, factory and fuel

Researcher : Miss On-Uma Rungnoi

Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Research Consultant : Professor Dr. Peerasak Srinives

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kampaheng Saen, Kasetsart University

Co-Researcher :

1. Miss Lampan Khumpoon
   Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
2. Mr. Jarongsak Pumnuan
   Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
3. Mr. Phunya Tayamanon
   Phichit Agricultural Research and Development Centre, Department of Agriculture
4. Mr. Prakit Somta
   Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kampaheng Saen, Kasetsart University

Abstract

Sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) is one of the most important food crop in the world and is cultivated in more than 100 countries. In Thailand, sweet potato is considered as an important local food crop that grown in all parts of the country and all seasons. Sweet potato are rich in dietary fiber, complex carbohydrates, proteins, mineral, vitamins and bioactive compounds such as phenolic acids, β-carotene and anthocyanins that have been utilized as a healthy food commodity and source of natural food colorants. Sweet potato is also served as animal feed and raw material for several food

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

and feed-based industries. These diverse utilizations make sweet potatoes a highly sough after commodity with growing demand. However the average yield of sweet potato in Thailand is quite low due to the lack of high yielding varieties. Moreover, the susceptible to the most important pest of sweet potato, sweet potato weevil, that attacked sweet potato roots and stems in the field and in storage caused serious decrease of both root quantity and quality. Thus, identifying and breeding the varieties that suited for different end products with high yielding and resistance to sweet potato weevil will enhance the utilization and production of sweet potato. The purpose of this study were to (i) assess the composition and morphological characterization of the sweetpotato collection conserved at Phichit Agricultural Research and Development Center, Phichit, to make available useful data for breeding program as well as conservation strategies, (ii) to evaluate the content of phenolic compound, β-carotene, anthocyanins and the free radical scavenging activity of white, yellow, orange and purple fleshed sweet potato and (iii) to the determine the preference of sweet potato weevil on sweet potato roots for further improvement of resistant sweet potato variety against the weevil.

Morphological characterization of 222 sweet potato accessions, including landraces, worldwide and breeding clones, was conducted with standardized descriptors for sweet potato at the collecting site. A total of 10 morphological descriptors with 67 attributes compared with 19 morphological descriptors with 106 attributes were evaluated at 3 months of plant growth in two seasons. Cluster analysis performed using an unweighted pair-group method with the arithmetic averages (UPGMA) grouped the 222 accessions with 19 descriptors into four major groups with similarity coefficient varying from 0.75 to 1.00, indicating narrow genetic diversity. The clustering of the accessions did not reflect their morphological trait or geographic region of origin. Cluster analysis performed using 10 descriptors separated the accession into four main groups with 0.75 to 1.00 similarity coefficient. The result was the same as clustering of the accessions based on 19 descriptors. However, most of the accessions can be grouped according to the general leaf outline characters, type of leaf lobes, number of leaf lobes and the shape of central leaf lobes. The level of morphological variation for the 19 traits estimated using the Simpson's diversity index ranged from 0.15 to 0.76, indicating a moderately high diverse collection. The evaluation of duplicate accessions across collection using detailed of 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

morphological characters was 18 percent. Preliminary results presented in this study show the narrow genetic diversity despite of moderately morphological diversity of sweet potato accessions in the collection. But, the results need to be verified with replicates.

The study established baseline data on the flesh color, total phenolics content, anthocyanins content, β-carotene content and the free radical scavenging activity of sweet potato accessions with distinctive flesh color (white, yellow, orange and purple). The evaluation of 97 sweet potato accessions with different flesh color in terms of L, a and b values were measured by colorimeter. The result revealed that white fleshed had higher L (lightness) value than yellow, orange and purple flesh. The purple flesh had higher a (redness) value than orange, white and yellow flash. While b (yellowness) value was highest in orange, following by yellow, white and purple flesh. The total phenolics content was determined according to the Folin-Ciocalteu method using 97 sweet potato accessions varied from 0.2 to 0.642 mg/g dry weight. High phenolics contents were found mostly in accessions with dark orange and dark purple flash, while most of accessions with yellow flash have low phenolics content. Anthocyanin content measured by pH differential method was also high in dark purple flash, in which accessions namely PJ 290-9 had highest anthocyanin content (10.29 mg/g fresh weight). Similar result was found on the evaluation of β-carotene content using spectrophotometric method. The result revealed that dark orange flash had more β-carotene content than light orange or yellow flash. The study of antioxidant activity of 36 sweet potato accessions measured by 2,2-diphenyl-1-picryhydrazyl (DPPH) did not different according to flash color. The averages of antioxidant activity of white, purple, orange and yellow flash were 77.8, 78.3, 76.7 and 78.23 percent, respectively. However, the highest total phenolic content was concomitant with the highest antioxidant activity, indicating that determining the total phenolic content or antioxidant activity are more important than are the β-carotene or anthocyanin contents.

Damaging observation in term of preference of sweet potato weevil (*Cylas formicarius* F.) on 219 varieties of sweet potato was conducted at collection site, as well as laboratory preference test using no choice method, the relationship among infestation level, sweet potato color, % dried weight latex, % dried weight tube and containing of phenolic compound were also conducted. The result showed that, the sweet potato

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือแสวงหาประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

weevil infested various colors of sweet potatoes with non-statistically significant differences at 95 percent. Out of 14 varieties were infested with low level, less than 37.5 percent, such as Edok, Mon Triyoke, Pakan-2, Monkhai Trad, Monkhai Nakorn-2, Kanlasin, Monlheung Banlung, Monkhai Chaingmai, Banyang, Banyang-9, S0183, CIP-35-5, BB95040-16 and CIP-14-1. The infestation levels were of negative correlation with % dried weight latex and % dried w

eight tube with the statistically significant difference at 95 percent as well as were of negative correlation with phenolic compound with the statistically significant difference at 99 percent which showed the correlation coefficients, r = -0.55, -0.60 and -0.83, respectively. The obtained study provided important information in order to improve resistant sweet potato variety against the weevil.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความร่วมมือของคณะผู้วิจัย และนักศึกษาที่ทำปัญหาพิเศษปริญญาตรี ได้แก่ นางสาวสุจิตตรา สิลาวงศ์ นายศุภฤกษ์ ศรีพรงาม นายธนพัฒน์ กอหงส์ และนายอนุพล ศรีมาลา

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นายนรินทร์ พูนเพิ่ม ผู้เชี่ยวชาญการจัดการผลิตพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๒ จังหวัดพิษณุโลก) ที่กรุณาให้คำแนะนำงานวิชาการมันเทศอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จังหวัดพิจิตร ที่ได้อำนวยความสะดวกสถานที่ในการปลูกพืชในการทำงานวิจัย ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของศูนย์ที่ให้ความช่วยเหลือดูแลและเก็บข้อมูลต่าง ๆ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากแหล่งทุนเงินรายได้ยุทธศาสตร์คณะเทคโนโลยีการเกษตร ประจำปี 2553

นางสาวอรอุมา รุ่งน้อย
นายพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์
นางสาวลำแพน ขวัญพูล
นายจรงค์ศักดิ์ พุมนวน
นายปัญญา ธยามานนท์
นายประกิจ สมท่า

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	iv
กิตติกรรมประกาศ	viii
สารบัญ	ix
สารบัญตาราง	x
สารบัญภาพ	xi
สารบัญภาคผนวก	xii
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	16
3.2 การศึกษาองค์ประกอบทางชีวเคมี ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และกิจกรรมการต้านออกซิเดชัน	27
3.3 การศึกษาสายพันธุ์มันเทศที่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ	31
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	35
4.2 การศึกษาองค์ประกอบทางชีวเคมี ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และกิจกรรมการต้านออกซิเดชัน	56
4.3 การศึกษาสายพันธุ์มันเทศที่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ	72
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการวิจัย	
5.1 การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	78
5.2 การศึกษาองค์ประกอบทางชีวเคมี ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และกิจกรรมการต้านออกซิเดชัน	80
5.3 การศึกษาสายพันธุ์มันเทศที่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ	82
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	83
เอกสารอ้างอิง	86
ภาคผนวก	94
ประวัตินักวิจัย	123
ผลงานเผยแพร่จากโครงการวิจัย	143

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 การประเมินคะแนนลักษณะทางสัณฐานวิทยา	18
4.1 รายชื่อสายพันธุ์จากการจำแนกกลุ่มของมันเทศจำนวน 222 สายพันธุ์ โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 19 ลักษณะ	38
4.2 รายชื่อสายพันธุ์จากการจำแนกกลุ่มของมันเทศจำนวน 222 สายพันธุ์ โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะ	41
4.3 รายชื่อสายพันธุ์จากการจำแนกกลุ่มของมันเทศเนื้อสีเหลืองจำนวน 159 สายพันธุ์ โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะ	46
4.4 รายชื่อสายพันธุ์จากการจำแนกกลุ่มของมันเทศเนื้อสีม่วงจำนวน 28 สายพันธุ์ โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะ	47
4.5 ค่าดัชนีความหลากหลายโดยวิธี Simpson's index ของลักษณะสัณฐานวิทยา 19 ลักษณะ	49
4.6 ความถี่ของลักษณะสัณฐานวิทยาของมันเทศ 19 ลักษณะ	51
4.7 ค่า L, a และค่า b ของมันเทศเนื้อสีขาวทั้งหมด 27 สายพันธุ์	57
4.8 ค่า L, a และค่า b ของมันเทศเนื้อสีม่วงทั้งหมด 13 สายพันธุ์	58
4.9 ค่า L, a และค่า b ของมันเทศเนื้อสีส้มทั้งหมด 25 สายพันธุ์	59
4.10 ค่า L, a และค่า b ของมันเทศเนื้อสีเหลือง จำนวน 32 สายพันธุ์	60
4.11 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีขาวทั้งหมด 27 สายพันธุ์	62
4.12 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีม่วงทั้งหมด 13 สายพันธุ์	63
4.13 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีส้มทั้งหมด 25 สายพันธุ์	64
4.14 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีเหลืองทั้งหมด 32 สายพันธุ์	65
4.15 ปริมาณแอนโทไซยานินในมันเทศเนื้อสีขาวและสีม่วงทั้งหมด 6 สายพันธุ์	66
4.16 ปริมาณแคโรทีนอยด์ในมันเทศเนื้อสีขาวและสีส้มทั้งหมด 17 สายพันธุ์	68
4.17 กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ (% การยับยั้ง) ในมันเทศเนื้อสีขาวทั้งหมด 8 สายพันธุ์	69
4.18 กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ (% การยับยั้ง) ในมันเทศเนื้อสีม่วงทั้งหมด 6 สายพันธุ์	70
4.19 กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ (% การยับยั้ง) ในมันเทศเนื้อสีส้มทั้งหมด 10 สายพันธุ์	70
4.20 กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ (% การยับยั้ง) ในมันเทศเนื้อสีเหลืองทั้งหมด 9 สายพันธุ์	71
4.21 ระดับการทำลายเฉลี่ยของด้วงงวงมันเทศในแปลงและในห้องปฏิบัติการ	75
4.22 ระดับการทำลายเฉลี่ยของด้วงงวงมันเทศ สีของเนื้อ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของยาง เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของหัว และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของเนื้อ	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ลักษณะรูปทรงของใบโดยทั่วไป	24
3.2 ชนิดของพูใบ	24
3.3 จำนวนของพูใบ	25
3.4 รูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลาง	25
3.5 ขนาดของใบ	26
3.6 สีของเส้นใบ	26
3.7 ความยาวของก้านใบ	26
3.8 ระดับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศภายในหัวมันเทศ	33
3.9 กล่องเลี้ยงและขยายพันธุ์ด้วงงวงมันเทศ	34
3.10 การทดสอบความชอบการเข้าทำลายในห้องปฏิบัติการ	34
4.1 การจำแนกกลุ่มของมันเทศจำนวน 222 สายพันธุ์ในลักษณะ Phylogenetic tree โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 19 ลักษณะ	37
4.2 การจำแนกกลุ่มของมันเทศจำนวน 222 สายพันธุ์ในลักษณะ Phylogenetic tree โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะ	40
4.3 การจำแนกกลุ่มของมันเทศเนื้อสีเหลือง 159 สายพันธุ์ในลักษณะ Phylogenetic tree โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะ	44
4.4 การจำแนกกลุ่มของมันเทศเนื้อสีม่วง 28 สายพันธุ์ในลักษณะ Phylogenetic tree โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะ	45
4.5 วงจรของด้วงงวงมันเทศที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 30±1 องศาเซลเซียส	73
4.6 ระดับการทำลายของด้วงงวงมันเทศบนเนื้อมันเทศสีขาว สีเหลือง สีเหลืองส้ม สีส้ม และสีม่วง	73
4.7 ระดับการทำลายเฉลี่ยของด้วงงวงมันเทศต่อมันเทศพันธุ์ต่างๆ ในสภาพแปลง	74
4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความชอบของการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศต่อหัวมันเทศในแปลงและในห้องปฏิบัติการ	75
4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความชอบของการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศกับน้ำหนักแห้งของยางมันเทศ	76
4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความชอบของการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศกับน้ำหนักแห้งของหัวมันเทศ	76
4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความชอบของการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิก	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ชื่อและแหล่งที่มาของสายพันธุ์มันเทศ	95
2 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของลักษณะการเลื้อยของส่วนยอด ชนิดลำต้น เส้นผ่านศูนย์กลางปล้อง ความยาวปล้อง สีของเถาที่เด่นชัด สีของเถาสีที่สอง ขนที่ปลายยอด รูปทรงของใบโดยทั่วไป ชนิดของพูใบ และจำนวนพูใบ	99
3 ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลักษณะรูปร่างพูใบตรงกลาง ขนาดใบแก่ สีของเส้นใบ สีของใบแก่ สีของใบอ่อน สีของก้านใบ ความยาวก้านใบ สีเปลือก และสีเนื้อ	111

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มันเทศเป็นพืชอาหารที่สำคัญของประชากรในแถบทวีปแอฟริกา เอเชีย แคริบเบียน และอเมริกาใต้ จัดเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 7 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (Huamán *et al.*, 1999; Ishiguro *et al.*, 2003) และเป็นพืชสำคัญลำดับ 5 ในประเทศกำลังพัฒนา รองจากข้าว ข้าวสาลี ข้าวโพด และมันสำปะหลัง (Mok *et al.*, 1997; Huamán *et al.*, 1999; CIP, 1999; FAO, 2004) มีการปลูกมันเทศกระจายทั่วไปในเขตร้อน เขตกึ่งร้อน และเขตอบอุ่นมากกว่า 100 ประเทศ (Çaliskan *et al.*, 2007) โดยมีประเทศจีนเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ของโลกซึ่งมีปริมาณการผลิตประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตโลก มันเทศเป็นพืชที่มีคุณค่าสูงมากในประเทศกำลังพัฒนาเนื่องจากเป็นพืชอาหารที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการให้พลังงานต่อหน่วยพื้นที่ (calorie value per land area) และเป็นพืชหนึ่งที่มีอัตราการผลิตต่อหน่วยพื้นที่ต่อหน่วยเวลาสูงสุด ทำให้เป็นที่สนใจของเกษตรกรที่มีทรัพยากรจำกัด (Elameen *et al.*, 2008) มันเทศเป็นพืชที่มีอายุสั้น ขยายพันธุ์ได้ง่าย มีความสามารถในการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้สูง ทนต่ออุณหภูมิสูง ทนดินเค็ม (Li and Chan-Halbrendt, 2009) ทนแล้ง (Yencho *et al.*, 2002; van Oirschot *et al.*, 2003) เจริญเติบโตได้ดีแม้ในดินที่ด้อยคุณภาพ และสามารถเจริญเติบโตได้ดีบนพื้นที่เชิงเขาเพื่อป้องกันการชะล้างพังทะลายของดิน (Li and Chan-Halbrendt, 2009)

มันเทศเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เป็นแหล่งอาหารคาร์โบไฮเดรทและสารอาหารสำคัญหลายชนิด สามารถรับประทานได้ทั้งหัวและใบซึ่งอุดมไปด้วยใยอาหาร วิตามินซี ฟอสฟอรัส เหล็ก โปแตสเซียม แคลเซียม กรดแอสคอร์บิค ไทอะมีน ไรโบฟลาวิน และไนอะซิน ในปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย (Picha, 1985) หัวมันเทศสด 100 กรัม ประกอบด้วยวิตามินเอสูงถึง 7100 IU (Kotecha and Kadam, 1998) หัวมันเทศมีโปรตีนต่ำเพียง 1-2.5 เปอร์เซนต์ (Kotecha and Kadam, 1998) แต่ใบมันเทศมีโปรตีนสูงถึง 24 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งประเทศในแถบแอฟริกาและเอเชียนิยมบริโภคใบและยอดอ่อนมันเทศเหมือนพืชผักทั่วไป และนิยมใช้ใบและเถาเพื่อเป็นอาหารสัตว์ นอกจากนี้แล้วมันเทศยังอุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ โดยเฉพาะสารในกลุ่มที่เรียกว่า scavenging ได้แก่ phenolic acid, tocopherol, β-carotene และ anthocyanin (Woolfe, 1993) โดยสารต้านออกซิเดชันกลุ่มนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวให้อิเล็กตรอนแก่อนุมูลอิสระเพื่อยับยั้งการดึงอิเล็กตรอนจากโมเลกุลเป้าหมายอื่นๆ โดยที่โมเลกุลของสารต้านออกซิเดชันที่สูญเสียอิเล็กตรอนไปนั้นจะกลายเป็นอนุมูลที่ไม่ไวต่อปฏิกิริยา ซึ่งจะไม่ไปดึงอิเล็กตรอนของโมเลกุลอื่นอีก ซึ่งปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในมันเทศนอกจากจะแตกต่างกันในส่วนต่าง ๆ ของต้นแล้วยังแตกต่างกันในสายพันธุ์และสีเนื้อ โดยเฉพาะสีเนื้อจะมีปริมาณแตกต่างกันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือแสวงหาประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เนื่องจากมันเทศมีความหลากหลายของสีเนื้อค่อนข้างชัดเจนตั้งแต่สีขาวครีม เหลือง ส้ม แดงและม่วงแดง นอกจากนี้แล้วระดับความเข้มของสีเนื้อและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระยังเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ แสง ความชื้น ความแก่ และระยะเวลาในการเก็บรักษาอีกด้วย เช่น มันเทศที่ปลูกในแถบอเมริกามีปริมาณฟีนอลิกตั้งแต่ 0.14-0.5 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด ส่วนมันเทศสีม่วงที่ปลูกในญี่ปุ่นมีปริมาณแอนโทไซยานินตั้งแต่ 0.4-0.6 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด (Furuta *et al.*, 1998) และมันเทศเนื้อสีแดงที่ปลูกแถบเมือง Andean มีกิจกรรมต้านอนุมูลอิสระและปริมาณฟีนอลิกสูงกว่าบลูเบอรี่ ซึ่งเป็นผลไม้ที่มีสารต้านอนุมูลอิสระค่อนข้างสูง (Cevallos-Casals and Cisneros-Zevallos, 2003)

การใช้ประโยชน์มันเทศในประเทศแถบอเมริกาใต้ แอฟริกา และเอเชีย ส่วนใหญ่มักบริโภคมันเทศสดโดยการต้ม นึ่ง ย่าง หรือเผา ทำให้ความนิยมในการบริโภคมันเทศลดลง แต่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่นได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ และมีการแปรรูปอาหารจากมันเทศมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศญี่ปุ่น ประชาชนนิยมบริโภคมันเทศเป็นพืชอาหารมากขึ้น มีการนำมันเทศไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์ สุรา น้ำส้มสายชู และเพกติน ส่วนประเทศจีนมีการแปรรูปมันเทศเป็นแป้งมันเทศ เส้นก๋วยเตี๋ยวมันเทศ มันเทศกรอบ (chips) มันเทศทอด (French fires) เฟลค (flakes) มันเทศอบแห้ง เค้ก และคุกกี้ นอกจากนี้แล้วประเทศจีนยังเป็นประเทศสำคัญที่ใช้มันเทศเพื่อผลิตแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้แก่ อาหาร เครื่องดื่ม และยา และใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิงโดยการผสมกับน้ำมันปิโตรเลียมเพื่อทดแทนเอทธานอลที่ผลิตจากข้าวโพด ข้าวสาลี และอ้อย โดยรัฐบาลจีนได้กำหนดเขตการปลูกในพื้นที่ด้อยคุณภาพที่เรียกว่า marginal land ได้แก่ พื้นที่ดินเค็ม พื้นที่เชิงเขา และรวมถึงพื้นที่ที่ยังไม่เคยใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตรมาก่อน ซึ่งการใช้พื้นที่เหล่านี้นอกจากจะไม่เป็นการกระทบต่อพื้นที่ที่ใช้เพื่อผลิตอาหารเพื่อการบริโภคของมนุษย์และเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์แล้ว ยังเป็นการเปิดโอกาสให้กับเกษตรกรยากจนซึ่งส่วนใหญ่อยู่พื้นที่ด้อยคุณภาพและอยู่ในชนบทได้ปลูกมันเทศเพื่อผลิตเอทธานอลเพื่อเพิ่มรายได้ (GSI, 2008)

จากการที่มันเทศเป็นพืชที่ปลูกง่าย ไม่ต้องการการดูแลเอาใจใส่มากนัก เป็นแหล่งอาหารที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรทสูงแต่มีราคาถูก มีคุณค่าทางอาหารสูง ประกอบอาหารได้ทั้งอาหารคาวและหวาน สามารถแปรรูปเป็นแป้งและผลิตภัณฑ์แปรรูปต่าง ๆ ได้หลากหลายชนิด และมีศักยภาพสูงในการเป็นวัตถุดิบในด้านอุตสาหกรรมแอลกอฮอล์ จึงมีหลายประเทศได้พัฒนายุทธศาสตร์ที่จะยกระดับสถานภาพทางเศรษฐกิจของมันเทศโดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่น มีผลทำให้ศักยภาพของมันเทศโดดเด่นขึ้นมาก หลายประเทศจึงได้มีการสนับสนุนงานวิจัยมันเทศเพื่อพัฒนาพันธุ์ให้มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์เฉพาะด้านมากขึ้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวจำเป็นที่จะต้องมีการประเมินเชื้อพันธุกรรมของแหล่งพันธุกรรมที่จะใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการปรับปรุงพันธุ์ทั้งจากเชื้อพันธุกรรมพื้นเมืองและเชื้อพันธุกรรมที่นำเข้า โดยเฉพาะแหล่งพันธุกรรมพื้นเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

(local germplasm) เนื่องจากพันธุรรมพื้นเมืองมีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเฉพาะถิ่นได้ดีอยู่แล้ว (Rees *et al*., 2003; Gasura *et al*., 2008)

การประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมและคุณสมบัติที่สำคัญ ได้แก่ ปริมาณองค์ประกอบของสารชีวเคมี (β-carotene และ anthocyanin) ปริมาณการเกิดออกซิเดชันต่ำ ปริมาณการต้านอนุมูลอิสระสูง และความต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศของเชื้อพันธุกรรมในงานวิจัยครั้งนี้จะได้มาซึ่งข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาพันธุ์มันเทศเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารที่คุณค่าทางโภชนาการต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และเป็นวัตถุดิบที่เหมาะสมในภาคอุตสาหกรรมต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมของมันเทศระหว่างสายพันธุ์ต่าง ๆ ในแหล่งเก็บรวบรวมเชื้อพันธุกรรมของมันเทศ

1.2.2 เพื่อจัดระบบและลดความซ้ำซ้อนของสายพันธุ์ในการจัดเก็บเชื้อพันธุกรรมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ของมันเทศอย่างเหมาะสมต่อไป

1.2.3 เพื่อศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก แอนโทไซยานิน และแคโรทีนอยด์ในมันเทศเนื้อสีม่วง สีส้ม และสีเหลือง

1.2.4 เพื่อศึกษาศักยภาพในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในมันเทศเนื้อสีม่วง สีส้ม และสีเหลือง

1.2.5 เพื่อการศึกษาความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในสภาพแปลงปลูกและการทดลองในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงพันธุ์มันเทศที่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของแหล่งเชื้อพันธุกรรมที่จะใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ทั้งจากเชื้อพันธุกรรมพื้นเมืองและเชื้อพันธุกรรมที่นำเข้าที่ได้เก็บรวบรวมไว้ที่แหล่งเก็บเชื้อพันธุกรรมมันเทศที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จังหวัดพิจิตร โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ศึกษาองค์ประกอบทางชีวเคมี ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการต้านออกซิเดชันกับปริมาณของสารฟีนอลิก แอนโทไซยานิน และแคโรทีนอยด์ และศึกษาความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศบนมันเทศสายพันธุ์ต่าง ๆ ทั้งในสภาพแปลงปลูกและในห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับใช้ประโยชน์ในการจัดการเชื้อพันธุกรรม และการคัดเลือกสายพันธุ์มันเทศที่มีสารฟีนอลิก แอนโทไซยานิน และแคโรทีนอยด์สูง และต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.4.1 สามารถจำแนกความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมันเทศสำหรับใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำไปใช้ประโยชน์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ของมันเทศอย่างเหมาะสมต่อไป และจัดช่วยจัดระบบและลดความซ้ำซ้อนของการจัดเก็บเชื้อพันธุกรรมเพื่อลดค่าใช้จ่ายและพื้นที่ในการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมันเทศ

1.4.2 ได้สายพันธุ์มันเทศที่มีสารประกอบฟีนอลิก แอนโทไซยานิน และแคโรทีนอยด์สูง

1.4.3 ได้สายพันธุ์มันเทศที่ต้านทานด้วงงวงมันเทศ

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มันเทศมีชื่อสามัญว่า sweet potato เป็นพืชเฮกซาพลอยด์ (hexaploid) มีจำนวนโครโมโซม 2n=6x=90 อยู่ในวงศ์ Convolvulaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea batatas* (L.) ซึ่งวิวัฒนาการมาจากบรรพบุรุษที่เป็นดิพพลอยด์ (diploid) คือ *I. trifida* (Nishiyama et al., 1975) พืชที่อยู่ในสกุล *Ipomoea* มีประมาณ 600-700 ชนิด แต่มันเทศที่ใช้บริโภคทั้งหมดเป็นชนิด *batatas* และมีชนิดที่เป็นพันธุ์ป่าซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับมันเทศอีก 13 ชนิด (Huamán *et al.*,1999) ก่อนการค้นพบทวีปอเมริกา พบว่ามันเทศที่บริโภคนั้นจัดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือ กลุ่ม Aje ซึ่งเป็นภาษาอาราวัก (Arawakan) ของชนพื้นเมืองตาอีโนซึ่งอยู่ในประเทศจาไมกาในปัจจุบัน มันเทศกลุ่มนี้จัดเป็นกลุ่มที่มีแป้งและมีรสหวานเล็กน้อย และกลุ่มที่สองคือ Babata ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีแป้งเช่นกันแต่มีรสหวานอย่างเด่นชัด (Austin, 1988) มันเทศมีถิ่นกำเนิดในอเมริกาก่อนที่จะมีการกระจายพันธุ์ตามเส้นทางการอพยพไปสู่เขตร้อนต่าง ๆ ทั่วโลก มีการบันทึกทางภาษาและหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่แสดงให้เห็นชัดว่ามันเทศมาถึงตอนใต้ของประเทศเปรูและเม็กซิโกประมาณ 2000-2500 ปีก่อนคริสศักราช (ÓBrien, 1972)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันเทศ

ลำต้น มีลักษณะตั้งตรงเป็นพุ่มบางพันธุ์ลำต้นยาวเลื้อยไปตามผิวดินบางที่เรียกว่าเถา (vine) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3-12 มิลลิเมตร มีความยาวปล้อง (internodes) ประมาณ 1.5-12 เซนติเมตร ความยาวของลำต้นขึ้นอยู่กับพันธุ์ โดยอาจมีความยาวตั้งแต่ 2-5 เมตร สีของลำต้นมีหลายสีแตกต่างกันตามสายพันธุ์ ได้แก่ สีเขียว สีเขียวจุดม่วง สีน้ำตาล และสีม่วง เป็นต้น

ใบ เป็นแบบใบเดี่ยว (simple leaf) เกิดสลับบนข้อของลำต้นส่วนของใบจะติดกับก้านใบ (petiole) มันเทศแต่ละพันธุ์จะมีรูปร่างของใบ ขนาดใบ ขนที่ใบ และสีของใบที่แตกต่างกัน ได้แก่ ใบเป็นรูปหัวใจหรือมีแฉก ก้านใบสั้นหรือยาว ใบมีทั้งชนิดที่มีขนและไม่มีขน ใบอาจมีสีเขียว สีเขียวปนม่วง หรือ สีม่วง เป็นต้น

ราก เป็นแบบรากฝอย (fibrous root system) ทำหน้าที่ดูดซับอาหารและน้ำ และรากยังเป็นส่วนที่ใช้ในการสะสมอาหาร รากเกิดจากข้อของลำต้นที่ใช้ปลูกหรือลำต้นที่เจริญทอดไปตามผิวดินเรียกว่า adventitious root ระบบรากฝอยจะอยู่ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ต่อจากนั้น รากดังกล่าวจะพัฒนาเป็นรากหัว (root tuber) ที่มีขนาดใหญ่และเป็นส่วนที่นิยมนำมาบริโภคมากที่สุด

หัว พัฒนามาจากรากที่สะสมอาหาร มันเทศสามารถจะมีหัวลึกลงในดินได้ถึง 40 เซนติเมตร และมันเทศหนึ่งต้นอาจจะมีมากกว่า 50 หัวก็ได้ ขนาดและรูปร่างของหัวจะแตกต่างกันไปตามแต่ละพันธุ์ หัวอาจเรียบหรือขรุขระและมีสีเปลือกแตกต่างกันออกไปได้แก่ สีขาว สีครีม สีเหลือง สีส้ม สีชมพู สีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

และสีม่วง สีของเนื้อมันเทศมีหลานสี ได้แก่ สีขาว สีครีม สีเหลือง สีส้ม สีม่วง ขาวปนม่วง และสีเหลืองอมม่วง มันเทศบางพันธุ์จะมีสีเนื้อสีเดียว บางพันธุ์ก็อาจมีสีเนื้อ 2-3 สี

ดอก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกของมันเทศมีรูปร่างคล้ายดอกผักบุ้งไทย ดอกมีสีชมพูหรือม่วง มีกลีบเลี้ยง (sepals) 5 กลีบอยู่ในลักษณะเชื่อมติดกัน มีกลีบดอก 5 กลีบ ลักษณะดอกเป็นกรวย มันเทศส่วนใหญ่จะเป็นพืชที่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน แต่ส่วนใหญ่ไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้ (self-incompatible)

ผลและเมล็ด ผลของมันเทศมีลักษณะเป็นกระเปาะ (capsule) ผลอ่อนมีสีเขียว ผลแก่มีสีน้ำตาล ภายในผลที่สมบูรณ์จะมีช่องอยู่ 4 ช่องแต่ละช่องจะมีเมล็ดอยู่ภายใน เมล็ดมีลักษณะเปลือกแข็งและหนาแบนเล็กน้อยด้านหนึ่ง อีกด้านจะนูนโค้ง เมล็ดมีขนาดประมาณ 3 มิลลิเมตร (นรินทร์, 2541)

คุณค่าทางอาหารและการนำไปใช้ประโยชน์

มันเทศเป็นพืชหัวที่มีคุณค่าทางอาหารสูงพืชหนึ่ง โดยเฉพาะแป้ง น้ำตาล วิตามิน และแร่ธาตุที่สำคัญบางชนิด สามารถใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ได้ทั้งหัว เถา ใบ และยอดอ่อน ส่วนของใบมีโปรตีนสูงประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์ เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญในประเทศที่กำลังพัฒนาหลายประเทศ (นรินทร์, 2541) ในประเทศญี่ปุ่นช่วงสองหรือสามทศวรรษที่ผ่านมาวัฒนธรรมการบริโภคอาหารไม่ได้คำนึงถึงคุณค่าทางโภชนาการนัก แต่ในปัจจุบันมันเทศเป็นพืชหนึ่งที่ชาวญี่ปุ่นนิยมนำมาแปรรูปเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ (Suda *et al.*, 2003) โดยสีเนื้อที่เป็นที่ต้องการของตลาดในญี่ปุ่นและเอเชียมากคือ มันเทศเนื้อสีม่วงซึ่งมีสารแอนโทไซยานินสูง มีคุณสมบัติในการป้องกันโรคทางหัวใจและหลอดเลือด โรคทางระบบประสาท โรคเบาหวาน และโรคมะเร็ง (Konczak and Zhang, 2004) แตกต่างจากประเทศในแถบแอฟริกาที่มีความชื่นชอบมันเทศเนื้อสีเหลืองหรือสีส้มที่มีสารเบต้าแคโรทีนซึ่งเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาโรคขาดวิตามินเอในเด็กแถบแอฟริกา (Failla *et al.*, 2009) จากการศึกษาปริมาณสารเบต้าแคโรทีนและสารแอนโทไซยานินในมันเทศจำนวน 19 สายพันธุ์ พบว่ามันเทศกลุ่มเนื้อสีขาวมีปริมาณสารเบต้าแคโรทีน 0.2 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด กลุ่มสีเหลืองมีปริมาณสารเบต้าแคโรทีน 1.5 – 2.3 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด กลุ่มสีส้มมีปริมาณสารเบต้าแคโรทีน 11.8 – 226.0 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด และกลุ่มสีม่วงมีปริมาณสารเบต้าแคโรทีน 5.4 – 56.6 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด และแอนโทไซยานิน 0.030 – 0.531 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด (Teow *et al.*, 2007)

ความสำคัญของมันเทศเนื้อสีเหลืองและสีม่วง

สีเนื้อของมันเทศนั้นเป็นลักษณะหนึ่งที่สำคัญที่มีผลต่อการเลือกซื้อของผู้บริโภคนอกเหนือจากรสชาติ ในแต่ละพื้นที่ต่างก็มีความชื่นชอบแตกต่างกันออกไป โดยมันเทศที่มีเนื้อสีม่วงได้รับความนิยมมากในทวีปเอเชียเนื่องจากมีสีสันที่ดึงดูดความสนใจและมีสารแอนโทไซยานินสูง (Truong *et al.*, 2011)

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศหนึ่งที่มีความต้องการมันเทศสีม่วงมาก โดยเฉพาะการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมสีผสมอาหารเนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่ได้จากธรรมชาติ ซึ่งปริมาณและคุณภาพที่ได้จากการผลิตสูงกว่าที่ผลิตจากกะหล่ำปลีสีแดง (Ishiguro *et al.*, 2001) ประเทศญี่ปุ่นมีการพัฒนาพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงมาอย่างต่อเนื่องและเป็นแหล่งพันธุกรรมของมันเทศเนื้อสีม่วงที่สำคัญ โดยเฉพาะพันธุ์ "Ayamurasaki" ที่ได้พัฒนาขึ้นในปี 1995 เป็นพันธุ์ที่นิยมแพร่หลายมากในประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากมีสารรงวัตถุแอนโทไซยานินในปริมาณสูงและให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พื้นเมือง โดยนำไปแปรรูปเป็นแป้ง เครื่องดื่ม แอลกอฮอล์ ไอศกรีม เค้ก และสีย้อมอาหาร (Ishiguro *et al.*, 2001)

มันเทศเนื้อสีเหลืองและส้มจัดเป็นกลุ่มสีเนื้อที่มีคุณค่าทางอาหารสูงโดยเฉพาะสารเบต้าแคโรทีนซึ่งเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ เป็นที่นิยมของผู้บริโภคเพื่อใช้ในการนำมาประกอบอาหารในประเทศอเมริกา (Truong *et al.*, 2011) และได้มีการส่งเสริมให้บริโภคมันเทศเนื้อสีเหลืองและสีส้มในประเทศแถบแอฟริกาซึ่งประชากรส่วนใหญ่ประสบปัญหาการขาดสารอาหารและวิตามินเอ มีรายงานว่าในเด็กจำนวน 100 คน จะพบผู้ที่ขาดขาดวิตามินเอสูงถึง 48-70 คน และในทารกจำนวน 1,000 ราย จะเสียชีวิตเพราะขาดสารอาหารสูงถึง 200 ราย ดังนั้น ประเทศในแถบแอฟริกา เช่น ประเทศยูกันดา จึงได้มีการรณรงค์ให้รับประทานมันเทศเนื้อสีส้มภายในครอบครัวแทนมันเทศเนื้อสีขาว (Miiro and Orum, 2006) เนื่องจากมันเทศเนื้อสีส้มสามารถให้วิตามินเอในปริมาณที่มากเพียงพอต่อความต้องการในแต่ละวัน สามารถปลูกไว้เพื่อบริโภคในครัวเรือนได้ นอกจากนี้ยังสามารถหาได้ง่ายและมีราคาถูกทำให้ครอบครัวที่ยากจนสามารถซื้อหามารับประทานได้ ซึ่งในอดีตมันเทศเนื้อสีส้มไม่เป็นที่นิยมของประชากรในประเทศแถบแอฟริกา เนื่องจากส่วนใหญ่พันธุ์เหล่านี้เมื่อนำมาปรุงสุกเนื้อมักจะแฉะมาก ในเวลาต่อมาจึงได้พัฒนาพันธุ์ Ejumula และ SPK004 ซึ่งได้รับการยอมรับมากที่สุดเนื่องจากให้ผลผลิตสูงและมีเนื้อที่ปรุงสุกแน่นและแห้งมากขึ้น (Tumwegamire *et al.*, 2007)

ความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศ

ศูนย์กลางความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศตั้งอยู่บริเวณภาคตะวันตกเฉียงเหนือของอเมริกาใต้ ได้แก่ ประเทศโคลัมเบีย เอกวาดอร์ และเปรู และบางส่วนของอเมริกากลาง ได้แก่ ประเทศกัวเตมาลา ซึ่งพบมันเทศพันธุ์พื้นเมือง มันเทศป่า และวัชพืชในสกุล *Ipomoea* หลายชนิด จัดเป็นศูนย์กลางความหลากหลายของถิ่นกำเนิดเดิม (primary center of diversity) (Huamán and Zhang, 1997) จากนั้นได้มีการกระจายพันธุ์ออกจากทวีปเอริกาไปยังจีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นิวกินี หมู่เกาะแปซิฟิค และแอฟริกาตะวันออก จึงจัดให้บริเวณซึ่งพบมันเทศพันธุ์พื้นเมืองต่าง ๆ เหล่านี้เป็นศูนย์กลางความหลากหลายของถิ่นกำเนิดใหม่ (second center of diversity) (Austin, 1983; Austin, 1988; Yen, 1982) โดยเฉพาะบริเวณหมู่เกาะนิวกินีซึ่งมีพื้นที่ขนาดเล็กแต่พบมันเทศที่มีลักษณะหลากหลายสูงมาก (Zhang *et al.*, 1998) อย่างไรก็ตาม ความหลากหลายทางพันธุกรรมมันเทศที่พบนอกทวีปอเมริกามีไม่

เอกสารนี้เป็นการเผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

มากนักเมื่อเทียบกับความหลากหลายทางพันธุกรรมทั้งหมดที่พบในประเทศแถบลาตินอเมริกา (Yen, 1974)

แหล่งรวบรวมมันเทศที่ใหญ่ที่สุดในโลกคือ International Potato Center (CIP) โดย Huamán และ Zhang (1997) รายงานว่ามีสายพันธุ์ปลูกมันเทศ (cultivated accessions) ที่เก็บรวบรวมจากทวีปอเมริกา แอฟริกา เอเชีย และแปซิฟิค ไว้ทั้งหมด 5,526 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ป่า (wild species) จาก 10 สปีชีย์ (species) จำนวน 532 สายพันธุ์ ปัจจุบันมีมันเทศที่เก็บรวบรวมไว้ที่ CIP แบ่งเป็น *Ipomoea batatas* ทั้งที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองและสายพันธุ์และพันธุ์ปรับปรุงทั้งหมด 6,855 สายพันธุ์ แบ่งเป็นพันธุ์พื้นเมือง 4,616 พันธุ์ และ สายพันธุ์และพันธุ์ปรับปรุงอีก 2,239 สายพันธุ์ และมี *Ipomoea* ชนิดอื่น ๆ อีก 67 ชนิด จำนวน 1,171 สายพันธุ์ (Rossel *et al.*, 2008) โดยส่วนใหญ่เก็บรักษาในรูปโคลน (clone) ทั้งในสภาพแปลงปลูกและในหลอดทดลอง

ความซ้ำซ้อนของสายพันธุ์ในแหล่งเก็บรวบรวมเชื้อพันธุกรรมมันเทศ

การที่มันเทศเป็นพืชปลูกที่มีขยายพันธุ์ด้วยส่วนลำต้นหรือหัว และถูกรวบรวมจากพื้นที่ที่แตกต่างกันซึ่งมักถูกตั้งชื่อพันธุ์ตามท้องถิ่นที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละภูมิภาค ทำให้มีจำนวนสายพันธุ์ซ้ำ duplicate accessions) จำนวนมาก จากรายงานของ Kapinga *et al.* (1995) พบว่าการปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์มันเทศในประเทศแทนซาเนียให้มีลักษณะใหม่หรือปรับปรุงลักษณะให้ดีขึ้นกว่าเดิมมีข้อจำกัดอย่างมาก เนื่องจากยังขาดความรู้เกี่ยวกับความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศพันธุ์พื้นเมืองที่มีในประเทศ ซึ่งจากการเก็บรวบรวมพันธุ์พบว่ามีหลายสายพันธุ์ที่มีชื่อแตกต่างกันจากแหล่งเก็บรวบรวมเขตการเกษตรเดียวกัน ซึ่งชื่อพันธุ์ที่เหมือนกันอาจจะเป็นพันธุ์ที่ต่างกันหรือชื่อพันธุ์ที่ต่างกันอาจจะเป็นพันธุ์เดียวกันก็ได้ ซึ่งระบบชื่อพันธุ์ที่แตกต่างกันอย่างมากนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะการจำแนกพันธุ์อย่างเหมาะสมเท่านั้นแต่ยังเป็นอุปสรรคในการสังเกตและการติดตามสายพันธุ์ใหม่ที่ปรับปรุงและแนะนำให้เกษตรกรปลูกจากสถานีวิจัยเมื่อไปถึงมือเกษตรกรอีกด้วย ดังนั้นการให้ลักษณะอย่างละเอียดของสายพันธุ์ที่มีอยู่ในแหล่งรวบรวมพันธุกรรมจึงเป็นงานที่มีความสำคัญอย่างมากในงานปรับปรุงพันธุ์ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวการทำข้อมูลให้เป็นที่เข้าใจและน่าเชื่อถือในการจัดการความหลากหลายทางพันธุกรรมที่มีอยู่ภายในพันธุ์พื้นเมืองหรือพันธุ์ท้องถิ่นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง (Tairo *et al.*, 2008)

การจำแนกสายพันธุ์ซ้ำเหล่านี้สามารถทำได้โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ซึ่งสามารถลดจำนวนสายพันธุ์ซ้ำได้ตั้งแต่ 1 จนถึง 99 สายพันธุ์ ทำให้ลดขนาดของแหล่ง เก็บรวบรวมเชื้อพันธุกรรมหลัก (core collection) ของสายพันธุ์มันเทศเปรู (Peruvian accessions) จาก 1,939 สายพันธุ์ลงเป็น 673 สายพันธุ์ ซึ่งจากจำนวน 673 สายพันธุ์ สามารถเพื่อนำไปใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ได้ 85 พันธุ์ ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากแหล่งพันธุกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้แล้ววิธีการดังกล่าวยังประสบความสำเร็จในการใช้จำแนกแหล่งเก็บรวบรวมพันธุกรรมของมันเทศในประเทศเซนต์วินเซนต์ สาธารณรัฐโดมินิกัน จาไมกา

เอกสารนี้มีกรรมสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ปารากวัย อาร์เจนตินา บราซิล และเม็กซิโก จนถึงปัจจุบันได้มีการจำแนกไปทั้งสิ้น 1,373 สายพันธุ์ ในจำนวนเหล่านี้พบว่ามี 731 ที่น่าจะเป็นสายพันธุ์ซ้ำซ้อนกันและอาจจะแบ่งได้เป็น 169 พันธุ์ที่แตกต่างกันเท่านั้น (Huamán *et al.*, 1999)

การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม

ความหลากหลายทางพันธุกรรมคือ ความหลากหลายของยีนที่ทำให้เกิดความแตกต่างในลักษณะของพืชซึ่งบางลักษณะอาจเกิดจากพันธุกรรมเพียงอย่างเดียว และบางลักษณะอาจเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม ทำให้สภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของลักษณะต่าง ๆ ในระดับที่แตกต่างกันออกไป ความหลากหลายของพันธุกรรมสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการธนาคารเชื้อพันธุกรรมและการวางแผนปรับปรุงพันธุ์พืช การประเมินความหมากหลายทางพันธุกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อพันธุกรรมที่รวบรวมไว้จะทำให้สามารถจัดเก็บเชื้อพันธุกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกต่อการค้นหา ในปัจจุบันมีวิธีการมากมายที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินความหลากหลายหรือความแปรปรวนของเชื้อพันธุกรรม เช่น จำนวนโปรตีนทั้งหมดในเมล็ด ไอโซไซม์ และเครื่องหมายโมเลกุล อย่างไรก็ตาม การใช้ลักษณะทางด้านสัณฐานวิทยาในการจัดจำแนกก็เป็นขั้นตอนที่จำเป็น โดยเฉพาะสำหรับการใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรมเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ (Singh and Tripathi, 1985, Smith and Smith, 1989)

การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาเป็นการประเมินความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมที่มีความคล้ายคลึงกันของสายพันธุ์ รวมไปถึงการเปรียบเทียบความแตกต่างทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เนื่องจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญและมีความจำเพาะในแต่ละสายพันธุ์ ซึ่งถือว่าขั้นพื้นฐานที่สำคัญของการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม เพราะเป็นวิธีการศึกษาที่ทำได้ง่ายและไม่ยุ่งยาก สามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนโดยใช้สายตาในการตรวจสอบ (Karuri *et al.*, 2010) วิธีการดังกล่าวสามารถใช้ตรวจสอบลักษณะภายนอกหรือลักษณะทางสัณฐานวิทยาของมันเทศได้โดยการบันทึกลักษณะภายนอก เช่น ลักษณะของเถา ใบ ดอก และราก (Manifesto *et al.*, 2010) จากการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศของ Tairo *et al.* (2008) โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยากับเชื้อพันธุกรรมของประเทศแทนซาเนียจำนวน 136 สายพันธุ์ ที่รวบรวมได้จากจากแหล่งปลูกที่มีลักษณะทางภูมิศาสตร์แตกต่างกัน 3 แหล่ง คือ บริเวณลุ่มแม่น้ำ Victoria บริเวณที่ราบสูงภาคตะวันออก และบริเวณทางตอนใต้ของประเทศแทนซาเนีย พบว่ามีความแปรปรวนทางพันธุกรรมค่อนข้างต่ำ และแต่ละกลุ่มก็จะมีสายพันธุ์ซ้ำเนื่องจากพันธุ์ที่เก็บรวบรวมได้ในที่ต่าง ๆ นั้นถึงแม้จะมีชื่อเรียกต่างกันออกไปตามบริเวณที่เพาะปลูกแต่ก็เป็นพันธุ์ที่ขยายพันธุ์มาจากโคลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เดียวกัน และจากการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศในประเทศเคนยาจำนวน 89 พันธุ์ พบว่ามีมันเทศ 23 สายพันธุ์ที่มีลักษณะจำเพาะแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูง ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของมันเทศเหล่านี้สามารถใช้แนะนำเชื้อพันธุกรรมที่ดีในประเทศเคนยาที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการนำมาปรับปรุงพันธุ์ต่อไปได้ (Karuri *et al.*, 2010) สำหรับการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศที่เก็บในรักษาไว้ในหลอดทดลองที่ธนาคารเชื้อพันธุกรรมของสถาบันทรัพยากรชีวภาพในประเทศอาร์เจนตินาจำนวน 310 สายพันธุ์ซึ่งประกอบด้วยสายพันธุ์พื้นเมืองของประเทศอาร์เจนตินา สายจากต่างประเทศ พันธุ์การค้า และสายพันธุ์ปรับปรุง จากการศึกษาพบว่ามันเทศพันธุ์พื้นเมืองของประเทศอาร์เจนตินามีความหลากหลายทางพันธุกรรมต่ำมากเมื่อเทียบกับสายพันธุ์ต่างประเทศ โดยเกษตรกรและผู้บริโภคจะนิยมพันธุ์ที่มีเนื้อสีครีมหรือสีเหลืองทำให้พันธุกรรมพื้นเมืองประกอบด้วยสายพันธุ์ที่มีเนื้อสีครีมและสีเหลืองเป็นส่วนใหญ่ (Manifesto *et al.*, 2010)

องค์ประกอบทางชีวเคมี ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และกิจกรรมการต้านออกซิเดชันในมันเทศ

ผักและผลไม้เป็นแหล่งรวมของสารอาหารหลายชนิด เช่นแคโรทีนอยด์ ฟลาโวนอยด์และสารประกอบฟีนอลิกอื่นๆ ซึ่งมีคุณสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระค่อนข้างสูง ช่วยลดความรุนแรงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ อนุมูลอิสระพบได้ทั่วไปแม้กระทั่งในร่างกายของมนุษย์เราก็มีการสร้างเกิดขึ้นตลอดเวลาโดยผ่านกระบวนการหายใจ และมีผลิตผลที่เกิดมีหลายรูป เช่น superoxide, hydroxyl, hydroperoxyl, peroxyl และ alkyl เป็นต้น (Ames *et al.*, 1993) โดยทั่วไปธรรมชาติจะมีเอนไซม์หลายชนิดทำหน้าที่กำจัดอนุมูลอิสระ (antioxidant enzymes) ได้แก่ superoxide dismutase (SOD), catalase และ glutathione peroxidase เอนไซม์เหล่านี้จะเข้าไปเร่งการลดปริมาณของตัวดึงอิเล็กตรอนต่างๆ (oxidants) ในขั้นแรกๆ ของปฏิกิริยาการเกิดอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ (Maxwell, 1995) อย่างไรก็ตามสารต้านอนุมูลอิสระที่อยู่ในรูปของอาหารที่บริโภคสามารถช่วยให้อนุมูลอิสระอยู่ในสถานะที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ดังนั้นการบริโภคอาหารที่มีสารต้านอนุมูลอิสระในระดับที่สูงจะช่วยลดอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของอนุมูลอิสระในร่างกายได้

มันเทศอุดมไปด้วยแหล่งของสารอาหาร กากใย วิตามิน แร่ธาตุ และสารต้านอนุมูลอิสระโดยเฉพาะในกลุ่มที่เรียกว่า scavenging เช่น phenolic acid, anthocyanin, tocopherol, β-carotene และ anthocyanin (Woolfe, 1993) โดยสารต้านออกซิเดชันกลุ่มนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวให้อิเล็กตรอนแก่อนุมูลอิสระเพื่อยับยั้งการดึงอิเล็กตรอนจากโมเลกุลเป้าหมายอื่นๆ โดยที่โมเลกุลของตัวต้านออกซิเดชันที่สูญเสียอิเล็กตรอนไปนั้นกลายเป็นอนุมูลที่ไม่ไวต่อปฏิกิริยา ทำให้ไม่สามารถไปดึงอิเล็กตรอนของโมเลกุลอื่นได้อีก ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระของมันเทศขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และสีเนื้อเป็นหลัก เนื่องจากมันเทศมี

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ความหลากหลายของสีเนื้อค่อนข้างชัดเจนตั้งแต่สีขาวครีม เหลือง ส้ม แดง และ ม่วงแดง ซึ่งระดับความเข้มของสีและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ แสง และความชื้นได้ ทำให้มันเทศที่ปลูกในแถบภูมิภาคที่แตกต่างกันมีปริมาณสารที่แตกต่างกัน เช่น มันเทศที่ปลูกในแถบอเมริกามีปริมาณฟีนอลิกตั้งแต่ 0.14-0.5 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด ส่วนมันเทศสีม่วงที่ปลูกในญี่ปุ่นมีปริมาณแอนโทไซยานินตั้งแต่ 0.4-0.6 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด (Furuta *et al.*, 1998) และมันเทศเนื้อสีแดงที่ปลูกแถบเมือง Andean มีกิจกรรมต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารฟีนอลิกสูงกว่าผลบลูเบอรี่ (blueberry) ซึ่งเป็นผลไม้ที่มีสารต้านอนุมูลอิสระค่อนข้างสูง (Cevallos-Casals and Cisneros-Zevallos, 2003)

แอนโทไซยานิน (anthocyanin)

แอนโทไซยานินเป็นกลุ่มของรงควัตถุหรือสารสีที่มีสีแดงไปจนถึงสีม่วงหรือสีน้ำเงิน (Mol *et al.*, 1998) แอนโทไซยานินเป็นสารสีที่ละลายน้ำได้ จัดอยู่ในกลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoid) สามารถพบได้ในส่วนต่างๆ ของพืชชั้นสูง โดยเฉพาะส่วนดอกและผลที่มีสีม่วงและสีแดง เช่น ดอกผักบุ้ง ผลองุ่นแดง ผลเบอร์รี่ชนิดต่างๆ เป็นต้น รวมถึงมันเทศที่มีเนื้อสีม่วงซึ่งพบว่ามีสารแอนโทไซยานินเช่นเดียวกับพืชผักที่มีสีม่วงชนิดอื่น ๆ (อนันต์, 2552) ซึ่งได้มีการบริโภคอาหารที่มีสารสีเหล่านี้มาเป็นเวลานานโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ ต่อร่างกาย ซึ่งสารต้านอนุมูลอิสระมีปริมาณแตกต่างกันในพืชแต่ละชนิด จากการศึกษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ สารแอนโทไซยานิน และสารประกอบฟีนอลิกในกลีบกระเจี๊ยบแดงพันธุ์ต่าง ๆ พบว่า ปริมาณสารแอนโทไซยานินในกระเจี๊ยบแดงลพบุรีและกระเจี๊ยบแดงขอนแก่นมีสูงสุด คือ 439 และ 442 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ สำหรับปริมาณสารฟีนอลิกพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 196-495 GAE (gallic acid equivalent) มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง (แฉล้ม และคณะ, 2553) และจากการศึกษาคุณภาพของผลหม่อนสดสายพันธุ์เชียงใหม่ในระยะผลแก่ (สีแดงทั้งผล) ผลห่าม (สีม่วงดำ 50 เปอร์เซ็นต์) และผลสุก (สีม่วงดำทั้งผล) พบว่ามีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและสารแอนโทไซยานินเพิ่มขึ้นตามระยะความสุกของผลหม่อน (หทัยกาญจน์ และคณะ, 2551)

ความสัมพันธ์ระหว่างสีเนื้อกับปริมาณแอนโทไซยานิน

แอนโทไซยานินเป็นสารประกอบไกลโคไซด์ จัดอยู่ในกลุ่มของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Abdel-Aal and Hucl 1999; Hu *et al.*, 2003) แอนโทไซยานินมีสีตั้งแต่สีน้ำเงินเข้มในสภาวะเป็นด่าง (pH > 7) สีม่วงเมื่อเป็นกลาง (pH 7) และจะเปลี่ยนเป็นสีแดงถึงส้มได้ในสภาวะเป็นกรด (pH < 7) จากการศึกษาความคงสภาพของสารสกัดแอนโทไซยานินจากผลเม่า พบว่า แอนโทไซยานินจะคงสภาพสีม่วงแดงได้ดีในสารละลายที่มีฤทธิ์เป็นกรด คือ pH 3.5 และสีจะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อสารละลายมีค่า pH เพิ่มขึ้น โดยจะมีสีน้ำเงินจาง ๆ ในสารละลายที่มีฤทธิ์เป็นด่าง (pH 10.5) (พิเชษฐ์ และสุกัญญา, 2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ปกติสารแอนโทไซยานินจะพบได้ทั่วไปในพืชเกือบทุกชนิดแต่จะมีน้อยมากในพืชที่มีแต่สีเขียวเป็นหลัก มนุษย์ใช้สารตัวนี้ในกิจกรรมต่าง ๆ มาเป็นเวลานาน เช่น คนไทยใช้สีน้ำเงินจากกลีบดอกอัญชันทำขนม คนจีนใช้สีของเปลือกไม้และใบไม้บางชนิดในการย้อมผ้าให้มีสีต่างๆ และชาวยุโรปใช้สีจากผลไม้ป่า (wild berry) มาใช้ในการทำขนม ซึ่งสารสีต่าง ๆ เหล่านี้ส่วนใหญ่แล้วเป็นอนุพันธ์หนึ่งของแอนโทไซยานินที่พบได้ในธรรมชาติซึ่งให้สีน้ำเงิน สีม่วง และสีแดง สารกลุ่มแอนโทไซยานินมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ สารแอนโทไซยานิดิน (Anthocyanidin) และน้ำตาล โดยแอนโทไซยานินมีหน้าที่ปกป้องผักและผลไม้จากการทำลายของรังสีอัลตราไวโอเลต และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ จากการวิจัยพบว่าสารกลุ่มแอนโทไซยานินมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชั่นของไขมันแอลดีแอล (LDL) และยังทำให้เซลล์บุผนังหลอดเลือดมีความอ่อนนิ่ม การบริโภคผักและผลไม้ที่มีสีน้ำเงินและสีม่วงจึงสามารถชะลอการเกิดโรคไขมันอุดตันในหลอดเลือดและโรคหลอดเลือดหัวใจแข็งตัวได้ พืชที่มีแอนโทไซยานินมักพบสารกลุ่มโพลีฟีนอล ซึ่งสารกลุ่มนี้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและช่วยชะลอสภาวะเสื่อมของเซลล์ ซึ่งพบปริมาณของสารนี้ในผักผลไม้ที่มีสีน้ำเงินและสีม่วง เช่น กะหล่ำปลีม่วง องุ่นแดง ลูกหว้า ลูกพรุน ลูกเกด ข้าวแดง ข้าวนิล ข้าวเหนียวดำ ถั่วแดง ถั่วดำ มะเขือม่วง บลูเบอร์รี่ อัญชัน เผือก และมันเทศสีม่วง เป็นต้น

สีนอกจากจะนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ทั้งด้านบริโภคและอุปโภคแล้ว สียังเป็นลักษณะปรากฏลักษณะหนึ่งที่ใช้ในการบ่งชี้ถึงคุณภาพของวัตถุดิบทางการเกษตร การวิเคราะห์พันธุกรรมในข้าวบาร์เลย์สีม่วงและสีดำจากประเทศแคนาดา พบว่าสามารถจัดกลุ่มข้าวตามสีที่ใช้วิเคราะห์ได้ ซึ่งสีที่แสดงออกมาของข้าวนั้นขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของข้าว ชนิด และปริมาณรงควัตถุที่มีอยู่ในเมล็ด (Bellido and Beta, 2009) นอกจากนี้ ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณสารแอนโทไซยานินยังสามารถใช้ในการจำแนกกลุ่มข้าวได้เช่นกัน ซึ่งจากผลการศึกษาในข้าว 51 พันธุ์ โดยแบ่งกลุ่มสีออกเป็น 4 กลุ่ม คือ ข้าวที่มีสีแดง สีม่วง สีดำ ข้าวกล้อง และข้าวขัดขาว เมื่อวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและแอนโทไซยานิน พบว่าสารสกัดจากกลุ่มข้าวที่มีสีมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและแอนโทไซยานินสูงกว่าสารสกัดกลุ่มข้าวที่ไม่มีสี โดยข้าวเหนียวดำมีปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุด รองลงมา คือ ข้าวสีม่วง ข้าวสีแดง และข้าวกล้อง ตามลำดับ ปริมาณแอนโทไซยานินจะมีผลต่อความเข้มข้นของสี เนื่องจากเมล็ดข้าวที่มีปริมาณแอนโทไซยานินต่ำจะมีสีแดงอ่อน ส่วนเมล็ดข้าวที่มีปริมาณแอนโทไซยานินสูงจะมีสีม่วงเข้ม (นิพัทธา และวริพัสย์, 2553)

แคโรทีนอยด์ (carotenoid)

แคโรทีนอยด์เป็นรงควัตถุที่พบในคลอโรพลาสต์และโครโมพลาสต์ (chromoplast) ของใบ ผล และดอกของพืช และยังพบได้ในสัตว์และจุลินทรีย์ที่สังเคราะห์แสงได้ รวมทั้งสาหร่าย แคโรทีนอยด์สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลัก กลุ่มแรกคือ แคโรทีน (carotene) เป็นโมเลกุลของ acyclic $C_{40}H_{56}$ carotene ที่ประกอบด้วยคาร์บอนและไฮโดรเจน โดยคาร์บอนจะเชื่อมต่อกันเป็นสายยาวด้วยพันธะคู่ และที่ปลายข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้างจะมีอะตอมของคาร์บอนมาเกาะกันเป็นวงเรียกว่า วงแหวนไอโอโนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

(ionone ring) ตัวอย่างเช่น เบต้าแคโรทีน (β-carotene) แอลฟาแคโรทีน (α-carotene) และไลโคพีน (lycopene) เป็นต้น กลุ่มที่สองคือ แซนโทฟิลล์ (xanthophylls) เป็นแคโรทีนอยด์ที่โมเลกุลประกอบด้วยคาร์บอนไฮโดรเจน และมีการเพิ่มอนุพันธ์ของออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ เช่น คีโตน (-C=O) ไฮดรอกซี (-OH) ซีแซนทีน (-CHO) เอคไคโนน (echinenone) แคนทาแซนทีน (canthaxathin) ลูทีน (lutein) และแอสทาแซนทีน (astaxanthin) เป็นต้น

สารแคโรทีนอยด์ที่พบโดยทั่วไปส่วนใหญ่มักเป็นพวกสารเบต้าแคโรทีน มีน้ำหนักโมเลกุล 536.9 ให้สีม่วงแดง แต่ถ้าอยู่ในสารละลายพวกไขมันจะให้สีเหลืองอ่อนถึงส้ม และถ้าอยู่ในสารละลายน้ำจะให้สีส้ม แคโรทีนอยด์ที่มีการศึกษาโครงสร้างแล้วมีมากกว่า 700 โมเลกุล พบได้ทั่วไปในธรรมชาติ สำหรับบทบาทสำคัญของแคโรทีนอยด์ในใบพืชจะทำหน้าที่ดูดกลืนพลังงานแสงเพื่อส่งต่อไปยังคลอโรฟิลล์ในกระบวนการสังเคราะห์แสง และเป็นตัวจับรังสีอัลตราไวโอเลตจึงปกป้องพืชจากปฏิกิริยาออกซิเดชันอันเนื่องจากแสง (photo-oxidation) และยังป้องกันการทำลายเซลล์จากอนุมูลอิสระ (free radical) นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ปกป้องพืชจากสภาวะที่ไม่เหมาะสม เช่น เมื่อเกิดบาดแผลหรือกระทบกับแสงแดดอย่างรุนแรงเพื่อป้องกันการติดเชื้อและการทำลายจากแสงแดด (วีระศักดิ์, 2548) เป็นต้น

สารประกอบฟีนอลิก (phenolic compound)

สารประกอบฟีนอลิกเป็นสารเคมีกลุ่มหนึ่งที่ถูกนำมาใช้กันอย่างมากในภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม ในภาคอุตสาหกรรมสารประกอบฟีนอลิกถูกนำมาใช้เป็นสารตัวกลาง (intermediate) ในการผลิตพลาสติก ยา สี เรซิ่น และอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ส่วนในภาคการเกษตรพบว่าสารประกอบฟีนอลิกถูกนำมาใช้ในการผลิตยาฆ่าแมลง ยาฆ่าเชื้อรา และยาป้องกันการติดเชื้อ ดังนั้นเมื่อมีการใช้สารประกอบฟีนอลิกกันมากย่อมเกิดผลกระทบต่อปัญหาทางสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ เนื่องจากการปล่อยน้ำที่มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกปนเปื้อนมากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลอย่างมากในการทำลายคุณภาพของน้ำ นอกจากนี้ยังมีผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ดังนั้นสารประกอบฟีนอลิกจึงถูกจัดเป็นสารมลพิษที่มีอันตรายมากที่สุดประเภทหนึ่งที่ E.P.A. (The US Environment Protection Agency) ได้เสนอให้มีการควบคุมคุณภาพของน้ำโดยมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกได้สูงสุดไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของน้ำว่ามีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกอยู่ในระดับอันตรายหรือไม่เพื่อความปลอดภัยในการนำน้ำมาใช้ประโยชน์ (ทรงพล และคณะ, 2551)

สารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant)

สารประกอบฟีนอลิกในพืชชั้นสูงทั่วไป รวมทั้งในมันเทศ ยังมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระโดยทำหน้าที่กำจัดอนุมูลอิสระที่เป็น Reactive oxygen species เช่น superoxide, hydrogen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

peroxide (H_2O_2) และ singlet oxygen (O_2) โดยทำหน้าที่ป้องกันร่างกายมนุษย์จากโรคต่างๆ (Chronic acid) (Hayase and Kato, 1984), โรคหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular) และ โรคระบบประสาท (neurodegenerative) (Hang *et al.*, 2004) และโรคความจำเสื่อม (Alzheimer) (Diaz *et al.*, 1997) รวมไปถึงการยับยั้งการเกิดภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องจากเชื้อไวรัส HIV (Zhu *et al.*, 1999) จากการศึกษาของ Huang *et al.* (2004) พบว่าสารประกอบฟีนอลิกและสารอื่นๆ ที่พบในมันเทศ มีกลไกการทำงานเสริมกัน (synergistic) ในการยับยั้งการพัฒนาการของเซลล์มะเร็ง ในปัจจุบันมีรายงานหลายฉบับที่กล่าวถึงบทบาทของสารชีวเคมีในมันเทศมีศักยภาพในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และส่งเสริมการทำงานของส่วนต่างๆ ในด้านสุขภาพในร่างกายมนุษย์ ซึ่งพบว่าระดับของการยับยั้งอนุมูลอิสระที่พบในมันเทศขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ลักษณะสีเนื้อ พื้นที่ปลูก และวิธีการปลูกและดูแลรักษา อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าระดับของการยับยั้งและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่พบในมันเทศมีปริมาณและประสิทธิภาพใกล้เคียงกับที่พบในแครอท บีทรูท สควอช และมันฝรั่ง (Cao *et al.*, 1996)

การศึกษาสายพันธุ์มันเทศที่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* Fabbricius)

การผลิตมันเทศมักประสบปัญหาการเข้าทำลายของแมลงหลายชนิด ที่สำคัญได้แก่ ด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* Fabbricius) หนอนเจาะเถามันเทศ (*Omphisa anastomosalis* G.) และหนอนผีเสื้อเหยี่ยว (*Agrius convolvuli* L.) (Attajarusit, 1999) โดยชนิดที่สำคัญที่สุดคือด้วงงวงมันเทศซึ่งมันเทศเป็นแมลงอยู่ในอันดับ Coleoptera วงศ์ Curculionidae พบการระบาดได้ทั่วโลก (Data *et al.*, 1996) และสามารถทำลายทุกระยะการเจริญเติบโต คือทำลายที่ใบ เถา และหัว ทำให้เกิดอาการบวมโป่งแห้งเหี่ยว และเน่า (Attajarusit, 1999) เมื่อด้วงงวงมันเทศเข้าเจาะทำลายมันเทศจะปล่อยเอ็นไซม์ pectolytic ซึ่งหัวมันเทศจะตอบสนองต่อการทำลายโดยการผลิตสาร terpene phytoalexin หรือ ipomeamarone ซึ่งเป็นสารที่มีรสขม มีกลิ่นเหม็น ทำให้ตลาดไม่ยอมรับ และหากมีการทำลายมากขึ้นจะทำให้หัวมันเทศเบา เป็นสีดำยุ่ยและเน่า ในพื้นที่ที่มีการระบาดอาจทำให้ผลผลิตเสียหายรุนแรงมาก จนถึงขั้นไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เลย (5-97%) (ปิยรัตน์และอนันต์, 2534; Capinera,1998; Capinera, 2008)

ลักษณะของด้วงงวงมันเทศ เป็นแมลงปีกแข็งขนาดเล็ก ปีกสีน้ำเงินดำ คอสีน้ำตาลแดง ส่วนหัวยาวยื่นออกมาเป็นงวง จากการศึกษาวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศบนมันเทศพันธุ์อีดก พบว่าด้วงงวงมันเทศมีระยะไข่เฉลี่ย 7.2 วัน ระยะตัวอ่อนเฉลี่ย 20.2 วัน และระยะตัวเต็มวัยของเพศผู้และเพศเมียเฉลี่ย 83.0 และ 95.1 วัน ตามลำดับ (จุฑารัตน์และคณะ., 2545) นอกจากนี้อุณหภูมิก็เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของด้วงงวงมันเทศ จากรายงานของ Capinera (2008) พบว่าไข่ของด้วงงวงมันเทศมีระยะเวลา 5-6 วัน ในฤดูร้อน และ 11-12 วัน ในฤดูหนาว ส่วน Sutherland (1986) รายงานว่าที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30 องศาเซลเซียส ระยะไข่มีอายุเฉลี่ย 7.7, 5.7 และ 4.0 วัน ตามลำดับ ระยะตัวอ่อนมีอายุ

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เฉลี่ย 58.2, 23.7 และ 16.2 วัน ตามลำดับ ระยะดักแด้มีอายุเฉลี่ย 10.7, 5.0 และ 8.6 วัน ตามลำดับ ระยะก่อนตัวเต็มวัยจะวางไข่มีอายุเฉลี่ย 7.7, 6.5 และ 4.5 วัน ตามลำดับ โดยอายุรวมตั้งแต่ระยะไข่ถึงระยะที่ตัวเต็มวัยสามารถวางไข่ได้เท่ากับ 84.5, 40.9 และ 33.3 วัน ตามลำดับ

ลักษณะการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศเพศเมียจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ ในรูที่เจาะไว้ใกล้รอยต่อระหว่างหัวและลำต้น เมื่อวางไข่แล้วจะปิดทับด้วยมูล ทำให้มองเห็นไข่ได้ยากและป้องกันไข่จากตัวห้ำ หลังจากไข่เจริญเป็นตัวอ่อนซึ่งมีลำตัวสีขาวและมีหัวเป็นสีน้ำตาลก็จะเจาะเข้าไปในเถามันเทศ ทำให้เถามีลักษณะพรุนบวม แล้วจึงเจาะลงไปที่หัวมันเทศ แล้วเจริญเติบโตเป็นดักแด้ในหัวมัน เมื่อตัวเต็มวัยฟักออกมาจากดักแด้จะเจาะเป็นรูออกมาภายนอกหัวหรือเถา (Sutherland, 1986) รอยแผลที่เกิดขึ้นจากการวางไข่ การกิน และการเจาะนี้จะเป็นช่องทางให้เชื้อจุลินทรีย์ในดินเข้าทำลายและทำให้หัวมันเทศเน่าได้ ด้วงงวงมันเทศจะหากินและผสมพันธุ์ในเวลากลางคืน และจะแกล้งตายเมื่อถูกรบกวน ด้วงงวงมันเทศสามารถเข้าทำลายได้ทั้งช่วงการเจริญเติบโตในแปลงปลูกและในผลผลิตช่วงหลังเก็บเกี่ยว พบการระบาดมากในเขตที่ปลูกมันเทศติดต่อกันหลายปีและมีปริมาณเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วในช่วงฤดูร้อนมากกว่าฤดูหนาว (Capinera, 2008)

การป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศมีด้วยกันหลายวิธี ซึ่งมีรายงานประสบผลสำเร็จในการควบคุมด้วงงวงมันเทศโดยใช้สารกลิ่นเพศ (sex pheromone) ร่วมในการบริหารศัตรูพืช ทำให้ได้ผลผลิตสูงถึง 3.3 ตันต่อไร่ (จุฑารัตน์, 2545) และมีรายงานว่าน้ำยางของมันเทศทำหน้าที่ป้องกันด้วงงวงมันเทศได้อีกด้วย โดยมันเทศที่มีน้ำยางมากจะพบการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศได้น้อยลง (Data *et al.*, 1996; วิภาภรณ์ และจุฑารัตน์, 2546) นอกจากนี้ยังมีการใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Bt) (Bhagsari and Dhir, 2000) ไส้เดือนฝอยชนิด *Steinernema carpocapsae* และ *Heterorhabditis bacteriophora* (Capinera, 1998) วิธีทางเขตกรรม การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดด้วงดวงมันเทศ และการใช้พันธุ์พืชต้านทาน (Ngeve, 1994)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

3.1.1 อุปกรณ์และสารเคมี

1) ตัวอย่างที่นำมาศึกษา มันเทศจำนวน 222 สายพันธุ์ (ตารางผนวกที่ 1) จากแหล่งรวบรวมพันธุกรรมของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร ประกอบด้วยสายพันธุ์ในประเทศ 163 สายพันธุ์ สายพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศ 54 สายพันธุ์ (จากประเทศฟิลิปปินส์ 25 สายพันธุ์ ญี่ปุ่น 7 สายพันธุ์ เปรู 6 สายพันธุ์ ไต้หวัน 5 สายพันธุ์ ออสเตรเลีย 4 สายพันธุ์ จีน 2 สายพันธุ์ ลาว 2 สายพันธุ์ มาเลเซีย 1 สายพันธุ์ สหรัฐอเมริกา 1 สายพันธุ์ และประเทศบังคลาเทศ 1 สายพันธุ์) และมันเทศสายพันธุ์ปรับปรุง (breeding materials) จำนวน 5 สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ทั้งหมดจำนวน 222 สายพันธุ์เมื่อแบ่งสายพันธุ์ตามสีเนื้อของหัวมันเทศสามารถแบ่งออกเป็นสายพันธุ์ที่มีเนื้อสีเหลือง สีส้ม และสีม่วงซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 187 สายพันธุ์ โดยกลุ่มมันเทศเนื้อสีเหลืองและสีส้มมี 159 สายพันธุ์ ประกอบด้วยสายพันธุ์ในประเทศ 116 พันธุ์ สายพันธุ์ต่างประเทศ 39 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ลูกผสม 4 พันธุ์ และกลุ่มมันเทศเนื้อสีม่วงมี 28 สายพันธุ์ ประกอบด้วยสายพันธุ์ไทย 26 สายพันธุ์ สายพันธุ์ต่างประเทศ 1 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ลูกผสม 1 สายพันธุ์

2) ปุ๋ยผสมสูตร 13-13-21, 15-15-15 และปุ๋ยคอก

3) สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

4) วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง ได้แก่ ป้ายชื่อ ไม้ปักแปลง ตลับเมตร ไม้บรรทัด ปากกาเคมี ดินสอ กล้องถ่ายภาพ ถุงพลาสติก ถุงมือ และกรรไกร

3.1.2 วิธีการ

1) ปลูกมันเทศจำนวน 222 สายพันธุ์ โดยแบ่งเป็นการปลูก 2 ฤดูกาล ฤดูกาลแรก ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553 ฤดูกาลที่สอง ระหว่างเดือนมีนาคม-มิถุนายน พ.ศ. 2553 ที่แปลงปลูกของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร โดยตัดเถามันเทศยาวประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วรดน้ำให้ความชื้น 2-3 วันเมื่อสังเกตเห็นมีรากของมันเทศเริ่มงอกออกมาจากลำต้นให้นำท่อนพันธุ์จำนวน 10 ท่อนพันธุ์ต่อแปลง ปลูกลงแปลงที่ยกร่องสูงประมาณ 20 เซนติเมตร กว้าง 1 เมตร ยาว 6 เมตร โดยมีระยะห่างระหว่างต้น 30 เซนติเมตร และระหว่างแปลง 100 เซนติเมตร ให้น้ำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หลังจากปลูก 2 สัปดาห์ และใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 หลังจากปลูก 5 สัปดาห์ กำจัดวัชพืชหลังจากปลูก 5 สัปดาห์ และกำจัดแมลงด้วยสารเคมีทุก 2 สัปดาห์

2) วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 2 ซ้ำ 2 ฤดูกาล เปรียบเทียบพันธุ์จำนวน 222 สายพันธุ์ เก็บข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา 19 ลักษณะ โดยการสังเกตจากลักษณะภายนอกด้วยสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

และประเมินการให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แต่ละลักษณะตามวิธีการของ Huamán (1999) (ยกเว้นลักษณะสีเปลือก และสีเนื้อมันเทศที่ให้คะแนนตามการปรากฏของสีที่เด่นชัดที่ปรากฏในพันธุกรรมที่ศึกษา) ดังแสดงวิธีการในตารางที่ 3.1 และ ภาพที่ 3.1-3.7

3) นำข้อมูลของลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่บันทึกได้ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมือนทางพันธุกรรม (Genetic similarity) โดยกำหนดลักษณะหมายเลข "1" กับลักษณะที่แสดงออกมาที่สังเกตได้อย่างชัดเจน และ"0" กับลักษณะที่ไม่ปรากฏ นำข้อมูลที่ได้มาสร้างแผนภูมิพันธุกรรม (Dendrogram) ในรูป Phylogenetic tree โดยใช้ UPGMA ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป NTSYS (Numerical Taxomy and Multivariate Analysis System) pc.2.10e (Rolfs, 1994)

4) วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศโดยวิธีการของ Simpson diversity index (Manifesto, 2010)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ $D = 1 - \Sigma (n/N)^2$

โดย n = จำนวนสายพันธุ์ในแต่ละลักษณะ

5) วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความถี่ของลักษณะทางสัณฐานวิทยา

$$\% \text{ ความถี่} = \frac{\text{จำนวนของลักษณะที่ศึกษา}}{\text{จำนวนของลักษณะ}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

140539

ตารางที่ 3.1 การประเมินคะแนนลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ลักษณะที่บันทึก	ลักษณะที่แสดงออกมาที่สังเกตได้
1. การเลื้อยของยอด (Twining)	0 = ไม่เลื้อย (Non twining)
	3 = เลื้อยเล็กน้อย (Slightly twining)
	5 = เลื้อยปานกลาง (Moderalely twining)
	7 = เลื้อย (Twining)
	9 = เลื้อยมาก (Very twining)
2. ชนิดของลำต้น (Plant type)	3 = ลำต้นชูตั้งยาวน้อยกว่า 75 ซม. (Erect)
	5 = ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 ซม. (Semi-compact)
	7 = ลำต้นยาว 151-250 ซม. (Spreading)
	9 = ลำต้นยาวมากกว่า 250 ซม. (Extremely spreading)
3. เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง (Internode diameter)	1 = บางหรือเล็กน้อยกว่า 4 มม. (Very thin)
	3 = บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มม. (Thin)
	5 = บางหรือเล็กขนาดปานกลางประมาณ 7-9 มม. (Intermediate)
	7 = หนาประมาณ 10-12 มม. (Thick)
	9 = หนามากกว่า 12 มม. (Very Thick)
4. ความยาวของปล้อง (Internode length)	1 = สั้นมากน้อยกว่า 3 ซม. (Very short)
	3 = สั้นประมาณ 3-5 ซม. (Short)
	5 = ยาวขนาดปานกลางประมาณ 6-9 ซม. (Intermediate)
	7 = ยาวประมาณ 10-12 ซม. (Long)
	9 = ยาวมากกว่า 12 ซม. (Very long)
5. สีของเถาที่เด่นชัดที่ปรากฏขึ้นก่อน (Predominant color of vine)	1 = สีเขียว (Green)
	3 = สีเขียวและมีจุดสีม่วงเล็กน้อย (Green with few purple spots)
	4 = สีเขียวและมีจุดสีม่วงเป็นปริมาณมาก (Green with many purple spots)
	5 = สีเขียวและมีจุดสีม่วงเข้มเป็นปริมาณมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลักษณะที่บันทึก	ลักษณะที่แสดงออกมาที่สังเกตได้
	(Green with many dark purple spots)
	6 = ส่วนใหญ่จะมีสีม่วงเข้ม (Mostly purple)
	7 = ส่วนใหญ่มีสีม่วงเข้ม (Mostly dark purple)
	8 = สีม่วงทั้งหมด (Totally purple),
	9 = สีม่วงเข้มทั้งหมด (Totally dark purple)
6. สีของเถาสีที่สองหรือที่ปรากฏภายหลัง	0 = ไม่มีสี (Absent)
(Secondary color of vine)	1 = สีเขียวเป็นหลัก (Green base)
	2 = ยอดสีเขียว (Green tip)
	3 = ข้อสีเขียว (Green nodes)
	4 = สีม่วงเป็นหลัก (Purple base)
	5 = ยอดสีม่วง (Purple tip)
	6 = ข้อสีม่วง (Purple nodes)
7. ขนที่ปลายเถา (Vine tip pubescence)	0 = ไม่มีขน (None)
	3 = มีขนเล็กน้อยมีขนบาง ๆ (Sparse)
	5 = มีขนปานกลาง (Moderate)
	7 = มีขนมาก (Heavy)
	9 = มีขนมากที่สุด (Very heavy)
8. รูปทรงของใบโดยทั่วไป	1 = กลม (Rounded)
(General leaf outline)	2 = รูปไต (Reniform or kindney-shaped)
	3 = รูปหัวใจ (Cordate or heart-shaped)
	4 = รูปสามเหลี่ยม (Triangular)
	5 = รูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้งสองด้าน (Hastate or trilobular, spear-shaped, with the basal lobes more or less divergent)
	6 = รูปทรงหยักเป็นพู (Lobed)
	7 = รูปทรงหยักเป็นพูเกือบแยกออกจากกัน (Almost divided)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลักษณะที่บันทึก	ลักษณะที่แสดงออกมาที่สังเกตได้
9. ชนิดของพูใบ (Type of leaf lobes)	0 = ไม่มี (No lateral lobes or entine)
	1 = มีพูเล็กน้อยมาก (Very slight)
	3 = มีพูเล็กน้อย (Slight)
	5 = มีพูปานกลาง (Moderate)
	7 = มีพูหรือมีหยักลึก (Deep)
	9 = มีพูหรือมีหยักลึกมาก (Very deep)
10. จำนวนพูใบ (Number of leaf lobes)	0 = ไม่มีพูใบ
	1 = มี 1 พูใบ
	3 = มี 3 พูใบ
	5 = มี 5 พูใบ
	7 = มี 7 พูใบ
	9 = มี 9 หรือมากกว่า 9 พูใบ
11. รูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลาง (Shape of central leaf)	0 = ไม่มี (Absent)
	1 = มีฟัน (Teeth)
	2 = สามเหลี่ยม (Triangular)
	3 = เกือบวงกลม (Semi-circular)
	4 = เกือบเป็นรูปไข่ (Semi-elliptic)
	5 = รูปไข่ (Elliptic)
	6 = รูปหอก (Lanceolate)
	7 = รูปใบหอกกลับ (Oblancelate),
	8 = เส้นตรงกว้าง (Linear or broad)
	9 = เส้นตรงแคบ (Linear or narrow)
12. ขนาดของใบแก่ (Mature leaf size)	3 = ขนาดเล็กน้อยกว่า 8 ซม. (Small)
	5 = ขนาดกลางประมาณ 8-15 ซม. (Medium)
	7 = ขนาดใหญ่ประมาณ 16-25 ซม. (Large)
	9 = ขนาดใหญ่มากกว่า 25 ซม. (Very large)
13. สีของเส้นใบ (Abaxial leaf vein pigmentation)	1 = เหลือง (Yellow)
	2 = เขียว (Green)
	3 = มีจุดสีม่วงตรงบริเวณเส้นใบหลัก (Purple

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลักษณะที่บันทึก	ลักษณะที่แสดงออกมาที่สังเกตได้
	spot at base of main rib) 4 = จุดสีม่วงหลายแห่งที่เส้นใบ (Purple spots in several veins) 5 = ที่เส้นใบหลักมีสีม่วงบางส่วน (Main rib partially purple) 6 = ที่เส้นใบหลักส่วนใหญ่สีม่วงหรือเกือบทั้งหมดสีม่วง (Main rib mostly or totally purple) 7 = เส้นใบทั้งหมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน (All veins partially purple) 8 = เส้นใบทั้งหมดสีม่วง (All veins mostly or totally purple) 9 = ผิวใบส่วนล่างและเส้นใบทั้งหมดสีม่วง (Lower surface and veins totally purple)
14. สีของใบแก่ (Mature leaf color)	1 = เขียวเหลือง (Yellow green) 2 = เขียว (Green) 3 = เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ (Green with purple edge) 4 = สีเทาอ่อน (Greyish) 5 = เขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวหลังใบ (Green with purple veins on upper surface) 6 = สีม่วงอ่อน (Slightly purple) 7 = ส่วนใหญ่สีม่วง (Mostly purple) 8 = สีเขียวข้างบนและสีม่วงด้านล่าง (Green upper, purple lower) 9 = พื้นผิวทั้ง 2 ด้านเป็นสีม่วงทั้งหมด (Purple both sufaces)
15. สีของใบอ่อน (Immatire leaf color)	1 = เขียวเหลือง (Yellow green) 2 = เขียว (Green) 3 = เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ (Green with

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

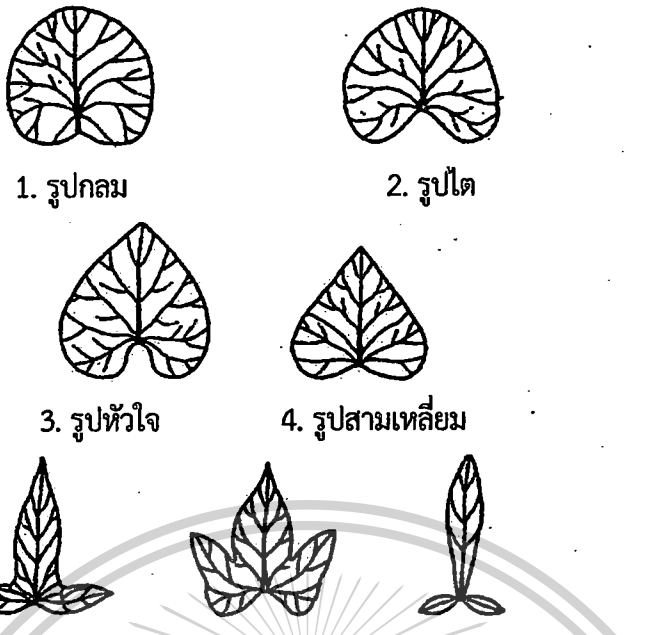
ลักษณะที่บันทึก	ลักษณะที่แสดงออกมาที่สังเกตได้
	purple edge) 4 = สีเทาอ่อน (Greyish), 5 = เขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวใบ (Green with purple veins on upper surface) 6 = สีม่วงอ่อน (Slightly purple) 7 = ส่วนใหญ่สีม่วง (Mostly purple) 8 = สีเขียวข้างบน และสีม่วงด้านล่าง (Green upper, purple lower) 9 = พื้นผิวทั้ง 2 ด้านเป็นสีม่วงทั้งหมด (Purple both surfaces)
16. สีของก้านใบ (Petiole pigmentation)	1 = เขียว (Green) 2 = เขียวและมีสีม่วงใกล้ลำต้น (Green with purple near stem) 3 = เขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ (Green with purple at both ends) 4 = เขียวและมีสีม่วงใกล้ลำต้นและใกล้ใบทั้งสองด้าน (Green with purple at both ends) 5 = เขียวและมีจุดสีม่วงที่ก้านใบ (Green with purple spots throughout petiole) 6 = เขียวและมีทางยาวสีม่วง (Green with purple stripes) 7 = ม่วงและมีสีเขียวใกล้ใบ (Purple with green near leaf) 8 = ที่ก้านใบสีม่วงและส่วนอื่น ๆ เป็นสีเขียว (Some petioles purple, others green) 9 = สีม่วงทั้งหมดหรือส่วนใหญ่สีม่วง (Totally or mostly purple)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

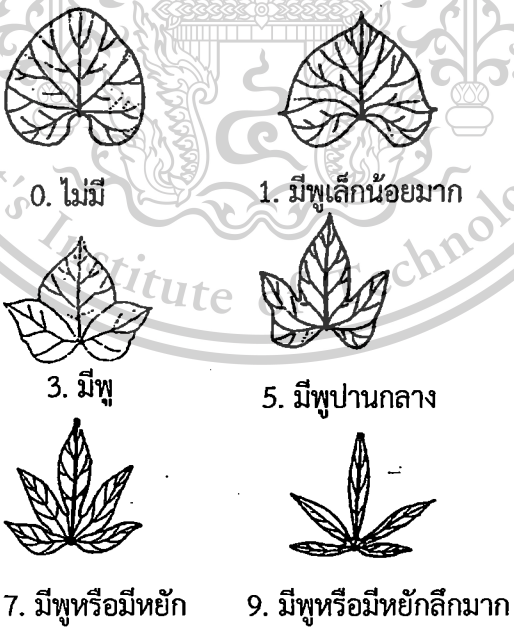
ลักษณะที่บันทึก	ลักษณะที่แสดงออกมาที่สังเกตได้
17. ความยาวของก้านใบ (Petiole length)	1 = สั้นมากน้อยกว่า 10 ซม. (Very short) 2 = สั้นประมาณ 10 – 20 ซม. (Short) 3 = ปานกลางประมาณ 21 – 30 ซม. (Intermediate) 4 = ยาวประมาณ 31 – 40 ซม. (Long) 5 = ยาวมากกว่า 40 ซม. (Very long)
18. สีเปลือกมันเทศ (Skin color)	1 = ขาว (White) 2 = เหลือง (Yellow) 3 = ส้ม (Orange) 4 = น้ำตาล (Brown) 5 = แดง (Red) 6 = ม่วง (Purple)
19. สีเนื้อมันเทศ (Flesh color)	1 = ขาว (White) 2 = ครีม (Cream) 3 = เหลืองอ่อน (Pale Yellow) 4 = เหลือง (Yellow) 5 = เหลืองส้มหรือส้มอ่อน (Pale orange) 6 = ส้ม (Orange) 7 = ส้มเข้ม (Dark orange) 8 = ม่วง (Purple) 9 = ม่วงเข้ม (Dark purple)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพที่ 3.1 ลักษณะรูปทรงของใบโดยทั่วไป

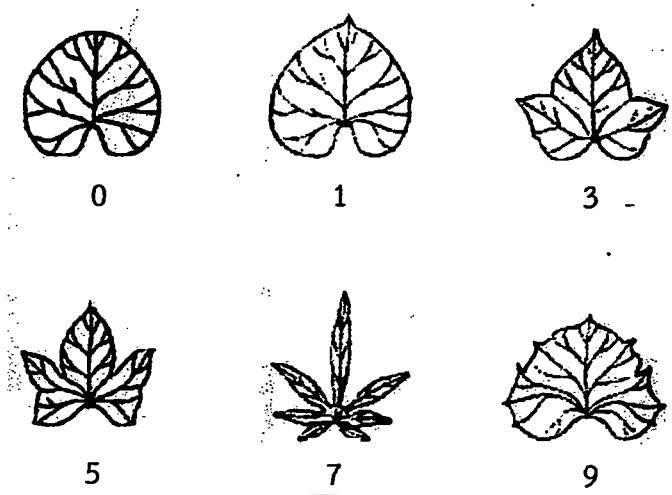
ที่มา : Huamán, 1999



ภาพที่ 3.2 ชนิดของพูใบ

ที่มา : Huamán, 1999

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



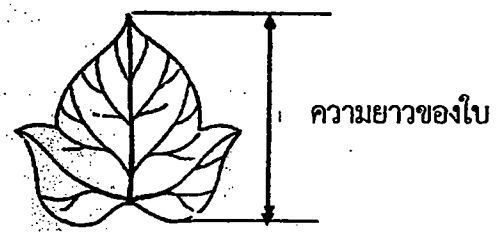
ภาพที่ 3.3 จำนวนของพูใบ

ที่มา : Huamán, 1999

ภาพที่ 3.4 รูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลาง

ที่มา : Huamán, 1999

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

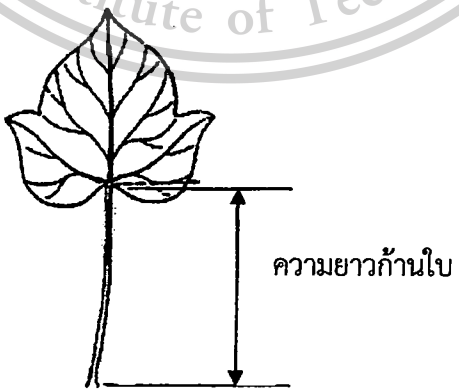


ภาพที่ 3.5 ขนาดของใบ

ที่มา : Huamán, 1999

ภาพที่ 3.6 สีของเส้นใบ

ที่มา : Huamán, 1999



ภาพที่ 3.7 ความยาวของก้านใบ

ที่มา : Huamán, 1999

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2 การศึกษาองค์ประกอบทางชีวเคมี ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และกิจกรรมการต้านออกซิเดชัน

3.2.1 อุปกรณ์และสารเคมี

1) ตัวอย่างที่นำมาศึกษา มันเทศจำนวน 108 สายพันธุ์ โดยแบ่งเป็นพันธุ์เนื้อสีขาว จำนวน 27 สายพันธุ์ พันธุ์เนื้อสีม่วง 12 สายพันธุ์ พันธุ์เนื้อสีส้ม 37 สายพันธุ์ และพันธุ์เนื้อสีเหลือง 32 สายพันธุ์

2) อุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ มีด เขียง โกร่งบดตัวอย่าง ผ้าขาวบาง กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 กระดาษฟอยด์ กระดาษทิชชู กระบอกตวง บีกเกอร์ แท่งแก้ว หลอดทดลอง ตู้ควบคุม-อุณหภูมิยี่ห้อ Heraeus และไมโครปิเปต ขนาด 100, 200 และ 1,000 ไมโครลิลิตร

3) เครื่อง Spectrophotometer

4) เครื่องวัดสี Color Flex

5) เครื่องชั่งน้ำหนัก 2 ตำแหน่ง

6) เครื่อง Centrifuge

7) เครื่อง Rotary evaporator

8) สารเคมี ได้แก่ น้ำกลั่น Folin-Ciocalteu reagent ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ Ethanol เข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ Sodium carbonate (Na_2CO_3) เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ HCl-Methanol เข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ Potassium chloride (KCl) ความเข้มข้น 0.025 โมลาร์ Sodium acetate ($CH_3COONa.3H_2O$) เข้มข้น 0.4 โมลาร์ Acetone เข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ Potassium hydroxide (KOH) เข้มข้น 60 เปอร์เซ็นต์ Sodium chloride (NaCl) เข้มข้น 9 เปอร์เซ็นต์ และ Diethyl Ether

3.2.2 วิธีการ

1) วัดค่าสีเนื้อ วัดค่าสีเนื้อมันเทศด้วยเครื่องวัดสี ค่าที่วัดได้จากเครื่องแสดงค่าเป็น ค่า L, a และ b โดยค่า L มีค่าใกล้ 0 หมายถึง วัตถุมีสีคล้ำ และใกล้ 100 หมายถึง วัตถุมีความสว่างมาก ส่วนค่า a มีค่าใกล้ -60 หมายถึง วัตถุมีสีเขียวมาก และใกล้ +60 หมายถึง มีสีแดงมาก และค่า b มีค่าใกล้ -60 หมายถึง วัตถุมีสีน้ำเงินมาก และใกล้ +60 หมายถึง มีสีเหลืองมาก และหากค่า a และ b ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0 หมายถึงวัตถุที่นำมาวัดมีสีเทา

2) วิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด (ดัดแปลงจาก Singleton and Rossi, 1965 และ Ketsa and Atantee, 1998) โดยการปอกเปลือกมันเทศ หั่นเนื้อมันเทศเป็นชิ้นเล็กๆ ชั่งหนัก 6 กรัม นำไปใส่ลงโกร่งบดให้ละเอียด เติม Ethanol ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วใส่ลงบีกเกอร์ นำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นำไปกรอง แล้วนำสารละลายส่วนที่ใส (supernatant) แบ่งใส่หลอดทดลองจำนวน 3 หลอด หลอดละ 0.8 มิลลิลิตร เติม Sodium carbonate (Na_2CO_3) ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 2 มิลลิลิตร และ หยด Folin-Ciocalteu reagent เข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

10 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 2-3 หยด แล้วห่อหลอดทดลองด้วยอลูมินัมฟอยด์ จากนั้นนำสาร ที่ได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น (wavelength) 730 นาโนเมตร

3) วิเคราะห์ปริมาณสารแอนโทไซยานิน สุ่มตัวอย่างมันเทศเนื้อสีขาว 2 สายพันธุ์เพื่อใช้เป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ (control) และใช้ตัวอย่างมันเทศเนื้อสีม่วง 4 สายพันธุ์เป็นพันธุ์ศึกษา การสกัดและวิเคราะห์ปริมาณแอนโทไซยานินมีขั้นตอนดังนี้

การสกัดแอนโทไซยานินด้วยเมทานอล

- ปอกเปลือกมันเทศ หั่นเนื้อให้เป็นชิ้นละเอียดแล้วนำมาชั่งให้ได้น้ำหนัก 5 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ เติม HCl-Methanol เข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ จนท่วมมันเทศ วางไว้นาน 1 ชั่วโมงแล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง และกรองซ้ำอีกครั้งด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 (ทำการสกัดซ้ำอีก 2 ครั้ง)

- นำสารสกัดที่ได้ใส่ใน Boiling flask แล้วนำไประเหย HCl-Methanol ออกด้วยด้วยเครื่อง Rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ภายใต้สุญญากาศ จากนั้นนำสารที่ได้มาละลายด้วย HCl-Methanol ให้ครบ 10 มิลลิลิตร

การหาปริมาณโมโนเมอริคแอนโทไซยานิน

- หาปริมาณโมโนเมอริคแอนโทไซยานินจากสารสกัดที่ได้จากขั้นตอนที่แรก โดยเตรียมสารละลายเคมี 2 ชุด ชุดที่ 1 คือ Potassium chloride buffer pH 1.0 เข้มข้น 0.025 โมลาร์ และชุดที่ 2 คือ Sodium acetate buffer pH 4.5 เข้มข้น 0.4 โมลาร์ แล้วเจือจางสารละลายตัวอย่างด้วยสารละลายเคมีชุดที่ 1 เพื่อหาค่า DF (dilution factor) ที่เหมาะสำหรับนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 400-700 นาโนเมตร เช่น เตรียม DF 10 = 9/1 = 1 คือใช้สารละลายตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร เติมสารละลายเคมีชุดที่ 1 ละลายให้ครบ 10 มิลลิลิตร

- นำสารจากชุดที่ 1 มาปั่นด้วยเครื่อง Centrifuge ให้ตกตะกอน เอาสารส่วนที่ใสมาวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ถ้าค่าดูดกลืนแสงยังไม่ใกล้เคียง 1 (0.95 ขึ้นไป) ให้หาค่า DF ใหม่จนใกล้เคียง 1 เมื่อได้ค่า DF ที่ใกล้เคียง 1 จะทราบความยาวคลื่นแสง (wavelength of maximum absorbance; λ max) ของสารตัวอย่าง จากนั้นนำสารตัวอย่างจาก DF ที่ได้มาวัดค่าดูดกลืนแสงจากความยาวคลื่นแสงที่วัดได้ (λmax) และที่ 700 นาโนเมตร

- นำสารตัวอย่างมาละลายด้วยสารละลายเคมีชุดที่ 2 แล้ววัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสงจาก DF ที่หาได้จากข้างต้น และที่ 700 นาโนเมตร แล้วคำนวณค่าดูดกลืนแสง ดังนี้

$$A = (A_{\lambda vis\text{-}max} - A700)\ pH\ 1.0 - (A_{\lambda vis\text{-}max} - A700)\ pH\ 4.5$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- คำนวณความเข้มข้นของไมโนเมอริคแอนโธไซยานิน ได้ดังนี้

ปริมาณ monomeric anthocyanin pigment (mg/liter)

$$= (A \times MW \times DF \times 1000) / (\varepsilon \times 1)$$

เมื่อ A = ค่าการดูดกลืนแสงที่อ่านได้

MW = น้ำหนักโมเลกุลของ cyanidine-3-glucoside = 449.2

DF = dilution factor สำหรับตัวอย่าง เช่น ตัวอย่าง 0.2 มิลลิลิตร เจือจางได้ปริมาตร 3 มิลลิลิตร, DF = 15

ε = molar absorptivity (cyanidine-3-glucoside = 26,900 $cm^{-1}M^{-1}$)

- นำเนื้อมันเทศมาบดให้เป็นชิ้นหยาบๆ และนำตัวอย่างมา 10 กรัม เติม Acetone เข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 100 มิลลิลิตร นำไปปั่นด้วยเครื่อง Centrifuge จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง แล้วนำไปทำให้แห้งด้วยเครื่องระเหยแบบหมุน Rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ปรับปริมาตรให้ได้ 10 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เพื่อใช้วิเคราะห์ต่อไป

- นำตัวอย่างที่สกัดได้ไปวิเคราะห์หาแอนโทไซยานิน โดยนำไปหาค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 524 นาโนเมตร ใน buffers ที่ pH 1.0 และ 4.5 อ่านค่าดูดกลืนแสงแล้วนำมาแปลงเป็น mg cyanidin3-glucoside ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การสูญเสียเท่ากับ 26,900 และ absorbance of A = $(A_{\lambda vis-max} - A700)$ pH 1.0 – $(A_{\lambda vis-max} - A700)$ pH 4.5

4) การวิเคราะห์หาปริมาณแคโรทีนอยด์ในมันเทศ (ดัดแปลงจาก ฐิติกานต์, 2551)

สกัดและวิเคราะห์ปริมาณแคโรทีนอยด์ในมันเทศโดยใช้มันเทศเนื้อสีขาวเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 2 สายพันธุ์ และใช้มันเทศเนื้อสีส้ม จำนวน 15 สายพันธุ์ สกัดสารโดยชั่งเนื้อมันเทศที่หั่นละเอียด 5 กรัม นำมาบดด้วยโกร่งให้ละเอียด เติม Ethanol เข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 20 มิลลิลิตร และ KOH เข้มข้น 60 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เพื่อให้รงควัตถุถูกสกัดออกมาจากเนื้อเยื่อมันเทศ ทิ้งให้สารละลายเย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วปั่นแยกเศษเซลล์ด้วยความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที แล้วเก็บสารละลายส่วนใสไว้ ทำขั้นตอนนี้อีกครั้งโดยการเติม Ethanol เข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ในตะกอนเศษเซลล์ แล้วทำซ้ำเช่นเดียวกับการสกัดครั้งแรก แล้วรวมสารละลายที่ได้ทั้งสองครั้งเข้าด้วยกัน จากนั้นเติม Diethyl Ether ปริมาตร 1 มิลลิลิตร และ NaCl เข้มข้น 9 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้จนแยกชั้นสีขาวและสีเหลือง แล้วเก็บชั้นสีเหลืองของแคโรทีนอยด์ไว้ สกัดซ้ำโดยการเติม NaCl เข้มข้น 9 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้จนแยกชั้นสีขาวและสีเหลือง เก็บชั้นสีเหลืองของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แคโรทีนอยด์ไว้รวมกับสารละลายที่ได้จากการสกัดครั้งแรก แล้วปรับปริมาตรเป็น 25 มิลลิลิตร ด้วย Diethyl Ether จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงที่ความยาวคลื่น 450 นาโนเมตร

- คำนวณหาปริมาณแคโรทีนอยด์จากสูตร

$$\text{ไมโครกรัมแคโรทีนอยด์ต่อมิลลิกรัม} = \frac{OD_{450} \times V \times 10^6}{2550 \times 100 \times G}$$

เมื่อ OD_{450} = ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายแคโรทีนอยด์ที่ความยาวคลื่น 450 นาโนเมตร

V = ปริมาตรของสารละลายแคโรทีนอยด์ หน่วยเป็นมิลลิลิตร

G = น้ำหนักแห้งของสาหร่ายปริมาตรเท่ากับที่นำมาสกัดแคโรทีนอยด์ หน่วยเป็นมิลลิกรัม

5) การสกัดและวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระ

สุ่มตัวอย่างมันเทศทั้งหมด 36 สายพันธุ์ ได้แก่ มันเทศเนื้อสีขาวจำนวน 9 สายพันธุ์ เนื้อสีม่วง 6 สายพันธุ์ มันเทศเนื้อสีส้ม 12 สายพันธุ์ และมันเทศเนื้อสีเหลือง 9 สายพันธุ์ นำตัวอย่างของเนื้อมันเทศแต่ละสายพันธุ์หั่นให้ละเอียด 1 กรัม เติมสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 10 มิลลิลิตร เติม Polyvinylpolypyrolidone (PVPP) 4 เปอร์เซ็นต์ ปั่นตัวอย่างให้ละเอียด นำไปกรองด้วยผ้าขาวบาง 4 ชั้น นำสารละลายที่ได้ไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 15,000*g* ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที เก็บสารละลายส่วนใสไว้เพื่อนำไปการทดสอบกิจกรรมการต้านการเกิดออกซิเดชัน

ทดสอบกิจกรรมการต้านการเกิดออกซิเดชัน ด้วยวิธี DPPH assay (Shui and Leong, 2002) โดยเติมสารละลายของสารสกัดจากมันเทศปริมาตร 200 ไมโครลิตร ลงไปในหลอดทดลองที่มีสารละลาย DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) เข้มข้น $1x10^{-4}$ โมลาร์ ปริมาตร 3 มิลลิลิตร Acetate buffer เข้มข้น 0.1 โมลาร์ ปริมาตร 200 ไมโครลิตร ผสมสารละลายให้เข้ากันโดยการใช้เครื่องเขย่า (Vortex) ตั้งหลอดทดลองไว้เป็นเวลา 2 นาที แล้วนำไปอ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร Methanol แทนสารสกัดมันเทศในหลอดทดลองที่เป็นหลอดควบคุม (control)

คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งโดยวัดการเปลี่ยนแปลงสี (สีจางลง) ของสาร DPPH ของตัวอย่างโดยคำนวณตามสมการคือ

% inhibition = [1-ABS sample/ABS control]×100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.3 การศึกษาสายพันธุ์มันเทศที่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ

3.3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

1) ตัวอย่างหัวมันเทศจำนวน 198 สายพันธุ์

2) กล่องพลาสติกใสขนาด 20x30x10 เซนติเมตร ฝากรุด้วยตาข่ายทองเหลือง ทรายที่อบฆ่า เชื้อ และมีด

3.3.2 วิธีการ

สุ่มเก็บตัวอย่างหัวมันเทศแปลงละ 3 ต้น แต่ละต้นสุ่มเก็บตัวอย่าง 1 หัว แล้วนำมาผ่าหัวออกตามขวาง ให้คะแนนการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศภายในหัวมันเทศโดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ 0 25 50 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.8) นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย แล้วคัดเลือกพันธุ์มันเทศที่มีการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศน้อยกว่า 37.5% มีการทำลายเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อยกว่า 1.5 มาศึกษาความชอบกินต่อในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นระดับที่สามารถนำหัวมันเทศที่เหลือจากการถูกทำลายจากด้วงงวงมันเทศมาศึกษาความชอบกินต่อในห้องปฏิบัติการต่อไปได้

1) การทดสอบความชอบในการกินในหัวมันเทศสดในห้องปฏิบัติการ

- เลี้ยงด้วงงวงมันเทศโดยเตรียมกล่องพลาสติกใสขนาด 20x30x10 เซนติเมตร ใส่ทรายที่อบฆ่าเชื้อแล้วหนาประมาณ 2.5 เซนติเมตร และใส่หัวมันเทศพันธุ์มันต่อเผือกที่ปราศจากการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ ปิดฝาซึ่งกรุด้วยตาข่ายทองเหลือง (ภาพที่ 3.9)

- เก็บมันเทศที่มีการทำลายของด้วงงวงมันเทศจากสภาพแปลงเกษตรกร จังหวัดพิจิตร แยกด้วงงวงมันเทศตัวเต็มวัยเลี้ยงในกล่องที่เตรียมไว้เพื่อให้มีการผสมพันธุ์และวางไข่

- หลังจากปล่อยด้วงงวงทันเทศไว้ 1 วัน ให้แยกตัวเต็มวัยออกจากกล่อง รอให้ไข่ฟักเป็นตัวอ่อน เข้าดักแด้ และออกเป็นตัวเต็มวัย

- นำตัวเต็มวัยที่มีสีน้ำตาลเข้มและเป็นตัวที่สมบูรณ์ไปใช้ในการทดลองการทดสอบความชอบในการกินในหัวมันเทศสด

- นำหัวมันเทศแต่ละสายพันธุ์มาหั่นเป็นชิ้น ขนาด 3x3x3 เซนติเมตร โดยทุกชิ้นจะมีด้านหนึ่งที่ติดกับเปลือกหัว (ภาพที่ 3.10a) วางไว้ในกล่องพลาสติก ขนาด 10x15x5 cm (ภาพที่ 3.10b) นำตัวเต็มวัยของด้วงงวงมันเทศที่มีอายุ 1-2 วัน ปล่อยลงไปในกล่องๆ ละ 10 คู่ ตรวจผลรอยกัดกินที่ 48 ชั่วโมง ทำการทดสอบความชอบในการกินในหัวมันเทศสด 3 ซ้ำ การทดลองโดยการให้คะแนนการเข้าทำลายมันเทศ 5 ระดับ ดังนี้

0 หมายถึง ไม่มีร่องรอยการเข้าทำลาย

1 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 1-25% (1-50 รอย)

2 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 26-50% (51-100 รอย)

3 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 51-75% (101-150 รอย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 76-100% (> 150 รอย)

2) การหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักยางแห้ง

เก็บน้ำยางระหว่างเวลา 04.00-07.00 น. เมื่อมันเทศอายุได้ 3 เดือน โดยสุ่มเถามันเทศ 2 เถาต่อกรรมวิธี วัดความยาวจากปลายยอดลงมา 10 เซนติเมตร ใช้มีดตัดและรองรับน้ำยางด้วยหลอด Microcentifuge ขนาด 1.5 มิลลิลิตร เพื่อรองรับน้ำยางเป็นเวลานาน 1 นาที นำน้ำยางที่ได้ไปชั่งเพื่อหาน้ำหนักยางสด จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง นำมาชั่งอีกครั้งเพื่อหาน้ำหนักยางแห้ง แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักยางแห้ง

3) การหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของหัวมัน

โดยสุ่มหัวมัน 3 หัวต่อกรรมวิธี หั่นให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปชั่งเพื่อหาน้ำหนักสด จากนั้นนำไปอบอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง นำมาชั่งอีกครั้งเพื่อหาน้ำหนักแห้ง แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง

4) การวัดค่าสีเนื้อ

ทำการวัดสีเนื้อโดยผ่าหัวมันเทศออกเป็น 2 ซีก แล้ววัดสีเนื้อทั้งสองซีก ๆ ละ 3 ค่า รวม 1 หัวได้ทั้งหมด 6 ค่า โดยรายงานออกมาเป็นค่า L, a และ b ซึ่งค่า L คือค่าความสว่าง มีค่าตั้งแต่ 0-100 (ดำ-ขาว) ส่วนค่า a ค่าที่แสดงความเป็นสีเขียวเมื่อค่า a เป็นลบ และแสดงความเป็นสีแดง เมื่อค่าเป็นบวก และค่า b ที่แสดงความเป็นสีน้ำเงินเมื่อค่า b เป็นลบ และแสดงความเป็นสีเหลืองเมื่อค่า b เป็นบวก

5) การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก

ตรวจหาปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดในสารสกัดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu (Singleton and Rossi, 1965) โดยนำสารสกัดที่ละลายด้วยเอทานอล ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ผสมกับ Folin reagent ปริมาตร 250 ไมโครลิตร และสารละลาย Sodium carbonate เข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 250 ไมโครลิตร เติมน้ำกลั่นจนครบ 5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน จากนั้นทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ไปวัดหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกจากกราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของ gallic acid และค่าการดูดกลืนแสงในหน่วย gallic acid equivalents (GAE) mg/g น้ำหนักสด ตามวิธีการ Ferric Reducing Ability Power (FRAP) Assay

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

0 หมายถึง ไม่มีร่องรอยการเข้าทำลายของเนื้อหัว

1 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 1-25% ของเนื้อหัว

2 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 26-50% ของเนื้อหัว

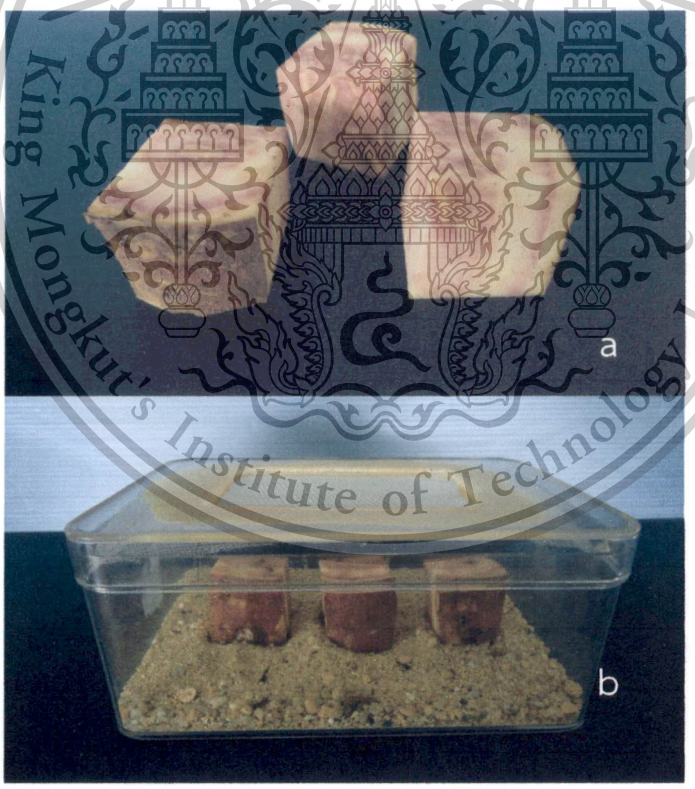
3 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 51-75% ของเนื้อหัว

4 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 76-100% ของเนื้อหัว

ภาพที่ 3.8 ระดับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศภายในหัวมันเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาพที่ 3.9 กล่องเลี้ยงและขยายพันธุ์ด้วงงวงมันเทศ



ภาพที่ 3.10 การทดสอบความชอบการเข้าทำลายในห้องปฏิบัติการ
a: ชิ้นหัวมันทดสอบ และ b: กล่องพลาสติกทดสอบ

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

จากข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของมันเทศจำนวน 222 สายพันธุ์ จำนวน 19 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะการเลื้อยของยอด ชนิดของลำต้น เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง ความยาวของปล้อง สีของเถาที่เด่นชัดที่ปรากฏขึ้นก่อน สีของเถาสีที่สองหรือสีที่ปรากฏภายหลัง ปริมาณขนที่ยอดอ่อน รูปทรงของใบโดยทั่วไป ชนิดของพูใบ จำนวนพูใบ รูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลาง ขนาดของใบแก่ สีของใบแก่ สีของใบอ่อน สีของเส้นใบ สีของก้านใบ ความยาวของก้านใบ สีเปลือกของหัว และสีเนื้อของหัว สามารถจำแนกกลุ่มพันธุกรรมตามแผนภูมิในลักษณะ Phylogenetic tree ของมันเทศทั้ง 222 สายพันธุ์ ออกเป็น 4 กลุ่ม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือน (Similarity coefficient) 0.75-1.00 (ภาพที่ 4.1) ประกอบด้วย กลุ่ม A มี 194 สายพันธุ์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่ม A1 มี 78 สายพันธุ์ และกลุ่ม A2 มี 116 สายพันธุ์ โดยในกลุ่ม A2 มีสายพันธุ์ซ้ำ 2 สายพันธุ์ คือ ริมโขง-1 และอุบล-1 ซึ่งมีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรม 1.00 กลุ่ม B มี 2 สายพันธุ์ กลุ่ม C มี 6 สายพันธุ์ และกลุ่มสุดท้ายคือกลุ่ม D มีจำนวน 19 สายพันธุ์ และมีสายพันธุ์ที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ (out line) 1 สายพันธุ์ คือ พจ 290-9 (ตารางที่ 4.1) ซึ่งผลที่ได้จากการแบ่งกลุ่มโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาทั้ง 19 ลักษณะพบว่าไม่มีลักษณะเฉพาะลักษณะใดที่สามารถนำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มได้ชัดเจน และเมื่อวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะ ได้แก่ รูปทรงของใบโดยทั่วไป ชนิดของพูใบ จำนวนของพูใบ รูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลาง สีของเส้นใบ สีของใบแก่ สีของใบอ่อน สีของก้านใบ สีเปลือกของหัว และ สีเนื้อของหัว พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม และมีค่าความคล้ายคลึงกันทางพันธุกรรมอยู่ในช่วง 0.75-1.00 เช่นเดียวกันกับการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูล 19 ลักษณะ อย่างไรก็ตามผลการจัดกลุ่มของแต่ละกลุ่มที่ได้จะประกอบด้วยจำนวนและรายชื่อสายพันธุ์ที่แตกต่างกันบ้าง โดยกลุ่มแรกคือ กลุ่ม A มี 182 สายพันธุ์ แบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่ม A1 มี 64 สายพันธุ์ และกลุ่ม A2 มี 118 สายพันธุ์ กลุ่ม B มี 35 สายพันธุ์ กลุ่ม C มี 2 สายพันธุ์ และกลุ่ม D มี 2 สายพันธุ์ และมีสายพันธุ์ที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ 1 สายพันธุ์ คือ พจ 290-9 (ภาพที่ 4.2 และ ตารางที่ 4.2) สายพันธุ์มันเทศที่จัดกลุ่มเข้าด้วยกันส่วนใหญ่สอดคล้องกับชนิดของพูใบ จำนวนพูใบ รูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลาง และรูปทรงของใบโดยทั่วไป โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสายพันธุ์ที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาดังนี้

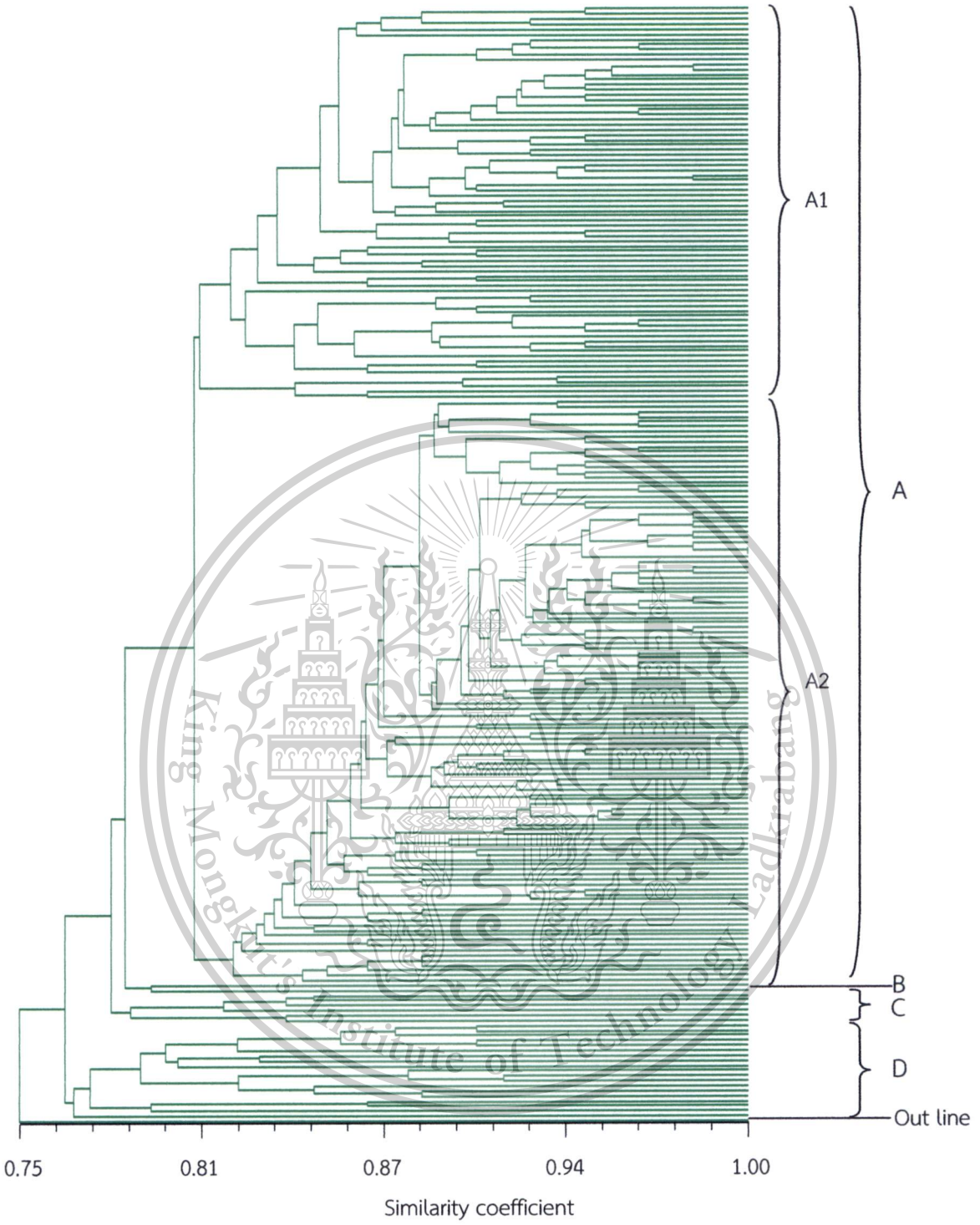
กลุ่มย่อย A1 สายพันธุ์ส่วนใหญ่มีรูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปสามเหลี่ยมและรูปทรงหยักเป็นพู ใบมีพูเล็กน้อยและมีพูปานกลาง มีจำนวนพูใบ 1 และ 3 พู รูปทรงพูใบตรงกลางมีทั้งเป็นรูปสามเหลี่ยม เกือบวงกลม และเกือบเป็นรูปไข่ และมีสายพันธุ์ซ้ำทั้งหมด 7 สายพันธุ์ แบ่งเป็น 3 ชุด ชุดแรกมี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ China-2, PROC65-16 และ PROC-V30-595-16 ชุดที่ 2 มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ มันไข่-2 และมันไข่โพธิ์เสด็จ ชุดที่ 3 ประกอบด้วยสายพันธุ์แม่แจ่ม-3 และแม่ปาน-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กลุ่มย่อย A2 ประกอบด้วยสายพันธุ์ส่วนใหญ่ที่มีลักษณะรูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปหัวใจและรูปสามเหลี่ยม ใบมีพูเล็กน้อยมากและมีพูเล็กน้อย รูปทรงพูใบตรงกลางเป็นแบบมีฟันและแบบสามเหลี่ยม มีจำนวนพูใบ 1 พู และพบว่าในกลุ่มย่อย A2 มีสายพันธุ์ซ้ำรวมทั้งหมด 30 สายพันธุ์ จำแนกได้เป็น 10 ชุด ประกอบด้วย ชุดที่ 1 มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ มันหวานญี่ปุ่นและอุบล-5 ชุดที่ 2 มี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Japan-16 วัดหงษ์-3 และวัดหงษ์-7 ชุดที่ 3 มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ พัทลุงและสันทราย-3 ชุดที่ 4 มี 4 สายพันธุ์ ได้แก่ Tiwan-1 เดชอุดม ป้าก้าน-3 และพื้นเมืองชาณุ ชุดที่ 5 มี 5 สายพันธุ์ ได้แก่ Lao-1 ชัยภูมิ ริมโขง-1 หนองหล่ม-1 และอุบล-1 ชุดที่ 6 มี 4 สายพันธุ์ ประกอบด้วย L135 ต่อเผือกมุกดาหาร ป่ามะคาบ-2 และโพทะเล-49 ชุดที่ 7 มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ USA และอุทุมพร-2 ชุดที่ 8 มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ Purple Skin Variety และ พจ 283-31 ชุดที่ 9 มี 4 สายพันธุ์ ได้แก่ เกษตรสุพรรณ ไชยมนตรีนครวัฏ ป้าก้าน-1 และมันเหลืองสังขละบุรี และชุดที่ 10 มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ เกษตรนครและโพทะเล-48-2

กลุ่ม B, C และ D ส่วนใหญ่สอดคล้องกับลักษณะรูปทรงของใบโดยทั่วไป โดยกลุ่ม B ประกอบด้วยสายพันธุ์ที่มีรูปทรงของใบเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้งสองด้านและหยักเป็นพู และพบว่ามีสายพันธุ์ซ้ำ 1 ชุด ได้แก่ มันไข่สวรรคโลก อุบล-7 และสุรินทร์ ขณะที่สายพันธุ์ในกลุ่ม C มีรูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปหัวใจ และรูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้งสองด้าน และสายพันธุ์ในกลุ่ม D มีลักษณะของใบเป็นแบบรูปทรงหยักเป็นพูเกือบแยกออกจากกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพที่ 4.1 การจำแนกกลุ่มของมันเทศจำนวน 222 สายพันธุ์ในลักษณะ Phylogenetic tree โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 19 ลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.1 รายชื่อสายพันธุ์จากการจำแนกกลุ่มของมันเทศจำนวน 222 สายพันธุ์ โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 19 ลักษณะ

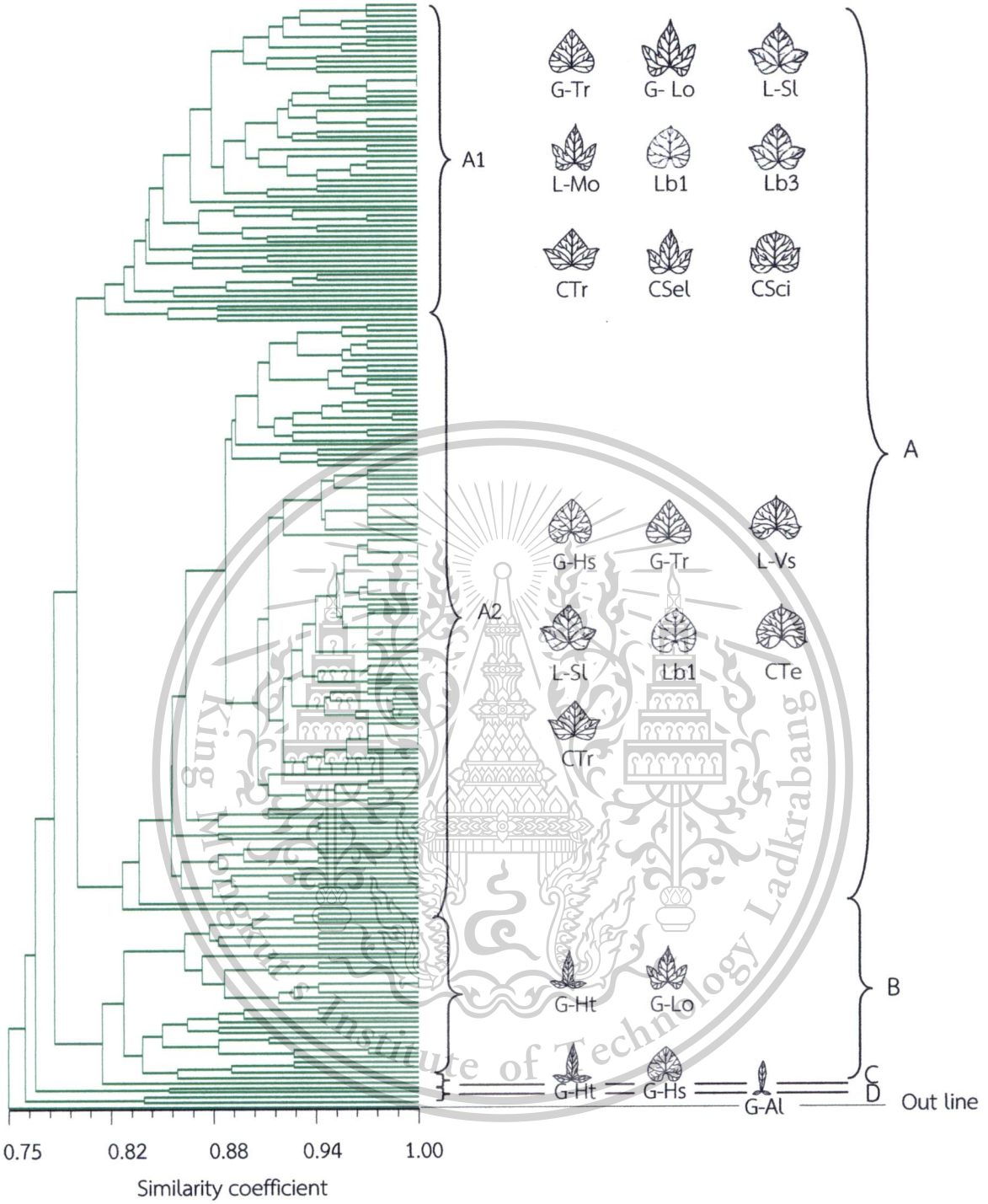
กลุ่ม (สายพันธุ์)	กลุ่มย่อย (สายพันธุ์)	รายชื่อสายพันธุ์
A (194)	A1 (78)	75-Days, Bangladesh, มันเชียงใหม่, สบเมย-2, PROC-BUREAU-4, มันผักบุ้ง, BB95040-16, มันไข่เชียงใหม่, มันไขโพธิ์เสด็จ, มันไข่-2, บ้านดู่, PROC-PNGL 6-1, China-2, PROC65-16, ป่ามะคาบ-1, หนองอีเพน, ต่อเผือก-กาญจนบุรี, CN1656-17, บ้านแยง-2, ต่อเผือกสงขลา, แม่โจ้, หนองหล่ม-2, โอกุด, มันเหลืองบ้านหลวง, มันนคร, PROC-V30-595-16, มันแดงสุพรรณ, มันไข่สุพรรณ, พื้นเมืองร้อยเอ็ด-1, กาญจนบุรี-2, มันแดงชะอำ, FM20-TINAGITI-2, ต่อเผือกบ้านแยง-1, แม่แตง-2, แม่แจ่ม-3, แม่ปาน-3, พจ 227-2, ผาแดง-2, วังไร่-1, FMAES-16-24, สนามคลี-3, PROC-VSP6-1, TUN, CIP-1-7, CIP-1-9, T70, ด่านซ้าย-3, ต่อเผือกสกล, มันแดงนคร, แม่สะเรียง, ย่านยาว-2, วัดหงษ์รวม-2, โพทะเล-2, PROC-VSP8-OP83, แม่ปาน-1, อุบล-9, CIP-2-1, FM-VSP6-27, PROC-V30-595-36, เลย, เนินสมอ-2, มันพวงเนินสมอ, PROC-No65-5, มันไข่สวรรคโลก, อุบล-7, สุรินทร์-4, T102, มันแก้ว, กันทรลักษณ์-2, ริมโขง-2, วัดหงษ์-4, พร้าว-48, พจ 226-7, มันไข่นคร, CIP-30-8, แดงในส้มนคร-1, มันไข่นคร-1 และยโสธร-2
	A2 (116)	BINORASOP-16, อุบล-8, Japan-13, อุบล-5, PROC-TAIWAN-B-2, มันหวานญี่ปุ่น, น่าน-2, China-1, ต่อเผือก-เลย, FMUPLSP-5-2, พัทลุง, ต่อเผือกเชียงราย, Inubi-Zambales-4, Japan-6-CK, PROC-BUREAU-56, นคร-ไทย, มันสุพรรณ, CIP-35-5, ป่าก้าน-3, Japan-6, PROC-VSP6-42, ลี้ลำพูน, Japan-16, ป่ามะคาบ-2, วัดหงษ์-3, Lao-1, วัดหงษ์-7, หนองหล่ม-1, แม่ฮ่องสอน-4, บ้านแยง-3, L135, USA, เกษตรนคร, ต่อเผือกมุกดาหาร, T101, Tiwan-1, สุรินทร์-2, ย่านยาว-4, ปางควาย-1,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

กลุ่ม (สายพันธุ์)	กลุ่มย่อย (สายพันธุ์)	รายชื่อสายพันธุ์
		Purple Skin Variety, มันนครโพธิ์เสด็จ-1, เดชอุดม, ต่อเผือกตราด, ผิวขาวในม่วง, มันไข่ตรัง, ขาวใบโพธิ์, ญี่ปุ่น-โพธิ์ทะเล, PROC-VSP6-18, เกษตรสุพรรณ, ชัยภูมิ, พื้นเมืองขาณุ, ไชยมนตรีนครวัฏ, ย่านยาว-5, ป่าก้าน-1, โพทะเล-49, มันเหลืองสังขละบุรี, กาฬสินธุ์, มันเหลือง-โพธิ์เสด็จ, พจ 283-31, เลย-2, มันไข่ศรีสะเกษ, พื้นเมืองร้อยเอ็ด-2, อุบล-6, อุบล-1, PROC-OPS-101-R89-27, ขุขันธ์, ยโสธร-1, มันไข่สกลนคร, อุบล-2, ต่อเผือกบ้านแยง, แม่สาย, ต่อเผือกภูเรือ, ต่อเผือกบ้านแยง-5, อุทุมพร, ต่อเผือกศรีสำโรง, โพทะเล-1, มันต่อเผือก, โพทะเล-48-2, PROC-BUREAU-67, ย่านยาว-8, มันวาริน, สบเมย-1, สุรินทร์-1, สุรินทร์-3, อุบล-4, พื้นเมืองร้อยเอ็ด, เพาะชำ-46, ย่านยาว-1, CIP-14-1, อุทุมพร-2, สุรินทร์-5, กันทรลักษณ์-1, แม่จะเรา, PROC93-006-16, สบเมย-3, สันทราย-3, ริมโขง-1, มันแดงพิจิตร, กันทรลักษณ์-3, สันทราย-4, S0183, ปากช่อง-3, Japan-1-1, ย่านยาว-3, พจ 223-24, มันเหลืองแม่อาย, มันพวงกาฬสินธุ์, มันไทรโยค, ต่อเผือก-กาฬสินธุ์, ต่อเผือกระยอง, ต่อเผือกทรัพย์ไพรวัลย์-2, Japan-1, บ้านแยง-9, บ้านเหมืองแร่-1, ต่อเผือกกบิล และ บ้านแยง-7
B (2)		กาญจนบุรี และ วาริน-1
C (6)		Inubi, มันนครใบแฉก, No46, ป่าก้าน-2, Lao-2 และ มันไข่นคร-2
D (19)		Melayu, Tiwan-2, อีกา, มันไข่ ดร. จินดา, ศรีสะเกษ-5, น่าน-1, บ้านแยง, มันไข่ตราด, มันพวงจอมบึง, อีดก, มันไข่-บ้านลี, มันไข่พิษณุโลก, ศรีสะเกษ-4, มันจันทร์, ย่านยาว-6, วัดหงษ์-2, สันทราย-1, มันไข่สุโขทัย และ สนามคลี-1
Out line (1)		พจ 290-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพที่ 4.2 การจำแนกกลุ่มของมันเทศจำนวน 222 สายพันธุ์ในลักษณะ Phylogenetic tree โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะ

หมายเหตุ : G-Tr=รูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปสามเหลี่ยม, G-Lo=รูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปทรงหยักเป็นพู, G-Hs=รูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปหัวใจ, G-Ht=รูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้งสองด้าน, G-Al=รูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปทรงหยักเป็นพูเกือบแยกออกจากกัน, L-Vs=ใบมีพูเล็กน้อยมาก, L-Sl=ใบมีพูเล็กน้อย, L-Mo=ใบมีพูปานกลาง, Lb1=มีจำนวนพูใบ 1 พู, Lb3=มีจำนวนพูใบ 3 พู, CTe=รูปทรงพูใบตรงกลางเป็นรูปแบบมีฟัน, CTr=รูปทรงพูใบตรงกลางเป็นรูปสามเหลี่ยม, CSci=รูปทรงพูใบตรงกลางเป็นรูปเกือบวงกลม และ CSel=รูปทรงพูใบตรงกลางเป็นรูปเกือบรูปไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.2 รายชื่อสายพันธุ์จากการจำแนกกลุ่มของมันเทศจำนวน 222 สายพันธุ์ โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะ

กลุ่ม (สายพันธุ์)	กลุ่มย่อย (สายพันธุ์)	รายชื่อสายพันธุ์
A (182)	A1 (64)	75-Days, มันเชียงใหม่, แม่แตง-2, โอกุด, สบเมย-2, ต่อเผือกบ้านแยง-1, บ้านดู่, CN1656-17, บ้านแยง-2, TUN, Bangladesh, มันผักบุ้ง, BB95040-16, แม่โจ้, มันไข่-เชียงใหม่, ต่อเผือกกาญจนบุรี, หนองหล่ม-2, มันเหลืองบ้าน-หลวง, ป่ามะคาบ-1, หนองอีเพน, FM20-TINAGITI-2, มันแดงนคร, แม่สะเรียง, No46, FMAES-16-24, PROC-VSP6-1, ต่อเผือกสงขลา, พื้นเมืองร้อยเอ็ด-1, มันแดง-สุพรรณ, มันแดงชะอำ, Inubi, วัดหงษ์รวม-2, PROC-PNGL-6-1, CIP-1-7, CIP-1-9 , T70, ด่านซ้าย-3, กาญจนบุรี-2, ยโสธร-2, สนามคลี่-1, ผาแดง-2, พจ 227-2, มันไข่นคร-1, สนามคลี่-3, PROC-VSP8-OP83, แม่ปาน-1, มันนคร, ต่อ-เผือกสกล, โพทะเล-2, CIP-30-8, มันนครใบแฉก, แดงใน-ส้มนคร-1, เลย, กาญจนบุรี, มันไข่ตราด, ย่านยาว-2, วังไร่-1, China-2, มันไข่โพธิ์เสด็จ, PROC65-16, PROC-V30-595-16, มันไข่-2, แม่แจ่ม-3 และ แม่ปาน-3
	A2 (118)	BINORASOP-16, กันทรลักษณ์-3, อุบล-8, นครไทย, PROC-TAIWAN-B-2, ปากช่อง-3, สุรินทร์-5, อุบล-4, ต่อ-เผือกบ้านแยง, ต่อเผือกภูเรือ, ต่อเผือกศรีสำโรง, ต่อเผือก-บ้านแยง-5, พื้นเมืองร้อยเอ็ด, โพทะเล-1, มันต่อเผือก, สบเมย-1, มันวาริน, สุรินทร์-1, สุรินทร์-3, เพาะชำ-46, อุบล-2, แม่สาย, S0183, Japan-6-CK, ยโสธร-1, ขุขันธ์, มันไข่สกลนคร, China-1, เลย-2, Inubi-Zambales-4, ต่อเผือกเลย, FMUPLSP 5-2, พื้นเมือง-ร้อยเอ็ด-2, Japan-13, มันสุพรรณ, ย่านยาว-3, ญี่ปุ่นโพธิ์ทะเล, CIP-14-1, ขาวใบโพธิ์, มันนครโพธิ์เสด็จ-1, แม่จะเรา, CIP-35-5, T101, PROC-VSP6-42, Japan-6, สุรินทร์-2, กาฬสินธุ์, PROC-OPS-101-R89-27, แม่ฮ่องสอน-4, มันไข่ตรัง, มันเหลือง-โพธิ์เสด็จ, บ้านแยง-3, สันทราย-4, น่าน-2, ย่านยาว-4,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

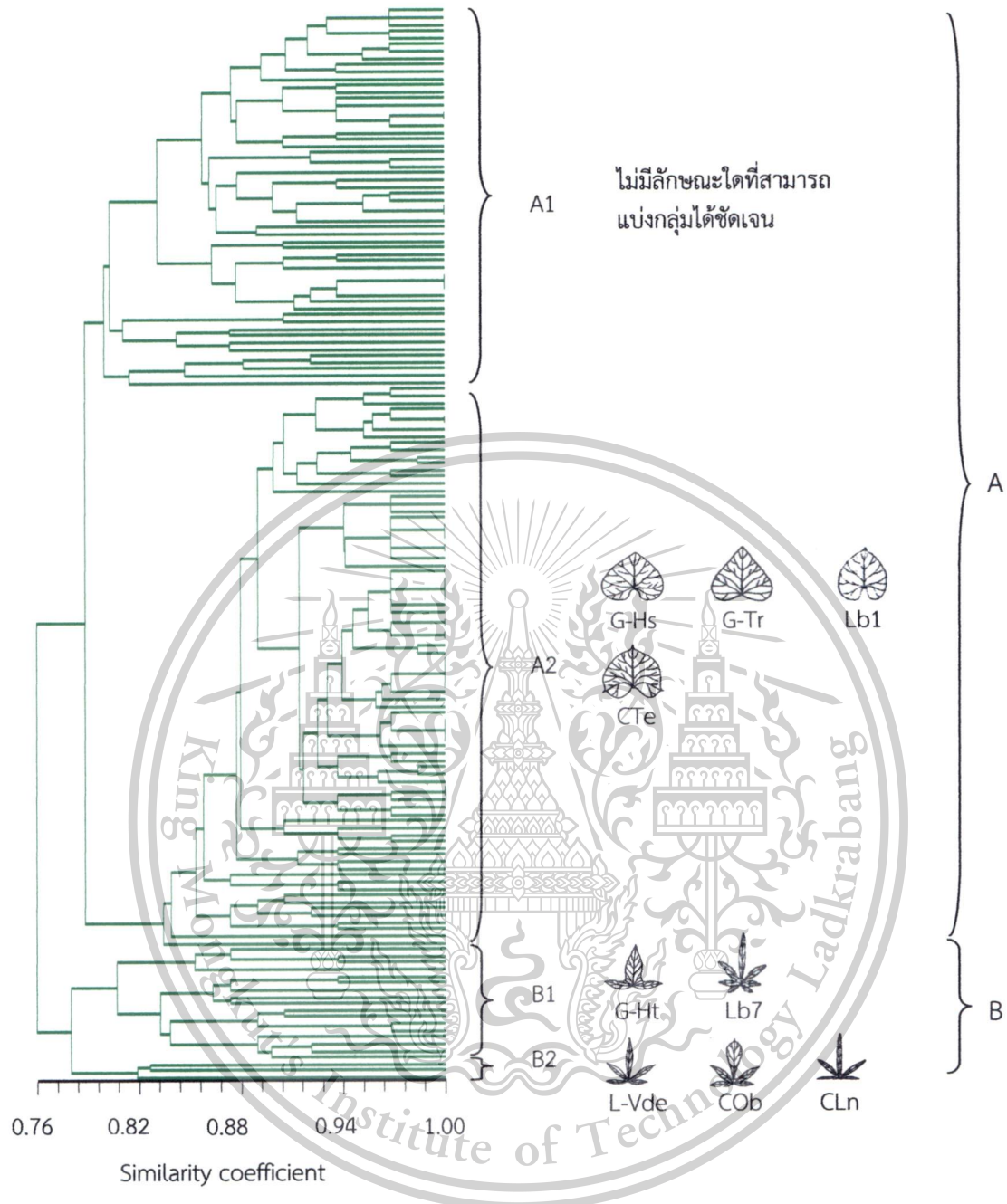
กลุ่ม (สายพันธุ์)	กลุ่มย่อย (สายพันธุ์)	รายชื่อสายพันธุ์
		มันแดงพิจิตร, PROC-VSP6-18, ต่อเผือกตราด, ปางควาย-1, ย่านยาว-5, มันไทรโยค, ลี้ลำพูน, มันพวงกาฬสินธุ์, กันทรลักษณ์-1, สบเมย-3, อุบล-6, ผิวขาวในม่วง, อุทุมพร, Japan-1-1, วาริน-1, อุบล-5, ต่อเผือกทรัพย์ไพรวัลย์-2, มันหวานญี่ปุ่น, PROC-BUREAU-4, มันไข่ศรีสะเกษ, PROC93-006-16, พจ 223-24, Japan-1, ต่อเผือกเชียงราย บ้านแยง-9, ต่อเผือกกาฬสินธุ์, ต่อเผือกระยอง, ต่อเผือก-กบิล, ย่านยาว-1, PROC-BUREAU-56, Tiwan-1, อุบล-9, PROC-BUREAU-67, ย่านยาว-8, บ้านแยง-7, บ้านเหมือง-แร่-1, Japan-16, วัดหงษ์-3, วัดหงษ์-7, พัทลุง, สันทราย-3, เดชอุดม, ป่าก้าน-3, L135, พื้นเมืองขาณุ, Lao-1, ชัยภูมิ, ริมโขง-1, หนองหล่ม-1, อุบล-1, ต่อเผือกมุกดาหาร, ป่ามะคาบ-2, อุทุมพร-2, โพทะเล-49, USA, Purple Skin Variety, พจ 283-31, เกษตรสุพรรณ, ไชยมนตรีนครวัฏ, ป่าก้าน-1, มันเหลืองสังขละบุรี, เกษตรนคร และ โพทะเล-48-2
B (35)		FM-VSP6-27, มันพวงเนินสมอ, เนินสมอ-2, มันแก้ว, PROC-V30-595-36, PROC-No65-5, บ้านแยง, มันพวง-จอมบึง, T102, ป่าก้าน-2, กันทรลักษณ์-2, มันไข่สุโขทัย, ริมโขง-2, วัดหงษ์-4, มันไข่สุพรรณ, สันทราย-1, Melayu, Tiwan-2, อีดก, ศรีสะเกษ-5, มันไข่ ดร. จินดา, อีกา, น่าน-1, มันไข่นคร, พร้าว-48, พจ 226-7, ศรีสะเกษ-4, มันไข่บ้านลี, มันไข่พิษณุโลก, วัดหงษ์-2,_ มันจันทร์, มันไข่สวรรคโลก, อุบล-7, สุรินทร์-4 และ ย่านยาว-6
C (2)		CIP-2-1 และ มันเหลืองแม่อาย
D (2)		Lao-2 และ มันไข่นคร-2
Out line (1)		พจ 290-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การศึกษาความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานวิทยา 10 ลักษณะในมันเทศที่มีเนื้อสีเหลือง-ส้มจำนวน 159 สายพันธุ์ และเนื้อสีม่วงจำนวน 28 สายพันธุ์ พบว่ากลุ่มสายพันธุ์มันเทศเนื้อสีเหลือง-ส้ม มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนอยู่ในช่วง 0.76 -1.00 และกลุ่มสายพันธุ์มันเทศที่มีเนื้อสีม่วงมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือน 0.76– 0.97 และเมื่อนำข้อมูลที่ได้ไปจัดกลุ่ม สามารถแบ่งกลุ่มมันเทศเนื้อสีเหลือง-ส้ม (ภาพที่ 4.3) และมันเทศเนื้อสีม่วง (ภาพที่ 4.4) ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่ม A และ B เหมือนกันโดยมันเทศเนื้อสีเหลือง-ส้มกลุ่ม A มีจำนวน 139 สายพันธุ์ สามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มย่อย A1 จำนวน 56 สายพันธุ์ และกลุ่มย่อย A2 จำนวน 83 สายพันธุ์ (ตารางที่ 4.3) และพบสายพันธุ์ที่มีทุกลักษณะเหมือนกันซึ่งจัดเป็นสายพันธุ์ซ้ำมี 3 ชุด ชุดแรกคือ มันไข่-2 และมันไข่โพธิ์เสด็จ ชุดที่สองได้แก่ แม่แจ่ม-3 และแม่ปาน-3 และชุดที่สามมี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ มันไข่สวรรคโลก, สุรินทร์-4 และอุบล-7 ซึ่งจากผลการจัดกลุ่มของ A1 พบว่าไม่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาเฉพาะลักษณะใดที่ใช้ในการจัดกลุ่มได้อย่างชัดเจน ในขณะที่กลุ่มย่อย A2 ให้ผลในการจัดกลุ่มสอดคล้องกับลักษณะรูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปหัวใจหรือรูปสามเหลี่ยม มีจำนวนพูใบ 1 พู และลักษณะพูใบที่อยู่ตรงกลางแหลมมีฟัน และสามารถจำแนกพันธุ์ซ้ำได้ 9 ชุด ได้แก่ ชุดสายพันธุ์มันหวานญี่ปุ่นและอุบล-5 ชุดสายพันธุ์ Japan-16 วัดหงษ์-3 และ วัดหงษ์-7 ชุดสายพันธุ์พัทลุงและสันทราย ชุดสายพันธุ์ L135 ต่อเผือกมุกดาหาร ป่ามะคาบ-2 และโพทะเล-49 ชุดสายพันธุ์ USA และอุทุมพร-2 ชุดสายพันธุ์เกษตรนครและโพทะเล-48-2 ชุดสายพันธุ์ Lao-1 ชัยภูมิ ริมโขง-1 หนองหล่ม-1 และอุบล-1 ชุดสายพันธุ์เกษตรสุพรรณ ไชยมนตรีนครวัฏ ป่าก้าน-1 และมันเหลืองสังขละบุรี และชุดสายพันธุ์ซ้ำชุดที่ 9 คือ Purple Skin Variety และ พจ 283-31 ส่วนกลุ่ม B มีจำนวน 20 สายพันธุ์ สามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อย คือ กลุ่มย่อย B1 มีจำนวน 17 สายพันธุ์ ซึ่งการจัดกลุ่มสายพันธุ์ให้ผลสอดคล้องกับลักษณะรูปทรงของใบโดยทั่วไปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้งสองด้าน และใบมี 7 พูใบ ส่วนกลุ่มย่อย B2 มี 3 สายพันธุ์ ให้ผลสอดคล้องกับลักษณะใบมีมีพูหยักลึกมาก และพูใบที่อยู่ตรงกลางเป็นรูปหอกกลับหรือเส้นตรงแคบ

การจัดกลุ่มพันธุกรรมมันเทศเนื้อสีม่วงแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่ม A มีจำนวน 22 สายพันธุ์ แบ่งเป็นกลุ่มย่อยได้ 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มย่อย A1 ให้ผลการจัดกลุ่มสอดคล้องกับลักษณะรูปทรงของใบเป็นรูปสามเหลี่ยม มี 1 พูใบ พูใบที่อยู่ตรงกลางแหลมมีฟัน สีของเส้นใบเป็นสีเขียว และสีของก้านใบสีเขียว กลุ่มย่อย A2 มีลักษณะรูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปหัวใจหรือรูปสามเหลี่ยม ใบมี 1 พูใบ พูใบที่อยู่ตรงกลางแหลมมีฟัน และสีของเส้นใบทั้งหมดเป็นสีม่วง ซึ่งในกลุ่ม A มี 2 สายพันธุ์ที่มีความคล้ายคลึงกันมากที่สุดคือสายพันธุ์ต่อเผือกและโพทะเล-1 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนทางพันธุกรรม 0.97 สำหรับกลุ่ม B มี 5 สายพันธุ์ สายพันธุ์ในกลุ่มนี้มีรูปทรงของใบหยักเป็นพู พูใบที่อยู่ตรงกลางเกือบรูปไข่หรือสามเหลี่ยม เส้นใบสีเขียว ใบอ่อนมีสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ ก้านใบสีเขียว สีเปลือกหัวมันเทศมีสีแดง และมี 1 สายพันธุ์ที่ไม่สามารถจัดเข้ากลุ่มได้คือ พจ 290-9 (ตารางที่ 4.4)

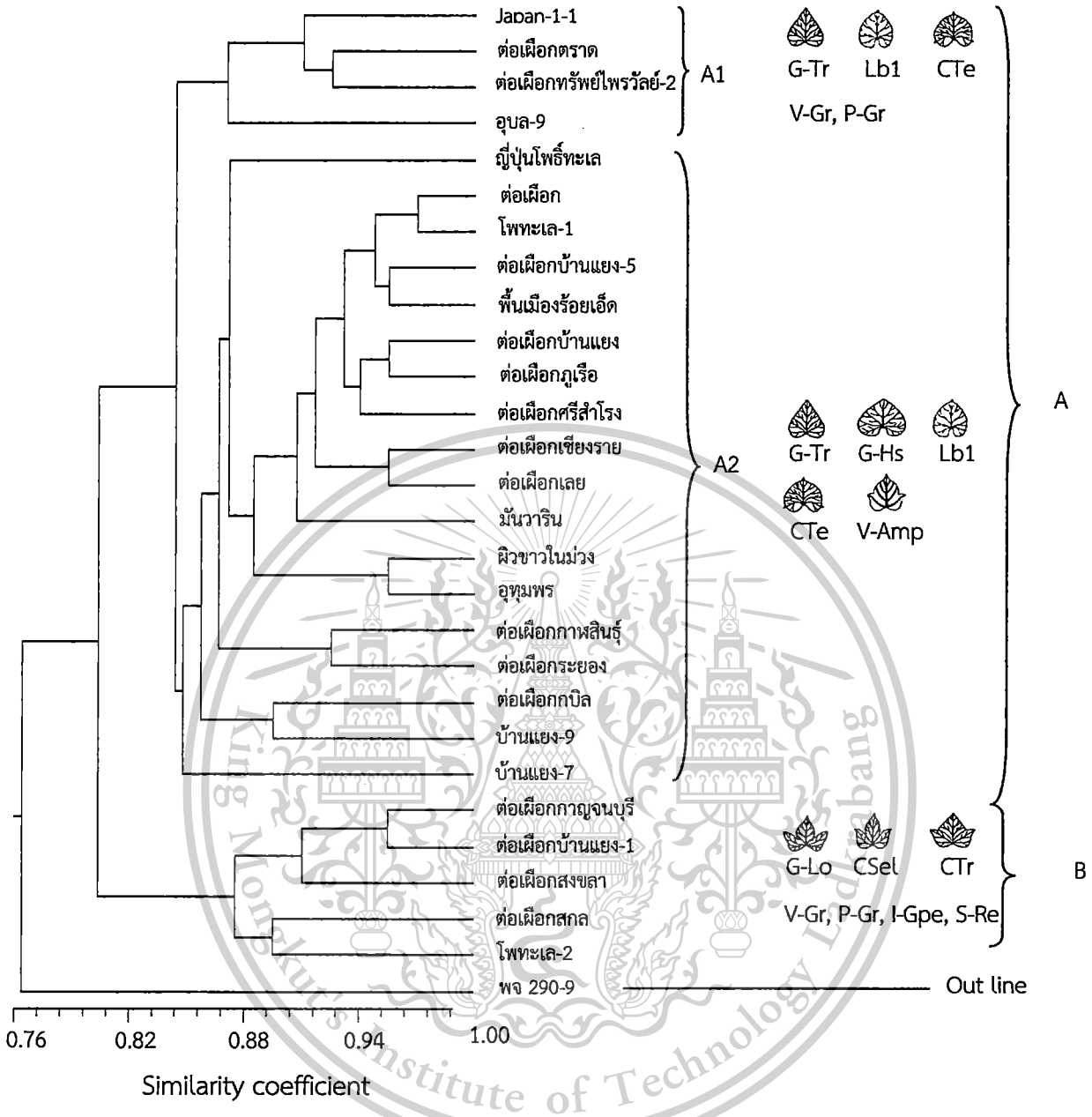
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพที่ 4.3 การจำแนกกลุ่มของมันเทศเนื้อสีเหลือง 159 สายพันธุ์ในลักษณะ Phylogenetic tree โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะ

หมายเหตุ : G-Hs=รูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปหัวใจ, G-Tr=รูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปสามเหลี่ยม, G-Ht=รูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้งสองด้าน, Lb1=มีจำนวนพูใบ 1 พู, Lb7=มีจำนวนพูใบ 7 พู, L-Vde= ใบมีพูหยักลึกมาก, CTe=รูปทรงพูใบตรงกลางแหลมมีฟัน, COb= รูปทรงพูใบตรงกลางเป็นรูปหอกกลับ และ CLn= รูปทรงพูใบตรงกลางเป็นรูปเส้นตรงแคบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพที่ 4.4 การจำแนกกลุ่มของมันเทศเนื้อสีม่วง 28 สายพันธุ์ในลักษณะ Phylogenetic tree โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะ

หมายเหตุ : G-Tr=รูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปสามเหลี่ยม, G-Hs=รูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปหัวใจ, G-Lo=รูปทรงของใบโดยทั่วไปหยักเป็นพู, Lb1=มีจำนวนพูใบ 1 พู, CTe=รูปทรงพูใบตรงกลางแหลมมีฟัน, CTr=รูปทรงพูใบตรงกลางเป็นรูปสามเหลี่ยม, CSel=รูปทรงพูใบตรงกลางเกือบเป็นรูปไข่, P-Gr=ก้านใบสีเขียว , V-Gr=เส้นใบสีเขียว, V-Amp=เส้นใบทั้งหมดเป็นสีม่วง, I-Gpe=สีของใบอ่อนสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ และ S-Re=สีเปลือกหัวสีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.3 รายชื่อสายพันธุ์จากการจำแนกกลุ่มของมันเทศเนื้อสีเหลืองจำนวน 159 สายพันธุ์ โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะ

กลุ่ม (สายพันธุ์)	กลุ่มย่อย (สายพันธุ์)	รายชื่อสายพันธุ์
A (139)	A1 (56)	75-Days, มันเชียงใหม่, แม่แตง-2, บ้านดู่, โอกุด, CN1656-17, บ้านแยง-2, TUN, มันแดงนคร, สบเมย-2, Bangladesh, BB95040-16, มันไข่เชียงใหม่, FM20-TINAGITI-2, ป่ามะคาบ-1, มันไข่-2, มันไข่โพธิ์เสด็จ, หนองอีเพน, Inubi, วัดหงษ์รวม-2, PROC-PNGL6-1, CIP-1-9, T70, ด่านซ้าย-3, PROC-BUREAU-4, กาญจนบุรี-2, สนามคลี-1, พื้นเมืองร้อยเอ็ด-1, มันแดงชะอำ, แม่แจ่ม-3, แม่ปาน-3, พจ 227-2, ผาแดง-2, สนามคลี-3, T102, ป่าก้าน-2, กันทรลักษณ์-2, มันไข่สุโขทัย, ริมโขง-2, มันไข่สวรรคโลก, สุรินทร์-4, อุบล-7, มันไข่สุพรรณ, วัดหงษ์-4, สันทราย-1, PROC-VSP8-P-83, แม่ปาน-1, กาญจนบุรี, มันไข่ตราด, ย่านยาว-2, วังไร่-1, CIP-30-8, แดงในส้มนคร-1, เลย, มันนคร และ มันไข่นคร-1
	A2 (83)	BINORASOP-16, กันทรลักษณ์-3, อุบล-8, PROC-TAIWAN-B-2, มันหวานญี่ปุ่น, อุบล-5, ปากช่อง-3, สุรินทร์-5, นครไทย, สบเมย-1, สุรินทร์-1, สุรินทร์-3, เพาะชำ-46, อุบล-2, แม่สาย, อุบล-4, FMUPLSP5-2, Inubi-Zambales-4, พื้นเมืองร้อยเอ็ด-2, Japan-13, Japan -16, วัดหงษ์-3, วัดหงษ์-7, พัทลุง, สันทราย-3, มันสุพรรณ, ย่านยาว-3, Japan-6, L135, ต่อเผือกมุกดาหาร, ป่ามะคาบ-2, โพทะเล-49, PROC-VSP6-42, สุรินทร์-2, USA, อุทุมพร-2, เกษตรนคร, โพทะเล, บ้านแยง-3, สันทราย-4, Lao-1, ชัยภูมิ, ริมโขง-1, หนองหล่ม-1, อุบล-1, มันนครโพธิ์เสด็จ-1, แม่จะเรา, แม่ฮ่องสอน-4, PROC-VSP6-18, เกษตรสุพรรณ, ไชยมนตรีนครวัฏ, ป่าก้าน-1, มันเหลืองสังขละบุรี, ย่านยาว-5, T101, มันเหลืองโพธิ์เสด็จ, น่าน-2, ย่านยาว-4, มันแดง-พิจิตร, Purple Skin Variety, พจ 283-31, เลย-2, กาฬสินธุ์, มันไข่ตรัง, CIP-1-7, กันทรลักษณ์-1, ลี้ลำพูน,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

กลุ่ม (สายพันธุ์)	กลุ่มย่อย (สายพันธุ์)	รายชื่อสายพันธุ์
B (20)	B1 (17)	สบเมย-3, Japan-6-CK, ยโสธร-1, ขุขันธ์, มันไข่สกลนคร, PROC-3-006-16, มันไข่ศรีสะเกษ, อุบล-6, Japan -1, บ้านเหมืองแร่-1, PROC-BUREAU-56, ย่านยาว-1, PROC-BUREAU-67, ย่านยาว-8, พจ 223-24 และ วาริน-1 FM-VSP6-27, PROC-No65-5, บ้านแยง, ย่านยาว-6, Melayu, Taiwan-2, ศรีสะเกษ-5, มันไข่ ดร.จินดา, อีกา, น่าน-1, มันไข่นคร, พร้าว-48, พจ 226-7, มันไข่-บ้านลี, มันไข่พิษณุโลก, ศรีสะเกษ-4 และ วัดหงษ์-2
	B2 (3)	Lao-2, มันไข่นคร-2 และ มันจันทร์

ตารางที่ 4.4 รายชื่อสายพันธุ์จากการจำแนกกลุ่มของมันเทศเนื้อสีม่วงจำนวน 28 สายพันธุ์ โดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะ

กลุ่ม (สายพันธุ์)	กลุ่มย่อย (สายพันธุ์)	รายชื่อสายพันธุ์
A (22)	A1 (4)	Japan-1-1, ต่อเผือกตราด, ต่อเผือกทรัพย์ไพรวัลย์-2 และ อุบล- 9
	A2 (18)	ญี่ปุ่นโพธิ์ทะเล, ต่อเผือก, โพทะเล-1, ต่อเผือกบ้านแยง-5, พื้นเมืองร้อยเอ็ด, ต่อเผือกบ้านแยง, ต่อเผือกภูเรือ, ต่อเผือก-ศรีสำโรง, ต่อเผือกเชียงราย, ต่อเผือกเลย, มันวาริน, ผิวขาว-ในม่วง, อุทุมพร, ต่อเผือกกาฬสินธุ์, ต่อเผือกระยอง, ต่อเผือกกบิล, บ้านแยง-9 และ บ้านแยง-7
B (5)		ต่อเผือกกาญจนบุรี, ต่อเผือกบ้านแยง-1, ต่อเผือกสงขลา, ต่อเผือกสกล และ โพทะเล-2
Out line (1)		พจ 290-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยวิธี Simpson's index

จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายของลักษณะของมันเทศ 222 สายพันธุ์โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา 19 ลักษณะด้วยวิธีการ Simpson's index พบว่ามีค่าดัชนีความหลากหลาย 0.764-0.008 โดยลักษณะสีเนื้อของหัวมันเทศมีค่าดัชนีความหลากหลายสูงสุด (0.746) และขนาดของใบแก่มีค่าดัชนีความหลากหลายต่ำสุด (0.008) สำหรับความหลากหลายของมันเทศในกลุ่มสายพันธุ์ในประเทศจำนวน 163 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ต่างประเทศจำนวน 54 สายพันธุ์ พบว่า สายพันธุ์ทั้งสองกลุ่มมีค่าดัชนีความหลากหลายไม่แตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ในประเทศมีค่าดัชนีความหลากหลาย 0.755-0.012 โดยลักษณะสีเนื้อของหัวมันเทศมีค่าดัชนีสูงสุด (0.755) รองลงมาคือลักษณะการเลื้อยของยอด สีของเส้นใบ รูปทรงของใบโดยทั่วไป จำนวนพูใบ ชนิดของพูใบ รูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลาง สีของก้านใบ และสีของใบอ่อน ซึ่งมีค่าดัชนีความหลากหลาย 0.699, 0.676, 0.675, 0.646, 0.632, 0.632, 0.628 และ 0.625 ตามลำดับ ส่วนลักษณะที่มีความหลากหลายต่ำ ได้แก่ ลักษณะความยาวของปล้อง สีของใบแก่ และขนาดของใบแก่ โดยมีค่ามีดัชนีความหลากหลาย 0.138, 0.138 และ 0.012 ตามลำดับ ให้ผลสอดคล้องกับสายพันธุ์ต่างประเทศซึ่งมีค่าดัชนีความหลากหลายใกล้เคียงกันคือระหว่าง 0.744-0.0 และพบว่าลักษณะสีเนื้อของหัวมันเทศมีค่าดัชนีสูงสุด (0.744) รองลงมา ได้แก่ ลักษณะรูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลาง การเลื้อยของส่วนยอด ชนิดของพูใบ จำนวนพูใบ รูปทรงของใบโดยทั่วไป และสีของใบอ่อน โดยมีค่าดัชนีความหลากหลาย 0.702, 0.681, 0.662, 0.661, 0.647 และ 0.609 ตามลำดับ สำหรับลักษณะที่มีความหลากหลายต่ำ ได้แก่ ลักษณะสีของใบแก่และความยาวของปล้อง มีค่ามีดัชนีความหลากหลาย 0.172 และ 0.17 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะขนาดของใบแก่ไม่มีความหลากหลาย เนื่องจากมีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 0 (ตารางที่ 4.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.5 ค่าดัชนีความหลากหลายโดยวิธี Simpson's index ของลักษณะสัณฐานวิทยา 19 ลักษณะ

ลักษณะสัณฐานวิทยา	Simpson's diversity index		
	สายพันธุ์ในประเทศ	สายพันธุ์ต่างประเทศ	สายพันธุ์ทั้งหมด
การเลื้อยของยอด	0.699	0.681	0.694
ชนิดของลำต้น	0.588	0.500	0.575
เส้นผ่าศูนย์กลางของปล้อง	0.423	0.365	0.409
ความยาวของปล้อง	0.138	0.17	0.144
สีของเถาที่เด่นชัดที่ปรากฏขึ้นก่อน	0.466	0.237	0.419
สีของเถาที่สองที่ปรากฏภายหลัง	0.419	0.266	0.389
ขนที่ปลายเถา	0.588	0.602	0.604
รูปทรงของใบโดยทั่วไป	0.675	0.647	0.671
ชนิดของพูใบ	0.632	0.662	0.645
จำนวนพูใบ	0.646	0.661	0.656
รูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลาง	0.632	0.702	0.655
ความยาวของก้านใบ	0.446	0.373	0.432
ขนาดของใบแก่	0.012	0	0.008
สีของเส้นใบ	0.676	0.592	0.662
สีของใบอ่อน	0.625	0.609	0.618
สีของใบแก่	0.138	0.172	0.151
สีของก้านใบ	0.628	0.589	0.630
สีเปลือก	0.44	0.541	0.472
สีเนื้อ	0.755	0.744	0.764
เฉลี่ย	0.506	0.479	0.505

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ความถี่ของลักษณะสัณฐานวิทยา

จากการบันทึกข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาของมันเทศ 222 สายพันธุ์ จำนวน 19 ลักษณะ พบว่าแต่ละลักษณะมีค่าความถี่แตกต่างกัน โดยสายพันธุ์มันเทศส่วนใหญ่มีเถาเลื้อย โดยมีตั้งแต่เลื้อยเล็กน้อยจนถึงเลื้อยมากสูงถึง 97.75 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความถี่เของเถาที่เลื้อยเล็กน้อย เลื้อยปานกลาง เลื้อย และเลื้อยมากเท่ากับ 5.86, 22.97, 43.24 และ 25.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลักษณะไม่เลื้อยมีค่าต่ำสุดคือ 2.25 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ส่วนใหญ่มีเถายาวมากกว่า 151 เซนติเมตร ซึ่งมีความถี่สูงถึง 73.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ที่มีส่วนลำต้นชูตั้งซึ่งมีความยาวน้อยกว่า 75 เซนติเมตรมีเพียง 1 สายพันธุ์ คิดเป็นความถี่ 0.45 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์ส่วนใหญ่มีขนที่ปลายเถาโดยพบสูงถึง 91.45 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสายพันธุ์ที่ไม่มีขนที่ปลายเถาพบเพียง 8.55 เปอร์เซ็นต์

สีของเถาสีที่เด่นชัดที่ปรากฏขึ้นก่อนส่วนใหญ่เป็นสีเขียว โดยมีความถี่สูงถึง 75.22 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสีของเถาสีที่สองหรือสีที่ปรากฏภายหลังส่วนใหญ่เป็นสีเขียวโดยมีความถี่ 77.02 เปอร์เซ็นต์ สำหรับลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางของปล้องที่พบในสายพันธุ์ส่วนใหญ่จะมีขนาดบางหรือเล็กประมาณ 4-6 มิลลิเมตร พบมากถึง 74.32 เปอร์เซ็นต์ของสายพันธุ์มันเทศทั้งหมด และสายพันธุ์ส่วนใหญ่จะมีขนาดปล้องสั้นประมาณ 3-5 เซนติเมตร คิดเป็นความถี่ 92.34 เปอร์เซ็นต์

มันเทศเกือบทั้งหมดมีใบขนาดกลางคือกว้างประมาณ 8-15 เซนติเมตร (99.54 เปอร์เซ็นต์) ใบแก่ส่วนใหญ่มีสีเขียวทั้งใบ (91.89 เปอร์เซ็นต์) ใบอ่อนส่วนใหญ่เป็นสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ (55.40 เปอร์เซ็นต์) หรือสีม่วงอ่อนทั้งใบ (25.67 เปอร์เซ็นต์) เส้นใบมีสีเขียว (53.60 เปอร์เซ็นต์) หรือสีเขียวและมีสีม่วงปน (27.45 เปอร์เซ็นต์) สีของก้านใบส่วนใหญ่มีสีเขียว (54.95 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือมีก้านใบสีเขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ (23.42 เปอร์เซ็นต์) ก้านใบส่วนใหญ่มีความยาวประมาณ 21-30 เซนติเมตร (69.36 เปอร์เซ็นต์)

รูปร่างโดยทั่วไปของใบมันเทศที่พบส่วนใหญ่เป็นรูปหัวใจ (46.84 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาเป็นรูปทรงเป็นหยักพู (28.37 เปอร์เซ็นต์) ใบมีพูน้อยมาก (53.6 เปอร์เซ็นต์) ส่วนใหญ่มี 1 พูใบ (52.70 เปอร์เซ็นต์) รูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลางส่วนใหญ่มีลักษณะแบบแหลมมีฟัน (54.05 เปอร์เซ็นต์)

หัวมันเทศส่วนใหญ่มีเปลือกสีแดง โดยมีความถี่สูงถึง 70.72 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เปลือกสีน้ำตาล (12.6 เปอร์เซ็นต์) ส่วนสีเนื้อของมันเทศส่วนใหญ่มีเนื้อสีเหลือง (40.99 เปอร์เซ็นต์) และสีส้มอ่อนจนถึงส้ม (26.96 เปอร์เซ็นต์) เนื้อสีส้มเข้ม 1.35 เปอร์เซ็นต์ สำหรับมันเทศเนื้อสีม่วงมีทั้งหมด 12.61 เปอร์เซ็นต์ โดยเป็นสีม่วงเข้มเพียง 1.8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ที่มีเนื้อสีขาวมี 13.06 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.6 ความถี่ของลักษณะสัณฐานวิทยาของมันเทศ 19 ลักษณะ

ลักษณะที่บันทึก	ค่าความถี่ (%)
1. ลักษณะเถา	
0 ไม่เลื้อย	5/222 (2.25%)
3 เลื้อยเล็กน้อย	13/222 (5.86%)
5 เลื้อยปานกลาง	51/222 (22.97%)
7 เลื้อย	96/222 (43.24%)
9 เลื้อยมาก	57/222 (25.68%)
2. ชนิดของลำต้น	
3 ลำต้นชูตั้งยาวน้อยกว่า 75 เซนติเมตร	1/222 (0.45%)
5 ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 เซนติเมตร	58/222 (26.13%)
7 ลำต้นยาวประมาณ 151-250 เซนติเมตร	127/222 (57.21%)
9 ลำต้นยาวมากกว่า 250 เซนติเมตร	36/222 (16.21%)
3. เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง	
1 บางหรือเล็กน้อยกว่า 4 มิลลิเมตร	10/222 (4.50%)
3 บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มิลลิเมตร	165/222 (74.32%)
5 บางหรือเล็กปานกลางประมาณ 7-9 มิลลิเมตร	42/222 (18.92%)
7 หนาประมาณ 10-12 มิลลิเมตร	5/222 (2.25%)
4. ความยาวของปล้อง	
1 สั้นน้อยกว่า 3 เซนติเมตร	4/222 (1.80%)
3 สั้นประมาณ 3-5 เซนติเมตร	205/222 (92.34%)
5 ยาวปานกลางประมาณ 6-9 เซนติเมตร	12/222 (5.40%)
9 ยาวมากกว่า 12 เซนติเมตร	1/222 (0.45%)
5. สีของเถาที่เด่นชัดที่ปรากฏขึ้นก่อน	
1 สีเขียว	167/222 (75.22%)
3 สีเขียวและมีจุดสีม่วงเล็กน้อย	1/222 (0.45%)
4 สีเขียวและมีจุดสีม่วงเป็นปริมาณมาก	18/222 (8.10%)
5 สีเขียวและมีจุดสีม่วงเข้มเป็นปริมาณมาก	4/222 (1.80%)
7 ส่วนใหญ่มีสีม่วงเข้ม	13/222 (5.85%)
8 สีม่วงทั้งหมด	7/222 (3.15%)
9 สีม่วงเข้มทั้งหมด	12/222 (5.40%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ลักษณะที่บันทึก	ค่าความถี่ (%)
6. สีของเถาสีที่สองหรือที่ปรากฏภายหลัง	
1 สีเขียวเป็นหลัก	171/222 (77.02%)
2 ยอดสีเขียว	6/222 (2.70%)
3 ข้อสีเขียว	1/222 (0.45%)
4 สีม่วงเป็นหลัก	18/222 (8.10%)
5 ยอดสีม่วง	21/222 (9.45%)
6 ข้อสีม่วง	5/222 (2.25%)
7. ขนที่ปลายเถา	
0 ไม่มีขน	19/222 (8.55%)
3 มีขนเล็กน้อย มีขนบาง ๆ	60/222 (27.02%)
5 มีขนปานกลาง	123/222 (55.40%)
7 มีขนมาก	20/222 (9.00%)
8. รูปทรงของใบโดยทั่วไป	
1 กลม	1/222 (0.45%)
3 รูปหัวใจ	104/222 (46.84%)
4 รูปสามเหลี่ยม	21/222 (9.45%)
5 รูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้ง 2 ด้าน	31/222 (13.96%)
6 รูปทรงหยักเป็นพู	63/222 (28.37%)
7 รูปทรงหยักเป็นพูเกือบแยกออกจากกัน	2/222 (0.90%)
9. ชนิดของพูใบ	
1 มีพูเล็กน้อยมาก	119/222 (53.60%)
3 มีพูเล็กน้อย	26/222 (11.71%)
5 มีพูปานกลาง	38/222 (17.11%)
7 มีพูหรือมีหยักลึก	34/222 (15.31%)
9 มีพูหรือมีหยักลึกมาก	5/222 (2.25%)
10. จำนวนพูใบ	
1 มี 1 พูใบ	117/222 (52.70%)
3 มี 3 พูใบ	42/222 (18.91%)
5 มี 5 พูใบ	29/222 (13.06%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ลักษณะที่บันทึก	ค่าความถี่ (%)
7 มี 7 พูใบ	23/222 (10.36%)
9 มี 9 พูใบหรือมากกว่า 9 พูใบ	11/222 (4.95%)
11. รูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลาง	
1 มีฟัน	120/222 (54.05%)
2 สามเหลี่ยม	22/222 (9.90%)
3 เกือบวงกลม	4/222 (1.80%)
4 เกือบเป็นรูปไข่	37/222 (16.66%)
5 รูปไข่	22/222 (9.90%)
6 รูปหอก	14/222 (6.30%)
7 รูปใบหอกกลับ	1/222 (0.45%)
9 เส้นตรงแคบ	2/222 (0.90%)
12. ขนาดของใบแก่	
3 ขนาดเล็กน้อยกว่า 8 เซนติเมตร	1/222 (0.45%)
5 ขนาดกลางประมาณ 8-15 เซนติเมตร	221/222 (99.54%)
13. สีของเส้นใบ	
1 เหลือง	4/222 (1.80%)
2 เขียว	119/222 (53.60%)
3 มีจุดสีม่วงตรงบริเวณเส้นใบหลัก	15/222 (6.75%)
4 จุดสีม่วงหลายแห่งที่เส้นใบ	1/222 (0.45%)
5 ที่เส้นใบหลักมีสีม่วงบางส่วน	17/222 (7.65%)
6 ที่เส้นใบหลักส่วนใหญ่สีม่วง หรือเกือบทั้งหมดสีม่วง	6/222 (2.70%)
7 เส้นใบทั้งหมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน	22/222 (9.90%)
8 เส้นใบทั้งหมดสีม่วง	38/222 (17.11%)
14. สีของใบแก่	
1 เขียวเหลือง	4/222 (1.80%)
2 เขียว	204/222 (91.89%)
3 เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ	1/222 (0.45%)
5 เขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวหลังใบ	13/222 (5.85%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ลักษณะที่บันทึก	ค่าความถี่ (%)
15. สีของใบอ่อน	
1 เขียวเหลือง	3/222 (1.35%)
2 เขียว	10/222 (4.50%)
3 เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ	123/222 (55.40%)
5 เขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวใบ	5/222 (2.25%)
6 สีม่วงอ่อน	57/222 (25.67%)
7 ส่วนใหญ่สีม่วง	16/222 (7.20%)
8 สีเขียวข้างบนและสีม่วงด้านล่าง	1/222 (0.45%)
9 พื้นผิวทั้ง 2 ด้านเป็นสีม่วงทั้งหมด	7/222 (3.15%)
16. สีของก้านใบ	
1 เขียว	122/222 (54.95%)
2 เขียวและมีสีม่วงใกล้ลำต้น	13/222 (5.85%)
3 เขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ	52/222 (23.42%)
4 เขียวและมีสีม่วงใกล้ลำต้นและใกล้ใบทั้ง 2 ด้าน	1/222 (0.45%)
5 เขียวและมีจุดสีม่วงที่ก้านใบ	6/222 (2.70%)
6 เขียวและมีทางยาวสีม่วง	19/222 (8.55%)
7 ม่วงและมีสีเขียวใกล้ใบ	1/222 (0.45%)
9 สีม่วงทั้งหมดหรือส่วนใหญ่สีม่วง	8/222 (3.60%)
17. ความยาวของก้านใบ	
1 สั้นมาก น้อยกว่า 10 เซนติเมตร	3/222 (1.35%)
2 สั้น ประมาณ 10 – 20 เซนติเมตร	65/222 (29.27%)
3 ปานกลางประมาณ 21 – 23 เซนติเมตร	154/222 (69.36%)
18. สีเปลือกมันเทศ	
1 ขาว	12/222 (5.40%)
2 เหลือง	21/222 (9.45%)
3 ส้ม	3/222 (1.35%)
4 น้ำตาล	27/222 (12.16%)
5 แดง	157/222 (70.72%)
6 ม่วง	2/222 (0.90%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ลักษณะที่บันทึก	ค่าความถี่ (%)
19. สีเนื้อมันเทศ	
1 ขาว	29/222 (13.06%)
2 ครีม	6/222(2.70%)
3 เหลืองอ่อน	5/222 (2.25%)
4 เหลือง	91/222 (40.99%)
5 เหลืองส้มหรือส้มอ่อน	33/222 (14.86%)
6 ส้ม	27/222 (12.16%)
7 ส้มเข้ม	3/222 (1.35%)
8 ม่วง	24/222 (10.81%)
9 ม่วงเข้ม	4/222 (1.80%)

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.2 การศึกษาองค์ประกอบทางชีวเคมี ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และกิจกรรมการต้านออกซิเดชัน

ค่า L, a และค่า b ของมันเทศเนื้อสีขาว สีม่วง สีส้มและสีเหลือง

จากการศึกษา ค่า L, a และค่า b ของมันเทศเนื้อสีขาว สีม่วง สีส้ม และสีเหลือง ดังแสดงในตารางที่ 4.7-4.10 ตามลำดับ พบว่า ค่า L ของมันเทศสายพันธุ์บ้านแยง-3 (เนื้อสีส้ม) มีค่าสูงสุดคือ 86.86 และสายพันธุ์ Japan-1-1 (เนื้อสีม่วง) มีค่า L ต่ำสุด คือ 39.65 โดยที่มันเทศเนื้อสีขาวมีค่า L 49.85-84.81 ส่วนมันเทศเนื้อสีม่วงมีค่า L 39.65-76.26 ขณะที่มันเทศกลุ่มสีส้มมีค่า L 40.75-86.86 และมันเทศเนื้อสีเหลืองมีค่า L 48.9-86.08 โดยมันเทศเนื้อสีขาว ม่วง ส้ม และเหลือง มีค่าเฉลี่ยของค่า L เท่ากับ 76.1, 60.71, 70.8 และ 73.49 ตามลำดับ

ค่า a ของมันเทศสายพันธุ์กันทรลักษณ์-2 (เนื้อสีส้ม) มีค่า a สูงสุด คือ 23.24 และสายพันธุ์ย่านยาว-5 (เนื้อสีขาว) มีค่า a ต่ำสุด คือ -0.87 โดยที่มันเทศเนื้อสีขาวมีค่า a อยู่ระหว่าง -0.87 ถึง 8.15 มันเทศเนื้อสีม่วงมีค่า a อยู่ระหว่าง 1.51-18.20 สำหรับมันเทศกลุ่มสีส้ม มีค่าอยู่ระหว่าง 0.32-23.24 และมันเทศเนื้อสีเหลืองพบว่ามีค่า a อยู่ระหว่าง -0.06 ถึง 22.22 โดยมันเทศเนื้อสีขาว ม่วง ส้มและเหลือง มีค่าเฉลี่ยของค่า a เท่ากับ 4.39, 11.19, 7.15 และ 4.05 ตามลำดับ

ค่า b ของสายพันธุ์กันทรลักษณ์-2 (เนื้อสีส้ม) มีค่า b สูงสุด คือ 39.65 และสายพันธุ์สบเมย-1 (เนื้อสีขาว) มีค่า b ต่ำสุด คือ 7.75 โดยที่มันเทศเนื้อสีขาวมีค่า b อยู่ระหว่าง 7.75-35.97 มันเทศเนื้อสีม่วงมีค่า b อยู่ระหว่าง 8.49-32.21 สำหรับมันเทศกลุ่มสีส้ม มีค่า b 12.31-39.65 และมันเทศเนื้อสีเหลืองพบว่ามีค่า b 12.25-35.91 โดยมันเทศเนื้อสีขาว ม่วง ส้มและเหลือง มีค่าเฉลี่ยของค่า a เท่ากับ 21.44, 18.5, 28.49 และ 25.23 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.7 ค่า L, a และค่า b ของมันเทศเนื้อสีขาวทั้งหมด 27 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	ค่าสี		
	L	a	b
กาฬสินธุ์	82.10 ± 1.3	0.35 ± 0.2	19.77 ± 0.4
ขาวใบโพธิ์	63.00 ± 4.8	8.15 ± 0.5	17.91 ± 2.1
เดชอุดม	75.84 ± 2.7	5.8 ± 0.7	35.97 ± 1.6
ต่อเผือกตราด	80.61 ± 4.5	0.48 ± 1.8	23.52 ± 3.6
น่าน-2	83.09 ± 2.6	0.41 ± 0.8	17.75 ± 2.2
ปางควาย-1	74.37 ± 7.9	0.87 ± 0.4	26.35 ± 0.9
ป่ามะคาบ-2	79.65 ± 3.1	5.23 ± 0.5	24.60 ± 1.5
พื้นเมืองร้อยเอ็ด-2	68.33 ± 2.5	3.45 ± 0.2	15.16 ± 1.8
เพาะชำ-46	80.26 ± 0.8	1.96 ± 0.6	24.55 ± 1.1
มันไข่โพธิ์เสด็จ	79.73 ± 0.9	3.25 ± 1.2	32.43 ± 1.2
มันไข่สุโขทัย	81.90 ± 2.5	3.07 ± 0.6	20.23 ± 1.7
มันแดงสุพรรณ	54.62 ± 2.1	6.98 ± 1.2	16.86 ± 1.1
มันไทรโยค	76.6 ± 3.8	6.13 ± 0.7	13.18 ± 0.7
มันพวงกาฬสินธุ์	84.50 ± 0.5	-0.51 ± 0.3	22.87 ± 2.3
มันพวงจอมบึง	73.24 ± 1.8	0.90 ± 0.4	19.31 ± 1.6
มันเหลืองแม่อาย	79.29 ± 3.2	0.33 ± 0.1	21.86 ± 1.9
แม่สะเรียง	49.85 ± 4.1	8.06 ± 0.5	15.07 ± 2.3
ย่านยาว-5	84.27 ± 1.3	-0.87 ± 0.2	25.92 ± 2.5
ย่านยาว-6	81.74 ± 3.0	0.76 ± 0.9	19.10 ± 1.8
วัดหงส์-3	79.61 ± 0.5	2.24 ± 0.5	32.82 ± 1.6
วัดหงส์รวม-2	71.96 ± 1.4	2.06 ± 0.2	29.38 ± 0.2
สบเมย-1	77.64 ± 6.4	3.92 ± 1.6	7.75 ± 4.1
CIP-14-1	84.75 ± 1.9	0.14 ± 1.1	20.49 ± 2.8
FM20-TINAGITI-2	81.80 ± 1.2	1.99 ± 0.5	25.60 ± 0.5
Japan-7	79.00 ± 1.3	1.62 ± 0.5	28.21 ± 1.8
PROC-No65-16	76.25 ± 1.3	7.0 ± 0.4	15.71 ± 0.9
S0183	84.81 ± 1.9	-0.46 ± 0.1	14.89 ± 0.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.8 ค่า L, a และค่า b ของมันเทศเนื้อสีม่วงทั้งหมด 13 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	ค่าสี		
	L	a	b
ต่อเผือกกาญจนบุรี	71.25 ± 5.4	2.04± 1.2	22.58 ± 4.3
ต่อเผือกเกาะหลัก	64.48 ± 2.9	8.68 ± 0.7	23.13 ± 2.4
ต่อเผือกเชียงราย	52.58 ± 2.9	16.25±1.0	14.87 ± 4.2
ต่อเผือกเชียงราย	52.58 ± 4.2	16.25 ± 1.6	14.87 ± 1.5
ต่อเผือกไพรวัลย์-2	76.26 ± 4.9	1.51 ± 1.7	28.12 ± 0.5
ต่อเผือกภูเรือ	45.65 ± 3.1	14.85 ± 2.1	11.60 ± 0.6
ต่อเผือกสงขลา	72.56 ± 3.5	2.15 ± 0.2	22.62 ± 2.7
พื้นเมืองร้อยเอ็ด-4	62.13 ± 3.8	16.97 ± 2.5	10.6 ± 1.4
เลย-1	58.42 ± 2.7	19.78 ± 3.6	11.52 ± 2.4
อุบล-9	66.50 ± 5.3	8.02±0.9	29.38 ± 3.7
พจ 290-9	54.16 ± 2.2	18.20 ± 1.6	10.58 ± 2.6
Japan-1-1	39.65 ± 9.7	14.72 ± 4.0	8.49 ± 2.8
PROC-V30-595-16	73.05 ± 0.7	6.16 ± 2.8	32.21 ± 2.4

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.9 ค่า L, a และค่า b ของมันเทศเนื้อสีส้มทั้งหมด 25 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	ค่าสี		
	L	a	b
กันทรลักษณ์-2	64.87 ± 1.6	23.24 ± 1.8	39.65 ± 1.5
กันทรลักษณ์-3	75.67 ± 4.3	2.33 ± 1.3	31.56 ± 2.3
เกษตรสุพรรณ	81.25 ± 1.3	5.81 ± 1.0	25.90 ± 1.6
เดชอุดม	75.85 ± 0.6	5.80 ± 1.0	35.97 ± 1.5
บ้านแยง-2	62.11 ± 4.4	0.33 ± 0.07	28.53 ± 3.1
บ้านแยง-3	86.86 ± 3.1	0.22 ±0.05	39.52 ± 3.3
ผาแดง-2	75.65 ± 3.9	7.27 ± 1.7	32.39 ± 1.5
มันไข่เชียงใหม่	82.51± 2.9	2.99 ± 0.2	27.98 ± 2.5
มันไข่ตราด	73.73 ± 2.0	16.61 ± 1.6	33.4 ± 1.3
มันไข่พิษณุโลก	54.77 ± 3.4	8.84 ± 2.5	20.47 ± 1.8
มันแดงพิจิตร	64.27 ± 6.1	1.51 ± 0.4	12.31 ± 1.7
ศรีสะเกษ-4	70.19 ± 6.3	12.05 ± 1.8	33.92 ± 0.2
ศรีสะเกษ -5	40.75 ± 2.9	8.77 ± 1.2	18.97 ± 2.9
สุรินทร์-2	77.36 ± 4.0	3.29 ± 1.0	34.29 ± 0.1
สุรินทร์-4	73.36 ± 1.9	12.82 ± 1.8	29.76 ± 1.3
อุดมพร-2	67.28 ± 3.7	1.55 ± 0.4	28.9 ± 2.5
อุทุมพร	81.82 ± 2.1	0.32 ± 0.9	30.91 ± 1.5
อุบล-4	79.71 ± 1.0	9.24 ± 1.3	33.27 ± 2.5
อุบล-7	76.92 ± 3.1	2.27 ± 1.6	31.49 ± 0.8
พจ 283-31	60.17 ± 4.0	23.02 ± 1.3	34.06 ± 1.6
75-Days	76.65 ± 1.6	5.44 ± 1.1	28.17 ± 1.6
BB95040-16	77.69 ± 0.6	9.03 ± 0.8	32.98 ± 0.9
CIP-1-9	72.43 ± 0.4	6.23 ± 0.9	31.24 ± 0.4
L135	84.24 ± 0.5	4.96 ± 2.7	27.74 ± 1.0
No46	53.36 ± 2.6	4.44 ± 0.8	17.70 ± 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.10 ค่า L, a และค่า b ของมันเทศเนื้อสีเหลือง จำนวน 32 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	ค่าสี		
	L	a	b
กันทรลักษณ์-3	69.9 ± 5.2	4.33 ± 1.6	27.3 ± 4.1
กาญจนบุรี	86.08 ± 4.9	0.53 ± 0.08	18.3 ± 2.6
เกษตรสุพรรณ	81.25 ± 3.2	5.81 ± 0.3	25.89 ± 2.6
ด่านซ้าย-3	73.37 ± 5.2	4.24 ± 0.2	31.73 ± 2.5
น่าน-2	83.1 ± 4.2	0.41 ± 0.03	17.75 ± 3.0
บ้านดู่	87.39 ± 3.6	-0.06 ± 0.0	14.73 ± 3.3
ป่าก้าน-1	48.9 ± 2.9	1.4 ± 0.6	16.41 ± 2.8
โพธิ์ทะเล-9	71.06 ± 4.1	3.05 ± 0.7	27.08 ± 3.1
มันไข่เชียงใหม่-3	73.36 ± 4.6	12.82 ± 2.1	29.76 ± 1.3
มันไข่สุพรรณ	73.7± 3.5	6.1 ± 2.1	25.3 ± 3.3
มันแดงชะอำ	71.1 ± 3.9	4.1 ± 1.2	29.7 ± 2.6
มันนครโพธิ์เสด็จ-1	70.50 ± 7.1	2.39 ± 0.4	29.82 ± 4.3
มันสุพรรณ	77.98 ± 2.8	4.56 ± 1.1	23.55 ± 4.1
แม่ปาน-3	85.05 ± 5.8	3.61 ± 0.2	29.3 ± 2.0
ย่านยาว-3	65.61 ± 4.6	2.19 ± 0.5	24.9 ± 3.1
ย่านยาว-6	81.74 ±7.2	0.76 ± 0.02	19.1 ± 3.6
ย่านยาว-8	73.81 ± 3.3	4.31 ± 0.7	35.91 ± 2.6
ริมโขง-1	69.43 ± 4.2	3.66 ± 0.9	30.11 ± 3.2
วัดหงส์-7	77.24 ± 5.1	2.17 ± 0.5	26.91 ± 2.2
สบเมย-1	77.64 ± 3.4	3.52 ± 0.2	27.75 ± 2.7
สบเมย-2	62.8 ± 3.7	22.22 ± 2.4	14.11 ± 1.8
สันทราย-4	63.67 ± 2.5	2.17 ± 0.03	12.25 ± 2.2
สุรินทร์-2	77.36 ± 2.7	3.28 ± 0.5	34.28 ± 2.8
สุรินทร์-3	71.03 ± 3.0	3.9 ± 0.5	26.96 ± 1.9
อุบล-2	81.5 ± 6.4	1.1 ± 0.2	31.51 ± 2.1
อุบล-7	76.92 ± 4.4	2.27 ± 0.04	31.48 ± 3.6
75-Days	76.65 ± 3.9	5.44 ± 1.0	28.18 ± 2.1
Japan-5	75.73± 4.5	3.48 ± 0.5	23.74 ± 3.1
Japan-6	55.46 ± 3.6	5.54 ± 0.2	21.85 ± 3.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ชื่อสายพันธุ์	ค่าสี		
	L	a	b
Japan-7	79.0 ± 3.8	1.63 ± 0.7	28.21 ± 2.0
Japan-16	77.28 ± 4.7	5.19 ± 0.1	27.8 ± 3.4
T70	53.3 ± 3.1	3.57 ± 0.4	15.59 ± 2.2

ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีขาว สีม่วง สีส้ม และสีเหลือง

จากการศึกษาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีขาว สีม่วง สีส้ม และสีเหลือง (ตารางที่ 4.11-4.14) พบว่ามันเทศสายพันธุ์มันไข่ตราด (เนื้อสีส้ม) มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด คือ 2.53 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ส่วนสายพันธุ์ย่านยาว-8 (เนื้อสีเหลือง) มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดต่ำสุด คือ 0.015 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง

มันเทศเนื้อสีขาวมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด 0.127-0.98 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 4.11) โดยสายพันธุ์ Japan-7 มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด คือ 0.98 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ส่วนสายพันธุ์พื้นเมืองร้อยเอ็ด-2 มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดต่ำสุด คือ 0.127 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และมีค่าเฉลี่ยปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีขาวเท่ากับ 0.526 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง

สายพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดอยู่ระหว่าง 0.0975-1.47 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 4.12) โดยสายพันธุ์ พจ 290-9 มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด คือ 1.47 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และสายพันธุ์ต่อเผือกภูเรือมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดต่ำสุด คือ 0.0975 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และมีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีม่วงเท่ากับ 0.642 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง

มันเทศเนื้อสีส้มมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด 0.076-2.53 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 4.13) โดยสายพันธุ์มันไข่ตราดมีปริมาณฟีนอลิกสูงสุด คือ 2.53 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ส่วนสายพันธุ์ศรีสะเกษ-5 มีปริมาณฟีนอลิกต่ำสุดเพียง 0.076 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และมีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีส้มเท่ากับ 0.552 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง

มันเทศเนื้อสีเหลืองมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด 0.015-0.477 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 4.14) โดยสายพันธุ์มันแดงชะอำมีปริมาณฟีนอลิกสูงสุด คือ 0.477 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ขณะที่สายพันธุ์ย่านยาว-8 มีปริมาณฟีนอลิกต่ำสุด คือ 0.015 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และมีค่าเฉลี่ยปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีเหลืองเท่ากับ 0.20 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.11 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีขาวทั้งหมด 27 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง)
กาฬสินธุ์	0.82 ± 0.28
ขาวใบโพธิ์	0.329 ± 0.06
เดชอุดม	0.150 ± 0.06
ต่อเผือกตราด	0.25 ± 0.06
น่าน-2	0.64 ± 0.29
ปางควาย-1	0.81 ± 0.02
ป่ามะคาบ-2	0.41 ± 0.03
พื้นเมืองร้อยเอ็ด-2	0.127 ± 0.01
เพาะชำ46	0.77 ± 0.37
มันไข่โพธิ์เสด็จ	0.377 ± 0.07
มันไข่สุโขทัย	0.64 ± 0.56
มันแดงสุพรรณ	0.137 ± 0.03
มันไทรโยค	0.501 ± 0.08
มันพวงกาฬสินธุ์	0.19 ± 0.03
มันพวงจอมบึง	0.60 ± 0.11
มันเหลืองแม่อาย	0.148 ± 0.03
แม่เสรียง	0.171 ± 0.07
ย่านยาว-5	0.91 ± 0.21
ย่านยาว-6	0.57 ± 0.17
วัดหงส์-3	0.47 ± 0.14
วัดหงส์รวม-2	0.94 ± 0.01
สบเมย-1	0.59 ± 0.20
CIP-14-1	0.21 ± 0.04
FM20-TINAGITI-2	0.94 ± 0.30
Japan-7	0.98 ± 0.07
PROC-No65-16	0.92 ± 0.43
S0183	0.61 ± 0.16

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.12 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีม่วงทั้งหมด 13 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง)
ต่อเผือกกาญจนบุรี	0.86 ± 0.43
ต่อเผือกเกาะหลัก	0.194 ± 0.02
ต่อเผือกเชียงราย	0.81 ± 0.16
ต่อเผือกเชียงราย	1.283 ± 0.21
ต่อเผือกทรัพย์ไพรวัลย์-2	0.66 ± 0.23
ต่อเผือกภูเรือ	0.0975 ± 0.03
ต่อเผือกสงขลา	0.286 ± 0.09
พื้นเมืองร้อยเอ็ด-4	0.173 ± 0.07
เลย-1	0.280 ± 0.05
อุบล-9	0.44 ± 0.06
พจ 290-9	1.47 ± 0.40
Japan-1-1	0.85 ± 0.52
Proc V30-595-16	0.94 ± 0.36

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.13 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีส้มทั้งหมด 25 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง)
กันทรลักษณ์-2	1.01 ± 0.14
กันทรลักษณ์-3	0.64 ± 0.22
เกษตรสุพรรณ	0.30 ± 0.02
เดชอุดม	0.23 ± 0.03
บ้านแยง-2	0.0970 ± 0.0
บ้านแยง-3	0.133 ± 0.06
ผาแดง-2	0.11 ± 0.05
มันไข่เชียงใหม่	0.215 ± 0.05
มันไข่ตราด	2.53 ± 0.56
มันไข่พิษณุโลก	0.151 ± 0.07
มันแดงพิจิตร	0.110 ± 0.03
ศรีษะเกษ-4	0.62 ± 0.12
ศรีสะเกษ -5	0.076 ± 0.0
สุรินทร์-2	1.68 ± 0.97
สุรินทร์-4	0.53 ± 0.07
อุดมพร-2	0.104 ± 0.04
อุทุมพร	0.34 ± 0.05
อุบล-4	0.96 ± 0.30
อุบล-7	0.55 ± 0.25
พจ 283-31	0.51 ± 0.15
75-Days	0.74 ± 0.02
BB95040-16	0.27 ± 0.11
CIP-1-9	0.71 ± 0.34
L135	1.33 ± 0.23
No46	0.250 ± 0.11

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.14 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีเหลืองทั้งหมด 32 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง)
กันทรลักษณ์-3	0.096 ± 0.03
กาญจนบุรี	0.233 ± 0.08
เกษตรสุพรรณ	0.469 ± 0.05
ด่านซ้าย-3	0.382 ± 0.05
น่าน-2	0.305 ± 0.02
บ้านดู่	0.178 ± 0.03
ป่าก้าน-1	0.238 ± 0.03
โพธิ์ทะเล-9	0.269 ± 0.04
มันไข่เชียงใหม่-3	0.177 ± 0.02
มันไข่สุพรรณ	0.168 ± 0.03
มันแดงชะอำ	0.477 ± 0.1
มันนครโพธิ์เสด็จ-1	0.363 ± 0.03
มันสุพรรณ	0.102 ± 0.08
แม่ปาน-3	0.222 ± 0.06
ย่านยาว-3	0.108 ± 0.08
ย่านยาว-6	0.108 ± 0.01
ย่านยาว-8	0.015 ± 0.0
ริมโขง-1	0.106 ± 0.02
วัดหงส์-7	0.092 ± 0.0
สบเมย-1	0.105 ± 0.03
สบเมย-2	0.024 ± 0.0
สันทราย-4	0.176 ± 0.05
สุรินทร์-2	0.133 ± 0.06
สุรินทร์-3	0.202 ± 0.08
อุบล-2	0.365 ± 0.02
อุบล-7	0.294 ± 0.01
75-Days	0.107 ± 0.03
Japan-5	0.317 ± 0.09
Japan -6	0.187 ± 0.0 2
Japan -7	0.123 ± 0.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

ชื่อสายพันธุ์	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง)
Japan -16	0.091 ± 0.0
T 70	0.165 ± 0.04

ปริมาณแอนโทไซยานินในมันเทศเนื้อสีขาวและสีม่วง

ผลการศึกษาปริมาณแอนโทไซยานินในมันเทศสายพันธุ์ที่มีเนื้อสีขาวและสีม่วง พบว่าสายพันธุ์มันเทศที่มีเนื้อสีขาวมีปริมาณแอนโทไซยานินเฉลี่ย 3.48 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด ส่วนสายพันธุ์ที่มีเนื้อสีม่วงมีปริมาณแอนโทไซยานินเฉลี่ย 8.41 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด โดยสายพันธุ์ พจ 290-9 มีปริมาณแอนโทไซยานินสูงสุด คือ 10.29 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ต่อเผือกกาญจนบุรี, Japan-1-1, PROC-V30-595-16, ปางควาย-1 และมันพวงจอมบึง มีปริมาณแอนโทไซยานินเท่ากับ 9.73, 8.90, 4.73, 3.62 และ 3.34 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ (ตารางที่ 4.15)

ตารางที่ 4.15 ปริมาณแอนโทไซยานินในมันเทศเนื้อสีขาวและสีม่วงทั้งหมด 6 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	กลุ่มสี	ปริมาณแอนโทไซยานิน (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด)
ปางควาย-1	ขาว	3.62 ± 1.3 c
มันพวงจอมบึง	ขาว	3.34 ± 0.8 c
เฉลี่ย		3.48 ± 0.2
ต่อเผือกกาญจนบุรี	ม่วง	9.73 ± 2.1 a
พจ 290-9	ม่วงเข้ม	10.29 ± 1.3 a
Japan-1-1	ม่วงเข้ม	8.90 ± 1.7 ab
PROC-V30-595-16	ม่วงอ่อน	4.73 ± 1.7 bc
เฉลี่ย		8.41 ± 2.5
F-test		*
%C.V.		22.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ปริมาณแคโรทีนอยด์ในมันเทศเนื้อสีขาวและสีส้ม

การศึกษาปริมาณแคโรทีนอยด์ในมันเทศเนื้อสีขาว 2 สายพันธุ์ และเนื้อสีส้ม 15 สายพันธุ์ พบว่ามันเทศเนื้อสีขาวสายพันธุ์ป่ามะคาบ-2 และสายพันธุ์กาฬสินธุ์มีปริมาณแคโรทีนอยด์ 1.10 และ 0.03 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ส่วนมันเทศที่มีเนื้อสีส้มมีปริมาณแคโรทีนอยด์ 0.06-2.90 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมน้ำหนักแห้ง โดยสายพันธุ์กันทรลักษณ์-2 และสันทราย-1 มีปริมาณแคโรทีนอยด์เท่ากันคือ 2.90 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมน้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ เลย, แดงในส้มนคร-1, มันไข่สุโขทัย บ้านเหมืองแร่-1 และ มันไข่ ดร. จินดา ซึ่งมีปริมาณแคโรทีนอยด์ 2.40, 2.20 2.10, 2.10 และ 1.90 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และมีปริมาณแคโรทีนอยด์เฉลี่ย 2.73 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมน้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 4.16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.16 ปริมาณแคโรทีนอยด์ในมันเทศเนื้อสีขาวและสีส้มทั้งหมด 17 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	กลุ่มสี	แคโรทีนอยด์ (ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมน้ำหนักแห้ง)
กาฬสินธุ์	ขาว	0.03 ± 0.009 b
ป่ามะคาบ-2	ขาว	1.10 ± 0.008 a
เฉลี่ย		0.56 ± 0.008
F-test		*
% C.V.		8.94
กันทรลักษณ์-2	ส้ม	2.90 ± 0.020 a
แดงในส้มนคร-1	ส้ม	2.10 ± 0.008 b
ต่อเผือกบ้านแยง-5	ส้ม	1.40 ± 0.016 ef
บ้านเหมืองแร่-1	ส้ม	1.90 ± 0.016 d
พื้นเมืองร้อยเอ็ด	ส้ม	1.40 ± 0.014 ef
พื้นเมืองร้อยเอ็ด-2	ส้ม	0.06 ± 0.016 h
มันไข่ ดร.จินดา	ส้ม	1.50 ± 0.017 e
มันไข่สุโขทัย	ส้ม	2.10 ± 0.030 cd
ริมโขง-1	ส้ม	1.50 ± 0.016 e
เลย-2	ส้ม	2.20 ± 0.011bc
สันทราย-1	ส้ม	2.40 ± 0.017 b
สุรินทร์-5	ส้ม	0.09 ± 0.012 g
พจ 190-5	ส้ม	0.07 ± 0.0008 h
BB 95040-16	ส้ม	1.20 ± 0.012 f
Japan-16	ส้ม	1.30 ± 0.014 ef
เฉลี่ย		2.73±0.015
F-test		*
% C.V.		7.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิจกรรมในการต้านอนุมูลอิสระ

การศึกษากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระโดยการทดสอบศักยภาพ (% การยับยั้ง) ของสารอนุมูลอิสระสังเคราะห์ DPPH ในมันเทศจำนวน 34 สายพันธุ์ พบว่ามันเทศสายพันธุ์ต่อเผือกเชียงราย (เนื้อสีม่วง) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH สูงที่สุด เท่ากับ 84.56 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สายพันธุ์ CIP-1-9 (เนื้อสีส้ม) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ต่ำที่สุด คือ 72.1 เปอร์เซ็นต์ โดยมันเทศที่มีเนื้อสีขาวมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH อยู่ในช่วง 74.32-81.16 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 77.64 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.17) ขณะที่มันเทศเนื้อสีม่วงมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH อยู่ในช่วง 76.17-84.56 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.18) สำหรับมันเทศเนื้อสีส้มพบว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH 72.21-79.89 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยเท่ากับ 76.7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.19) และมันเทศเนื้อสีเหลืองมีประสิทธิภาพในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH อยู่ในช่วง 74.7-83.03 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 78.23 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.20)

ตารางที่ 4.17 กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ (% การยับยั้ง) ในมันเทศเนื้อสีขาวทั้งหมด 8 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ (% การยับยั้ง)
ขาวใบโพธิ์	78.75
เดชอุดม	74.32
พื้นเมืองร้อยเอ็ด-2	76.68
มันไข่โพธิ์เสด็จ	80.25
มันแดงสุพรรณ	76.74
มันไทรโยค	81.16
มันเหลืองแม่อาย	78.72
แม่เสรียง	74.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.18 กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ (% การยับยั้ง) ในมันเทศเนื้อสีม่วงทั้งหมด 6 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ (% การยับยั้ง)
ต่อเผือกเกาะหลัก	76.17
ต่อเผือกเชียงราย	84.56
ต่อเผือกภูเรือ	77.85
พื้นเมืองร้อยเอ็ด-4	77.06
ต่อเผือกสงขลา	76.25
เลย	77.93

ตารางที่ 4.19 กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ (% การยับยั้ง) ในมันเทศเนื้อสีส้มทั้งหมด 10 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ (% การยับยั้ง)
บ้านแยง-2	74.13
บ้านแยง-3	77.46
มันไข่เชียงใหม่	78.45
มันไข่พิษณุโลก	79.89
มันแดงพิจิตร	75.03
ศรีสะเกษ-5	77.16
สุรินทร์ -4	78.84
อุทุมพร-2	75.78
CIP-1-9	72.1
No46	78.31

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.20 กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ (% การยับยั้ง) ในมันเทศเนื้อสีเหลืองทั้งหมด 9 สายพันธุ์

ชื่อสายพันธุ์	กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ (% การยับยั้ง)
กันทรลักษณ์-3	83.03
กาญจนบุรี	78.36
เกษตรสุพรรณ	81.44
มันไข่เชียงใหม่-3	74.7
มันไข่สุพรรณ	79.19
มันแดงชะอำ	80.92
มันนครโพธิ์เสด็จ	75.42
ริมโขง-1	75.83
Japan-5	75.16

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

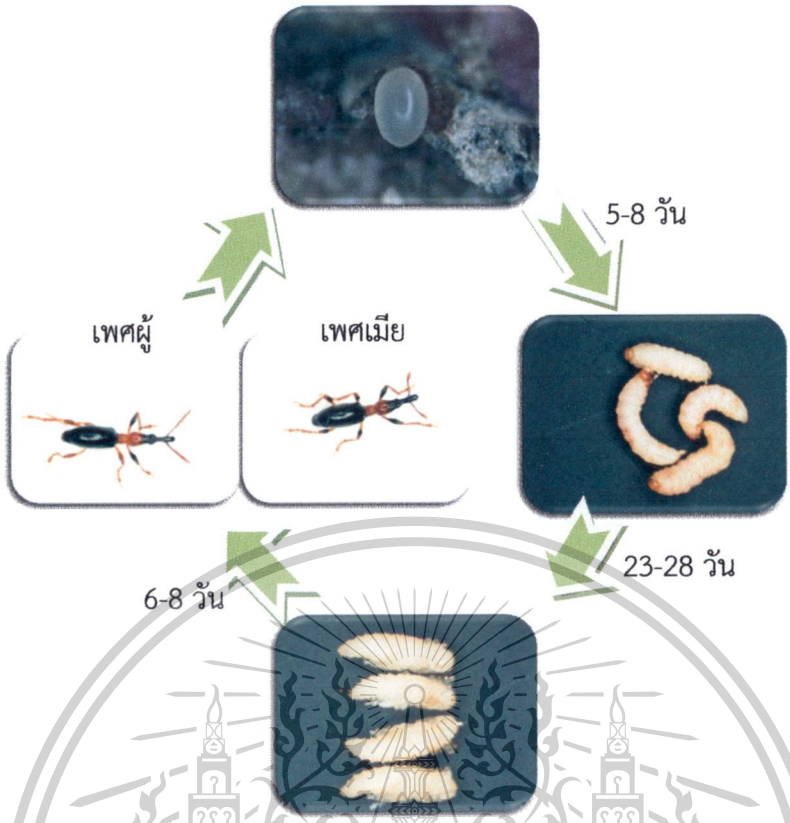
4.3 การศึกษาสายพันธุ์มันเทศที่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ

จากการศึกษาวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศในมันเทศสายพันธุ์มันต่อเผือกที่อุณหภูมิ 30±1 องศาเซลเซียส พบว่าระยะไข่มีอายุ 5-8 วัน ระยะตัวอ่อนมีอายุ 23-28 วัน และระยะดักแด้มีอายุ 6-8 วัน (ภาพที่ 4.5)

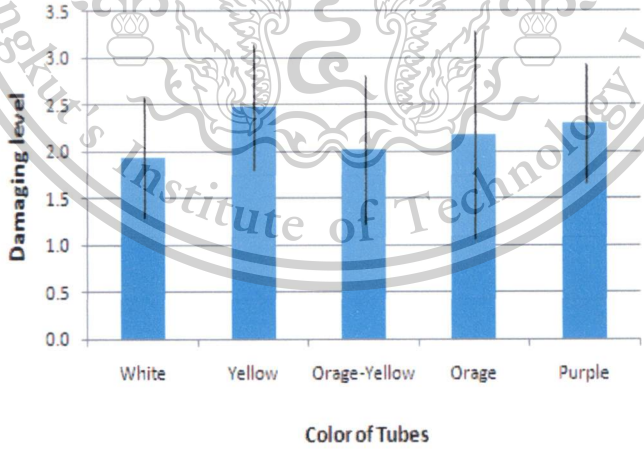
การศึกษาความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศบนหัวมันเทศจำนวน 219 สายพันธุ์ในสภาพแปลงปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จังหวัดพิจิตร พบว่าด้วงงวงมันเทศชอบเข้าทำลายหัวมันเทศที่มีโทนสีเหลืองมากที่สุด รองลงมาคือสีม่วง สีส้ม สีเหลืองส้ม และสีขาว ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.6)

อย่างไรก็ตามมันเทศแต่ละสายพันธุ์มีระดับการทำลายของด้วงงวงมันเทศแตกต่างกัน จากการพิจารณาระดับการทำลายของด้วงงวงมันเทศในสภาพแปลงเฉลี่ยไม่เกิน 37.5% (ไม่เกินระดับ 1.5) พบว่ามีมันเทศจำนวนรวมทั้งหมด 28 สายพันธุ์ที่ถูกทำลายไม่เกินระดับดังกล่าว ได้แก่ สายพันธุ์อีดก, มันไข่นคร-2, มันไทรโยค, น่าน-2, บ้านแยง-7, ป่าก้าน-2, มันไข่ตราด, แม่จะเรา, บ้านแยง, บ้านแยง-2, มันไข่พิษณุโลก, มันเหลืองบ้านหลวง, บ้านแยง-9, กาฬสินธุ์, มันพวงกาฬสินธุ์, ขุขันธ์, ต่อเผือกสงขลา, วัดหงษ์-4, มันไข่เชียงใหม่, มันแดงสุพรรณ, หนองหล่ม-1, ย่านยาว-6, BB95040-16, CIP-14-1, CIP-35-5, PROC-93-006-16, PROC-VSP-6-42 และ S0183 (ภาพที่ 4.7) อย่างไรก็ตามมีมันเทศเพียง 14 สายพันธุ์เท่านั้นที่มีผลผลิตเพียงพอที่จะนำมาศึกษาการทำลายของด้วงงวงมันเทศในห้องปฏิบัติการแบบ No-Choice ได้แก่ สายพันธุ์อีดก, มันไทรโยค, ป่าก้าน-2, มันไข่ตราด, มันไข่นคร-2, กาฬสินธุ์, มันเหลืองบ้านหลวง, มันไข่เชียงใหม่, บ้านแยง, บ้านแยง-9, S0183, CIP-35-5, BB95040-16 และ CIP-14-1 โดยสายพันธุ์มันเทศข้างต้นมีระดับการทำลายของด้วงงวงมันเทศสอดคล้องกับการทำลายในสภาพแปลง (ภาพที่ 4.8) และมีระดับการทำลายของด้วงงวงมันเทศไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยมันเทศที่มีความต้านทานต่อการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศมากที่สุดทั้งในห้องปฏิบัติการและในสภาพแปลงคือ อีดก, BB95040-16 และมันเหลืองบ้านหลวง โดยในห้องปฏิบัติการ ทั้ง 3 สายพันธุ์มีระดับการทำลายเฉลี่ย 2.0±0.0 และในสภาพแปลงมีระดับการทำลายเฉลี่ย 0.3±0.6, 1.0±0.7 และ 1.1±0.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.21) และมีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักยางแห้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% โดยมีค่าสหสัมพันธ์ r เท่ากับ -0.55 (ภาพที่ 4.9) มีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหัวมันแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% โดยมีค่าสหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.60 (ภาพที่ 4.10) และมีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 99% โดยมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ -0.83 (ภาพที่ 4.11) โดยมันทั้ง 14 สายพันธุ์ข้างต้น มีระดับการทำลายของด้วงงวงมันเทศ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของหัวมัน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของยางมันเทศที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 95% โดยสายพันธุ์มันไทรโยคมีปริมาณฟีนอลิกสูงสุด คือ 62.8±2.2 มิลลิกรัมน้ำหนักสด รองลงมาคือมันไข่ตราดและมันไข่นคร-2 มีปริมาณฟีนอลิก 46.1±3.2 และ 43.6±2.4 มิลลิกรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ (ตารางที่ 4.22)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

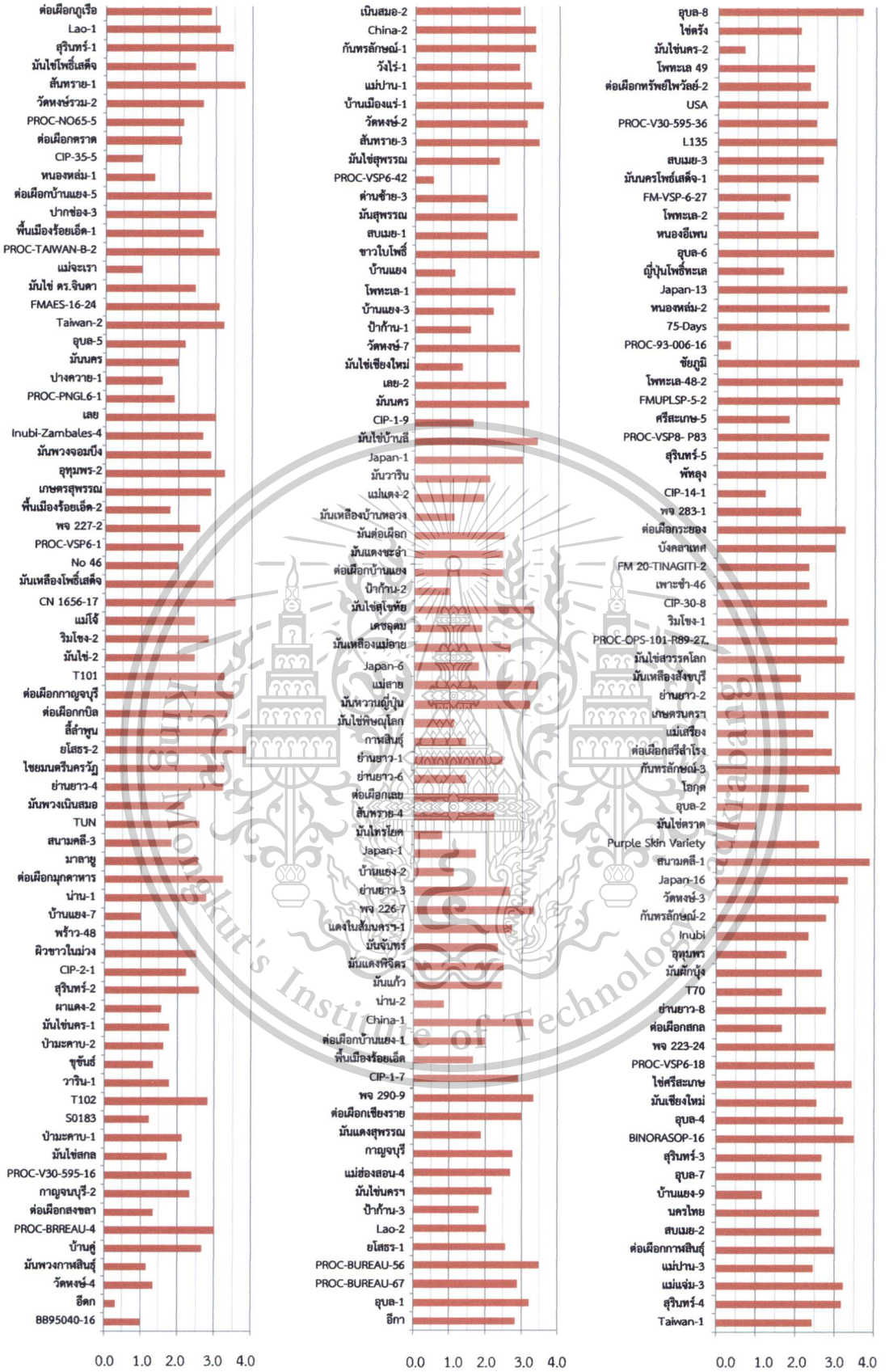


ภาพที่ 4.5 วงจรของด้วงงวงมันเทศที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 30±1 องศาเซลเซียส



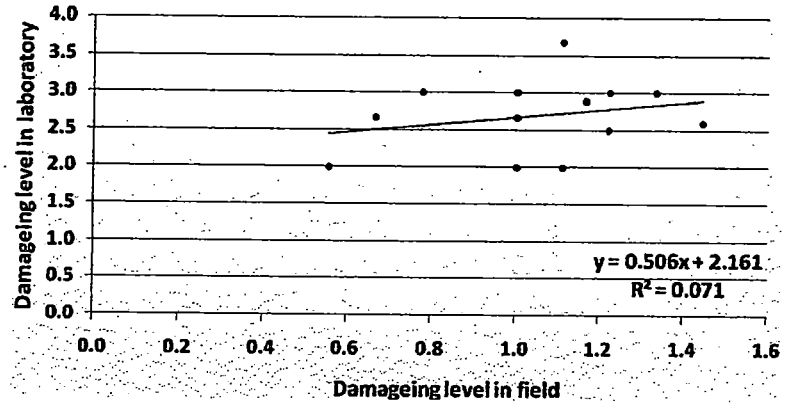
ภาพที่ 4.6 ระดับการทำลายของด้วงงวงมันเทศบนเนื้อมันเทศสีขาว สีเหลือง สีเหลืองส้ม สีส้ม และสีม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพที่ 4.7 ระดับการทำลายเฉลี่ยของด้วงงวงมันเทศต่อมันเทศพันธุ์ต่างๆ ในสภาพแปลง (0 = 0%, 1 = 1-25%, 2 = 26-50%, 3 = 51-75%, 4 = 76-100%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



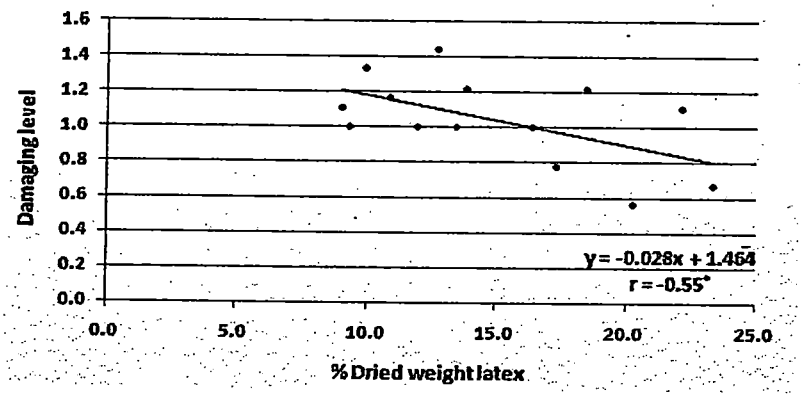
ภาพที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความชอบของการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศต่อหัวมันเทศในแปลงและในห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 4.21 ระดับการทำลายเฉลี่ยของด้วงงวงมันเทศในแปลงและในห้องปฏิบัติการ

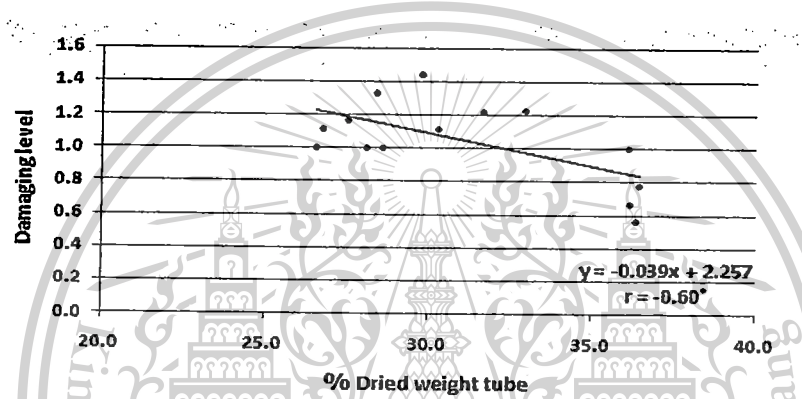
ชื่อสายพันธุ์	ระดับการทำลายเฉลี่ยของด้วงงวงมันเทศ	
	ในแปลง	ในห้องปฏิบัติการ
กาฬสินธุ์	1.4 ± 0.8 a	2.6 ± 0.6 a
บ้านแยง	1.3 ± 0.3 a	3.7 ± 0.6 a
บ้านแยง-9	1.2 ± 0.2 a	2.9 ± 0.9 a
ป่าก้าน-2	1.0 ± 0.5 a	2.7 ± 0.8 a
มันไข่เชียงใหม่	1.3 ± 0.8 a	3.0 ± 0.6 a
มันไข่ตราด	1.0 ± 0.9 a	2.7 ± 0.8 a
มันไข่นคร-2	0.7 ± 0.0 a	2.7 ± 0.6 a
มันไทรโยค	0.8 ± 0.4 a	3.0 ± 0.0 a
มันเหลืองบ้านหลวง	1.1 ± 0.8 a	2.0 ± 0.0 a
อีดก	0.3 ± 0.6 a	2.0 ± 0.0 a
BB95040-16	1.0 ± 0.7 a[1/]	2.0 ± 0.0 a
CIP-14-1	1.2 ± 0.7 a	3.0 ± 0.0 a
CIP-35-5	1.0 ± 0.9 a	3.0 ± 0.0 a
S0183	1.3 ± 0.6 a	2.5 ± 0.6 a

[1/] อักษรพิมพ์เล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

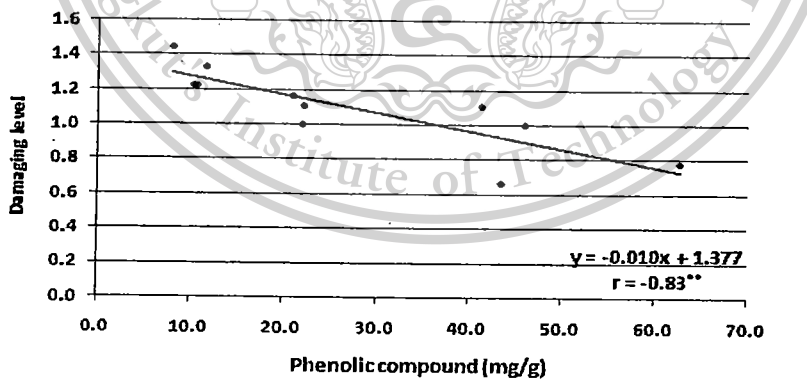
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความชอบของการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศกับน้ำหนักแห้งของยางมันเทศ



ภาพที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความชอบของการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศกับน้ำหนักแห้งของหัวมันเทศ



ภาพที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความชอบของการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศกับปริมาณสารประกอบฟินอลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.22 ระดับการทำลายเฉลี่ยของด้วงงวงมันเทศ สีของเนื้อ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของยาง เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของหัว และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของเนื้อ

สายพันธุ์	สีของเนื้อ	ระดับการทำลายเฉลี่ย	% น้ำหนักแห้งของยาง	% น้ำหนักแห้งของหัว	ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก (มก/ก)
กาฬสินธุ์	เหลืองส้ม	1.4 ± 0.8 a[1/]	12.5 ± 6.1 a[1/]	29.8 ± 5.6 a[1/]	8.1 ± 1.0 d[2/]
บ้านแยง	ส้ม	1.3 ± 0.3 a	22.3 ± 5.6 a	26.8 ± 3.6 a	22.3 ± 2.4 c
บ้านแยง-9	ม่วง	1.2 ± 0.2 a	10.1 ± 2.0 a	27.5 ± 0.0 a	21.1 ± 1.8 c
ป่าก้าน-2	เหลืองส้ม	1.0 ± 0.5 a	14.5 ± 5.5 a	28.6 ± 0.0 a	22.1 ± 1.6 c
มันไข่เชียงใหม่	เหลืองส้ม	1.3 ± 0.8 a	10.7 ± 2.5 a	28.3 ± 1.9 a	11.8 ± 2.1 d
มันไข่ตราด	เหลืองส้ม	1.0 ± 0.9 a	13.4 ± 1.7 a	26.5 ± 7.2 a	46.1 ± 3.2 b
มันไข่นคร-2	ส้ม	0.7 ± 0.0 a	23.3 ± 1.8 a	36.1 ± 0.0 a	43.6 ± 2.4 b
มันไทรโยค	ขาว	0.8 ± 0.4 a	18.6 ± 2.5 a	36.4 ± 3.4 a	62.8 ± 2.2 a
มันเหลืองบ้านหลวง	ขาว	1.1 ± 0.8 a	8.0 ± 2.2 a	30.2 ± 2.1 a	41.5 ± 1.2 b
อีดก	ขาว	0.3 ± 0.6 a	12.2 ± 14.1 a	36.3 ± 0.8 a	-
BB95040-16	ส้ม	1.0 ± 0.7 a	9.1 ± 2.0 a	28.1 ± 2.1 a	-
CIP-14-1	ขาว	1.2 ± 0.7 a	12.7 ± 12.1 a	32.9 ± 2.1 a	10.4 ± 1.0 d
CIP-35-5	ขาว	1.0 ± 0.9 a	18.6 ± 11.9 a	36.1 ± 0.0 a	-
S0183	ขาว	1.3 ± 0.6 a	22.1 ± 5.9 a	31.6 ± 3.8 a	10.8 ± 1.1 d

[1/]อักษรพิมพ์เล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

[2/]อักษรพิมพ์เล็กต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 99 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการวิจัย

5.1 การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมโดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยา

จากการวิเคราะห์การจัดกลุ่มความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมันเทศจำนวน 222 สายพันธุ์โดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยา 19 ลักษณะ ได้แก่ การเลื้อยของส่วนยอด ชนิดของลำต้น เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง ความยาวของปล้อง สีของเถาสีเด่นชัดที่ปรากฏขึ้นก่อน สีของเถาสีที่สองหรือสีที่ปรากฏภายหลัง ขนที่ปลายเถา รูปทรงของใบโดยทั่วไป ชนิดของพูใบ จำนวนของพูใบ รูปทรง ของพูใบที่อยู่ตรงกลาง ขนาดของใบแก่ สีของเส้นใบ สีของใบแก่ สีของใบอ่อน สีของก้านใบ ความยาวของก้านใบ สีเปลือก และสีเนื้อ ไม่มีลักษณะใดที่สามารถจำแนกกลุ่มสายพันธุ์ทั้งหมดได้อย่างชัดเจน ในขณะที่การจัดกลุ่มความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมโดยใช้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา 10 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะของใบโดยทั่วไปชนิดของพูใบ จำนวนของพูใบ รูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลาง ขนาดของ ใบแก่ สีของเส้นใบ สีของใบแก่ สีของใบอ่อน สีของก้านใบ สีเปลือก และสีเนื้อของมันเทศ ให้ผลในการจัดกลุ่มสอดคล้องกับลักษณะสัณฐานของใบจำนวน 4 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะรูปทรงของใบโดยทั่วไป ชนิดของพูใบ จำนวนของพูใบ และรูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลาง ซึ่งลักษณะเหล่านี้เป็นลักษณะคุณภาพทำให้ลักษณะที่ปรากฏเป็นผลมาจากความสามารถของพันธุกรรมที่สูง และสภาพแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออกของลักษณะน้อยมาก (Manifesto *et al*, 2010) สอดคล้องกับการทดลองของ Elameen *et al*. (2011) ซึ่งศึกษาการจัดจำแนกพันธุกรรมสายพันธุ์มันเทศของประเทศแทนซาเนียจำนวน 105 สายพันธุ์ โดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาจำนวน 27 ลักษณะ พบว่านอกจากลักษณะของสีเถาที่ปรากฏสีที่สอง สีเนื้อที่เด่นชัดสีแรก เส้นผ่านศูนย์กลางของคอร์เท็กซ์ และการจัดเรียงตัวของหัวแล้ว ลักษณะของใบ ได้แก่ รูปทรงของใบโดยทั่วไป ชนิดของพูใบ จำนวนพูใบ และรูปทรงพูใบที่อยู่ตรงกลาง เป็นลักษณะที่สำคัญที่สามารถแบ่งกลุ่มพันธุกรรมของมันเทศจากแหล่งที่มาที่แตกต่างกันได้อย่างชัดเจน และจากการศึกษาของ Manifesto *et al*. (2010) ที่ได้จำแนกมันเทศจำนวน 310 สายพันธุ์ โดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยา 28 ลักษณะ ให้ผลการจัดกลุ่มสอดคล้องกับลักษณะของใบ อย่างไรก็ตาม ผลจากการศึกษาครั้งนี้ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนทางพันธุกรรมจากการวิเคราะห์ทั้งสองรูปแบบเหมือนกันคือ 0.75-1.00 ซึ่งถือได้ว่าสายพันธุ์มันเทศในประเทศไทยไม่มีความแตกต่างกันมากนักหรือมีความแปรปรวนของพันธุกรรมค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์มันเทศที่มีรายงานผลการศึกษาในประเทศต่าง ๆ เช่น การทดลองของ Karuri *et al*. (2010) ซึ่งได้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศของประเทศเคนยาโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 34 ลักษณะ และพบว่ามันเทศจำนวน 89 สายพันธุ์ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนทางพันธุกรรม 0.5-1.0 แสดงให้เห็นว่ามีความหลากหลายทางพันธุกรรมค่อนข้างสูง และการทดลองของ Manifesto *et al*. (2010) ซึ่งได้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศโดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยา 28 ลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

พบว่ามันเทศทั้ง 310 สายพันธุ์มีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงทางพันธุกรรม 0.24-1.0 ซึ่งถือว่าพันธุกรรมมีความแตกต่างกันสูง และจากรายงานของ Veasey *et al.* (2007) ที่ศึกษาความหลากหลายของสายพันธุ์มันเทศพื้นเมืองในประเทศบราซิล จำนวน 74 สายพันธุ์ โดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาจำนวน 14 ลักษณะ พบว่าสายพันธุ์เหล่านี้มีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงมาก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือน 0.12-1.0

ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนทางพันธุกรรมที่สูงของมันเทศทั้ง 222 สายพันธุ์ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ให้ผลสอดคล้องกับความถี่ของลักษณะ โดยพบว่าองค์ประกอบของลักษณะส่วนใหญ่ของเชื้อพันธุกรรมประกอบด้วยลักษณะลำต้นเลื้อยถึงเลื้อยมาก (68.46 เปอร์เซ็นต์) ลำต้นส่วนใหญ่มีความยาวประมาณ 151 ถึง 250 เซนติเมตร (57.65 เปอร์เซ็นต์) เถามีสีเขียว (75.22 เปอร์เซ็นต์) มีขนที่ปลายเถาปานกลางถึงมาก (64.4 เปอร์เซ็นต์) รูปทรงของใบโดยทั่วไปเป็นรูปหัวใจ (46.85 เปอร์เซ็นต์) มี 1 พูใบ (52.7 เปอร์เซ็นต์) พูใบที่อยู่ตรงกลางเป็นรูปฟัน (54.05 เปอร์เซ็นต์) ใบอ่อนส่วนใหญ่เป็นสีเขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ (55.4 เปอร์เซ็นต์) เปลือกสีแดง (70.72 เปอร์เซ็นต์) และเนื้อสีเหลือง (40.99 เปอร์เซ็นต์) เป็นต้น ซึ่งการที่สายพันธุ์ส่วนใหญ่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายกันส่งผลให้เชื้อพันธุกรรมทั้งหมดมีความหลากหลายหรือมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมต่ำ และถึงแม้ว่าผลการจัดกลุ่มสายพันธุ์มันเทศในการศึกษาครั้งนี้จะสอดคล้องกับลักษณะของใบ แต่เมื่อพิจารณาถึงแหล่งที่มีของสายพันธุ์ (ตารางภาคผนวกที่ 1) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่สายพันธุ์ในประเทศ สายพันธุ์ต่างประเทศ และสายพันธุ์ปรับปรุง พบว่าผลของการจัดกลุ่มสายพันธุ์ไม่สอดคล้องกับแหล่งที่มาของสายพันธุ์ ในแต่ละกลุ่มของข้อมูลมีการกระจายของสายพันธุ์ไทยและต่างประเทศรวมกัน ต่างจากการทดลองของ Manifesto *et al.* (2010) ซึ่งพบว่าการจำแนกสายพันธุ์มันเทศจำนวน 310 สายพันธุ์ นอกจากให้ผลสอดคล้องกับลักษณะของใบแล้วยังให้ผลสอดคล้องกับแหล่งที่มาของสายพันธุ์ โดยสามารถแยกกลุ่มสายพันธุ์ภายในประเทศและสายพันธุ์จากต่างประเทศออกจากกันได้อย่างชัดเจน จากการที่ไม่สามารถแบ่งกลุ่มตามแหล่งที่มาของสายพันธุ์มันเทศในการศึกษาครั้งนี้ได้นั้น อาจเป็นเพราะประเทศไทยไม่ได้เป็นถิ่นกำเนิดหรือเป็นศูนย์กลางความหลากหลายของมันเทศ ถึงแม้ว่าจะมีการปลูกมันเทศมานานแต่พันธุกรรมส่วนใหญ่ก็เกิดจากการคัดเลือกโคลนสายพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ประกอบกับมันเทศที่ปลูกมักจะขยายพันธุ์ด้วยการตัดชำยอด (นรินทร์, 2541) ซึ่งพันธุกรรมมักจะเหมือนกันจึงทำให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมจากทั้งสองแหล่งไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นการแบ่งกลุ่มจึงไม่สามารถอ้างอิงจากแหล่งที่มาได้ อย่างไรก็ตามผลจากการศึกษาครั้งนี้สามารถจำแนกสายพันธุ์ซ้ำได้ 40 สายพันธุ์ คิดเป็น 18 เปอร์เซ็นต์ของสายพันธุ์ที่นำมาศึกษา ให้ผลไม่แตกต่างจากการศึกษาของ Ritchel and Huamán (2002) ที่ได้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศพันธุ์พื้นเมืองในประเทศบราซิล 324 สายพันธุ์ และสามารถระบุพันธุ์ซ้ำได้ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการซ้ำซ้อนของสายพันธุ์อาจเกิดจากสายพันธุ์เดียวกันกันแต่รวบรวมมาจากพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกัน สาเหตุหนึ่งอาจเป็นเพราะเกษตรกรในแต่ละภูมิภาคตั้งชื่อตามแหล่งปลูกโดยแลกเปลี่ยนพันธุ์ภายในกลุ่มเกษตรกรด้วยกันหรือมีบุคคลภายนอกนำเข้ามาในท้องถิ่น จึงเป็นผลให้เกิดพันธุ์ซ้ำขึ้นได้

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การศึกษาค่าดัชนีความหลากหลายทางพันธุกรรม มีเพียงลักษณะการเลื้อยของยอด ชนิดของลำต้น ปริมาณขนที่ปลายเถา รูปทรงของใบโดยทั่วไป ชนิดของพูใบ จำนวนพูใบ รูปทรงของพูใบที่อยู่ตรงกลาง สีของเส้นใบ สีของใบอ่อน และสีเนื้อ ที่มีค่าดัชนีความหลากหลายปานกลางถึงสูง คือ 0.575-0.764 สอดคล้องกับการศึกษาของ Elameen *et al.* (2011) ซึ่งพบว่าลักษณะรูปทรงของใบโดยทั่วไป ชนิดของพูใบ รูปร่างของพูใบที่อยู่ตรงกลาง สีของเส้นใบ สีของก้านใบ สีผิว และ สีเปลือก ซึ่งลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้เป็นลักษณะที่มีการถ่ายทอดพันธุกรรมสูง แสดงว่าสภาพแวดล้อมจะมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้ต่ำ ดังนั้นจึงสามารถที่จะนำลักษณะเหล่านี้ไปใช้ประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเทศได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะลักษณะสีเนื้อของหัวมันเทศเป็นลักษณะที่มีค่าดัชนีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงคือ 0.764 ซึ่งลักษณะนี้มีความสำคัญต่อโครงการปรับปรุงพันธุ์มันเทศมาก (Manifesto *et al.*, 2010) เนื่องจากเป็นลักษณะที่มีอิทธิพลต่อความชอบของผู้บริโภค (Marsili, 1996) นอกจากนี้ยังเป็นลักษณะที่มีผลต่อการยอมรับในด้านรสและกลิ่นของผลิตผล (Alasalvar *et al.*, 2001; Habegger and Schnitzler, 2005) และมีผลต่อคุณค่าทางโภชนาการและสุขภาพโดยเฉพาะมันเทศที่มีเนื้อสีม่วงและสีส้ม (Manifesto *et al.*, 2010)

5.2 การศึกษาองค์ประกอบทางชีวเคมี ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และกิจกรรมการต้านออกซิเดชัน

มันเทศที่มีเนื้อสีขาวมีค่าความสว่าง (L) โดยเฉลี่ยมากกว่ามันเทศเนื้อสีเหลือง สีส้ม และสีม่วงตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของสีเนื้อที่ปรากฏ โดยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 86.86 ในสายพันธุ์บ้านแยง-3 อย่างไรก็ตามมันเทศเนื้อสีขาวบางสายพันธุ์มีค่า L ค่อนข้างต่ำ เช่นสายพันธุ์แม่สะเรียง มีค่าความสว่าง 49.85 จากผลการทดลองค่าความสว่างของมันเทศเนื้อสีขาวมีช่วงของข้อมูลค่อนข้างกว้าง ซึ่งอาจเนื่องจากเมื่อหัวมันเทศถูกผ่าออกและปล่อยทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง สารประกอบฟีนอลิกที่อยู่ในเนื้อมันเทศจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศทำให้เกิดสารสีน้ำตาล จึงทำให้ค่าความสว่างลดลง ส่วนค่า a ของเนื้อมันเทศทุกกลุ่มสีมีค่าเฉลี่ยเป็นบวกซึ่งแสดงถึงช่วงของโทนสีแดง โดยค่า a ของมันเทศเนื้อสีม่วงมีค่ามากกว่าโทนสีส้ม ขาว และเหลือง ตามลำดับ และค่า b ของเนื้อมันเทศทุกกลุ่มสีมีค่าเฉลี่ยเป็นบวกซึ่งแสดงถึงช่วงของโทนสีเหลือง ส่วนค่า b ของมันเทศเนื้อสีส้มมีค่ามากกว่าโทนสีเหลือง ขาว และม่วงตามลำดับ ซึ่งผลจากการวัดค่าสีของเนื้อมันเทศในระบบ L a และ b ซึ่งเป็นลักษณะปรากฏลักษณะหนึ่งสามารถที่นำไปใช้ในการบ่งชี้ถึงคุณภาพของวัตถุดิบ การจัดการผลผลิต และใช้ในการจัดกลุ่มพันธุกรรมได้ ตัวอย่างเช่น การทดลองของ Bellido and Beta (2009) ซึ่งศึกษาการจัดกลุ่มข้าวบาร์เลย์ที่มีสีม่วงและดำจากประเทศแคนาดา พบว่าสามารถจัดกลุ่มข้าวตามสีที่ใช้วิเคราะห์ได้ และการทดลองของ Yang (2005) ที่ศึกษาการให้แสงร่วมกับการให้สารแอนโทไซยานินแก่มันเทศเนื้อสีม่วง แล้ววัดปริมาณแอนโทไซยานินที่ความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร พบว่าสารสกัดจากเนื้อมันเทศมีค่าการดูดกลืนแสงเพิ่มขึ้นภายใน 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

และลดลง 55 เปอร์เซ็นต์ หลังจาก 2 เดือน เมื่อวัดค่าสีพบว่า ค่า L เพิ่มขึ้นจาก 85 เป็น 88 ส่วนค่า a ลดลงจาก 9 เป็น 3 และค่า b ลดลงจาก 4 เป็น 2 ส่วนมันเทศเนื้อสีม่วงที่ไม่ได้รับแสงและไม่ให้สารสกัดแอนโทไซยานิน มีค่าการดูดกลืนแสงเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่พบความแตกต่างของค่า L, a และ b หลังจากการทดลองผ่านไป 2 เดือน

ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดในมันเทศเนื้อสีขาว สีม่วง สีส้ม และสีเหลือง มีค่า 0.015-2.53 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง โดยมันเทศเนื้อสีม่วงมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่ามันเทศเนื้อสีส้ม สีขาว และสีเหลือง ตามลำดับ โดยมันเทศเนื้อสีม่วงมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเฉลี่ย 0.642 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณแอนโทไซยานินซึ่งพบมากในมันเทศเนื้อสีม่วงเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.41 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด จึงทำให้พบความสัมพันธ์เชิงบวก (positive correlation) ระหว่างปริมาณสารประกอบฟีนอล และสารแอนโทไซยานิน โดยสารแอนโทไซยานินพบมากในมันเทศเนื้อสีม่วง ส่วนมันเทศเนื้อสีขาวมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเฉลี่ย 0.523 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และมีปริมาณแอนโทไซยานินเฉลี่ยเท่ากับ 3.48 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด

โดยทั่วไปพืชที่มีแอนโทไซยานินมักพบสารกลุ่มโพลีฟีนอล สารกลุ่มนี้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและช่วยชะลอสภาวะเสื่อมของเซลล์ (สุธาทิพย์, 2548) จากการทดลองพบว่ามันเทศเนื้อสีม่วงมีปริมาณสารแอนโทไซยานินและปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดมากที่สุดเมื่อเทียบกับมันเทศเนื้อสีส้ม สีเหลือง และสีขาว ซึ่งมีแนวโน้มในทิศทางเดียวกับที่รายงานของ นิพัทธา และ วริพัสย์ (2552) ที่ได้ศึกษาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแอนโทไซยานินในข้าว 51 สายพันธุ์ โดยแบ่งกลุ่มสีออกเป็น 4 กลุ่ม คือ ข้าวที่มีสี 2 กลุ่ม (สีแดงและสีม่วง-ดำ) และข้าวที่ไม่มีสี 2 กลุ่ม (ข้าวกล้องและข้าวขัดขาว) เมื่อวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและแอนโทไซยานินพบว่าสารสกัดจากกลุ่มข้าวที่มีสีมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและแอนโทไซยานินสูงกว่าสารสกัดกลุ่มข้าวที่ไม่มีสี โดยข้าวเหนียวดำมีปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุด รองลงมา คือ ข้าวสีม่วง ข้าวสีแดง และข้าวกล้อง ตามลำดับ

สำหรับการประเมินศักยภาพในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในเนื้อมันเทศจากการสุ่มตัวอย่างมันเทศกลุ่มเนื้อสีขาว สีม่วง สีส้ม และสีเหลือง พบว่ามันเทศทุกกลุ่มสีมีศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเหมาะสมต่อการพัฒนาสายพันธุ์สำหรับเป็นอาหารเพื่อสุขภาพในอนาคต โดยความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่ทำการศึกษาในมันเทศทุกกลุ่มสี พบว่าสารสกัดที่ได้มีเปอร์เซ็นต์ในการยับยั้งอนุมูลอิสระสังเคราะห์ DPPH ได้ใกล้เคียงกัน แม้กระทั่งมันเทศเนื้อสีขาวซึ่งมีความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระ 77.8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในมันเทศเนื้อสีขาวเองน่าจะเกิดจากบทบาทของสารประกอบฟีนอลิกซึ่งมีปริมาณค่อนข้างสูง (0.563 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) และสูงกว่าที่พบในมันเทศเนื้อสีเหลือง (0.2 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างประมาณสารประกอบฟีนอลิกและกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ พบว่ามันเทศที่มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูงมีแนวโน้มที่จะส่งเสริมกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระได้สูงเช่นเดียวกันกัน เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

มันเทศสายพันธุ์ต่อเผือกเชียงราย (เนื้อสีม่วง) มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูงถึง 1.283 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และพบว่ามีความสามารถในการต้านอนมูลอิสระสังเคราะห์ DPPH สูงที่สุด (84.56 เปอร์เซ็นต์) ในกลุ่มสายพันธุ์มันเทศที่สุ่มตัวอย่างมาศึกษาด้วยเช่นกัน

ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในมันเทศเนื้อสีม่วงและสีส้มน่าจะมาจากบทบาทของสารประกอบฟีนอลร่วมกับสารสีแอนโทไซยานินที่พบในมันเทศเนื้อสีม่วง และแคโรทีนอยด์ที่พบในมันเทศเนื้อสีส้ม เนื่องจากสารประกอบฟีนอลและสารสีที่พบในผักและผลไม้ รวมทั้งดอกไม้อาจจะทำงานเสริมกันเพื่อทำหน้าที่ในการกำจัดอนุมูลอิสระ (Cao *et al.*, 1996) สอดคล้องกับรายงานของ แฉล้ม และคณะ (2553) ซึ่งพบว่าศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระในกลีบกระเจี๊ยบแดงเกิดจากสารแอนโทไซยานินและสารประกอบฟีนอล โดยกระเจี๊ยบแดงลพบุรีและกระเจี๊ยบแดงขอนแก่นมีปริมาณแอนโทไซยานินสูงสุด คือ 0.439 และ 0.442 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และมีปริมาณสารประกอบฟีนอล 196-495 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง เฉลี่ย 314 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง โดยพันธุ์กระเจี๊ยบแดงขอนแก่นมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูงสุด สำหรับมันเทศเนื้อสีส้มพบว่ามีปริมาณแคโรทีนอยด์เฉลี่ย 2.73 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมน้ำหนักแห้ง มีปริมาณสารประกอบฟีนอลเฉลี่ย 0.611 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และมีศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระ 76.7 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรสุรินทร์ และคณะ (2553) ที่ได้ทำการศึกษาถึงปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในดอกไม้ของประเทศจีน พบว่าดอกไม้ในกลุ่มสีแดง-ส้มมีสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลสูงกว่าดอกไม้ในกลุ่มสีอื่น ๆ เนื่องจากดอกไม้ในกลุ่มสีแดงมีสารสีในกลุ่มฟลาโวนอยด์รวมทั้งสารสีแอนโทไซยานินและเบต้าแคโรทีนซึ่งเป็นสารที่มีศักยภาพในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันโดยจะไปยับยั้งปฏิกิริยาลูกโซ่ของอนุมูลอิสระ

5.3 การศึกษาสายพันธุ์มันเทศที่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ

จากการศึกษาความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศบนมันเทศ 219 สายพันธุ์ มี 28 สายพันธุ์ ที่มีการทำลายของด้วงงวงมันเทศในสภาพแปลงเฉลี่ยไม่เกิน 37.5 เปอร์เซ็นต์ (ไม่เกินระดับ 1.5) แต่มีเพียง 14 สายพันธุ์เท่านั้นที่มีปริมาณผลผลิตเพียงพอที่สามารถนำมาใช้ศึกษาการทำลายของด้วงงวงมันเทศในห้องปฏิบัติการ ซึ่งนอกจากจะมีความต้านทานต่อการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศแล้วยังเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงอีกด้วย

ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการป้องกันการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศคือปริมาณน้ำยางของมันเทศ โดยน้ำยางจะหลั่งออกมาอย่างรวดเร็วเมื่อเกิดบาดแผล และมันเทศแต่ละสายพันธุ์จะมีปริมาณน้ำยางที่แตกต่างกัน โดยพันธุ์ที่มีน้ำยางมากจะพบการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศน้อย (วิภาภรณ์และจุฑารัตน์, 2546; Data *et al.*, 1996) สอดคล้องกับการทดลองของ วิภาภรณ์ และจุฑารัตน์ (2546) ซึ่งได้ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยางในมันเทศสายพันธุ์ต่าง ๆ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ พบว่า มันเทศสายพันธุ์ พจ129-6 และสายพันธุ์อีดก มีปริมาณน้ำยางสูงแต่มีระดับการเข้าทำลายของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ด้วงงวงมันเทศต่ำ นอกจากนี้ปริมาณฟีนอลิกก็อาจมีผลทำให้ด้วงงวงมันเทศเข้าทำลายได้น้อยลงเช่นกัน ซึ่งจากการศึกษาของ Nutt *et al.* (2004) พบว่าปริมาณฟีนอลิกในรากของอ้อยมีผลในการยับยั้งการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวงทำลายรากอ้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมโดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยา องค์ประกอบทางชีวเคมี ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ กิจกรรมการต้านออกซิเดชัน และความต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ สรุปผลได้ดังนี้

1. เชื้อพันธุกรรมมันเทศที่ใช้ในการศึกษาทั้ง 222 สายพันธุ์ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนทางพันธุกรรม 0.75-1.00 แสดงให้เห็นว่าสายพันธุ์ส่วนใหญ่มีลักษณะคล้ายคลึงกันหรือมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมต่ำ

2. ผลการจัดกลุ่มสายพันธุ์ส่วนใหญ่สอดคล้องกับลักษณะใบ ได้แก่ รูปร่างของใบโดยทั่วไป ชนิดของพูใบ จำนวนพูใบ และรูปทรงพูใบที่อยู่ตรงกลาง ซึ่งลักษณะเหล่านี้มีความคงตัวทางพันธุกรรมสูงและไม่ผันแปรไปตามสภาพแวดล้อมได้ง่ายจึงเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการจัดการเชื้อพันธุกรรมให้เป็นระบบและลดความซ้ำซ้อนของสายพันธุ์ซึ่งจะทำให้ขนาดของธนาคารเชื้อพันธุกรรมลดลง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและลดค่าใช้จ่ายในการจัดการพันธุกรรม

3. ดัชนีความหลากหลายทางพันธุกรรมของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของมันเทศจำนวน 19 ลักษณะมีค่า 0.008-0.764 โดยลักษณะสีเนื้อของหัวมันเทศมีค่าดัชนีความหลากหลายสูงสุด (0.764) ซึ่งสามารถที่จะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบด้านการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป เนื่องจากลักษณะสีเนื้อเป็นลักษณะที่สำคัญต่อความชอบ รสชาติ และคุณค่าทางโภชนาการ

4. ค่าความสว่าง หรือค่า L ของมันเทศพันธุ์เนื้อสีขาวมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเนื้อสีเหลือง สีส้ม และสีม่วง ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 76.1, 73.49, 70.8 และ 60.71 ตามลำดับ ส่วนค่า a ในเนื้อสีม่วงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าสีส้ม สีขาว และสีเหลือง ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 11.19, 7.15, 4.39 และ 4.05 ตามลำดับ สำหรับค่า b ในเนื้อสีส้มมีค่าสูงกว่าสีหลือง สีขาว และสีม่วง โดยมีค่าเฉลี่ย 28.49, 25.23, 21.44 และ 18.5 ตามลำดับ ซึ่งค่าดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการจำแนกสีและระดับความเข้มของสีเนื้อมันเทศสำหรับการคัดเลือกพันธุ์มันเทศที่มีสีเนื้อตามต้องการได้

5. มันเทศเนื้อสีขาว สีเหลือง สีส้ม และสีม่วง มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด 0.127-0.98, 0.015-0.477, 0.076-2.53 และ 0.0975-1.47 และมีปริมาณฟีนอลิกเฉลี่ย 0.563, 0.2, 0.552 และ 0.642 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ สายพันธุ์ที่มีเนื้อสีส้มและสีม่วงส่วนใหญ่จะมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูง ส่วนสายพันธุ์ที่มีเนื้อสีเหลืองส่วนใหญ่จะมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกค่อนข้างต่ำ ซึ่งปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในเนื้อมันเทศที่มีอยู่สูงสามารถนำไปใช้ในการประเมินคุณสมบัติของพันธุ์มันเทศสำหรับการบริโภคเพื่อประโยชน์ทางด้านสุขภาพได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

6. มันเทศเนื้อสีม่วงมีปริมาณแอนโทไซยานินเฉลี่ย 8.41 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด ซึ่งสูงกว่าเนื้อสีขาวที่มีเพียง 3.48 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด โดยสายพันธุ์ พจ 290-9 ซึ่งมีเนื้อสีม่วงเข้มมีปริมาณแอนโทไซยานินสูงสุดคือ 10.29 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสด ดังนั้นระดับความเข้มของสีม่วงสามารถใช้เป็นดัชนีหนึ่งในการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีปริมาณแอนโทไซยานินสูง

7. มันเทศเนื้อสีส้มมีปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดเฉลี่ย 2.73 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมน้ำหนักแห้ง ซึ่งสูงกว่าปริมาณแคโรทีนอยด์เฉลี่ยในมันเทศเนื้อสีขาวซึ่งมีเท่ากับ 0.56 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมน้ำหนักแห้ง โดยเนื้อสีส้มสายพันธุ์กันทรลักษณ์-2 มีปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดสูงสุด คือ 2.90 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมน้ำหนักแห้ง ซึ่งปริมาณแคโรทีนอยด์ที่พบส่วนมากมักมีค่าสูงตามระดับความเข้มของสี โดยสีส้มเข้มและเหลืองเข้มจะให้ค่าสูง ดังนั้นในการคัดเลือกพันธุ์ให้มีปริมาณแคโรทีนอยด์สูงอาจใช้ระดับความเข้มของสีเป็นดัชนีหนึ่งได้

8. มันเทศเนื้อสีขาว สีม่วง สีส้ม และสีเหลืองมีค่าเฉลี่ยกิจกรรมในการต้านอนุมูลอิสระไม่แตกต่างกัน โดยมีปริมาณเท่ากับ 77.8, 78.3, 76.7 และ 78.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

9. มันเทศ 14 สายพันธุ์ ได้แก่ อีดก, มันไทรโยค, ป่าก้าน-2, มันไข่ตราด, มันไข่นคร-2, กาฬสินธุ์, มันเหลืองบ้านหลวง, มันไข่เชียงใหม่, บ้านแยง, บ้านแยง-9, S0183, CIP-35-5, BB95040-16 และ CIP-14-1 มีการทำลายของด้วงงวงมันเทศในสภาพแปลงไม่เกิน 37.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าค่อนข้างต้านทานต่อการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ โดยเฉพาะมันเทศสายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศมากที่สุด คือ อีดก, BB95040-16 และมันเหลืองบ้านหลวง ทั้ง 3 สายพันธุ์มีระดับการทำลายต่ำกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทั้ง 3 สายพันธุ์นี้มีศักยภาพในการนำไปพัฒนาพันธุ์ให้ต้านทานด้วงงวงมันเทศต่อไปได้

10. ความชอบในการทำลายมันเทศของด้วงงวงมันเทศมีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักยางแห้ง เปอร์เซ็นต์น้ำหนักหัวมันแห้ง และปริมาณสารประกอบฟีนอลิก แสดงว่าสายพันธุ์มันเทศที่มีปริมาณน้ำยาง น้ำหนักหัวมันแห้ง และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูงมีแนวโน้มที่จะต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ ดังนั้นการคัดเลือกพันธุ์มันเทศให้ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศสามารถใช้ข้อมูลทั้ง 3 อย่างมาช่วยในการคัดเลือกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เอกสารอ้างอิง

จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์. 2545. การควบคุมด้วงงวงมันเทศโดยใช้สารล่อกลิ่นเพศเมียร่วมกับวิธีการบริหารศัตรูพืช. เทคโนโลยี ม.ท.ส. สู่ชุมชน. สมบูรณ์การพิมพ์. นครราชสีมา. 102 หน้า.

แฉล้ม มาศวรรณา, ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล, เพียงเพ็ญ ศรวัต และพีรเดช ชุยกระเดื่อง. 2553. ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในกลีบกระเจี๊ยบแดง 29 สายพันธุ์. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. สถาบันวิจัยพืชไร่.

ฐิติกานต์ ปัญโญใหญ่. 2551. กิจกรรมต้านออกซิเดชันของสาหร่ายเตา *Spirogyra neglecta* (Hassall). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 135 หน้า

ทรงพล รดิพงศ์, กรรณณิการ์ บุตรเอก และชนิษฐา อัศวชัยณรงค์. 2551. สารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compound). โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม. กระทรวงวิทยาศาสตร์และพลังงาน. กรุงเทพมหานคร.

นรินทร์ พูลเพิ่ม. 2541. เอกสารวิชาการมันเทศ. ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร. สถาบันวิจัยพืชสวน. กรมวิชาการเกษตร. 246 หน้า.

นิพัทธา ชาติสุวรรณ และ วริพัสต์ อารีกุล. 2553. พารามิเตอร์สี ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวสายพันธุ์ต่างๆ. หน้า 252-260. ใน: เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48 วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2553. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และอนันต์ วัฒนธัญกรรม. 2538. ด้วงงวงมันเทศ. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 4: 39-42.

พิเชษฐ เทบำรุง และ สุกัญญา สายธิ. 2544. การสกัดแอนโทไซยานินจากเม่า. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

วิภาภรณ์ วรรณธนะเลิศ. 2546. ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยาง ความลึกของการลงหัวในมันเทศ (*Ipomoea batatas* Lamk.) สายพันธุ์ต่าง ๆ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 164 หน้า.

วิภาภรณ์ วรรณธนาเลิศ และจุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์. 2546. ความสัมพันธ์ของปริมาณยางในมันเทศ (*Ipomoea batatas* L.) สายพันธุ์ต่างๆ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.). วารสารเทคโนโลยีสุรนารี. 10: 65-73.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

วีระศักดิ์ สามี. 2548. แคโรทีนอยด์: โครงสร้างทางเคมีและกลไกที่มีผลต่อการทำหน้าที่ของร่างกาย. วารสารไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ. 10: 58-66.

สุธาทิพย์ ภมรประวัติ. 2548. กินตามสี อาหารเพื่อสุขภาพ 5 สี. นิตยสารหมอชาวบ้าน. 27: 17- 26.

หทัยกาญจน์ นำภานนท์, วสันต์ นุ้ยภิรมย์, เสาวณีย์ อภิญญานุวัฒน์, สมโภชน์ ป้านสุวรรณ และสมชาย จอมดวง. 2551. การพัฒนาการผลิตผลหม่อนในน้ำเชื่อมบรรจุในบรรจุภัณฑ์ทนร้อนชนิดอ่อนตัว. คณะอุตสาหกรรมการเกษตร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อนันต์ ภู่สิทธิกุล. 2552. พันธุ์พืชสำคัญทางโภชนาการ. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อรสุรินทร์ ฮวบบางยาง, มัณฑนา บัวหนอง, เฉลิมชัย วงษ์อารี, ชัยรัตน์ เตชวุฒิพร และวาริช ศรีละออง. 2553. การศึกษาคุณค่าทางอาหารและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในดอกไม้ที่รับประทานได้. คณะทรัพยากรธรรมชาติและเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

Abdel-Aal, E.S.M. and P. Hucl, 1999. A rapid method for quantifying total anthocyanins in blue aleurone and purple pericarp wheats. Cereal Chem. 76: 350-354.

Alasalvar, C., J.M. Grigor, D. Zhang, P.C. Quantick and F. Shahidi. 2001. Comparison of volatiles, phenolics, sugars, antioxidant, vitamins, and sensory quality of different coloured carrot varieties. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 49: 1410-1416.

Ames, B.M., M.K. Shigene and T.M. Hagen. 1993. Oxidants, antioxidants and the degenerative disease of aging. Proceeding of the National Academy of Sciences. 90: 7915-7922.

Attajarusit, J. 1999. Sweet potato pests in Thailand and sustainable cultivation. pp. 75-84. In: Proceedings of the 2nd Asia-Pacific conference on sustainable agriculture. October 18-20, 1999. Phisanulok. Thailand.

Austin D.F. 1983. Variability in sweetpotato in America. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. Tropical Region. 27: 15-26.

Austin, D.F. 1988. The taxonomy, evolution and genetic diversity of sweet potatoes and related wild species. pp. 27–60. In: Gregory, P. (ed). Exploration, Maintenance and Utilization of Sweet Potato Genetic Resources. International Potato Center, Lima, Peru.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Bellido, G. and T. Beta. 2009. Anthocyanins and ORAC values in pearled and milled purple, black and common barley. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 57: 1022-1028.

Bhagsari, A.S. and S. Dhir. 2000. Sweet potato. [http://www.clemson.sweetpotato/commodify/sheets.html.] May 11, 2011

Çaliskan M.E., T. Sögüt, E. Boydak, E. Ertük and H. Arioglu. 2007. Growth, yield, and quality of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) cultivars in the south-eastern Anatolian and east Mediterranean regions of Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 31: 213-227.

Cao, G., E. Sofic and R. L. Prior. 1996. Antioxidant capacity of tea and common vegetables. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 44: 3426-3431.

Capinera, J.L. 1998. Sweetpotato weevil. [http://www.ifas.ufl.edu/insect/veg/potato/sweetpotato_weevil.html.] May 16, 2011.

Capinera, J.L. 2008. Sweetpotato weevil, *Cylas formicarius* (Fabricius) (Coleoptera:Brentidae). pp. 3642-3646. In: Capinera, J.L. (ed). Encyclopedia of Entomology, 2nd edition. Springer, Dordrecht, Netherlands.

Cevallos-Casals, B.A. and L. Cisneros-Zevallos. 2003. Stoichiometric and kinetic studies of phenolic antioxidants from Andean purple corn and red-fleshed sweet potato. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 51: 3313–3319.

CIP. 1999. Sweetpotato facts, a compendium of a key figures and analasis for 33 important sweepotato-producing countries. International Potato Center, Lima. Peru.

Data, E.S., F.S. Nottingham and J.S. Kays. 1996. Effect of sweetpotato latex on sweetpotato weevil (Coleoptera: Curculionidae) feeding and oviposition. J. Econ. Entomol. 89: 544-549.

Diaz, M.N., B. Frei, J. Vita and J. Keaney. 1997. Antioxidants and atherosclerotic heart diseases. N. Engl. J. Med. 337: 408-416.

Elameen, A., S.S. Klemsdal, S. Dragland, S. Fjellheim and O.A. Rognli. 2008. Genetic diversity in a germplasm collection of roseroot (*Rhodiola rosea*) in Norway studied by AFPL. Biochemical Systematics and Ecology. 36: 706-715.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Elameen, A., A. Larsen, S.S. Klemsdal, S. Fjellheim, L. Sundheim, S. Msolla, E. Masumba, and O.A. Rognli. 2011. Phenotypic diversity of plant morphological and root descriptor traits within a sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) germplasm collection from Tanzania. Genet Resour Crop Evol. 58: 397- 407.

Failla, M.L., S.K. Thakkar and J.Y. Kim. 2009. *In vitro* bioaccessibility of β–carotene in orange fleshed sweet potato (*Ipomoea batatas*, Lam.). Journal agricultural and food chemistry. 57: 10922--10927.

FAO. 2004. Product Yearbook. FAE Statistic Series No 134. Rome. Italy.

Furuta, S., I. Suda, Y. Nishiba and O. Yamakawa. 1998. High tertbutylperoxyl radical scavenging activities of sweet potato cultivars with purple flesh. Food Science and Technology International of Tokyo. 4: 33-35.

Gasura, E., A.B. Mashingaidze and S.B. Mukasa. 2008. Genetic variability for tuber yield, quality and virus disease complex traits in Uganda sweetpotato germplasm. African Crop Science Journal. 16: 147-160

GSI. 2008. Biofuels-at what cost? Government support for ethanol and biodiesel in China. Based on report commissioned by GSI from Energy Research Institute of the National Development and Reform Commission, November 2008.

Habegger, R. and W.H. Schnitzler. 2005. Aroma compounds of coloured carrots (*Daucus carota* L. ssp. *sativus* Hoffm.). Journal of Applied Botany and Food Quality 79: 130-135.

Hang, B., R. Huifeng, E. Hideaki, T. Yukihiko and H. Testuhito. 2004. Effects of heating and the addition of seasonings on the anti-mutagenic and the anti-oxidative activities of polyphenols. Food Chem. 86: 517-524.

Hu, C., J. Zawistowski, W. Ling and D.D. Kitts. 2003. Black rice (*Oryza sativa* L. *indica*) pigmented fraction suppresses both reactive oxygen species and nitric oxide in chemical and biological model systems. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 51: 5271-5277.

Huamán, Z. and D.P. Zhang. 1997. Sweet potato. pp. 29-38. In: Fuccillo, D., L. Sears and P. Stapleton (eds). Biodiversity in trust. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Huamán, Z., C. Aguilar and R. Ortiz. 1999. Selecting a Peruvian sweetpotato core collection on the basis of morphological, eco-geographical and disease and pest reaction data. Theor Appl Genet. 98: 840-844.

Huang, D.J., H.J. Chen, C.J. Lin and Y.H. Lin. 2004. Antioxidant and antiproliferative activities of water spinach (*Ipomoea aquatica* Forsk) constituents. Bot. Bull. Acad. Sin. 46: 99-106

Ishiguro, K., O. Yamakawa, T. Kumagai, Y. Kai and Y. Nakazawa. 2004. Benimasari: new sweet potato cultivar for table use. Bulletin of the National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region. 43: 59-85.

Ishiguro, L., T. Kumagai, Y. Kai and Y. Nakasawa. 2001. Genetic resource and breeding of sweet potato in Japan. pp. 57-61. In: Proceedings of the 3rd international workshop of the Asian network for sweet potato genetic resources. October 2-4, 2001. Bali. Indonesia.

Kapinga, R.E., P.T. Ewell, S.C. Jeremiah and R. Kileo. 1995. Sweet Potatoes in Tanzanian Farming and Food Systems: Implications for Research. CIP, Sub Saharan Africa Region, Nairobi, Kenya and Ministry of Agriculture, Dar-Es-Salaam, Tanzania. 47 pp.

Karuri, H.W., E.M. Ateka, R. Amata, A.B. Nyende, A.W.T. Muigai, E. Mwasame and S.T. Gichuki. 2010. Evaluating diversity among Kenyan sweet potato genotypes using morphological and SSR Marker. International Journal of Agriculture and Biology. 12: 33 – 38.

Konczak, I. and W. Zhang. 2004. Anthocyanins-more than nature's colours. Journal of biomedicine and biotechnology. 5: 239-240.

Kotecha, P. M. and S.S. Kadam. 1998. Sweet potato. pp. 71-98. In: D. K. Salunkhe and S. S. Kadam (eds). Handbook of vegetable science and technology: production, composition, storage and processing. New York.

Li, S.Z. and C. Chan-Halbrendt. 2009. Ethanol production in (the) People's Republic of China: potential and technologies. Appl. Energy. 86: 162–169.

Manifesto, M.M., S.M. Costa Tartara, C.M. Arizio, M.A. Alvarez and N.R. Hompanera. 2010. Analysis of the morphological attributes of a sweet potato collection. Annals of Applied Biology. 157: 273–281.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Marsili, R. 2011. Food colour: More than meets the eye. Food Product design. [http:// www.foodproductdesign.com/articles/1996/10/food- color--more-than-meets-the-eye. aspx] May 12, 2011.

Maxwell, S.J. 1995. Prospects for the use of antioxidant therapies. Drugs. 49: 345-361

Mok, I.-G., D. Zhang and E.E. Carey. 1997. Sweet potato breeding strategy of CIP. pp. 9–27. In: La Bonte D.R., M. Yamashita and H. Mochida (eds). Sweet potato production system toward the 21st Century. Proc. Intl. Wkshp. Miyazaki, Japan.

Ngeve, M.J. 1994. Response of sweet potato clones to weevils and environment in cameroon. Journal of Horticultural science. 69: 963-968.

Nishiyama, I., T. Niyazaki and S. Sakamoto. 1975. Evolutionary autoploidy in the sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) and its progenitors. Euphytica. 24: 197-208.

Nutt, K.A., M.G. O'Shea and P.G. Allsopp. 2004. Feeding by sugarcane whitegrubs induces in the types and amounts of phenolic in the root of sugarcane. Environmental and Experimental Botany. 51: 155-165.

ÓBrien, P.J. 1972. The sweet potato: its origin and dispersal. Am. Anthropologist. 74: 343-365.

Picha, D.H. 1985. Crude protein, minerals and total carotenoids in sweet potato. J. Food Sci. 50: 1768-1769.

Rees, D., Q. Van Oirschot and R. Kapinga. 2003. Sweetpotato Post–Harvest Assessment: Experiences from East Africa. Chatham. UK. 125 pp.

Ritschel, P.S. and Z. Huaman. 2002. Variabilidade morfologica da colecao de germplasma de batata-doce da. Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Hortalicas. Pesquisa Agropecuaria Brasilere. 37: 485-492.

Rolfs, F.J. 1994. NTSYS-pc Version 1.8. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Exeter Software. New York.

Rossel G., C. Espinoza, M. Javier and D. Tay. 2008. Regeneration guidelines: sweet potato. In: Dulloo, M.E., I. Thormann, M.A. Jorge and J. Hanson (eds). Crop specific regeneration guidelines [CD-ROM]. CGIAR System Wide Genetic Resource Programme. Rome, Italy. 9 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use. Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Shui, G. and L.P. Leong. 2002. Separation and determination of organic acids and phenolic compounds of fruit juices and drinks by High-Performance Liquid Chromatography. Journal of Chromatography. 977: 89-96.

Singh, S.B. and B.K. tripathi. 1985. Genetic divergence in pea. Ind. J. Genet. Pl. Breed. 2: 389-393.

Smith, J.S.C. and O.S. Smith. 1989. The description and assessment of distance between inbred lines of maize: the utility of morphological, biochemical and genetic descriptors and a scheme for the testing of distinctiveness between inbred lines. Maydica. 34: 151-161.

Suda, I., Oki, T., Masuda, M., Kobayashi, M., Nishiba Y. and S. Furuta. 2003. Physiological functionality of purple-fleshed sweetpotatoes containing anthocyanins and their utilization in foods. Japan Agricultural Research Quarterly. 37: 167-173.

Sutherland, J.A. 1986. A review of the biology and control of sweetpotato weevil *Cylas formicarius* (Fab). Tropical Pest Management. 32: 304-315.

Tairo, F., E. Mneney and A. Kullaya. 2008. Morphological and agronomical characterization of sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] germplasm collection from Tanzania. African Journal of Plant Science. 2: 77-85.

Teow, C.C., V.D. Truong, R. F. McFeeters, R.L. Thompson, K.V. Pecota and G.C. Yencho. 2007. Antioxidant activities, phenolic and β-carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours. Food Chemistry. 103: 829-838.

Troug, V.D., R.Y. Avula, K. Pecota and C.G. Yencho. 2011. Sweet potatoes. pp. 717 – 736. In: Sinda, N.K. (ed). Handbook of vegetables & vegetable Processing. Wiley – Blackwell, New Jersey.

Tumwegamire, S., R. Kapinga, R.O.M. Mwanga, C. Niringiye, B. Lemaga and J. Nsumba. 2007. Acceptability studies of orange-fleshed sweetpotato varieties in Uganda. pp. 807-813. In: Proceedings of the 13 ISTRC Symposium. November 9-14, 2007, Arusha. Tanzania.

Van Orishot, Q.E.A., D. Reed and J. Aked. 2003. Sensory characteristics of five sweet potato cultivars during storage under tropical conditions. Food Quality and Preference. 14: 673-680.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Veasey , E.A., J.R. Queiroz–Silva, M.S. Rosa, A. Borges, E.A. Bressan and N. Peroni. 2007. Phenology and morphological diversity of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) landraces of the Vale do Ribeira. Scientia Agricola. 64: 416–427.

Woolfe, J.A. 1993. Sweet potato - an untapped food resource. Cambridge university press. Cambridge. England. 643 pp.

Yang, J. 2005. Potential application of anthocyanins from purple sweet potato cultivars originated from the Western Pacific Islands. University of Guam UOG Station Mangilao.

Yen, D.E. 1974. The sweetpotato and Oceania. Bishop Museum Bull. Honolulu. 236: 1-389.

Yen, D.E. 1982. The sweetpotato in historical perspective. pp. 82-172. In: Villarea R.L. and T.D. Griggs (eds). Sweet Potato. Proceedings of First International Symposium, AVRDC Publ, Shanhua. Taiwan.

Yencho, G.C., K.V. Pecota, J.R. Schultheis and B.R. Sosinski. 2002. Grower participatory sweet potato breeding efforts in North Carolina. Acta Horticulturae. 583: 69–76.

Zhang, D.P., M. Ghislain, Z. Huamán, J.C. Cervantes and E.E. Carey. 1998. AFLP assessment of sweetpotato genetic diversity in four tropical American regions. pp. 303-310. In: CIP Program Report 1997-1998. International Potato Center, Lima. Peru.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 1 ชื่อและแหล่งที่มาของสายพันธุ์มันเทศ

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	แหล่งที่มา	ลำดับ	ชื่อพันธุ์	แหล่งที่มา
1	กันทรลักษณ์-1	จ. ศรีสะเกษ	36	เนินสมอ-2	จ. พิจิตร
2	กันทรลักษณ์-2	จ. ศรีสะเกษ	37	บ้านดู่	จ. เชียงราย
3	กันทรลักษณ์-3	จ. ศรีสะเกษ	38	บ้านแยง-1	จ. พิษณุโลก
4	กาญจนบุรี-1	จ. กาญจนบุรี	39	บ้านแยง-2	จ. พิษณุโลก
5	กาญจนบุรี-2	จ. กาญจนบุรี	40	บ้านแยง-3	จ. พิษณุโลก
6	กาฬสินธุ์	จ. กาฬสินธุ์	41	บ้านแยง-7	จ. พิษณุโลก
7	เกษตรนคร	จ. นครศรีธรรมราช	42	บ้านแยง-9	จ. พิษณุโลก
8	เกษตรสุพรรณ	จ. สุพรรณบุรี	43	บ้านเหมืองแร่-1	ไม่ทราบแหล่งที่มา
9	ขาวใบโพธิ์	จ. นครราชสีมา	44	ปากช่อง-3	จ. นครราชสีมา
10	ขุขันธ์	จ. ศรีสะเกษ	45	ป่าก้าน-1	จ. เชียงใหม่
11	ชัยภูมิ	จ. ชัยภูมิ	46	ป่าก้าน-2	จ. เชียงใหม่
12	ไชยมนตรีนครวัฏ	จ. สงขลา	47	ป่าก้าน-3	จ. เชียงใหม่
13	ญี่ปุ่นโพธิ์ทะเล	จ. พิจิตร	48	ปางควาย-1	ไม่ทราบแหล่งที่มา
14	ด่านซ้าย-3	จ. เลย	49	ป่ามะคาบ-1	จ. พิจิตร
15	เดชอุดม	ไม่ทราบแหล่งที่มา	50	ป่ามะคาบ-2	จ. พิจิตร
16	แดงในส้มนคร-1	จ. นครศรีธรรมราช	51	ผาแดง-2	ไม่ทราบแหล่งที่มา
17	ต่อเผือกกบิล	ไม่ทราบแหล่งที่มา	52	ผิวขาวในม่วง	ไม่ทราบแหล่งที่มา
18	ต่อเผือกกาญจนบุรี	จ. กาญจนบุรี	53	พร้าว-48	จ. เชียงใหม่
19	ต่อเผือกกาฬสินธุ์	จ. กาฬสินธุ์	54	พัทลุง	จ. พัทลุง
20	ต่อเผือกเชียงราย	ไม่ทราบแหล่งที่มา	55	พื้นเมืองขาณุ	จ. กำแพงเพชร
21	ต่อเผือกตราด	จ. ตราด	56	พื้นเมืองร้อยเอ็ด	จ. ร้อยเอ็ด
22	ต่อเผือกทรัพย์ไพรวัลย์-2	ไม่ทราบแหล่งที่มา	57	พื้นเมืองร้อยเอ็ด-1	จ. ร้อยเอ็ด
23	ต่อเผือกบ้านแยง	จ. พิษณุโลก	58	พื้นเมืองร้อยเอ็ด-2	จ. ร้อยเอ็ด
24	ต่อเผือกบ้านแยง-1	จ. พิษณุโลก	59	เพาะชำ-46	
25	ต่อเผือกบ้านแยง-5	จ. พิษณุโลก	60	โพทะเล-1	จ. พิจิตร
26	ต่อเผือกภูเรือ	จ. เลย	61	โพทะเล-2	จ. พิจิตร
27	ต่อเผือกมุกดาหาร	จ. มุกดาหาร	62	โพทะเล-48-2	จ. พิจิตร
28	ต่อเผือกระยอง	จ. ระยอง	63	โพทะเล-49	จ. พิจิตร
29	ต่อเผือกเลย	จ. เลย	64	มันแก้ว	จ. พิจิตร
30	ต่อเผือกศรีสำโรง	จ. สุโขทัย	65	มันไข่-2	จ. นครสวรรค์
31	ต่อเผือกสกล	จ. สกลนคร	66	มันไข่ ดร. จินดา	ไม่ทราบแหล่งที่มา
32	ต่อเผือกสงขลา	จ. สงขลา	67	มันไข่เชียงใหม่	จ. เชียงใหม่
33	นครไทย	จ. พิษณุโลก	68	มันไข่ตรัง	จ. ตรัง
34	น่าน-1	จ. น่าน	69	มันไข่ตราด	จ. ตราด
35	น่าน-2	จ. น่าน	70	มันไข่นคร	จ. นครศรีธรรมราช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	แหล่งที่มา	ลำดับ	ชื่อพันธุ์	แหล่งที่มา
71	มันไข่นคร-1	จ. นครศรีธรรมราช	107	แม่ปาน-1	ไม่ทราบแหล่งที่มา
72	มันไข่นคร-2	จ. นครศรีธรรมราช	108	แม่ปาน-3	ไม่ทราบแหล่งที่มา
73	มันไข่บ้านลี	จ. พระนครศรีอยุธยา	109	แม่สะเรียง	ไม่ทราบแหล่งที่มา
74	มันไข่พิษณุโลก	จ. พิษณุโลก	110	แม่สาย	จ. เชียงราย
75	มันไขโพธิ์เสด็จ	ไม่ทราบแหล่งที่มา	111	แม่ฮ่องสอน-4	จ. แม่ฮ่องสอน
76	มันไข่สกลนคร	จ. สกลนคร	112	ยโสธร-1	จ. ยโสธร
77	มันไข่สวรรคโลก	จ. นครสวรรค์	113	ยโสธร-2	จ. ยโสธร
78	มันไข่สุโขทัย	จ. สุโขทัย	114	ย่านยาว-1	จ. พิจิตร
79	มันไข่สุพรรณ	จ. สุพรรณบุรี	115	ย่านยาว-2	จ. พิจิตร
80	มันไข่ศรีสะเกษ	จ. ศรีสะเกษ	116	ย่านยาว-3	จ. พิจิตร
81	มันจันทร์	จ. ตราด	117	ย่านยาว-4	จ. พิจิตร
82	มันเชียงใหม่	จ. เชียงใหม่	118	ย่านยาว-5	จ. พิจิตร
83	มันแดงชะอำ	จ. ระยอง	119	ย่านยาว-6	จ. พิจิตร
84	มันแดงนคร	จ. นครศรีธรรมราช	120	ย่านยาว-8	จ. พิจิตร
85	มันแดงพิจิตร	จ. พิจิตร	121	ริมโขง-1	จ. ร้อยเอ็ด
86	มันแดงสุพรรณ	ไม่ทราบแหล่งที่มา	122	ริมโขง-2	จ. ศรีสะเกษ
87	ต่อเผือก	จ. พิจิตร	123	ลี้ลำพูน	จ. ลำพูน
88	มันไทรโยค	ไม่ทราบแหล่งที่มา	124	เลย	จ. เลย
89	มันนคร	จ. นครศรีธรรมราช	125	เลย-2	จ. เลย
90	มันนครใบแฉก	จ. นครศรีธรรมราช	126	วังไร่-1	ไม่ทราบแหล่งที่มา
91	มันนครโพธิ์เสด็จ-1	ไม่ทราบแหล่งที่มา	127	วัดหงษ์-2	จ. พิจิตร
92	มันผักบุ้ง	ไม่ทราบแหล่งที่มา	128	วัดหงษ์-3	จ. พิจิตร
93	มันพวงกาฬสินธุ์	จ. กาฬสินธุ์	129	วัดหงษ์-4	จ. พิจิตร
94	มันพวงจอมบึง	ไม่ทราบแหล่งที่มา	130	วัดหงษ์-7	จ. พิจิตร
95	มันพวงเนินสมอ	จ. พิจิตร	131	วัดหงษ์รวม-2	จ. พิจิตร
96	มันวาริน	จ. ร้อยเอ็ด	132	วาริน-1	จ. อุบลราชธานี
97	มันสุพรรณ	จ. สุพรรณบุรี	133	ศรีสะเกษ-4	จ. ศรีสะเกษ
98	มันหวานญี่ปุ่น	จ. พิจิตร	134	ศรีสะเกษ-5	จ. ศรีสะเกษ
99	มันเหลืองบ้านหลวง	ไม่ทราบแหล่งที่มา	135	สนามคลี-1	ไม่ทราบแหล่งที่มา
100	มันเหลืองโพธิ์เสด็จ	ไม่ทราบแหล่งที่มา	136	สนามคลี-3	ไม่ทราบแหล่งที่มา
101	มันเหลืองแม่อาย	ไม่ทราบแหล่งที่มา	137	สบเมย-1	จ. แม่ฮ่องสอน
102	มันเหลืองสังขละบุรี	ไม่ทราบแหล่งที่มา	138	สบเมย-2	จ. แม่ฮ่องสอน
103	แม่จะเรา	จ. ตราด	139	สบเมย-3	จ. แม่ฮ่องสอน
104	แม่แจ่ม-3	จ. เชียงใหม่	140	สันทราย-1	จ. เชียงใหม่
105	แม่โจ้	จ. เชียงใหม่	141	สันทราย-3	จ. เชียงใหม่
106	แม่แตง-2	ไม่ทราบแหล่งที่มา	142	สันทราย-4	จ. เชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	แหล่งที่มา	ลำดับ	ชื่อพันธุ์	แหล่งที่มา
143	สุรินทร์-1	จ. สุรินทร์	178	CIP-14-1	ประเทศเปรู
144	สุรินทร์-2	จ. สุรินทร์	179	CIP-30-8	ประเทศเปรู
145	สุรินทร์-3	จ. สุรินทร์	180	CIP-35-5	ประเทศเปรู
146	สุรินทร์-4	จ. สุรินทร์	181	CN1656-17	ประเทศเปรู
147	สุรินทร์-5	จ. สุรินทร์	182	FM20-TINAGITI-2	ประเทศฟิลิปปินส์
148	หนองหล่ม-1	ไม่ทราบแหล่งที่มา	183	FMAES-16-24	ประเทศฟิลิปปินส์
149	หนองหล่ม-2	ไม่ทราบแหล่งที่มา	184	FMUPLSP-5-2	ประเทศฟิลิปปินส์
150	หนองอีเพน	ไม่ทราบแหล่งที่มา	185	FM-VSP6-27	ประเทศฟิลิปปินส์
151	อีกา	ไม่ทราบแหล่งที่มา	186	Inubi	ประเทศฟิลิปปินส์
152	อีดก	จ. พิจิตร	187	Inubi-Zambales-4	ประเทศฟิลิปปินส์
153	อุทุมพร-1	จ. ร้อยเอ็ด	188	Japan-1	ประเทศญี่ปุ่น
154	อุทุมพร-2	จ. ร้อยเอ็ด	189	Japan-1-1	ประเทศญี่ปุ่น
155	อุบล-1	จ. อุบลราชธานี	190	Japan-13	ประเทศญี่ปุ่น
156	อุบล-2	จ. อุบลราชธานี	191	Japan-16	ประเทศญี่ปุ่น
157	อุบล-4	จ. อุบลราชธานี	192	Japan-6	ประเทศญี่ปุ่น
158	อุบล-5	จ. อุบลราชธานี	193	Japan-6-CK	ประเทศญี่ปุ่น
159	อุบล-6	จ. อุบลราชธานี	194	L135	ประเทศไต้หวัน
160	อุบล-7	จ. อุบลราชธานี	195	Lao-1	ประเทศลาว
161	อุบล-8	จ. อุบลราชธานี	196	Lao-2	ประเทศลาว
162	อุบล-9	จ. อุบลราชธานี	197	Melayu	ประเทศมาเลเซีย
163	โอกุด	จ. พิจิตร	198	No-46	ประเทศฟิลิปปินส์
164	พจ 223-24	จ. พิจิตร	199	PROC65-16	ประเทศฟิลิปปินส์
165	พจ 226-7	จ. พิจิตร	200	PROC93-006-16	ประเทศฟิลิปปินส์
166	พจ 227-2	จ. พิจิตร	201	PROC-BUREAU-4	ประเทศฟิลิปปินส์
167	พจ 283-31	จ. พิจิตร	202	PROC-BUREAU-56	ประเทศฟิลิปปินส์
168	พจ 290-9	จ. พิจิตร	203	PROC-BUREAU-67	ประเทศฟิลิปปินส์
169	75-Days	ประเทศฟิลิปปินส์	204	PROC-No65-5	ประเทศฟิลิปปินส์
170	Bangladesh	ประเทศบังกลาเทศ	205	PROC-OPS-101-R89-27	ประเทศฟิลิปปินส์
171	BB95040-16	ประเทศฟิลิปปินส์	206	PROC-PNGL 6-1	ประเทศฟิลิปปินส์
172	BINORASOP-16	ประเทศฟิลิปปินส์	207	PROC-TAIWAN-B-2	ประเทศฟิลิปปินส์
173	China-1	ประเทศจีน	208	PROC-V30-595-16	ประเทศฟิลิปปินส์
174	China-2	ประเทศจีน	209	PROC-V30-595-36	ประเทศฟิลิปปินส์
175	CIP-1-7	ประเทศเปรู	210	PROC-VSP6-1	ประเทศฟิลิปปินส์
176	CIP-1-9	ประเทศเปรู	211	PROC-VSP6-18	ประเทศฟิลิปปินส์
177	CIP-2-1	ประเทศเปรู	212	PROC-VSP6-42	ประเทศฟิลิปปินส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	แหล่งที่มา	ลำดับ	ชื่อพันธุ์	แหล่งที่มา
213	PROC-VSP8-OP83	ประเทศฟิลิปปินส์	218	T102	ประเทศออสเตรเลีย
214	Purple-Skin-Variety	ประเทศออสเตรเลีย	219	Taiwan-1	ประเทศไต้หวัน
215	S0183	ประเทศไต้หวัน	220	Taiwan-2	ประเทศไต้หวัน
216	T70	ประเทศออสเตรเลีย	221	TUN	ประเทศญี่ปุ่น
217	T101	ประเทศออสเตรเลีย	222	USA	ประเทศสหรัฐอเมริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของลักษณะการเลื้อยของส่วนยอด ชนิดลำต้น เส้นผ่านศูนย์กลางปล้อง ความยาวปล้อง สีของเถาที่เด่นชัด สีของเถาสีที่สอง ขนที่ปลายยอด รูปทรงของใบโดยทั่วไป ชนิดของพูใบ และจำนวนพูใบ

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	การเลื้อย	ชนิดของลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง	ความยาวของปล้อง	สีของเถาที่เด่นชัด	สีของเถาสีที่สอง	ขนที่ปลายยอด	รูปทรงของใบโดยทั่วไป	ชนิดของพูใบ	จำนวนพูใบ
1	กันทรลักษณ์-1	T-Mt	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Dp	SCV-Pb	VTP-Vhe	G-Hs	L-Vs	1
2	กันทรลักษณ์-2	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Ht	L-De	5
3	กันทรลักษณ์-3	T-Mt	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Tdp	SCV-Pb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
4	กาญจนบุรี-1	T-Tw	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-No	G-Lo	L-Sl	9
5	กาญจนบุรี-2	T-Vt	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Ht	L-Md	5
6	กาฬสินธุ์	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
7	เกษตรนคร	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
8	เกษตรสุพรรณ	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Tr	L-Vs	1
9	ขาวใบโพธิ์	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
10	ขุขันธ์	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Tp	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Hs	L-Vs	1
11	ชัยภูมิ	T-Vt	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
12	ไชยมนตรีนครวัฏ	T-Nt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Tr	L-Vs	1
13	ญี่ปุ่นโพธิ์ทะเล	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
14	ด่านซ้าย-3	T-Vt	P-Esp	Id-Th	L-In	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Vs	9
15	เดชอุดม	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gmp	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
16	แดงในส้มนคร-1	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gmp	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Md	3
17	ต่อเผือกกบิล	T-MT	P-SP	Id-Th	IL-S	PC-Tdp	SCV-Gb	VTP-No	G-Tr	L-Vs	1
18	ต่อเผือกกาญจนบุรี	T-Vt	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	3
19	ต่อเผือกกาฬสินธุ์	T-Vt	P-Sp	Id-Thc	IL-S	PC-Gmp	SCV-Pt	VTP-Mo	G-Tr	L-Vs	1

หมายเหตุ: การเลื้อย : T-NT=ไม่เลื้อย, T-St=เลื้อยเล็กน้อย, T-Mt=เลื้อยปานกลาง, T-Tw=เลื้อย, T-Vt=เลื้อยมาก; **ชนิดของลำต้น :** P-Sc=ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 ซม., P-Sp=ลำต้นยาวประมาณ 151-250 ซม., P-Esp=ลำต้นยาวมากกว่า 250 ซม.; **เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง :** Id-Th=บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มม., Id-In=บางหรือเล็กปานกลางประมาณ 7-9 มม., Id-Thc=หนาประมาณ 10-12 มม., ความยาวของปล้อง : IL-S=สั้นประมาณ 3-5 ซม., IL-In=ยาวปานกลางประมาณ 6-9 ซม.; **สีของเถาที่เด่นชัด :** PC-Dp=ส่วนใหญ่มีสีม่วงเข้ม, PC-Gr=สีเขียว, PC-Tdp= สีม่วงเข้มทั้งหมด, PC-Tp=สีม่วงทั้งหมด, PC-GMp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงปริมาณมาก; **สีของเถาสีที่สอง :** SCV-Pb=สีม่วงเป็นหลัก, SCV-Gb=สีเขียวเป็นหลัก, SCV-Pt=ยอดสีม่วง; **ขนที่ปลายยอด :** VTP-Vhe=มีขนมาก, VTP-Mo=มีขนปานกลาง, VTP-Sp=มีขนเล็กน้อยมีขนบางๆ, VTP-No=ไม่มีขน; **รูปทรงของใบโดยทั่วไป :** G-Hs=รูปหัวใจ, G-Tr=รูปสามเหลี่ยม, G-Ht=รูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้ง 2, G-Lo=รูปทรงหยักเป็นพู, **ชนิดของพูใบ;** L-Vs=มีพูเล็กน้อยมาก, L-Sl=มีพูเล็กน้อย, L-Md=มีพูปานกลาง และ L-De = มีพูหรือมีหยักลึก

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	การเลื้อย	ชนิดของลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง	ความยาวของปล้อง	สีของเถาที่เด่นชัด	สีของเถาสีที่สอง	ขนที่ปลายยอด	รูปทรงของใบโดยทั่วไป	ชนิดของพูใบ	จำนวนพูใบ
20	ต่อเผือกเชียงราย	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
21	ต่อเผือกตราด	T-Tw	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Tr	L-Vs	1
22	ต่อเผือกทรัพย์ไพรวัลย์-2	T-Nt	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Pb	VTP-Mo	G-Tr	L-Vs	1
23	ต่อเผือกบ้านแยง	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
24	ต่อเผือกบ้านแยง-1	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Sl	3
25	ต่อเผือกบ้านแยง-5	T-Mt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gmp	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
26	ต่อเผือกภูเรือ	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Hs	L-Vs	1
27	ต่อเผือกมุกดาหาร	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Hs	L-Vs	1
28	ต่อเผือกระยอง	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Pt	VTP-No	G-Tr	L-vs	1
29	ต่อเผือกเลย	T-Tw	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gmp	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
30	ต่อเผือกศรีสำโรง	T-Mt	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Md	1
31	ต่อเผือกสกล	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Md	9
32	ต่อเผือกสงขลา	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	5
33	นครไทย	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
34	น่าน-1	T-St	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gmp	SCV-Pt	VTP-Sp	G-Ht	L-De	5
35	น่าน-2	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gmp	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Hs	L-Vs	1
36	เนินสมอ-2	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Ht	L-De	7
37	บ้านดู่	T-Tw	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Sl	3
38	บ้านแยง-1	T-Vt	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Tp	SCV-Pb	VTP-Sp	G-Lo	L-De	7
39	บ้านแยง-2	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Sl	3

หมายเหตุ: การเลื้อย : T-Nt=ไม่เลื้อย, T-St=เลื้อยเล็กน้อย, T-Mt=เลื้อยปานกลาง, T-Tw=เลื้อย, T-Vt=เลื้อยมาก; **ชนิดของลำต้น :** P-Sc=ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 ซม., P-Sp=ลำต้นยาวประมาณ 151-250 ซม., P-Esp=ลำต้นยาวมากกว่า 250 ซม.; **เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง :** Id-Th=บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มม., Id-Thc=หนาประมาณ 10-12 มม., ความยาวของปล้องIL-S=สั้นประมาณ 3-5 ซม.; **สีของเถาที่เด่นชัด :** PC-Dp=ส่วนใหญ่มีสีม่วงเข้ม, PC-Gr=สีเขียว, PC-Tp=สีม่วงทั้งหมด, PC-GMp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงปริมาณมาก; **สีของเถาสีที่สอง :** SCV-Pb=สีม่วงเป็นหลัก, SCV-Gb=สีเขียวเป็นหลัก, SCV-Pt=ยอดสีม่วง; **ขนที่ปลายยอด :** VTP-Vhe=มีขนมาก, VTP-Mo=มีขนปานกลาง, VTP-Sp=มีขนเล็กน้อยมีขนบางๆ, VTP-No=ไม่มีขน; **รูปทรงของใบโดยทั่วไป :** G-Hs=รูปหัวใจ, G-Tr=รูปสามเหลี่ยม, G-Ht=รูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้ง 2, G-Lo=รูปทรงหยักเป็นพู, **ชนิดของพูใบ;** L-Vs=มีพูเล็กน้อยมาก, L-Sl=มีพูเล็กน้อย, L-Md=มีพูปานกลาง, และ L-De = มีพูหรือมีหยักลึก

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	การเลื้อย	ชนิดของลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง	ความยาวของปล้อง	สีของเถาที่เด่นชัด	สีของเถาสีที่สอง	ขนที่ปลายยอด	รูปทรงของใบโดยทั่วไป	ชนิดของพูใบ	จำนวนพูใบ
40	บ้านแยง-3	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
41	บ้านแยง-7	T-Mt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	3
42	บ้านแยง-9	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gdp	SCV-Pt	VTP-Mo	G-Tr	L-Vs	1
43	บ้านเหมืองแร่-1	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Tp	SCV-Pt	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
44	ปากช่อง-3	T-Mt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Dp	SCV-Pn	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
45	ป่าก้าน-1	T-Tt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Tr	L-Vs	1
46	ป่าก้าน-2	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gt	VTP-No	G-Lo	L-De	7
47	ป่าก้าน-3	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
48	ปางควาย-1	T-Vt	P-Esp	Id-Vt	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Tr	L-Vs	1
49	ป่ามะคาบ-1	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Md	3
50	ป่ามะคาบ-2	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
51	ผาแดง-2	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-In	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Sl	5
52	ผิวขาวในม่วง	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
53	พร้าว-48	T-Mt	P-Sp	Id-Vt	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Ht	L-De	7
54	พัทลุง	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
55	พื้นเมืองขาณุ	T-Vt	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Hs	L-Vs	1
56	พื้นเมืองร้อยเอ็ด	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Tp	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
57	พื้นเมืองร้อยเอ็ด-1	T-Tw	P-Sp	Id-In	IL-In	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	5
58	พื้นเมืองร้อยเอ็ด-2	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gt	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
59	เพาะชำ-46	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gmp	SCV-Pt	VTP-No	G-Hs	L-Vs	1

หมายเหตุ: การเลื้อย : T-Mt=เลื้อยปานกลาง, T-Tw=เลื้อย, T-Vt=เลื้อยมาก; **ชนิดของลำต้น :** P-Sc=ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 ซม., P-Sp=ลำต้นยาวประมาณ 151-250 ซม., P-Esp=ลำต้นยาวมากกว่า 250 ซม.; **เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง :** Id-Vt=บางหรือเล็กมากน้อยกว่า 4 มม., Id-Th=บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มม., Id-In=บางหรือเล็กปานกลางประมาณ 7-9 มม.; **ความยาวของปล้อง :** IL-S=สั้นประมาณ 3-5 ซม., IL-In=ยาวปานกลางประมาณ 6-9 ซม.; **สีของเถาที่เด่นชัด :** PC-Gr=สีเขียว, PC-Tp=สีม่วงทั้งหมด, PC-GMp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงปริมาณมาก, PC-Gdp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงเข้มปริมาณมาก, PC-Dp=ส่วนใหญ่มีสีม่วงเข้ม; **สีของเถาสีที่สอง :** SCV-Gb=สีเขียวเป็นหลัก, SCV-Gt=ยอดสีเขียว, SCV-Pt=ยอดสีม่วง, SCV-Pn=ข้อสีม่วง; **ขนที่ปลายยอด :** VTP-Vhe=มีขนมาก, VTP-Mo=มีขนปานกลาง, VTP-Sp=มีขนเล็กน้อยมีขนบางๆ, VTP-No=ไม่มีขน; **รูปทรงของใบโดยทั่วไป :** G-Hs=รูปหัวใจ, G-Tr=รูปสามเหลี่ยม, G-Ht=รูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้ง 2, G-Lo=รูปทรงหยักเป็นพู, **ชนิดของพูใบ;** L-Vs=มีพูเล็กน้อยมาก, -L-Sl=มีพูเล็กน้อย, L-Md=มีพูปานกลาง และ L-De=มีพูหรือมีหยักลึก

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	การเลื้อย	ชนิดของลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง	ความยาวของปล้อง	สีของเกาที่เด่นชัด	สีของเกาสีที่สอง	ขนที่ปลายยอด	รูปทรงของใบโดยทั่วไป	ชนิดของพูใบ	จำนวนพูใบ
60	โพทะเล-1	T-Tw	P-Sc	Id-In	IL-S	PC-Gmp	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Hs	L-Vs	1
61	โพทะเล-2	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gdp	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	3
62	โพทะเล48-2	T-Tw	P-Sc	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
63	โพทะเล-49	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Hs	L-Vs	1
64	มันแก้ว	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-De	5
65	มันไข่-2	T-Tw	P-Sc	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Lo	L-Md	3
66	มันไข่จินดา	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Dp	SCV-Pt	VTP-Sp	G-Ht	L-De	5
67	มันไข่เชียงใหม่	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Sl	3
68	มันไข่ตรัง	T-Tw	P-Sp	Id-Thc	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
69	มันไข่ตราด	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Tp	SCV-Pb	VTP-Mo	G-Lo	L-Sl	9
70	มันไข่นคร	T-Tw	P-Sp	Id-Vt	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Ht	L-Md	5
71	มันไข่นคร-1	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Tdp	SCV-Pb	VTP-Vhe	G-Lo	L-Md	3
72	มันไข่นคร-2	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Al	VL-De	5
73	มันไข่บ้านลี	T-Tw	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Tdp	SCV-Pb	VTP-Mo	G-Ht	L-De	7
74	มันไข่พิษณุโลก	T-Tw	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Tdp	SCV-Pb	VTP-Sp	G-Ht	L-De	7
75	มันไข่โพธิ์เสด็จ	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Sl	3
76	มันไข่สกลนคร	T-Mt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Hs	L-Vs	1
77	มันไข่สวรรคโลก	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Ht	L-De	7
78	มันไข่สุโขทัย	T-Nt	P-Sc	Id-Th	IL-In	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-No	G-Ht	L-De	5

หมายเหตุ: การเลื้อย : T-Nt=ไม่เลื้อย, T-Mt=เลื้อยปานกลาง, T-Tw=เลื้อย, T-Vt=เลื้อยมาก; **ชนิดของลำต้น :** P-Sc=ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 ซม., P-Sp=ลำต้นยาวประมาณ 151-250 ซม., P-Esp=ลำต้นยาวมากกว่า 250 ซม.;**เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง :** Id-Vt=บางหรือเล็กมากน้อยกว่า 4 มม., Id-Th=บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มม., Id-In=บางหรือเล็กปานกลางประมาณ 7-9 มม., Id-Thc=หนาประมาณ 10-12 มม.; **ความยาวของปล้อง :** ILIL-S=สั้นประมาณ 3-5 ซม., IL-In=ยาวปานกลางประมาณ 6-9 ซม., **สีของเกาที่เด่นชัด;** PC-Gr=สีเขียว, PC-Tp=สีม่วงทั้งหมด, PC-Gmp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงปริมาณมาก, PC-Dp=ส่วนใหญ่มีสีม่วงเข้ม, PC-Tdp= สีม่วงเข้มทั้งหมด; **สีของเกาสีที่สอง :** SCV-Gb=สีเขียวเป็นหลัก, SCV-Pt=ยอดสีม่วง, SCV-Pb=สีม่วงเป็นหลัก; **ขนที่ปลายยอด :** VTP-Vhe=มีขนมาก, VTP-Mo=มีขนปานกลาง, VTP-Sp=มีขนเล็กน้อยมีขนบางๆ, VTP-No=ไม่มีขน; **รูปทรงของใบโดยทั่วไป :** G-Hs=รูปหัวใจ, G-Ht=รูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้ง 2, G-Lo=รูปทรงหยักเป็นพู, G-Al=รูปทรงหยักเป็นพูเกือบแยกออกจากกัน; **ชนิดของพูใบ :** L-Vs=มีพูเล็กน้อยมาก, L-Md=มีพูปานกลาง, L-Sl=มีพูเล็กน้อย และ L-De=มีพูหรือมีหยักลึก

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	การเลื้อย	ชนิดของลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง	ความยาวของปล้อง	สีของเถาที่เด่นชัด	สีของเถาสีที่สอง	ขนที่ปลายยอด	รูปทรงของใบโดยทั่วไป	ชนิดของพูใบ	จำนวนพูใบ
79	มันไข่สุพรรณ	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Lo	L-De	7
80	มันไข่ศรีสะเกษ	T-St	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Tr	L-Vs	1
81	มันจันทร์	T-Tw	P-Sc	Id-Vt	IL-Vs	PC-Gmp	SCV-Pb	VTP-Sp	G-Ht	L-De	7
82	มันเชียงใหม่	T-St	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Sl	3
83	มันแดงชะอำ	T-St	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Ht	L-Md	5
84	มันแดงนคร	T-Tw	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Pt	VTP-Mo	G-Lo	L-Sl	3
85	มันแดงพิจิตร	T-Mt	P-Sc	Id-In	IL-S	PC-Dp	SCV-Pt	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
86	มันแดงสุพรรณ	T-Tw	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Md	5
87	มันต่อเผือก	T-Mt	P-Sc	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
88	มันไทรโยค	T-Tw	P-Esp	Id-In	IL-S	PC-Gdp	SCV-Pn	VTP-Sp	G-Tr	L-Vs	1
89	มันนคร	T-Tw	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Sl	3
90	มันนครใบแฉก	T-St	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gmp	SCV-Pt	VTP-Mo	G-Tr	L-Md	5
91	มันนครโพธิ์เสด็จ-1	T-Tw	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
92	มันผักบุ้ง	T-Tw	P-ESP	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Sl	3
93	มันพวงกาฬสินธุ์	T-Vt	P-Sc	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Tr	L-Vs	9
94	มันพวงจอมบึง	T-Tw	P-Sc	Id-In	IL-S	PC-Dp	SCV-Pt	VTP-Mo	G-Lo	L-De	5
95	มันพวงเนินสมอ	T-St	P-Sp	Id-Th	IL-Vs	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Ht	L-De	7
96	มันวาริน	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gmp	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
97	มันสุพรรณ	T-Vt	P-Sp	Id-Thc	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
98	มันหวานญี่ปุ่น	T-Nt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1

หมายเหตุ: การเลื้อย : T-Nt=ไม่เลื้อย, T-St=เลื้อยเล็กน้อย, T-Mt=เลื้อยปานกลาง, T-Tw=เลื้อย, T-Vt=เลื้อยมาก; **ชนิดของลำต้น :** P-Sc=ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 ซม., P-Sp=ลำต้นยาวประมาณ 151-250 ซม., P-Esp=ลำต้นยาวมากกว่า 250 ซม.,**เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง;** Id-Th=บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มม., Id-In=บางหรือเล็กปานกลางประมาณ 7-9 มม., Id-Thc=หนาประมาณ 10-12 มม.; **ความยาวของปล้อง :** IL-Vs=สั้นมากน้อยกว่า 3 ซม., IL-S=สั้นประมาณ 3-5 ซม., **สีของเถาที่เด่นชัด;** PC-Gr=สีเขียว, PC-Gmp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงปริมาณมาก, PC-Dp=ส่วนใหญ่มีสีม่วงเข้ม, PC-Gdp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงเข้มปริมาณมาก; **สีของเถาสีที่สอง :** SCV-Gb=สีเขียวเป็นหลัก, SCV-Pt=ยอดสีม่วง, SCV-Pn=ข้อสีม่วง; **ขนที่ปลายยอด :** VTP-Vhe=มีขนมาก, VTP-Mo=มีขนปานกลาง, VTP-Sp=มีขนเล็กน้อยมีขนบางๆ; **รูปทรงของใบโดยทั่วไป :** G-Hs=รูปหัวใจ, G-Tr=รูปสามเหลี่ยม, G-Ht=รูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้ง 2, G-Lo=รูปทรงหยักเป็นพู; **ชนิดของพูใบ;** L-Vs=มีพูเล็กน้อยมาก, L-Md=มีพูปานกลาง, L-Sl=มีพูเล็กน้อย และ L-De=มีพูหรือมีหยักลึก

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	การเลื้อย	ชนิดของลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง	ความยาวของปล้อง	สีของเถาที่เด่นชัด	สีของเถาสีที่สอง	ขนที่ปลายยอด	รูปทรงของใบโดยทั่วไป	ชนิดของพูใบ	จำนวนพูใบ
99	มันเหลืองบ้านหลวง	T-Mt	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Sl	3
100	มันเหลืองโพธิ์เสด็จ	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Pn	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
101	มันเหลืองแม่อาย	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-No	G-Hs	L-Vs	1
102	มันเหลืองสังขละบุรี	T-Tw	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Tr	L-Vs	1
103	แม่จะเรา	T-Mt	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gt	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
104	แม่แจ่ม-3	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	5
105	แม่โจ้	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	3
106	แม่แตง-2	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Sl	3
107	แม่ปาน-1	T-Vt	P-Sc	Id-Vt	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Sl	9
108	แม่ปาน-3	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Md	5
109	แม่สะเรียง	T-St	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gt	VTP-Mo	G-Lo	L-Sl	3
110	แม่สาย	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gmp	SCV-Pn	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
111	แม่ฮ่องสอน-4	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-vs	1
112	ยโสธร-1	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
113	ยโสธร-2	T-Vt	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Tp	SCV-Gn	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	3
114	ย่านยาว-1	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
115	ย่านยาว-2	T-St	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Dp	SCV-Pn	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	9
116	ย่านยาว-3	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Dp	SCV-Pb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
117	ย่านยาว-4	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
118	ย่านยาว-5	T-Mt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Tr	L-Vs	1

หมายเหตุ: การเลื้อย : T-St=เลื้อยเล็กน้อย, T-Mt=เลื้อยปานกลาง, T-Tw=เลื้อย, T-Vt=เลื้อยมาก; **ชนิดของลำต้น :** P-Sc=ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 ซม., P-Sp=ลำต้นยาวประมาณ 151-250 ซม., P-Esp=ลำต้นยาวมากกว่า 250 ซม.; **เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง :** Id-Vt=บางหรือเล็กมากน้อยกว่า 4 มม., Id-Th=บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มม., Id-In=บางหรือเล็กปานกลางประมาณ 7-9 มม.; **ความยาวของปล้อง :** IL-S=สั้นประมาณ 3-5 ซม., **สีของเถาที่เด่นชัด;** PC-Gr=สีเขียว, PC-Tp=สีม่วงทั้งหมด, PC-Gmp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงปริมาณมาก, PC-Dp=ส่วนใหญ่มีสีม่วงเข้ม; **สีของเถาสีที่สอง :** SCV-Gb=สีเขียวเป็นหลัก, SCV-Gn=ข้อสีเขียว, SCV-Pt=ยอดสีม่วง, SCV-Pb=สีม่วงเป็นหลัก, SCV-Pn=ข้อสีม่วง; **ขนที่ปลายยอด :** VTP-Mo=มีขนปานกลาง, VTP-Sp=มีขนเล็กน้อยมีขนบางๆ, VTP-No=ไม่มีขน, **รูปทรงของใบโดยทั่วไป;** G-Hs=รูปหัวใจ, G-Tr=รูปสามเหลี่ยม, G-Lo=รูปทรงหยักเป็นพู, **ชนิดของพูใบ;** L-Vs=มีพูเล็กน้อยมาก, L-Md=มีพูปานกลาง และ L-Sl=มีพูเล็กน้อย

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	การเลื้อย	ชนิดของลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง	ความยาวของปล้อง	สีของเกาที่เด่นชัด	สีของเกาสีที่สอง	ขนที่ปลายยอด	รูปทรงของใบโดยทั่วไป	ชนิดของพูใบ	จำนวนพูใบ
119	ย่านยาว-6	T-Mt	P-Sc	Id-In	IL-S	PC-Tdp	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Ht	L-De	7
120	ย่านยาว-8	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-No	G-Hs	L-Vs	1
121	ริมโขง-1	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
122	ริมโขง-2	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-In	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-De	5
123	ลี้ลำพูน	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
124	เลย	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gmp	SCV-Pt	VTP-Mo	G-Hs	L-Md	3
125	เลย-2	T-Vt	P-Sp	Id-In	IL-In	PC-Gr	SCV-Pt	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
126	วังไร่-1	T-Mt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Sl	5
127	วัดหงษ์-2	T-Mt	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Pt	VTP-Mo	G-Ht	L-De	7
128	วัดหงษ์-3	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
129	วัดหงษ์-4	T-Vt	P-Sc	Id-Thc	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Ht	L-De	5
130	วัดหงษ์-7	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
131	วัดหงษ์รวม-2	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Dp	SCV-Pb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	3
132	วาริน-1	T-Mt	P-Sp	Id-In	IL-In	PC-Gmp	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
133	ศรีสะเกษ-4	T-Mt	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Tdp	SCV-Pb	VTP-Mo	G-Ht	L-De	7
134	ศรีสะเกษ-5	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Tdp	SCV-Pt	VTP-Sp	G-Ht	L-De	7
135	สนามคลี-1	T-Nt	P-Er	Id-Th	IL-Vs	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Ht	L-De	5
136	สนามคลี-3	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	5
137	สบเมย-1	T-Tw	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1

หมายเหตุ: การเลื้อย : T-Nt=ไม่เลื้อย, T-Mt=เลื้อยปานกลาง, T-Tw=เลื้อย, T-Vt=เลื้อยมาก; **ชนิดของลำต้น :** P-Er=ลำต้นชูตั้งยาวน้อยกว่า 75 ซม., P-Sc=ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 ซม., P-Sp=ลำต้นยาวประมาณ 151-250 ซม.; **เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง :** Id-Vt=บางหรือเล็กมากน้อยกว่า 4 มม., Id-Th=บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มม., Id-In=บางหรือเล็กปานกลางประมาณ 7-9 มม., Id-Thc=หนาประมาณ 10-12 มม.; **ความยาวของปล้อง :** IL-Vs=สั้นมากน้อยกว่า 3 ซม., IL-S=สั้นประมาณ 3-5 ซม., IL-In=ยาวปานกลางประมาณ 6-9 ซม.; **สีของเกาที่เด่นชัด :** PC-Gr=สีเขียว, PC-Gmp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงปริมาณมาก, PC-Dp=ส่วนใหญ่มีสีม่วงเข้ม, PC-Tdp= สีม่วงเข้มทั้งหมด; **สีของเกาสีที่สอง :** SCV-Gb=สีเขียวเป็นหลัก, SCV-Pt=ยอดสีม่วง, SCV-Pb=สีม่วงเป็นหลัก; **ขนที่ปลายยอด :** VTP-Mo=มีขนปานกลาง, VTP-Sp=มีขนเล็กน้อยมีขนบางๆ; **รูปทรงของใบโดยทั่วไป :** G-Hs=รูปหัวใจ, G-Ht=รูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้ง 2, G-Lo=รูปทรงหยักเป็นพู; **ชนิดของพูใบ :** L-Vs=มีพูเล็กน้อยมาก, L-Md=มีพูปานกลาง, L-Sl=มีพูเล็กน้อย และ L-De=มีพูหรือมีหยักลึก

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	การเลื้อย	ชนิดของลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง	ความยาวของปล้อง	สีของเฉาที่เด่นชัด	สีของเฉาสีที่สอง	ขนที่ปลายยอด	รูปทรงของใบโดยทั่วไป	ชนิดของพูใบ	จำนวนพูใบ
138	สบเมย-2	T-Tw	P-Sc	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Sl	3
139	สบเมย-3	T-Mt	P-Esp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
140	สันทราย-1	T-Mt	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Ht	L-De	7
141	สันทราย-3	T-St	P-Esp	Id-Vt	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
142	สันทราย-4	T-Mt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Tdp	SCV-Pb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
143	สุรินทร์-1	T-Tw	P-Esp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
144	สุรินทร์-2	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
145	สุรินทร์-3	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
146	สุรินทร์-4	T-Tw	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gp	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Ht	L-De	7
147	สุรินทร์-5	T-Vt	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Pb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
148	หนองหล่ม-1	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
149	หนองหล่ม-2	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	3
150	หนองอีเพน	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	3
151	อีกา	T-Tw	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Dp	SCV-Pb	VTP-Sp	G-Ht	L-De	5
152	อีดก	T-Tw	P-Sp	Id-Vt	IL-In	PC-Gdp	SCV-Gb	VTP-No	G-Ht	L-De	7
153	อุทุมพร-1	T-Mt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
154	อุทุมพร-2	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Dp	SCV-Pt	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
155	อุบล-1	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
156	อุบล-2	T-St	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Dp	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
157	อุบล-4	T-Tw	P-Esp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1

หมายเหตุ: การเลื้อย : T-St=เลื้อยเล็กน้อย, T-Mt=เลื้อยปานกลาง, T-Tw=เลื้อย, T-Vt=เลื้อยมาก; **ชนิดของลำต้น :** P-Sc=ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 ซม., P-Sp=ลำต้นยาวประมาณ 151-250 ซม., P-Esp=ลำต้นยาวมากกว่า 250 ซม.; **เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง :** Id-Vt=บางหรือเล็กมากน้อยกว่า 4 มม., Id-Th=บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มม., Id-In=บางหรือเล็กปานกลางประมาณ 7-9 มม.; **ความยาวของปล้อง :** IL-S=สั้นประมาณ 3-5 ซม., IL-In=ยาวปานกลางประมาณ 6-9 ซม.; **สีของเฉาที่เด่นชัด :** PC-Gr=สีเขียว, PC-Dp=ส่วนใหญ่มีสีม่วงเข้ม, PC-Gdp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงเข้มปริมาณมาก, PC-Tdp= สีม่วงเข้มทั้งหมด; **สีของเฉาสีที่สอง :** SCV-Gb=สีเขียวเป็นหลัก, SCV-Pt=ยอดสีม่วง, SCV-Pb=สีม่วงเป็นหลัก; **ขนที่ปลายยอด :** VTP-Mo=มีขนปานกลาง, VTP-Sp=มีขนเล็กน้อยมีขนบางๆ, VTP-No=ไม่มีขน; **รูปทรงของใบโดยทั่วไป :** G-Tr=รูปสามเหลี่ยม, G-Hs=รูปหัวใจ, G-Ht=รูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้ง 2, G-Lo=รูปทรงหยักเป็นพู; **ชนิดของพูใบ :** L-Vs=มีพูเล็กน้อยมาก, L-Md=มีพูปานกลาง, L-Sl=มีพูเล็กน้อย และ L-De=มีพูหรือมีหยักลึก

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลพระนครเหนือ ห้ามนำไปใช้ในการค้า
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	การเลื้อย	ชนิดของลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง	ความยาวของปล้อง	สีของเกาที่เด่นชัด	สีของเกาสีที่สอง	ขนที่ปลายยอด	รูปทรงของใบโดยทั่วไป	ชนิดของพูใบ	จำนวนพูใบ
158	อุบล-5	T-Mt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
159	อุบล-6	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Tr	L-Vs	1
160	อุบล-7	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-Vs	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Ht	L-De	7
161	อุบล-8	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
162	อุบล-9	T-Vt	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-R	L-Sl	1
163	โอกุด	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-No	G-Lo	L-Sl	3
164	พจ223-24	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Tdp	SCV-Pb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
165	พจ226-7	T-Mt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-No	G-Ht	L-De	7
166	พจ227-2	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-No	G-Lo	L-Md	5
167	พจ283-31	T-Mt	P-Esp	Id-Vt	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
168	พจ290-9	T-Tw	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gmp	SCV-Pb	VTP-Vhe	G-Lo	L-Vde	9
169	75-days	T-Vt	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Sl	3
170	Bangladesh	T-Vt	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Sl	3
171	BB95040-16	T-Vt	P-Esp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Md	3
172	BINORASOP-16	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
173	China-1	T-Tw	P-Sp	Id-Vt	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
174	China-2	T-Tw	P-Sp	I-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	3
175	CIP-14-1	T-Tw	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Pt	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
176	CIP-1-7	T-Mt	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	9
177	CIP-1-9	T-Tw	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Vs	9

หมายเหตุ: การเลื้อย : T-Mt=เลื้อยปานกลาง, T-Tw=เลื้อย, T-Vt=เลื้อยมาก; **ชนิดของลำต้น :** P-Sc=ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 ซม., P-Sp=ลำต้นยาวประมาณ 151-250 ซม., P-Esp=ลำต้นยาวมากกว่า 250 ซม.; **เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง :** Id-Vt=บางหรือเล็กมากน้อยกว่า 4 มม., Id-Th=บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มม., Id-In=บางหรือเล็กปานกลางประมาณ 7-9 มม.; **ความยาวของปล้อง :** IL-S=สั้นประมาณ 3-5 ซม., IL-Vs=สั้นมากน้อยกว่า 3 ซม., **สีของเกาที่เด่นชัด :** PC-Gr=สีเขียว, PC-Gmp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงปริมาณมาก, PC-Tdp= สีม่วงเข้มทั้งหมด; **สีของเกาสีที่สอง :** SCV-Gb=สีเขียวเป็นหลัก, SCV-Pt=ยอดสีม่วง, SCV-Pb=สีม่วงเป็นหลัก; **ขนที่ปลายยอด :** VTP-Vhe=มีขนมาก, VTP-Mo=มีขนปานกลาง, VTP-Sp=มีขนเล็กน้อยมีขนบางๆ, VTP-No=ไม่มีขน; **รูปทรงของใบโดยทั่วไป :** G-Hs=รูปหัวใจ, G-R=กลม, G-Ht=รูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้ง 2, G-Lo=รูปทรงหยักเป็นพู; **ชนิดของพูใบ :** L-Vs=มีพูเล็กน้อยมาก, L-Md=มีพูปานกลาง, L-Sl=มีพูเล็กน้อย, L-De=มีพูหรือมีหยักลึก และ L-Vde=มีพูหรือมีหยักลึกมาก

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use. Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	การเลื้อย	ชนิดของลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง	ความยาวของปล้อง	สีของเถาที่เด่นชัด	สีของเถาสีที่สอง	ขนที่ปลายยอด	รูปทรงของใบโดยทั่วไป	ชนิดของพูใบ	จำนวนพูใบ
178	CIP-2-1	T-Tw	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gt	VTP-Sp	G-Ht	L-De	7
179	CIP-30-8	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	3
180	CIP-35-5	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
181	CN1656-17	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	3
182	FM20-I-THNAGII-TH-2	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	3
183	FMAES-16-24	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-In	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	5
184	FMUPG-LOVTP-SP 5-2	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
185	FM-VVTP-SP6-27	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-In	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-No	G-Ht	L-De	7
186	Inubi	T-St	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Tdp	SCV-Pt	VTP-No	G-Lo	L-Md	3
187	Inubi-ZambaG-Loes-4	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
188	Japan-1	T-Mt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gmp	SCV-Pt	VTP-Sp	G-Tr	L-Vs	1
189	Japan-1-1	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Dp	SCV-Pb	VTP-Mo	G-Tr	L-Sl	1
190	Japan-13	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
191	Japan-16	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
192	Japan-6	T-Mt	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
193	Japan-6-CK	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
194	L135	T-Tw	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
195	Lao-1	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Vhe	G-Hs	L-Vs	1

หมายเหตุ: การเลื้อย : T-Mt=เลื้อยปานกลาง, T-Tw=เลื้อย, T-Vt=เลื้อยมาก; **ชนิดของลำต้น :** P-Sc=ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 ซม., P-Sp=ลำต้นยาวประมาณ 151-250 ซม., P-Esp=ลำต้นยาวมากกว่า 250 ซม.; **เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง :** Id-Th=บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มม., Id-In=บางหรือเล็กปานกลางประมาณ 7-9 มม.; **ความยาวของปล้อง :** IL-S=สั้นประมาณ 3-5 ซม., Il-In=ยาวปานกลางประมาณ 6-9 ซม.; **สีของเถาที่เด่นชัด :** PC-Gr=สีเขียว, PC-Gmp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงปริมาณมาก, PC-Dp=ส่วนใหญ่มีสีม่วงเข้ม, PC-Tp=สีม่วงทั้งหมด; **สีของเถาสีที่สอง :** SCV-Gb=สีเขียวเป็นหลัก, SCV-Gt=ยอดสีเขียว, SCV-Pb=สีม่วงเป็นหลัก, SCV-Pt=ยอดสีม่วง; **ขนที่ปลายยอด :** VTP-Vhe=มีขนมาก, VTP-Mo=มีขนปานกลาง, VTP-Sp=มีขนเล็กน้อยมีขนบางๆ, VTP-No=ไม่มีขน; **รูปทรงของใบโดยทั่วไป :** G-Hs=รูปหัวใจ, G-Tr=รูปสามเหลี่ยม, G-Ht=รูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้ง 2, G-Lo=รูปทรงหยักเป็นพู; **ชนิดของพูใบ :** L-Vs=มีพูเล็กน้อยมาก, L-Md=มีพูปานกลาง, L-Sl=มีพูเล็กน้อย, L-De=มีพูหรือมีหยักลึก และ L-Vde=มีพูหรือมีหยักลึกมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Prohibited to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	การเลื้อย	ชนิดของลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง	ความยาวของปล้อง	สีของเถาที่เด่นชัด	สีของเถาสีที่สอง	ขนที่ปลายยอด	รูปทรงของใบโดยทั่วไป	ชนิดของพูใบ	จำนวนพูใบ
196	Lao-2	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Tp	SCV-Gb	VTP-No	G-Al	L-Vde	5
197	Melayu	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Tdp	SCV-Pb	VTP-Sp	G-Ht	L-De	5
198	VTP-No-46	T-Mt	P-Sp	Id-Vt	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-No	G-Lo	L-Md	3
199	PG-ROC65-16	T-St	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	3
200	PG-ROC-93-006-16	T-Tw	P-Esp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Sl	1
201	PG-ROC-BUG-REAU-4	T-Vt	P-Esp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-No	G-Tr	L-Sl	1
202	PG-ROC-BUG-REAU-56	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
203	PG-ROC-BUG-REAU-67	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
204	PG-ROC-VTP-No65-5	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-De	7
205	PG-ROC-OPS-101-G-R89-27	T-St	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
206	PG-ROC-PNGG-LO 6-1	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Md	3
207	PG-ROC-TAIWAN-B-2	T-Mt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
208	PG-ROC-V30-595-16	T-Vt	P-Sp	Id-In	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Md	3
209	PG-ROC-V30-595-36	T-Mt	P-Sp	Id-Th	IL-In	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-No	G-Ht	L-De	5
210	PG-ROC-VVTP-SP6-1	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Md	5
211	PG-ROC-VVTP-SP6-18	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Tr	L-Vs	1
212	PG-ROC-VVTP-SP6-42	T-Vt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Hs	L-Vs	1
213	PG-ROC-VVTP-SP8-P-83	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	3
214	Purple-Skin-Variety	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1

หมายเหตุ: การเลื้อย : T-St=เลื้อยเล็กน้อย, T-Mt=เลื้อยปานกลาง, T-Tw=เลื้อย, T-Vt=เลื้อยมาก; **ชนิดของลำต้น :** P-Sc=ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 ซม., P-Sp=ลำต้นยาวประมาณ 151-250 ซม., P-Esp=ลำต้นยาวมากกว่า 250 ซม.; **เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง :** Id-Vt=บางหรือเล็กมากน้อยกว่า 4 มม., Id-Th=บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มม., Id-In=บางหรือเล็กปานกลางประมาณ 7-9 มม.; **ความยาวของปล้อง :** IL-S=สั้นประมาณ 3-5 ซม., -In=ยาวปานกลางประมาณ 6-9 ซม.; **สีของเถาที่เด่นชัด :** PC-Gr=สีเขียว, PC-Tp=สีม่วงทั้งหมด, PC-Tdp= สีม่วงเข้มทั้งหมด; **สีของเถาสีที่สอง :** SCV-Gb=สีเขียวเป็นหลัก, SCV-Pb=สีม่วงเป็นหลัก; **ขนที่ปลายยอด :** VTP-Vhe=มีขนมาก, VTP-Mo=มีขนปานกลาง, VTP-Sp=มีขนเล็กน้อยมีขนบางๆ, VTP-No=ไม่มีขน; **รูปทรงของใบโดยทั่วไป :** G-Hs=รูปหัวใจ, G-Tr=รูปสามเหลี่ยม, G-Ht=รูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้ง 2, G-Lo=รูปทรงหยักเป็นพู, G-Al=รูปทรงหยักเป็นพูเกือบแยกออกจากกัน; **ชนิดของพูใบ :** L-Vs=มีพูเล็กน้อยมาก, L-Md=มีพูปานกลาง, L-Sl=มีพูเล็กน้อย, L-De=มีพูหรือมีหยักลึก และ L-Vde=มีพูหรือมีหยักลึกมาก

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	การเลื้อย	ชนิดของลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง	ความยาวของปล้อง	สีของเถาที่เด่นชัด	สีของเถาสีที่สอง	ขนที่ปลายยอด	รูปทรงของใบโดยทั่วไป	ชนิดของพูใบ	จำนวนพูใบ
215	S-0183	T-Mt	P-Sc	Id-Thc	IL-Vl	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
216	T101	T-Mt	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
217	T102	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-No	G-Lo	L-De	7
218	T70	T-Tw	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Sp	G-Lo	L-Sl	9
219	Taiwan-1	T-Tw	P-Esp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1
220	Taiwan-2	T-Tw	P-Sc	Id-Th	IL-S	PC-Dp	SCV-Pt	VTP-Sp	G-Ht	L-De	5
221	TUN	T-Vt	P-Sp	Id-Th	IL-In	PC-Gmp	SCV-Gt	VTP-Mo	G-Lo	L-Md	3
222	USA	T-Tw	P-Sp	Id-Th	IL-S	PC-Gr	SCV-Gb	VTP-Mo	G-Hs	L-Vs	1

หมายเหตุ: การเลื้อย : T-Mt=เลื้อยปานกลาง, T-Tw=เลื้อย, T-Vt=เลื้อยมาก; **ชนิดของลำต้น :** P-Sc=ลำต้นยาวปานกลางประมาณ 75-150 ซม., P-Sp=ลำต้นยาวประมาณ 151-250 ซม., P-Esp=ลำต้นยาวมากกว่า 250 ซม.; **เส้นผ่านศูนย์กลางของปล้อง :** Id-Th=บางหรือเล็กประมาณ 4-6 มม., Id-Thc=หนาประมาณ 10-12 มม.; **ความยาวของปล้อง :** IL-S=สั้นประมาณ 3-5 ซม., IL-In=ยาวปานกลางประมาณ 6-9 ซม., IL-Vl=ยาวมากกว่า 12 ซม.; **สีของเถาที่เด่นชัด :** PC-Gr=สีเขียว, PC-Gmp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงปริมาณมาก, PC-Dp=ส่วนใหญ่มีสีม่วงเข้ม; **สีของเถาสีที่สอง :** SCV-Gb=สีเขียวเป็นหลัก, SCV-Gt=ยอดสีเขียว, SCV-Pt=ยอดสีม่วง; **ขนที่ปลายยอด :** VTP-Mo=มีขนปานกลาง, VTP-Sp=มีขนเล็กน้อยมีขนบางๆ, VTP-No=ไม่มีขน; **รูปทรงของใบโดยทั่วไป :** G-Hs=รูปหัวใจ, G-Ht=รูปเหมือนหอกแต่มีฐานเป็นพูทั้ง 2, G-Lo=รูปทรงหยักเป็นพู; **ชนิดของพูใบ :** L-Vs=มีพูเล็กน้อยมาก, L-Md=มีพูปานกลาง, L-Sl=มีพูเล็กน้อย และ L-De=มีพูหรือมีหยักลึก

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 3 ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลักษณะรูปร่างพูใบตรงกลาง ขนาดใบแก่ สีของเส้นใบ สีของใบแก่ สีของใบอ่อน สีของก้านใบ ความยาวก้านใบ สีเปลือก และสีเนื้อ

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	รูปร่างพูใบตรงกลาง	ขนาดใบแก่	สีของเส้นใบ	สีของใบแก่	สีของใบอ่อน	สีของก้านใบ	ความยาวก้านใบ	สีเปลือก	สีเนื้อ
1	กันทรลักษณ์-1	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Mp	PL-In	S-Ye	F-Ye
2	กันทรลักษณ์-2	CEl	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Or	F-Or
3	กันทรลักษณ์-3	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpst	PL-In	S-Re	F-Ye
4	กาญจนบุรี-1	CTr	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Gpu	P-Gpst	PL-In	S-Br	F-Ye
5	กาญจนบุรี-2	CLa	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
6	กาฬสินธุ์	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Or	F-Or
7	เกษตรนคร	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
8	เกษตรสุพรรณ	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
9	ขาวใบโพธิ์	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Wh	F-Wh
10	ขุขันธ์	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Mp	P-Gpe	PL-In	S-Br	F-Por
11	ชัยภูมิ	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Por
12	ไชยมนตรีนครวัฏ	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Ye
13	ญี่ปุ่นโพธิ์ทะเล	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Pu	F-Dpu
14	ด่านซ้าย-3	CSci	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
15	เดชอุดม	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Wh
16	แดงในส้มนคร-1	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Pp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Or
17	ต่อเผือกกบิล	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpsp	PL-In	S-Re	F-Pu
18	ต่อเผือกกาญจนบุรี	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Pu
19	ต่อเผือกกาฬสินธุ์	CTe	LS-Me	V-Ps	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Pu
20	ต่อเผือกเชียงราย	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gpu	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Pu

หมายเหตุ: รูปร่างพูใบตรงกลาง : CTe=มีฟัน, CTr=สามเหลี่ยม, CSci=เกือบวงกลม, CSel=เกือบเป็นรูปไข่, CEl=รูปไข่, CLa=รูปหอก; **ขนาดใบแก่ :** LS-Me=ขนาดปานกลางประมาณ 8-15 เซนติเมตร; **สีของเส้นใบ :** V-Ye =เหลือง, V-Gr=เขียว, V-Mrp=ที่เส้นใบหลักมีสีม่วงบางส่วน, V-Avp=เส้นใบทั้งหมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน, V-Amp=เส้นใยทั้งหมดสีม่วง, V-Ps=มีจุดสีม่วงตรงบริเวณเส้นใบหลัก; **สีของใบแก่ :** LC-Gr=เขียว; **สีของใบอ่อน :** I-Gpe=เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ, I-Gpu=เขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวใบ, I-Sp=สีม่วงอ่อน, I-MP=ส่วนใหญ่สีม่วง, I-Pp=พื้นผิวทั้ง 2 ด้านเป็นสีม่วงทั้งหมด; **สีของก้านใบ :** P-Gr=เขียว, P-Gpe=สีเขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ, P-Gpst=เขียวและมีทางยาวสีม่วง, P-Gpsp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงที่ก้านใบ, P-Mp=สีม่วงทั้งหมดหรือส่วนใหญ่สีม่วง; **ความยาวก้านใบ :** PL-S=สั้นประมาณ 10–20 เซนติเมตร, PL-In=ปานกลางประมาณ 21–23 เซนติเมตร; **สีเปลือก :** S-Wh=ขาว, S-Ye=เหลือง, S-Or=ส้ม, S-Pu=ม่วง, S-Br=น้ำตาล, S-Re=แดง; **สีเนื้อ :** F-Wh=ขาว, S-Ye=เหลือง, F-Por=เหลืองส้มหรือส้มอ่อน, F-Or=ส้ม, F-Pu=ม่วง และ F-Dpu=ม่วงเข้ม

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	รูปร่างพูใบตรงกลาง	ขนาดใบแก่	สีของเส้นใบ	สีของใบแก่	สีของใบอ่อน	สีของก้านใบ	ความยาวก้านใบ	สีเปลือก	สีเนื้อ
21	ต่อเผือกตราด	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Pu
22	ต่อเผือกทรัพย์ไพรวัลย์-2	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Pu
23	ต่อเผือกบ้านแยง	CTe	LS-Me	V-Mrtp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Pu
24	ต่อเผือกบ้านแยง-1	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Pu
25	ต่อเผือกบ้านแยง-5	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Sp	P-Mp	PL-S	S-Re	F-Pu
26	ต่อเผือกภูเรือ	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Pu
27	ต่อเผือกมุกดาหาร	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Pu
28	ต่อเผือกระยอง	CTe	LS-Me	V-Ps	LC-Gpu	I-Gpu	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Ye
29	ต่อเผือกเลย	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Pu
30	ต่อเผือกศรีสำโรง	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Pu
31	ต่อเผือกสกล	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Pu
32	ต่อเผือกสงขลา	CSel	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Pu
33	นครไทย	Cte	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Mp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Ye
34	น่าน-1	Cel	LS-Me	V-Mrp	LC-Gpu	I-Sp	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Por
35	น่าน-2	CTe	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
36	เนินสมอ-2	CEl	LS-Sm	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Cr
37	บ้านดู่	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
38	บ้านแยง-1	CLa	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Mp	P-Mp	PL-S	S-Re	F-Or
39	บ้านแยง-2	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
40	บ้านแยง-3	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Pp	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye

หมายเหตุ: รูปร่างพูใบตรงกลาง : CTe=มีฟัน, CTr=สามเหลี่ยม, CSel=เกือบเป็นรูปไข่, CLa=รูปหอก; **ขนาดใบแก่ :** LS-Sm=ขนาดเล็กน้อยกว่า 8 เซนติเมตร, LS-Me=ขนาดปานกลางประมาณ 8-15 เซนติเมตร; **สีของเส้นใบ :** V-Gr=เขียว, V-Ps=มีจุดสีม่วงตรงบริเวณเส้นใบหลัก, V-Mrtp=ที่เส้นใบหลักส่วนใหญ่สีม่วงหรือเกือบทั้งหมดสีม่วง, V-Mrp=ที่เส้นใบหลักมีสีม่วงบางส่วน, V-Avp=เส้นใบที่หมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน V-Amp=เส้นใบทั้งหมดสีม่วง; **สีของใบแก่ :** LC-Gr=เขียว, LC-Gpu=เขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวหลังใบ; **สีของใบอ่อน :** I-Gpe=เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ, I-Gpu=เขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวใบ, I-Sp=สีม่วงอ่อน, I-Mp=ส่วนใหญ่สีม่วง, I-Pp=พื้นผิวทั้ง 2 ด้านเป็นสีม่วงทั้งหมด, **สีของก้านใบ** P-Gr=เขียว, P-Gpe=เขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ, P-Gpsp=สีเขียวและมีจุดสีม่วงที่ก้านใบ, P-Mp=สีม่วงทั้งหมดหรือส่วนใหญ่สีม่วง; **ความยาวก้านใบ :** PL-S=สั้นประมาณ 10-20 เซนติเมตร, PL-In=ปานกลางประมาณ 21-23 เซนติเมตร; **สีเปลือก :** S-Re=สีแดง; **สีเนื้อ :** F-Cr=ครีม, F-Ye=เหลือง, F-Por=เหลืองส้มหรือส้มอ่อน และ F-Or=ส้ม และ F-Pu=ม่วง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	รูปร่างพูใบตรงกลาง	ขนาดใบแก่	สีของเส้นใบ	สีของใบแก่	สีของใบอ่อน	สีของก้านใบ	ความยาวก้านใบ	สีเปลือก	สีเนื้อ
41	บ้านแยง-7	CTe	LS-Me	V-Ps	LC-Gpu	I-Sp	P-Gpsp	PL-In	S-Re	F-Pu
42	บ้านแยง-9	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gpu	I-Gpe	P-Mp	PL-In	S-Re	F-Pu
43	บ้านเหมืองแร่-1	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gpu	I-Sp	P-Gpsp	PL-In	S-Re	F-Por
44	ปากช่อง-3	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Ye
45	ป่าก้าน-1	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
46	ป่าก้าน-2	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Ye	F-Or
47	ป่าก้าน-3	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Wh
48	ปางควาย-1	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Wh
49	ป่ามะคาบ-1	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Por
50	ป่ามะคาบ-2	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
51	ผาแดง-2	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Br	F-Ye
52	ผิวขาวในม่วง	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-In	S-Wh	F-Pu
53	พร้าว-48	CEl	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Por
54	พัทลุง	CTe	LS-Me	V-Ps	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Ye
55	พื้นเมืองขาณุ	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Wh
56	พื้นเมืองร้อยเอ็ด	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpsp	PL-In	S-Re	F-Pu
57	พื้นเมืองร้อยเอ็ด-1	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpst	PL-In	S-Re	F-Ye
58	พื้นเมืองร้อยเอ็ด-2	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Por
59	เพาะชำ-46	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpst	PL-S	S-Re	F-Ye
60	โพทะเล-1	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpst	PL-S	S-Re	F-Ye

หมายเหตุ: รูปร่างพูใบตรงกลาง : CTe=มีฟัน, CTr=สามเหลี่ยม, CSel=เกือบเป็นรูปไข่, CEl=รูปไข่, CLa=รูปหอก; **ขนาดใบแก่ :** LS-Me=ขนาดปานกลางประมาณ 8-15 เซนติเมตร; **สีของเส้นใบ :** V-Gr=เขียว, V-Ps=มีจุดสีม่วงตรงบริเวณเส้นใบหลัก, V-Avp=เส้นใบทั้งหมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน, V-Amp=เส้นใบทั้งหมดสีม่วง; **สีของใบแก่ :** LC-Gr=เขียว, LC-Gpu=เขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวหลังใบ; **สีของใบอ่อน :** I-Gpe=เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ, I-Sp=สีม่วงอ่อน; **สีของก้านใบ :** P-Gr=เขียว, P-Gpsp=เขียวและมีจุดสีม่วงที่ก้านใบ, P-Gpe=เขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ, P-Gpst=เขียวและมีทางยาวสีม่วง, P-Mp=สีม่วงทั้งหมดหรือส่วนใหญ่สีม่วง; **ความยาวก้านใบ :** PL-S=สั้นประมาณ 10–20 เซนติเมตร. PL-In=ปานกลางประมาณ 21–23 เซนติเมตร; **สีเปลือก :** S-Wh=ขาว, S-Br=น้ำตาล, S-Ye=เหลือง, S-Re=แดง; **สีเนื้อ :** F-Wh=ขาว, F-Ye=เหลือง, F-Por=เหลืองส้มหรือส้มอ่อน, F-Or=ส้ม, F-Pu=ม่วง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	รูปร่างพูใบตรงกลาง	ขนาดใบแก่	สีของเส้นใบ	สีของใบแก่	สีของใบอ่อน	สีของก้านใบ	ความยาวก้านใบ	สีเปลือก	สีเนื้อ
61	โพทะเล-2	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Dpu
62	โพทะเล48-2	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
63	โพทะเล-49	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Ye
64	มันแก้ว	CEl	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Wh
65	มันไข่-2	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Ye	F-Por
66	มันไข่จินดา	CEl	LS-Me	V-Ps	LC-Gr	I-Mp	P-Gpse	PL-S	S-Br	F-Or
67	มันไข่เชียงใหม่	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Ye	F-Por
68	มันไข่ตรัง	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Br	F-Or
69	มันไข่ตราด	CLa	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-S	S-Br	F-Or
70	มันไข่นคร	CEl	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpsp	PL-In	S-Re	F-Por
71	มันไข่นคร-1	CSel	LS-Me	V-Mrtp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpst	PL-In	S-Br	F-Por
72	มันไข่นคร-2	COb	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Ye	F-Or
73	มันไข่บ้านลี	CLa	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Sp	P-Mp	PL-In	S-Br	F-Or
74	มันไข่พิษณุโลก	CLa	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Pp	P-Mp	PL-In	S-Br	F-Por
75	มันไข่โพธิ์เสด็จ	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Ye	F-Por
76	มันไข่สกลนคร	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Br	F-Por
77	มันไข่สวรรคโลก	CEl	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
78	มันไข่สุโขทัย	CEl	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Ye	F-Por
79	มันไข่สุพรรณ	CEl	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Ye
80	มันไข่ศรีสะเกษ	CTe	LS-Me	V-Ye	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Por

หมายเหตุ : รูปร่างพูใบตรงกลาง : CTe = มีฟัน, CTr=สามเหลี่ยม, CSel=เกือบเป็นรูปไข่, CEl=รูปไข่, CLa=รูปหอก, COb=รูปใบห่อกลับ; **ขนาดใบแก่ :** LS-Me=ขนาดปานกลางประมาณ 8-15 เซนติเมตร; **สีของเส้นใบ :** V-Gr=เขียว, V-Ps=มีจุดสีม่วงตรงบริเวณเส้นใบหลัก, V-Mrp=ที่เส้นใบหลักมีสีม่วงบางส่วน, V-Mrtp=ที่เส้นใบหลักส่วนใหญ่สีม่วงหรือเกือบทั้งหมดสีม่วง, V-Amp=เส้นใบทั้งหมดสีม่วง; **สีของใบแก่ :** LC-Gr=เขียว; **สีของใบอ่อน :** I-Gpe=เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ, I-Sp=ม่วงอ่อน, I-Mp=ส่วนใหญ่สีม่วง,I-Ip=พื้นผิวทั้งสองด้านเป็นสีม่วงทั้งหมด; **สีของก้านใบ :** P-Gr=เขียว, P-Gpe=เขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ, P-Gpse=เขียวและมีสีม่วงใกล้ลำต้นและใกล้ใบทั้ง 2 ด้าน, P-Gpsp=เขียวและมีจุดสีม่วงที่ก้านใบ, P-Gpst= เขียวและมีทางยาวสีม่วง, P-Mp=สีม่วงทั้งหมดหรือส่วนใหญ่สีม่วง; **ความยาวก้านใบ :** PL-S=สั้นประมาณ 10–20 เซนติเมตร, PL-In=ปานกลางประมาณ 21–23 เซนติเมตร; **สีเปลือก :** S-Ye=เหลือง, S-Br=น้ำตาล, S-Re=แดง; **สีเนื้อ :** F-Wh=ขาว, F-Ye=เหลือง, F-Por=เหลืองส้มหรือส้มอ่อน, F-Or=ส้ม, F-Pu=ม่วง และ F-Dpu=ม่วงเข้ม

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	รูปร่างพูใบตรงกลาง	ขนาดใบแก่	สีของเส้นใบ	สีของใบแก่	สีของใบอ่อน	สีของก้านใบ	ความยาวก้านใบ	สีเปลือก	สีเนื้อ
81	มันจันทร์	CLn	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Gr	P-Gpst	PL-Vs	S-Br	F-Or
82	มันเชียงใหม่	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Ye
83	มันแดงชะอำ	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpst	PL-In	S-Re	F-Ye
84	มันแดงนคร	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Ye
85	มันแดงพิจิตร	CTe	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Gpe	P-Mp	PL-S	S-Re	F-Ye
86	มันแดงสุพรรณ	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Cr
87	มันต่อเผือก	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Pu
88	มันไทรโยค	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Pgnl	PL-In	S-Re	F-Wh
89	มันนคร	CTr	LS-Me	V-Amp	LC-Gpu	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Pye
90	มันนครใบแฉก	CSel	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpst	PL-S	S-Re	F-Wh
91	มันนครโพธิ์เสด็จ-1	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Or
92	มันผักบุ้ง	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Wh	F-Wh
93	มันพวงกาฬสินธุ์	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Cr
94	มันพวงจอมบึง	CLa	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-Vs	S-Re	F-Wh
95	มันพวงเนินสมอ	CLa	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Wh
96	มันวาริน	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Mp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Pu
97	มันสุพรรณ	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Ye
98	มันหวานญี่ปุ่น	CTe	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Ye
99	มันเหลืองบ้านหลวง	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-YGr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Cr
100	มันเหลืองโพธิ์เสด็จ	CTe	LS-Me	V-Ps	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye

หมายเหตุ: รูปร่างพูใบตรงกลาง : CTe=มีฟัน, CTr=สามเหลี่ยม, CSel=เกือบเป็นรูปไข่, CLa=รูปหอก, CLn=เส้นตรง; **ขนาดใบแก่ :** LS-Me=ขนาดปานกลางประมาณ 8-15 เซนติเมตร; **สีของเส้นใบ :** V-Gr=เขียว, V-Mrp=ที่เส้นใบหลักมีสีม่วงบางส่วน, V-Avp=เส้นใบทั้งหมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน, V-Amp=เส้นใบทั้งหมดสีม่วง; **สีของใบแก่ :** LC-Gr=เขียว, LC-YGr=เขียวเหลือง, LC-Gpu=สีเขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวหลังใบ; **สีของใบอ่อน :** I-Gr=เขียว, I-Gpe=เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ, I-Sp=สีม่วงอ่อน, I-Mp=ส่วนใหญ่สีม่วง; **สีของก้านใบ :** P-Gr=เขียว, P-Gpe=เขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ, P-Gpst=เขียวและมีทางยาวสีม่วง, P-Pgnl=ม่วงและมีสีเขียวใกล้ใบ, P-Mp=สีม่วงทั้งหมดหรือส่วนใหญ่สีม่วง; **ความยาวก้านใบ :** PL-Vs=สั้นมากน้อยกว่า 10 เซนติเมตร, PL-S=สั้นประมาณ 10–20 เซนติเมตร, PL-In=ปานกลางประมาณ 21–23 เซนติเมตร; **สีเปลือก :** S-Wh=ขาว, S-Br=น้ำตาล, S-Re=แดง; **สีเนื้อ :** F-Wh=ขาว, F-Cr=ครีม, F-Pye=เหลืองอ่อน F-Ye=เหลือง, F-Or=ส้ม, และ F-Pu=ม่วง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	รูปร่างพูใบตรงกลาง	ขนาดใบแก่	สีของเส้นใบ	สีของใบแก่	สีของใบอ่อน	สีของก้านใบ	ความยาวก้านใบ	สีเปลือก	สีเนื้อ
101	มันเหลืองแม่อาย	CTe	LS-Me	V-Ye	LC-YGr	I-YGr	P-Gr	PL-In	S-Wh	F-Wh
102	มันเหลืองสังขละบุรี	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Ye
103	แม่จะเรา	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-GP	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Por
104	แม่แจ่ม-3	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Ye
105	แม่โจ้	CSel	LS-Me	V-Mrtp	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Wh
106	แม่แตง-2	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Ye
107	แม่ปาน-1	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gr	P-Gr	PL-In	S-Br	F-Ye
108	แม่ปาน-3	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Ye
109	แม่สะเรียง	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Wh
110	แม่สาย	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Pp	P-Gps	PL-In	S-Re	F-Pye
111	แม่ฮ่องสอน-4	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gr	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Por
112	ยโสธร-1	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-S	S-Br	F-Ye
113	ยโสธร-2	CSel	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Wh
114	ย่านยาว-1	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gpu	I-Pp	P-Gpst	PL-S	S-Wh	F-Ye
115	ย่านยาว-2	CTr	LS-Me	V-Ps	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Ye
116	ย่านยาว-3	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Pye
117	ย่านยาว-4	CTe	LS-Me	V-Pss	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
118	ย่านยาว-5	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Ye
119	ย่านยาว-6	CLa	LS-Me	V-Ps	LC-Gr	I-Mp	P-Gps	PL-S	S-Re	F-Ye
120	ย่านยาว-8	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gpu	I-Sp	P-Gps	PL-In	S-Re	F-Ye

หมายเหตุ: รูปร่างพูใบตรงกลาง : CTe=มีฟัน, CTr=สามเหลี่ยม, CSel=เกือบเป็นรูปไข่, CLa=รูปหอก; **ขนาดใบแก่ :** LS-Me=ขนาดปานกลางประมาณ 8-15 เซนติเมตร; **สีของเส้นใบ :** V-Ye=เหลือง, V-Gr=เขียว, V-Avp=เส้นใบทั้งหมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน, V-Ps=มีจุดสีม่วงตรงบริเวณเส้นใบหลัก, V-Pss=จุดสีม่วงหลายแห่งที่เส้นใบ, V-Amp=เส้นใบทั้งหมดสีม่วง, V-Mrtp=ที่เส้นใบหลักส่วนใหญ่สีม่วงหรือเกือบทั้งหมดสีม่วง; **สีของใบแก่ :** LC-Gr=เขียว, LC-YGr=เขียวเหลือง, LC-Gpu=สีเขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวหลังใบ; **สีของใบอ่อน :** I-Gr=เขียว, I-YGr=เขียวเหลือง, I-Gpe=เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ, I-Sp=สีม่วงอ่อน, I-Mp=ส่วนใหญ่สีม่วง, I-Pp=พื้นผิวทั้ง 2 ด้านเป็นสีม่วงทั้งหมด; **สีของก้านใบ :** P-Gr=เขียว, P-Gpe=เขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ, P-Gps=เขียวและมีสีม่วงใกล้ลำต้น, P-Gpst=เขียวและมีทางยาวสีม่วง; **ความยาวก้านใบ :** PL-S=สั้นประมาณ 10–20 เซนติเมตร, PL-In=ปานกลางประมาณ 21–23 เซนติเมตร; **สีเปลือก :** S-Wh=ขาว, S-Br=น้ำตาล, S-Re=แดง; **สีเนื้อ :** F-Wh=ขาว, F-Pye=เหลืองอ่อน F-Ye=เหลือง, F-Por=เหลืองส้มหรือส้มอ่อน และ F-Or=ส้ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	รูปร่างพูใบตรงกลาง	ขนาดใบแก่	สีของเส้นใบ	สีของใบแก่	สีของใบอ่อน	สีของก้านใบ	ความยาวก้านใบ	สีเปลือก	สีเนื้อ
121	ริมโขง-1	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Por
122	ริมโขง-2	CEl	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Ye	F-Or
123	ลี้ลำพูน	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-In	S-Ye	F-Ye
124	เลย	CTe	LS-Me	V-Ps	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Pye
125	เลย-2	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpst	PL-In	S-Re	F-Or
126	วังไร่-1	CSel	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Gr	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
127	วัดหงษ์-2	CLa	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-S	S-Ye	F-Ye
128	วัดหงษ์-3	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Ye
129	วัดหงษ์-4	CEl	LS-Me	V-Ps	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
130	วัดหงษ์-7	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Ye
131	วัดหงษ์รวม-2	CSel	LS-Me	V-Ps	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Ye
132	วาริน-1	CTr	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Mp	P-Gps	PL-In	S-Wh	F-Ye
133	ศรีสะเกษ-4	CLa	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-In	S-Br	F-Por
134	ศรีสะเกษ-5	CEl	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Mp	P-Gpst	PL-S	S-Br	F-Or
135	สนามคลี-1	CLa	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Ye	F-Ye
136	สนามคลี-3	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-In	S-Br	F-Or
137	สบเมย-1	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Mp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Ye
138	สบเมย-2	CSel	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Ye
139	สบเมย-3	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-S	S-Ye	F-Ye
140	สันทราย-1	CEl	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gps	PL-In	S-Ye	F-Ye

หมายเหตุ: รูปร่างพูใบตรงกลาง : CTe=มีฟัน, CTr=สามเหลี่ยม, CSel=เกือบเป็นรูปไข่, CLa=รูปหอก; **ขนาดใบแก่ :** LS-Me=ขนาดปานกลางประมาณ 8-15 เซนติเมตร; **สีของเส้นใบ :** V-Gr=เขียว, V-Mrp=ที่เส้นใบหลักมีสีม่วงบางส่วน, V-Avp=เส้นใบทั้งหมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน, V-Ps=มีจุดสีม่วงตรงบริเวณเส้นใบหลัก, V-Amp=เส้นใบทั้งหมดสีม่วง; **สีของใบแก่ :** LC-Gr=เขียว; **สีของใบอ่อน :** I-Gr=เขียว, I-Gpe=เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ, I-Sp=สีม่วงอ่อน, I-Mp=ส่วนใหญ่สีม่วง; **สีของก้านใบ :** P-Gr=เขียว, P-Gpe=เขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ, P-Gps=เขียวและมีสีม่วงใกล้ลำต้น, P-Gpst=เขียวและมีทางยาวสีม่วง; **ความยาวก้านใบ :** PL-S=สั้นประมาณ 10–20 เซนติเมตร, PL-In=ปานกลางประมาณ 21–23 เซนติเมตร; **สีเปลือก :** S-Wh=ขาว, S-Ye=เหลือง, S-Br=น้ำตาล, S-Re=แดง; **สีเนื้อ :** F-Pye=เหลืองอ่อน, F-Ye=เหลือง, F-Por=เหลืองส้มหรือส้มอ่อน และ F-Or=ส้ม

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	รูปร่างพูใบตรงกลาง	ขนาดใบแก่	สีของเส้นใบ	สีของใบแก่	สีของใบอ่อน	สีของก้านใบ	ความยาวก้านใบ	สีเปลือก	สีเนื้อ
141	สันทราย-3	CTe	LS-Me	V-Ps	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Ye
142	สันทราย-4	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
143	สุรินทร์-1	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Mp	P-Gps	PL-In	S-Re	F-Ye
144	สุรินทร์-2	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Br	F-Ye
145	สุรินทร์-3	CTe	LS-Me	V-Mrtp	LC-Gr	I-Mp	P-Gps	PL-In	S-Re	F-Ye
146	สุรินทร์-4	CEl	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
147	สุรินทร์-5	CTe	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Or
148	หนองหล่ม-1	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Por
149	หนองหล่ม-2	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Wh
150	หนองอีเพน	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Br	F-Por
151	อีกา	CEl	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Gpu	P-Gpe	PL-In	S-Br	F-Or
152	อีดก	CEl	LS-Me	V-Ye	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-S	S-Br	F-Wh
153	อุทุมพร-1	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-S	S-Br	F-Pu
154	อุทุมพร-2	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gr	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Ye
155	อุบล-1	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Por
156	อุบล-2	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Mp	P-Gpst	PL-In	S-Re	F-Ye
157	อุบล-4	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Mp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Or
158	อุบล-5	CTe	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Ye
159	อุบล-6	CTe	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-GuPl	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Or
160	อุบล-7	CEl	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye

หมายเหตุ: รูปร่างพูใบตรงกลาง : CTe=มีฟัน, CTr=สามเหลี่ยม, CSel=เกือบเป็นรูปไข่; **ขนาดใบแก่ :** LS-Me=ขนาดปานกลางประมาณ 8-15 เซนติเมตร; **สีของเส้นใบ :** V-Ye = เหลือง, V-Gr=เขียว, V-Mrp=ที่เส้นใบหลักมีสีม่วงบางส่วน, V-Avp=เส้นใบทั้งหมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน, V-Ps=มีจุดสีม่วงตรงบริเวณเส้นใบหลัก, V-Amp=เส้นใบทั้งหมดสีม่วง, V-Mrtp=ที่เส้นใบหลักส่วนใหญ่สีม่วงหรือเกือบทั้งหมดสีม่วง; **สีของใบแก่ :** LC-Gr=เขียว; **สีของใบอ่อน :** I-Gr=เขียว, I-Gpe=เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ, I-Gpu=เขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวใบ, I-Sp=สีม่วงอ่อน, I-Mp=ส่วนใหญ่สีม่วง; **สีของก้านใบ :** P-Gr=เขียว, P-Gpe=เขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ, P-Gps=เขียวและมีสีม่วงใกล้ลำต้น, P-Gpst=เขียวและมีทางยาวสีม่วง; **ความยาวก้านใบ :** PL-S=สั้นประมาณ 10–20 เซนติเมตร, PL-In=ปานกลางประมาณ 21–23 เซนติเมตร; **สีเปลือก :** S-Br=น้ำตาล, S-Re=แดง; **สีเนื้อ :** F-Wh=ขาว, F-Ye=เหลือง, F-Por=เหลืองส้มหรือส้มอ่อน, F-Or=ส้ม และ F-Pu=ม่วง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	รูปร่างพูใบตรงกลาง	ขนาดใบแก่	สีของเส้นใบ	สีของใบแก่	สีของใบอ่อน	สีของก้านใบ	ความยาวก้านใบ	สีเปลือก	สีเนื้อ
161	อุบล-8	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Por
162	อุบล-9	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpu	P-Gr	PL-In	S-Br	F-Pu
163	โอกุด	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
164	พจ 223-24	CTe	LS-Me	V-Mrtp	LC-Gr	I-Mp	P-Mp	PL-In	S-Re	F-Dor
165	พจ 226-7	CEl	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Por
166	พจ 227-2	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Ye	F-Ye
167	พจ 283-31	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gps	PL-In	S-Re	F-Or
168	พจ 290-9	CTr	LS-Me	V-Amp	LC-Gpu	I-Gpe	P-Gpsp	PL-S	S-Pu	F-Dpu
169	75-days	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gps	PL-In	S-Re	F-Ye
170	BangCLadesh	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Mp	P-Gr	PL-In	S-Wh	F-Ye
171	BB95040-16	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Ye	F-Or
172	BINORASOP-16	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpst	PL-In	S-Re	F-Por
173	China-1	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Wh
174	China-2	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Wh
175	CIP-14-1	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Wh
176	CIP-1-7	CSci	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Sp	P-Gr	PL-In	S-Ye	F-Ye
177	CIP-1-9	CSci	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Br,	F-Por
178	CIP-2-1	CEl	LS-Me	V-Gr	LC-YGr	I-YGr	P-Gr	PL-In	S-Wh	F-Wh
179	CIP-30-8	CTr	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Sp	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Ye
180	CIP-35-5	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Ye	F-Wh

หมายเหตุ: รูปร่างพูใบตรงกลาง : CTe=มีฟัน, CTr=สามเหลี่ยม, CSel=เกือบเป็นรูปไข่, CSci=เกือบวงกลม, CEl=รูปไข่; **ขนาดใบแก่ :** LS-Me=ขนาดปานกลางประมาณ 8-15 เซนติเมตร; **สีของเส้นใบ :** V-Gr=เขียว, V-Mrp=ที่เส้นใบหลักมีสีม่วงบางส่วน, V-Avp=เส้นใบที่หมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน, V-Amp=เส้นใบทั้งหมดสีม่วง; **สีของใบแก่ :** LC-Gr=เขียว, LC-YGr=เขียวเหลืองLC-Gpu=เขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวหลังใบ; **สีของใบอ่อน :** I-Gr=เขียว, I-YGr=เขียวเหลือง, I-Gpe=เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ, I-Gpu=เขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวใบ, I-GuPl=สีเขียวข้างบน และสีม่วงด้านล่าง, I-Sp=สีม่วงอ่อน, I-Mp=ส่วนใหญ่สีม่วง; **สีของก้านใบ :** P-Gr=เขียว, P-Gpe=เขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ, P-Gps=เขียวและมีสีม่วงใกล้ลำต้น, P-Gpst=เขียวและมีทางยาวสีม่วง; **ความยาวก้านใบ :** PL-S=สั้นประมาณ 10–20 เซนติเมตร, PL-In=ปานกลางประมาณ 21–23 เซนติเมตร; **สีเปลือก :** S-Wh=ขาว, S-Ye=เหลือง, S-Br=น้ำตาล, S-Re=แดง, S-Pu=สีม่วง; **สีเนื้อ :** F-Wh=ขาว, F-Ye=เหลือง, F-Por=เหลืองส้มหรือส้มอ่อน, F-Or=ส้ม, F-Pu=ม่วง และ F-DPu=ม่วงเข้ม

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	รูปร่างพูใบตรงกลาง	ขนาดใบแก่	สีของเส้นใบ	สีของใบแก่	สีของใบอ่อน	สีของก้านใบ	ความยาวก้านใบ	สีเปลือก	สีเนื้อ
181	CN1656-17	CTr	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
182	FM20-TINAGITI-2	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gps	PL-S	S-Re	F-Por
183	FMAES-16-24	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gr	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Wh
184	FMUPLSP-5-2	CTe	LS-Me	V-Mrtp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Por
185	FM-VSP6-27	CLa	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpst	PL-In	S-Re	F-Pye
186	Inubi	CSel	LS-Me	V-Ps	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpst	PL-S	S-Ye	F-Ye
187	Inubi-Zambales-4	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Por
188	Japan-1	CTe	LS-Me	V-Amp	I-Gpe	I-Gpe	P-Gpe	PL-Vs	S-Re	F-Por
189	Japan-1-1	CTe	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Dpu
190	Japan-13	CTe	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-S	S-Re	F-Ye
191	Japan-16	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Ye
192	Japan-6	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Wh	F-Ye
193	Japan-6-CK	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gr	I-Gpe	P-Gpe	PL-In	S-Wh	F-Ye
194	L135	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
195	CLao-1	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Por
196	CLao-2	CLn	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Pp	P-Gps	PL-S	S-Br	F-Por
197	MeCLayu	CEl	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Mp	P-Gpst	PL-S	S-Br	F-Ye
198	No-46	CSel	LS-Me	V-Ps	LC-YGr	I-Gpe	P-Gpst	PL-S	S-Re	F-Wh
199	PROC65-16	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Wh

หมายเหตุ: รูปร่างพูใบตรงกลาง : CTe=มีฟัน, CSel=เกือบเป็นรูปไข่, CEl=รูปไข่, CLa=รูปหอก, CLn=เส้นตรง; **ขนาดใบแก่ :** LS-Me=ขนาดปานกลางประมาณ 8-15 เซนติเมตร; **สีของเส้นใบ :** V-Gr=เขียว, V-Mrp=ที่เส้นใบหลักมีสีม่วงบางส่วน, V-Avp=เส้นใบทั้งหมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน, V-Ps=มีจุดสีม่วงตรงบริเวณเส้นใบหลัก, V-Amp=เส้นใบทั้งหมดสีม่วง, V-Mrtp=ที่เส้นใบหลักส่วนใหญ่สีม่วงหรือเกือบทั้งหมดสีม่วง; **สีของใบแก่ :** LC-Gr=เขียว, LC-YGr=เขียวเหลือง, LC-Gpu=สีเขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวหลังใบ; **สีของใบอ่อน :** I-Gpe=เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ, I-Gpu=เขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวใบ, I-Mp=ส่วนใหญ่สีม่วง, I-Pp=พื้นผิวทั้ง 2 ด้านเป็นสีม่วงทั้งหมด; **สีของก้านใบ :** P-Gr=เขียว, P-Gpe=เขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ, P-Gps=เขียวและมีสีม่วงใกล้ลำต้น, P-Gpst=เขียวและมีทางยาวสีม่วง; **ความยาวก้านใบ :** PL-Vs=สั้นมากน้อยกว่า 10 เซนติเมตร, PL-S=สั้นประมาณ 10–20 เซนติเมตร, PL-In=ปานกลางประมาณ 21–23 เซนติเมตร; **สีเปลือก :** S-Ye=เหลือง, S-Br=น้ำตาล, S-Re=แดง; **สีเนื้อ :** F-Wh=ขาว, F-Ye=เหลือง, F-Por=เหลืองส้มหรือส้มอ่อน, F-Or=ส้ม และ F-DPu=ม่วงเข้ม

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use. Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	รูปร่างพูใบตรงกลาง	ขนาดใบแก่	สีของเส้นใบ	สีของใบแก่	สีของใบอ่อน	สีของก้านใบ	ความยาวก้านใบ	สีเปลือก	สีเนื้อ
200	PROC-93-006-16	CTe	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Mp	P-Gpst	PL-S	S-Re	F-Or
201	PROC-BUREAU-4	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
202	PROC-BUREAU-56	CTe	LS-Me	V-Amp	LC-Gpu	I-Gpu	P-Gpe	PL-In	S-Re	F-Ye
203	PROC-BUREAU-67	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gpu	I-Mp	P-Gps	PL-In	S-Re	F-Or
204	PROC-No-65-5	CLa	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Mp	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
205	PROC-OPS-101-R89-27	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gr	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Cr
206	PROC-PNGL 6-1	CSel	LS-Me	V-Ye	LC-Gr	I-YGr	P-Gr	PL-In	S-Ye	F-Ye
207	PROC-TAIWAN-B-2	CTe	LS-Me	V-Mrp	LC-Gr	I-Mp	P-Gpst	PL-In	S-Re	F-Ye
208	PROC-V30-595-16	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Wh
209	PROC-V30-595-36	CLa	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Mp	P-Gr	PL-In	S-Ye	F-Cr
210	PROC-VSP6-1	CSel	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gr	P-Gr	PL-In	S-Wh	F-Wh
211	PROC-VSP6-18	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Or
212	PROC-VSP6-42	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Ye	F-Ye
213	PROC-VSP8-P-83	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gr	P-Gr	PL-In	S-Br	F-Por
214	Purple-Skin-Variety	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gps	PL-In	S-Re	F-Or
215	S-0183	CTe	LS-Me	V-Avp	LC-Gr	I-Mp	P-Gpe	PL-In	S-Wh	F-Wh
216	T101	CTe	LS-Me	V-Ps	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Dor
217	T102	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Or	F-Dor
218	T70	CSci	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye
219	Taiwan-1	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gpe	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Wh

หมายเหตุ: รูปร่างพูใบตรงกลาง : CTe=มีฟัน, CTr=สามเหลี่ยม, CSel=เกือบเป็นรูปไข่, CSci=เกือบวงกลม, CEl=รูปไข่, CLa=รูปหอก; **ขนาดใบแก่ :** LS-Me=ขนาดปานกลางประมาณ 8-15 เซนติเมตร; **สีของเส้นใบ :** V-Gr=เขียว, V-Mrp=ที่เส้นใบหลักมีสีม่วงบางส่วน, V-Avp=เส้นใบทั้งหมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน, V-Ps=มีจุดสีม่วงตรงบริเวณเส้นใบหลัก, V-Amp=เส้นใบทั้งหมดสีม่วง; **สีของใบแก่ :** LC-Gr=เขียว, LC-Gpu=สีเขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวหลังใบ; **สีของใบอ่อน :** I-Gr=เขียว, I-YGr=เขียวเหลือง, I-Gpe=เขียวและมีสีม่วงที่ขอบใบ, I-Gpu=เขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวใบ, I-Mp=ส่วนใหญ่สีม่วง; **สีของก้านใบ :** P-Gr=เขียว, P-Gpe=เขียวและมีสีม่วงใกล้ใบ, P-Gps=เขียวและมีสีม่วงใกล้ลำต้น, P-Gpst=เขียวและมีทางยาวสีม่วง; **ความยาวก้านใบ :** PL-S=สั้นประมาณ 10–20 เซนติเมตร, PL-In=ปานกลางประมาณ 21–23 เซนติเมตร; **สีเปลือก :** S-Wh=ขาว, S-Ye=เหลือง, S-Or=เหลือง, S-Br=น้ำตาล, S-Re=แดง; **สีเนื้อ :** F-Wh=ขาว, F-Cr=ครีม, F-Ye=เหลือง, F-Por=เหลืองส้มหรือส้มอ่อน, F-Or=ส้ม และ F-Dor=ส้มเข้ม

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	รูปร่างพูใบตรงกลาง	ขนาดใบแก่	สีของเส้นใบ	สี ของใบแก่	สีของใบอ่อน	สีของก้านใบ	ความยาวก้านใบ	สีเปลือก	สีเนื้อ
220	Taiwan-2	CEl	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Mp	P-Gr	PL-In	S-Br	F-Ye
221	TUN	CTr	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Mp	P-Gr	PL-S	S-Re	F-Ye
222	USA	CTe	LS-Me	V-Gr	LC-Gr	I-Gr	P-Gr	PL-In	S-Re	F-Ye

หมายเหตุ: รูปร่างพูใบตรงกลาง : CTe=มีฟัน, CTr=สามเหลี่ยม, CEl=รูปไข่, CLa=รูปหอก; **ขนาดใบแก่ :** LS-Me=ขนาดปานกลางประมาณ 8-15 **เซนติเมตร; สีของเส้นใบ :** V-Gr=เขียว, V-Mrp=ที่เส้นใบหลักมีสีม่วงบางส่วน, V-Avp=เส้นใบทั้งหมดจะเป็นสีม่วงบางส่วน, V-Ps=มีจุดสีม่วงตรงบริเวณเส้นใบหลัก; **สีของใบแก่ :** LC-Gr=เขียว, LC-Gpu=สีเขียวและมีสีม่วงที่เส้นใบที่ผิวหลังใบ; **สีของใบอ่อน :** I-Gr=เขียว, I-Mp=ส่วนใหญ่สีม่วง; **สีของก้านใบ :** P-Gr=เขียว; **ความยาวก้านใบ :** PL-S=สั้นประมาณ 10–20 เซนติเมตร, PL-In=ปานกลางประมาณ 21–23 เซนติเมตร; **สีเปลือก :** S-Br=น้ำตาล, S-Re=แดง; **สีเนื้อ :** F-Ye=เหลือง

Institute of Technology Ladkrabang

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use. Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าโครงการ :

1. ชื่อ นางสาวอรอุมา รุ่งน้อย

Miss On-Uma Rungnoi

2. เลขหมายประจำตัวประชาชน 3 6501 01120 23 0

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

4. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อพร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์, โทรสาร 0-2326-4306

E-mail orungnoi@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ	วุฒิการศึกษา	สาขาวิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา
2536	ปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2539	ปริญญาโท	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชศาสตร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2549	ปริญญาเอก	ปรัญญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6. สาขาที่มีความชำนาญพิเศษ :

- การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
- การปรับปรุงพันธุ์พืช
- เทคนิคทางชีวโมเลกุล

7. ผลงานตีพิมพ์ :

จิระ สุวรรณประเสริฐ, ฉันทนา คงนคร, **อรอุมา รุ่งน้อย**, พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์,สนธิชัย จันทร์เปรม, ธีระยุทธ ตู้จินดา, นลินี จาริกภากร และ ไพโรจน์ สุวรรณจินดา. 2554. การปรับปรุงพันธุ์และศึกษาพันธุกรรมถั่วหรั่งในประเทศไทยช่วงปี 2544 – 2553. แก่นเกษตร 39 ฉบับพิเศษ 3 : 302-311.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จรงศักดิ์ พุมนวน, **อรอุมา รุ่งน้อย** และลำแพน ขวัญพูล. 2554. การทดสอบความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) บนมันเทศพันธุ์ต่าง ๆ. แก่นเกษตร. 39: 59-66.

อรอุมา รุ่งน้อย. 2545. Inheritance of Waxy Leaf Mutant in Mungbean. ใน: เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการโครงการเมธีวิจัยอาวุโส สกว. ด้านพืชไร่ ประจำปี 2545. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2545. The Imperial Phukaew Hill Resort จังหวัดเพชรบูรณ์.

อรอุมา รุ่งน้อย. 2547. Application of biotechnology on the genetic improvement of mungbean. ใน: เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการโครงการเมธีวิจัยอาวุโส สกว. ด้านพืชไร่ ประจำปี 2547. วันที่ 6-7 พฤษภาคม 2547 ณ The Imperial Phukaew Hill Resort Resort จังหวัดเพชรบูรณ์.

อรอุมา รุ่งน้อย. 2548. Inheritance, Morphology and Molecular Markers Linked to Opaque Leaf Mutant in Mungbean. ใน: เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการโครงการเมธีวิจัยอาวุโส สกว. ด้านพืชไร่ ประจำปี 2548. 26-27 ตุลาคม 2548 ณ HinSuay Namsai Resort Hotel จังหวัดระยอง

อรอุมา รุ่งน้อย, สนธิชัย จันทร์เปรม, ธีรยุทธ ตู้จินดา และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2550. การเจริญเติบโตและพัฒนาของเมล็ดถั่วเขียวกลายพันธุ์ opaque leaf. ว. วิทย. กษ. 38(3) : 235-241.

อรอุมา รุ่งน้อย, พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์, สนธิชัย จันทร์เปรม และธีรยุทธ ตู้จินดา. 2550. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ปริมาณคลอโรฟิลล์ และประสิทธิภาพการใช้แสงของถั่วเขียวใบ opaque ที่ได้จากการชักนำการกลายพันธุ์. ว. วิทย. กษ. 38(3) : 271 – 277.

Khumpoon, L. and **O. Rungnoi.** 2011. The correlation between total phenol and antioxidant capacity of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) with varying flesh color, p. 116. *In* International Society for Horticultural Science Postharcest Unlimited. May 23-26, 2011 Leavenworth, WA USA.

Rungnoi, O. 1998. Application of biotechnology on the genetic improvement of mungbean. Training report, Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Tainan, Taiwan. 17 p.

Rungnoi, O., J. Suwanprasert. P Somta and P. Srinives. 2012. Molecular genetic diversity of the Bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc. revealed by RAPD and ISSR marker analysis. SABRAO Journal of Breeding and Genetics. 44(1):87-101.

Rungnoi, O., S. Chanprame, T. Toojinda, I. Godwin, C. Lambrides and P. Srinives. 2010. Characterization, Inheritance, and molecular study of opaque leaf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

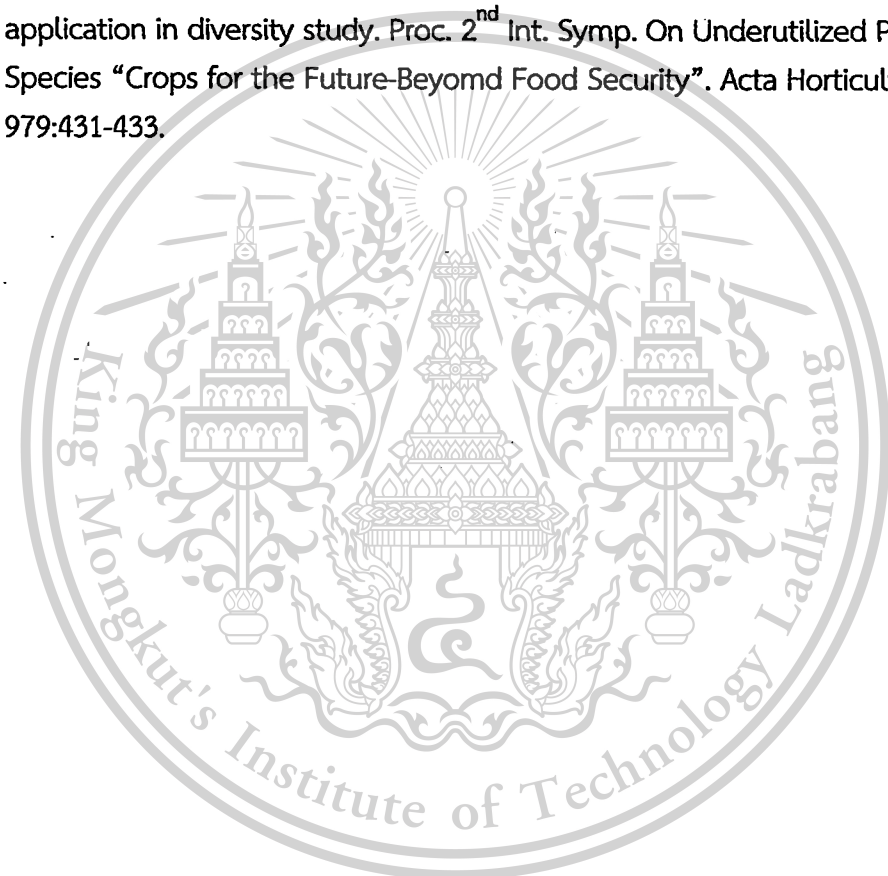
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use. Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

mutant in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). J. Crop Sci. Biotech. 13:219-226.

Rungnoi, O., S. Chanprame, T. Toojinda and P. Srinives. 2004. Inheritance of Waxy Leaf Mutant in Mungbean, p. 19. *In* AgBiotech Graduate Conference I. March 18-19, 2004 Rama Gardens Hotel, Bangkok.

Somta, P., S. Chankaew, **O. Rungnoi** and P. Srinives. 2011. Genetic diversity of the Bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc. as assessed by SSR markers. Genome 54:898-910.

Somta, P., **O. Rungnoi**, S. Chankaew and P. Srinives. 2013. Cross-species amplification of microsatellite markers in Bambara groundnut (*Vigna subterranea*) and their application in diversity study. Proc. 2nd Int. Symp. On Underutilized Plants Species "Crops for the Future-Beyomd Food Security". Acta Horticulturae. 979:431-433.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ที่ปรึกษาโครงการ :

1. ชื่อ นายพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์

Mr. Peerasak Srinives

2. ตำแหน่งปัจจุบัน ศาสตราจารย์ ระดับ 11

3. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อพร้อมโทรศัพท์และโทรสารสังกัด

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140
โทรศัพท์ 02-9428003-19 ต่อ 3365-9
โทรสาร 034-281267 มือถือ 09-8948978
E-mail agrpss@ku.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ	วุฒิการศึกษา	สาขาวิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา
2514	ปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2517	ปริญญาโท	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พันธุศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2523	ปริญญาเอก	Philosophiae Doctor (Agronomy)	University of Illinois, USA

5. รางวัลเชิดชูเกียรติที่เคยได้รับ

ชื่อรางวัล/เกียรติยศ	จากสถาบัน/สถานศึกษา/องค์การ	ปีที่ได้รับรางวัล
1) นักวิจัยดีเด่นประจำปี	สมาคมวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์	2528
2) บุคคลดีเด่นของชาติ สาขาพัฒนาการเกษตร	คณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี	2529
3) นักวิจัยดีเด่นของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในวาระเฉลิมฉลองครบรอบ 50 ปี ของมหาวิทยาลัยฯ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2536
4) เมธีวิจัยอาวุโส	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักนายกรัฐมนตรี	2539-2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ชื่อรางวัล/เกียรติยศ	จากสถาบัน/สถานศึกษา/องค์การ	ปีที่ได้รับรางวัล
5) นักวิจัยดีเด่นแห่งชาติ สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี	2544
6) ศิษย์เก่าดีเด่น คณะวิทยาศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2545
7) Honorary Scientist	Rural Development Administration (RDA), ประเทศเกาหลี	2003-2006
8) นักวิจัยดีเด่นของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในวาระเฉลิมฉลองครบรอบ 60 ปี ของมหาวิทยาลัยฯ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2546
9) นิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ดีเด่น สาขานักวิชาการ	สมาคมนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในพระบรมราชูปถัมภ์	2547
10) บุคคลากรที่นำชื่อเสียงมาสู่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2548
11) นิสิตเก่าดีเด่นคณะเกษตร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2549
12) อาจารย์ดีเด่นแห่งชาติ	ที่ประชุมประธานสภาอาจารย์มหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (ปอมท.)	2549
13) นักปรับปรุงพันธุ์ดีเด่น	สมาคมปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์พืชแห่งประเทศไทย	2551

6. ผลงานวิจัยในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารในระดับนานาชาติ

Chen, X., H. Volkaert, P. Chatwachirawong and **P. Srinives.** 2008. Utilization of information from international observation trails for the introduction of new crops: an introduction of azuki bean varieties from China to Thailand. J. Crop Sci. Biotech. 11(1): 51-56.

Pooprompan, P., S. Wasee, T. Toojinda, S. Chanprame and **P. Srinives.** 2006. Inheritance of grain quality and days to flowering in vegetable soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Korean J. Breed. 38: 6-12.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Sangiri,C., A. Kaga, N. Tomooka, D. Vaughan and **P. Srinives**. 2007. Genetic diversity of the mungbean (*Vigna radiata*, Leguminosae) genepool on the basis of microsatellite analysis. Austra. J. of Bot. 55 : 837-847.

Soehendi, R., S. Chanprame, T. Toojinda, S. Ngampongsai, and **P. Srinives**. 2007. Genetics, agronomic, and molecular study of leaflet mutants in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). J. Crop Sci. Biotech. 10(3): 193-200.

Somta, C., P. Somta, N.S. Tomooka, P.A.–C. Ooi, D.A. Vaughan and **P. Srinives**. 2008. Characterization of new sources of mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) resistance to bruchids, *Callosobruchus* spp. (Coleoptera: Bruchidae). J. Stored Prod. Res. 44(4): 1-6.

Somta, P. and **P. Srinives**. 2007. Genome research in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) and blackgram (*V. mungo* (L.) Hepper). SciAsia 33(1): 69-74.

Somta, P., A. Kaga, N. Tomooka, K. Kashiwaba, T. Isemura, B. Chaitieng, **P. Srinives** and D.A. Vaughan. 2006. Development of an interspecific *Vigna* linkage map between *Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi & Ohashi and *V. nakashimae* (Ohwi) Ohwi and Ohashi and its use in analysis of bruchid resistance and comparative genomics. Plant Breed. 125(1): 77-84.

Somta, P., A. Kaga, N. Tomooka, T. Isemura, D. Vaughan and **P. Srinives**. 2008. Mapping of quantitative trait loci for a new sources of resistance to bruchids in the wild species *Vigna nepalensis* Tateishi & Maxted (*Vigna* subgenus *Ceratotropis*). Theor. Appl. Genet. 117: 621-628.

Somta, P., C. Ammaranan, A. Peter, C. Ooi and **P. Srinives**. 2007. Inheritance of seed resistance to bruchids in cultivated mungbean (*Vigna radiate*, L. Wilczek). Euphytica 155: 47-55.

Somta, P., N.S. Talekar and **P. Srinives**. 2006. Characterization of *Callosobruchus chinensis* (L.) resistance in *Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi & Ohashi. J. Stored Prod. Res. 42(3): 313-327.

Somta, P., W. Musch, B. Kongsamai, S. Chanprame, S. Nakasathien, T. Toojinda, W. S. Japinun, W. Seehalak, S. Tragonrung and **P. Srinives**. 2008. New microsatellite markets isolated from mungbean (Vigna radiata (L.) Wilczek). Mol. Ecol. Res. (2008) 8(5): 1155-1157.

กสารนี้เป็นเอกสาร[illegible]เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
is material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
rbidden to modify the content, and cite the document when use.

Sriphadet, S. C.J. Lambrides and **P. Srinives.** Inheritance of agronomic traits and their interrelationship in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). J. Crop Sci. Biotech. 10(3) : 123-132.

Suwanprasert, J., **P. Srinives,** T.Toojinda and S. Chanprame. 2007. Inheritance of qualitative traits and heterosis in bambara groundnut (*Vigna subterranean* (L.) Verdc.). Korean J. Genet. 29(3): 285-290.

Suwanprasert, J., T. Toojinda, **P. Srinives** and S. Chanparame. 2006. Hybridization technique for bambara groundnut. Breed. Sci. 56: 125-129.

Tanya, P., **P. Srinives,** T. Toojinda, A. Vanavichit, A. Nantakij, S. Kotepong and S.H. Lee. 2006. Evaluation of N_2 fixation traits in Thai and Korean soybean cultivars. SciAsia 32: 93-98.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารในประเทศ

จิระ สุวรรณประเสริฐ, **พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์,** ธีรยุทธ ตู้จินดา และสนธิชัย จันทร์เปรม. 2550. แผนที่โครโมโซมบางส่วนและเครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับลักษณะสีเปลือกฝักสดและสีเยื่อหุ้มเมล็ดในถั่วหรั่ง. ว. วิทย. กษ. 38(1) : 41 - 49.

พัชรินทร์ ตัญญะ, สนธิชัย จันทร์เปรม, สมบัติ ชิณะวงษ์ และ **พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์.** 2551. ความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์สบู่ดำในเอเชียจากการประเมินโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลแบบ RAPD. **ว. วิชาการเกษตร.** 26(1): 36-47.

รัตนากร กฤษณชาญดี, ชวลิต ฮงประยูร, วิทิตร ใจอารีย์ และ**พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์.** 2550. ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมายเอแอฟเอลพีกับยีนที่ควบคุมความทนทานต่อการขาดธาตุเหล็กในถั่วเขียว. ว. วิทย. กษ. 38(1) : 5-13.

อรอุมา รุ่งน้อย, **พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์,** สนธิชัย จันทร์เปรม และธีรยุทธ ตู้จินดา. 2550. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ปริมาณคลอโรฟิลล์ และประสิทธิภาพการใช้แสงของถั่วเขียวใบ opaque ที่ได้จากการชักนำการกลายพันธุ์. ว. วิทย. กษ. 38(3) : 271 – 277.

อรอุมา รุ่งน้อย, สนธิชัย จันทร์เปรม, ธีรยุทธ ตู้จินดา และ**พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์.** 2550. การเจริญเติบโตและพัฒนาของเมล็ดถั่วเขียวกลายพันธุ์ opaque leaf. ว. วิทย. กษ. 38(3) : 235-241.

อุทุมพร สมพงษ์, สุตเขตต์ นาคะเสถียร, จงรักษ์ แก้วประสิทธิ์ และ**พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์.** 2550. ความแปรปรวนของปริมาณกรดไฟติกในเมล็ด และความสัมพันธ์กับลักษณะทางพืชไร่ของถั่วเขียว. ว. วิทย. กษ. 38(3) : 243-249.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Chotiyarnwong O., P. Chatwachirawong, S. Chanprame and **P. Srinives**. 2007. Evaluation of Genetic Diversity in Thai Indigenous and Recommended Soybean Varieties by SSR Markers. Thai J. Agri. Sci. 40(3-4): 119-126

Sangsiri C., W. Sorajjapinun and **P. Srinives**. 2007. Ingeritance and Ultrastructure of Variegated Leaf Mutant in Mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Thai Journal of Agricultural Science. 40(3-4): 159-166

Srinives P, P. Somta and C. Somta. 2007. Genetics and Breeding of Resistance to Buchids (*Callosobruchus* spp.) in Vigna Crops: A Review. NU Sci. J. 4(1): 1-17.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ผู้ร่วมวิจัย :

1. ชื่อ นางสาวลำแพน ขวัญพูล

Miss Lampan Khumpoon

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 5360490016772

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

4. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อพร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์, โทรสาร 0-2326-4306

E-mail kklampan@kmitl.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ	วุฒิการศึกษา	สาขาวิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา
2541	ปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาตร์) เกียรตินิยมอันดับสอง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2550	ปริญญาเอก	วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (พืชสวน)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6. สาขาที่มีความชำนาญพิเศษ :

- สรีรวิทยาและชีวเคมีหลังการเก็บเกี่ยวผลิตผลสดทางพืชสวน

7. ผลงานตีพิมพ์ :

กันต์ธีร์ สิริเวชพันธุ และ**ลำแพน ขวัญพูล**. 2555. ผลของสาร 1-MCP ต่อการเปลี่ยนแปลงสีผิวและคุณภาพของมะละกอพันธุ์แขกดำและพันธุ์ปลักไม้ลาย. ว. วิทย์ กษ.(พิเศษ). 43:436-439.

จรงศักดิ์ พุ่มนวล อรอุมา รุ่งน้อย และ**ลำแพน ขวัญพูล**. 2554. การทดสอบความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) บนมันเทศพันธุ์ต่างๆ. แก่นเกษตร. 39: 59-66.

จุฑามาศ แสงสว่าง และ**ลำแพน ขวัญพูล**. 2554. ผลของการห่อผลต่อการพัฒนาสีผิวและคุณภาพของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง. ว. วิทย.กษ. (พิเศษ): 42: 1232-235.

จุฑามาศ แสงสว่าง และลำแพน ขวัญพูล. 2555. ผลของระยะความบริบูรณ์ต่อความรุนแรงของการช้ำในผลมะละกอพันธุ์ปลักไม้ลาย. ว. วิทย์ กษ. (พิเศษ). 43:556-563.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use. Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จุฑามาศ แสงสว่าง และ**ลำแพน ขวัญพูล.** ผลของ 1-methyl cyclopropene ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณและการกระจายขนาดโมเลกุลของเพคตินในผลมะละกอที่เกิดการช้ำ. ว. วิทย์ กษ. (พิเศษ). 43:532-535.

ทิพวรรณ จันทร์มณี, **ลำแพน ขวัญพูล** และวชิรญา อิ่มสบาย. 2553. ผลของสาร 1-methylcyclopropene ร่วมกับการใช้สารละลายต่ออายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ไวท์คริสต์มาส. ว. วิทย.กษ. (พิเศษ). 41: 71-74.

นวลอนงค์ ปุเรนเต และ**ลำแพน ขวัญพูล.** 2555. การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและกิจกรรมการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชั่นในมะม่วงพันธุ์มหาชนก. เกษตรพระจอมเกล้า. 30: 68-77.

นวลอนงค์ ปุเรนเต และ**ลำแพน ขวัญพูล**. 2555. การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและกิจกรรมการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชั่นในมะม่วงพันธุ์มหาชนก. เกษตรพระจอมเกล้า. 30: 68-77.

พรพรรณ นุชโพธิ์พันธุ์, **ลำแพน ขวัญพูล** และธิติมา วงษ์ชีรี. 2555. การเปลี่ยนแปลงปริมาณและการกระจายตัวโมเลกุลของเพกตินของฝักวานิลลา. ว. วิทย์ กษ.(พิเศษ). 43:490-493.

ลำแพน ขวัญพูล. 2555. กลไกการช้ำในผลไม้. เกษตรพระจอมเกล้า. 30: 107-116.

วัชรชัย พรมทับ และ**ลำแพน ขวัญพูล.** 2555. การลดการช้ำและการเกิดสีน้ำตาลในผลละมุดพันธุ์มะกอกโดยใช้กรดแอสคอบิก. ว. วิทย์ กษ.(พิเศษ). 43:335-338.

Khurnpoon, L. and J. Siriphanich. 2012. Changes in cell wall polysaccharides in bruised papaya. Acta. Hortic. Acta Hortic. 945: 381-389.

Khurnpoon, L. and O. Rungnoi. The correlation between total phenol and antioxidant in sweet potato (*Ipomea batatas*) with varying flesh color. Acta Hortic. 945: 413-419.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use. Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ผู้ร่วมวิจัย :

1. ชื่อ นายจรงค์ศักดิ์ พุมนวน

Mr. Jarongsak Pumnuan

2. เลขหมายประจำตัวประชาชน 3-9302-00186-82-1

3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ ชำนาญการ ระดับ 7

4. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อพร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10520

โทรศัพท์ 0-2737-3000 ต่อ 3665, 081-493-6910 โทรสาร 0-2326-4314

E-mail: kpjarong@kmitl.ac.th, kpjarong@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ	วุฒิการศึกษา	สาขาวิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา
2541	ปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาตร์)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2546	ปริญญาโท	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ :

สารสกัดจากพืช พิษวิทยา และ ไรวิทยา

7. ผลงานตีพิมพ์ :

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และลักขณา อมรสิน. 2548. ปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในผักที่จำหน่ายในท้องตลาด. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5. (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียมบีช พัทยา จ. ชลบุรี). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 36 (พิเศษ): 136-1139.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และลักขณา อมรสิน. 2547. การใช้เอนไซม์อะเซตทิลโคลินเอสเทอเรสจากหัวผึ้งพันธุ์ในการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืชผัก. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22:40-50.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน, วีระณีย์ ทองศรี, พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์ และสุมลรัตน์ จินตนาสิริรักษ์. 2548. ประสิทธิของสารสกัดดองดึง (*Gloriosa superba* Linn.) สีเสียด (*Acacia catechu* Willd) และเนียง (*Archidendron jiringa* Nielsen) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.). วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 27: 1037-1045.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use. Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2547. การยับยั้งเอนไซม์อะเซตทิลโคลินเอสเทอเรสจากหัวผึ้งพันธุ์ โดยสารฆ่าแมลงออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22: 87-97.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน, อำมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแพรว (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.) (บทคัดย่อ). 2551. *วารสารเคหการเกษตร*. 32: 243.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2551. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัติ เลขที่ 0801005026 ลงวันที่ 30 กันยายน 2551.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน, วรเดช จันทรสร, อำมร อินทร์สังข์ และพิฆเนศ รองพล. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) (Actinedida: Tetranychidae). วารสารเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 25: 169-176.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน, อำมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแพรว (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.). การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 7 (26-30 พฤษภาคม 2551) ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูล จ.พิษณุโลก.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน, ลักขณา อมรสิน และชินวัฒก์ ชูชื่น. 2550. ปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในผักกวางตุ้ง ผักบุ้งจีน และผักคะน้า ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี. วารสารแก่นเกษตร. 35: 170-176.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน, อำมร อินทร์สังข์ และพิฆเนศ รองพล. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) (Actinedida: Tetranychidae). การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 8 (6-9 พฤษภาคม 2552) ณ โรงแรมดิแอ็มเพรส จ. เชียงใหม่.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2546. การใช้สารฆ่าแมลงในสวนผักกระเฉด: กรณีศึกษา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 21: 88-90.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2550. เทคนิคบทปฏิบัติการทางกีฏวิทยา. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 199 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ธีรพงษ์ วางอภัย, **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชป่าบางชนิดไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). หน้า 371-375 *ใน* การประชุมวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 1 วันที่ 28 สิงหาคม 2551 ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

พิฆเนศ รองพล, **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรไข่ปลา, *Luciaphorus perniciosus* Rack. หน้า 376-382 *ใน* การประชุมวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 1 วันที่ 28 สิงหาคม 2551 ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

พิฆเนศ รองพล, **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2552. ผลของการรมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรไข่ปลา, *Luciaphorus perniciosus* Rack. การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 8 (6-9 พฤษภาคม 2552) ณ โรงแรมดิแอ็มเพรส จ.เชียงใหม่.

ลักขณา อมรสิน, ภัญชนา มีแก้วกุญชร และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2544. การปลูกผักกวางตุ้งให้ได้ผลผลิตสูงและลดปริมาณไนเตรตและไนไตรต์. วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง. 9:19-24.

ลักขณา อมรสิน และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2544. การตกค้างของเมทธิลพาราไธออนในผักคะน้าที่เก็บในสภาวะที่ต่างกัน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 19: 81-89.

ลักขณา อมรสิน และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2545. ผลของเมทธามิโดฟอสต่อระดับการทำงานของอะเซตทิลโคลินเอสเทอเรสและการเป็นพิษของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 20:70-78.

วรเดช จันทรสร, อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2546. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดในการควบคุมหนอนหน้าแมว *Dama furva* Wileman และความเป็นพิษต่อแตนเบียนหนอน *Dolichogenidea parasae* Rohwer และมวนพิฆาตหนอน *Eocanthecona furcellata* (Wolf). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 21: 19-26.

วีระณีย์ ทองศรี, **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**, พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์, สุมลรัตน์ จินตนาสิริรักษ์ และวิรัตน์ ภูวิวัฒน์. 2548. การเปรียบเทียบผลของสารสกัดเปลือกหุ้มเมล็ดเนียง (*Archidendron jiringa* Nielsen) ด้วยเมทธานอลและเอทธานอลต่อการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชบางชนิด. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5. (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียมบีช พัทยา จ. ชลบุรี). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 36 (พิเศษ): 1168-1171.

อำมร อินทร์สังข์, **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**, อนุพงษ์ เจริญวัฒนาชัยกุล และบุษรา จันทร์แก้วมณี. 2551. ประสิทธิภาพการรมของสารสกัดจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

pteronyssinus (Trouessart) และ *Blomia tropicalis Bronswijk*. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 26: 42-51.

อำมร อินทร์สังข์, จำรูญ เล้าสินวัฒนา, วรรณะ มหากิตติคุณ, พรพิมล ชื่นชม และ**จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2550. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 26: 327-336.

อำมร อินทร์สังข์, ทวีศักดิ์ ชโยภาส และ**จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2548. ประสิทธิภาพของแตนเบียน *Dolichogenidea parasae* (Rohwer) และมวนพิฆาตหนอน *Eocanthecona furcellata* (Wolf) ในการควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *Dama furva* Wileman. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5. (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียมบีช พัทยา ชลบุรี).

อำมร อินทร์สังข์, วรเดช จันทรสร และ**จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2547. ประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากพืชในการควบคุมหนอนหน้าแมว *Dama furva* Wileman (Lepidoptera: Limacodidae). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22: 1-9.

อำมร อินทร์สังข์, ทวีศักดิ์ ชโยภาส และ**จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2548. ชีววิทยาและตารางชีวิตของหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน (*Dama furva* Wileman). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 23: 58-67.

อำมร อินทร์สังข์, วรรณะ มหากิตติคุณ, พรพิมล ชื่นชม, สุภัคชา หอมจันทร์ และ**จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2550. ความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่น ในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี และแนวทางการป้องกันกำจัดโดยใช้สมุนไพร. หน้า 288-303 *ใน* รายงานการวิจัยในโครงการ BRT 2550 ชุดโครงการทองผาภูมิตะวันตก. โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

อำมร อินทร์สังข์, **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**, อมรรัตน์ พรหมบุญ, สุนันทา รัตนาโก, เลิศลักษณ์ เงินศิริ และวนิดา สุวรรณสิทธิ์. 2551. การเจริญเติบโตและผลผลิตเส้นไหมไทย (*Bombyx mori* L.) ที่เลี้ยงด้วยอาหารเทียม (Abstract). หน้า 69 *ใน* การประชุมวิชาการหม่อนไหมระดับชาติ ครั้งที่ 1 วันที่ 22-23 กันยายน 2551 ณ ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

อำมร อินทร์สังข์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และสุภัคชา หอมจันทร์. 2550. ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อตารางชีวิตของไรฝุ่น, *Blomia tropicalis* (Bronswijk). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 15: 79-86.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และสุภัคชา หอมจันทร์. 2550. ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อตารางชีวิตของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 25(1-3): 1-9.

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2549. ปัจจัยต่อการเกิดการระบาดของหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน (*Dama furva* Wileman). การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 6 (7-10 เมษายน 2549 ณ โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จ.เชียงใหม่). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 37(พิเศษ): 987-990.

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2550. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีสารสกัดจากกานพลูเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัติ เลขที่ 0701002942 ลงวันที่ 14 มิถุนายน 2550.

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2550. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีสารสกัดจากอบเชยเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัติ เลขที่ 0701002943 ลงวันที่ 14 มิถุนายน 2550.

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)) การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 7 (26-30 พฤษภาคม 2551) ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูล จ. พิษณุโลก.

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัติ เลขที่ 0801005027 ลงวันที่ 30 กันยายน 2551.

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 37: 183-191.

Insung, A,, **J. Pumnuan** and A. Chandrapatya. 2008. Acaricidal activities of wild plant extracts against *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmephoridae) and *Formicomotes heteromophus* Magowski (Acari: Dolichocybidae). *Systematic and Applied Acarology*. 13(3-4): 188-194.

Insung, A. and **J. Pumnuan.** 2008. Acaricidal activity of essential oils of medicinal plants against the house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

(Abstract). P 145 *In* Research and Thesis 2008 12th BRT Annual Conference October 10-13, 2008 Diamond Plaza, Suraj Thani, Thailand.

Insung, A., **J. Pumnuan,** and P. Konvipasruang. 2008. Species diversity of stored product and house dust mites in Central Thailand (Abstract). P 144 *In* Research and Thesis 2008 12th BRT Annual Conference October 10-13, 2008 Diamond Plaza, Suraj Thani, Thailand.

Pumnuan, J. and A. Insung. 2007. Persistence of Household Insecticides to House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). 706-708 *In* Proc. of the 2sd KMITL International Conference on Engineering, Applied Sciences and Technology for Sustainable Development, Bangkok, Thailand. 21-23 November 21-23, 2007.

Pumnuan, J. and L. Amonsin. 2004. Rapid Bioassay of Insecticide Residues on Vegetables by Acetylcholinesterase from Honey Bee Head. 257-258 *In* Proc. of the 1st KMITL International Conference on Integration of Science & Technology for Sustainable Development, Bangkok, Thailand. 25-26 August 2004.

Pumnuan, J., A. Insung and A. Chandrapatya. 2008. Acaricidal effects of herb extracts on the mushroom mites, *Luciaphorus perniciosus* Rack and *Formicomotes heteromorphus* Magowski. *Systematic & Applied Acarology* 13: 33–38.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ผู้ร่วมวิจัย :

1. ชื่อ นายปัญญา ธยามานนท์

Mr. Phunya Tayamanont

2. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

3. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อพร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร

4. ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชศาสตร์-พืชสวน) วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาเกษตรบางพระ

ส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์บัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

6. สาขาที่มีความชำนาญพิเศษ :

การปรับปรุงพันธุ์พืช

7. งานวิจัยที่กำลังทำ

1. การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีแบบบูรณาการในการผลิตถั่วเหลืองฝักสด เพื่อลดต้นทุนการผลิตในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง
2. การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของพืชกลุ่มไม้ผลสำคัญส้มโอ ในแปลงรวบรวมพันธุ์ (Ex situ)และสภาพถิ่นเดิม (in situ)
3. การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรรมโดยสัณฐานวิทยาของพืชกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ ที่มีศักยภาพในการแข่งขัน บัว ในแปลงรวบรวมพันธุ์ (Ex situ) และสภาพถิ่นเดิม (in situ)
4. การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรม โดยสัณฐานวิทยาของกลุ่ม พืช ผัก ไผ่ มะเขือ พริกชี้ฟ้า กุยช่าย ผักบุ้ง เผือก มันเทศ ในแปลงรวบรวมพันธุ์ (Ex situ) และสภาพถิ่นเดิม (in situ)
5. รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศเพื่อบริโภคสดและอุตสาหกรรม
6. การรวบรวมและอนุรักษ์พันธุ์ตาลโตนด
7. การคัดเลือกสายพันธุ์ส้มโอทองดีจากการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ โดยการฉายรังสี
8. ทดสอบพันธุ์ส้มโอทองดีที่คัดเลือกได้จากการกลายพันธุ์ โดยการฉายรังสี
9. คัดเลือกสายพันธุ์ต้นส้มโอที่ได้จากการผสมพันธุ์
10. เปรียบเทียบพันธุ์ต้นตอส้มโอพันธุ์พื้นเมืองที่ต้านทานโรครากเน่าและโคนเน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ผู้ร่วมวิจัย :

1. ชื่อ นายประกิจ สมท่า

Mr. Prakit Somta

2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

3. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อพร้อมโทรศัพท์และโทรสารสังกัด

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

โทรศัพท์ 02-9428003-19 ต่อ 3365-9

โทรสาร 034-281267 มือถือ 09-8948978

E-mail agrpss@ku.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ	วุฒิการศึกษา	สาขาวิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา
2543	ปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2550	ปริญญาเอก	วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (พืชไร่นา)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. สาขาที่เชี่ยวชาญ :

พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวและถั่วเหลือง

6. ผลงานการตีพิมพ์ :

Seehalak W., **P. Somta,** W. Musch and P. Srinives (2009) Microsatellite markers for mungbean developed from sequence database. Molecular Ecology Resources 9: 862-864.

Somta P., W. Musch, B. Kongsamai, S. Chanprame, S. Nakasathien, T. Toojinda, W. Sorajjapinun, W. Seehalak, S. Tragoonrung and P. Srinives. 2008. New microsatellite markers isolated from mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Molecular Ecology Resources 8: 1155-1157.

Somta, C., **P. Somta,** N. Tomooka, P.A.C. Ooi, D.A. Vaughan and P. Srinives. 2008. Characterization of new sources of mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) resistance to bruchids, *Callosobruchus* spp. (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Products Research. 44: 316-321.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use. Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Somta, P. and P. Srinives. 2007. Genome research in mungbean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] and blackgram [*V. mungo*(L.) Hepper]. ScienceAsia 33 (S1): 69-74

Somta, P., A. Kaga, N. Tomooka, K. Kashiwaba, T. Isemura, B. Chaitieng, P. Srinives and D. A. aughan. 2006. Development of an interspecific *Vigna* linkage map between *Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi & Ohashi and *V. nakashimae* (Ohwi) Ohwi & Ohashi and its use in analysis of bruchid resistance and comparative genomics. Plant Breeding 125(2): 77- 84.

Somta, P., C. Ammaranan, P. Ooi and P. Srinives. 2007. Inheritance of seed resistance tobruchids in cultivated mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilzcek). Euphytica 155 (1-2): 47-55.

Somta, P., A. Kaga, N. Tomooka, T. Isemura, D.A. Vaughan and P. Srinives. 2008. Mapping of quantitative trait loci for a new source of resistance to bruchids in the wild species *Vigna nepalensis* Tateishi & Maxted (*Vigna* subgenus *Ceratotropis*). Theoretical and Applied Genetics 117: 621- 628.

Somta, P., N.S. Talekar and P. Srinives. 2006. Characterization of *Callosobruchus chinensis* (L.) resistance in *Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi & Ohashi. Journal of Stored Products Research 42: 313-327.

Somta, P., W. Seehalak and P. Srinives. 2009. Development, characterization and cross-species amplification of mungbean (*Vigna radiata*) genic microsatellite markers. Conservation Genetics. DOI: 10.1007/s10592-009-9860-x (in press).

Srinives, P., **P. Somta** and C. Somta. 2007. Genetics and breeding of resistance to bruchids (*Callosobruchus* spp.) in *Vigna* Crops: A Review. NU Science Journal 4(1): 53-66.

7.การนำเสนอผลงาน :

ประกิจ สมท่า, ชนิดา อัมรนันท์, พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ และ Peter A.C. Ooi. 2549. การถ่ายทอดลักษณะความต้านทานด้วงถั่วในถั่วเขียว. *ใน* การประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 1 เรื่อง "พืชไร่วงศ์ถั่วเพื่อสุขภาพและความพอเพียง" ณ โรงแรมริมกกรีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 28-30 สิงหาคม 2549. (นำเสนอภาคบรรยาย)

Somta P., Musch-Sommanas, W. and P. Srinives. 2008. Transferability of SSR markers from common bean, cowpea and soybean to mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). (Oral presentation) 5th International Crop Science Congress &

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Exhibition (ICSC 2008), April 13-18, 2008, International Convention Center, Jeju, Korea.

Somta, P., A. Kaga, N. Tomooka, B. Chaitieng, T. Isemura, P. Srinives and D.A. Vaughan. 2004. Genetic analysis of a new source of bruchid resistance in the *Vigna angularis* complex (Oral presentation). Breeding Society of Japan, Autumn Meeting. Mie University, Japan.

Srinives P., **P. Somta** and W. Musch-Sommanas. 2008. Genetic diversity and relationships of AVRDC elite-parental mungbean germplasm as revealed by SSR markers. (Oral presentation) 5th International Crop Science Congress & Exhibition (ICSC 2008), April 13-18, 2008, International Convention Center, Jeju, Korea .

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use. Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ผลงานเผยแพร่จากโครงการวิจัย

1. จรงศักดิ์ พุมนวน, อรอุมา รุ่งน้อย และลำแพน ขวัญพูล. 2554. การทดสอบความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) บนมันเทศพันธุ์ต่าง ๆ. แก่นเกษตร. 39: 59-66.
2. Khurnpoon, L. and O. Rungnoi. 2011. The correlation between total phenol and antioxidant in sweet potato (*Ipomea batatas*) with varying flesh color. Acta Hortic. 945: 413-419.
3. Rungnoi, O., P. Chayamanan, P. Somta and P. Srinives. 2012. Diversity within Thai sweetpoato germplasm based on morphological data. (Poster presentation) The 12th SABRAO Congress on Plant Breeding Towards 2025: Challenges in a Rapidly Changing World. An International Conference to Celebrate His Majesty King Bhumibol's 84th (7Cycle) Birthday Anniversary, January 13-16, 2012. The Empress Chiang Mai Hotel, Chiang Mai, Thailand.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แก่นเกษตร 39 ฉบับพิเศษ 2 : 59-66 (2554). KHON KAEN AGR. J. 39 SUPPLMENT 2 : 59-66 (2011).

การทดสอบความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) บนมันเทศพันธุ์ต่างๆ

Preference Test of Sweet Potato Weevil (*Cylas formicarius* F.) on Various Varieties of Sweet Potatoes

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน[1*] อรอุมา รุ่งน้อย[1] และลำแพน ชวัญพูล[1]

บทคัดย่อ: จากการศึกษาความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (Cylas formicarius F.) บนมันเทศ 219 พันธุ์ ในสภาพแปลงปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จังหวัดพิจิตร และการศึกษาความชอบในการกินหัวมันเทศสดในพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก ในห้องปฏิบัติการแบบ No-Choice รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำลายกับโทนสีของหัวมันเทศ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักยางแห้ง เปอร์เซ็นต์น้ำหนักหัวมันแห้ง และปริมาณสารประกอบฟีนอลิก พบว่าด้วงงวงมันเทศชอบเข้าทำลายหัวมันเทศที่มีโทนสีต่างๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มันเทศ 14 สายพันธุ์ มีการทำลายของด้วงงวงมันเทศในสภาพแปลงไม่เกิน 37.5% ได้แก่ พันธุ์อีดก, มันไทรโยค, ป่าก้าน-2, มันไข่ตราด, มันไข่นครฯ-2, กาฬสินธุ์, มันเหลืองบ้านหลวง, มันไข่เชียงใหม่, บ้านแยง, บ้านแยง-9, S0183, CIP-35-5, BB95040-16 และ CIP-14-1 โดยพันธุ์มันเทศข้างต้นมีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักยางแห้งและเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหัวมันแห้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% และมีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 99% โดยมีค่าสหสัมพันธ์ r เท่ากับ -0.55, -0.60 และ -0.83 ตามลำดับ ผลการศึกษาสามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์มันเทศที่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ

คำสำคัญ: มันเทศ, ด้วงงวงมันเทศ, น้ำยาง, ฟีนอลิก, ความต้านทาน

ABSTRACT: Damaging observation in term of preference of sweet potato weevil (Cylas formicarius F.) on 219 varieties of sweet potato was conducted at Pijit Agricultural Research and Development Center, Pijit province, as well as laboratory preference test using no choice method, the relationship among infestation level, sweet potato color, %dried weight latex, %dried weight tube and containing of phenolic compound were also conducted. The result showed that, the sweet potato weevil infested various colors of sweet potatoes with non-statistically significant differences at 95%. Out of 14 varieties were infested with low level, less than 37.5%, such as Edok, Triyoke, Pakan-2, Khai Trad, Khai Nakorn-2, Kanlasin, Lheungbanlung, Khai Chaingmai, Banyang, Banyang-9, S0183, CIP-35-5, BB95040-16 and CIP-14-1. The infestation levels were of negative correlation with %dried weight latex and %dried weight tube with the statistically significant difference at 95% as well as were of negative correlation with phenolic compound with the statistically significant difference at 99% which showed the correlation coefficients, r = -0.55, -0.60 and -0.83, respectively. The obtained study provided important information in order to improve resistant sweet potato variety against the weevil.

Key words: sweet potato, sweet potato weevil, latex, phenolic, resistant

[1] คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ 10520
* Corresponding Author: E-mail: kpjarong@kmitl.ac.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า กรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทนำ

มันเทศ (*Ipomoea batatas* Lamk., F. Convulaceae) เป็นพืชที่สามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย มันเทศเป็นพืชอายุสั้น เจริญได้ในดินแทบทุกชนิด แม้ในอากาศร้อนและแห้งแล้ง และมีการดูแลต่ำ ทุกส่วนของมันเทศสามารถใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ และเป็นส่วนสำคัญในการผลิตแอลกอฮอล์อีกด้วย การผลิตมันเทศมักประสบปัญหาการเข้าทำลายของแมลงหลายชนิด ที่สำคัญได้แก่ ด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) หนอนเจาะเถามันเทศ (*Omphisa anastomosalis* G.) และหนอนผีเสื้อเหยี่ยว (*Agrius convolvuli* L.) (Attajarusit, 1999) และชนิดที่สำคัญที่สุดคือด้วงงวงมันเทศ ซึ่งพบการระบาดได้ทั่วโลก โดยด้วงงวงมันเทศสามารถทำลายทุกระยะการเจริญเติบโต คือทำลายที่ใบ เถา และหัว ทำให้เกิดอาการบวมโป่ง แห้งเหี่ยว และเน่า หัวมันเทศจะตอบสนองต่อการทำลาย โดยผลิตสาร terpene phytoalexin หรือ ipomeamarone ซึ่งเป็นสารที่มีรสขมและมีกลิ่นเหม็น ทำให้ตลาดไม่ยอมรับ หากทำลายมากขึ้น หัวมันจะเบา เหม็น เป็นสีดำยุ่ยและเน่า ซึ่งอาจไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เลย

การป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศมีหลายวิธี เช่น การใช้เชื้อรา *Beauveria bassiana* และ *Metarrhizium anisopliae* และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* โดยเชื้อราเข้าทำลายด้วงงวงมันเทศในระยะตัวเต็มวัย ส่วนเชื้อแบคทีเรียจะเข้าทำลายในระยะตัวหนอน (Smit, 2010) ใน Southern Florida มีรายงานการใช้ไส้เดือนฝอยชนิด *Steinernema carpocapsae* และ *Heterorhabditis bacteriophora* ในดินเพื่อกำจัดด้วงงวงมันเทศ (Capinera and Epsky, 1992) ในสหรัฐอเมริกามีการศึกษาชีวประวัติและแนะนำการควบคุมโดยใช้สารเคมีและวิธีเขตกรรม พบว่าเมื่อเหลือหัวมันเทศไว้ในแปลง 100, 50, 25, 10 และ 0 % พบจำนวนด้วงงวงมันเทศเฉลี่ย 8,611.3 4,147 2,664 1,027 และ 417.3 ตัว/กับดัก ตามลำดับ (Attajarusit, 1999) ใน Camaroon มีการใช้พันธุ์ต้านทาน คือ Tib1, Tib1611 และ Tib502 (Ngeve, 1994) สำหรับในประเทศไทยมีการใช้สารเคมีหลายชนิด ได้แก่ carbosulfan, chlorpyrifos, triazophos, fipronil ใช้จุ่มเถามันเทศก่อนปลูก 6 นาที และพ่นที่โคนต้นทุก 10 วัน (กองกีฏและสัตววิทยา, 2545) นอกจากนั้นยังมีการใช้สารกลิ่นเพศ (Sex pheromone) ร่วมในการบริหารศัตรูพืช ซึ่งประสบผลสำเร็จอย่างสูง โดยให้ผลผลิตสูงถึง 3.3 ตัน/ไร่ (จุฑารัตน์, 2545) ส่วนการศึกษาศึกษาพันธุ์ต้านทานในประเทศไทยยังมีข้อมูลอยู่น้อยมาก ดังนั้น วัตถุประสงค์ในการทดลองครั้งนี้ เพื่อการศึกษาความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ บนมันเทศ 219 พันธุ์ ในสภาพแปลงปลูก และการทดลองในห้องปฏิบัติการ รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำลายกับโทนสีของหัวมันเทศ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักยางแห้ง เปอร์เซ็นต์น้ำหนักหัวมันแห้ง และปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการการปรับปรุงพันธุ์มันเทศที่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ

วิธีการศึกษา

คัดเลือกพันธุ์มันเทศที่มีลักษณะเด่นจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จังหวัดพิจิตร ซึ่งเป็นแหล่งที่มีการรวบรวมพันธุ์มันเทศไว้กว่า 600 สายพันธุ์ คัดเลือกมาจำนวน 219 สายพันธุ์ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีการปลูกและเก็บรวบรวมจากทุกภาคในประเทศไทย 165 พันธุ์ และพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศจำนวน 56 พันธุ์ เพื่อศึกษาการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในสภาพแปลงปลูก และในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งการศึกษาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของหัวมัน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของน้ำยาง ค่าสีเนื้อและปริมาณฟีนอลิกของหัวมัน มีวิธีการศึกษาดังนี้

การศึกษาการเข้าทำลายมันเทศพันธุ์ต่างๆ ของด้วงงวงมันเทศ ในสภาพแปลงปลูก

ทำการปลูกมันเทศ 219 พันธุ์ โดยแต่ละพันธุ์ปลูกในแปลงที่มีขนาด 1x3 m โดยมีระยะห่างระหว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ต้น 30 cm ปลูก 10 ต้นต่อแถวต่อพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 2 ซ้ำ 2 ฤดูกาลปลูก สุ่มเก็บตัวอย่างหัวมันเทศแปลงละ 3 ต้น แต่ละต้นสุ่มเก็บตัวอย่าง 1 หัว แล้วนำมาผ่าเพื่อให้คะแนนการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศภายในหัวมันเทศเป็น 5 ระดับ ดังนี้

0 หมายถึง ไม่มีร่องรอยการเข้าทำลายของเนื้อหัว
1 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 1-25% ของเนื้อหัว
2 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 26-50% ของเนื้อหัว
3 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 51-75% ของเนื้อหัว
4 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 76-100% ของเนื้อหัว

นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย แล้วคัดเลือกพันธุ์มันเทศที่มีการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศน้อยกว่า 37.5% มาศึกษาความชอบกินต่อในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบความชอบในการกินในหัวมันเทศสดที่คัดเลือกจากข้อ 1. ในห้องปฏิบัติการ

การเลี้ยงด้วงงวงมันเทศ

1) เตรียมกล่องพลาสติกใสขนาด 20x30x10 cm ใส่ทรายที่อบฆ่าเชื้อแล้วหนาประมาณ 2.5 cm และใส่หัวมันเทศพันธุ์มันต่อเผือกที่ปราศจากการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ ปิดฝาซึ่งกรุด้วยตาข่ายทองเหลือง

2) เก็บมันเทศที่มีการทำลายของด้วงงวงมันเทศจากสภาพแปลงเกษตรกร จังหวัดพิจิตร แยกด้วงงวงมันเทศตัวเต็มวัยเลี้ยงในกล่องที่เตรียมไว้ในข้อ 1. เพื่อให้มีการผสมพันธุ์และวางไข่

3) หลังจากปล่อยด้วงงวงทันเทศไว้ 1 วัน ให้แยกตัวเต็มวัยออกจากกล่อง รอให้ไข่ฟักเป็นตัวอ่อนเข้าดักแด้ และออกเป็นตัวเต็มวัย

4) นำตัวเต็มวัยที่มีสีน้ำตาลเข้มและเป็นตัวที่สมบูรณ์ไปใช้ในการทดลองต่อไป

การทดสอบความชอบในการกินในหัวมันเทศสด

นำหัวมันเทศแต่ละสายพันธุ์มาหั่นเป็นชิ้น ขนาด 3x3x3 cm ทุกชิ้นมีด้านหนึ่งที่ติดกับเปลือกหัว วางไว้ในกล่องพลาสติก ขนาด 10x15x5 cm นำตัวเต็มวัยของด้วงงวงมันเทศที่มีอายุ 1-2 วัน ปล่อยลงไปในกล่องๆ ละ 10 คู่ ตรวจผลรอยกัดกิน ที่ 48 ชั่วโมง ทำการทดสอบความชอบในการกินในหัวมันเทศสด 3 ซ้ำ การทดลองโดยการให้คะแนนการเข้าทำลายมันเทศ 5 ระดับ ดังนี้

0 หมายถึง ไม่มีร่องรอยการเข้าทำลาย
1 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 1-25%
2 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 26-50%
3 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 51-75%
4 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 76-100%

การหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักยางแห้ง

เก็บน้ำยางระหว่าง 05.00-08.00 น. เมื่อมันเทศอายุได้ 3 เดือน โดยสุ่มเถามันเทศ 2 เถาต่อกรรมวิธี วัดความยาวจากปลาย 10 เซนติเมตร ใช้มีดตัดและรองรับน้ำยางด้วยหลอด microcentifuge รองรับน้ำยางนาน 1 นาที นำน้ำยางที่ได้ไปชั่งเพื่อหาน้ำหนักยางสด นำไปอบที่ 60°

การหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของหัวมัน

โดยสุ่มหัวมัน 3 หัวต่อกรรมวิธี หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ นำไปชั่งเพื่อหาน้ำหนักสด นำไปอบที่ 80°

การวัดค่าสีเนื้อ

ทำการวัดสีเนื้อโดยผ่าหัวมันเทศออกเป็น 2 ซีก แล้ววัดสีเนื้อทั้งสองซีกๆ ละ 3 ค่า รวม 1 หัวได้ทั้งหมด 6 ค่า โดยรายงานออกมาเป็นค่า L, a และ b ซึ่งค่า L คือค่าความสว่าง มีค่าตั้งแต่ 0-100 (ดำ-ขาว) ส่วนค่า a ค่าที่แสดงความเป็นสีเขียวเมื่อค่า a เป็นลบ และแสดงความเป็นสีแดง เมื่อค่าเป็นบวก และค่า b ที่แสดงความเป็นสีน้ำเงินเมื่อค่า b เป็นลบ และแสดงความเป็นสีเหลืองเมื่อค่า b เป็นบวก

การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก

การตรวจหาปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดในสารสกัด โดยใช้วิธี Folin-Ciocalteu (Singleton and Rossi, 1965) โดยนำสารสกัดที่ละลายด้วยเอทานอล ปริมาตร 50 µl ผสมกับ Folin reagent ปริมาตร 250 µl

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

และสารละลาย 20% sodium carbonate ปริมาตร 250 µ เติมน้ำกลั่นจนครบ 5 ml ผสมให้เข้ากัน จากนั้นทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 nm นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ไปวัดหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกจากกราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของ gallic acid และค่าการดูดกลืนแสง ในหน่วย gallic acid equivalents (GAE) mg/g น้ำหนักสด ตามวิธีการ Ferric Reducing Ability Power (FRAP) Assay

ผลการศึกษา

จากการศึกษาความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศบนมันเทศ 219 พันธุ์ในสภาพแปลงปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จังหวัดพิจิตร พบว่าด้วงงวงมันเทศชอบเข้าทำลายหัวมันเทศที่มีโทนสีเหลืองมากที่สุด รองลงมาคือสีม่วง สีส้ม สีเหลืองส้ม และสีขาว ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Figure 1)

มันเทศ 28 สายพันธุ์ มีการทำลายของด้วงงวงมันเทศในสภาพแปลงเฉลี่ยไม่เกิน 37.5% (ไม่เกินระดับ 1.5) ได้แก่ PROC-93-006-16, อีดก, PROC-VSP-6-42, มันไข่นครฯ-2, มันไทรโยค, น่าน-2, BB95040-16, CIP-35-5, บ้านแยง-7, ป้าก้าน-2, มันไข่ตราด, แม่จะเรา, บ้านแยง, บ้านแยง-2, มันไข่พิษณุโลก, มันเหลืองบ้านหลวง, บ้านแยง-9, มันพวง กาฬสินธุ์, CIP-14-1, S0183, ขุขันธ์, ต่อเผือกสงขลา, วัดหงษ์-4, มันไข่เชียงใหม่, มันแดงสุพรรณ, หนองหล่ม-1, ย่านยาว-6 และกาฬสินธุ์ (Figure 2) และมีเพียง 14 สายพันธุ์เท่านั้น ที่มีผลผลิตเพียงพอควรที่จะนำมาศึกษาการทำลายของด้วงงวงมันเทศในห้องปฏิบัติการแบบ No-Choice ได้แก่กลุ่มพันธุ์มันเทศที่มีสีเหลืองส้ม คือพันธุ์ป้าก้าน-2, มันไข่ตราด, กาฬสินธุ์ และมันไข่เชียงใหม่ กลุ่มมันเทศที่มีสีส้ม คือพันธุ์ BB95040-16, มันไข่นครฯ-2 และบ้านแยง กลุ่มมันเทศที่มีสีขาว คือ พันธุ์อีดก, CIP-35-5, มันไทรโยค, S0183, มันเหลืองบ้านหลวง และ CIP-14-1 และมันเทศที่มีสีม่วง คือพันธุ์บ้านแยง-9 โดยพันธุ์มันเทศข้างต้น มีระดับการทำลายของด้วงงวงมันเทศสอดคล้องกับการทำลายในสภาพแปลง (Figure 3) มีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักยางแห้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% โดยมีค่าสหสัมพันธ์ r เท่ากับ -0.55 (Figure 4) มีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหัวมันแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% โดยมีค่าสหสัมพันธ์ r เท่ากับ -0.60 (Figure 5) และมีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 99% โดยมีค่าสหสัมพันธ์ r เท่ากับ -0.83 (Figure 6) โดยมันทั้ง 14 สายพันธุ์ข้างต้น มีระดับการทำลายของด้วงงวงมันเทศ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของหัวมัน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของยางมันเทศที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 95% โดยมันไทรโยคมีปริมาณฟีนอลิกสูงสุด คือ 62.8±2.2 mg/g น้ำหนักสด รองลงมาคือมันไข่ตราด และมันไข่นคร-2 มีปริมาณฟีนอลิก 46.1±3.2 และ 43.6±2.4 mg/g น้ำหนักสด ตามลำดับ (Table 1)

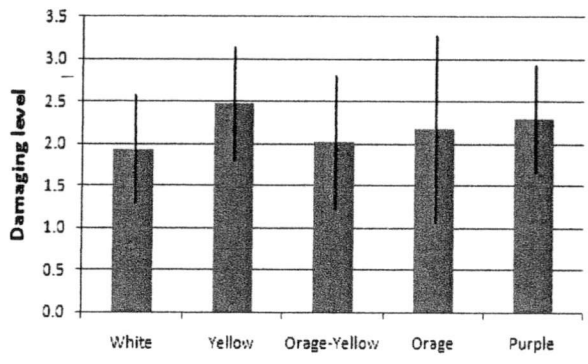


Figure 1 Damaging level of the sweet potato weevil (*Cylas formicarius* F.) on different colors of sweet potato tubes.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

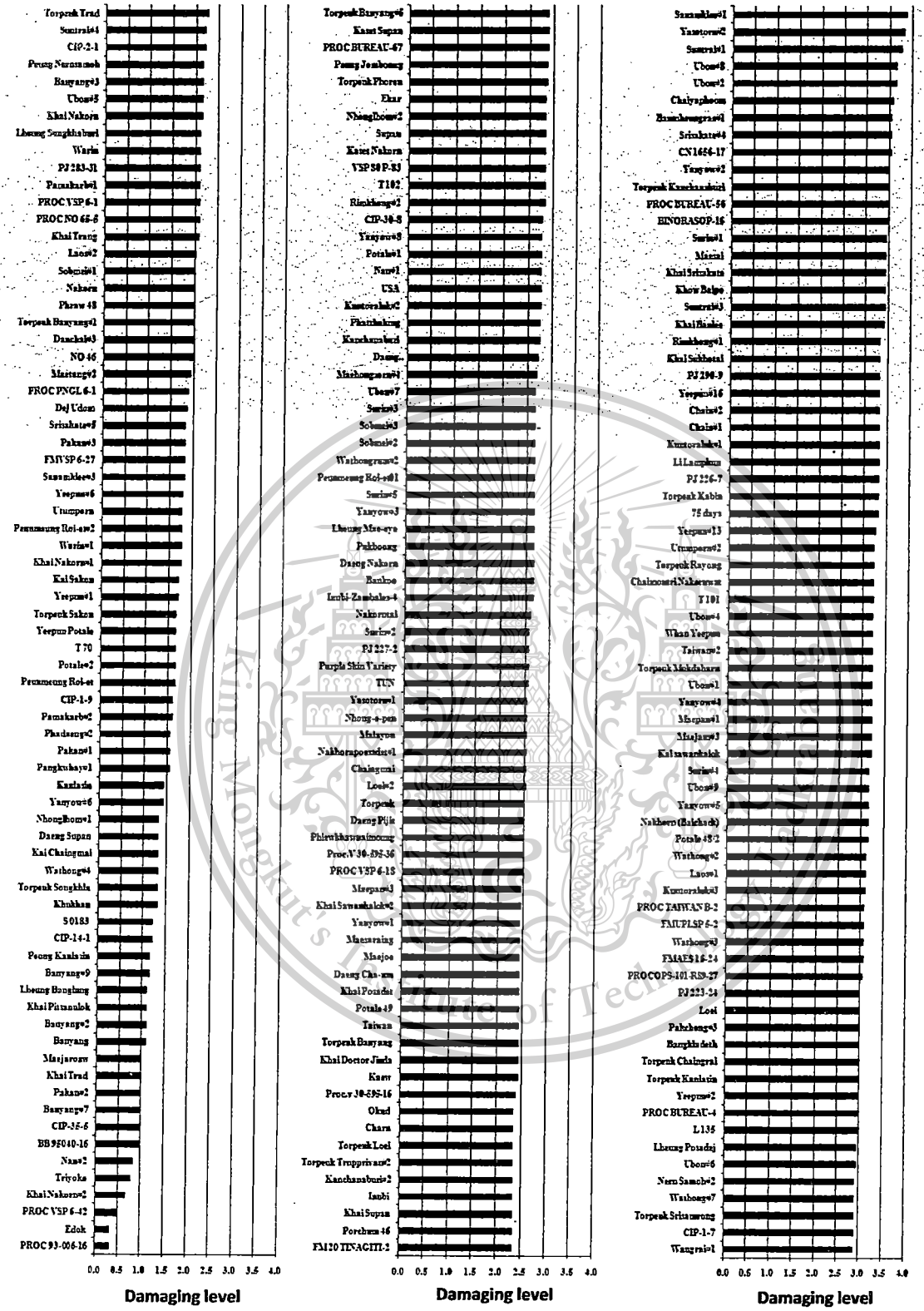


Figure 2 Average damaging level of the sweet potato weevil (*Cylas formicarius* F.) on various varieties of sweet potato tubes grown in Pijit plantation in 2010. (0 = 0%, 1 = 1-25%, 2 = 26-50%, 3 = 51-75%, 4 = 76-100%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

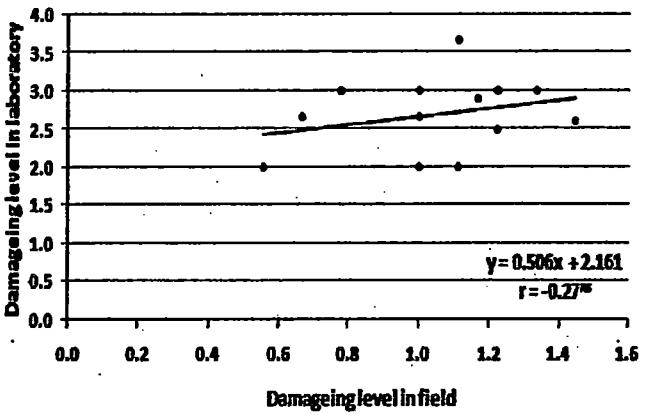


Figure 3 The relationship between damaging level of the sweet potato weevil (*Cylas formicarius* F.) on sweet potato tubes in the field and the laboratory. (n=14), ns non-significant

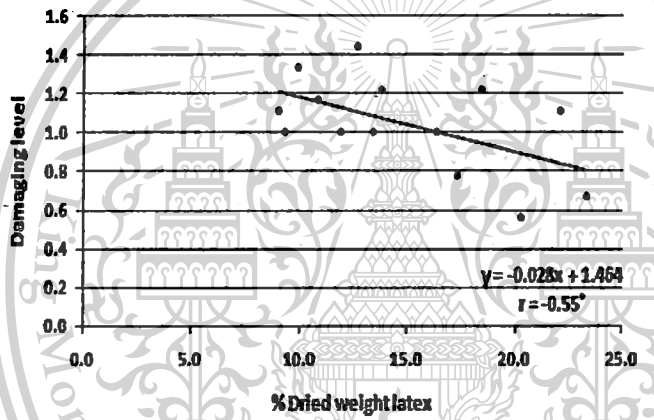


Figure 4 The relationship between percentage of dried weight latex and damaging level of the sweet potato weevil (*Cylas formicarius* F.) on sweet potato tubes in the field. (n=14), * signification at p=0.05

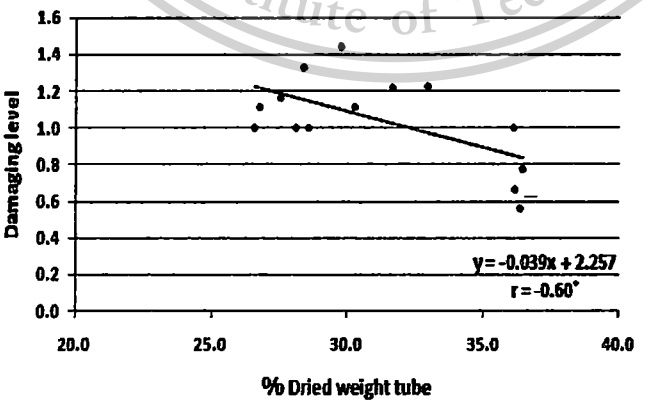


Figure 5 The relationship between percentage of dried weight tube and damaging level of the sweet potato weevil (*Cylas formicarius* F.) on sweet potato tubes in the field. (n=14), * signification at p=0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

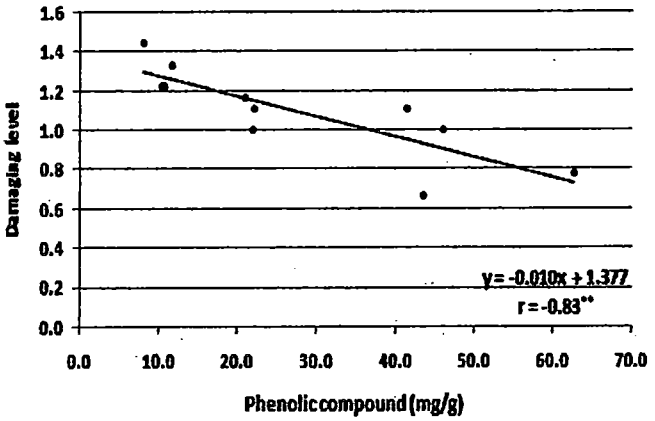


Figure 6 The relationship between phenolic compound and damaging level of the sweet potato weevil (*Cylas formicarius* F.) on sweet potato tubes in the field. (n=11), ** signification at p=0.01

Table 1 Damaging level of the sweet potato weevil (*Cylas formicarius* F.), percentage of dried weight latex, dried weight tube and color of sweet potato tubes grown in Pijit plantation in 2010.

Variety	Average damaging level	% Dried weight tube	% Dried weight latex	Phenolic compound (mg/g)	Color of tube
BB95040-16	1.0±0.7 a	28.1±2.1 a	9.1±2.0 a	-	Orange
Edok	0.3±0.6 a	36.3±0.8 a	12.2±14.1 a	-	White
CIP-35-5	1.0±0.9 a	36.1±0.0 a	18.6±11.9 a	-	White
Triyoke	0.8±0.4 a	36.4±3.4 a	18.6±2.5 a	62.8±2.2 a	White
Pakan-2	1.0±0.5 a	28.6±0.0 a	14.5±5.5 a	22.1±1.6 c	Orange-Yellow
Khaitrad	1.0±0.9 a	26.5±7.2 a	13.4±1.7 a	46.1±3.2 b	Orange-Yellow
Khainakorn-2	0.7±0.0 a	36.1±0.0 a	23.3±1.8 a	43.6±2.4 b	Orange
S0183	1.3±0.6 a	31.6±3.8 a	22.1±5.9 a	10.8±1.1 d	White
Kanlasin	1.4±0.8 a	29.8±5.6 a	12.5±6.1 a	8.1±1.0 d	Orange-Yellow
Lheungbanlung	1.1±0.8 a	30.2±2.1 a	8.0±2.2 a	41.5±1.2 b	White
Khaichaingmai	1.3±0.8 a	28.3±1.9 a	10.7±2.5 a	11.8±2.1 d	Orange-Yellow
Banyang	1.3±0.3 a	26.8±3.6 a	22.3±5.6 a	22.3±2.4 c	Orange
Banyang-9	1.2±0.2 a	27.5±0.0 a	10.1±2.0 a	21.1±1.8 c	Purple
CIP-14-1	1.2±0.7 a	32.9±2.1 a	12.7±12.1	10.4±1.0 d	White

วิจารณ์

ความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศบนมันเทศ 219 พันธุ์ มี 28 สายพันธุ์ ที่มีการทำลายของด้วงงวงมันเทศในสภาพแปลงเฉลี่ยไม่เกิน 37.5% (ไม่เกินระดับ 1.5) แต่มีเพียง 14 สายพันธุ์เท่านั้นที่มีผลผลิตเพียงพอที่สามารถนำมาศึกษาการทำลายของด้วงงวงมันเทศในห้องปฏิบัติการ ซึ่งนอกจากจะมีความต้านทานต่อการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศแล้วยังเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงอีกด้วย

ระดับการทำลายของด้วงงวงมันเทศสอดคล้องกับการทำลายในสภาพแปลงมีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักยางแห้ง เปอร์เซ็นต์น้ำหนักหัวมันแห้ง และปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งน้ำยางของมันเทศเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการป้องกันการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (วิภาภรณ์ และจุฑารัตน์, 2546) โดยน้ำยางจะหลั่งออกมาอย่างรวดเร็วเมื่อเกิดบาดแผล น้ำยางประกอบด้วย amino acid, fatty acid, tetracyclic, triterpenoids, waxes, flavonoids, organic และ inorganic salts และพบว่ามันเทศแต่ละสายพันธุ์จะมีปริมาณน้ำยางที่แตกต่างกัน โดยพันธุ์ที่มีน้ำยางมากจะมีการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศน้อย (Data,*et al.*,1996) ซึ่งปริมาณน้ำยางในเถามันเทศแต่ละสายพันธุ์ไม่มีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานเมื่อมีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แก่นเกษตร 39 ฉบับพิเศษ 2 : 59-66 (2554).

แตกต่างกันทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งและมีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ ดังนั้นน้ำยางในเถามันเทศจึงมีกลไกที่สำคัญในการเข้าทำลายด้วงงวงมันเทศ (วิภาภรณ์, 2546) และจากการทดลองพบว่าปริมาณฟีนอลิกมีผลทำให้ด้วงงวงมันเทศเข้าทำลายได้น้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับ Nutt *et. al.* (2004) ที่พบว่าปริมาณฟีนอลิกในรากของอ้อยมีผลในการยับยั้งการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวงทำลายรากอ้อย

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ามันเทศทั้ง 14 สายพันธุ์ข้างต้น สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาพันธุ์มันเทศให้ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศต่อไปได้

สรุป

จากการศึกษาความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศบนมันเทศ 219 พันธุ์ในสภาพแปลงปลูกและในห้องปฏิบัติการ พบว่ามันเทศพันธุ์อีดก, มันไทรโยค, ป้าก้าน-2, มันไข่ตราด, มันไข่นครฯ-2, กาฬสินธุ์, มันเหลืองบ้านหลวง, มันไข่เชียงใหม่, บ้านแยง, บ้านแยง-9, S0183, CIP-35-5, BB95040-16 และ CIP-14-1 มีการทำลายของด้วงงวงมันเทศในสภาพแปลงไม่เกิน 37.5% มีความสัมพันธ์ทางด้านลบกับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักยางแห้ง เปอร์เซ็นต์น้ำหนักหัวมันแห้ง และปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งสามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ประโยชน์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์มันเทศที่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ เป็นงานวิจัยภายใต้โครงการวิจัยเรื่องความหลากหลายทางพันธุกรรมและศักยภาพการพัฒนาพันธุ์มันเทศ เพื่ออาหาร อุตสาหกรรม และเชื้อเพลิง ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณสนับสนุนการวิจัยเงินรายได้พิเศษของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีงบประมาณ 2553

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตวศัตรูพืช ปี 2545. สมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย, กรุงเทพมหานคร.

จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์. 2545. การควบคุมด้วงงวงมันเทศโดยใช้สารล่อกลิ่นเพศเมียร่วมกับวิธีการบริหารศัตรูพืช. เทคโนโลยี ม.ท.ส. สู่ชุมชน ฉบับที่ 1. สมบูรณ์การพิมพ์, นครราชสมา.

วิภาภรณ์ วรรณธนาเลิศ และจุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์. 2546. ความสัมพันธ์ของปริมาณยางในมันเทศ (*Ipomoea batatas* L.) สายพันธุ์ต่างๆ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) วารสารเทคโนโลยีสุรนารี. 10:65-73.

วิภาภรณ์ วรรณธนาเลิศ. 2546. ความสัมพันธ์ของปริมาณยาง ความลึกของการลงหัวในมันเทศ (*Ipomoea batatas* L.) สายพันธุ์ต่างๆ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.

Attajarusit, J. 1999. Sweet potato pests in Thailand and sustainable cultivation. P. 75-84. In: Proceedings of the 2nd Asia-Pacific conference on sustainable agriculture. Oct, 18-20, 1999, Phisanulok, Thailand.

Capinera, J.L., and N.E. Epsky. 1992. Potential for biological control of soil insects in the Caribbean basin using entomopathogenic nematodes. Florida Entomologist. 75:525-532.

Data, E.S., Nottingham, F.S., and J.S. Kays. 1996. Effect of sweet potato latex on sweet potato weevil (Coleoptera: Curculionidae) feeding and oviposition. J. Econ. Entomol. 89:544-549.

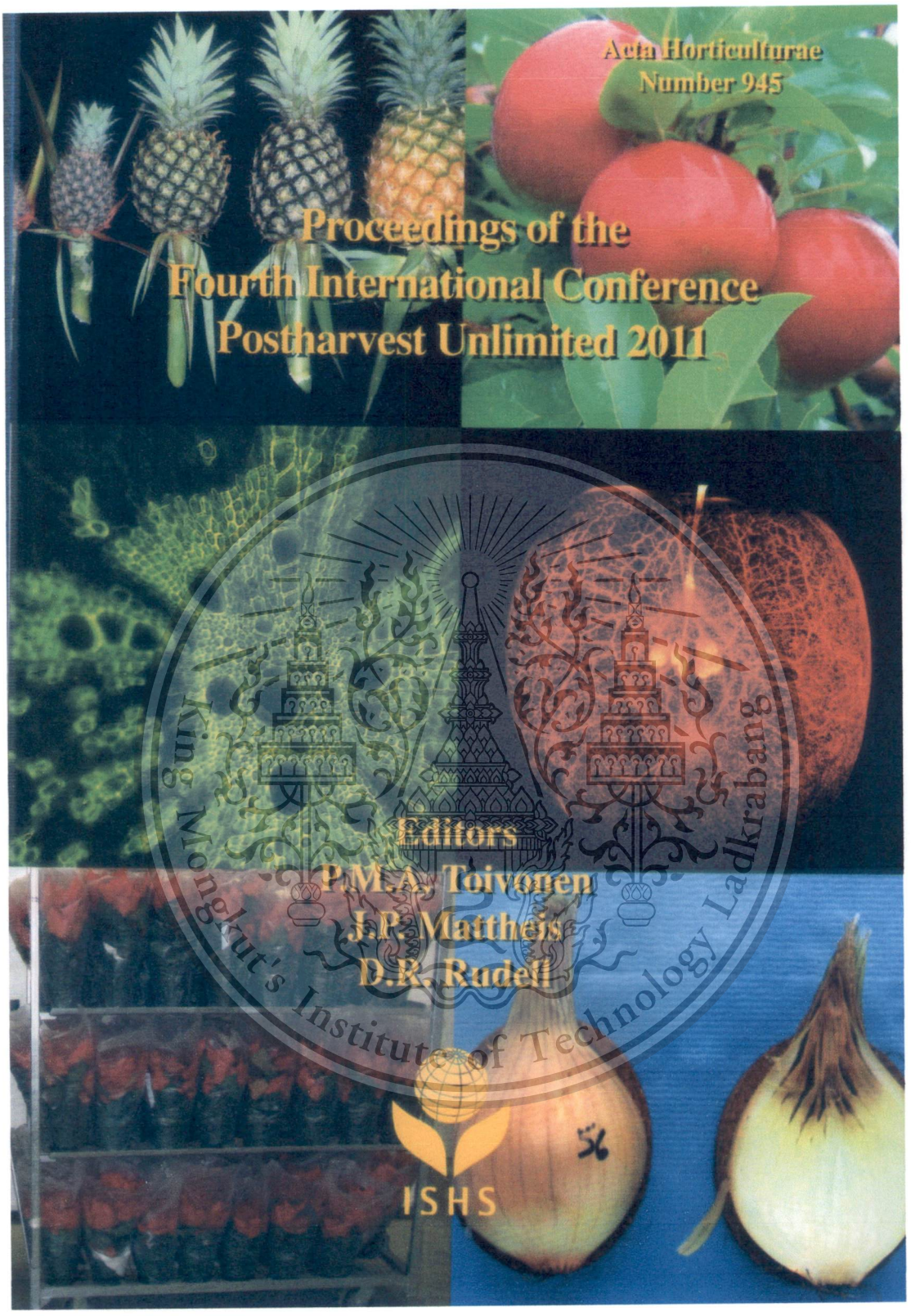
Ngeve, M.J. 1994. Response of sweetpotato clones to weevils and environment in cameroon. J. Horticultural science. 69:963-968.

Nutt, K.A., O'Shea, M.G., and P.G. Allsopp. 2004. Feeding by sugarcane whitegrubs induces in the types and amounts of phenolic in the root of sugarcane. Environmental and Experimental Botany. 51:155-165.

Singleton, V.L., and Rossi, J.L. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am. J. Enol. Vitic. 16:144-158.

Smit, N.E.J.M. 2010. Sweetpotato weevil: Systematic review of the published literature. Available: http://keys.lucidcentral.org/keys/sweetpotato/key/Sweetpotato%20Diagnotes/media/html/TheProblems/Pest-Root&StemInsects/SPWeevil/sp%20weevil.htm. Accessed Nov. 20, 2010.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

The Correlation between Total Phenol and Antioxidant Capacity of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) with Varying Flesh Color

L. Khurnpoon and O. Rungnoi
Department of Plant Production Technology
Faculty of Agricultural Technology
King Mongkut's Institute of Technology
Ladkrabang Bangkok
Thailand

Keywords: sweet potato, total phenol, antioxidant, flesh color, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl, radical scavenging

Abstract

The study established baseline data on the total phenol content and antioxidant activities of 36 sweet potato (*Ipomoea batatas*) cultivars with distinctive flesh color (white, yellow, orange and purple) grown in Pijit Province in the northern part of Thailand. Total phenol were measured using the Folin-Ciocalteau method while antioxidant capacity in sweet potato flesh was measured by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Total phenol content ranged from 75.47-1,283.37 µg gallic acid equivalent (GAE) g^{-1} dry weight. The highest phenolic content was found in cultivar 'PJ25' (purple fleshed) and lowest in cultivar 'PJ18' (orange fleshed). Antioxidant capacity in different flesh color ranged from 72.1-84.56% of DPPH inhibition. The highest total phenol was concomitant with the highest antioxidant activity which was 84.56% for DPPH radical scavenging activity on a dry weight in cultivar 'PJ25'. Significant (*$P<0.05$) positive correlation was observed between total phenol content and antioxidant capacity (%inhibition) for DPPH radical scavenging activity in white ($R^2=0.652$), yellow ($R^2=0.5386$), orange ($R^2=0.6518$) and purple ($R^2=0.899$) fleshed sweet potatoes.

INTRODUCTION

Sweet potato (*Ipomoea batatas*) is a dicotyledonous plant, belonging to the family *Convolvulaceae* which includes morning glory, chokeweed, and water spinach. The sweet potato has been cultivated for thousands of years for its tuberous roots. It is one of the most nutritious vegetables and is grown and eaten in many countries around the world. It is also used as animal feed and as the source of many other products (Picha, 1986). The total world production of sweet potato is approximately 106.5 million metric tons. Asia is the world's largest sweet potato producing region with 87.8 million metric tons of annual production. China alone produces 80.5 million metric tons and contributes almost 90% of worldwide sweet potato production (FAOSTAT, 2008).

Sweet potatoes have high nutritional value but consumption is very low in many countries including Thailand. The production area is mostly located in the central part of Thailand and only for local consumption. Exploring the health beneficial properties of sweet potatoes may increase the positive attributes of consumer awareness and help to increase consumption of sweet potatoes. Sweet potato flesh color is diverse with white, cream, yellow, yellow-orange, orange and purple cultivars. Sweet potato roots are rich sources of crude protein, minerals, carotenoids and anthocyanin (Picha, 1985).

Sweet potatoes contain phenolic compounds such as flavonoids, flavones, gallic acid, ellagic acid, ligin, tannin, anthocyanins and carotenoids which may act as antioxidants and free radical scavenger of reactive oxygen species such as super oxide, hydrogen peroxide (H_2O_2) and singlet oxygen (O_2^-) to protect the human body from certain chronic diseases (Hayase and Kato, 1984), cardiovascular and neurodegenerative diseases (Hang et al., 2004) and Alzheimer's disease (Diaz et al., 1997). These compounds also have been implicated in suppressing many kinds of health related disorders, including melanogenesis (Shimozono et al., 1996), hepatoma invasion

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

(Yagasaki et al., 2000), and immuno deficiency virus (HIV) replication (Zhu et al., 1999). Huang et al. (2004) reported that the synergistic effect of phenolic compounds with other phytochemicals from sweet potato could inhibit cancer cell proliferation. In recent years, many reports have indicated that the phytochemicals in sweet potato are antioxidants and these compounds impart health-promoting functions in humans (Huang et al., 2004). Antioxidant capacity varies among cultivars due in part to flesh color, region of cultivation and cultural practices. However, sweet potato antioxidant capacity is in the range of other vegetables such as carrot, beetroot, squash and potato (Cao et al., 1996).

Although the information about health beneficial properties in sweet potato from many researches has been published, information about phenolic compound content and antioxidant activity in sweet potatoes cultivars grown in Thailand is limited. This research was initiated to determine the total phenol content and antioxidant capacity in 36 sweet potato cultivars with varying flesh colors (white, yellow, orange and purple). The correlation between total phenol and antioxidant capacity (% inhibition) was also demonstrated.

MATERIALS AND METHODS

Plant Materials

Sample of 36 sweet potato (*Ipomoea batatas*) cultivars with distinctive flesh color (white, yellow, orange and purple) grown in Pijit Province in the northern part of Thailand were harvested in early April 2010. Roots were immediately cured after harvest at 30°C and 90% relative humidity for 7 days and then stored at 15°C until analyzed.

Sample Preparation and Tissue Extraction

The peeled roots were washed with tab water, cut into small pieces then 20 g sample was blended using a blender. Sample was filtered through cheesecloth then dried at 60°C for 3 days. Exactly 1 g of dry sample was placed a 25 ml test tube and approximately 8 ml of 80% ethanol was added to the tube. The tubes were capped and immersed in a water bath at 80°C for 10 min. After vigorously shaking the heated samples by hand, the tubes were cooled and centrifuged at 4,500 g for 15 min. The final volume of clear supernatant was made to 10 ml. The alcoholic supernatant was evaporated by placing tubes in a water bath at 50°C and the viscous pellet left in the tube was dissolved in 10 ml of water. This solution was extracted with equal volumes of hexane and the aqueous phase was used for analysis.

Total Phenolics Assay

The content of total phenolics was determined using Folin-Ciocalteu assays (Singleton and Rossi, 1965), with slight modifications. Folin-Ciocalteu reagent (1 ml) was added to 10 ml of extracted sample as described above and allowed to react at room temperature for 5 min. One milliliter of 1 N sodium carbonate was added and incubated at room temperature for 1 h. The absorbance was measured at 725 nm with distilled water as a blank and gallic acid was used as standard. Total phenol content was reported as micrograms of gallic acid equivalents per gram dry matter sample (μg GAE g^{-1} DW).

Assay of DPPH Radical Scavenging Activity

The effect of crude extracts on the DPPH radical was estimated according to the method of Yamaguchi et al. (1998). An aliquot of crude extract (30 μl) and glutathione (0.04-1.25 mg ml^{-1}, 30 μl) was mixed with 100 mM Tris-HCl buffer (120 μl, pH 7.4) and then with 150 μl of the DPPH in ethanol to a final concentration of 250 μM. The mixture was shaken vigorously and left to stand at room temperature for 20 min in the dark. The absorbance at 517 nm of the reaction solution was measured by spectrophotometer. The percentage of DPPH decolorization of the sample was calculated according to the equation: % inhibition = [1-ABS sample/ABS control]×100.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Total Phenol Content

The total phenolic content was expressed as μg gallic acid (GAE) g^{-1} dry matter as shown in Table 1. The total phenolic content ranged from 75.47 up to 1,283.37 μg GAE g^{-1} dry matter with the lowest content in 'PJ18' (orange fleshed) and the highest content in 'PJ25' (purple fleshed). In white fleshed cultivars the total phenolic content ranged from 126.7-500.76 μg GAE g^{-1} dry matter while in yellow fleshed ranged from 96.17 to 477.01 μg GAE g^{-1} dry matter. In orange and purple fleshed ranged from 75.47 to 250.13 and 97.47 to 1,283.47 μg GAE g^{-1} dry matter, respectively. The total phenolic content of a purple fleshed from this study was exceptionally high (1,283.47 μg GAE g^{-1} dry matter or 36 mg GAE g^{-1} fw), and comparable with 21 mg GAE g^{-1} fw of blackcurrants (Amakura et al., 2000).

Polyphenolic compounds have an important role in stabilizing lipid oxidation and are associated with antioxidant activity (Yen et al., 1993). The phenolic compounds may contribute directly to antioxidative action (Duh et al., 1999). The results showed that all flesh colors have a high total phenolic content. However, purple fleshed, anthocyanin pigmented cultivars have the highest content. This can be explained by the chemical properties of this pigment. Anthocyanins are flavoniods which are widely distributed plant polyphenols. The high correlation between polyphenol and anthocyanin content was found in bean (Golam Masum Akond et al., 2011) and *Rosa canina* (Kilicgun and Alitner, 2010).

Antioxidant Capacity by DPPH Assay

DPPH radical is scavenged by antioxidants through the donation of hydrogen, forming reduced DPPH-H. The color changes from purple to yellow after reduction, which can be quantified by its decrease of absorbance at wavelength 517 nm. Table 1 shows the antioxidant capacity against DPPH radical of the different flesh color. It was found that ethanol extract of root ranged from 72.1-84.56% of DPPH inhibition. The average DPPH inhibition was approximately 77.6% for 36 cultivars. The lowest of percentage inhibition was in 'PJ18' (orange fleshed) at 72.1% while the highest percentage (84.56%) was found in 'PJ25' (purple fleshed).

Correlation between Total Phenolic Content and Antioxidant Capacity

As shown in Figure 1, significant (*$P<0.05$) positive correlation was observed between total phenolic content and antioxidant capacity (%inhibition) for DPPH radical scavenging activity in white ($R^2=0.652$), yellow ($R^2=0.5386$), orange ($R^2=0.6518$) and purple fleshed ($R^2=0.899$) cultivars.

The DPPH assay is relatively inexpensive and simple to perform. However, the DPPH method is limited to neutral and higher pH applications and is affected by color interference (Prior et al., 2005). For sweet potato extracts, however, the DPPH method for measuring the antioxidant capacity showed a positive correlation with the total phenolic content. The results indicated that about 54-89% of the variation of the DPPH antioxidant activities could be explained by the total phenolic components. The correlation between antioxidant capacity and total phenolics were relatively low in yellow fleshed ($R^2=0.5386$), but significantly different at $P<0.05$. High correlation coefficients between the phenolic content and antioxidant activities was found in purple fleshed roots ($R^2=0.899$) indicating total phenolic content can be used as an indicator in assessing the antioxidant capacity in sweet potato. This result is similar to that sorghum ($R^2=0.971$) and cactus pear ($R^2=0.970$-0.990) (Rabah et al., 2004; Stintzing et al., 2005). Prior et al. (2005) recommended that the Folin-Ciocalteu method for total phenolic determination be standardized for comparison of the results between laboratories. Also, a rapid method for total phenolic content would be useful to determine the antioxidant capacity in fruit and vegetables including sweet potato.

The results from this study provide important information for consumer's

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

consumption about nutritional values in sweet potato. This can help to increase the sweet potato consumption around the world. Also, some cultivars which have low total phenolic content and antioxidant capacity but have other desirable characteristics such as insect or disease resistance and/or stress tolerance are useful to breeding programs. In addition, the effect of processing and storage treatments on the retention of antioxidant activity can be investigated quickly using the total phenolic assay.

CONCLUSIONS

Total phenolic content and percentage of DPPH inhibition (antioxidant capacity) varied widely among sweet potato cultivars. The purple color intensity of sweet potatoes tended to be associated with high antioxidant activity. Purple-fleshed sweet potato would be a healthy food choice for consumers, as well as a potential source of natural food colorants. Good correlations exist among antioxidant activities measured by DPPH assay and total phenolic content in purple fleshed cultivars. Results indicate total phenolic contents can be used as indicator for antioxidant activities of sweet potatoes.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang for financial support. Special thank for Pijit Agricultural Research and Development Centre for sweet potato samples.

Literature Cited

Amakura, Y., Umino, U., Tsuji, S. and Tonogai, Y. 2000. Influence of jam processing on the radical scavenging activity and phenolic content in berries. J. Agric. Food Chem. 48:292-297.

Cao, G., Sofic, E. and Prior, R.L. 1996. Antioxidant activity of tea and common vegetables. J. Agric. Food Chem. 44:3426-3431.

Diaz, M.N., Frei, B., Vita, J.A. and Keaney, J.F. 1997. Antioxidants and atherosclerotic heart disease. N. Engl. J. Med. 337:408-416.

Duh, P.D., Tu, Y.Y. and Yen, G.C. 1999. Antioxidant activity of water extract of Harng Jyur (*Chyrsanthemum morifolium* Ramat). LWT 32:269-277.

FAOSTAT. 2008. Food and Agricultural Statistical Database. Available from: http://faostat.fao.org. Accessed 5 April 2011.

Golam Masum Akond, A.S.M., Khandaker, L., Berthold, J., Gates, D., Peters, K., Delong, H. and Hossain, K. 2011. Anthocyanin, total polyphenols and antioxidant activity of common bean. Am. J. Food Technol. 6:385-394.

Hang, B., Huifeng, R., Hideaki, E., Yukihiko, T. and Testuhito, H. 2004. Effects of heating and the addition of seasonings on the anti-mutagenic and anti-oxidative activities of polyphenols. Food Chem. 86:517-524.

Hayase, F. and Kato, H. 1984. Antioxidative components of sweet-potatoes. J. Nutr. Sci. Vitaminol. 30:37-46.

Huang, D.J., Lin, C.D., Chen, H.J. and Lin, Y.H. 2004. Antioxidant antiproliferative activities of sweet potato (*Ipomoea batatas* [L.] Lam 'Tainong 57') constituents. Bot. Bull. Acad. Sin. 45:179-186.

Kilicgun, H. and Altiner, D. 2010. Correlation between antioxidant effect mechanisms and polyphenol content of *Rosa canina*. Pharmacogn. Mag. 6:238-241.

Rabah, I.O., Hou, D.X., Komine, S.I. and Fujii, M. 2004. Potential chemopreventive properties of extract from baked sweet potato (*Ipomoea batatas* L. cv. Koganesengan). J. Agric. Food Chem. 23:7152-7157.

Shimozono, H., Kobori, M., Shinmoto, H. and Tsushida, T. 1996. Suppression of the melanogenesis of mouse melanoma B 16 cells by sweet potato extract. J. Jap. Soc. Food Sci. Tech. 43:313-317.

Stintzing, F.C., Herbach, K.M., Mosshammer, M.R., Carle, R., Yi, W. and Sellappan, S. 2005. Color, betalain pattern, and antioxidant properties of cactus pear (*Opuntia* spp.) clones. J. Agric. Food Chem. 53:422-451.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use. Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Picha, D.H. 1985. Crude protein, minerals, and total carotenoids in sweet potatoes. J. Food Sci. 50:1768-1769.
Picha, D.H. 1986. Weight loss in sweet potatoes during curing and storage: contribution of transpiration and respiration. J. Am. Soc. Hort. Sci. 111:889-892.
Prior, R.L., Wu, X. and Schaich, K. 2005. Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. J. Agric. Food Chem. 53:4290-4302.
Singleton, V.L. and Rossi, J.A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid. Am. J. Enol. Vitic. 16:155-158.
Yagasaki, K., Miura, Y., Okauchi, R. and Furuse, T. 2000. Inhibitory effects of chlorogenic acid and its related compounds on the invasion of hepatoma cells in culture. Cytotechnology 33:229-235.
Yamaguchi, T., Takamura, H., Matoba, T. and Terao, J. 1998. HPLC method for evaluation of the free radical-scavenging activity of foods by using 1,1,-diphenyl-2 picrylhydrazyl. Biosci. Biotechnol. Biochem. 62:1201-1204.
Yen, G.C., Duh, P.D. and Tsai, C.L. 1993. Relationship between antioxidant activity and maturity of peanut hulls. J. Agric. Food Chem. 41:67-70.
Zhu, K., Cordeiro, M.L., Atienza, J., Robinson, W.E. and Chow, S.A. 1999. Irreversible inhibition of human immunodeficiency virus type 1 integrase dicaffeoylquinic acids. J. Virol. 73:3309-3316.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

กสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
is material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
rbidden to modify the content, and cite the document when use.

Tables

Table 1. Total phenolic content in 36 sweet potato cultivars with varying flesh colors.

Cultivar	Fresh color	Total phenol (μg GAE g^{-1} dry matter)	Antioxidant capacity (% inhibition)
PJ150	White	136.54	76.74
PJ123	White	126.70	76.68
PJ111	White	302.51	78.98
PJ19	White	147.67	78.72
PJ185	White	376.56	80.25
PJ178	White	150.16	74.32
PJ28	White	170.92	74.53
PJ161	White	500.76	81.16
PJ179	White	329.13	78.75
PJ125	Yellow	106.05	75.83
PJ158	Yellow	477.01	80.92
PJ45	Yellow	96.17	75.16
PJ134	Yellow	387.11	83.03
PJ140	Yellow	168.44	79.19
PJ139	Yellow	468.88	81.44
PJ168	Yellow	363.4	75.42
PJ152	Yellow	233.46	78.36
PJ27	Yellow	117.38	74.70
PJ67	Orange	132.88	77.46
PJ132	Orange	103.77	75.78
PJ30	Orange	97.02	74.13
PJ3	Orange	215.32	78.45
PJ17	Orange	109.09	75.03
PJ162	Orange	144.86	76.16
PJ18	Orange	75.47	72.10
PJ89	Orange	150.72	77.16
PJ33	Orange	250.13	79.89
PJ34	Orange	115.49	78.31
PJ58	Orange	126.89	77.46
PJ106	Orange	224.86	78.44
PJ86	Purple	97.47	77.85
PJ146	Purple	194.38	76.17
PJ169	Purple	285.89	76.25
PJ25	Purple	1283.37	84.56
PJ120	Purple	173.23	77.06
PJ131	Purple	279.94	77.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Figures

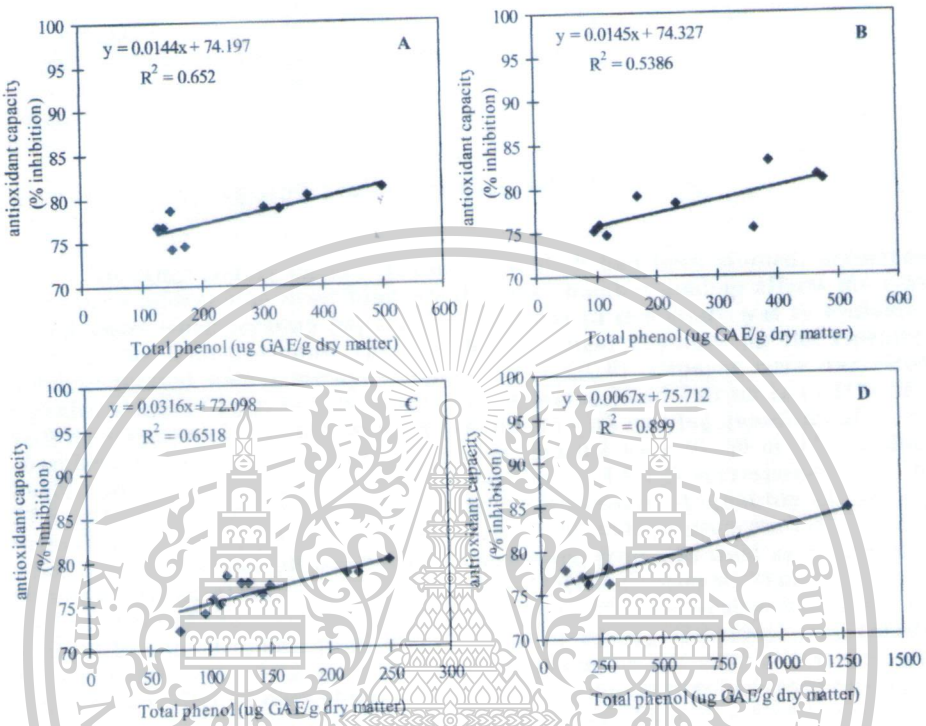


Fig. 1. Correlation between total phenolic and antioxidant capacity in sweet potato in white (A), yellow (B), orange (C) and purple (D) fleshed color.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

The 12th SABRAO Congress on Plant Breeding towards 2025: Challenges in a Rapidly Changing World

An International Conference to Celebrate His Majesty King Bhumibol's 84th (7 Cycle) Birthday Anniversary

Program & Abstracts/Summaries

Society for the Advancement of Breeding Research in Asia and Oceania

Plant Breeding and Multiplication Association of Thailand

THE EMPRESS CHIANG MAI HOTEL CHIANG MAI, THAILAND
13-16 JANUARY 2012

www.sabrao.org

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

DIVERSITY WITHIN THAI SWEETPOATO GERMPLASM BASED ON MORPHOLOGICAL DATA

O. RUNGNOI[1*], P. CHAYAMANAN[2], P. SOMTA[3] and P. SRINIVES[3]

[1]Division of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

[2]Phichit Agricultural Research and Developmenr Cenetr, Phichit 66000, Thailand

[3]Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kampaheng Saen, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand
*Corresponding author: orungnoi@yahoo.com

Introduction

Sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) is an important local food crop of Thailand and cultivates all over the country. The germplasm collection of sweetpotato is clonally maintained that have not been adequately characterized. The objective of this study was to evaluate the composition and morphological characterization of the sweetpotato collection conserved at Phichit Agricultural Research and Development Cenetr, Phichit, Thailand to provide useful data base for further breeding program as well as conservation strategies.

Materials and methods

Morphological characterization of 222 accessions (including 163 landraces collected from all over country, 54 worldwide clones and five breeding clones) was evaluated with standardized descriptors for sweetpotato in two consecutive seasons; dry in 2009 and summer in 2010, at the collecting site. A total of 10 morphological descriptors, totaling 67 attributes, were evaluated at three months plant growth. Cluster analysis performed using the Jaccard similarity index and the UPGMA agglomerative method.

Results

Cluster analysis was grouped the 222 sweetpotato accessions into four major groups that were not according to the geographic diversity. The Jaccard's coefficient of genetic similarity ranged from 0.75 to 1.00, indicating narrow genetic diversity. The genetic diversity index using the Simpson's method ranged from 0.15 to 0.76, indicating moderate genetic diversity. The highest value of genetic diversity index was obtained from flesh color while the mature leaf color was the lowest one. Duplicate evaluation across sweetpotato accessions using details of 10 morphological characters was 18%. Results obtained were helpful for obtaining preliminary data and for detecting duplicates of accessions.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

DIVERSITY WITHIN THAI SWEETPOATO GERMPLASM BASED ON MORPHOLOGICAL DATA

RUNGNOI, O[1,*] CHAYAMANAN[2], P., SOMTA, P[3] and SRINIVES, P[3]

1Division of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand
2Phichit Agricultural Research and Development Center, Phichit 66000, Thailand
3Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kampaheng Saen, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand

Keywords : Sweetpotato, Morphological characterization ,Clonal conservation, Genetic diversity

Abstract

Sweetpotato (Ipomoea batatas L.) is an important local food crop of Thailand. It cultivate all over the country. The germplasm collection of sweetpotato is clonally maintained that have not been adequately characterized. The objective of this study was to evaluate the composition and morphological characterization of the sweetpotato collection conserved at Phichit Agricultural Research and Developmenr Center, to make available useful data for breeding program as well as conservation strategies. Morphological characterization of 222 accessions, including 163 landraces collected from all over country, 54 worldwide clones and 5 breeding clones, was conducted with standardized descriptors for sweetpotato in two seasons at the collecting site. A total of 10 morphological descriptors, totaling 67 attributes, were evaluated at 3 months plant growth. Cluster analysis performed using an unweighted pair-group method with the arithmetic averages grouped the accessions into four major groups that were not according to the geographic diversity. The Jaccard's coefficient of genetic similarity ranged from 0.75 to 1.00, indicating narrow genetic diversity. The genetic diversity index using the Simpson's method ranged from 0.15 to 0.76, indicating moderate genetic diversity presented in this collection. Duplicate evaluation across sweetpotato accessions using detailed of 10 morphological characters was 18 percent. The result obtained in the study was helpful for obtaining preliminary data and for detecting duplicates of accessions.

Introduction

Sweetpotato (Ipomoea batatas L.)is an important local food crop of Thailand and cultivates all over the country. The germplasm collection of sweetpotato is clonally maintained that have not been adequately characterized. The phenotypic diversity for important morpho-agronomic traits is a very essential first step in crops improvement program. Additionally, morphological characterization can eliminate duplicates of accessions, thus enhancing the effective of germplasm management (Yada et al., 2010). The objective of this study was to evaluate the composition and morphological characterization of the sweetpotato collection conserved at Phichit Agricultural Research and Developmenr Cenetr, Phichit, Thailand to provide useful data base for further breeding program as well as conservation strategies.

Materials and methods

Morphological characterization of 222 accessions (including 163 landraces collected from all over country, 54 worldwide clones and five breeding clones) was evaluated with standardized descriptors for sweetpotato Huaman, 1999) in two consecutive seasons; dry in 2009 and summer in 2010, at the collecting site. A total of 10 morphological descriptors, totaling 67 attributes, were evaluated at three months plant growth. Cluster analysis performed using the Jaccard similarit index and the UPGMA agglomerative method.

Conclusions

The present work has provided a preliminary morphological characterization of sweetpotato germplasm in Thailand. Our data indicate high genetic similarity of the collection. The genetic diversity index as revealed by Simpson's method was moderate. Many landraces recorded in difference names from difference regions showed close resemblance, suggesting presence of duplicates. No grouping of accession based on geographic was observed, indicating exchange of germplasm at local and regional levels.

Further Research

The sweetpotato germplasm should be assessed for genetic diversity using DNA based markers to confirm the morphological characterization.

Acknowledgements

We would like to thank Dr. Narin Poolperm, the Office of Agricultural Research and Development Region 2, Department of Agriculture, for his suggestions toward this project. We would also like to thank the staff of the Phichit Agricultural Research and Development Center for assistance. This research is supported by the Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

Results

Cluster analysis was grouped the 222 sweetpotato accessions into four major groups that were not according to the geographic diversity. The Jaccard's coefficient of genetic similarity ranged from 0.75 to 1.00, indicating high genetic similarity (Figure1). The genetic diversity index using the Simpson's method ranged from 0.15 to 0.76, indicating moderate genetic diversity (Table 1). The highest value of genetic diversity index was obtained from flesh color while the mature leaf color was the lowest one. Duplicate evaluation across sweetpotato accessions using details of 10 morphological characters was 18%.

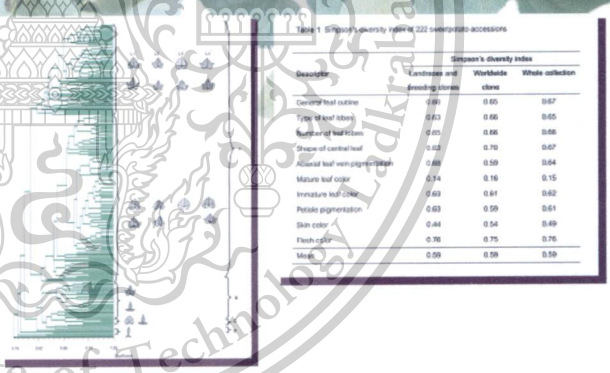


Table 1 Simpson's diversity index of 222 sweetpotato accessions

Descriptor	Simpson's diversity index		
	Landraces and breeding clones	Worldwide clone	Whole collection
General leaf outline	0.60	0.65	0.67
Type of leaf lobes	0.63	0.66	0.65
Number of leaf lobes	0.65	0.66	0.66
Shape of central leaf	0.63	0.70	0.67
Acaxial leaf vein pigmentation	0.58	0.59	0.64
Mature leaf color	0.14	0.16	0.15
Immature leaf color	0.60	0.61	0.62
Petiole pigmentation	0.63	0.59	0.61
Skin color	0.44	0.54	0.49
Flesh color	0.76	0.75	0.76
Mean	0.58	0.59	0.59

Figure 1 Cluster analysis of 10 morphological descriptors of 222 sweetpotato accessions (L1=general leat outline, L2=types of leaf lobes, L3=number of leaf lobes,L4=shape of central leaf)
*Source : Huaman (1999)

References

Huaman Z. 1999. Morphological identification of duplicates in collection of (Ipomoea batatas (L.) Lam). pp: 36-42. In: Huaman Z. (ed). Sweet potato germplasm management (Ipomoea batatas (L.) Lam.) training manual. International Potato Center (CIP), Peru.

Yada B, Tukamuhabwa P, Alajo A and Mwanga ROM. 2010. Morphological characterization of Ugandan sweetpotato germplasm. Crop Science. 50:2364-2371.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.