

ผลผลิตและคุณภาพของมันเทศญี่ปุ่น 4 สายพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่จำกัด
Yield and Quality of Four Varieties of Japanese Sweet Potatoes
[*Ipomoea batatas* L.] Grown in Limited Space

ภัทรลดา สุธรรมวงศ์^{1*} อนุกูล ศรีไสล¹ อังศุชวาล คำดี¹ ทรงเกียรติ เพ็ญจันทร์¹ สุพัตรา คำเรียง¹
ธัญญารัตน์ แดงสินวล¹ นนทวัฒน์ มากดี¹ ฌนาลัย เข้มเอี่ยม¹ ประมาภรณ์ วงศ์คำชาญ¹

และเพชญา พุทสาเดช¹

Patlada Suthamwong^{1*} Anukul Srisalai¹ Aungsuchawan Khamdee¹ Songkaid Penchan¹
Supatra Khamriang¹ Thanyarat Taengseenual¹ Nontawat Makdee¹
Kanalai Khemiam¹ Paramaporn Wongkamchan¹ and Phetchada Phutsadet¹

¹ ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อุบลราชธานี 34190

¹ Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani, Thailand 34190

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของมันเทศญี่ปุ่น 4 สายพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่จำกัดเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานส่งเสริมด้านการเจริญเติบโตและผลผลิต แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก จำนวน 4 ซ้ำ ในพื้นที่แปลงสำนักงานไร่ฝึก คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม ปี พ.ศ. 2564 ศึกษามันเทศญี่ปุ่น 4 สายพันธุ์ ประกอบด้วย สายพันธุ์ม่วงเพอเพ็ลสวีทลอร์ด สายพันธุ์ซิลสวีท สายพันธุ์ม่วงโอกินาวา และสายพันธุ์เหลืองคิเอโระ ทดสอบในชุดดินร่อยเอ็ด ผลการทดลองพบว่า มันเทศทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกัน ปริมาณความร้อนสะสมตลอดฤดูปลูกอยู่ในช่วง 1,372.60–1,377.70 GDD (Growing Degree Days) สายพันธุ์ที่มีการตอบสนองต่อพื้นที่ปลูกได้ดีคือ สายพันธุ์ม่วงเพอเพ็ลสวีทลอร์ด ให้ผลผลิตหัวสูงสุด ถึง 2,348.80 กรัมต่อกระถาง ส่วนการประเมินด้านกายภาพพบว่ารูปร่างขนาดหัวทรงรียาว ความแน่นเนื้ออยู่ในช่วง 12–13 นิวตัน และประเมินด้านค่าสีทั้งเปลือกและเนื้อของมันเทศทั้ง 4 สายพันธุ์แตกต่างกันทางสถิติ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ามันเทศสายพันธุ์ม่วงเพอเพ็ลสวีทลอร์ด ลักษณะด้านสีเปลือกสีแดงและสีเนื้อเป็นสีม่วงอ่อนซึ่งเป็นลักษณะคุณภาพผลผลิตบางประการตามความต้องการของตลาด และนอกจากนี้ยังมีศักยภาพในการให้ผลผลิตหัวที่สูงแม้ในพื้นที่ปลูกที่จำกัด ในขณะที่สายพันธุ์อื่นให้ผลผลิตที่ค่อนข้างต่ำเฉลี่ยอยู่ที่ 52–717 กรัมต่อกระถาง

คำสำคัญ: มันเทศ ผลผลิต ปริมาณความร้อนสะสม

Abstract

The objective of this study was to assess the yield and quality of four Japanese sweet potato varieties grown in a limited area, serving as foundational data to enhance growth and productivity. A randomized complete block design with four replications was conducted in the field training farm, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University, from February 2021 to May 2021. The study focused on four Japanese sweet potato varieties: Purple Sweet Load, Silk Sweet, Purple Okinawa Kugami Imo, and Yellow Kiaro Imo. These varieties were tested in the Roi Et soil series. The results showed that the sweet potato varieties exhibited different yields. The accumulated heat units ranged from 1372.60 to 1377.70 GDD (Growing Degree Days). Among the varieties, Purple Sweet Load responded best to the planting area, producing the highest tuber yield of 2348.80 grams per pot. Regarding physical evaluation, the tubers had an elongated shape and size, with firmness values ranging from 12 to 13 Newtons. The skin and flesh color values differed significantly among the four sweet potato varieties. The findings suggest that Purple Sweet Load, which is color of the skin is bright red, and the color of the flesh is bright purple, which are some of the product's characteristics according to market demand. It has the potential to achieve high yields even in a limited planting area. Moreover, the other varieties have a lower yield of 52–717 grams per pot.

Keywords: Sweet potatoes, yields, growing degree days

บทนำ

มันเทศ (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) อยู่ในวงศ์ Convolvulaceae เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 16 ของโลก (FAO, 2016) เป็นพืชหัวที่มีคุณค่าทางอาหารสูงโดยเฉพาะคาร์โบไฮเดรต ในมันเทศเนื้อสีขาวมีปริมาณแป้งสูงถึง ร้อยละ 21.3–30.7 (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2542) มันเทศสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี นอกจากนี้มันเทศยังมีสรรพคุณทางด้านการรักษาโรค เช่น ภาวะขาดวิตามินเอ ป้องกันโรคท้องผูก และรักษาโรคเบาหวาน ในมันเทศอุดมไปด้วยเส้นใยอาหาร น้ำ และวิตามินเอ มีบทบาทสำคัญต่อสุขภาพ ช่วยบำรุงสายตา และผิวพรรณ เสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกัน ช่วยป้องกันการ

เจ็บป่วยด้วยโรคและอาการบางชนิด หากร่างกายขาดวิตามินเอ อาจเสี่ยงเผชิญภาวะอาการป่วยที่เป็นอันตรายได้ สารเบต้าแคโรทีนที่ร่างกายจะเปลี่ยนเป็นวิตามินเอ โดยเฉพาะมันเทศสีเหลือง แคโรทีนอยด์ เป็นสารประกอบไกลโคไซด์ (Glycoside) หรือเอซิลไกลโคไซด์ (Acylglycoside) จัดอยู่ในกลุ่มของฟลาโวนอยด์ โดยทั่วไปพบได้ในส่วนที่มีสีแดง และสีส้มของธัญพืชชนิดต่างๆ ลักษณะสีที่ปรากฏความเข้มของสีมันเทศแตกต่างกัน เช่น สีเหลือง สีขาว ซึ่งขึ้นกับองค์ประกอบ ชนิดและปริมาณของรงควัตถุรวมถึงความแตกต่างของสายพันธุ์ การเขตกรรม ระยะเวลาเจริญเติบโต อายุเก็บเกี่ยว และสภาพแวดล้อม ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ล้วนแต่มีผลต่อปริมาณแคโรทีนอยด์ในมันเทศ เบต้าแคโรทีน (Beta-carotene) เป็นสาร

แคโรทีนอยด์ประเภทหนึ่ง และเป็นวิตามินเม็ดสีธรรมชาติที่สามารถละลายได้ในไขมัน ซึ่งมักพบได้ในผักผลไม้สีแดง ส้ม และสีเหลืองเป็นส่วนใหญ่ และเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ หากอยู่ในร่างกายของคนเราจะสามารถเปลี่ยนเบต้าแคโรทีนอยด์ เป็นวิตามินเอได้เมื่อร่างกายอยู่ในภาวะขาดวิตามินเอและช่วยให้มีสุขภาพสายตาและการมองเห็นที่ดี มีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ และมะเร็งได้ (อังคณา วงษ์สกุล, 2562) สารต้านอนุมูลอิสระแอนโทไซยานิน ที่พบในมันเทศเนื้อม่วง (Lebot, 2010) นอกจากนี้ มันเทศยังมีค่าดัชนีน้ำตาล (Glycemic Index, GI) ที่อยู่ในระดับต่ำ จึงส่งผลให้ผู้บริโภคนิยมทานเพื่อลดน้ำหนัก และเป็นอาหารสำหรับผู้ที่เป็นโรคเบาหวานได้ เพราะค่า GI ที่วัดได้จากมันเทศญี่ปุ่นนั้น ต่ำกว่า 55 น้อยกว่าข้าวสวยเกือบเท่าตัว (GI = 98) อีกทั้งยังอุดมไปด้วยวิตามินซี ที่เทียบเท่าแอปเปิ้ลถึง 7 ลูก นอกจากนี้ยังมีเส้นใย หรือ Fiber ซึ่งทำให้ลำไส้สะอาดปราศจากของเสียตกค้าง (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2565) จึงทำให้มันเทศเป็นพืชทางเลือกสำหรับอาหารเพื่อสุขภาพ (Functional food) และมันเทศเนื้อสีแตกต่างกันสามารถเป็นทางเลือกของอาหารเพื่อสุขภาพ อีกชนิดหนึ่งกล่าวคือเมื่อบริโภคมันเทศแล้วจะได้รับสารอื่นที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ

ความต้องการบริโภคมันเทศที่มีคุณภาพสูงของไทยมีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยการนำเข้ามันเทศในปี 2558 สูงถึง 18.31 ล้านบาท (ณรงค์ แดงเปี่ยม และคณะ, 2558) ในปี 2568 ช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ประเทศไทยนำเข้ามันเทศเพิ่มขึ้นเป็น 28.23 ล้านบาท มันเทศที่มีคุณภาพสูงเหล่านี้จะราคาสูงมากระหว่าง 80–900 บาทต่อกิโลกรัม ขึ้นกับคุณภาพและแหล่งผลิต แต่ส่วนใหญ่มี ราคาประมาณ 100 บาทต่อกิโลกรัม มันเทศเหล่านี้เกือบทั้งหมดผลิตจากสายพันธุ์มันเทศของญี่ปุ่นซึ่งมีรสหวาน เนื้อละเอียด ในปี 2568 ประเทศไทยยังส่งออกมันเทศช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ในมูลค่า 1.83 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2568) ซึ่งในปัจจุบันการปลูกมันเทศจะเป็นระบบแปลงใหญ่และได้พบปัญหาในเรื่องการจัดการปลูกและคุณภาพผลผลิตที่ไม่ตรงตามความต้องการของตลาด โดยลักษณะผลผลิตของตลาดต่างประเทศต้องการมันเทศที่มีลักษณะผิวหยาบ

แดง เนื้อสีเหลือง หัวค่อนข้างยาว เนื้อเหนียวแน่นละเอียด มีเส้นใยน้อย และมีรสหวาน (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2559) การปลูกมันเทศบางพื้นที่ปลูกเป็นพื้นที่มีน้ำท่วมขังจึงส่งผลต่อผลผลิตมันเทศได้ จึงได้มีการแก้ไขปัญหาพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม โดยปลูกในพื้นที่จำกัด เนื่องจากใช้พื้นที่น้อย และเป็นพืชที่ใช้น้ำน้อย (น้อยกว่า 1,000 ลบ.ม/ไร่/ฤดูกาลผลิต) (ศิริลักษณ์ กมล และคณะ, 2563) และนอกจากนี้ช่วยให้ประหยัดเวลาในการดูแลรักษา คือการปลูกพืชในระบบกระถางหรือกระสอบซึ่งเหมาะสำหรับคนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่จำกัด จึงเป็นแนวทางและทางเลือกในการผลิตมันเทศญี่ปุ่นเทศ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ และไม่มีสารพิษตกค้างปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของมันเทศญี่ปุ่น 4 สายพันธุ์ ด้วยวิธีการปลูกในบ่อปูน เพื่อหาพันธุ์ที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเป็นฐานข้อมูลการปลูกและยังสามารถเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเพื่อการบริโภคในครัวเรือนบริเวณรอบบ้านที่มีพื้นที่จำกัด หรือในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมได้

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

การเตรียมพื้นที่และปลูกมันเทศ

เตรียมบ่อปูนซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 75 เซนติเมตร ความสูงบ่อ 40 เซนติเมตร บรรจุดิน 250 กิโลกรัมเป็นพื้นที่ 0.44 ตารางเมตร ไว้ในวงบ่อซีเมนต์แต่ละบ่อ โดยดินที่ใช้ปลูกเป็นชุดดินร่อยเอ็ดมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย (Sandy Loam) โดยวิเคราะห์สมบัติทางเคมีในดินก่อนปลูกพืชทดสอบ รายงานดังนี้ ค่าปฏิกิริยาดินเป็นด่างอ่อนเท่ากับ 7.1 (1:5, ดิน:น้ำ) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.29% ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 1.0 กรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 4.87 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 5.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ธัญญารัตน์ แดงสินวล และคณะ, 2567) และเตรียมยอดมันเทศสำหรับปลูกคัดเลือกโดยตัดยอดมันเทศยาวประมาณ 30 เซนติเมตร แخذด้วยสารเร่งราก อัตรา 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร แช่ท่อนพันธุ์เป็นเวลา 24 ชั่วโมงเพื่อเร่งให้มันเทศเกิดรากได้เร็วขึ้น การดูแลรักษารดน้ำอย่าง

สม่ำเสมอด้วยระบบน้ำหยด การให้น้ำโดยให้น้ำหลังปลูก เข้า-เย็น ในช่วงสัปดาห์แรกหลังปลูกจากนั้นให้น้ำวันละ ครั้งในช่วงเช้า จนถ้ามันเทศเลื้อยคลุมเต็มแล้วจึงเปลี่ยน การให้น้ำเป็นสัปดาห์ละ 2 ครั้ง และงดการให้น้ำก่อนเก็บ เกี่ยว 1 เดือน การใส่ปุ๋ยเคมีตามกรมวิชาการเกษตร แนะนำโดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม ต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งคือเมื่อมันเทศมีอายุได้ 14 วันหลัง ปลูกและ 45 วันหลังปลูก และการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13- 21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งที่มันเทศอายุ 60 วันหลังปลูกและ 80 วันหลังปลูก การกำจัดวัชพืชโดย วิธีกลตามความเหมาะสม 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์

ศึกษาการเจริญเติบโตของมันเทศ

ทดลองปลูกมันเทศ ณ แปลงฝึกงาน สำนักงาน ไร่ฝึก คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (N15°8'17.211'', E104°55'24.658'') โดยดำเนินการ ทดลองเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2564 วางแผนการ ทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก โดยมีพันธุ์มันเทศญี่ปุ่น 4 สายพันธุ์คือ สายพันธุ์ม่วงเพอเพิลสวีทลอร์ด (Purple Sweet Load) สายพันธุ์ซิลสวีท (Silk Sweet) สายพันธุ์ ม่วงโอกินาวา (Purple Okinawa Kugami Imo) สาย พันธุ์เหลืองคิเอโร (Yellow Kiaro Imo) ทำการทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ต้น ทั้งหมด 32 ต้น ประเมินผลผลิต โดยตรวจวัดที่อายุเก็บเกี่ยว 104-110 วันขึ้นอยู่กับแต่ละ สายพันธุ์ บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำฝน การระเหยของน้ำ (อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเชิงตัวเลขของการระเหยของน้ำ ระหว่างการวิจัยไม่ได้นำมาเสนอในบทความนี้) ความชื้น สัมพัทธ์ และอุณหภูมิสูงสุด (Maximum temperature; max. temp.) และอุณหภูมิต่ำสุด (Minimum temperature; min. temp.) เป็นรายวัน ตลอด ระยะเวลาปลูก จากสถานีอุตุนิยมวิทยา คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี หลังจากนั้น นำไปคำนวณหาปริมาณความร้อนสะสม (Growing Degree Days; GDD) จากสูตร $GDD = \sum(\max. temp. + \min. temp.) / 2 - \text{Base line temperature}$ (Robinson, 1971; เกลิมพล แซมเพชร, 2542) ซึ่ง Base line temperature ของมันเทศเท่ากับ 4.5 องศาเซลเซียส (Khan et al., 2011; Amina et al., 2021) ข้อมูลด้าน

ผลผลิตประกอบด้วย จำนวนหัว/ต้น ความยาวและ เส้นผ่าศูนย์กลางหัว น้ำหนักหัวแห้ง น้ำหนักแห้งทั้งหมด คือน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินและน้ำหนักแห้งใต้ดิน ค่า ดัชนีการเก็บเกี่ยว (Harvest Index; H.I.) คำนวณจาก น้ำหนักแห้งหัว (กรัม) ต่อน้ำหนักแห้งรวม (กรัม) และ ผลผลิตของหัวมันเทศโดยบันทึกน้ำหนักหัวสดทั้งหมดต่อ ไร่

ศึกษาคุณภาพผลผลิตด้านกายภาพของมันเทศ

คัดเลือกหัวมันเทศที่มีขนาดตามมาตรฐานมันเทศเอเชีย (Association of Southeast Asian Nations for sweet potato) โดยน้ำหนักหัวมันเทศตามมาตรฐาน มันเทศเอเชีย แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ 1) น้ำหนัก หัวมันเทศมากกว่า 400 กรัม 2) น้ำหนักหัวมันเทศที่ 300-400 กรัม 3) น้ำหนักหัวมันเทศที่ 200-300 กรัม 4) น้ำหนักหัวมันเทศ 100-200 กรัม 5) น้ำหนักหัวมันเทศ น้อยกว่า 100 กรัม (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2559) ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงสุ่มหัวมันเทศที่มีน้ำหนักหัวมันเทศ มากกว่า 100 กรัม/หัว สุ่มจำนวน 10 หัวในแต่ละหน่วย ทดลอง ปอกเปลือก ตัดหัวและท้ายของหัวมันเทศออก ประมาณ 5 เซนติเมตร ผานเอาเฉพาะเนื้อจากทั้ง 10 หัว รวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง นำมันเทศแต่ละตัวอย่างบันทึก ข้อมูลด้านกายภาพดังนี้ 1) ชั่งน้ำหนักน้ำหนักรีดและ น้ำหนักเนื้อ ด้วยเครื่องชั่งทศนิยมสองตำแหน่ง 2) สีผิว บริเวณกึ่งกลางผลและเนื้อ โดยใช้เครื่องวัดสี (Portable Colorimeter รุ่น NH 310, China) แสดงค่าเป็น L*, a* และ b* 3) วัดความแน่นเนื้อ (Firmness) วัดตำแหน่ง กึ่งกลางหัวมันเทศโดยใช้ Fruit pressure tester (FT 327, TR-Tuoni, Italy) หัววัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 ตารางเซนติเมตร 4) ความหนาเนื้อ (Thickness) ดำเนินการโดยผ่าหัวมันเทศตามยาว จากนั้นวัดความหนา ของเนื้อโดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Calipers) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลองสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลการทดลอง โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรม STATISTIX 8 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

ผลและวิจารณ์ผล

มันเทศญี่ปุ่นต่างสายพันธุ์กันเมื่อนำมาปลูกในบ่อซีเมนต์ที่ใช้ดินปลูกชุดร้อยเอ็ด ในช่วงการดำเนินการวิจัยพบว่าสภาพอากาศของจังหวัดอุบลราชธานีในเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคมมีฝนตกเล็กน้อย มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 4.40 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ช่วงเดือนพฤษภาคม มีความชื้นสัมพัทธ์สูงที่สุดเท่ากับ 70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือเดือนเมษายน เท่ากับ 65 เปอร์เซ็นต์ และเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำที่สุดคือเดือนมีนาคมและเดือนกุมภาพันธ์ตามลำดับ และยังพบว่าข้อมูลการระเหยของน้ำและความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์กัน สำหรับสภาพอุณหภูมิอากาศ พบว่า

เดือนกุมภาพันธ์เป็นเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำที่สุดเท่ากับ 20.39 องศาเซลเซียส รองลงมาคือเดือนเมษายน เท่ากับ 21.66 องศาเซลเซียส และเดือนมีนาคมพบว่าเป็นเดือนที่มีอุณหภูมิสูงที่สุดเท่ากับ 36.65 องศาเซลเซียส โดยคาดว่าอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Figure 1) จากการศึกษาปริมาณความร้อนสะสม (growing degree days; GDD) ของการเก็บเกี่ยวมันเทศญี่ปุ่น 4 สายพันธุ์ เมื่อน้ำอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดในแต่ละวันไปคำนวณหาปริมาณความร้อนสะสมโดยใช้อุณหภูมิพื้นฐานเท่ากับ 4.5 องศาเซลเซียส พบว่าช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 104–110 วัน มีปริมาณความร้อนสะสมเดือนกุมภาพันธ์ที่ 486.75 GDD และเพิ่มขึ้นเมื่อเดือนมีนาคม (1,372.6 GDD) เดือนเมษายน (1,148.25 GDD) เดือนพฤษภาคม (1,377.7 GDD) ตามลำดับ (Table 1) จากการศึกษาพบว่า ปริมาณความร้อนสะสมในช่วงการเจริญเติบโตของมันเทศจนถึงระยะเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วงค่ามากกว่า 1,000 GDD ซึ่งสอดคล้องจากรายงาน Khan et al. (2011) ปริมาณความร้อนสะสมของมันฝรั่งจนถึงระยะเก็บเกี่ยวต้องสูงกว่า 800 GDD จึงสามารถให้ผลผลิตได้

Table 1 Temperature and growing degree days (GDD) for each month

	Minimum Temperature (°C)	Maximum Temperature (°C)	Rainfall (mm)	GDD (°Cd)
16–28 February	20.39	34.87	0.00	486.75
1–31 March	24.26	36.65	0.26	1,372.60
1–30 April	21.66	31.95	0.00	1,148.25
1–31 May	26.06	35.91	4.40	1,377.70
Mean	23.09	34.84	1.17	-

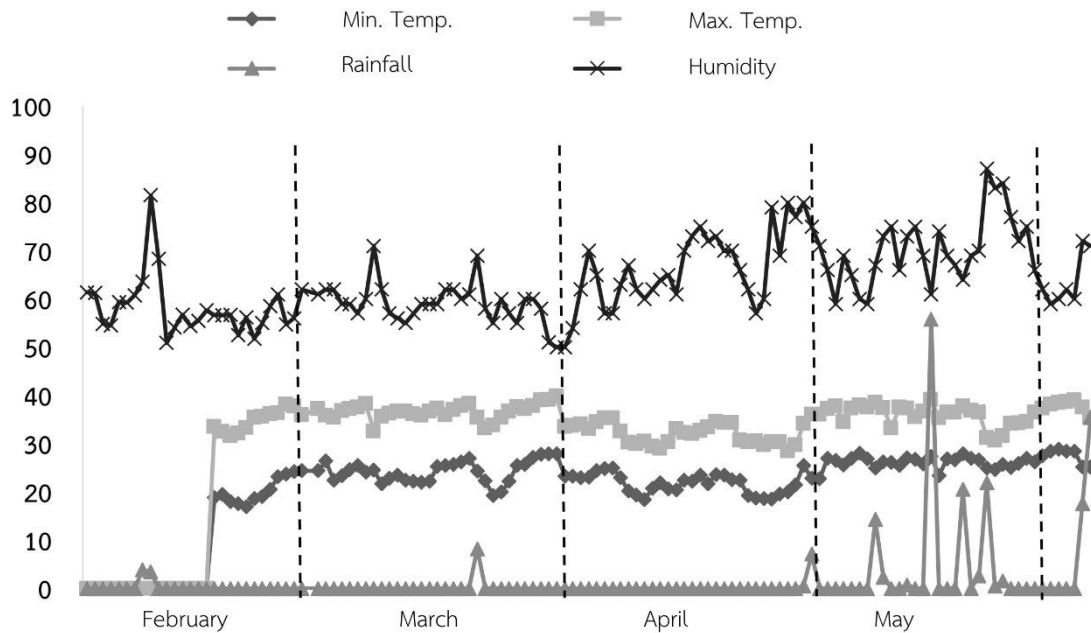


Figure 1 Daily temperature, rainfall, and humidity during the sweet potato study period in Ubon Ratchathani

เมื่อถึงฤดูเก็บเกี่ยวของมันเทศญี่ปุ่นทั้ง 4 สายพันธุ์พบว่ามันเทศต่างสายพันธุ์ส่งผลต่อจำนวนหัวต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติโดยมันเทศสายพันธุ์ม่วงเพอเพิ้ลสวีทลอร์ด (Purple Sweet Lord) ให้จำนวนหัวสูงสุดที่ 14.00 หัวต่อต้น รองลงมาสายพันธุ์ซิลสวีท (Silk Sweet) (11.75 หัว) สายพันธุ์โอกินาวา (Purple Okinawa Kugami Imo) (6.25 หัว) และสายพันธุ์เหลืองคิเอโร (Yellow Kiaro Imo) (2.75 หัว) และเมื่อพิจารณาถึงเส้นผ่าศูนย์กลางหัวของมันเทศและความยาวของหัวมันเทศญี่ปุ่นพบว่ามันเทศต่างสายพันธุ์ส่งผลต่อความยาวหัวและเส้นผ่าศูนย์กลางหัวของมันเทศแตกต่างกันทางสถิติโดยสายพันธุ์เหลืองคิเอโรให้ความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางหัวของมันเทศสูงสุดที่ 241.25 มิลลิเมตร และ 60.15 มิลลิเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือสายพันธุ์ม่วงเพอเพิ้ลสวีทลอร์ด สายพันธุ์ม่วงโอกินาวา และสายพันธุ์ซิลสวีท (Table 2)

จากการพิจารณาน้ำหนักหัวแห้งเฉลี่ยต่อต้นพบว่าสายพันธุ์ม่วงเพอเพิ้ลสวีทลอร์ดมีน้ำหนักหัวแห้งสูงสุดที่ 710 กรัมต่อต้น รองลงมาคือสายพันธุ์ซิลสวีท

(197 กรัมต่อต้น) สายพันธุ์ม่วงโอกินาวา (166.25 กรัมต่อต้น) และสายพันธุ์เหลืองคิเอโร (27.50 กรัมต่อต้น) ด้านน้ำหนักแห้งทั้งหมดพบว่าสายพันธุ์ซิลสวีทให้น้ำหนักแห้งสูงสุดที่ 1.04 กรัมต่อต้น รองลงมาคือสายพันธุ์ม่วงเพอเพิ้ลสวีทลอร์ด สายพันธุ์ม่วงโอกินาวา และสายพันธุ์คิเอโร ตามลำดับ ส่วนดัชนีการเก็บเกี่ยวเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 3) ด้านผลผลิต พบว่ามันเทศญี่ปุ่นต่างสายพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติโดยสายพันธุ์ม่วงเพอเพิ้ลสวีทลอร์ดให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดที่ 2,348.80 กรัมต่อกระถาง รองลงมาคือสายพันธุ์ซิลสวีท (717.50 กรัม) สายพันธุ์ม่วงโอกินาวา (667.50 กรัม) และสายพันธุ์เหลืองคิเอโร (52.80 กรัม) ตามลำดับ (Table 3) จะเห็นว่ามันเทศสายพันธุ์ม่วงเพอเพิ้ลสวีทลอร์ดส่งผลให้จำนวนหัวต่อต้น และผลผลิตหัวสดสูงสุดที่สุด รองลงมาคือสายพันธุ์ซิลสวีท สายพันธุ์ม่วงโอกินาวา ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่มันเทศญี่ปุ่นกลุ่มนี้มีการตอบสนองการเจริญเติบโตได้ดี แต่ลักษณะหัวเป็นรูปรียาว (long elliptic) (Figure 2) เมื่อจัดผลผลิตตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขนาดดังนี้ ขนาดใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลางหัว

ที่มากกว่า 5 เซนติเมตร ขนาดกลางที่เส้นผ่าศูนย์กลาง 2–5 เซนติเมตรและขนาดเล็กที่เส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 2 เซนติเมตร ขนาดที่ตลาดต้องการอยู่ในช่วงขนาดหัวกลางถึงขนาดหัวใหญ่ (อำนาจ อรรถลิ่ง และคณะ, 2556) จาก Table 2 และ Figure 2 เมื่อพิจารณาเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวมันเทศสามารถจำแนกขนาดของผลผลิตมันเทศสายพันธุ์เหลืองคิเอโรระจัดอยู่ในกลุ่มขนาดใหญ่ แต่ผลผลิตมันเทศสายพันธุ์ม่วงเพอเฟิลสวิตลอร์ดและสายพันธุ์ม่วงโอกินาวาจัดในกลุ่มผลผลิตขนาดกลางและมันเทศสายพันธุ์ซิลสวีทจัดอยู่ในกลุ่มผลผลิตขนาดเล็ก จากการศึกษาครั้งนี้พบลักษณะหัวที่เกิดขึ้นในแต่ละ

สายพันธุ์มีความแตกต่างกัน (Kowyama et al., 2008; วราพงษ์ ภีระบรรณ และมนัสชญา สายพนัส, 2562) นอกจากพันธุ์กรรม ยังมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการติดเมล็ดและผลผลิต ได้แก่ อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 20–25 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 62–75 เปอร์เซ็นต์ (Lebot, 2010) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ปลูกทดสอบที่อุณหภูมิเฉลี่ย 20–29 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ค่อนข้างสูง แต่มันเทศยังสามารถมีศักยภาพในการให้ผลผลิตได้

Table 2 Numbers of tuber, length of tuber, and width of tuber in sweet potatoes

Varieties	Number of tubers	Length of tubers	Width of tubers
	(no./tubers)	(mm)	(mm)
Purple Sweet Load	14.00 ^a	133.95 ^b	41.52 ^b
Silk Sweet	11.75 ^b	27.38 ^c	8.22 ^c
Purple Okinawa Kugami Imo	6.25 ^c	100.15 ^b	28.67 ^b
Yellow Kiaro Imo	2.75 ^c	241.25 ^a	60.15 ^a
F-test	**	**	**
CV. (%)	25.32	29.44	25.92

Means in the same column followed by the same lowercase letters are not significantly different at the 0.01 probability lever by DMRT **: Highly significant at the 0.01 probability level

คุณภาพผลผลิตของมันเทศญี่ปุ่น

ด้านน้ำหนักเปลือกของหัวมันเทศ พบว่าสายพันธุ์ที่ให้น้ำหนักเปลือกสูงสุดคือสายพันธุ์ซิลสวีทที่ 13.62 กรัม รองลงมา คือ สายพันธุ์ม่วงเพอเฟิลสวิตลอร์ด (12.78 กรัม) สายพันธุ์ม่วงโอกินาวา (10.90 กรัม) และสายพันธุ์เหลืองคิเอโรระ (3.15 กรัม) ตามลำดับ (Table 4) ความหนาเปลือกพบว่า สายพันธุ์ที่ให้ความหนาเปลือกสูงสุดคือ สายพันธุ์ม่วงเพอเฟิลสวิต ลอร์ดที่ 0.21 มิลลิเมตร รองลงมาคือสายพันธุ์ซิลสวีท (0.17 มิลลิเมตร) สายพันธุ์เหลืองคิเอโรระ (0.07 มิลลิเมตร) และสายพันธุ์ม่วงโอกินาวา (0.06 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (Table 4) ด้านน้ำหนักเนื้อพบว่าสายพันธุ์ที่ให้น้ำหนักเนื้อมันเทศญี่ปุ่นสูงสุดคือสายพันธุ์ม่วงโอกินาวาที่ 201.63 กรัม

รองลงมาคือสายพันธุ์ซิลสวีท (150.95 กรัม) สายพันธุ์ม่วงเพอเฟิลสวิต ลอร์ด (150.15 กรัม) และสายพันธุ์เหลืองคิเอโรระ (38.51 กรัม) ตามลำดับ (Table 4) และด้านความแน่นเนื้อพบว่าสายพันธุ์ที่ให้ความหนาแน่นเนื้อสูงสุดคือสายพันธุ์ซิลสวีทที่ 13.00 นิวตัน รองลงมาคือสายพันธุ์ม่วงโอกินาวา (12.98 นิวตัน) สายพันธุ์ม่วงเพอเฟิลสวิต ลอร์ด (12.01 นิวตัน) และสายพันธุ์เหลืองคิเอโรระ (5.90 นิวตัน) ตามลำดับ (Table 4) ซึ่งความแน่นเนื้อเป็นดัชนีบ่งบอกของอาหารสะสมและผนังเซลล์ ได้แก่ สารประกอบจำพวกเพคติน เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน เมื่อผลอายุมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการยึดตัวของเซลล์และความแข็งแรงของเนื้อเยื่อลดลง (दनัย บุญย

เกียรติ, 2556) จากการศึกษาครั้งนี้ ตรวจสอบความแน่นเนื้อ
เมื่อถึงการเก็บเกี่ยวจึงส่งผลให้ความแน่นเนื้อไม่
เปลี่ยนแปลงมากนัก

Table 3 Tuber dry weight, total dry weight, harvest index (H.I.), and yields of sweet potatoes

Varieties	Tuber dry weight	Total dry weight	Harvest Index	Yields
	(g/plant)	(g/plant)		(g/pot)
Purple Sweet Load	710.00 ^a	0.95 ^b	0.92	2,348.80 ^a
Silk Sweet	197.00 ^b	1.04 ^a	0.68	717.50 ^b
Purple Okinawa Kugami Imo	166.25 ^b ^c	0.70 ^b	0.89	667.50 ^b
Yellow Kiaro Imo	27.50 ^c	0.52 ^c	0.76	52.80 ^c
F-test	**	**	ns	**
CV. (%)	36.32	18.88	37.30	24.95

Means in the same column followed by the same lowercase letters are not significantly different at the 0.01 probability level by DMRT, ns: non-significant, **: Highly significant at the 0.01 probability level

Table 4 Quality components of skin and flesh in sweet potatoes varieties

Varieties	Skin weight	Skin thickness	Fresh weight	Flesh firmness
	(g)	(mm)	(g)	(N)
Purple Sweet Load	12.78 ^a	0.21 ^a	150.15 ^a	12.01 ^a
Silk Sweet	13.62 ^a	0.17 ^a	150.96 ^a	13.00 ^a
Purple Okinawa Kugami Imo	10.90 ^a	0.06 ^b	201.63 ^a	12.98 ^a
Yellow Kiaro Imo	3.15 ^b	0.07 ^b	38.51 ^b	5.90 ^b
F-test	**	**	**	**
CV%	37.18	35.41	27.78	31.44

Means in the same column followed by the same lowercase letters are not significantly different at the 0.01 probability level by DMRT, **: Highly significant at the 0.01 probability level

ในส่วนของคุณค่าสี (L* a* และ b*) ที่เป็นค่าที่นิยมในการประเมินลักษณะปรากฏของตัวอย่างที่ทำการศึกษา โดยค่า L* ที่เข้าใกล้ 100 หมายถึง ตัวอย่างมีความสว่างมากจนเป็นสีขาวหรือสีจาง แต่ถ้าค่า L* เข้าใกล้ 0 หมายถึง ตัวอย่างมีความสว่างน้อยลงจนเป็นสีคล้ำ ส่วนค่า a* ที่เป็นบวก แสดงว่าตัวอย่างเป็นสีแดง แต่ถ้าค่า a* ที่เป็นลบ แสดงว่าตัวอย่างเป็นสีเขียว และในค่า b* ที่เป็น

บวกแสดงว่าตัวอย่างเป็นสีเหลือง แต่ถ้าค่า b* เป็นลบ แสดงว่าตัวอย่างเป็นสีน้ำเงิน (สุนทรี สมแสง, 2550; อรุณทิพย์ เหมะธูลิน และคณะ, 2555) ซึ่งผลการทดลองพบว่าการวัดค่าสีเปลือกและสีเนื้อของมันเทศมีค่า L* a* และ b* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยในลักษณะค่า L* เปลือกของมันเทศสายพันธุ์ม่วงเพอเพิลสวีทลอร์ด มีค่า L* สูงที่สุด (L* = 68.76) อย่างมีนัยสำคัญ รองลงมาคือสาย

พันธุ์ซิลสวีท ($L^* = 45.71$) สายพันธุ์ม่วงโอกินาวา ($L^* = 37.72$) และสายพันธุ์เหลืองคิเอโระ ($L^* = 33.11$) อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนลักษณะค่า L^* เนื้อมันเทศของสายพันธุ์ซิลสวีทมีค่า L^* สูงที่สุด ($L^* = 93.00$) อย่างมีนัยสำคัญ รองลงมาคือสายพันธุ์ม่วงเพอเพิลสวีทลอร์ด ($L^* = 60.99$) สายพันธุ์เหลือง คิเอโระ ($L^* = 60.08$) และสายพันธุ์ม่วงโอกินาวา ($L^* = 41.59$) อย่างมีนัยสำคัญ (Table 5 and Figure 2)

ค่า a^* ของเปลือกของมันเทศญี่ปุ่นสายพันธุ์ม่วงโอกินาวามีค่า $a^* = 47.79$ ซึ่งมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ โดยเมื่อเทียบกับสายพันธุ์ม่วงเพอเพิลสวีทลอร์ด มีค่า a^* น้อยกว่าสายพันธุ์อื่น ($a^* = 7.02$) ส่วนสีเนื้อให้ลักษณะค่า a^* สูงที่สุด สายพันธุ์ม่วงเพอเพิลสวีทลอร์ด ($a^* = 42.42$) อย่างมีนัยสำคัญ (Table 5 and Figure 2)

ค่า b^* ของเปลือกของมันเทศทุกสายพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ค่า b^* ของสีเนื้อของมันเทศสายพันธุ์ซิลสวีทที่ $b^* = 29.94$ รองลงมาคือสายพันธุ์เหลืองคิเอโระ ($b^* = 23.72$) สายพันธุ์ม่วงเพอเพิลสวีทลอร์ด ($b^* = -8.00$) และ สายพันธุ์ม่วงโอกินาวา ($b^* = -15.58$) อย่างมีนัยสำคัญ (Table 5 and Figure 2)

จากรายงาน อรุณทิพย์ เหมะธูลิน และคณะ (2555) ศึกษาความสัมพันธ์ของการประเมินค่าสีและปริมาณแอนโทไซยานินในเมล็ดข้าวโพด 31 สายพันธุ์ พบว่าลักษณะปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมดในเมล็ดมีสหสัมพันธ์ทางลบกับค่าสี L^* และ b^* แต่ลักษณะปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมดในเมล็ดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับค่าสี a^* ปิ่น โลหะวิทยากุล และคณะ (2557) รายงานสารเบต้าแคโรทีนเป็นลักษณะปริมาณ โดยสารเบต้าแคโรทีนมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับค่าสี a^* แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่าสี L^* ซึ่งการทดลองนี้กลุ่มพืชทดสอบเป็นกลุ่มมันเทศเปลือกม่วงแต่ลักษณะสีเนื้อแตกต่างกันให้ค่าสี L^* และ b^* แตกต่างกัน จึงมีความเป็นไปได้ที่มันเทศสายพันธุ์ซิลสวีทมีแนวโน้มปริมาณแอนโทไซยานินสูง และนอกจากนี้ ค่า b^* ที่แสดงถึงความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงิน โดยเมื่อค่า b^* เป็นลบจะแสดงสีน้ำเงินมาก การทดสอบนี้แสดงให้เห็นถึงสายพันธุ์ม่วงโอกินาวา แสดงค่า b^* ที่ -15.58 แสดงถึงสีเนื้อมีความเป็นสีน้ำเงินมาก ซึ่งมีแนวโน้มถึงปริมาณแอนโทไซยานินที่สะสมในมันเทศ แต่ทั้งนี้การทดสอบครั้งนี้ไม่ได้ทดสอบด้านปริมาณแอนโทไซยานิน

Table 5 Skin and flesh color value (L^* , a^* and b^*) of sweet potatoes varieties

Varieties	Skin color			Flesh color		
	L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Purple Sweet Load	68.76 ^a	7.02 ^b	-1.98	63.99 ^a	42.12 ^a	-8.00 ^b
Silk Sweet	45.71 ^b	40.75 ^a	-2.74	63.00 ^a	-6.24 ^d	29.94 ^a
Purple Okinawa Kugami Imo	37.72 ^b	47.79 ^a	-4.42	41.59 ^b	34.01 ^b	-15.58 ^b
Yellow Kiaro Imo	33.11 ^b	38.10 ^a	-5.26	60.80 ^b	2.25 ^c	23.72 ^a
F-test	**	*	ns	*	**	**
CV. (%)	24.59	27.84	10.19	32.43	15.30	17.22

Means in the same column followed by the same lowercase letters are not significantly different at the 0.05 and 0.01 probability lever by DMRT, ns: non-significant, *: Significant at the 0.05 probability level, **: Highly significant at 0.01 probability level



Figure 2 Flesh and powder color of (A-B) Purple Sweet Load; (C-D) Silk Sweet; (E-F) Purple Okinawa Kugami Imo and; (G-H) Yellow Kiari Imo

สรุปผล

ผลการศึกษาศักยภาพในการปลูกมันเทศญี่ปุ่นในพื้นที่จำกัดพบว่ามันเทศสายพันธุ์ม่วงเพอเพิลสวีทลอร์ดให้จำนวนหัวต่อต้นสูงถึง 14 หัว และให้ผลผลิตหัวสูงสุดถึง 2,348.80 กรัมต่อกระถาง รองลงมาคือ สายพันธุ์ซิลสวีท (717.50 กรัมต่อกระถาง) สายพันธุ์ม่วงโอกินาวา (667.50 กรัมต่อกระถาง) และสายพันธุ์เหลืองคิเอโร (52.80 กรัมต่อกระถาง) ตามลำดับ และมีปริมาณความร้อนสะสมจนถึงระยะเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 1372–1377 GDD เมื่อประเมินลักษณะทางกายภาพของมันเทศพบว่าประเมินด้านสีเปลือกของสายพันธุ์เพอเพิลสวีทลอร์ดมีความสว่างมากแต่มันเทศสายพันธุ์ซิลสวีท สายพันธุ์ม่วงโอกินาวาและสายพันธุ์เหลืองคิเอโรมีความสว่างของสีเปลือกค่อนข้างน้อยและสีเนื้อมันเทศทุกสายพันธุ์แตกต่างกันทางสถิติ และความแน่นเนื้ออยู่ในช่วง 12–13 นิวตันตามลำดับ โดยมันเทศสายพันธุ์ม่วงเพอเพิลสวีทลอร์ดมีลักษณะเด่นคือผิวเปลือกแดง เนื้อสีม่วง เจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูง มันเทศสายพันธุ์ซิลสวีทมีลักษณะเด่นคือ ผิวเปลือกสีม่วงเข้ม เนื้อสีเหลืองแต่ให้ผลผลิตปานกลาง มันเทศสายพันธุ์ม่วงโอกินาวามีลักษณะเด่นคือผิวเปลือกสีม่วงเข้ม เนื้อสีม่วงเข้มแต่ให้ผลผลิตปานกลาง มันเทศสายพันธุ์เหลืองคิเอโรมีลักษณะเด่นคือ ผิวเปลือกสีม่วงเข้ม เนื้อสีเหลืองอ่อนแต่ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดี คณะวิจัยขอขอบคุณภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่เอื้ออำนวยความสะดวกสำหรับการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมศุลกากร. (2568). สถิติการนำเข้าส่งออก. https://www.customs.go.th/statistic_report.php?show_search=1&s=Vg6xdHYKMMGcvuLS.
- เฉลิมพล แชมเพชร. (2542). สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ณรงค์ แดงเปี่ยม, ดร.ณิ เพ็งฤกษ์, อนุรักษ สุขขารมย์, ทวีป หลวงแก้ว, เสจี่ยม แจ่มจำรูญ, วราพงษ์ ภิระบรรณ และมนัสชญา สายพันธ์. (2558). การผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีม่วงเพื่อให้ได้สารแอนโทไซยานินสูง (ชุดที่3) รายงานโครงการวิจัยการพัฒนาการผลิตมันเทศ ปี 2558. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร.

- दनัย บุญยเกียรติ. (2556). *สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว ผลผลิตพืชสวน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). โอเดียนสโตร์.
- ธัญญารัตน์ แต่งสินวล, นนทวัฒน์ มากดี, อนุกุล ศรีใส, สุพัตรา คำเรียง, วนาลัย เข้มเอี่ยม, ปริมาภรณ์ วงศ์คำชาญ และ ภัทร์ลดา สุธรรมวงศ์. (2567). ผลของวันปลูกที่แตกต่างกันต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของมันเทศ. *การเกษตรราชภัฏ*, 23(1), 38-46.
- นรินทร์ พูลเพิ่ม. (2542). *การปลูกมันเทศ*. <https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2019/11/เทคโนโลยีการผลิตมันเทศ.pdf>
- ปิ่น โลหะวิทยากุล, ปณาลี ภูวกรกุลชัย, วรพล ลาภกุล, วรลักษณ์ ประยูรหิธร, และอัญมณี อาวูชานนท์. (2557). การศึกษาการกระจายตัวของลักษณะปริมาณสารเบต้าแคโรทีนของประชากรรุ่น F2 ของพืชทองลูกผสมข้าวดอก-573. *แก่นเกษตร*, 42(ฉบับพิเศษ3), 858-863.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). (2565). *มันเทศญี่ปุ่นแปรรูปขึ้นพื้นที่สูง 4 พันธุ์ 4 สี หลากหลายคุณประโยชน์*. <https://www.hr-di.or.th/articles/Detail/1548>.
- วราพงษ์ ภีระบรรณ และ มนัสชญา สายพนัส. (2562). *การปรับปรุงพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้ม*. ใน *เอกสารประกอบการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 18* (น.1-7). ณ โรงแรมริชมอนด์ สโตร์ลิช คอนเวนชั่น นนทบุรี.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. (2559). *เทคโนโลยีการผลิตมันเทศ*. กรมวิชาการเกษตร.
- สุนทรี่ สมแสง. (2550). *การเปรียบเทียบการเปลี่ยนสีของ ลิ้นจี่ (พันธุ์กวางเจา) ที่ถนอมด้วยความดันสูงยิ่งและความร้อน* [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่]. ThaiLis.
- ศิริลักษณ์ กมล, พงศ์ชัย ไชยพิเศษ, สีนินาฏ กาญจนเกียรติกุล, ทชาอร ลิ้มกูร, ธิระศักดิ์ ศรีวิชัย, ศราวุธ พานทอง, ณัฐนิชา นันต์, สุธัญญา เจริญทรัพย์, ผดุงศักดิ์ อินอภัยพงษ์, สิทธินานท์ ศรีวิทะและ ธนักร คำปัน. (2563) *ศึกษาการปลูกมันเทศญี่ปุ่น 5 พันธุ์*. รายงานโครงการวิจัยการพัฒนากาการผลิตมันเทศ. สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรที่ 6 จังหวัดเชียงใหม่.
- อำนาจ อรรถล้ง, ณรงค์ แดงเปี่ยม, ทิพย์ศรีณี สิทธินาม และสุภาวดี สมภาค. (2556) *การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศญี่ปุ่น*. รายงานโครงการวิจัยการพัฒนากาการผลิตมันเทศ. สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรที่ 6 จังหวัดเชียงใหม่
- อรุณทิพย์ เหมาะะธูลิน, สฤกานต์ สิมลา, สุรศักดิ์ บุญแต่ง และสุดาทิพย์ อินทร์ชื่น. (2555). ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสี (L^* , a^* และ b^*) กับปริมาณแอนโทไซยานินในเชื้อพันธุ์กรรมข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วง. *แก่นเกษตร*, 40 (ฉบับพิเศษ 4), 59-64.
- อังคณา วงษ์สกุล. (2562). บทบาทของสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ต่อการยับยั้งเซลล์มะเร็งในระดับโมเลกุล. *วิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 13(3), 59-66.
- Amina, M. N., Kundub, B. C., Rahmana, M., Rahmana, M. M., & Uddinc, M. M. (2020). Promising early planting and stress-tolerant potato genotypes for northern Bangladesh. *Malaysian journal of sustainable agriculture*, 5(1), 16–20.
- FAO. (2016). *Crops*. <http://www.fao.org/faoat/en/#data/QC>.
- Khan, A. A., Jilani, M. S., Khan, M. Q., & Zubair, M. (2011). Effect of seasonal variation on tuber bulking rate of potato. *The journal of animal & plant sciences*, 21(1), 31–37.
- Kowyama, Y., Tsuchiya, T., & Kakeda, K. (2008). Molecular Genetics of Sporophytic Self-Incompatibility in Ipomoea, a Member of the Convolvulaceae. In V. E. Franklin-Tong (Ed.), *Self-Incompatibility in Flowering Plants: Evolution, Diversity, and Mechanisms* (pp. 259–274). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-68486-2_12

Lebot, V. (2010). Sweet potato. In Bradshaw, J.E., (Ed.), *Handbook of plant breeding 7: root and tuber crops* (pp. 97-125). Springer Science & Business Media BV, Netherland.

Robinson, R. G. (1971). Sunflower phenology—year, variety, and date of planting effects on day and growing degree-day summations¹. *Crop science*, 11(5), 635–638. <https://doi.org/10.2135/cropsci-1971.0011183X001100050009x>