

การประเมินผลผลิตของสายพันธุ์มันเทศด้วย SPAD Chlorophyll Meter Reading

Yield evaluation of sweet potato genotypes using SPAD Chlorophyll Meter Reading

นพดล สุราช¹, อนนท์ จันท์เกตุ², รัตติกาล เสนน้อย³, รัชณี พุทธา⁴ และ รัตนจิรา รัตนประเสริฐ^{1*}

Noppadol Surach¹, Anon Janket², Rattikarn Sennoi³, Ratchanee Puttha⁴ and Ruttanachira Ruttanaprasert^{1*}

¹ สาขาวิชาพืชศาสตร์ สิ่งทอและการออกแบบ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

¹ Department of Plant Science, Textiles and Design, Faculty of Agriculture and Technology, Rajamangala University of Technology Isan Surin Campus, 32000, Surin, Thailand

² ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

² Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University, 34190, Ubon Ratchathani, Thailand

³ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตชลบุรี

³ Department of Plant Production Technology, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Rajamangala University of Technology Tawan-ok, 20110, Chonburi, Thailand

⁴ สาขาวิชาพืชไร่ คณะการผลิตการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

⁴ Division of Agronomy, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, San Sai, 50290, Chiang Mai, Thailand

บทคัดย่อ: ค่า SPAD Chlorophyll meter reading (SCMR) คือเครื่องมือวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ทางอ้อมซึ่งเป็นลักษณะที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการให้ผลผลิต ค่า SCMR ที่ได้เอานำมาใช้เพื่อประเมินผลผลิตของมันเทศ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประเมินอิทธิพลของสภาพแวดล้อม และสายพันธุ์ ต่อความยาวเถา ค่า SCMR และผลผลิตของมันเทศ และ 2) หาความสัมพันธ์ระหว่างค่า SCMR และความยาวเถา กับผลผลิตหัวแห้งของมันเทศ ปลุกทดสอบมันเทศในสภาพแปลงในพื้นที่ปลูกของจังหวัดสุรินทร์ จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ (L1-RMUTI) อำเภอจอมพระ (L2-Chomphra) และ อำเภอสนม (L3-Sanom) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (randomized complete block design; RCBD) สิ่งทดลอง คือ สายพันธุ์มันเทศจำนวน 10 สายพันธุ์ จำนวน 3 ซ้ำ ข้อมูลที่ตรวจวัด ได้แก่ ความยาวเถา และค่า SCMR ที่อายุ 30 และ 60 วันหลังปลูก (DAP) และน้ำหนักหัวแห้งที่อายุเก็บเกี่ยว ผลการศึกษาพบว่า สภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อความยาวเถาที่อายุ 30 และ 60 DAP ค่า SCMR ที่อายุ 30 DAP และน้ำหนักหัวแห้ง อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ สายพันธุ์มันเทศมีความแปรปรวนเกือบทุกลักษณะ ยกเว้นค่า SCMR ที่อายุ 60 DAP และพบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับสายพันธุ์ของทุกลักษณะที่ตรวจวัด พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างค่า SCMR ที่อายุ 30 DAP กับความยาวเถาที่อายุ 60 DAP ในพื้นที่ L3 ($r = 0.37^*$) พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างค่า SCMR ที่อายุ 30 DAP กับน้ำหนักหัวแห้งทั้ง 3 พื้นที่ปลูก (L1; $r = 0.56^{**}$, L2; $r = 0.44^*$ และ L3; $r = 0.47^{**}$ ตามลำดับ) พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความยาวเถาที่อายุ 30 DAP กับน้ำหนักหัวแห้งใน L1 ($r = 0.55^{**}$) และพบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความยาวเถาที่อายุ 60 DAP กับน้ำหนักหัวแห้งใน L2 ($r = 0.36^*$) และ L3 ($r = 0.37^*$) การพบความสัมพันธ์ระหว่างค่า SCMR กับลักษณะความยาวเถา และผลผลิตในระดับปานกลางในบางพื้นที่ปลูก ชี้ให้เห็นว่าลักษณะ SCMR และความยาวเถา อาจจะเป็นลักษณะทางอ้อมในการคัดเลือกสายพันธุ์มันเทศ เพื่อให้มีผลผลิตสูงในโครงการปรับปรุงพันธุ์มันเทศได้ในอนาคต หากมีการศึกษาเพิ่มเติมในมันเทศหลากหลาย

* Corresponding author: ruttanachira@gmail.com

Received: date; January 31, 2024 Revised: date; April 9, 2024

Accepted: date; April 23, 2024 Published: date;

สายพันธุ์ และหลายสภาพแวดล้อม จะทำให้เข้าใจและยืนยันผลเกี่ยวกับการใช้ค่า SCMR และความยาวเถา ในการประเมินผลผลิตในมันเทศต่อไป

คำสำคัญ: พืชหัว; คลอโรฟิลล์; ความเข้มสีใบ; สายพันธุ์มันเทศ; จังหวัดสุรินทร์

ABSTRACT: SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) can be used for indirect observation for chlorophyll content which is in locator to storage root yield produce efficiency. SCMR may be an alternative trait to evaluate the storage root yield of sweet potato. The objectives of this study were 1) to evaluate the effect of environment and genotype on vine length, SCMR and storage root dry weight and 2) to evaluate the relationship between SCMR, vine length and storage root dry weight of sweet potato. The field experiments were located at three locations including Rajamangala University of Technology Isan (L1-RMUTI), Chompra (L2-Chompra) and Sanom district (L3-Sanom). Ten sweet potato genotypes were evaluated in a randomized complete block design with three replicates. SCMR and vine length were collected at 30 and 60 days after planting (DAP). At the harvest date (90-100 DAP), storage root dry weight was recorded. The results showed that environmental factor effected on vine length and SCMR at 30 and 60 DAP and storage root dry weight. High variations among sweet potato genotypes were found in almost all parameters, except for SCMR 60 DAP. Interactions between environments and genotypes were found in all parameters. There was a significantly positive correlation between SCMR at 30 DAP and vine length at 60 DAP at L3 ($r = 0.37^*$). Positive correlation between SCMR at 30 DAP and storage root dry weight were found in all locations (L1-RMUTI; $r = 0.56^{**}$, L2-Chompra; $r = 0.44^*$ and L3-Sanom; $r = 0.47^{**}$, respectively). In addition, positive correlation between vine length at 30 DAP and storage root dry weight at L1 ($r = 0.55^{**}$). A positive correlation between vine length at 60 DAP and storage root dry weight was found in L2 ($r = 0.36^{**}$) and L3 ($r = 0.37^*$). There was mediumly significant positive correlation between SCMR and vine length, and positive correlation between SCMR and storage root yield suggesting that SCMR could be a selection criterion for high storage root dry yield potential in sweet potato breeding program. However, further study of high variations of sweet potato genotypes and more environmental experiment is necessary for more understanding about the SCMR value and vine length to predict the storage root yield in sweet potato.

Keywords: tuber crop; chlorophyll; SCMR; sweet potato genotypes; Surin province

บทนำ

มันเทศมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea batatas* (L.) Lam. อยู่ในวงศ์ Convolvulaceae มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนแถบอเมริกากลาง และอเมริกาใต้ เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญอันดับ 7 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (FAO, 1992) ปัจจุบันมีการนำเข้ามาในเขตคุณภาพสูงจากต่างประเทศจำนวนมาก โดยเฉพาะในปี 2565 มีการนำเข้ามันเทศจากต่างประเทศ ได้แก่ ออสเตรเลีย จีน อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น ลา เคาทาลี และเวียดนาม จำนวน 23,210 ตัน (FAO, 2024) ในปัจจุบันพันธุ์มันเทศที่มีการเพาะปลูกในประเทศไทยมีทั้งพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ในไทย และพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งเมื่อนำมาปลูกทดสอบในไทย พบว่า มีศักยภาพในการให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน จากการศึกษาของ อำนวย และคณะ (2558) ทดสอบผลผลิตมันเทศพันธุ์ญี่ปุ่น พบว่า ให้ผลผลิตประมาณ 1,036-2,167 กิโลกรัม/ไร่ โดยพันธุ์การค้าปัจจุบันที่นิยมปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง คือ พันธุ์แครอท (T101) ให้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 6,869 กิโลกรัม/ไร่ แต่สำหรับพันธุ์แครอท (T101) ที่ทำการเพาะปลูกในพื้นที่เกษตรทั่วไปให้ผลผลิตอยู่ประมาณ 3,390 กิโลกรัมต่อไร่ (ณรงค์ และคณะ, 2558) ผลผลิตของมันเทศมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน อุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน เป็นต้น ในกระบวนการพัฒนาพันธุ์มันเทศเป็นอีกวิธีการหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตของมันเทศให้ได้ผลผลิตสูง อย่างไรก็ตามการประเมินพันธุ์เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง มักใช้เวลานาน เสียแรงงาน และใช้ต้นทุนค่อนข้างสูง

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาวิธีการ นำดัชนีชี้วัดต่าง ๆ ที่ใช้ประเมิน การเจริญเติบโต และผลผลิตของพืช อาทิ การใช้เครื่องมือ SPAD Chlorophyll Meter Reading (SCMR) เพื่อประเมินคลอโรฟิลล์ในใบพืช ที่สามารถทำได้รวดเร็ว และประหยัดแรงงาน ขณะที่การคัดเลือกพันธุ์พืชที่มีผลผลิตสูง จะต้องใช้ระยะเวลา และมีการใช้ค่าใช้จ่ายสูง (Uddling et al., 2007) มีรายงานว่า ค่า SCMR มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบของมันเทศ (Su et al., 2009) โดย Pepo (2020) ได้ใช้เครื่องมือดังกล่าวในการประเมินผลผลิตของมันเทศพันธุ์ Ásoththalmi 12 ซึ่งเป็นมันเทศเนื้อสีส้ม ที่ปลูกในประเทศฮังการีในเขตพื้นที่อบอุ่น พบความสัมพันธ์เชิง

บวกระหว่าง ค่า SCMR กับมวลชีวภาพ และผลผลิตของมันเทศอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ สำหรับการศึกษาในพืชชนิดอื่นๆ มีการใช้ SCMR เพื่อประเมินผลผลิต และมวลชีวภาพ เช่น ลูกผสมข้ามชนิดระหว่างสบูดำกับเข็มปัตตาเวีย (ณภาพัก และคณะ, 2557), ข้าวโพด (สืบสกุล, 2554) และมันสำปะหลัง (Anand and Byju, 2008) เป็นต้น อย่างไรก็ตามในบางการศึกษา รายงานว่า ค่า SCMR อาจยังไม่สามารถใช้สำหรับการคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่ตอบสนองต่อการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกัน ซึ่งจะต้องมีการศึกษาในใบอื่นๆ หรือเพิ่มจำนวนครั้งในการวัด ใช้พันธุ์และพื้นที่ที่หลากหลาย (คมสันต์ และ ประเมศ, 2559)

จากงานวิจัยที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า ส่วนใหญ่มีการนำค่า SCMR มาใช้ประเมินปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืช รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำค่า SCMR มาใช้ในการประเมินผลผลิต สำหรับในมันเทศเป็นการศึกษาในพื้นที่เขตตอนบน และศึกษาเพียงพันธุ์เดียว แต่ในกระบวนการพัฒนาสายพันธุ์มันเทศ จำเป็นต้องใช้เชื้อพันธุกรรมพืชที่มีพันธุ์ที่หลากหลาย นักวิจัยจึงตั้งสมมติฐานว่าผลการศึกษาในเขตร้อน พื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน และสายพันธุ์จำนวนมากขึ้น จะยังให้ผลเช่นเดิมหรือไม่ โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ 1) เพื่อประเมินอิทธิพลของสภาพแวดล้อม และสายพันธุ์ ต่อความยาวเถา ค่า SCMR และผลผลิตของมันเทศ และ 2) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า SCMR ความยาวเถา และผลผลิตของมันเทศจำนวน 10 สายพันธุ์ หากสามารถนำค่า SCMR และความยาวเถา มาใช้เป็นดัชนีสำหรับการประเมินผลผลิตของมันเทศพันธุ์อื่น ๆ ที่ปลูกในสภาพการเพาะปลูกในเขตร้อนได้ น่าจะเป็นแนวทางหนึ่ง ในการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อลดต้นทุน และประหยัดแรงงานในกระบวนการประเมินพันธุ์มันเทศในโครงการพัฒนาสายพันธุ์มันเทศ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนักวิชาการและนักปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

วิธีการศึกษา

1. การวางแผนการทดลอง

ปลูกทดสอบมันเทศในสภาพแปลง โดยมีระยะเวลาดำเนินการวิจัย ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2565 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2566 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (randomized complete block design; RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ทดสอบมันเทศ จำนวน 10 สายพันธุ์ (Table 1) ทำการปลูกทดสอบ 3 พื้นที่ ได้แก่ 1) แปลงแผนกพืชไร่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ (L1-RMUTI) 2) แปลงเกษตรกร อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ (L2-Chomphra) และ 3) แปลงเกษตรกร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ (L3-Sanom)

Table 1 Ten genotypes of sweet potato used in the experiment, their local name and characteristics

Accession number	Local name	Characteristics of sweet potato storage root
SR 2022/1	BeniHaruka	Purple white skin, light yellow central parenchyma
KS 2022/2	Pakkadmadpor	Red skin, soft white central parenchyma
SR 2022/3	Moangpurple	Dark purple skin, light purple central parenchyma
SR 2022/4	Moangmaitaiwan	Dark purple skin, dark purple central parenchyma
SR 2022/5	Moangokinava	Purple skin, dark purple central parenchyma
SR 2022/6	Moangharumurazaki	Purple skin, purple central parenchyma
KS 2022/7	Somporsidang	Red skin, orange central parenchyma
KS 2022/8	Sweetthijong	White skin, soft white central parenchyma
SR 2022/9	Soomokinava	Red skin, dark orange central parenchyma
SR 2022/10	Annoimo	Red skin, dark yellow central parenchyma

2. การเตรียมแปลงปลูก การปลูก และการดูแลรักษา

เตรียมแปลงปลูกมันเทศ โดยทำการไถตะแล้วตากดินทิ้งไว้ 7 วัน และไถพรวนอีก 1 ครั้ง แบ่งแปลงย่อยให้มีขนาด 2.0 X 7.5 ตารางเมตร จำนวน 3 แห่ง ๆ ละ 30 แปลง เป็นจำนวนทั้งหมด 90 แปลง ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐานจากกรมวิชาการเกษตร อัตรา 200 กิโลกรัม/ไร่ จำนวน 1 ครั้ง พร้อมกับการเตรียมแปลงปลูกแบบยกร่องสูงประมาณ 10 – 15 เซนติเมตร

การเตรียมท่อนพันธุ์ทั้ง 10 สายพันธุ์ โดยตัดท่อนพันธุ์ ให้มีความยาวขนาด 30 เซนติเมตร นำท่อนพันธุ์มันเทศปลูก 4 แถว ต่อแปลงย่อย ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ปลูกหลุมละ 1 ต้น การดูแลรักษาให้น้ำโดยปล่อยน้ำตามร่องทุกวันช่วงปลูกระยะ 30 วันหลังปลูก หลังจากนั้นให้น้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จนถึง 80 – 90 วันก่อนเก็บเกี่ยว ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และควบคุมวัชพืชและแมลงศัตรูพืชตลอดอายุการเจริญเติบโต ของมันเทศตามความจำเป็น

3. การเก็บข้อมูล

3.1) ข้อมูลดิน

ข้อมูลดิน หลังจากไถพรวนเสร็จสุ่มตัวอย่างดินจากแปลงเพื่อนำไปวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินโดยเก็บตัวอย่างดินที่ตากแห้ง นำไปวิเคราะห์เนื้อดิน อนุยศาสตร์ศึกษา คำนวณปัจจัยและห้องปฏิบัติการทดลอง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประกอบด้วยเปอร์เซ็นต์อนุภาคดินทราย (Sand) ดินร่วน (Silt) และดินเหนียว (Clay) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) ค่า pH ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity; EC) (กองวิเคราะห์ดิน, 2540) อินทรีย์วัตถุ (Organic matter) (Walkley และ black, 1947) ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) โดยวิธี Kjeldahl method (Black, 1965) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) โดยวิธี Bray II (Drlon, 1980) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca) และความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Cat ion exchange capacity; CEC) (Chapman, 1965)

3.2) ข้อมูลพืช

เมื่อมันเทศอายุได้ อายุ 30 และ 60 วันหลังปลูก สุ่มเก็บตัวอย่าง จำนวน 5 ต้นต่อแปลงย่อยจาก 2 แถวกลางใน แต่ละแปลงย่อย เว้นต้นที่อยู่หัวและท้ายแปลง ทำการตรวจวัด ความยาวเถา (shoot length) โดยใช้เทปวัด วัดเถาหลักจากผิวดินไปจนถึงข้อสุดท้าย มีหน่วยเป็นเซนติเมตร และตรวจวัดค่าความชื้นของสีใบหรือค่า SCMR ตรวจวัดจากใบที่แผ่ขยายเต็มที่ ใบที่ 3 นับจากยอดลงมาของลำต้นหลักของมันเทศ ด้วยเครื่อง SPAD chlorophyll meter reading (SPAD 502 plus; Konica Minolta) ในช่วงเวลา 9.00 - 12.00 น. และเมื่อมันเทศถึงอายุเก็บเกี่ยว คือ 90 - 100 วัน ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์มันเทศ ทำการตรวจวัดน้ำหนักหัวแห้ง (tuber dry weight) โดยสุ่มเก็บตัวอย่าง จาก 2 แถวกลางในแต่ละแปลงย่อย เว้นต้นที่อยู่หัวและท้ายแปลง จำนวน 22 ต้นต่อแปลงย่อย (ในพื้นที่เก็บเกี่ยว 3.3 ตารางเมตร) ชั่งน้ำหนักหัวสด หลังจากนั้นทำการสุ่มคัดเลือกมาให้ได้ 10% ของน้ำหนักหัวสด นำมาหั่นเป็นชิ้นขนาดใกล้เคียงกัน แล้วใส่ของกระดาศสีน้ำตาลนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง หรือจนกว่า น้ำหนักจะคงที่ แล้วจึงนำมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งชนิดละเอียดมีทศนิยมของหน่วยกรัม อย่างน้อย 2 ตำแหน่ง แล้วนำมาคำนวณเป็นน้ำหนักหัวแห้ง (กิโลกรัม/ไร่)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลองสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Rank Test (DMRT) และวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของลักษณะที่ตรวจวัดที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ (Gomez and Gomez, 1984) โดยใช้โปรแกรม STATISTIX8

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. สภาพภูมิอากาศ

จากข้อมูลพื้นที่การทดลอง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2565 ถึง เดือน เมษายน 2566 (Figure 1) L1-RMUTI พบว่า อุณหภูมิสูงสุดอยู่ระหว่าง 23.3 ถึง 36.5 องศาเซลเซียส และต่ำสุดอยู่ระหว่าง 13.5 ถึง 25.8 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน 45.6 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 58.0 ถึง 89.0 เปอร์เซ็นต์ L2-Chomphra พบว่า ลักษณะพื้นที่ อุณหภูมิสูงสุดระหว่าง 24.8 ถึง

39.5 องศาเซลเซียส และต่ำสุดอยู่ระหว่าง 13.5 ถึง 28.0 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน 86.3 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 49.5 ถึง 88.8 เปอร์เซ็นต์ และ L3-Sanom พบว่า มีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ระหว่าง 23.3 ถึง 36.5 องศาเซลเซียส และต่ำสุดอยู่ระหว่าง 13.5 ถึง 25.8 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน 46.6 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 58.0 ถึง 89.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลสภาพภูมิอากาศแต่ละพื้นที่ พบว่า L2-Chomphra มีอุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝนสูงสุด แต่ L1-RMUTI และ L3-Sanom มีลักษณะใกล้เคียงกัน

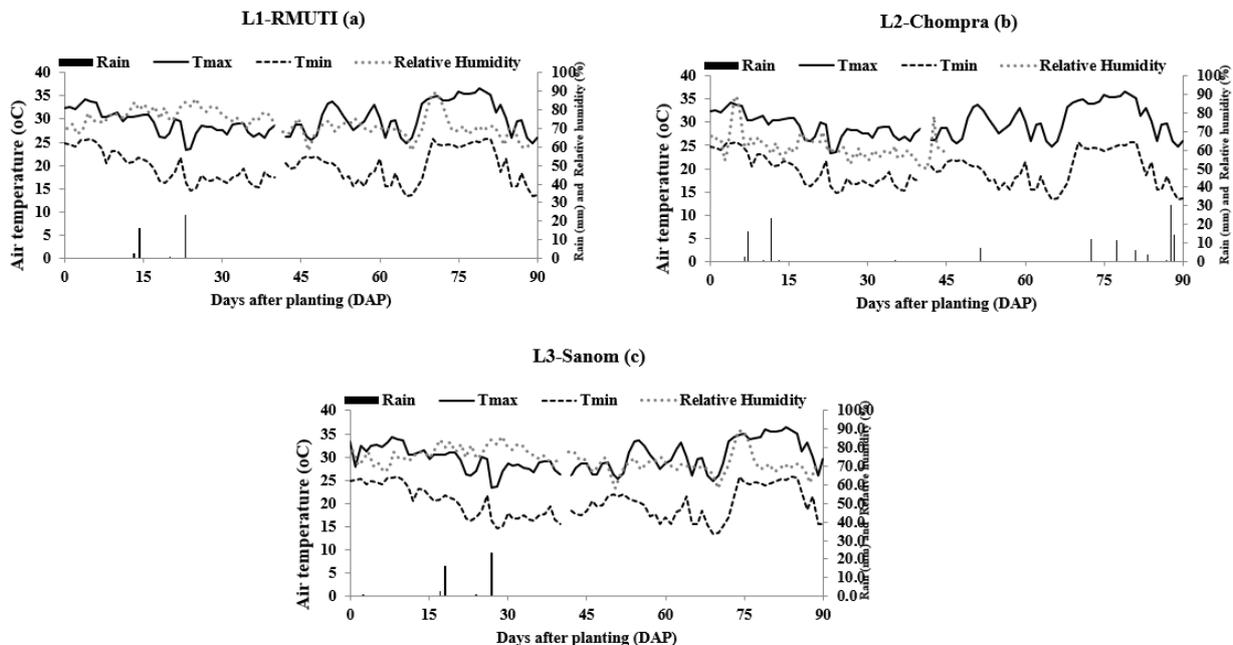


Figure 1 Maximum temperature (Tmax; °C), minimum temperature (Tmin; °C), relative humidity (%) and rainfall (mm) in location 1 (L1-RMUTI) (a), location 2 (L2-Chompra) (b) and location 3 (L3-Sanom) (c) of Surin provinces during the growing season.

2. คุณสมบัติของดิน

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน พบว่า ดินที่ปลูกในแปลงที่ 1 (L1-RMUTI) โครงสร้างของดินเป็นดินทรายปนดินร่วน ซึ่งประกอบไปด้วยอนุภาคดินทราย (Sand) 77.79 % ดินร่วน (Silt) 18.19 % และดินเหนียว (Clay) 4.02 % ค่า pH 5.49 ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) 0.041 dS/m ความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Cation exchange capacity; CEC) 3.80 mol/kg อินทรีย์วัตถุ (Organic matter; OM) 0.50 % ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) 0.027 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) 93.75 mg/kg โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) 44.37 mg/kg แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca) 113.93 mg/kg และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Mg) 39.19 mg/kg

ดินที่ปลูกในแปลงที่ 2 (L2-Chomphra) โครงสร้างของดินเป็นดินร่วนปนดินทราย (sandy Loamy) ซึ่งประกอบไปด้วยอนุภาคดินทราย (Sand) 62.03 % ดินร่วน (Silt) 29.52 % และดินเหนียว (Clay) 8.45 % ค่า pH 5.22 ค่าการนำไฟฟ้า (EC) 0.028 dS/m ความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) 4.40 mol/kg อินทรีย์วัตถุ (Organic matter) 1.09 % ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) 0.051 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) 23.50 mg/kg โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 67.65 mg/kg แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 189.30 mg/kg และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 52.93 mg/kg

ดินที่ปลูกในแปลงที่ 3 (L3-Sanom) โครงสร้างของดินเป็นดินทรายปนดินร่วน (Loamy sand) ซึ่งประกอบไปด้วยอนุภาคดินทราย (Sand) 79.47 % ดินร่วน (Silt) 13.13 % และดินเหนียว (Clay) 6.80 % ค่า pH 5.30 ค่าการนำไฟฟ้า (EC) 0.055 เคซีเมนต่อ dS/m ความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) 4.80 mol/kg อินทรีย์วัตถุ (Organic matter) 0.81 % ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) 0.040 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) 8.75 mg/kg โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 11.42 mg/kg แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 36.31 mg/kg และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 23.27 mg/kg

จากการประเมินสภาพของโครงสร้างและคุณสมบัติทางเคมีของดินทั้ง 3 พื้นที่ปลูกพบว่ามีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะโครงสร้างของดิน และปริมาณอินทรีย์วัตถุ ในชุดดินที่ L2-Chomphra ที่เป็นดินร่วนปนดินทราย และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง ซึ่งต่างจาก L1-RMUTI และ L3-Sanom รวมถึงปริมาณของธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินที่มีปริมาณแตกต่างกันทั้งสามพื้นที่ ซึ่งให้เห็นว่า พื้นที่ทั้งสามแหล่งเป็นตัวแทนที่ดีในการใช้สำหรับประเมินศักยภาพของสายพันธุ์มันเทศ เนื่องจากมีความแตกต่างกันของคุณสมบัติทางเคมีของดิน และอยู่ในพื้นที่การผลิตพืชอินทรีย์ในจังหวัดสุรินทร์ อย่างไรก็ตาม พื้นที่ L1-RMUTI และ L3-Sanom มีสภาพภูมิอากาศและคุณสมบัติของดินไม่แตกต่างกัน หากมีการศึกษาในอนาคตควรเลือกพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งต่อไป

Table 2 Soil structure and chemical properties

Soil properties	L1-RMUTI	L2-Chomphra	L3-Sanom
Soil physical properties			
Sand (%)	77.79	62.03	79.47
Silt (%)	18.19	29.52	13.13
Clay (%)	4.02	8.45	6.80
Texture class	loamy sand	sandy loam	loamy sand
Soil chemical properties			
pH	5.49	5.22	5.30
EC (dS/m)	0.041	0.028	0.055
CEC (cmol/kg)	3.80	4.40	4.80
OM (%)	0.50	1.09	0.81
Total N (%)	0.027	0.051	0.040
Available P (mg)	93.75	23.50	8.75
K (mg/kg)	44.37	67.65	11.42
Ca (mg/kg)	113.93	189.30	36.31
Mg (mg/kg)	39.19	52.93	23.27

3. ความยาวเถา และค่าความเข้มของสีใบ (SCMR)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า อิทธิพลของสภาพแวดล้อม (พื้นที่การเพาะปลูก; L) มีอิทธิพลต่อ ลักษณะความยาวเถา (vine length) ที่อายุ 30 และ 60 วันหลังปลูก ค่า SCMR ที่อายุ 30 วันหลังปลูก และน้ำหนักหัวแห้ง อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งเป็นอิทธิพลของโครงสร้างของดิน และคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินที่มีความแตกต่างกันของทั้ง 3 พื้นที่ปลูก ยกเว้น ค่า SCMR ที่อายุ 60 วันหลังปลูก (Table 3)

พบความแปรปรวนของสายพันธุ์มันเทศ (G) ต่อลักษณะความยาวเถา (vine length) ที่อายุ 30 และ 60 วันหลังปลูก ค่า SCMR ที่อายุ 30 วันหลังปลูก และน้ำหนักหัวแห้ง อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ยกเว้น ค่า SCMR ที่อายุ 60 วันหลังปลูก (Table 3) ผลการศึกษานี้ยังชี้ให้เห็นว่า สายพันธุ์มันเทศเป็นปัจจัยหลักที่มีผลโดยตรงต่อค่า SCMR ความยาวเถา และผลผลิตหัวแห้ง

นอกจากนี้ยังพบปฏิกริยาปฏิกริยาร่วมระหว่างพื้นที่การเพาะปลูกและสายพันธุ์มันเทศ (L x G interaction) ต่อทุกลักษณะที่ตรวจวัด อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) (Table 3)

Table 3 Mean squares of vine length, SPAD Chlorophyll Meter Reading (SCMR) and storage root dry weight (kg/rai) of ten sweet potato genotypes evaluated across three locations

Source of variance	df	Vine length (cm)		SCMR		Storage root dry weight (kg/rai)
		30 DAP	60 DAP	30 DAP	60 DAP	
Location (L)	2	22.77*	1203.68**	176.53**	282.47ns	13,035**
Error (a)	6	29.05	41.63	4.38	66.07	233
Genotypes (G)	9	184.56**	1081.53**	56.63**	15.14ns	121,398**
L x G	18	30.40**	359.91**	30.83**	35.02**	57,549**
Error (b)	54	6.04	25.69	10.277	13	727
Total	89					

ns = not significant; *, ** significant differences at $p \leq 0.05$ and 0.001 level, respectively.

DAP = Days after planting

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของลักษณะความยาวเถา พบว่า พื้นที่ปลูก L2-Chomphra โดยมีความยาวเถายาวที่อายุ 30 และ 60 วันหลังปลูก 24.0 และ 49.8 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 4) จากการประเมินทั้ง 3 แหล่งปลูก พบว่า สายพันธุ์ SR 2022/04, KS 2022/08 และ KS 2022/07 มีความยาวเถาที่อายุ 30 วันหลังปลูก ยาวที่สุด (30.6, 27.9 และ 26.3 เซนติเมตร ตามลำดับ) ในขณะที่สายพันธุ์ SR 2022/05, SR 2022/04 และ SR 2022/06 มีความยาวเถาที่อายุ 60 วันหลังปลูก ยาวที่สุด (63.5, 48.8 และ 48.4 เซนติเมตร ตามลำดับ) นอกจากนี้ สายพันธุ์ KS 2022/08 ที่ปลูกในพื้นที่ L2-Chomphra มีความยาวเถายาวที่สุด คือ 75.1 เซนติเมตร

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่า SCMR ที่อายุ 30 หลังปลูก พบว่า มันเทศที่ปลูกในพื้นที่ L2-Chomphra มีค่า SCMR มากที่สุด (48.15) และมันเทศที่ปลูกในพื้นที่ L1-RMUTI มีค่า SCMR มากที่สุด ที่อายุ 60 หลังปลูก (47.71) จากการประเมินทั้ง 3 แหล่งปลูก พบว่า สายพันธุ์ KS 2022/07, SR 2022/009 และ KS 2022/03 มีค่า SCMR ที่อายุ 30 วันหลังปลูก มากที่สุด (49.42, 49.10 และ 48.43 ตามลำดับ) และสายพันธุ์ SR 2022/09, KS 2022/07 และ KS 2022/08 มีค่า SCMR ที่อายุ 60 วันหลังปลูก มากที่สุด (45.98, 45.90 และ 45.83 ตามลำดับ) โดยสายพันธุ์ SR 2022/06 ที่ปลูกในพื้นที่ L2-Chomphra มีค่า SCMR ที่อายุ 30 วัน (53.98) และสายพันธุ์ SR 2022/09 ที่ปลูกในพื้นที่ L1-RMUTI มีค่า SCMR ที่อายุ 60 วัน มากที่สุด (51.19) จากการประเมินค่า SCMR ของใบมันเทศในช่วงอายุที่ต่างกัน คือ 30 และ 60 วันหลังปลูก ชี้ให้เห็นว่า การประเมินค่า SCMR ในช่วงอายุ 30 วันหลังปลูก มีค่าสูงกว่ามันเทศที่อายุ 60 วันหลังปลูก ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่า มันเทศในช่วงอายุ 30 วันหลังปลูก เป็นช่วงอายุที่พืชแสดงศักยภาพของค่า SCMR ได้เต็มที่ เป็นช่วงที่พืชกำลังมีพัฒนาการ และการเจริญเติบโตทางใบ ส่งผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงได้ดี แต่สภาพแวดล้อมและสายพันธุ์มันเทศไม่มีอิทธิพลต่อลักษณะ SCMR ที่อายุ 60 วันหลังปลูก เนื่องจากมันเทศมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบเต็มที่ และกำลังเปลี่ยนจากระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นเป็นระยะการถ่ายเทอาหารไปยังรากสะสมอาหาร ทำให้ไม่มีความแตกต่างของ

ค่า SCMR ที่อายุ 60 วันหลังปลูก ดังนั้นการประเมินค่า SCMR ของมันเทศในช่วงอายุ 30 วันหลังปลูกน่าจะเป็นช่วงเวลาเหมาะสมสามารถประเมินความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์มันเทศในชุดกลุ่มพันธุ์นี้ได้ดีที่สุด

จากการศึกษาของ Pepó (2020) รายงานว่า ค่าความชื้นของสีใบมันเทศมีค่าประมาณ 39.10 - 40.14 ในระบบการปลูกแบบยกร่อง และ 44.05-48.07 ในระบบการปลูกแบบไม่ยกร่อง ในปี 1 และ 47.70-48.67 ในระบบการปลูกแบบยกร่อง และ 49.70-53.13 ในระบบการปลูกแบบไม่ยกร่อง ในปี 2 ซึ่งเป็นการประเมินในมันเทศพันธุ์เดียวคือ Ásoththalmi 12 ประเมินที่อายุ 40 วันหลังปลูก เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษานี้ ชี้ให้เห็นว่า ลักษณะ SCMR ของมันเทศ 10 สายพันธุ์นี้ เมื่อประเมินที่อายุ 30 วันหลังปลูก มีค่าอยู่ในช่วง 38.21-53.98 มีช่วงพิสัยที่กว้างกว่า และมีความแปรปรวนของลักษณะดังกล่าวมากกว่า ขณะเดียวกันยังชี้ให้เห็นถึงความหลากหลายของค่าดังกล่าว ซึ่งมีโอกาสในการคัดเลือกสายพันธุ์มันเทศที่มีค่า SCMR สูง ซึ่งบ่งบอกถึงความสามารถในการสังเคราะห์แสงสูงด้วย (Su et al., 2009) เพื่อนำไปใช้เป็นพ่อหรือแม่พันธุ์ในการพัฒนาสายพันธุ์มันเทศที่มีลักษณะดีเด่นได้ต่อไป

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลผลิตหัวแห้งที่อายุเก็บเกี่ยว พบว่า แหล่งปลูก L2-Chomphra ให้ผลผลิตหัวแห้งมากที่สุด (379 กิโลกรัม/ไร่) จากการประเมินทั้ง 3 แหล่งปลูก พบว่า สายพันธุ์ SR 2022/03, KS 2022/07 และ SR 2022/09 มีผลผลิตหัวแห้งมากที่สุด (556, 484 และ 385 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ) โดยสายพันธุ์ SR 2022/03 ในพื้นที่ปลูก L2-Chomphra ให้ผลผลิตหัวแห้งมากที่สุดคือ 1,061 กิโลกรัม/ไร่ (Table 4) จากการศึกษาที่ผ่านมา รายงานว่า ผลผลิตมันเทศที่ปลูกเพื่อการอุตสาหกรรมแป้งและเอทานอล การจัดการโดยใช้เคมีให้ผลผลิตน้ำหนักหัวแห้ง 1,189 กิโลกรัม/ไร่ (ณรงค์ และคณะ, 2558) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองนี้ พบว่า ผลงานวิจัยนี้ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำกว่าการศึกษาที่ผ่านมา เป็นความแตกต่างที่อาจจะเนื่องมาจากสายพันธุ์ การจัดการ และคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ซึ่งจะเห็นได้ว่า L2-Chomphra โครงสร้างของดินเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) ซึ่งเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของมันเทศมากกว่า มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.09% ไนโตรเจนทั้งหมด 0.051% โปแทสเซียม 67.65 mg/kg แคลเซียม 189.30 mg/kg และแมกนีเซียม 52.93% ซึ่งสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับ L1-RMUTI และ L3-Sanom โดยเฉพาะธาตุโพแทสเซียม ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการส่งเสริมการสะสมอาหารในหัวมันเทศให้สูงขึ้น

4. ความสัมพันธ์ระหว่าง SCMR และ ความยาวเถาและผลผลิตมันเทศ

จากการทดลอง พบว่า ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง SCMR ที่อายุ 30 วันหลังปลูก กับความยาวเถาที่อายุ 30 และ 60 วันหลังปลูก ในพื้นที่ปลูก L1-RMUTI และ L2-Chomphra แต่พบความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางระหว่างค่า SCMR ที่อายุ 30 วันหลังปลูก กับความยาวเถาที่อายุ 60 วันหลังปลูก ในพื้นที่ L3-Sanom ($r = 0.37^*$) และไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง SCMR ที่อายุ 60 วันหลังปลูก กับความยาวเถาทั้ง 2 อายุใน L1-RMUTI และ L3-Sanom แต่พบความสัมพันธ์เชิงลบระหว่าง SCMR ที่อายุ 60 วันหลังปลูก กับความยาวเถาที่อายุ 30 และ 60 วันหลังปลูก ในพื้นที่ปลูก L2-Chomphra โดยมีค่าสหสัมพันธ์ คือ -0.42^* และ -0.43^* ตามลำดับ (Table 4)

พบความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางระหว่างค่า SCMR ที่อายุ 30 วันหลังปลูก กับน้ำหนักหัวแห้งทั้ง 3 พื้นที่ปลูก (L1-RMUTI; $r = 0.56^{**}$, L2-Chomphra; $r = 0.44^*$ และ L3-Sanom; $r = 0.47^{**}$ ตามลำดับ) แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างค่า SCMR ที่อายุ 60 วันหลังปลูก กับน้ำหนักหัวแห้งทั้ง 3 พื้นที่ปลูก (Table 4) ชี้ให้เห็นว่า อาจจะสามารถใช้ลักษณะ SCMR ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ในการประเมินผลผลิตของมันเทศได้ โดยสายพันธุ์มันเทศที่มีค่า SCMR สูงจะส่งผลทำให้ผลผลิตของมันเทศสูงตามไปด้วย ซึ่งค่า SCMR สูงส่งผลต่อประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง (Su et al., 2009) มีผลต่อมวลชีวภาพ และผลผลิตของพืชที่สูงตามไปด้วย (Hozyo et al., 1971; Harn, 1977) ดังนั้นหากนักวิจัยสามารถใช้เครื่อง SPAD-502 chlorophyll meter ในการประเมินค่าความชื้นของสีใบมันเทศในการประเมินประชากรมันเทศที่มีจำนวนมากๆได้ น่าจะเป็นวิธีการที่ประหยัดเวลา และลดต้นทุนในโครงการปรับปรุงพันธุ์มันเทศได้ต่อไป

พบความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางระหว่างความยาวเถาที่อายุ 30 วันหลังปลูก กับน้ำหนักหัวแห้งใน L1-RMUTI ($r = 0.55^{**}$) แต่ไม่พบใน L2-Chomphra และ L3-Sanom ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเถาที่อายุ 60 วันหลังปลูก กับน้ำหนักหัวแห้งใน L1-RMUTI โดยกรณีที่ไม่พบความสัมพันธ์ของความยาวเถาที่อายุ 60 วันหลังปลูก กับผลผลิต อาจเกิดจากเป็นระยะการเจริญเติบโตที่เริ่มมีการถ่ายเทอาหารไปยังผลผลิตส่วนของรากสะสมอาหาร ทำให้หยุดการเจริญเติบโตส่วนเหนือดิน (Storage root

bulking stage) ในทางตรงกันข้ามเมื่อมันเทศอายุได้ 30 วันหลังปลูกกลับมีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความยาวเถาและผลผลิต ซึ่งคือระยะสร้างรากสะสมอาหาร (Storage root initiation) รากสะสมอาหารจะเริ่มเจริญและพัฒนา ซึ่งลำต้นและใบจะมีอัตราการเจริญค่อนข้างเร็ว เพื่อสร้างอาหาร ทำให้การส่งผลต่อผลผลิตได้ชัดเจน (van de Fliert and Braun, 1999)

แต่พบความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางระหว่างความยาวเถาที่อายุ 60 วันหลังปลูก กับน้ำหนักหัวแห้งใน L2-Chomphra ($r = 0.36^*$) และ L3-Sanom ($r = 0.37^*$) (Table 4)

การประเมินความยาวเถา เป็นลักษณะการประเมินการเจริญเติบโตของพืชเบื้องต้น ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ ชี้ให้เห็นว่า มันเทศที่มีความยาวเถาที่ยาว จะส่งผลต่อการให้ผลผลิตที่สูงตามไปด้วย การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะที่ทำการศึกษาแต่ละพื้นที่ปลูก เพื่อเป็นการศึกษาของแต่ละลักษณะพื้นที่นำไปสู่การหาผลผลิตแต่ละแห่งต่อยอดการส่งเสริมเกษตรกรแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน

Table 4 Vine length SPAD Chlorophyll meter reading (SCMR) at 30 and 60 days after planting and storage root dry weight at harvest DAP of ten sweet potato genotypes three locations

Genotypes	Vine length (cm)								SCMR								Storage root dry weight (kg/rai)			Mean
	30 DAP			Mean	60 DAP			Mean	30 DAP			Mean	60 DAP			Mean	weight (kg/rai)			
	L1	L2	L3		L1	L2	L3		L1	L2	L3		L1	L2	L3		L1	L2	L3	
SR 2022/01	19.8cd ^{1/}	14f	15.9d	16.6E ^{2/}	24.6e	21.3f	20.0g	22F	41.25	41.72ef	41.25	43.64C	42.57	40.37a-c	45.29	44.04	149fg	38g	265e	151F
KS 2022/02	18.0cd	21.3c-e	17.2cd	18.8DE	39.5cd	64.4b	27.7f	43.9CD	44.78	49.493bc	44.78	48.43A	48.93	39.95b-e	45.70	44.89	156e-g	586b	97i	279D
SR 2022/03	25.3ab	26.1b	21.2bc	24.2C	43.4c	48.1cd	34.6d-f	42.1D	43.29	52.72ab	43.29	47.48AB	50.20	45.07ab	39.18	44.81	234c-e	1061a	372c	556A
SR 2022/04	26.4ab	33.0a	32.4a	30.6A	44.2c	53.3cd	49.7b	48.8B	42.31	45.97cd	42.31	44.67BC	47.18	37.83de	41.21	42.07	268b-d	261d	228j-f	252E
SR 2022/05	27.8a	23.0b-d	24.1b	24.9C	68.6a	58.6bc	63.3a	63.5A	45.13	40.946f	45.13	44.75BC	47.13	39.27b-e	47.00	44.47	291bc	430c	365fc	362C
SR 2022/06	16.7d	18.7de	22.3b	19.2D	66.3a	43.5de	35.4de	48.4BC	42.51	53.986a	42.51	47.33AB	45.07	47.706a	44.65	45.81	207d-f	163e	125h	168F
KS 2022/07	30.1a	25.2bc	23.7b	26.3BD	37.2cd	56.5bc	40.9cd	44B-D	46.23	53.59ab	46.23	49.42A	49.39	42.82a-d	45.50	45.90	514a	473c	466a	484B
KS 2022/08	25.5ab	34.5a	23.8b	27.9B	35.6cd	75.1a	29.3ef	46.7B-D	46.04	45.006de	46.04	47.90A	50.37	36.93e	50.19	45.83	321b	124ef	323d	256DE
SR 2022/09	26.9a	25.9bc	23.5b	25.4C	53.8b	42.5de	42.6c	46.3B-D	47.18	51.48ab	47.18	49.10A	51.19	41.38b-e	45.35	45.98	193d-f	564b	397b	385C
SR 2022/10	21.8bc	18.2ef	19.9b-d	20.0D	31.6de	35.1e	27.8f	31.5E	38.21	46.56cd	38.21	42.10C	45.11	40.37b-e	44.23	43.24	86g	84f	173g	114G
F-test	**	**	**		**	**	**		ns	**	ns		ns	**	ns		**	**	**	
Mean	23.8	24.0	22.4		44.5A	49.8A	37.1B		43.69B	48.15A	43.69B		47.71A	41.17C	44.83B		243C	379A	283B	
C.V. (%)	11.21	10.26	9.94		11.97	11.47	10.82		5.68	4.58	9.88		9.68	6.60	7.11		17	7	4	

ns = not significant. *, ** Significant at $p \leq 0.05$ and 0.01 probability levels. 1/ Means in the same column followed by a common letter are significantly different at $p \leq 0.05$ by DMRT. 2/

Different capital letters indicate significant differences between environments and between genotypes at $p \leq 0.05$ by DMRT.

L1, L2 and L3 were a location experiment at Rajamangala University of Technology Isan, Surin Campus, Chompra and Sanom, respectively.

DAP = Days after planting

Table 5 Simple correlation coefficients between SPAD chlorophyll meter reading (SCMR), vine length and storage root dry weight of ten sweet potato genotypes grown under three locations including L1-RMUTI, L2-Chomphra and L3-Sanom

Location: L1-RMUTI			
Trait	Vine length (cm)		Storage root dry weight
	30 DAP	60 DAP	
SCMR 30 DAP	0.28ns	-0.19ns	0.56**
SCMR 60 DAP	0.25 ns	-0.06 ns	0.17ns
Vine length 30 DAP			0.55**
Vine length 60 DAP			0.06ns
Location: L2-Chomphra			
Trait	Vine length (cm)		Storage root dry weight
	30 DAP	60 DAP	
SCMR 30 DAP	0.32ns	0.26ns	0.44*
SCMR 60 DAP	-0.42*	-0.43*	-0.29ns
Vine length 30 DAP			0.11ns
Vine length 60 DAP			0.36*
Location: L3-Sanom			
Trait	Vine length (cm)		Storage root dry weight
	30 DAP	60 DAP	
SCMR 30 DAP	0.21ns	0.37*	0.47**
SCMR 60 DAP	-0.18ns	-0.13ns	0.15ns
Vine length 30 DAP			0.22ns
Vine length 60 DAP			0.37*

ns = not significant. *, ** Significant at $p \leq 0.05$ and 0.01 probability levels. L1, L2 and L3 were a location experiment at Rajamangala University of Technology Isan, Surin Campus, Chompra and Sanom, respectively. (n = 30)

DAP = Days after planting

สรุป

สภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อความยาวเถาที่อายุ 30 และ 60 วันหลังปลูก ค่า SCMR ที่อายุ 30 วันหลังปลูก และน้ำหนักหัวแห้ง สายพันธุ์มันเทศมีความแปรปรวนเกือบทุกลักษณะ ยกเว้นค่า SCMR ที่อายุ 60 วันหลังปลูก และพบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อม กับสายพันธุ์ของความยาวเถา และค่า SCMR ที่อายุ 30 และ 60 วันหลังปลูก และน้ำหนักหัวแห้ง พบความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางระหว่างค่า SCMR ที่อายุ 30 วันหลังปลูก กับความยาวเถาที่อายุ 60 วันหลังปลูก ในเฉพาะพื้นที่ L3-Sanom พบความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางระหว่างค่า SCMR ที่อายุ 30 วันหลังปลูก กับน้ำหนักหัวแห้งทั้ง 3 พื้นที่ปลูก พบความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางระหว่างความยาวเถาที่อายุ 30 วันหลังปลูก กับน้ำหนักหัวแห้งใน L1-RMUTI และพบความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางระหว่างความยาวเถาที่อายุ 60 วันหลังปลูก กับน้ำหนักหัวแห้งใน L2-Chomphra และ L3-Sanom แสดงว่า ลักษณะ SCMR และความยาวเถาอาจจะ เป็นลักษณะที่เชื่อมโยงลักษณะผลผลิตหัวแห้งในมันเทศจำนวน 10 สายพันธุ์ ซึ่งควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในลักษณะอื่น ๆ เพื่อประเมินผลผลิตของมันเทศในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ต่อไป

คำขอขอบคุณ

โครงการวิจัยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริม วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกว.) ตามสัญญา เลขที่ FRB650059 / SRN / 01-1 และขอขอบคุณคณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขต สุรินทร์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และอุปกรณ์สำหรับทำงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. คู่มือการปฏิบัติงาน กระบวนการวิเคราะห์ตรวจสอบดินทางเคมี. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- กองวิเคราะห์ดิน. 2540. คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีดินกับการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 59 หน้า.
- คมสันต์ พันธุ์พาน และประเมศ บันเทิง. 2559. การประเมินความเข้มของสีใบด้วย SCMR การเจริญเติบโต และผลผลิตของมันสำปะหลัง ที่ปลูกภายใต้การจัดการปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน. แก่นเกษตร. 44 (ฉบับพิเศษ 1): 1089.
- ณภาพัช ใจเพชร, ธัญญรัตน์ มังกร, วิตรี พรหมศรี และอนุรักษ์ อรัญญานาค. 2557. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคลอโรฟิลล์และผลผลิตชีวมวลของลูกผสมข้ามชนิดระหว่างสบู่ดำกับเข็มปัตตาเวีย. ในการประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 11 ระหว่างวันที่ 8 – 9 ธันวาคม 2557.
- ณรงค์ แดงเปี่ยม, อนุรักษ์ สุขขารมย์, วราพงษ์ ภีระบรรณ และมนัสชญา สายพนัส. 2558. วิจัยและพัฒนาการผลิตมันเทศ : การทดสอบพันธุ์มันเทศเพื่ออุตสาหกรรม. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สีบสกุล ศิริยุทธ์. 2554. การประเมินระดับคลอโรฟิลล์ในใบด้วยดัชนีชี้วัดที่สัมพันธ์กับการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- อำนาจ อรรถถังรอง, ณรงค์ แดงเปี่ยม, ทิพย์ศรีณี สิทธินาม และสุภาวดี สมภาค. 2558. วิจัยและพัฒนาการผลิตมันเทศ : การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศญี่ปุ่น. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Anand, H. M., and G. Byju. 2008. Chlorophyll meter and leaf colour chart to estimate chlorophyll content, leaf colour, and yield of cassava. *Photosynthetica*. 46(4): 511-516.
- Black, C.A. 1965. *Methods of Soil Analysis: Part I, Physical and Mineralogical Properties*. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.

- Bray, R.H., and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils. *Soil Science*. 59: 39-45.
- Chapman, H.D. 1965. Cation. Exchange Capacity. In *Methods of soil analysis, part 2* No. 9 pp 891-913 Amer. Soc. Agron., Madison, Wis.
- FAO. 1992. *The World Sweet potato Economy*. Basic Foodstuffs Service Commodities and Trade Division, Rome, Italy.
- FAO. 2024. FAOSTAT (Detailed trade matrix). Sweet potato import quantity. Available: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/TM>. Accessed Mar.7, 2024.
- Gomez, K.A., and A.R. Gomez. 1984. *Statistical procedures for agricultural research* International Rice Research Institute. John Willey and Sons. New York.
- Harn, S.K. 1977. A quantitative approach to source potentials and sink capacities among reciprocal grafts of sweet potato varieties. *Crop Science*. 17: 559-562.
- Hozyo, Y., T. Murata, and T. Yoshida. 1971. The development of tuberous roots in grafting sweet potato plants, *Ipomoea batatas* Lam. *Bulletin of the National Institute of Agricultural Sciences*. 22: 165-191.
- Pepó, P. 2020. Correlation analysis of the SPAD readings and yield of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) under different agrotechnical conditions. *Australian Journal of Crop Science*. 14(05): 761-765.
- Su, Y.S., H.C. Guo, and X.L. Yang. 2009. Study on correlations between SPAD readings and chlorophyll content in leaves of sweet potato, dioscorea and konjaku. *Southwest China Journal of Agricultural Sciences*. 22(1): 64-66.
- van de Fliert, E., and A. Braun. 1999. *Farmer field school for integrated crop management of sweetpotato. Field guides and technical manual*. International Potato Center. Lima, Peru. 266 p.
- Walkley, A., and I.A. Black. 1947. Chromic acid titration method for determination of soil organic matter. *Soil Science Society of America, Proceedings*. 63: 257.
- Uddling, J., J. Gelang-Alfredsson, K. Piikki, and H. Pleijel. 2007. Evaluating the relationship between leaf chlorophyll concentration and SPAD-502 chlorophyll meter readings. *Photosynthesis Research*. 91(1): 37-46.