วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี YRU Journal of Science and Technology ISSN : 2539-5688

ผลของชนิดและสีของภาชนะปลูกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตของเมลอน และอุณหภูมิของวัสดุปลูก

Effect of Types and Colors of Growing Containers on Growth and Yield of Melon (*Cucurmis melo* L.) and Growing Media Temperature

อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์

Issariyaporn Damrongrak

หลักสูตรเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000

Agriculture Program, Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University, Muang, Yala 95000, Thailand

*Corresponding author, e-mail: issariyaporn.d@yru.ac.th

(Recieived: Apr 7, 2020; Revised: Jun 5, 2020; Accepted: Aug 13, 2020)

บทคัดย่อ

ภาชนะปลูกแตกต่างกันทั้งวัตถุดิบและสี ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดแต่ยังไม่มีการศึกษาในเมลอน จึงทำการศึกษาผลของชนิดและสีภาชนะปลูกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และอุณหภูมิของวัสดุปลูกในภาชนะดังกล่าว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์มี 5 กรรมวิธี คือปลูกในถุงพลาสติกสีขาว ถุงพลาสติกสีดำ ถุงใยสังเคราะห์สีขาว กระถางดินเผาสีน้ำตาล และกระถางพลาสติกสีดำ ทำ 10 ซ้ำ ปลูกเมลอนพันธุ์หยกเทพ ภายในโรงเรือน พบว่า ความสูงต้นทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีแนวโน้มต้นเมลอนที่ปลูกในภาชนะสีดำให้ความสูงที่เพิ่มขึ้นน้อยในช่วงก่อนติดผล การปลูกในถุงใยสังเคราะห์ให้จำนวนใบสูงที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปลูกในกระถางพลาสติกและกระถางดินเผา ส่วนขนาดใบทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับน้ำหนักผล ขนาดผล และความหวานเนื้อผล ภาชนะปลูกสีดำทำให้อุณหภูมิวัสดุปลูกสูงกว่าภาชนะสีอื่นอย่างเด่นชัด โดยเฉพาะด้านที่รับแสงแดดตอนบ่าย ดังนั้นเมลอนพันธุ์ทนร้อนสามารถปลูกได้ในภาชนะทุกประเภท แต่ถุงพลาสติกสีขาวน่าจะเป็นทางเลือกที่ดี เมื่อคำนึงถึงแนวโน้มการเจริญเติบโตและผลผลิตของเมลอน รวมถึงความสะดวกในการจัดหา ราคา และความคงทนต่อการใช้งาน

คำสำคัญ : เมลอน ภาชนะปลูก การเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพ อุณหภูมิของวัสดุปลูก

Abstract

Growing containers are difference both in types of material and their colors, which affects growth of many plants. So far, there are not reports on the effects of growing containers on melon growth response. Thus, this experiment was conducted to study the effect of various container types and their colors on growth, yield and some qualities of melon, including the temperatures of growing media. Completely randomized design comprised 5 treatments; white plastic bag, black plastic bag, white synthetic fiber bag, brown clay pot and black plastic pot, with 10 replications was used. Yok-Tap variety of melon was planted under plastic covered house. The results showed that plant height was not significant difference among treatments. Melons that planted in the black containers tended to give low increment of the plant height before fruit setting. The plants grew in the synthetic fiber bag gave the highest number of leaf, and showed significant difference compared to those grown in the black plastic pot and in the clay pot. Leaf size was not significant difference among treatments as well as fruit weight and size.

Growing media in the black containers showed distinctly higher temperature than those of other containers, especially at the side facing to the sun radiation in the afternoon. Thus, the heat tolerance melon varieties can be planted in all types of the containers. However, white plastic bag might be suggested due to the evidences of higher plant growth, yield and quality, ease to purchase, low price and durability.

Keywords: Melon, growing container, growth, yield and quality, temperature of growing media

บทนำ

ภาชนะปลูกเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งในการปลูกพืช การเลือกใช้ภาชนะปลูกที่เหมาะสม เป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากเกี่ยวข้องกับสภาพของวัสดุปลูกที่อยู่ภายใน ซึ่งสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตและการทำหน้าที่ของราก (Gabriele *et al*., 2010, pp. 1824-1829; Bunt & Kulwiec, 1970, p. 2) ภาชนะปลูกที่นิยมใช้ ได้แก่ กระถางดินเผา กระถางเคลือบเซรามิก กระถางพลาสติก ถุงพลาสติก และถุงใยสังเคราะห์ ซึ่งแต่ละชนิดมีข้อแตกต่างกันในด้านคุณสมบัติของวัตถุดิบที่นำมาผลิต ขนาด รูปร่าง สี และราคา (Thaikasetsart, 2020, p. 1) ภาชนะปลูกแต่ละประเภทมีข้อดีและข้อด้อยที่แตกต่างกัน เช่น กระถางดินเผา มีการระบายน้ำและอากาศได้ดี แต่แตกหักง่าย มีน้ำหนักมาก ไม่สะดวกในการขนย้าย และมีการสูญเสียปุ๋ยหรือธาตุอาหารพืชไปพร้อมกับน้ำที่ระบายออกทางก้นกระถาง กระถางเคลือบเซรามิก ผิวด้านนอกเป็นมันลื่น เนื่องจากการเคลือบผิว จึงไม่มีขี้เกลือหรือตะไคร่น้ำเกาะ เก็บความชื้นได้ดี แต่มีน้ำหนักค่อนข้างมาก และแตกหักได้ง่าย ความชื้นของวัสดุปลูกด้านบนกับด้านล่างต่างกัน เนื่องจากระบายน้ำได้เฉพาะทางรูใต้กระถางเท่านั้น (Baanlaesuan, 2020, p. 2) กระถางพลาสติกมีน้ำหนักเบา ทำความสะอาดง่าย สะดวกในการขนย้าย ทนทาน มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน เก็บความชื้นได้ดี ระยะหลังมีการใช้ภาชนะพลาสติกทดแทนภาชนะดินเผากันมากขึ้นมีหลักฐานว่าให้ผลดีกว่าการใช้ภาชนะดินเผา (Larson, 1993, pp. 28-34) จากผลการเปรียบเทียบการปลูกพืชในกระถางพลาสติกและกระถางดินเผา พบว่า ในฤดูหนาวพืชที่ปลูกในกระถางพลาสติกมีการเจริญเติบโตดีกว่าในกระถางดินเผา เนื่องจากกระถางดินเผาจะสูญเสียธาตุอาหารและน้ำผ่านรูพรุนมากกว่า รวมทั้งนำความร้อนออกไป ทำให้อุณหภูมิของวัสดุปลูกในกระถางดินเผาต่ำกว่าระดับพอดี โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส ส่วนในฤดูร้อนให้ผลตรงกันข้าม (Bunt & Kulwiec, 1970, pp. 65-80)

สีและผิวของภาชนะปลูกเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งในการพิจารณาเลือกใช้ ซึ่งมีผลต่ออุณหภูมิของวัสดุที่บรรจุในภาชนะ การที่พืชได้รับอุณหภูมิบริเวณรากสูงหรือต่ำเกินไปจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตส่วนเหนือดินเช่นเดียวกัน (Luisa *et al*., 2011, pp.1619-1625 ; Arai-sanoh *et al*., 2010, pp. 235-242) ผลดังกล่าวขึ้นอยู่กับชนิดของพืชด้วย Markham and Bremer (2011, pp. 721-726) รายงานว่า อุณหภูมิของวัสดุปลูกในกระถางที่ปลูกถั่วพุ่ม ที่ระดับความลึก 5 เซนติเมตร (ซึ่งวัดด้านที่รับแสงอาทิตย์โดยตรง) ของกระถางผิวมันสีขาวต่ำที่สุด (36 องศาเซลเซียส) ส่วนอุณหภูมิของวัสดุปลูกในภาชนะสีดำสูงที่สุด (50.3 องศาเซลเซียส) ความหนาแน่นของรากถั่วพุ่มในกระถางสีดำทั้งผิวด้านและผิวมันน้อยกว่าที่ปลูกในกระถางสีขาว ถึง 63-71 % อุณหภูมิของวัสดุปลูกในกระถางสีดำที่ปลูกเมเปิลแดงสูงกว่าในกระถางสีอื่น ถึง 7.7 องศาเซลเซียส ทำให้ความหนาแน่นของรากพืชที่ปลูกในกระถางสีขาวมากกว่าที่ปลูกในกระถางสีดำถึง 2.5 เท่า ในขณะที่ Redbud ซึ่งเป็นพืชที่ทนต่อความร้อน สีของกระถางมีผลต่อการเจริญเติบโตน้อยมาก Bunt & Kulwiec (1970, pp. 65-80) รายงานว่า วัสดุปลูกในกระถางสีดำมีอุณหภูมิสูงกว่าในกระถางสีขาว กระถางสีน้ำตาลแดง และกระถางดินเผา และพบว่าพืชที่ปลูกในกระถางสีขาวมีความสูงมากกว่ากระถางสีดำ เนื่องจากกระถางสีดำมีอุณหภูมิวัสดุปลูกสูงเกินไปก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบรากพืช เป็นอุปสรรคต่อการดูดน้ำและลำเลียงอาหารของพืช ทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง (Went, 1953, pp. 437-362)

เมลอน (*Cucurmis melo* L.) เป็นทั้งผักและผลไม้ มีแหล่งกำเนิดในแถบทวีปแอฟริกา ถ้าจำแนกตามลักษะของเปลือกและลักษณะผลมี 7 สายพันธุ์ แต่ที่นิยมปลูกรับประทานเป็นผลไม้ มี 3 กลุ่ม คือ 1) Cantaloupensis หรือที่เรียกทั่วไปว่า Rock melon มีผิวแห้งขรุขระแต่ไม่เป็นร่างแห 2) Reticulatus หรือเรียกทั่วไปว่า Netted melon ผิวผลมีร่างแหปกคลุม และ 3) Inodorous หรือ Honeydew ซึ่งมีผิวผลเรียบ ปัจจุบันมีการผสมพันธุ์ภายในกลุ่มและผสมข้ามกลุ่มจนได้พันธุ์หลากหลาย อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการปลูกพืชกลุ่มเมลอนในเวลากลางวัน ประมาณ 25-35 องศาเซลเซียส แต่ไม่ควรเกิน 43 องศาเซลเซียส และในเวลากลางคืน 18-20 องศาเซลเซียส (Wikifarmer, 2020, pp. 1-9) เมลอนที่นำมาปลูกในประเทศไทยได้ผ่านการปรับปรุงและคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะกับปลูกในเขตร้อน และมีการปลูกในประเทศไทยมากขึ้นตามความต้องการของผู้บริโภค นอกจากนี้เมลอนเป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจค่อนข้างสูง จึงนิยมปลูกในระบบโรงเรือน การปลูกในระบบดังกล่าว สามารถปลูกในพื้นดินโดยตรง หรือปลูกในภาชนะหลากหลายชนิดทั้งกระถางและถุงปลูกที่ทำจากวัสดุและสีแตกต่างกัน การปลูกในระบบโรงเรือนหลังคาพลาสติกซึ่งอุณหภูมิภายในค่อนข้างสูง อาจส่งผลต่ออุณหภูมิของวัสดุปลูก และส่งผลต่อเนื่องสู่การเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต จึงได้ทำการทดลองเพื่อนำผลมาประกอบการพิจารณาเลือกภาชนะปลูกที่เหมาะสมในสภาพปลูกดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของเมลอนที่ปลูกในภาชนะที่มีสีและผลิตจากวัสดุแตกต่างกัน ตลอดจนศึกษาอุณหภูมิของวัสดุปลูกในภาชนะต่างๆ ดังกล่าว ภายใต้การปลูกในโรงเรือน

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลของภาชนะปลูกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตบางประการของเมลอน รวมทั้งอุณหภูมิของวัสดุปลูกภายในภาชนะ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) มี 5 กรรมวิธี 10 ซ้ำ กรรมวิธีต่างๆ มีดังนี้ ปลูกในถุงพลาสติกสีขาว (T1) ถุงพลาสติกสีดำ (T2) ถุงใยสังเคราะห์สีขาว (T3) กระถางดินเผาสีน้ำตาล (T4) และกระถางพลาสติกสีดำ (T5)

การปลูกเมลอนทำโดย เตรียมวัสดุปลูกประกอบด้วย หน้าดิน ขุยมะพร้าว แกลบ และปุ๋ยคอกในอัตราส่วน 2:1:1:1 ปริมาณ 13 กิโลกรัม ใส่ภาชนะปลูกตามกรรมวิธีที่กำหนด คือ ถุงพลาสติกสีขาวขนาด 8x12 นิ้ว ถุงพลาสติกสีดำขนาด 8x14 นิ้ว ถุงใยสังเคราะห์ขนาด 9x12 นิ้ว กระถางพลาสติกสีดำ และกระถางดินเผาสีน้ำตาล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปากกระถาง 12 นิ้ว ความสูง 11 นิ้ว จากนั้นนำไปวางภายในโรงเรือนหลังคาพลาสติก ด้านข้างเป็นตาข่ายกันแมลง ติดตั้งระบบน้ำหยด นำต้นกล้าเมลอนพันธุ์หยกเทพ อายุ 2 สัปดาห์ ซึ่งเพาะกล้าด้วยปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน มาย้ายปลูกลงในภาชนะต่างๆ ดังกล่าว ภาชนะละ 1 ต้น เปิดน้ำหยดทุกวันในช่วงเช้าและเย็นครั้งละ 15 นาที หลังย้ายปลูก 2 สัปดาห์ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปริมาณ 15 กรัม/ต้น จากนั้นอีก 2 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเดิมปริมาณ 15 กรัม/ต้น ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) 5 กรัม/ต้น หลังผสมเกสร 1 เดือนใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ปริมาณ 15 กรัม/ต้น นอกจากนี้ทำการฉีดพ่นปุ๋ยน้ำแคลเซียมโบรอนยี่ห้อแอมเวย์ หลังย้ายปลูกทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยทำการละลายปุ๋ยน้ำปริมาตร 30 มิลลิลิตรในน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบแอ็ปซา-80 ปริมาตร 4 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันดีแล้วฉีดพ่นทั่วใบ และกำจัดวัชพืชด้วยมือ

การจัดการเถา การผสมเกสร และการไว้ผลเมลอน หลังจากย้ายปลูกเตรียมเชือก 2 เส้นผูกจากคานโรงเรือน เส้นที่ 1 สำหรับพันเถาโดยเริ่มพันเมื่อมีใบจริงใบที่ 4 เส้นที่ 2 สำหรับประคองผล ระหว่างต้นเมลอนเจริญเติบโตทำการเด็ดตาแขนงที่แตกออกมาตามซอกใบ ยกเว้นใบที่ 8 ถึง 12 เพื่อให้แตกแขนงและสร้างดอกตัวเมีย ส่วนดอกตัวผู้จะออกเกือบทุกซอกใบ เมื่อดอกตัวเมียบานทำการผสมเกสรในช่วงเช้าระหว่าง 8.00-10.00 น. แล้วผูกเชือกสีกำกับเพื่อสามารถนับวันที่เก็บเกี่ยว ผสม

เกสร 3-4 ดอกต่อต้น แต่เลือกไว้ผลเพียงต้นละ 1 ผล ระหว่างเลี้ยงผลทำการตัดยอดให้เหลือใบบนต้น 25 ใบ อายุเก็บเกี่ยวของเมลอนพันธุ์นี้คือ 45 วัน หลังติดผล

การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของเมลอน วัดความสูงของต้นหลังย้ายปลูกทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 3 สัปดาห์โดยความสูงวัดจากโคนต้นที่ผิวดินถึงโคนใบยอดที่แผ่เต็มที่แล้ว ด้วยตลับเมตร นับจำนวนใบหลัก และวัดขนาดของแผ่นใบที่ 3 นับจากโคนต้นหลังย้ายปลูก 3 สัปดาห์ สำหรับความกว้างใบวัดด้วยไม้บรรทัดบริเวณที่กว้างที่สุด ส่วนความยาวใบวัดจากโคนใบถึงปลายใบ นอกจากนี้ทำการวัดความยาวรากหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยค่อยๆ ดึงรากและวัสดุปลูกออกจากภาชนะ แยกวัสดุปลูกที่ติดกับรากออกให้หมด วางรากบนพื้นแล้ววัดความยาวรากจากโคนต้นถึงส่วนที่ยาวที่สุดของพุ่มราก สำหรับผลผลิตของเมลอน ซึ่งทำการไว้ผลเพียง 1 ผลต่อต้น ก่อนเก็บเกี่ยววัดเส้นรอบวงผลด้านกว้างและด้านสูงด้วยสายวัด หลังเก็บเกี่ยวชั่งน้ำหนักผลด้วยเครื่องชั่ง และวัดความหวานของเนื้อผลด้วย hand reflectometer โดยความหวานทำการวัด 3 ผลหรือ 3 ซ้ำต่อกรรมวิธี แต่ละผลนำมาผ่าซีก แล้วแบ่งบริเวณที่จะวัดเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนบนบริเวณห่างจากเนื้อเยื่อติดกับเมล็ด 1 เซนติเมตร ทำการวัด 3 จุด ส่วนกลางของเนื้อผล และส่วนล่างบริเวณห่างจากผิวเปลือก 1 เซนติเมตร ทำการวัดบริเวณละ 2 จุด การที่ตรวจวัดความหวานบริเวณกลางเนื้อผล และบริเวณใกล้เปลือกเพียง 2 จุด เนื่องจากพื้นที่เนื้อผลบริเวณดังกล่าวมีน้อยกว่าบริเวณเนื้อผลด้านบนที่ติดกับเมล็ด ผลการวัดความหวานแต่ละบริเวณนำมาหาค่าเฉลี่ยก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การเก็บข้อมูลอุณหภูมิของวัสดุปลูก ทำการตรวจวัด 2 ช่วงๆ ที่ 1 วันที่ 13, 14 และ 20 มีนาคม พ.ศ. 2562 และช่วงที่ 2 วันที่ 21, 22 และ 23 มีนาคม พ.ศ. 2562 ตอนเช้าเวลาประมาณ 09.00-10.00 น. และตอนบ่าย เวลา 14.00-15.00 น. ตรวจวัดก่อนให้น้ำโดยอ่านค่าอุณหภูมิขณะเสียบปลายกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ลงไปในวัสดุปลูกในแนวดิ่ง ความลึก 5 เซนติเมตร ด้านทิศตะวันตก ตรงกลาง และทิศตะวันออก แต่ละช่วงของการวัดนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ยก่อนวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิตเมลอน รวมทั้งข้อมูลอุณหภูมิของวัสดุปลูก มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one way ANOVA) หากพบความแปรปรวน ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีด้วย Duncan's multiple range test (DMRT) กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ $p<0.05$ และ $p<0.01$

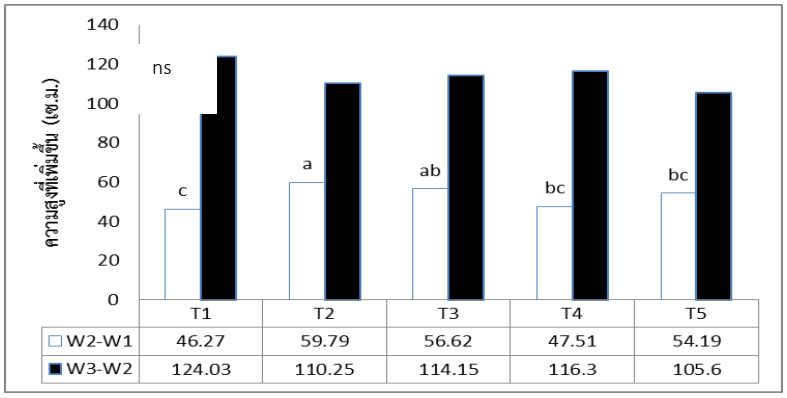
ผลและอภิปรายผลการวิจัย

1. การเจริญเติบโตของเมลอน

จากการปลูกเมลอนในภาชนะปลูกที่แตกต่างกัน คือ ถุงพลาสติกสีขาว (T1) ถุงพลาสติกสีดำ (T2) ถุงใยสังเคราะห์สีขาว (T3) กระถางดินเผาสีน้ำตาล (T4) และกระถางพลาสติกสีดำ (T5) พบว่า ความสูงของเมลอนหลังจากย้ายปลูก 1 สัปดาห์ ในแต่ละกรรมวิธี เท่ากับ 6.50, 6.75, 6.03, 5.79 และ 5.01 เซนติเมตร ตามลำดับ หลังจากย้ายปลูก 2 สัปดาห์ มีความสูง 52.77, 66.55, 62.65, 53.30 และ 59.20 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนความสูงหลังจากย้ายปลูก 3 สัปดาห์ ปรากฏดังตารางที่ 1 อยู่ในช่วง 164.8-176.9 เซนติเมตร ทุกสัปดาห์แต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติ เมื่อพิจารณาความสูงที่เพิ่มขึ้นจากสัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 2 หลังย้ายปลูกพบว่า เมลอนที่ปลูกในถุงพลาสติกสีดำมีความสูงที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด คือ 59.79 เซนติเมตร สูงกว่า กรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการปลูกในถุงใยสังเคราะห์สีขาว เมื่อเปรียบเทียบความสูงที่เพิ่มขึ้นจากสัปดาห์ที่ 2 ไปสัปดาห์ที่ 3 หลังย้ายปลูก พบว่า แต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 1) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเมื่อต้นเมล่อนโตมากขึ้น รากเจริญแผ่ไปทั่วภาชนะ ในภาชนะสีดำอุณหภูมิของวัสดุปลูกสูงกว่าภาชนะอื่นส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นด้านความสูงน้อยลง จนทำให้ความแตกต่างของความสูงต้นในช่วงหลังไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบเชิงสถิติ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Markham and Bremer (2011, pp. 721-726)

ที่รายงานว่า อุณหภูมิของวัสดุปลูกในภาชนะสีดำที่สูงขึ้น ส่งผลให้ความหนาแน่นของรากพืชลดลงชัดเจน แต่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพืชโดยรวมไม่เด่นชัด รวมทั้งขึ้นอยู่กับความต้านทานของพืชต่ออุณหภูมิที่ต่างกันด้วย

จำนวนใบของต้นเมลอนที่ปลูกในถุงพลาสติกสีขาว ถุงพลาสติกสีดำ และถุงใยสังเคราะห์สีขาว มากกว่าต้นที่ปลูกในกระถางดินเผาสีน้ำตาล และกระถางพลาสติกสีดำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ซึ่งให้จำนวนใบเฉลี่ย 23.40-25.04 ใบ ความกว้างและความยาวใบ 19.40-20.59 และ 14.09-20.46 เซนติเมตร ความยาวราก 48.00-67.00 เซนติเมตร แต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 1 ความสูงที่เพิ่มขึ้นของต้นเมลอนจากสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 3

T1 = ถุงพลาสติกสีขาว T2 = ถุงพลาสติกสีดำ T3 = ถุงใยสังเคราะห์สีขาว

T4 = กระถางดินเผาสีน้ำตาล และ T5 = กระถางพลาสติกสีดำ

หมายเหตุ: ^{ns} ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

อักษรที่แตกต่างกันที่กำกับในแต่ละแท่งกราฟแสดงว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบด้วย DMRT

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของเมลอนที่ปลูกในภาชนะแตกต่างกันภายในโรงเรือนหลังคาพลาสติก

ชนิดภาชนะปลูก	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	ขนาดใบ		ความยาวราก (ซม.)
			ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	
ถุงพลาสติกสีขาว	176.9	24.93^{a}	20.08	14.09	51.67
ถุงพลาสติกสีดำ	176.1	24.97^{a}	20.25	14.33	48.00
ถุงใยสังเคราะห์สีขาว	176.8	25.04^{a}	19.96	14.81	48.00
กระถางดินเผาสีน้ำตาล	169.6	23.60^{b}	19.40	14.61	67.00
กระถางพลาสติกสีดำ	164.8	23.40^{b}	20.59	20.46	57.67
F-test	ns	**	ns	ns	ns
C.V. (%)	9.15	8.65	8.87	8.70	21.37

หมายเหตุ: ^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$)

อักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT

2. ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต

น้ำหนักผล ขนาดผล และความหวานของเนื้อผลเมลอนที่ปลูกในภาชนะปลูกต่างๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 794.66-1,023.33 กรัม เมลอนที่ปลูกในถุงพลาสติกสีขาวให้น้ำหนักมากที่สุด ส่วนเมลอนที่ปลูกในถุงใยสังเคราะห์สีขาวมีน้ำหนักผลน้อยที่สุด เส้นรอบผลด้านกว้างมีค่าเฉลี่ย 38.92-40.51 เซนติเมตร ส่วนเส้นรอบผลแนวตั้งเฉลี่ย 39.28-42.67 เซนติเมตร ความหวานของเนื้อผลในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ บริเวณใกล้เมล็ดมีความหวานมากกว่าตรงกลางเนื้อผล และใกล้เปลือก โดยบริเวณใกล้เมล็ดมีความหวาน 13.22-13.44 องศาบริกซ์ บริเวณกลางเนื้อผลมีความหวานเฉลี่ย 12.22-12.44 องศาบริกซ์ และบริเวณใกล้เปลือกมีความหวานเฉลี่ย 12.22-12.44 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิตและคุณภาพผลิตเมลอนที่ปลูกในภาชนะแตกต่างกันภายในโรงเรือนหลังคาพลาสติก

ชนิดภาชนะปลูก	น้ำหนักผล (กรัม)	ขนาดผล (เซนติเมตร)		ความหวานของเนื้อผล (องศาบริกซ์)		
		ด้านกว้าง	ด้านยาว	ใกล้เมล็ด	กลางเนื้อผล	ใกล้เปลือก
ถุงพลาสติกสีขาว	1023.33	40.51	39.96	13.33	12.22	12.22
ถุงพลาสติกสีดำ	974.44	39.92	39.54	13.44	12.44	12.22
ถุงใยสังเคราะห์สีขาว	794.66	39.51	39.89	13.33	12.22	12.33
กระถางดินเผาสีน้ำตาล	988.89	38.92	42.67	13.44	12.33	12.22
กระถางพลาสติกสีดำ	1001.11	39.16	39.28	13.22	12.33	12.44
F-test	ns	Ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	26.51	5.05	14.28	2.23	2.27	1.4

หมายเหตุ: ^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3. อุณหภูมิวัสดุปลูกในภาชนะปลูกที่แตกต่างกัน

จากการวัดอุณหภูมิวัสดุปลูกในภาชนะต่างๆ 2 ช่วงๆ แรก วันที่ 13, 14 และ 20 มีนาคม 2562 ซึ่งกลางวันท้องฟ้าโปร่ง อากาศร้อน ช่วงที่ 2 วันที่ 21, 22 และ 23 มีนาคม 2562 ซึ่งอากาศไม่ร้อน ท้องฟ้ามีเมฆมาก หาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิของแต่ละช่วง พบว่าในช่วงแรก อุณหภูมิของวัสดุปลูกจากการวัดตอนเช้า ในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติแต่วัสดุปลูกที่บรรจุอยู่ในภาชนะสีดำมีอุณหภูมิสูงกว่าวัสดุที่บรรจุอยู่ในภาชนะอื่น ๆ (ตารางที่ 3)

ในช่วงบ่ายอุณหภูมิของวัสดุปลูกในภาชนะปลูกต่างๆ แตกต่างกันทางสถิติ โดยด้านทิศตะวันตกวัสดุที่บรรจุอยู่ในถุงพลาสติกสีดำมีอุณหภูมิสูงที่สุด (41.10 องศาเซลเซียส) รองลงมาคือ ในกระถางพลาสติกสีดำ (40.97 องศาเซลเซียส) สูงกว่าอุณหภูมิของวัสดุปลูกที่บรรจุอยู่ในภาชนะอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) อุณหภูมิของวัสดุปลูกในกระถางดินเผา และถุงใยสังเคราะห์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาความแตกต่างของอุณหภูมิวัสดุปลูกด้านตะวันตกและตะวันออก พบว่า ช่วงเช้ามีความแตกต่างมากกว่าช่วงบ่าย โดยช่วงเช้าความแตกต่างของอุณหภูมิวัสดุปลูกในถุงพลาสติกสีดำมากที่สุด (7.72 องศาเซลเซียส) ส่วนช่วงบ่ายในกระถางพลาสติกสีดำต่างกันมากที่สุด (2.72 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 อุณหภูมิของวัสดุปลูกวัดช่วงเช้าเวลา 09.00-10.00 น. และบ่าย 14.00-15.00 ก่อนให้น้ำ (เฉลี่ยวันที่ 13/3/62, 14/3/62, 20/5/62)

ชนิดภาชนะปลูก	อุณหภูมิช่วงเช้า (องศาเซลเซียส)				อุณหภูมิช่วงบ่าย (องศาเซลเซียส)			
	ตะวันตก	กลาง	ตะวันออก	ผลต่าง[1]	ตะวันตก	กลาง	ตะวันออก	ผลต่าง[2]
ถุงพลาสติกสีขาว	35.67	29.53	30.48	5.19	39.35[b]	37.92[b]	37.60[ab]	1.75
ถุงพลาสติกสีดำ	39.24	29.87	31.47	7.72	41.10[a]	39.55[a]	39.24[a]	1.86
ถุงใยสังเคราะห์สีขาว	37.22	29.75	30.88	6.34	38.67[bc]	38.05[a]	37.22[b]	1.45
กระถางดินเผาสีน้ำตาล	37.51	29.41	31.48	6.03	38.01[c]	37.66[b]	37.51[b]	0.50
กระถางพลาสติกสีดำ	38.25	30.41	32.87	5.38	40.97[a]	38.58[ab]	38.25[ab]	2.72
F-test	ns	Ns	ns	-	**	*	*	-
C.V. (%)	4.29	7.98	11.92	-	1.72	1.63	1.55	-

หมายเหตุ: ผลต่าง[1] = ความแตกต่างของอุณหภูมิวัสดุปลูกทางทิศตะวันตกและทิศตะวันออกที่วัดในช่วงเช้า

ผลต่าง[2] = ความแตกต่างของอุณหภูมิวัสดุปลูกทางทิศตะวันตกและทิศตะวันออกที่วัดในช่วงบ่าย

[ns] ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ [*] มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

[**]มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$)

อักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT

ผลการวัดอุณหภูมิวัสดุปลูกในช่วงที่ 2 (21-23 มีนาคม 2562) พบว่าช่วงเช้า อุณหภูมิวัสดุปลูกด้านทิศตะวันออกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยวัดสุปลูกในกระถางพลาสติกสีดำสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ยกเว้นเมื่อเปรียบเทียบกับในถุงพลาสติกสีดำ ส่วนด้านทิศตะวันตก แต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติ ความแตกต่างของอุณหภูมิวัสดุปลูกระหว่างด้านทิศตะวันตกและทิศตะวันออก พบว่า ช่วงเช้ามากกว่าช่วงบ่ายเช่นเดียวกัน โดยช่วงเช้าความแตกต่างของอุณหภูมิวัสดุปลูกในถุงพลาสติกสีดำมากที่สุด (6.01 องศาเซลเซียส) ส่วนช่วงบ่ายในกระถางพลาสติกสีดำต่างกันมากที่สุด (0.56 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 4) การที่ความแตกต่างของอุณหภูมิวัสดุปลูกระหว่างด้านทิศตะวันตกและทิศตะวันออกในช่วงเช้าสูงกว่าในช่วงบ่ายอาจเป็นเพราะช่วงเช้ายังมีความร้อนที่สะสมอยู่ในวัสดุปลูกจากการได้รับความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ในช่วงเที่ยงและบ่ายในวันที่ผ่านมา ซึ่งด้านทิศตะวันตกได้รับรังสีมากกว่าด้านทิศตะวันออก (Hutchin, 2019, p. 10) ประกอบกับตั้งแต่ช่วงเที่ยงจนถึงช่วงบ่ายรังสีดวงอาทิตย์ส่องถึงวัสดุปลูกในกระถางได้ทุกทิศทางทำให้ลดความแตกต่างของอุณหภูมิวัสดุปลูกระหว่างทิศตะวันออกและทิศตะวันตกลง

ตารางที่ 4 อุณหภูมิของวัสดุปลูกวัดช่วงเช้าเวลา 09.00-10.00 น. และบ่าย 14.00-15.00 ก่อนให้น้ำ (เฉลี่ยวันที่ 21/3/62, 22/3/62, 23/3/62)

ชนิดภาชนะปลูก	อุณหภูมิช่วงเช้า (ºC)				อุณหภูมิช่วงบ่าย (ºC)			
	ตะวันตก	กลาง	ตะวันออก	ผลต่าง[1]	ตะวันตก	กลาง	ตะวันออก	ผลต่าง[2]
ถุงพลาสติกสีขาว	34.26	28.26	28.65[b]	5.61	34.26	33.96	34.26	0
ถุงพลาสติกสีดำ	34.88	27.80	28.87[ab]	6.01	34.88	34.27	34.67	-0.21
ถุงใยสังเคราะห์สีขาว	33.54	27.66	28.28[b]	5.26	33.69	33.40	33.54	0.15

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดภาชนะปลูก	อุณหภูมิช่วงเช้า (ºC)				อุณหภูมิช่วงบ่าย (ºC)			
	ตะวันตก	กลาง	ตะวันออก	ผลต่าง[1]	ตะวันตก	กลาง	ตะวันออก	ผลต่าง[2]
กระถางดินเผาสีน้ำตาล	33.90	27.26	28.15[b]	5.75	33.94	33.52	33.90	0.04
กระถางพลาสติกสีดำ	35.13	29.07	29.88[a]	5.25	35.69	35.10	35.13	0.56
F-test	ns	ns	*	-	ns	ns	ns	-
C.V. (%)	5.31	2.53	2.21	-	7.09	5.67	5.31	-

หมายเหตุ: ผลต่าง[1] = ความแตกต่างของอุณหภูมิวัสดุปลูกทางทิศตะวันตกและทิศตะวันออกที่วัดในช่วงเช้า

ผลต่าง[2] = ความแตกต่างของอุณหภูมิวัสดุปลูกทางทิศตะวันตกและทิศตะวันออกที่วัดในช่วงบ่าย

[ns] ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.05$)

อักษรที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยใช้ DMRT

จากผลการทดลองครั้งนี้พบว่าภาชนะสีดำส่งผลให้วัสดุปลูกมีอุณหภูมิสูงกว่าภาชนะปลูกสีอื่น โดยเฉพาะในตอนบ่ายและวันที่แสงแดดจัด สอดคล้องกับผลการทดลองของ Markham *et al* (2011, pp. 721-726) ที่รายงานว่าอุณหภูมิของวัสดุปลูกที่ความลึก 5 เซนติเมตร ในภาชนะสีดำสูงถึง 50.3 องศาเซลเซียส ในขณะที่ในภาชนะสีขาวผิวมันวาวมีอุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส เท่านั้น ทำนองเดียวกันกับผลการศึกษาอุณหภูมิดินและผลผลิตของแตงกวาในประเทศเมกซิโกที่ปลูกโดยใช้พลาสติกคลุมดิน พบว่า หากคลุมดินด้วยพลาสติกสีเข้ม อุณหภูมิดินสูงกว่าคลุมด้วยพลาสติกสีจาง โดยมีอุณหภูมิดินเฉลี่ย 20.4-22.2 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าไม่คลุมดิน (17.8 องศาเซลเซียส) อย่างไรก็ตามอุณหภูมิดินที่คลุมด้วยพลาสติกสีต่างๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน การที่อุณหภูมิดินสูงขึ้นในช่วงดังกล่าว ส่งผลให้พืชมีอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น (Ibarra-Jiménez, et al., 2008, pp.372-378) โดยมีรายงานว่าพืชตระกูลแตงเจริญเติบโตได้ดีเมื่ออุณหภูมิดินประมาณ 24-30 องศาเซลเซียส (Gosselin & Trudel, 1985, p. 327) ในขณะที่ Makinde & Bello (2009, p.24) รายงานว่าแตงกวาที่ปลูกสภาพที่มีอุณหภูมิดินเฉลี่ยที่ระดับลึก 5 เซนติเมตร เท่ากับ 33 องศาเซลเซียส ให้ผลผลิตสูงกว่า ในสภาพที่มีอุณหภูมิดินเฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส สำหรับการปลูกเมลอนในโรงเรือนพลาสติกจากการทดลองครั้งนี้ ซึ่งอุณหภูมิวัสดุปลูกสูงมากโดยเฉพาะในช่วงที่มีแสงแดดจัด (ตารางที่ 3) เมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิเหมาะสมที่เคยมีรายงาน การเลือกภาชนะปลูกที่มีสีจางจึงน่าจะเหมาะสมมากกว่า

การตอบสนองของพืชจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะด้านอุณหภูมิบริเวณรากพืชแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืช เช่นพืชตระกูลแตง มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมวลชีวภาพ การสังเคราะห์แสง ค่าชักนำการเปิดปากใบ ที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในช่วง 14 และ 34 องศาเซลเซียส (Zhang *et al*., 2008, pp. 356-362) ผักรับประทานใบ เช่น Cornsalad (*Valerianella locusta*) พบว่า หากปลูกในวัสดุปลูกที่มีอุณหภูมิรากสูง คือ 25 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำ คือ 15 องศาเซลเซียส จะทำให้มีขนาดใบเล็กกว่าต้นที่ปลูกในสารละลายที่มีอุณหภูมิปานกลาง คือ 20 องศาเซลเซียส (Luisa *et al*., 2011, pp. 1619-1625) การปลูกเร็ดโอ๊กในระบบไฮโดรโพนิกส์เปรียบเทียบระหว่างการให้ความร้อนกับสารละลายธาตุอาหารให้มีอุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส กับอุณหภูมิบรรยากาศในสภาพแวดล้อมซึ่งติดลบ พบว่า ในสภาพอุณหภูมิต่ำทำให้ขนาดใบ ต้น และน้ำหนักสด ต่ำ ในสภาพการปลูกที่มีอุณหภูมิต่ำพืชจะมีเอนโทไซยานินฟีนอล น้ำตาล และไนเทรตสูง การดูดใช้ออกซิเจนต่ำลง และมีการผลิตไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และการออกซิเดชันของไลปิด (Sakamoto *et al*., 2015, pp. 2350-2360)

จากการทดลองเปรียบเทียบผลของอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโต และการทำหน้าที่ของรากข้าว พบว่า อุณหภูมิบริเวณรากสูงในช่วงก่อนออกดอก ทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง ส่งผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของเมล็ดต่ำ แต่ละพันธุ์จะตอบสนองต่ออุณหภูมิสูง ในระดับแตกต่างกัน (Arai-sanoh *et al*., 2010, pp. 235-242)

จากผลการทดลองครั้งนี้สำหรับเมลอนซึ่งเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดแถบแอฟริกา และมีหลายสายพันธุ์ที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์จนสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้นอย่างประเทศไทย จึงทำให้อิทธิพลของอุณหภูมิวัสดุปลูกซึ่งรากเจริญอยู่ ไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิต และคุณภาพผลผลิต อย่างไรก็ตามอุณหภูมิวัสดุปลูกอาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตในเมลอนบางพันธุ์ที่เจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศเย็น

สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า เมลอนพันธุ์ทนร้อนสามารถปลูกได้ทุกภาชนะที่ทำการศึกษา การปลูกในถุงพลาสติกสีขาวน่าจะเป็นทางเลือกที่ดี เมื่อคำนึงน้ำหนักของภาชนะ ความยากง่ายในการจัดหา ราคา และความคงทนต่อการใช้งาน เนื่องจากถุงพลาสติกสีขาวมีความเหนียวกว่าถุงพลาสติกสีดำ และการเจริญเติบโต เช่น ความสูงที่เพิ่มขึ้น จำนวนใบ รวมทั้งน้ำหนักผล ก็มีแนวโน้มดีเมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะอื่น นอกจากนี้สีขาวสะท้อนแสง ไม่เสี่ยงต่อการสะสมความร้อนของวัสดุปลูกโดยเฉพาะการปลูกเมล่อนในโรงเรือนที่มีการสะสมความร้อนค่อนข้างสูง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับสนับสนุนงบประมาณบำรุงการศึกษาประจำปีงบประมาณ 2562 จากคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

เอกสารอ้างอิง

Arai-sanoh, Y. Ishimaru, T., Ohsumi, A. & Kando, M. (2010). Effects of soil temperature on growth and root function in rice. *Plant Prod. Sci., 13*(3), 235-242.

Baanlaesaun. (2020). The difference of each kinds of planting pots. Retrieved January 12, 2020, from http://baanlaesuan.com/50614/ideas/pot. (in Thai)

Bunt, A. C. & Kulwiec, Z. J. (1970). The effect of container porosity on root environment and plant growth. *Plant Soil*, *32*, 65–80.

Gabriele, A., Piero, F. & Riccado, P. (2010). Effect of container on plant growth and root deformation of little leaf linden and field elno. *American Society for Horticultural Science, 45*(12), 1824-1829.

Gosselin, A. & Trudel, M. (1985). Influence of root-zone temperature on growth, development and yield of cucumber plants cv. Toska. *Plant Soil 85*, 327–336.

Hutchin, R. A. (2019). Detection of Casimir radiation from our sun. *Optics and Photonics Journal, 9*, 141-154.

Ibarra-Jiménez, L., Zermeño-González, A., Munguía-López, J., Rosario Q. M. A. & Manuel, D. L. R. (2008). Photosynthesis, soil temperature and yield of cucumber as affected by colored plastic mulch'. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science*,*58*(4), 372-378.

Larson, A. R. (1993). Impact of plastic in the floriculture industry. *Horticulture Technology, 3*(1), 28-34.

Luisa, D. C., Nicola, T., Stefano, G. & Francesco, L. (2011). The effect of growth medium temperature on corn salad (*Valerianella locusta* (L.) Laterr) baby leaf yield and quality. *HortScience, 46*(12),

1619-1625.

Makham, W. j. & Bremer, D. J. (2011). Effect of container color on substrate temperatures and growth of Red Maple and Red Bud. *Hort. Science, 4*(5), 721-726.

Makinde, A. A. & Bello, N. J. (2009). Effect of temperature pattern on the cucumber intercrop with maize in a tropical wet-and-dry climate of Nigeria. *Researcher, 1*(2), 24-36.

Sakamoto, M. & Suzuki, T. (2015). Effect of root zone temperature on growth and quality of hydroponically grown red leaf lettuce (*Lactuca sativa* L. cv. Red Wave). *American Journal of Plant Science, 6*, 2350-2360.

Thaikasetsart. (2020). Types of planting pots. Retrieved January 12, 2020, from : http://www.Thaikasetsart.com (in Thai)

Went, F.W. (1953). The effects of temperature on plant growth. *Annu. Rev. Plant Physio., 4*, 347-362.

Wikifarmer. (2020). Growing melons outdoors for profit-complete groeing guide from start to finish. Retrieved May 25, 2020, from : https://wikifarmer.com/growing-melons-outdoors-for-profit-complete-growing-guide-from-start-to-finish/

Zhang, Y. P., Qiao, Y. X. Zhang, Y. L., Zhou, Y. H. & Yu, J. Q. (2008). Effect of root temperature on leaf gas exchange and xylem sap abscisic acid concentrations in six cucurbitaceae species. *Photosynthetica, 46*, 356-362.