

ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของแตงเทศ ในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

Effects of Substrates on the Growth and Yield Performance of Musk Melon (*Cucumis melo* L.) under the Soilless Cropping System

ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก และ ชัยวัฒน์ เคารพ

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12121

บทคัดย่อ

การศึกษาปลูกแตงเทศพันธุ์ปิ่นเชส ในวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน ณ แปลงปลูกพืชของภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2545 โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 7 สิ่งทดลอง ใน 4 ซ้ำจากการศึกษาพบว่าต้นแตงเทศที่ปลูกในทรายผสมพีท และพีทผสมเวอร์มิคูไลท์ มีการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตดีที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของแตงเทศที่ปลูกในวัสดุปลูกอื่น ๆ โดยแตงเทศที่ปลูกในทรายผสมพีท และพีทผสมเวอร์มิคูไลท์ มีความสูงของต้นเมื่อ 21 วันหลังปลูกเท่ากับ 124.76 และ 118.53 เซนติเมตรตามลำดับ และให้ความหวานเท่ากันคือ 8.67 องศาบริกซ์ ซึ่งสูงกว่าความหวานของแตงเทศที่ปลูกในวัสดุอื่นๆ ส่วนน้ำหนักสดของผล ขนาดของผล และความหนาของเนื้อ พบว่าไม่มีความแตกต่างและจากการศึกษาคูณสมบัติของวัสดุปลูกพบว่าค่าความเป็นกรดต่างของทุกวัสดุปลูกมีแนวโน้มลดลง และค่าการนำไฟฟ้าของทุกวัสดุปลูกมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น

Abstract

Effects of substrates on growth and production of Musk melon in substrate culture had been investigated in the experimental field of the Department of Agricultural Technology, Thammasat University, Rungsit Campus, Pathumthani during October and December, 2002. The experiments of seven treatments were arranged in Completely Randomized Design (CRD) with three replications. The results showed that the musk melon grown in 2 types of substrates combination, sand-peat and peat-vermiculite, had the significantly best growth and yield performances, giving 124.76 and 118.53 centimeters of plant heights, respectively. Whereas the musk melon grown in both condition showed the same sweetness at 8.67 ° brix. The fresh fruit weight, fruit size and pulp thickness, however, were not significantly different among the treatments. The basicity and acidity of all substrate combinations trended to decrease but the electrical conductivity of them trended to increase.

1. บทนำ

แตงเทศหรือแคนตาลูป (muskmelon or cantaloupe) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis melo* L. เป็นพืชตระกูลแตงที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดียถูกนำเข้ามาปลูกในประเทศไทยเป็นเวลานานแล้ว เนื่องจากแตงเทศเป็นพืชที่ใช้ผลรับประทานผลสุก มีกลิ่นหอม รสหวาน มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศร้อนของบ้านเราและชอบแสงแดดจัด ผลผลิตเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ[1] การผลิตแตงเทศในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมปลูกบนดิน เพราะสามารถเจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิด แต่ดินที่เหมาะสมคือ ดินร่วนปนทราย ระบายน้ำได้ดี [2] ส่วนดินเหนียว เป็นดินที่สามารถใช้ปลูกแตงเทศได้เช่นกันแต่ก็มีปัญหาทำให้เกิดการสะสมโรคต่างๆ เช่น โรคเน่าคอดิน ไล่เดือนผอย และโรคเหี่ยว เป็นต้น นอกจากนี้ ยังทำให้แตงเทศดูน้ำเข้าไปค่อนข้างมาก จึงทำให้รสชาติและความหวานไม่ค่อยดี เมื่อเปรียบเทียบกับแตงเทศที่ปลูกบนดินร่วนปนทราย[3] การปลูกพืชบนดินโดยเฉพาะแตงเทศนอกจากมีปัญหาเรื่องการสะสมโรคและการระบายน้ำแล้ว ยังมีปัญหาอื่นที่จะเกิดขึ้นอีก เช่น ดินเป็นกรด ดินเป็นด่าง ดินเค็มและดินเสียโครงสร้าง เป็นต้นจนไม่สามารถปลูกซ้ำที่เดียวกันได้หลาย ๆ ครั้ง จำเป็นต้องมีการปรับปรุงดินและย้ายพื้นที่ปลูกเรื่อย ๆ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น และผลผลิตที่ได้รับอาจลดลงอีกด้วย

การปลูกพืชโดยใช้วัสดุปลูก (substrate culture) ได้เป็นที่นิยมแพร่หลายในหลายประเทศทั่วโลก ในประเทศไทยได้มีการตื่นตัวกันมากขึ้น เพราะสามารถลดปัญหาที่เกิดจากการสะสมโรคดินเสื่อมสภาพและดินที่มีปัญหา[4] การปลูกพืชระบบน้ำให้ผลผลิตสูงเนื่องจากได้รับธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรอง ซึ่งธาตุอาหารเหล่านี้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ทันทีก่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด เป็นวิธีการปลูกพืชเลียนแบบการปลูกพืชบนดิน โดยการปลูกลงวัสดุปลูกหรือไม่ต้องมีวัสดุก็ได้เพื่อให้พืชสามารถดูดสารละลายธาตุอาหารที่พืชต้องการจากทางรากพืช [5] และทำให้ทุกสถานะที่ไม่จำเป็นการปลูกในครัวเรือนหรือทำเป็นอุตสาหกรรมเพื่อการค้า [6] พืชมีการเจริญเติบโตรวดเร็ว ให้ผลผลิตมีคุณภาพสม่ำเสมอ ลดการใช้พื้นที่ปลูก และประหยัดแรงงาน ซึ่งวัสดุที่ใช้ปลูกหาได้ง่าย ทั้งในประเทศ และนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น ขุยมะพร้าว ทรายหยาบ ถ่านแกลบ ชังข้าวโพด เศษอิฐ ขี้เลื่อย กระดาษ ฟาง หินภูเขาไฟ โยหิน

เพอร์ไลต์ และ เวอร์มิคูไลต์ เป็นต้น ซึ่งจากหลายรายงานการทดลอง พบว่า ชนิด และอัตราส่วนผสมของวัสดุต่างๆ ที่ใช้ปลูกพืชมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น พิสมัย[7] ได้รายงานว่าการปลูกแตงกวาในแกลบผสมทราย อัตราส่วน 3:1 โดยปริมาตรมีแนวโน้มทำให้น้ำหนักผลสูงสุด หรือ อภิรักษ์ [8] ที่พบว่าการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหอม แตกต่างกันเมื่อปลูกในวัสดุต่างชนิดกัน

ดังนั้นการปลูกแตงเทศในวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ ที่นำมาผสมกันจึงเป็นการทดลองหนึ่งที่นักศึกษาค้นคว้าต่อไป ดังนั้นจึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของแตงเทศ ที่ปลูกในส่วนผสมของวัสดุชนิดต่าง ๆ ในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน และเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุที่ใช้ในการปลูกแตงเทศ

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. วัสดุที่ใช้ปลูก ได้แก่ พืช เวอร์มิคูไลต์ เพอร์ไลต์ ทรายหยาบ ถ่านแกลบ ขุยมะพร้าว โดยผสมวัสดุปลูกตามสิ่งทดลอง 7 สิ่งทดลอง ในอัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตรดังนี้

- (1) พืชผสมเพอร์ไลต์
- (2) พืชผสมเวอร์มิคูไลต์
- (3) ทรายหยาบผสมขุยมะพร้าว
- (4) ถ่านแกลบผสมพืช
- (5) ขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ
- (6) ทรายหยาบผสมถ่านแกลบ
- (7) ทรายหยาบผสมพืช

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 7 สิ่งทดลอง มี 4 ซ้ำและในหนึ่งหน่วยการทดลองมีหนึ่งต้น

2. ทำการปลูกแตงเทศพันธุ์ปิ่นเชส ของบริษัทเจียใต้ จำกัด โดยปลูกลงบนกระถางที่มีวัสดุปลูกต่างๆ อยู่ กระถางละ 1 ต้น จำนวน 28 กระถาง ทำการปักไม้ค้ำแบบกระโจมสามเหลี่ยม สูงห่างจากพื้นดิน 200 เซนติเมตร เมื่อแตงเทศเริ่มทอดยอด จึงใช้เชือกฟางผูกหุ้มลม ๆ บริเวณใต้ข้อปล้องที่ 2 ถึง 3 ยึดกับค้ำ โดยผูกทุกๆ 3 ปล้อง ทำการตัดแขนงที่ เหลือไว้เฉพาะข้อที่ 9 ถึง 12 และตัดผลที่มีขนาดโตได้เพียงผลเดียว ที่เหลือเด็ดทิ้งให้หมดรวมทั้งแขนงที่ออกจากข้อทั้งเหนือและใต้ผลด้วย เมื่อแตงเทศขนาดเท่าผลไข่ไก่แล้ว ใช้เชือกฟางทำเป็นบ่วง

คล่อง พยายามอย่าให้เชือกฟางรัดบริเวณหัวผล เมื่อคล่องผลแล้ว ผูกปลายเชือกอีกด้านหนึ่ง เข้ากับค้ำ จัดแขนงของผลให้ขนานกับพื้นดิน

3. ให้สารละลายธาตุอาหาร โดยแยกเป็นสองถังๆ ละ 20 ลิตร ได้แก่ สารละลาย A และสารละลาย B โดย แต่ละถังผสมธาตุอาหารต่างๆ กับน้ำให้ได้ปริมาตร 20 ลิตร และนำสารละลาย A และ B อย่างละ 450 มิลลิลิตรมาผสมกันแล้วนำไปเจือจางกับน้ำให้ได้ 90 ลิตร เพื่อนำสารละลายไปย้งต้นพืชโดยใช้ระบบการให้สารละลายแบบน้ำหยดโดยให้สารละลายวันละ 2 ครั้ง เข้า-เย็น ครั้งละ 2 ลิตร/ต้น จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยมีรายละเอียดของสารละลายธาตุอาหารดังนี้

สารละลาย A

Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	2.180 กิโลกรัม
KNO ₃	1.180 กิโลกรัม
Fe-EDTA	0.019 กรัม

เติมน้ำให้ได้ 20 ลิตร เป็น stock solution A

สารละลาย B

KNO ₃	1.180 กิโลกรัม
KH ₂ PO ₄	0.715 กิโลกรัม
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.686 กิโลกรัม
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	4.756 กรัม

เติมน้ำให้ได้ 20 ลิตร เป็น stock solution B

หมายเหตุ ; นำสารละลาย (stock solution) A และ B อย่างละ 450 มิลลิลิตร มาผสมกัน แล้วเติมน้ำให้ได้ 90 ลิตร เมื่อต้องการให้สารละลายกับต้นแตงเทศในการทดลอง

EC ของสารละลายเท่ากับ 2.2 mS/cm และ pH ของสารละลายเท่ากับ 5.5-6.0

4. แตงเทศมีอายุตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว 75 วัน และเริ่มติดผลเมื่อมีอายุประมาณ 35-40 วันหลังปลูก หลังจากติดผลหนึ่งเดือน สามารถทำการเก็บเกี่ยวได้ การตัดผลแตงเทศ ต้องตัดให้ติดส่วนของกิ่งแขนงย่อยออกมาด้วย โดยตัดให้เป็นรูปตัวที (T) แล้วทำการบันทึกผลต่อไป

2.1 การบันทึกผลการทดลอง

1.วัดความสูงต้นเมื่ออายุ 14 21 และ 28 วันหลังปลูก โดยทำการวัดจากผิวหน้าของวัสดุปลูกจนถึงจุดสูงสุดของเถาแตงเทศ

2.ชั่งน้ำหนักสดของผลแตงเทศด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง ในวันเก็บเกี่ยวผลผลิต

3.วัดความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางผลด้วยเวอร์เนียรศนิยม 2 ตำแหน่ง ในวันเก็บเกี่ยวผลผลิต

4.วัดความหวานของแตงเทศด้วยเครื่องวัดความหวาน (Hand Refractometer) ในวันเก็บเกี่ยวผลผลิต

5. การวิเคราะห์วัสดุปลูกทางเคมี

5.1 วัดระดับความเป็นกรด - ด่าง ของวัสดุปลูกก่อนปลูก และวันเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยนำวัสดุปลูกผิ่ในร่มให้แห้งมาผสมน้ำกลั่น อัตราส่วน 1:4 โดยปริมาตร คน 15 นาที วางทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง แล้วจึงวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter

5.2 วัดค่านำไฟฟ้าของวัสดุปลูก (Electrical conductivity, EC) ตามวิธีของ Brown และ Emmino ก่อนปลูก และในวันเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยนำวัสดุปลูกไปผสมกับน้ำกลั่น อัตราส่วน 1:4 โดยปริมาตร คน 15 นาที วางทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง กรองด้วยกระดาษกรอง แล้วนำไปวัดค่า EC ด้วยเครื่องวัดค่า EC

6. การวิเคราะห์วัสดุปลูกทางกายภาพ

6.1 วัดความหนาแน่นรวม (bulk density) ของวัสดุปลูก ตามวิธีการของ Brown และ Porkorny [9] ในวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนี้

6.1.1 อบวัสดุปลูกที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

6.1.2 ตวงวัสดุที่อบแล้วด้วยกระบอกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร เคา่จำนวน 40 ครั้ง จนวัสดุปลูกมีปริมาตรที่ 100 มิลลิลิตร

6.1.3 นำวัสดุที่มีปริมาตร 100 มิลลิลิตร ไปชั่งด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

6.1.4 คำนวณความหนาแน่นรวมจากสูตร

ความหนาแน่นรวม = น้ำหนักของวัสดุปลูก (กรัม)

ปริมาตรของวัสดุปลูก (มิลลิลิตร)

6.2 วัดค่าความซึมน้ำ (permeability) ของวัสดุปลูกด้วยเครื่อง Combination Permeameter รุ่น Model K - 605 ในวันเก็บเกี่ยวผลผลิต

6.2.1 นำวัสดุปลูกใส่ลงไปในกระบอกของเครื่องวัดความซึมน้ำ

6.2.2 ชั้นเนื้อทุกตัวให้แน่นและปิดวาล์วน้ำออก

6.2.3 เปิดน้ำลงไปในกระบอกใส่วัสดุจนถึงระดับขีดปริมาตรที่กำหนดไว้ (H_1)

6.2.4 เปิดวาล์วน้ำออกพร้อมจับเวลา (t)

6.2.5 บันทึกระดับน้ำที่ลดลง (H_2) เมื่อหยุดจับเวลา

6.2.6 นำค่าที่ได้ไปคำนวณตามสมการ

$$K = 2.3 \text{ aL/At. } \log_{10} H_1/H_2$$

A,a = พื้นที่หน้าตัดของหลอดแก้วและตัวอย่างวัสดุปลูกตามลำดับ (cm^2)

L = ความยาวของตัวอย่างวัสดุปลูกที่ใส่ลงไปในกระบอก (cm)

H_1, H_2 = ระดับน้ำเมื่อจับเวลาและระดับน้ำเมื่อเวลาผ่านไป 0 และ t วินาที ตามลำดับ (cm)

T = ช่วงเวลา (วินาที)

K = ค่าความซึมของน้ำ (cm / s)

2.2 สถานที่ทดลอง

แปลงปลูกพืช ในฟาร์มทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

2.3 ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลา 3 เดือน ระหว่างเดือน ตุลาคม ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ.2545

3. ผลการทดลอง

3.1 ความสูงของเตงเตศ

ต้นเตงเตศที่ปลูกในวัสดุปลูก มีการเจริญเติบโตในด้านความสูงแตกต่างกัน ในช่วงอายุ 14-21 วัน หลังปลูกเตงเตศที่ปลูกในทรายผสมพีท พีทผสมเวอร์มิคูไลท์ ถ่านแกลบผสมพีท และพีทผสมเพอร์ไลต์ เมื่อมีอายุ 21 วันหลังปลูก มีความสูงโดยเฉลี่ย เท่ากับ 124.76 118.53 118.33 และ 110.60 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยสูงกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับความสูงของเตงเตศที่ปลูกในวัสดุชนิดอื่นๆ แต่เมื่อเตงเตศมีอายุ 28 วัน หลังปลูกความสูงของเตงเตศโดยเฉลี่ยที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ มีค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความสูงของเตงเตศเมื่ออายุ 14 วัน 21 วัน และ 28 วันหลังการปลูก

วัสดุปลูก	ความสูงของเตงเตศ (เซนติเมตร) ^{1/}		
	อายุ 14 วัน	อายุ 21 วัน	อายุ 28 วัน
พีทผสมเพอร์ไลต์	41.63 ^a	110.60 ^a	159.67
พีทผสมเวอร์มิคูไลท์	44.10 ^a	118.53 ^a	164.33
ทรายหยาบผสมขุยมะพร้าว	29.36 ^b	95.30 ^b	159.33
ถ่านแกลบผสมพีท	45.56 ^a	118.33 ^a	167.33
ขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ	28.93 ^b	91.23 ^b	172.33
ทรายหยาบผสมถ่านแกลบ	25.33 ^b	88.70 ^b	166.33
ทรายหยาบผสมพีท	46.86 ^a	124.76 ^a	165.33
CV. (%)	12.7	7.7	5.7
F-test	*	*	ns

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P>0.05$)

3.2 น้ำหนักสดผล ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางผล ความหนาของเนื้อ และความหวานของเนื้อแดงเทศ

แดงเทศที่ปลูกในวัสดุปลูกในสิ่งทดลองที่ 1-7 มีน้ำหนักสดผล ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางผล และความหนาของเนื้อ โดยเฉลี่ยใกล้เคียงกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อวัดความหวานของเนื้อแดงเทศพบว่าแดงเทศที่ปลูกในขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ และทรายหยาบผสมถ่านแกลบ มีความหวานโดยเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 6.50 และ 6.40 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความหวานของแดงเทศที่ปลูกในวัสดุชนิดอื่นๆ โดยพืชผสมเวอร์มิคูไลท์และทรายหยาบผสมพีทมมีความหวานโดยเฉลี่ยสูงสุด เท่ากัน 8.67 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 น้ำหนักสดผล ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางผล ความหนาของเนื้อ และความหวานของเนื้อ ของผลแดงเทศที่อายุเก็บเกี่ยว 75 วัน

วัสดุปลูก	น้ำหนักสด (กรัม)	ความยาวเส้น ผ่าศูนย์กลางผล (ซม.)	ความหนา ของเนื้อ (ซม.)	ความหวาน ^{1/} ของเนื้อ (องศาบริกซ์)
พืชผสมเพอร์ไลท์	1186.75	12.82	3.99	8.33 ^a
พืชผสมเวอร์มิคูไลท์	1208.67	13.29	3.82	8.67 ^a
ทรายหยาบผสมขุยมะพร้าว	1234.16	12.92	3.73	7.83 ^a
ถ่านแกลบผสมพีท	1259.39	13.16	3.84	8.37 ^a
ขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ	1195.24	13.10	3.72	6.50 ^b
ทรายหยาบผสมถ่านแกลบ	1140.15	12.54	3.55	6.40 ^b
ทรายหยาบผสมพีท	1148.64	12.49	3.53	8.67 ^a
CV.(%)	11.9	5.4	6.5	9.2
F-test	ns	ns	ns	*

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P>0.05$)

3.3 การวิเคราะห์วัสดุปลูกทางเคมี

3.3.1 ความเป็นกรด - ด่าง ของวัสดุปลูก

การวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) ของวัสดุปลูกก่อนปลูก พบว่าค่า pH ของทรายหยาบผสมถ่านแกลบ ทรายหยาบผสมขุยมะพร้าว และพืชผสมเพอร์ไลท์ มีค่า pH โดยเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 6.81 6.78 และ 6.74 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่า pH ของวัสดุปลูกชนิดอื่น ๆ และจากการวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง ของวัสดุปลูกในวันเก็บเกี่ยว พบว่ามีค่าลดลงโดย ทรายหยาบผสมถ่านแกลบ และพืชผสมเพอร์ไลท์มีค่า pH โดยเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 6.15

และ 5.93 ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวัสดุปลูกชนิดอื่นๆ (ตารางที่ 3)

3.3.2 ค่านำไฟฟ้าของวัสดุปลูก

ทำการวัดค่านำไฟฟ้า (EC) ของวัสดุปลูกก่อนปลูกแดงเทศพบว่า วัสดุปลูกทุกชนิดมีค่า EC ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อวัดค่านำไฟฟ้าของวัสดุปลูกในวันเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่าทรายผสมขุยมะพร้าว และถ่านแกลบผสมพีท มีค่านำไฟฟ้าโดยเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.53 และ 1.83 mS/cm ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าความเป็นกรด-ด่างและค่านำไฟฟ้าของวัสดุปลูก ก่อนปลูก และวันเก็บเกี่ยว

วัสดุปลูก	ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) ^{1/}		ค่าการนำไฟฟ้า (mS/cm) ^{1/}	
	ก่อนปลูก	วันเก็บเกี่ยว	ก่อนปลูก	วันเก็บเกี่ยว
พีทผสมเพอร์ไลต์	6.74 ^a	5.93 ^b	0.10	0.80 ^{cd}
พีทผสมเวอร์มิคูไลต์	6.70 ^{ab}	5.65 ^c	0.10	0.80 ^{cd}
ทรายหยาบผสมขุยมะพร้าว	6.78 ^a	5.73 ^d	0.17	2.53 ^a
ถ่านแกลบผสมพีท	6.60 ^{bc}	5.70 ^{de}	0.23	1.83 ^b
ขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ	6.60 ^{bc}	5.85 ^c	0.17	0.50 ^{cd}
ทรายหยาบผสมถ่านแกลบ	6.81 ^a	6.15 ^a	0.17	0.33 ^d
ทรายหยาบผสมพีท	6.57 ^c	5.84 ^c	0.17	0.97 ^c
CV.(%)	1.0	0.7	23.9	31.1
F-test	*	*	ns	ns

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (P>0.05)

3.4 การวิเคราะห์วัสดุปลูกทางกายภาพ

3.4.1 ความหนาแน่นรวมของวัสดุปลูก

จากการวัดค่าความหนาแน่นของวัสดุปลูก ในวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตพบว่าวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของทรายหยาบ ได้แก่ ทรายหยาบผสมขุยมะพร้าว ทรายหยาบผสมถ่านแกลบ และทรายหยาบผสมพีท มีค่าความหนาแน่นรวมโดยเฉลี่ยสูง คือ 1.15 1.12 และ 1.08 กรัม/มิลลิเมตร ตามลำดับ และเมื่อนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันกับวัสดุที่ไม่มีส่วนผสมของทรายหยาบ (ตารางที่ 4)

3.4.2 ความชื้นน้ำของวัสดุปลูก

เมื่อวัดค่าความชื้นน้ำของวัสดุปลูกพบว่า วัสดุปลูกที่มีค่าความชื้นน้ำน้อย ได้แก่ พีทผสมเวอร์มิคูไลต์ ถ่านแกลบผสมพีท และทรายหยาบผสมพีท ซึ่งมีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.84 0.96 และ 1.01 cm/s ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่าความชื้นน้ำของวัสดุปลูกชนิดอื่น แสดงว่าวัสดุปลูกทั้งสามชนิดนี้ มีความสามารถในการเก็บกักสารละลายธาตุอาหารสูงกว่าด้วย (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความหนาแน่นรวม และค่าความชื้นน้ำของวัสดุปลูกในวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต

วัสดุปลูก	ความหนาแน่นรวม ^{1/} (g/ml)	ค่าความชื้นน้ำ ^{1/} (cm/s)
พีทผสมเพอร์ไลต์	0.13 ^d	1.18 ^a
พีทผสมเวอร์มิคูไลต์	0.24 ^c	0.84 ^c
ทรายหยาบผสมขุยมะพร้าว	1.15 ^a	1.15 ^a
ถ่านแกลบผสมพีท	0.24 ^c	0.96 ^b
ขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ	0.22 ^c	1.19 ^a
ทรายหยาบผสมถ่านแกลบ	1.12 ^{ab}	1.22 ^a
ทรายหยาบผสมพีท	1.08 ^b	1.01 ^b
CV.(%)	4.6	4.7
F-test	*	*

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P>0.05$)

4. วิจัยารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน พบว่า แดงเทศที่ปลูกในส่วนผสมของวัสดุปลูกที่มีพีทเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ ทรายหยาบผสมพีท ถ่านแกลบผสมพีท พีทผสมเวอร์มิคูไลต์ และพีทผสมเพอร์ไลต์ ด้วยอัตราส่วนผสม 1:1 โดยปริมาตร มีความสูงโดยเฉลี่ย จากพื้นผิวของวัสดุปลูกจนถึงปลายยอดสูงกว่าแดงเทศที่ปลูกในทรายหยาบผสมขุยมะพร้าว ขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ และทรายหยาบผสมถ่านแกลบและมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญแสดงว่าพีทมีค่าความชื้นน้ำต่ำจึงสามารถดูดซับสารละลายธาตุอาหารได้ปริมาณมากกว่าวัสดุปลูกที่ไม่มีส่วนผสมของพีท ทำให้รากของแดงเทศสามารถนำธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของอิทธิสุนทร [10] ว่า พีทมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี ทำให้พืชสามารถนำน้ำและธาตุอาหารไปใช้ได้เต็มที่ มีความพรุนสูงระบายอากาศได้ดี ทำให้รากพืชได้รับอากาศได้มากและสามารถดูดซับธาตุอาหาร เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการการเจริญเติบโตได้อย่างเป็นปกติ เกษตรกรนิยมนำพีทไปปรับปรุงดินเพื่อให้โครงสร้างของดินดีขึ้น และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการรายงานของโสระยา [11] พบว่าแดงเทศ ซึ่งเป็นพืชตระกูลแตงเช่นเดียวกับ

แตงเทศ สามารถเจริญเติบโตได้ดีในวัสดุที่มีส่วนผสมของพีทและเพอร์ไลต์ ส่วนแดงเทศที่ปลูกในทรายหยาบผสมขุยมะพร้าวและขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบมีการเจริญเติบโตด้านความสูงน้อย เพราะขุยมะพร้าวมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดีในระยะแรกๆ แต่ในระยะต่อมามีการยุบและสลายตัวของโครงสร้างทำให้วัสดุปลูกอุ้มน้ำมากเกินไปและมีการระบายอากาศได้น้อยลง แดงเทศจึงมีการเจริญเติบโตน้อยลงไปด้วย สอดคล้องกับรายงานของ อิทธิสุนทร [10] และสุญาณี [12] พบว่า ขุยมะพร้าวมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดีอาจมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายอากาศและมีการสลายตัว เกิดการอัดตัวแน่นของโครงสร้างส่งผลให้มีการเจริญเติบโตน้อยกว่าส่วนผสมอื่นๆ

จากการชั่งน้ำหนักสด วัดความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางและความหนาของเนื้อแดงเทศในแต่ละสิ่งทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาจากการวัดค่าความหวาน พบว่า แดงเทศที่ปลูกในขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ และทรายหยาบผสมถ่านแกลบ มีความหวานโดยเฉลี่ยต่ำที่สุด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับความหวานของเนื้อแดงเทศที่ปลูกในวัสดุอื่น แสดงว่าวัสดุดังกล่าวมีความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหารจากสารละลายธาตุอาหารได้ในปริมาณน้อยจึงทำให้ความหวานน้อยลงด้วย ซึ่งจากการทดลองเห็นได้ว่าวัสดุปลูก

ทั้ง 2 ชนิดนี้มีค่าความชื้นน้ำสูงความสามารถในการอุ้มน้ำจึงน้อยลง

จากการวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง พบว่าวัสดุปลูกมีค่า pH ลดลงทุกวัสดุปลูก เนื่องจากการสะสมธาตุอาหารไว้ ซึ่งสอดคล้องกับค่าการนำไฟฟ้าของวัสดุปลูกที่เพิ่มขึ้น จากการทดลองนี้ ค่าการนำไฟฟ้า ของทรายหยาบผสมขุยมะพร้าวมีค่าสูงที่สุด และมีความแตกต่างทางสถิติกับวัสดุอื่นๆ แดงเทศที่ปลูกในวัสดุชนิดนี้ มีความสูงของต้นและความหวานต่ำ สอดคล้องกับรายงานของ อิทธิสุนทร [10] คือ เมื่อวัสดุปลูกมีค่าการนำไฟฟ้าสูงแสดงว่าวัสดุมีการสะสมธาตุอาหารมากเกินไป พืชดูดน้ำไปใช้ได้มากกว่าธาตุอาหาร พืชจึงมีการเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ และเมื่อพิจารณาค่าความหนาแน่นรวมพบว่าวัสดุที่มีส่วนผสมของทรายหยาบมีความหนาแน่นรวมสูงกว่าวัสดุอื่นๆ เพราะทรายหยาบมีน้ำหนักมากกว่า และยังเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการปลูกแดงเทศ ถ้าผสมกับพีท จากการศึกษาค่าความชื้นน้ำพบว่า วัสดุปลูกที่มีค่าความชื้นน้ำสูง ได้แก่ ทรายหยาบผสมถ่านแกลบ ขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ และทรายหยาบผสมขุยมะพร้าว แสดงว่าวัสดุเหล่านี้ มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำส่งผลให้พืชขาดน้ำและธาตุอาหารได้ง่ายกว่าพืชที่ปลูกในวัสดุที่มีค่าความชื้นน้ำต่ำ

ดังนั้นจากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าวัสดุปลูกที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของแดงเทศคือ ทรายหยาบผสมพีทและพีทผสมเวอร์มิคูไลท์

5. สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการปลูกแดงเทศในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

แดงเทศที่ปลูกในระบบปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินพบว่าวัสดุปลูกที่เหมาะสมได้แก่ทรายหยาบผสมพีท และพีทผสมเวอร์มิคูไลท์ เนื่องจากพืชเป็นวัสดุปลูกมีคุณสมบัติในการดูดซับสารละลายธาตุอาหารได้ปริมาณมาก มีค่าความชื้นน้ำต่ำกว่าในวัสดุปลูกอื่นๆ และมีความพรุนสูง ระบายอากาศได้ดี ทรายหยาบมีค่าความหนาแน่นรวมสูงกว่าวัสดุอื่นๆ เนื่องจากมีน้ำหนักมากช่วยเป็นที่ยึดเกาะของระบบรากได้ดี ส่วนเวอร์มิคูไลท์เป็นวัสดุที่น้ำหนักเบาอุ้มน้ำได้ดีมากมีความพรุนสูง จึงช่วยในการดูดซับสารละลายธาตุอาหารได้ดี และช่วยในการระบายอากาศได้ดี ทำให้

พืชมีระบบรากแข็งแรงสมบูรณ์ เมื่อนำพืชมาผสมกับทรายหยาบและเวอร์มิคูไลท์จึงเป็นวัสดุปลูกที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของแดงเทศในระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.เยาวพา จิระเกียรติกุล และ รศ.ดร.บุญหงษ์ จงคิด ที่ให้ความช่วยเหลือแก่ในงานวิจัยครั้งนี้ ให้ดีและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] อารักษ์ ชีรอำพ, เอกสารวิชาการเรื่อง การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน, พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์บริษัทโชคเจริญ มาร์เก็ตติ้ง จำกัด, นครราชสีมา, 133 น., 2544.
- [2] ชงชัย เนมขุนทด, แคนตาลูป, เรื่องแสงการพิมพ์, กรุงเทพฯ, 70 น., 2531.
- [3] คำนึ่ง คำอุดม, แดงแคนตาลูป, พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, กรุงเทพฯ, 70 น., 2543.
- [4] นาดล เรียบเลิศหิรัญ, การปลูกพืชไร้ดิน, ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 100 น., 2538.
- [5] ดิเรก ทองอร่าม, ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน, หน้า 1-27. ในอิทธิสุนทร นันทิกง, ดิเรก ทองอร่าม, สุมิตรา ภู่วโรดม, นงนุช เลหาวิสุทธิ์ และเปรมปรีณ สงขลา เอกสารประกอบการฝึกอบรมการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน รุ่นที่ 3. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร่วมกับวารสารเคหะการเกษตร. 2544.
- [6] ถวัลย์ พัฒนเสถียรพงศ์, ปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน, พิมพ์ครั้งที่ 1, พรวนนกการพิมพ์, กรุงเทพฯ, 120 น., 2534.
- [7] พิศมัย จุฑะมงคล, ผลของเครื่องปลูก ชนิด อัตรา และวิธีการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแดงเทศในระบบปลูกพืชไม่ใช้ดิน, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2534.
- [8] อภิรักษ์ หลักชัยกุล, การศึกษาวัสดุอินทรีย์เป็นวัสดุปลูกพืชในระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2540.

- [9] เมธิน คิริวงศ์, อิทธิพลของวัสดุปลูก ภาชนะปลูก และ
ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศสีดา มก.
ในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2536.
- [10] อธิสสุนทร นันทกิจ, การปลูกพืชในวัสดุปลูก, หน้า 46-
97, ในอธิสสุนทร นันทกิจ, ดิเรก ทองอร่าม, สุมิตรา
ภู่วโรดม, นงนุช เลหาะวิสุทธิ และเปรมปรี ณ สงขลา
เอกสารประกอบการฝึกอบรมการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินรุ่นที่
3, ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร่วมกับ
วารสารเคหะการเกษตร, 2544.
- [11] โสระยา ร่วมรังษี, การผลิตพืชสวนแบบไม่ใช้ดิน, พิมพ์
ครั้งที่ 1, สำนักพิมพ์โอ.เอส.พรินติ้งเฮาส์, กรุงเทพฯ, 77
น., 2544.
- [12] สุญาณี เวสสุบุตร, อิทธิพลของเครื่องปลูก 6 ชนิดและปุ๋ย
ให้ทางใบ 5 อัตราที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ
เพนปิกผีเสื้อ, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2526.