

ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของเมล่อนโดยระบบปลูกพืชไม่ใช้ดิน

นพดล ชุ่มอินทร์* และ ทศนุพันธ์ กุศลสถิตย์

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ 60000

บทคัดย่อ

การศึกษาคูณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เพื่อหาวัสดุปลูกเมล่อนสายพันธุ์กรีนเน็ตที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไม่ใช้ดินในระบบโรงเรือน ช่วงระหว่างเดือนตุลาคม ถึง พฤศจิกายน โดยการให้น้ำและสารละลายธาตุอาหารด้วยระบบน้ำหยด วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยมีทั้งหมด 4 สิ่งทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ได้แก่ แกลบเผา แกลบดิบ ขุยมะพร้าว และกากตะกอนหมักกรองน้ำตาล ผลการทดลอง พบว่า การใช้แกลบเผาเป็นวัสดุปลูกทำให้เมล่อนมีคุณภาพผลผลิต ได้แก่ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสด เส้นผ่านศูนย์กลางผล และความหวานมากที่สุดเท่ากับ 1,304.16 กรัม 19.36 เซนติเมตร และ 15.00 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) กับวัสดุปลูกชนิดอื่นๆ ทั้งนี้ เนื่องจากแกลบเผามีคุณสมบัติทางกายภาพ ด้านความหนาแน่นรวม (bulk density, Db), ความจุในการอุ้มน้ำ (water containing capacity; WCC) และความพรุนรวม (total porosity; E) เหมาะสมต่อการปลูกเมล่อน และคุณสมบัติทางเคมี เช่น ความเป็นกรดต่ำ ค่าการนำไฟฟ้า ค่าการแลกเปลี่ยนประจุ และสัดส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน ก่อนและหลังปลูกเมล่อนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$)

คำสำคัญ: วัสดุปลูก คุณสมบัติ เมล่อน ปลูกพืชไม่ใช้ดิน และ โรงเรือน

*ผู้เขียนให้ติดต่อ: E-mail: dnoppadol@hotmail.com

Effect of Substrates Properties on Growth of Muskmelon (*Cucumis melo* L.) under Substrate Culture

Noppadol Chumin* and Thassanupan Gusolsatit

*Address Faculty of Agriculture Technology and Industrial Technology, Nakhonsawan Rajabhat University
District Nakhonsawan, Province Nakhonsawan, 60000, Thailand*

Abstract

The study of physical and chemical properties of agricultural waste for improve as substrate appropriate for muskmelon (*Cucumis melo* L. cv. Green net) soilless culture in greenhouse system between October and December which used drip irrigation for water and nutrient solution. The Completely Randomized Design (CRD) of 4 treatment 4 replication was design for the substrates those used in this study were comprise of rice husk charcoal, rice husk, coconut dust and filter cake. The result showed that rice husk charcoal as substrate could result to the high quality of Melon production such as fruit fresh weight, fruit diameter and total soluble solid (1,304.16 gram 19.36 centimeter and 15.00 %brix, respectively) which significantly difference among the treatment ($P<0.01$). Because of rice husk charcoal have physical properties of optimum substrate for melon production such as bulk density (Db), water containing capacity (WCC) and total porosity (E). And also chemical properties of rice husk charcoal showed that pH, Electrical conductivity (EC), Cation exchange capacity (CEC) and Carbon to nitrogen (C/N) ratio of before and after growing in significantly difference ($P<0.01$).

Keywords: substrate, property, muskmelon, substrate culture and greenhouse

* Corresponding author: E-mail: dnoppadol@hotmail.com

บทนำ

เมล่อน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis melo* L. มีชื่อทั่วไป คือ เมล่อนหวาน (sweet melon) เมล่อนผิวเรียบ (round melon) เมล่อนผิวตาข่าย (muskmelon) เมล่อนผิวขรุขระ (casaba) แคนตาลูป (cantaloupe) เมล่อนฤดูหนาว (winter melon) (IPGRI, 2003) เป็นพืชตระกูลแตงที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยเป็นเวลานานแล้ว เนื่องจากเมล่อนเป็นพืชที่รับประทานผลสุก มีกลิ่นหอม รสหวาน มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมไปด้วยวิตามินเอ วิตามินซี และเบต้าแคโรทีน (Laur *et al.*, 2011) เนื้อเมล่อนปริมาณ 236 กรัม ให้พลังงาน 78 กิโลแคลอรี โซเดียม 28 มิลลิกรัม โพแทสเซียม 593 มิลลิกรัม คาร์โบไฮเดรต 25 กรัม ไฟเบอร์ 2 กรัม น้ำตาล 21 กรัม ไขมัน 90 มิลลิกรัม แคลเซียม 4 มิลลิกรัม และเหล็ก 10 มิลลิกรัม นอกจากนี้ยังประกอบด้วย อะดีโนซีนที่ช่วยป้องกันการตกตะกอนของเลือด และมีแคโรทีนอยด์สูงสามารถป้องกันมะเร็งและลดความเสี่ยงในการเป็นมะเร็งปอด (Lester, 1997) เมล่อนเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศร้อน และชอบแสงแดดจัด การผลิตเมล่อนในปัจจุบัน นิยมปลูกในโรงเรือน เพราะสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ ลดการระบาดของแมลงศัตรูพืช และให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ รวมถึงมีประสิทธิภาพในการให้น้ำและปุ๋ยด้วยระบบน้ำหยด โดยนำวัสดุปลูกที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น ทราย แกลบเผา แกลบดิบ และขุยมะพร้าว เป็นต้น (Thongaram, 2007) วัสดุปลูกที่เหมาะสมควรมีอัตราส่วนของน้ำและอากาศประมาณ 50:50 ไม่มีการอัดตัวหรือยุบตัวเมื่อเปียกน้ำหรือเมื่อใช้ไปนานๆ รากพืชสามารถแพร่กระจายไปได้ทุกส่วนของวัสดุปลูก เป็นวัสดุที่ไม่มีสารพิษเจือปน ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายธาตุอาหารและภาชนะที่ใช้บรรจุ มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุต่ำ (CEC) และไม่เป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลง (Nuntagij, 2012) การปลูกพืชในวัสดุปลูกกำลังเป็นที่นิยมสำหรับการปลูกเมล่อน เพราะให้ผลตอบแทนสูง เนื่องจากใช้พื้นที่น้อย มี

ประสิทธิภาพสูง รวมถึงมีการพัฒนาระบบการปลูกไปสู่อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ (Tancho, 2006) โดย Julieta *et al.* (2018) รายงานว่า แกลบเผาเป็นวัสดุปลูกเมล่อนในระบบปลูกพืชไม่ใช้ดินที่ดีที่สุด ทำให้เมล่อนมีความสูง จำนวนใบ และน้ำหนักผลสดมากที่สุด ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับขุยมะพร้าว ชี้เลื่อย และทราย อย่างไรก็ตาม เมล่อนแต่ละสายพันธุ์สามารถเจริญเติบโตในวัสดุปลูกแต่ละชนิด และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทำให้คุณภาพของผลผลิตแตกต่างกัน ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติของวัสดุปลูกในท้องถิ่นที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตที่มีคุณภาพของเมล่อน เพื่อเป็นแนวทางลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ทั้งยังลดการทิ้งของเสียลงในสิ่งแวดล้อม

วิธีดำเนินการวิจัย

แผนการทดลอง

ทำการทดลองในโรงเรือนสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ต.ย่านมัทรี อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยมีทั้งหมด 4 สิ่งทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ดังนี้ แกลบเผา (rice husk charcoal) แกลบดิบ (rice husk) ขุยมะพร้าว (coconut dust) และกากตะกอนหมักกรองน้ำตาล (filter cake)

ขั้นตอนการทดลอง

เพาะเมล็ดเมล่อนพันธุ์กรีนเนต นำเมล็ดแช่ในน้ำสะอาด นาน 4 ชั่วโมง จากนั้นนำเมล็ดมาวางในผ้าขาวบางที่ชุบน้ำมาดๆ ห่อผ้าขาวบางแล้วไปไว้ในกล่องโฟมที่ปิดสนิท อุณหภูมิประมาณ 28-30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำเมล็ดที่ผ่านการบ่มแล้วมาเพาะลงในถาดเพาะ รดน้ำให้ชุ่มแล้วนำไปเก็บไว้ในโรงเพาะชำ เมื่อดันกล้ามีอายุได้ 10 วัน นำวัสดุปลูกแต่ละชนิดมาใส่ถุงปลูกสีขาว ขนาด 8 x 13 นิ้ว ย้ายกล้าปลูกลงในถุงปลูก

ให้น้ำและสารละลายธาตุอาหารด้วยระบบน้ำหยด การเตรียมสารละลายธาตุอาหาร ดังต่อไปนี้ CaNO_3 (160 g/l) KNO_3 (40 g/l) MgSO_4 (80 g/l) KPO_4 (20 g/l) Fe-EDTA (15 g/l) และจุลธาตุ (15 g/l) โดยวัดความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารด้วยเครื่อง EC Meter โดยให้สารละลายความเข้มข้น EC เท่ากับ 2.5 mS/cm ตลอดการทดลอง เมื่อเมล็ดเริ่มเลื้อยใช้เชือกทำค้ำ ทำการตัดแขนงที่เกิดขึ้นเหลือไว้เฉพาะแขนงที่ 9-12 ทำการผสมเกสร เมื่อผลมีขนาดเท่าไข่ไก่ทำการคัดเลือกผลที่สมบูรณ์ไว้เพียงต้นละ 1 ผล จากนั้นทำการเด็ดยอดใบที่ 30 และเด็ดใบล่างที่ติดกับวัสดุปลูกออกจำนวน 5 ใบ การเก็บเกี่ยวจะเริ่มหลังจากผสมเกสรได้ประมาณ 40 วัน และสังเกตจากรอยแตกบริเวณข้อผลประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์

การบันทึกข้อมูล

1) วิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุปลูก โดยวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการปลูก คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูก ตามวิธีทดสอบของ Australian standard method (Handreck and Black, 1994) ได้แก่ การตรวจสอบความหนาแน่นรวม (bulk density, Db), การตรวจสอบความพรุนของช่องอากาศ (air filled porosity, AFP), การหาความจุในการอุ้มน้ำ (water containing capacity; WCC), การตรวจสอบความพรุนรวม (total porosity; E) ส่วนคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรดต่าง (pH) วัดโดย pH meter ความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก (CEC) ใช้วิธี leaching ด้วย 1 N Ammonium acetate pH 7.0 และการกลั่น ค่าการนำไฟฟ้า (EC) วัดค่าการนำไฟฟ้าของ Saturation water extract ด้วยเครื่องวัด การนำไฟฟ้า (Electric conductivity meter) และสัดส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนโดยวิธี Colorimetry (Conklin 2005; Radojevic and Bashkin 2006; Tan 2005) วัดด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชอัตโนมัติ (Auto-Analyzer; AA3) ที่ความยาวคลื่น 660 นาโนเมตร (SEAL Analytical; ประเทศเยอรมัน) การวิเคราะห์ Organic matter, Organic Carbon โดยวิธีของ

Walkley and Black (Conklin 2005; Jacobsen and Lobeer 1998; Wendt 2000)

2) วิเคราะห์การเจริญเติบโตและผลผลิต ได้แก่ ความสูง วัดความสูงของลำต้นหลักที่อายุ 14, 21, 28 และ 35 วันหลังปลูก ในการวัดความสูงจะวัดจากระดับผิวของวัสดุปลูกจนถึงปลายใบยอด แล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยในแต่ละระยะ น้ำหนักผลสด เมื่อเมล็ดเริ่มมีอายุได้ 75 วัน ตัดผลสดนำไปชั่งน้ำหนัก เส้นผ่านศูนย์กลางของผล และความหวานเฉลี่ย (TSS) แล้วนำผลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลอง ตามวิธีของ Duncan' new multiple range test (DMRT) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิจัย

คุณสมบัติของวัสดุปลูก

คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูก ได้แก่ ความหนาแน่นรวม (bulk density, Db), ความพรุนของช่องอากาศ (air filled porosity, AFP), ความจุในการอุ้มน้ำ (water containing capacity; WCC) และความพรุนรวม (total porosity; E) ทั้ง 4 สิ่งทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ทั้งก่อนปลูกและหลังปลูก (Table 1) คือ กากตะกอนหมักกรองน้ำตาล มีความหนาแน่นรวมมากที่สุด รองมาคือ แกลบเผา แกลบดิบ และ ขุยมะพร้าว ตามลำดับ ทั้งก่อนและหลังปลูก ความพรุนของช่องอากาศมีค่ามากที่สุดคือ แกลบดิบ รองมาคือ ขุยมะพร้าว กากตะกอนหมักกรองน้ำตาล และแกลบเผา ตามลำดับ ทั้งก่อนและหลังปลูก ความจุในการอุ้มน้ำมีค่ามากที่สุดคือ แกลบเผา รองมาคือ กากตะกอนหมักกรองน้ำตาล ขุยมะพร้าว และ แกลบดิบ ตามลำดับ ทั้งก่อนและหลังปลูก ความพรุนรวม มีค่ามากที่สุดคือ แกลบเผา รองมาคือ แกลบดิบ ขุยมะพร้าว และ กากตะกอนหมักกรองน้ำตาล ตามลำดับ ทั้งก่อนและหลังปลูก คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูก ได้แก่ ความเป็นกรดต่าง (pH) ความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก (CEC) ค่าการ

นำไฟฟ้า (EC) และสัดส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ก่อนปลูกและหลังปลูก (Table 2) คือ pH มีค่าอยู่ระหว่าง 6.34-7.55 ค่า EC อยู่ระหว่าง 0.75-7.15 dS/m ค่า CEC อยู่ระหว่าง 2.66-51.0 cmol/kg และ ค่า C/N อยู่ระหว่าง 5:1-97:1

การเจริญเติบโตและผลผลิตเมล่อน

การเจริญเติบโตด้านความสูงของเมล่อนอายุ 14, 21 และ 28 วัน ที่ปลูกในวัสดุปลูกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยช่วงอายุ 14 และ 21 วัน ต้นเมล่อนปลูกในแกลบเผามีความสูงมากที่สุด รองมาคือ กากตะกอนหมักกรองน้ำตาล ชุยมะพร้าว และแกลบดิบ ตามลำดับ เมื่อต้นเมล่อนอายุ 28 วัน ต้นเมล่อนที่ปลูกในแกลบเผามีความสูงมากที่สุด รองมาคือ ชุยมะพร้าว กากตะกอนหมักกรองน้ำตาล และแกลบดิบ ตามลำดับ สำหรับอายุที่ 35 วันนั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 3)

ทางด้านผลผลิต พบว่า ผลผลิตเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกต่างกัน ทำให้น้ำหนักผล ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ผล และ ความหวาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 4) โดย ผลผลิตเมล่อนที่ปลูกในแกลบเผาได้น้ำหนักผลสูงสุด รองมาคือ แกลบดิบ กากตะกอนหมักกรองน้ำตาล และชุยมะพร้าว เท่ากับ 1304.16, 944.79, 865.45 และ 806.45 กรัม ตามลำดับ ทางด้านขนาดผลผลิตเมล่อนที่ปลูกในแกลบเผามีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของผลมากที่สุด รองมาคือ แกลบดิบ ชุยมะพร้าว และกากตะกอนหมักกรองน้ำตาล เท่ากับ 19.36, 18.26, 17.93 และ 17.38 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับค่าความหวาน (TSS) ผลผลิตเมล่อนที่ปลูกในแกลบเผามีค่ามากที่สุดเท่ากับ 15.00 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติกับวัสดุปลูกชนิดอื่นๆ

Table 1 Physical properties of substrates before and after growing.

substrates	D _b (g/cm ³)		AFP (% w/w)		WCC (% w/w)		E (% w/w)	
	before	after	before	after	before	after	before	after
rice husk charcoal	0.26 ^b	0.49 ^b	0.54 ^c	0.48 ^d	71.46 ^a	68.45 ^a	72.01 ^a	69.64 ^a
rice husk	0.12 ^c	0.13 ^c	53.18 ^a	50.77 ^a	15.64 ^c	15.37 ^d	68.83 ^a	66.78 ^b
coconut dust	0.05 ^d	0.08 ^d	13.16 ^b	12.86 ^b	48.79 ^b	46.95 ^c	61.95 ^b	58.87 ^c
filter cake	0.60 ^a	0.78 ^a	2.29 ^c	1.96 ^c	54.05 ^b	52.89 ^b	56.34 ^b	54.56 ^d
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
CV %	10.12	11.25	13.19	14.22	5.72	6.45	3.17	3.56

Note: Means within a column followed by the same letter are not significantly at $p \leq 0.01$ by DMRT

Table 2 Chemical properties of substrates before and after growing.

substrates	pH		EC (dS/m)		CEC (cmol/kg)		C/N ratio	
	before	after	before	after	before	after	before	after
rice husk charcoal	6.34	6.78 ^{bc}	1.28 ^b	1.48 ^c	2.66 ^d	4.66 ^d	6:1 ^d	5:1 ^d
rice husk	6.64	6.35 ^c	1.09 ^b	0.75 ^d	22.64 ^c	26.97 ^c	68:1 ^b	54:1 ^a
coconut dust	6.57	7.55 ^a	4.85 ^a	7.15 ^a	41.50 ^b	51.00 ^a	97:1 ^a	37:1 ^b
filter cake	7.02	7.18 ^{ab}	1.26 ^b	1.86 ^b	47.29 ^a	41.00 ^b	15:1 ^c	9:1 ^c
F-test	ns	**	**	**	**	**	**	**
CV %	5.58	4.90	9.16	6.32	2.42	3.83	2.16	4.39

Note: Means within a column followed by the same letter are not significantly at $p \leq 0.01$ by DMRT

Table 3 Main vine length of Melon in substrates.

substrate	Main vine length (cm)			
	14 DAP	21 DAP	28 DAP	35 DAP
rice husk charcoal	82.83 ^a	165.93 ^a	202.88 ^a	199.50
rice husk	33.91 ^c	86.84 ^c	149.35 ^b	192.35
coconut dust	76.64 ^a	149.38 ^{ab}	196.97 ^a	195.33
filter cake	62.68 ^b	129.37 ^b	192.69 ^a	195.49
F-test	**	**	**	ns
CV %	7.85	9.66	3.04	3.91

Note: Means within a column followed by the same letter are not significantly at $P < 0.01$ by DMRT; DAP (day after planting)

Table 4 Fresh weight, fruit diameter and Total soluble solid (TSS) of Melon in substrates.

substrate	Fresh weight (g)	Fruit diameter (cm)	TSS (%brix)
rice husk charcoal	1304.16 ^a	19.36 ^a	15.00 ^a
rice husk	944.79 ^b	18.26 ^b	12.87 ^d
coconut dust	806.45 ^c	17.93 ^{bc}	14.54 ^b
filter cake	865.45 ^c	17.38 ^c	13.79 ^c
F-test	**	**	**
CV %	3.54	1.44	2.01

Note: Means within a column followed by the same letter are not significantly at $P < 0.01$ by DMRT

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน 4 ชนิด ได้แก่ แกลบเผา แกลบดิบ ขุยมะพร้าว และกากตะกอนหมักกรองน้ำตาล ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตที่มีคุณภาพของเมล่อน พบว่า แกลบเผาทำให้เมล่อนมีความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางผล น้ำหนักผลสด และค่าความหวานมากที่สุด สอดคล้องกับคุณสมบัติทางกายภาพของแกลบเผาที่มีความหนาแน่นรวม และความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดีที่สุด ทำให้พืชสามารถนำน้ำและธาตุอาหารไปใช้ได้เต็มที่ มีความพุ่มรวมสูงที่สุด ทำให้รากพืชได้รับน้ำ สารละลายธาตุอาหาร และอากาศอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตได้อย่างปกติ ซึ่งสอดคล้องกับ Nuntagij (2012) รายงานว่าวัสดุปลูกที่เหมาะสมต้องมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี

ความพุ่มสูง ส่วนของคุณภาพผลผลิตเมล่อนมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับรายงานของ Julieta *et al.* (2018) ผลการทดลองวัสดุปลูกที่ดีที่สุดสำหรับเมล่อนในระบบการปลูกพืชไม่ใช้ดินคือ แกลบเผา ทำให้เมล่อนมีความสูง จำนวนใบ และน้ำหนักผลสดมากที่สุด คล้ายคลึงกับผลการทดลองของ Manh and Wang (2014) วัสดุปลูกที่มีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำสูงส่งผลให้เมล่อนมีอัตราการงอก พื้นที่ใบมวลชีวภาพ และมีความสูงต้นสูงที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

References

- Conklin, A.R. Jr. 2005. Introduction to soil chemistry: analysis and Instrumentation. Wiley, New Jersey.
- Handreck, K.A. and Black, N.D. 1994. Growing Media for Ornamental Plant and Turf. University of New South Wales Press, NSW, Australia. 448 pp.
- IPGRI. 2003. Descriptors for Melon (*Cucumis melo* L.). International plant genetic resources Institute, Rome, Italy.
- Jacobsen, J. and Lobeer, S. 1998. Soil, plant and water analysis laboratories for Montana Agriculture. MSU extension Service.
- Julieta, C., Lollie Agustina, P.P. and Diana, S.H. 2018. A study hydroponic melon cultivations with several substrate media and varieties. J commun ser res. 1(2) : 92-96.
- Lester, G. 1997. Melon (*Cucumis melo* L.) fruit nutritional quality and health functionality. Horttechnology. 7(3): 222-227.
- Laur L.M. and Tian, L. 2011. Provitamin A and vitamin C contents in selected California-grown cantaloupe and honeydew melons and imported melons. J Food Comp Anal. 24: 194-201.
- Manh, V.H. and Wang, C.H. 2014. Vermicompost as an important component in substrate: effects on seedling quality and growth Muskmelon (*Cucumis melo* L.). APCBEE Procedia 8: 32-40.

- Nuntagij, I. 2012. Substrate culture. Training manuals for soilless culture. Department of Soil Science Faculty of Agriculture Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang: Bangkok. (in Thai)
- Radojevic, M. and Bashkin, V.N. 2006. Practical environmental analysis. 2nd ed. RSC Pub., Cambridge.
- Thongaram, D. 2007. Hydroponics. Pimdeekarnpim Co.,Ltd.: Bangkok. 816 pp. (in Thai)
- Tancho, A. 2006. Hydroponics. Trio Advertising and Media Co.,Ltd.: Chiang Mai. 66 pp. (in Thai)
- Tan, K.H. 2005. Soil sampling, preparation and analysis. CRC Press. Boca Raton.
- Wendt, J.W. 2000. Cost-effective laboratory techniques. p.7-12. In J.A. Adepetu, H Nabhan and A Osinubi (eds.) Simple soil, water and plant testing techniques for soil resource management. Proceedings of a training course held in Ibadan, Nilbadan, Nigeria, 16-27 September 1996.