สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตของมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) และเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน

EFFECT OF SUBSTRATES AND FERTILIZER APPLICATIONS ON TOMATO (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL) AND MELON (*CUCUMIS MELO* L.) YIELD IN SOILLESS CULTURE

T132343

ดาราวัตน์ ทิมทอง

DARARAT TIMTONG

วิ ว
ด 4264
2557

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 132343
วัน,เดือน,ปี 17 ก.ค. 2557

b. 12617961
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเกษตรศาสตร์
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2557
KMITL-2014-AG-M-065-158

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EFFECT OF SUBSTRATES AND FERTILIZER APPLICATIONS ON TOMATO (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL) AND MELON (*CUCUMIS MELO* L.) YIELD IN SOILLESS CULTURE

DARARAT TIMTONG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN AGRICULTURE

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2014

KMITL-2014-AG-M-065-158

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2014

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตของมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) และเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน

Effect of Substrates and Fertilizer Applications on Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) and Melon (*Cucumis melo* L.) Yield in Soilless Culture

นักศึกษา ว่าที่ร้อยตรีหญิงดารารัตน์ ทิมทอง

รหัสประจำตัว 55641104

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม -

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.อภิศักดิ์	โพธิ์ปั้น	
รศ.ดร.สุเม	อรัญนารถ	
รศ.ดร.อิทธิสุนทร	นันทกิจ	
รศ.ดร.นงนุช	เลาหะวิสุทธิ์	
ผศ.ดร.พรหมมาศ	คูหากาญจน์	

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 28 เมษายน 2557

สถานที่สอบ ณ ห้อง A208 (ชั้น 2 อาคารเจ้าคุณทหาร)

คณบดีรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ชูโชติ)

คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

วันที่ 12 **เดือน** พฤษภาคม **พ.ศ.** 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตของมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) และเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน
ชื่อนักศึกษา	ว่าที่ ร.ต. หญิง ดารารัตน์ ทิมทอง
รหัสประจำตัว	55641104
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชา	เกษตรศาสตร์
พ.ศ.	2557
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร. อิทธิสุนทร นันทกิจ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เพื่อศึกษาชนิดของวัสดุปลูก วิธีการให้ปุ๋ย และระดับความชื้นที่เหมาะสมต่อการผลิตมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) และ เมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง การทดลองที่ 1 ศึกษาการลดต้นทุนการผลิตมะเขือเทศในวัสดุปลูก โดยใช้วัสดุปลูกที่หาได้ในท้องถิ่นและใช้ปุ๋ยเม็ด โดยวางแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial in CRD จำนวน 8 ซ้ำ โดยมีตำรับการทดลองดังนี้ ปัจจัย A คือ วัสดุปลูก 3 ชนิด คือ พีทมอส ขี้เถ้าแกลบ และขี้เถ้าแกลบชะกรด ปัจจัย B คือ วิธีการใส่ปุ๋ย 3 แบบ คือ ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% (สูตรประเทศเนเธอร์แลนด์) ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50% ร่วมกับ ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% และใส่ปุ๋ยเม็ด 100% (16-16-16+dolomite+จุลธาตุ) ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ชนิดของวัสดุปลูกไม่มีผลต่อน้ำหนักรวมของผลมะเขือเทศ ($p>0.05$) แต่วิธีการใส่ปุ๋ยมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50% ร่วมกับ ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% และการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% ให้น้ำหนักผลผลิตสูงที่สุด คือ 1.41 และ 1.25 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยเม็ด 100% ให้น้ำหนักผลผลิตต่ำสุด คือ 0.97 กิโลกรัม/ต้น

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน โดยวางแผนการทดลองแบบ 4x3 Factorial in CRD จำนวน 6 ซ้ำ ปัจจัย A คือ วัสดุปลูก 4 ชนิด คือ พีทมอสที่ผ่านการใช้งานจากการทดลองที่ 1 พีทมอสใหม่ ขี้เถ้าแกลบชะกรดที่ผ่านการใช้งานจากการทดลองที่ 1 และขี้เถ้าแกลบชะกรดใหม่ ปัจจัย B คือ วิธีการใส่ปุ๋ย 3 แบบ คือ ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% (สูตรประเทศเนเธอร์แลนด์) ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50% ร่วมกับใส่ปุ๋ยเม็ด 50% และใส่ปุ๋ยเม็ด 100% (16-16-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16+dolomite+จุลธาตุ) จากผลการทดลองพบว่า ชนิดของวัสดุปลูกไม่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของเมล่อน ($p>0.05$) แต่วิธีการใส่ปุ๋ยมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50% ร่วมกับ ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% และการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 1.33 และ 1.30 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของระดับความชื้นต่อการผลิตเมล่อน ที่ปลูกในขี้เถ้าแกลบ วางแผนการทดลองแบบ 3x2 Factorial in CRD จำนวน 10 ซ้ำ ปัจจัย A คือ ระดับความชื้น 3 ระดับ คือ ระดับความชื้น 45 % Vol./Vol., ระดับความชื้น 40 % Vol./Vol. และระดับความชื้น 35 % Vol./Vol. ปัจจัย B คือ พันธุ์ของเมล่อน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ Green net และพันธุ์ Pot orange ผลการทดลองพบว่า ระดับความชื้น 45% Vol./Vol. ทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตดีที่สุด ($p<0.05$) และในส่วนของพันธุ์ พบว่า พันธุ์ Pot orange ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.56 กิโลกรัม/ต้น ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด พบว่า พันธุ์ Green net ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Effect of Substrates and Fertilizer Applications on Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) and Melon (*Cucumis melo* L.) Yield in Soilless Culture
Student	Actingsub.Lt. Dararat Timtong
Student ID.	55641104
Degree	Master of Science Agriculture
Program	Agriculture
Year	2014
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Itthisunthorn Nuntagij

ABSTRACT

Aim of this thesis was to study the effect of substrates, fertilizer applications and suitable soil moisture on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) and melon (*Cucumis melo* L.) production in soilless culture. Three experiments were designed, firstly to reduce the cost of tomato production in the substrate culture by using local substrates and low cost fertilizer. The 3x3 Factorial in CRD was used as experimental design with 8 replications. Factor A comprised three kinds of substrates were peat moss, rice husk ash and rice husk ash washes with acid. Factor B was three fertilizer application methods i.e., 100% soluble fertilizer (Netherlands formula), 50% soluble fertilizer plus 50% granular fertilizer and 100% granular fertilizer (16-16-16+dolomite+micronutrients). The results showed that there were no significantly difference ($p>0.05$) among substrates for total tomato fruit weight. However, the fertilizer application methods were statistically significantly different ($p<0.05$). The highest yield of 1.41 and 1.25 Kg/plant were obtained from 50% soluble fertilizer plus 50% granular fertilizer and 100% of soluble fertilizer, respectively. Whereas the lowest harvested yield of 0.97 Kg/plant was derived from 100% granular fertilizer.

The second experiment was assigned as 4x3 factorial in completely randomized design. The factors A were 4 types of substrates (reused peat moss from first experiment, new peat moss, reused rice husk ash washes with acid from first experiment and new rice husk ash washes with acid). Factors B were 3 fertilizer application methods (100% soluble fertilizer (Netherlands

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

formula), 50% soluble fertilizer plus 50% granular fertilizer and 100% granular fertilizer (16-16-16+dolomite+micronutrients). It was found that there were no significantly difference ($p>0.05$) among substrates on melon yield and quality. However, the fertilizer application methods were statistically significantly different ($p<0.05$). The highest mean fruit weight of 1.33 and 1.30 Kg/plant were obtained from 50% soluble fertilizer plus 50% granular fertilizer and 100% of soluble fertilizer, respectively.

The third experiment was to find the optimum soil moisture level for melon growth in rice husk ash substrate. The 3x2 Factorial in CRD was used as experimental design with 10 replications. The 2 factors involved as follows: factor A, three soil moisture levels contained of 45%, 40% and 35% Vol./Vol., and factor B two melon varieties Green net and Pot orange. The results showed that best growth and yield were derived from the soil moisture of 45% Vol./Vol. ($p<0.05$). The mean fruit weight of Pot orange had given the highest weight that was 1.56 Kg/plant. However, Green net gave the highest of total soluble solids and had significantly difference ($p<0.05$).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความกรุณาและคำปรึกษาอย่างสูง ในการออกแบบงานวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแก้ไขปัญหาที่เกิดระหว่างการทำวิทยานิพนธ์จาก รองศาสตราจารย์ ดร. อิทธิสุนทร นันทกิจ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รวมทั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และคณาจารย์จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ ข้อชี้แนะ สนับสนุน ส่งเสริม และให้กำลังใจ แก่ผู้วิจัยจนสามารถดำเนินการจนเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

กราบขอบคุณ รศ.ดร. สุเม อรัญนารถ ซึ่งเป็นผู้ให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ และกรุณาสละเวลามาสอบวิทยานิพนธ์

กราบขอบคุณ รศ.ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น รศ.ดร.นงนุช เลาหะวิสุทธิ์ และผศ.ดร.พรหมมาศ ดูหากาญจน์ ที่กรุณาสละเวลามาสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์

กราบขอบคุณ คณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ คำปรึกษาในด้านการเรียน และการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณ คุณณัฐวิชช์ คชแก้ว, คุณสุวพิชญ์ อมรชินวิวัฒน์, คุณนภาพร จิตศรัทธา และเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคน ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และกำลังใจที่ดีเสมอมาจนประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ทุกท่าน

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติพี่น้องทุกคนที่เป็นกำลังใจ และสนับสนุนในทุกๆ เรื่องแก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

ดารารัตน์ ทิมทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	III
กิตติกรรมประกาศ	V
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญภาพ	XI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 การปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน	3
2.2 มะเขือเทศ	6
2.3 เมล่อน	9
2.4 ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity: EC) ในสารละลายธาตุอาหารพืช	11
2.5 การให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ (Fertigation)	12
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13
3.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill)	13
3.2 การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบการนำวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่ และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตเมล่อน (*Cucumis melo* L.)	18
3.3 การทดลองที่ 3 ผลของระดับความชื้นวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในขี้เถ้าแกลบ	21
3.4 สถานที่ทำการวิจัย	24
3.5 ระยะเวลาดำเนินงาน	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	26
4.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill)	26
4.2 การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบการนำวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่ และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตเมล่อน (*Cucumis melo* L.)	36
4.3 การทดลองที่ 3 ผลของระดับความชื้นวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในขี้เถ้าแกลบ	51
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม	77
ภาคผนวก	84
ภาคผนวก ก. สารละลายธาตุอาหาร	85
ภาคผนวก ข. การเจริญเติบโตของมะเขือเทศ และเมล่อน	88
ภาคผนวก ค. ภาพการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ และเมล่อน	102
ประวัติผู้เขียน	109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	น้ำหนักปุ๋ยที่ใช้ในการทดลองปลูกมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) (กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1ไร่จำนวน 5,333 ต้น/ 1 รอบการปลูก).....	16
3.2	แสดงความหนาแน่นรวม ความหนาแน่นอนุภาค ค่า pH และค่า EC ของวัสดุปลูกใหม่ และวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้แล้ว 1 ครั้ง.....	19
4.1	ความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และค่าความเขียว (SPAD) ของมะเขือเทศ....	28
4.2	แสดงน้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งของมะเขือเทศ.....	29
4.3	แสดงน้ำหนักผลผลิตรวม น้ำหนักผลผลิตที่ซื้อขายได้ น้ำหนักต่อผล จำนวนผลต่อต้นและปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของมะเขือเทศ.....	31
4.4	แสดงความหนาแน่นรวม ความชื้นของวัสดุปลูก เปอร์เซ็นต์การยุบตัว pH และ EC ของวัสดุปลูกหลังการทดลอง.....	33
4.5	แสดงต้นทุนการผลิตมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) พื้นที่ 1 ไร่ในหนึ่งรอบของการปลูก.....	35
4.6	แสดงขนาดความสูงของลำต้น และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่.....	39
4.7	แสดงค่าความเขียวใบล่าง (ใบที่ 9) และค่าความเขียวใบบน (ใบที่ 27) ของเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้ งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่.....	41
4.8	แสดงน้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งของเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่.....	43
4.9	แสดงน้ำหนักผลเฉลี่ย ปริมาตรผล และความหนาแน่นผลของเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่.....	46
4.10	แสดงคุณภาพผลผลิตของเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่.....	47
4.11	แสดงต้นทุนการผลิตเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่ พื้นที่ 1 ไร่ในหนึ่งรอบของการปลูก.....	49
4.12	แสดงขนาดความสูงของลำต้น และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ.....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.13	แสดงค่าความเขียวใบล่าง (ใบที่ 9) และค่าความเขียวใบบน (ใบที่ 27) ของเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ.....	56
4.14	แสดงค่าความเขียวใบลูก และเส้นรอบวงลูก ของเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ.....	58
4.15	แสดงน้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งของเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ.....	61
4.16	แสดงน้ำหนักผลเฉลี่ย ปริมาตรผล และความหนาแน่นผลของเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ.....	63
4.17	แสดงคุณภาพผลผลิตของเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ	67
4.18	แสดงต้นทุนการผลิตเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ พื้นที่ 1 ไร่ในหนึ่งรอบของการปลูก.....	73
ก.1	ตารางแสดงสูตรปุ๋ยที่ใช้ในการทดลองที่ 1, 2 และ 3 เป็นสารละลายเข้มข้น 20 ลิตร ที่ความเข้มข้น 200 เท่า.....	86
ก.2	ตารางแสดงสูตรปุ๋ยเม็ดที่ใช้ในการทดลองที่ 1 และ 2.....	87
ก.3	คำนวณต้นทุนการเตรียมวัสดุปลูกที่ใช้ในการทดลอง.....	87
ข.1	ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของต้นมะเขือเทศในวัสดุปลูก 3 ชนิด ในการปลูกพืชไม่ใช่ดินร่วมกับวิธีการให้ปุ๋ย 3 แบบ.....	89
ข.2	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) ของต้นมะเขือเทศในวัสดุปลูก 3 ชนิด ในการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินร่วมกับวิธีการให้ปุ๋ย 3 แบบ.....	90
ข.3	ค่าความเขียวใบ (SPAD) ของต้นมะเขือเทศในวัสดุปลูก 3 ชนิด ในการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินร่วมกับวิธีการให้ปุ๋ย 3 แบบ.....	91
ข.4	ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของต้นเมล่อนในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่.....	92
ข.5	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) ของต้นเมล่อนในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่.....	93
ข.6	ค่าความเขียวใบที่ 9 (SPAD) ของต้นเมล่อนในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่.....	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ข.7	ค่าความเขียวใบที่ 27 (SPAD) ของต้นเมล่อนเปรียบเทียบการนำวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่.....	95
ข.8	ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของต้นเมล่อนที่ปลูกในความชื้น 3 ระดับ.....	96
ข.9	เส้นผ่าศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) ของต้นเมล่อนที่ปลูกในความชื้น 3 ระดับ.....	97
ข.10	ความเขียวใบที่ 9 (SPAD) ของต้นเมล่อนที่ปลูกในความชื้น 3 ระดับ.....	98
ข.11	ความเขียวใบที่ 27 (SPAD) ของต้นเมล่อนที่ปลูกในความชื้น 3 ระดับ.....	99
ข.12	ความเขียวใบลูก (SPAD) ของต้นเมล่อนที่ปลูกในความชื้น 3 ระดับ.....	100
ข.13	เส้นรอบวงผลเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ.....	101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ตารางที่		หน้า
3.1	ต้นกล้ามะเขือเทศอายุ 22-25 วัน	13
3.2	วัสดุปลูกขี้เถ้าแกลบ ขี้เถ้าแกลบชะกรด และพีทมอส	14
3.3	การให้สารละลายแต่ละตำรับการทดลองด้วยเครื่อง Dosatron	15
3.4	ต้นกล้าเมล่อนอายุ 22 วัน	18
3.5	เมล่อนพันธุ์ Green net T778	21
3.6	เมล่อนพันธุ์ Pot orange T1957	21
3.7	โครงสร้างการให้ความชื้นแต่ละตำรับการทดลองด้วยเครื่องวัดความชื้น	22
3.8	รูปแบบการวางกระถาง และระบบระบายน้ำทิ้ง	23
3.9	โรงเรือนระบบปิดกว้าง 6 เมตร ยาว12 เมตร สูง 3.5 เมตร หลังคาทำด้วยโพลีคาร์บอเนต	24
4.1	ความสูงต้นของเมล่อน ที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่	40
4.2	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของเมล่อน ที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่	40
4.3	ความเขียวใบล่างของเมล่อน ที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่	42
4.4	ความเขียวใบบนของเมล่อน ที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่	42
4.5	แสดงความสูงต้นของเมล่อนที่ปลูกในในระดับความชื้น 3 ระดับ ตลอดระยะเวลา 59 วัน	55
4.6	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของเมล่อนที่ปลูกในในระดับความชื้น 3 ระดับตลอดระยะเวลา 59 วัน	55
4.7	แสดงความเขียวใบล่างของเมล่อนที่ปลูกในในระดับความชื้น 3 ระดับตลอดระยะเวลา 59 วัน	57
4.8	ความเขียวใบบนของเมล่อนที่ปลูกในในระดับความชื้น 3 ระดับตลอดระยะเวลา 59 วัน	57
4.9	ความเขียวใบลูกของเมล่อนที่ปลูกในในระดับความชื้น 3 ระดับตลอดระยะเวลา 59 วัน	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.10	แสดงเส้นรอบวงผลของเมล่อนที่ปลูกในในระดับความชื้น 3 ระดับ ตลอดระยะเวลา 66 วัน	59
4.11	แสดงปริมาณการใช้น้ำของเมล่อน (มิลลิลิตร/ต้น/วัน) ตลอดระยะเวลาปลูกภายใต้ระดับความชื้น 3 ระดับ	69
4.12	แสดงปริมาณการใช้น้ำสะสมของเมล่อน (มิลลิลิตร/ต้น) ตลอดระยะเวลาปลูกภายใต้ระดับความชื้น 3 ระดับ	69
4.13	แสดงอุณหภูมิอากาศ ตลอดระยะเวลาปลูกเมล่อนตั้งแต่ 1 พ.ย. 2556 – 12 ม.ค. 2557	70
4.14	แสดงปริมาณแสงที่พืชได้รับ ตลอดระยะเวลาปลูกเมล่อนตั้งแต่ 1 พ.ย. 2556 – 12 ม.ค. 2557	70
4.15	แสดงความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ตลอดระยะเวลาปลูกเมล่อนตั้งแต่ 1 พ.ย. 2556 – 12 ม.ค. 2557	71
4.16	แสดงการคายระเหย (มม.) ตลอดระยะเวลาปลูกเมล่อนตั้งแต่ 1 พ.ย. 2556 – 12 ม.ค. 2557	71
ค.1	การเตรียมวัสดุปลูก และการเตรียมระบบน้ำ	103
ค.2	โรงเรือนและพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ	103
ค.3	แสดงลักษณะของผลมะเขือเทศ	104
ค.4	แสดงการเปรียบเทียบขนาดต้นของมะเขือเทศที่ตำรับต่างกัน	104
ค.5	การเตรียมวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว 1 ครั้ง	105
ค.6	การเจริญเติบโตของเมล่อน และพื้นที่ปลูกเมล่อน	105
ค.7	แสดงการผสมเกสรของเมล่อน	106
ค.8	การขึ้นลายของเมล่อน	106
ค.9	การเตรียมระบบเพื่อให้ความชื้น 3 ระดับ	107
ค.10	การเจริญเติบโตของเมล่อนที่ปลูกในความชื้น 3 ระดับ	107
ค.11	ลักษณะก้นแตกของเมล่อนพันธุ์ Green net ที่ได้รับความชื้น 45%	108
ค.12	แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพผลผลิตของเมล่อนในระดับความชื้นที่ต่างกัน	108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

สถานการณ์ ณ ปัจจุบันในหลายประเทศต่างประสบปัญหาการปลูกพืชที่เกิดจากการใช้ดิน อาทิ เช่น ปัญหาความเป็นกรด-ด่าง ลักษณะของดินที่ไม่เหมาะสม ข้อจำกัดของทรัพยากรน้ำ การปนเปื้อนของเชื้อโรคในดิน ตลอดจนวิกฤตและภัยพิบัติที่เกิดจากธรรมชาติ การปลูกพืชในระบบไม่ใช้ดินจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ดีสำหรับภาคการเกษตร ณ ปัจจุบัน เนื่องจากสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ จึงปลูกพืชได้ทุกฤดูกาลทุกสภาพอากาศ และสามารถปลูกในดินที่ไม่เหมาะสมหรือขาดแคลนชลประทาน (อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2552) การปลูกพืชในวัสดุปลูก จัดเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน วัสดุปลูกจึงถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งของการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินในวัสดุปลูก เพราะชนิดของวัสดุปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช (Hassan *et al.* 2010) และยังมีผลต่อต้นทุนการผลิตพืช ซึ่งวัสดุปลูกที่ได้จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอย่างขี้เถ้าแกลบก็เป็นอีกทางเลือกที่ดี เนื่องจากประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ของโลก ทำให้ปริมาณข้าวเปลือกที่ได้จากการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี และเมื่อนำข้าวเปลือกมาผ่านกระบวนการสีจะได้เมล็ดข้าวกับเปลือกข้าวหรือแกลบ โดยแกลบจะมีน้ำหนักประมาณ 22.5-25.2% ของข้าวเปลือก และการใช้ประโยชน์จากแกลบวิธีหนึ่งคือการใช้เป็นเชื้อเพลิง เพราะแกลบมีค่าความร้อนเฉลี่ย 3,880 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ขณะที่ค่าความร้อนเฉลี่ยของไม้ฟืนมีค่า 4,475 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนัก (วิศวกรรมสาร. 2525) อย่างไรก็ดีสิ่งที่เป็นความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่างการเผาแกลบกับไม้ฟืนคือ ปริมาณเถ้า โดยแกลบจะให้ขี้เถ้าออกมาประมาณ 17.4% มากกว่าขี้เถ้าจากไม้ฟืนถึง 7 เท่า ซึ่งจากการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์พบว่า ในเถ้าแกลบมีซิลิกาเป็นองค์ประกอบประมาณ 70-90% และเถ้าแกลบมีความพรุนมาก น้ำหนักเบา มีพื้นที่ผิวมาก มีสมบัติดูดซับดีอีกทั้งมีสมบัติเป็นฉนวนด้วย ซึ่งการนำขี้เถ้าแกลบดังกล่าวมาศึกษา และพัฒนาเป็นวัสดุปลูกให้มีคุณสมบัติใกล้เคียง หรือดีกว่าวัสดุปลูกที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาแพง ก็เป็นการลดต้นทุนในการผลิตอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ

พืชที่นิยมนำมาปลูกในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินมีหลายชนิด เช่น มะเขือเทศ พริกหวาน เมล่อน และพืชที่มีต้นสูงชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะพืชผักและผลไม้อย่างมะเขือเทศ และเมล่อน ก็เป็นผักผลไม้อีกชนิดที่เหมาะนำมาปลูกในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน เนื่องจากเป็นที่นิยมในภาคธุรกิจและเป็นที่นิยมของผู้บริโภค โดยมีราคาจำหน่ายที่สูงประมาณ 15-35 บาท/กก. และ 80-100 บาท/กก. ตามลำดับ ขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์ ดังนั้นการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตของมะเขือเทศ และเมล่อนที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน จะช่วยพิจารณาความเหมาะสมของวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลูก ความสะดวก และต้นทุนในการจัดหา โดยความรู้ความเข้าใจดังกล่าวจะทำให้ต้นทุนในการผลิตในระบบ Substrate culture ที่สูงลดลงตลอดจนผลผลิตมีคุณภาพได้มาตรฐานตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 ศึกษาผลของชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อการผลิตมะเขือเทศ และเมล่อนในเชิงการค้า

1.2.2 ศึกษาการปลูกเมล่อนในวัสดุปลูกหลังจากการปลูกมะเขือเทศ

1.2.3 ศึกษาผลของระดับความชื้นในวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพของเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกขี้เถ้าแกลบโดยมีการให้ปุ๋ยทางน้ำ

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ได้วัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยในการผลิตมะเขือเทศ และเมล่อนที่เหมาะสมในเชิงการค้า

1.3.2 ประหยัดต้นทุนการใช้วัสดุปลูก จากการใช้วัสดุปลูกเก่า

1.3.3 ได้ระดับความชื้นในวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิต และคุณภาพของเมล่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน

การปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน (soilless culture) เป็นวิธีการปลูกพืชในวัสดุปลูกที่ไม่ใช้ดิน เช่น การปลูกพืชในน้ำหรือน้ำยาที่เป็นสารละลายธาตุอาหารพืช วัสดุปลูกที่เป็นทราย ใยหิน เพอร์ไลต์ เวอร์มิคิวไลต์ พีท ขุยมะพร้าว ฯลฯ ตลอดจนการปลูกพืชโดยให้รากลอยในอากาศอย่างที่เรียกว่า แอโรโพนิกส์ (aeroponics) (อารักษ์ ธีรอำพน. 2544; มนูญ ศิรินุพงศ์. 2556) ปัจจุบันประชาชนในหลายประเทศทั่วโลกต่างได้นิยมหันมาปลูกพืชด้วยวิธีนี้กันมากขึ้น เพื่อเป็นการช่วยเพิ่มผลผลิต (ถวัลย์ พัฒนเสถียรพงศ์. 2534) ซึ่งความสำเร็จในการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการเจริญเติบโต และความต้องการปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชที่จะปลูก การจัดการเรื่องน้ำ และปริมาณธาตุอาหารที่จะต้องให้กับพืชต้องเหมาะสม พอเพียงตลอดวัฏจักรของพืชที่ปลูก พืชดูดใช้ธาตุอาหารในรูปของไอออนผ่านทางราก และถ้ารากมีอัตราการดูดน้ำ ธาตุอาหารเพิ่มขึ้นจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น (วิจิตร วังใน. 2552)

2.1.1 การปลูกพืชในวัสดุปลูก

จัดเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน โดยจัดให้รากพืชอาศัยหรือสัมผัสอยู่ในวัสดุที่เป็นของแข็งบางชนิดแทนการให้อาศัยอยู่ในน้ำ หรือในสารละลายธาตุอาหารแบบเทคนิคไฮโดรโพนิกส์ทั่วไป การปลูกพืชในวัสดุปลูกนี้จึงมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับการปลูกพืชในดินโดยคล้ายกับการปลูกพืชในภาชนะปลูกหรือปลูกพืชในกระถางมากที่สุด ข้อดีของการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินแบบปลูกในวัสดุปลูกนี้คือ วัสดุปลูกที่ใช้มีสถานะภาพเป็นของแข็งจึงมีความหนาแน่นและมีความมั่นคงสำหรับการยึดเกาะของรากพืชมากกว่าน้ำ เหมาะสำหรับการปลูกพืชที่มีทรงพุ่มขนาดใหญ่ เช่น ผักกินผลต่างๆ นอกจากนี้การปลูกพืชในลักษณะนี้หากเลือกใช้วัสดุปลูกที่มีสมบัติเหมาะสมมีช่องว่างของอากาศอย่างเพียงพอ ทำให้รากพืชไม่ขาดอากาศอย่างเช่นที่มักพบในการปลูกพืชแบบปลูกในน้ำ หรือไฮโดรโพนิกส์ แต่ข้อด้อยของการปลูกพืชในวัสดุนี้ก็คือ ก่อนนำมาใช้งานต้องเสียเวลา และค่าใช้จ่ายในการจัดการวัสดุปลูกให้มีสมบัติที่เหมาะสมเสียก่อน และยังสิ้นเปลืองสารละลายส่วนเกินที่ระบายทิ้งออกมาจากก้นภาชนะ ยกเว้นมีระบบการนำสารละลายกลับมาใช้อีก ซึ่งยังไม่นิยมปฏิบัติกันในประเทศไทย (ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2555)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ชนิดของวัสดุปลูก

วัสดุที่สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกนั้น หากแบ่งตามประเภทของสสารสามารถแบ่งออกได้ 2 จำพวก คือ 1) ประเภทอินทรีย์สาร คือวัสดุที่ได้จากสิ่งมีชีวิต มักเป็นวัสดุที่พบและมีอยู่ในประเทศเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ ฟางข้าว ขุยและเส้นใยมะพร้าว แกลบสด ขี้เถ้าแกลบ เปลือกถั่ว ชานอ้อย เป็นต้น และที่เป็นวัสดุนำเข้ามาจากต่างประเทศ ได้แก่ พีทมอส 2) ประเภทอนินทรีย์สาร คือ วัสดุที่ได้มาจากสิ่งที่ไม่มีชีวิต ส่วนใหญ่มักเป็นวัสดุปลูกที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ได้แก่ เพอร์ไลท์ เวอร์มิคูไลท์ หินภูเขาไฟ ใยหิน เม็ดดินเผา เม็ดโฟม เป็นต้น และที่พบได้ทั่วไป ได้แก่ ทรายหิน และกรวด เป็นต้น โดยจากการศึกษาของ Lemaire (1997) พบว่าธาตุอาหารที่สำคัญในสารละลายสำหรับวัสดุปลูกอินทรีย์มีความหลากหลาย และแตกต่างกันตามชนิดของแหล่งกำเนิดของวัสดุอินทรีย์ ซึ่งคุณสมบัติของวัสดุปลูกที่ดีต้องไม่อัดตัว และยุบตัวเมื่อเปียกน้ำ รากพืชสามารถกระจายตัวได้ทั่วในวัสดุปลูก ไม่มีสารที่เป็นพิษต่อพืช ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายธาตุอาหารและภาชนะที่ใช้ปลูก ไม่เป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคและแมลง (Criley and Watanabe. 1974; ดิเรก ทองอร่าม. 2547) และยังพบว่าระดับ pH มีความสำคัญกับคุณสมบัติทางเคมี และมีอิทธิพลอย่างยิ่งในการปลดปล่อยความเป็นประโยชน์ในวัสดุปลูกอินทรีย์ (Yeafer *et al.* 1983) จากการศึกษาของ Hasan *et al.* (2010) พบว่าลักษณะทางคุณภาพ และปริมาณของผลมะเขือเทศที่ปลูกในวัสดุปลูกที่เป็นสารอินทรีย์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับวัสดุปลูกที่เป็นสารอนินทรีย์ ขณะที่การศึกษาของ Permuzic *et al.* (1998) พบว่าคุณภาพและปริมาณของผลมะเขือเทศในวัสดุปลูกอินทรีย์ดีกว่าวัสดุปลูกอนินทรีย์

2.1.2.1 พีทมอส

เป็นวัสดุอินทรีย์เกิดจากการสะสมทับถมกันของซากพืชชนิดหนึ่ง คือ สแฟกนัมมอส (sphagnum moss) ในภูมิประเทศที่มีน้ำขังเป็นเวลานานมากจนเน่าเปื่อยผุพัง มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดี มีการแลกเปลี่ยนประจุบวกได้ดี มีหลายเนื้อ แบบเนื้อละเอียดเหมาะสำหรับการเพาะกล้า และแบบเนื้อหยาบเหมาะสำหรับการเป็นวัสดุปลูก แต่มีราคาแพงลิตรละประมาณ 3-4 บาท เพราะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ (ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2555) ซึ่งคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของพีทพบว่า มี pH 2.5-7 สามารถอุ้มน้ำได้ 4-15 เท่าของน้ำหนัก มีความหนาแน่นรวมเมื่อแห้ง 162-333 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร และมีความพรุน 85-95% (อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2552)

2.1.2.2 ขี้เถ้าแกลบ

เป็นวัสดุอินทรีย์ที่เป็นผลพลอยได้จากโรงสีข้าว และจากโรงงานต่างๆ ที่ใช้แกลบสดเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์พบว่า มี pH 7-8.5 มีความแปรปรวนมาก ขึ้นอยู่กับอายุของกองขี้เถ้าแกลบ ถ้ามีอายุมากจะมีการชะล้างโดยฝนมาก pH จะลดลง สามารถอุ้มน้ำได้ดี มีความหนาแน่นรวมเมื่อแห้งน้อย มีความพรุนสูง ความคงทนของโครงสร้างดี มีการสลายตัวน้อย แต่จะมีการอัดตัวบ้างหลังปลูก จากการศึกษาของ อิทธิสุนทร นันทกิจ (2552) พบว่าก่อนนำขี้เถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แกลบมาใช้ต้องมีการปรับ pH ให้อยู่ประมาณ 6 ก่อนเพื่อป้องกันการไม่เป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช ซึ่งถ้าไม่มีการปรับ pH พืชที่ปลูกในช่วงแรกจะแสดงอาการใบอ่อนเหลือง เนื่องจากการขาดธาตุเหล็ก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Rukzon *et al.* (2009) ที่รายงานว่าในเถ้าแกลบมีซิลิกาเป็นองค์ประกอบอยู่สูงในรูปไม่เป็นผลึกซิลิกา และมีศักยภาพในการพัฒนาที่ดีหากมีการปรับปรุงคุณสมบัติทางฟิสิกส์เคมี และยังมีผู้รายงานว่า ซิลิกอนมีความเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด เช่น ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ พืชตระกูลแตง มะเขือเทศ เป็นต้น ซึ่งในหลายประเทศใช้ซิลิกอนเพื่อเพิ่มผลผลิต โดยประโยชน์ของซิลิกอนจะมีเฉพาะพืชที่สะสมซิลิกอนเท่านั้น ประโยชน์จะมีน้อยมากในพืชที่มีการเจริญเติบโตที่เหมาะสมแล้ว และประโยชน์จะเด่นชัดขึ้นเมื่อพืชอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมต่างๆ (ยงยุทธ โอสถสภา. 2546) โดยพืชจะดูดซึมซิลิกอนเข้าไปใช้ในรูปของกรดซิลิซิค จากการศึกษาในแตงกวาซึ่งเป็นพืชที่ไม่สะสมซิลิกอน พบว่าอาการขาดธาตุนี้จะปรากฏเมื่อพืชได้รับ 1) ฟอสฟอรัสมากเกินไป และ 2) สังกะสีน้อยเกินไป หรือเมื่อพืชอยู่ในภาวะขาดสังกะสีและเป็นพิษจากฟอสฟอรัส จึงเชื่อว่าซิลิกอนช่วยแก้ไขสภาพดังกล่าว ขณะเดียวกันก็ช่วยให้สังกะสีในพืชมีบทบาททางสรีระมากกว่าเดิม (Marschner *et al.* 1990) และจากการศึกษาของ Adatia and Besford (1986) พบว่าแตงกวายังมีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงขึ้น และยืดอายุใบทำให้ใบร่วงหล่นช้าลง

2.1.3 ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ และเมล่อน

การใช้วัสดุปลูกที่แตกต่างกันระหว่างสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ที่ยอมให้พืชดูดซึมธาตุอาหาร น้ำ และออกซิเจนได้ดีจะทำให้พืชเจริญเติบโตและพัฒนาได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามวัสดุปลูกที่แตกต่างกันจะมีส่วนประกอบหลายอย่าง ซึ่งพบว่ามีผลทางตรงและทางอ้อมต่อการเจริญเติบโต และพัฒนาของพืช ดังนั้นการเลือกวัสดุปลูกที่ดีจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการผลิตพืช จากการศึกษาของ Hasan *et al.* (2010) พบว่าคุณภาพ และปริมาณของผลมะเขือเทศที่ปลูกใน Perlite และ Date-Palm peat ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในผลแตงกวา พบว่า Perlite และ Date-palm waste มีคุณสมบัติที่คล้ายกัน และไม่มีความแตกต่างในเรื่องของคุณภาพและปริมาณ (Ahmad *et al.* 2012) เมื่อเปรียบเทียบวัสดุปลูกภายในประเทศ และที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศจะพบว่า วัสดุปลูกจากต่างประเทศบางอย่าง เช่น พีทมอส มีสมบัติที่ดีสำหรับปลูกพืชอยู่เกือบครบถ้วน จึงสามารถใช้วัสดุนั้นเพียงลำพังก็สามารถใช้ปลูกพืชได้ แต่มีข้อเสียตรงที่มีราคาแพงต้นทุนการผลิตสูง ทำให้ต้องเสียเงินตราออกนอกประเทศเป็นจำนวนมากในระยะยาว ซึ่งการหันมาใช้วัสดุภายในประเทศ แม้ว่าวัสดุนั้นมักมีสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชยังไม่ครบทุกประการ แต่ก็สามารถแก้ไขได้ด้วยการเลือกผสมกับวัสดุอื่นๆ เพื่อชดเชยสมบัติที่ตัวเองบกพร่องไปให้กลายเป็นวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช

จากการรายงานของ Zhang *et al.* (2012) พบว่าการใช้ก้อนเห็ดที่ใช้ปลูกเห็ดเข็มทอง (SMS) ผสมกับ Perlite หรือ Vermiculite มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีที่เหมาะสมสำหรับปลูกกล้ามะเขือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทศ และแตงกวา โดยอัตราที่เหมาะสมคือ SMS:Perlite = 4:1(T6) และ SMS:Vermiculite = 2:1(T3) เป็นวัสดุปลูกที่ดีที่สุด และจากการศึกษาคุณสมบัติทางเคมี และฟิสิกส์ที่เหมาะสมของ Pelleted Biochar ที่มีศักยภาพในการใช้เป็นวัสดุปลูก พบว่าอัตราส่วนของ Peat 75% และ Pellets 25% มีคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำ การเคลื่อนตัวของน้ำดีขึ้น และสามารถหาน้ำได้ดีที่ต่ำกว่า (-10kPa) (Kasten *et al.* 2011) สอดคล้องกับการศึกษาของ Metin *et al.* (2010) พบว่าการผสมของ Ash:Peat = 1:1 ทำให้ผลผลิตและจำนวนผลของมะเขือเทศสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ Ash หรือ Peat อย่างเดียว ขณะที่การศึกษาของ Fernando *et al.* (2012) พบว่าการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีจากของเสียอินทรีย์จากแปลงมะเขือเทศของกระบวนการ Composting (COM), Vermicomposting (VER) และการรวมกันของสองกระบวนการ(C+V) ผลิตภัณฑ์สุดท้ายของกระบวนการที่เป็นสารอินทรีย์มีความเหมาะสมสำหรับเป็นวัสดุปลูกในเรือนกระจก และจากการศึกษาของ Steven *et al.* (2011) พบว่าฝักจากข้าวโพดหวานสามารถใช้เป็นวัสดุปลูกมะเขือเทศได้ ขณะที่ Nicole *et al.* (2004) ศึกษาผลของวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิดคือ เพอร์ไลท์เกรดหยาบ, เพอร์ไลท์เกรดกลาง และเปลือกสน ต่อการผลผลิตแตงกวาพบว่าวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันทั้งผลผลิต หรือน้ำหนักผลต่อต้น จากผลลัพธ์แสดงว่าเปลือกสนมีคุณสมบัติที่เหมาะสมจะใช้ทดแทนเพอร์ไลท์ในการผลิตแตงกวา Hassan *et al.* (2011) ศึกษาผลของวัสดุปลูกอินทรีย์ 4 ชนิด และภาชนะ 2 ชนิด พบว่าการใช้เปลือกมะพร้าวในถุงดำมีค่าการผลิตที่สูงสุด และจากการศึกษาการนำกลับมาใช้ใหม่ของวัสดุเหลือใช้สำหรับเป็นวัสดุปลูกไม้ประดับ พบว่า เปลือกสน หรือใยมะพร้าว และกากตะกอนน้ำเสีย (Biosolid) 30% ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด (Lourdes *et al.* 2005) นอกจากนี้ยังพบว่าการทดลองใช้เปลือกอัลมอนด์ 2 ลักษณะ และภาชนะบรรจุ 2 ปริมาตร (19 และ 25 ลิตร) เปรียบเทียบกับการใช้รีอควูล พบว่าคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ไม่มีความแตกต่างกันทั้ง 2 ลักษณะ แต่พบว่ามีความแตกต่างกันในด้านผลผลิต โดยเฉพาะเมล่อนในถุงปลูกที่มีปริมาตร 25 ลิตรจะมากกว่า 19 ลิตร (Miguel *et al.* 2005)

2.2 มะเขือเทศ

มะเขือเทศมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon esculentum* Mill. จัดอยู่ในตระกูล Solanaceae มีจำนวนโครโมโซมเท่ากันทุกชนิด 2n=2x=24 แบ่งเป็น 2 สกุลย่อย คือ Eulycopersicon และ Eriopersicon (สมภพ ฐิตะวสันต์. 2530) พืชตระกูลนี้มีความสำคัญต่อประชากรโลกเป็นอย่างมาก เพราะมีพืชที่สำคัญในตระกูลนี้หลายชนิดที่ใช้เป็นอาหาร ได้แก่ มันฝรั่ง พริก มะเขือเทศ และมะเขือ ซึ่งพืชทั้งหมดในตระกูลนี้มีประมาณ 2,000 ชนิด (มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2538) มะเขือเทศเป็นพืชชนิดหนึ่งที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางอาหาร และมีประมาณหนึ่งร้อยล้านตันของผลมะเขือเทศสดซึ่งกำลังถูกผลิตทั่วโลกเป็นประจำทุกปี (Wang *et al.* 2007) ในผลมะเขือเทศมีสารจำพวก แคโรทีนอยด์ ชื่อไลโคปีน ซึ่งเป็นสารสีส้มถึงแดงในผักและผลไม้ พบมากกว่าร้อยละ 85 ของรงควัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งหมดในมะเขือเทศ (Cadoni *et al.* 2000) สารไลโคปีนมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) โดยสามารถยับยั้งอนุมูลอิสระ(free radicals) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ Stahl and Sies (1996) ในมะเขือเทศสด 100 กรัมจะพบปริมาณไลโคปีนตั้งแต่ 0.9-9.30 กรัม จากการศึกษาของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ภาควิชาอาหารเคมี (2553) พบว่ามีประโยชน์ต่อสุขภาพโดยเฉพาะการลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งที่อวัยวะต่างๆ ที่ชัดเจนที่สุดคือ มะเร็งต่อมลูกหมาก รองลงมาคือ มะเร็งปอด กระเพาะอาหาร นอกจากนี้ยังพบวิตามินหลายชนิด เช่น วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินเค โดยเฉพาะวิตามินเอ และวิตามินซี ในปริมาณสูง มีกรดมาลิค กรดซิตริก ซึ่งให้รสเปรี้ยว และมีกลูตามิค ซึ่งเป็นกรดอะมิโนช่วยเพิ่มรสชาติให้อาหาร และยังพบสารบีตา-แคโรทีน ตลอดจนแร่ธาตุหลายชนิด เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก เป็นต้น (เฮจ์ ชาร์ลอตต์. 2550) จากการรายงานพบว่าโดยทั่วไปปริมาณไลโคปีนในผลไม้และมะเขือเทศสดไม่แตกต่างกันมาก แต่เมื่อนำมะเขือเทศสดไปผ่านกระบวนการผลิตให้อยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์มะเขือเทศชนิดต่างๆ พบว่าปริมาณไลโคปีนสูงขึ้นมาก ปัจจุบันการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนเริ่มเป็นที่นิยมของชาวสวน เพราะผลผลิตที่ได้มีคุณภาพ ปลอดสารพิษ และเป็นที่ต้องการของตลาดมาก (สุชีลา เตชะวงศ์เสถียร และคณะ. 2552) เพราะมะเขือเทศจัดเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทั้งในแง่ผักอุตสาหกรรม และบริโภคสด โดยปริมาณการส่งออกมะเขือเทศสด และผลิตภัณฑ์มะเขือเทศแปรรูปมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี

2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เมล็ด มีลักษณะรูปไข่ แบน เปลือกหุ้มเมล็ดมีขนละเอียดสั้นสีน้ำตาลอ่อนปกคลุมอยู่ทั่วไป ความยาวของเมล็ดแตกต่างกันตั้งแต่ 3-5 มิลลิเมตร ภายในเมล็ดมีต้นอ่อนขดกลม ล้อมรอบด้วยอาหารสำหรับใช้เลี้ยงต้นอ่อนเพียงเล็กน้อย เมล็ดเริ่มงอกจะปรากฏส่วนของรากเจริญแทงสู่เบื้องล่างของดิน ขณะเดียวกันลำต้นส่วนใต้ใบเลี้ยงที่โค้งงอจะดันขึ้นมาบนดิน หลังจากส่วนนี้ได้รับแสงจะยืดยาวขึ้น และดึงใบเลี้ยงที่ติดอยู่ในเมล็ดขึ้นมาเหนือดิน

ราก มะเขือเทศมีระบบรากแก้วที่เจริญเติบโตได้รวดเร็ว และแข็งแรงในบางครั้งเมื่อรากแก้วถูกทำลาย มะเขือเทศจะสร้างรากแขนง และรากฝอยมาทดแทนเป็นจำนวนมาก ระบบรากของมะเขือเทศจะเปลี่ยนแปลงไปตามระบบการปลูก เช่น การปลูกโดยการย้ายกล้า รากแก้วจะถูกทำลายหายไป มะเขือเทศจะสร้างรากฝอยมาแทนที่ มะเขือเทศสามารถสร้างรากพิเศษบนต้นได้ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม

ใบ มะเขือเทศมีใบสีเขียวปนเทา ย่นและเรียว เป็นใบรวมประกอบด้วยใบย่อย 7-9 ใบ ยาว 5-10 นิ้ว ใบอยู่กันเป็นคู่ๆ ใบปลายเดี่ยวมีขนปกคลุมอยู่ทั่วไป

ลำต้น มะเขือเทศเป็นพืชหลายฤดู แต่ปลูกกันแบบฤดูเดียว ต้นในระยะเจริญเติบโต มีลำต้นกลม อ่อนเปราะ แต่เมื่ออายุมากขึ้นลำต้นแข็งเป็นเหลี่ยมมีกิ่งก้านสาขาแผ่กว้าง โดยสามารถจำแนกมะเขือเทศตามลักษณะการเจริญเติบโตของลำต้น และตามสภาพการเกิดช่อแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้แก่ 1) พันธุ์แบบไม่ทอดยอด ลำต้นลักษณะเป็นพุ่ม การเจริญของยอดไม่ยืดยาวออกไปเรื่อยๆ ช่อดอกเกิดได้ทุกๆ ข้อของลำต้น เมื่อมีช่อดอกได้ 7-8 ช่อดอก ยอดจะหายไปกลายเป็นช่อดอกแทน และจะออกดอกในเวลาใกล้เคียงกัน ทำให้การเก็บเกี่ยวสามารถทำได้พร้อมกัน 2) พันธุ์แบบทอดยอด ลำต้นมีลักษณะเลื้อย ไม่มีดอกที่ปลายยอด ต้นจะยืดสูงออกไปเรื่อยๆ ช่อดอกเกิดทุก 3 ข้อ การปลูกมะเขือเทศพันธุ์นี้นิยมทำค้าง เพื่อช่วยให้ผลมีคุณภาพดี ไม่ถูกทำลายจากความชื้น และโรคแมลง

ช่อดอก หรือ ทรัสส์ หรือคลัสเตอร์ มีลักษณะการจัดเรียงช่อดอกบนช่อแบบ โมโนแซเสียลซิม เนื่องจากช่อดอกประกอบด้วยดอกเดี่ยวในแต่ละช่อ ช่อดอกสามารถแตกช่อได้ตั้งแต่ 1 ช่อขึ้นไป และจะแตกช่อถัดไปบนก้านดอกก่อน ช่อดอกหนึ่งมี 4-5 ดอก

ดอก มะเขือเทศมีดอกที่มีลักษณะกลีบดอก 5 กลีบ สีเหลืองสดใสโค้งงอ และเป็นรูปใบหอก และมีกลีบเลี้ยงสีเขียวจำนวน 5 กลีบ ซึ่งติดอยู่จนกระทั่งเป็นผล เกสรตัวผู้ประกอบด้วยอับเรณู มีรูปร่างยาวจำนวน 5 อัน เชื่อมติดกับฐานของ Corolla ทำให้เกิดเป็นรูปกรวยล้อมรอบเกสรตัวเมีย ส่งให้ยอดเกสรตัวเมียอยู่ในแนวระดับใกล้เคียงกับปลายอับเรณู

ผล มะเขือเทศมีผลเดี่ยวแบบ fleshy berry รูปร่าง ขนาด และสี ไม่แน่นอนแล้วแต่พันธุ์ เมล็ดอยู่ภายใน fleshy mesocarp เมล็ดติดอยู่บนผนังรังไข่แบบ axial ภายในช่องว่างของผลทรงผลมีตั้งแต่กลมจนถึงกลมรี สีของผลขึ้นอยู่กับเม็ดสี 2 ชนิด คือ lycopene และ carotene ซึ่งทำให้เกิดสีเหลือง แดง ส้ม และน้ำตาลอ่อน เมื่อผ่าผลดูจะพบภายในผลแบ่งเป็นช่อง มีตั้งแต่ 2-15 ช่อง ภายในช่องนี้จะเป็นที่อยู่ของเมล็ด ซึ่งมีขนาดเล็กและถูกล้อมรอบด้วยวุ้น

การเก็บเกี่ยว ผลมะเขือเทศสามารถใช้สิ่งต่างๆ เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวได้ เช่น ความแน่นเนื้อของผล และที่สำคัญซึ่งใช้กันโดยทั่วไปได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสีของผล ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนกว่าสิ่งอื่นๆ ระยะการสุกของมะเขือเทศแบ่งออกได้เป็น 6 ระยะดังนี้ (Barrett *et al.* 1998)

1) green ผลมีสีเขียว

2) breaker สีผลเริ่มมีสีชมพู่ แดง หรือเหลือง เกิดขึ้นมองเห็นได้ แต่มีสีไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ของทั้งผล

3) turning สีผลเริ่มมีสีชมพู่ แดง หรือเหลือง เกิดขึ้นมองเห็นได้ตั้งแต่ 10-30 เปอร์เซ็นต์ของทั้งผล

4) pink มีผลเริ่มมีสีชมพู่ แดง มากกว่า 30 แต่ไม่เกิน 60 เปอร์เซ็นต์ของทั้งผล

5) light red ผลมีสีแดงชมพู่หรือแดง มากกว่า 60 แต่ไม่เกิน 90 เปอร์เซ็นต์ของทั้งผล

6) red ผลมีสีแดงมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

Went (1994) ได้กล่าวว่าลำต้น และผลผลิตของมะเขือเทศนั้นจะมีการเจริญเติบโตที่ดี เมื่ออยู่ในอากาศที่อบอุ่นในตอนเช้า และอากาศที่เย็นในตอนกลางคืน มากกว่าอยู่ในอุณหภูมิที่คงที่ทั้งตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช้า และตอนกลางคืน สอดคล้องกับ Resh (1978) ได้รายงานว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมะเขือขึ้นอยู่กับระยะในการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศ

2.3 เมล่อน

เมล่อนมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis melo* L. อยู่ในวงศ์ Cucerbitaceae เป็นพืชตระกูลเดียวกันกับแตงไทย มีจำนวนโครโมโซม 2n=24 เป็นพืชผสมข้ามโดยแมลงและลม แต่มีการผสมตัวเองสูงในพันธุ์ที่มีดอกสมบูรณ์เพศ (จานุลักษณ์ ขนบดี. 2541) เมล่อนเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญในเชิงการค้าในหลายประเทศ เพราะมีรสชาติหวาน กลิ่นหอม(Villanueva *et al.* 2004) และยังเป็นผลไม้ที่มีเบตาแคโรทีนสูงที่สุด โดยร่างกายจะเปลี่ยนเบตาแคโรทีนให้เป็นวิตามินเอ ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญต่อการผลิตเซลล์ลิมโฟไซท์ที่ช่วยต่อสู้กับเชื้อโรค ผลไม้ชนิดนี้ยังอุดมด้วยวิตามินซีที่ร่างกายต้องใช้สำหรับการทำหน้าที่ต่างๆ ในการต้านทานโรค และยังป้องกันเราจากหวัด มะเร็ง และโรคหัวใจ ปริมาณน้ำที่มีมากในผลไม้ชนิดนี้มีฤทธิ์อย่างอ่อนในการขับปัสสาวะ เป็นการช่วยล้างพิษให้ร่างกาย (เยจ์ ชาร์ลอตต์. 2550)

2.3.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เมล่อน เป็นพืชเถาเลื้อย ความยาวช่วงข้อแต่ละข้อประมาณ 15-20 เซนติเมตรลำต้นมีลักษณะกลม บริเวณลำต้นจะมีหนามแหลมเล็กๆ มองดูคล้ายกับขนรอบๆ ลำต้น ระบบรากเป็นระบบรากแก้วบริเวณข้อแต่ละข้อจะแตกกิ่งแขนงย่อยออกมาระหว่างลำต้น และซอกใบกิ่งแขนงย่อยเหล่านั้นจะเป็นที่เกิดของดอก และที่ซอกใบเช่นเดียวกันจะเป็นที่เกิดของมือเกาะ หรือหนวดออกมาด้วย แต่หนวดของเมล่อนค่อนข้างจะแข็ง ไม่มีประสิทธิภาพในการยึดเกาะมากนัก

ใบเมล่อน มีลักษณะคล้ายใบฟักทอง หรือใบแตงกวา ฐานใบเว้า ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น ผิวใบไม่เรียบ ขณะที่ใบยังอ่อนจะมีขนาดเล็กๆ ขึ้นที่ริมขอบใบประปราย ใต้ใบมีขนขนาดเล็กขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นมองดูเป็นสีนวลตา เมื่อลูบดูจะรู้สึกนุ่มมือ เมื่อใบอายุมากขึ้นขนใต้ใบจะลดลง ใบจะมีลักษณะแข็งกระด้างมากขึ้นทั้งเหนือใบและใต้ใบ การเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับใบจะเกิดตรงข้อ ข้อละ 1 ใบ ก้านใบยาว 5-10 เซนติเมตร ก้านใบกลวง มีขนขนาดเล็กที่ก้านใบ ก้านใบขนาดย่อมกว่าลำต้นเล็กน้อย

ลักษณะการออกดอกของเมล่อน เป็นได้ทั้งแบบมีดอกตัวผู้ และดอกสมบูรณ์เพศอยู่บนต้นเดียวกัน(andromonoecious) และแบบมีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกัน (monoecious) แต่ส่วนใหญ่จะออกดอกแบบ andromonoecious ให้เห็นได้ชัดเจนมากกว่าลักษณะดอกกว้างประมาณ 1.5-2.0 เซนติเมตร (คำนึง คำอุดม. 2542) โดยมีลักษณะดังนี้

(1) ลักษณะของดอกตัวผู้ (staminate flower) กลีบนอกมีลักษณะเป็นหลอด (calyxtube) แบบ terminate หรือ companulate มี 5 หรือ 6 กลีบ มีขนมากเกสรตัวผู้สอดไว้บนฐานของกลีบใน กลีบในสีเหลือง กลีบนอกสีเขียว ดอกตัวผู้จะเกิดตรงบริเวณซอกใบตำแหน่งเดียวกับแขนงย่อย จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกหลังจากแขนงย่อยแตกออกไปไม่นาน ดอกมีสีเหลืองคล้ายดอกแตงทั่วไป มีลักษณะเป็นกลุ่ม 3-4 ดอกและเกิดก่อนดอกสมบูรณ์เพศ

(2) ลักษณะของดอกตัวเมีย (pistillate flower) ประกอบด้วยรังไข่ ภายในรังไข่แบ่งออกเป็น 3-4 locules มีกลีบนอกและกลีบใน มีกลีบเลี้ยงหรือกลีบรองที่อ้วนสั้น กลีบนอกอยู่เหนือรังไข่ กลีบในสีเหลืองกลีบนอกสีเขียว โดยปกติดอกตัวเมียจะเกิดบนแขนงย่อยข้อแรก

(3) ลักษณะของดอกสมบูรณ์เพศ (hermaphroditic flower) ที่ฐานของดอกสมบูรณ์เพศจะมีรังไข่เป็นที่เกิดของผล จะสังเกตเห็นเป็นตุ่มขนาดเล็ก กลีบใบสีเหลือง กลีบนอกสีเขียว โดยปกติดอกสมบรูณ์เพศจะเกิดบนแขนงย่อยข้อแรก

ผลของเมล่อน จะเกิดอยู่บนกิ่งแขนงย่อย ผลเมล่อนจะมีลักษณะแตกต่างกันแล้วแต่พันธุ์ บางพันธุ์มีตาข่ายร่างแหปกคลุมอยู่ทั่วผล บางพันธุ์ก็ไม่มีลายปกคลุม บางพันธุ์มีร่องเป็นทางยาวตลอดแนวของผล เป็นต้น รูปทรงของผลค่อนข้างกลมหรือมีลักษณะรี สีของเนื้อยังแตกต่างกันตามลักษณะพันธุ์ เช่น สีเขียวอ่อน สีหยก สีส้ม เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ปริมาณผล น้ำหนักผล ขนาดผล ความยาวของเถา ความกว้างของใบ ความยาวของใบ ลักษณะของใบ เส้นผ่าศูนย์กลางของดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย ความยาวของราก ลักษณะของราก ความหนาของเนื้อ เปอร์เซ็นต์น้ำตาล เปอร์เซ็นต์น้ำ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นในดิน ความชื้นในอากาศ และความอุดมสมบูรณ์ของดิน

การผสมเกสร วิธีผสมพันธุ์ ในช่วงเช้าจะเก็บดอกตัวผู้ที่บานในวันรุ่งขึ้นไปแช่น้ำไว้เพื่อป้องกันดอกเหี่ยวเป็นเวลา 1 คืน และจะบานพร้อมที่จะทำการผสมได้ในเช้าวันต่อมา จากนั้นนำดอกตัวผู้ไปแตะคลุกเคล้าบนดอกตัวเมีย และใช้ถุงพลาสติกสีขาวครอบดอกที่ทำการผสมแล้วมัดถุงเพื่อป้องกันแมลงเข้าไปทำลาย โดยปกติแล้วจะทำการผสมเกสรตั้งแต่เช้าจนถึง 11.00 น. ถ้าเลยเวลานี้ไปแล้วเปอร์เซ็นต์การติดผลจะลดลง อุณหภูมิที่เหมาะสมในการทำการผสมเกสร คือ 15-20 องศาเซลเซียส

การเก็บเกี่ยว เมล่อนมีอายุตั้งแต่การปลูกจนกระทั่งถึงการเก็บเกี่ยวประมาณ 70-80 วัน อายุการเก็บเกี่ยวไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับแต่ละพันธุ์ เมล่อนจะเริ่มติดผลเมื่อปลูกได้ประมาณ 40 วัน เมื่อผลมีขนาดประมาณเท่าไข่ไก่ หรือมีอายุ 4 วัน จะทำการห่อผลหลังจากห่อผลประมาณ 1 เดือน จะเก็บเกี่ยวได้พอดี อย่างไรก็ตามนอกจากระยะเวลาแล้วยังต้องสังเกตสิ่งอื่นๆ ด้วย เพื่อเก็บเกี่ยวได้ตรงเวลายิ่งขึ้น สิ่งที่ใช้สังเกตในการเก็บเกี่ยวผลมีดังต่อไปนี้ (คำนึง คำอุดม. 2542)

(1) รอยแยกของขั้ว ให้สังเกตตรงรอยต่อระหว่างขั้วกับผล ถ้าตรงบริเวณนั้นมีรอยร้าวสีน้ำตาลเกิดขึ้น ก็แสดงว่าเมล่อนได้ระยะเวลาเก็บเกี่ยวแล้ว ถ้าทิ้งไว้ผลจะหลุดและหล่นทำให้ผลเน่า เรียกระยะนี้ว่า full slip (ประมาณ 45 วันหลังดอกบาน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) สีของผล จะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เช่น บางพันธุ์จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีครีมเข้ม บางพันธุ์อาจเปลี่ยนเป็นสีเหลือง สีส้ม สีขาวขุ่นปนเหลือง หรือสีนวล ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนกว่าสีของแตงผิดกันกับระยะที่ผลยังอ่อน

(3) รอยนูนของร่างแห ในกรณีที่เป็นแตงชนิดที่ผิวผลมีร่างแหอยู่ เมื่อสุกรอยนูนของร่างแหที่คลุมผลจะแข็งนูนและเห็นเด่นชัดขึ้น

(4) มีกลิ่นหอมอ่อนๆ เมื่อแตงสุกปริมาณน้ำตาลของผลแตงจะเพิ่มขึ้นแต่ปริมาณแป้งจะลดลง เป็นข้อสังเกตที่พิเศษออกไปอีกประการหนึ่ง แต่วิธีสังเกตจากกลิ่นอาจไม่ได้ผลนักสำหรับบางพันธุ์ที่ไม่ค่อยมีกลิ่นหอม

การเก็บเกี่ยวเมล่อนไม่ควรจะทำเมื่อผลสุกเต็มที่ แต่ควรเก็บขณะที่ผลสุกประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ เพราะหลังจากนั้น 2-3 วันจะรับประทานได้พอดี การเก็บเกี่ยวก่อนสุกเต็มที่จะมีประโยชน์ในแง่การขนส่งสู่ตลาด และทำให้อายุการเก็บรักษายืดออกไปอีก 2-3 วัน

2.4 ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity: EC) ในสารละลายธาตุอาหารพืช

ความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร สามารถดูได้จากค่าการนำไฟฟ้า (EC) เนื่องจากค่า EC คือค่าที่แสดงถึงความเข้มข้นของเกลือทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำ และเป็นค่าวัดโดยรวม ไม่สามารถแยกบอกความเข้มข้นของเกลือแต่ละตัวได้ (อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2552) ซึ่งค่าการนำไฟฟ้านี้มีหน่วยเป็นมิลลิโมลต่อเซนติเมตร (mmho/cm) หรือมิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตร (mS/cm) ค่าการนำไฟฟ้าที่เหมาะสม จะแตกต่างกันตามระยะการเจริญเติบโต ความแข็งแรง และชนิดของต้นพืช ในต้นมะเขือเทศค่าการนำไฟฟ้าที่สูงจะยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นพืช แต่จะเหมาะสมกับพืชที่อยู่ในช่วงให้ผลผลิต (reproductive growth) ค่าการนำไฟฟ้าที่ต่ำ จะเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นก่อนการให้ผล (vegetative growth) เมื่อเพิ่มค่าการนำไฟฟ้าให้สูงขึ้น จะมีผลทำให้พืชแข็งแรงมากขึ้น มีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น เพิ่มน้ำหนักใบ ผล และดอก ทำให้คุณภาพผลผลิตดีขึ้น เช่น มะเขือเทศจะมีปริมาณน้ำตาลที่สูงขึ้น ปริมาณธาตุอาหาร และกรดในผลเพิ่มขึ้น อายุการเก็บเกี่ยวยาวนานขึ้น

Schwarz and Grosch (2003) ได้ทำการศึกษามะเขือเทศที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหาร พบว่าน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของรากมะเขือเทศลดลง เมื่อเพิ่มระดับค่าการนำไฟฟ้าในสารละลายจาก 1.5 dS/m เป็น 5 dS/m และ 9 dS/m ขณะที่การศึกษาของ Dorais *et al.* (2000) พบว่ามะเขือเทศที่ปลูกในหน่วยทดลองที่มี EC ที่สูงไม่เพียงแต่จะเพิ่มน้ำตาล และกรด แต่มีผลในรสชาติมะเขือเทศที่ดีกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Cliff *et al.* (2012) พบว่ามะเขือเทศที่ปลูกภายใต้ค่าการนำไฟฟ้าในสารละลายที่สูง นอกจากจะมีผลต่อลักษณะคุณภาพที่เพิ่มขึ้นแล้ว ยังมีผลทำให้ขนาดผลเล็กลงด้วย Zushi and Matsuzoe (2011) ได้รายงานว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (SS) และ ความเป็นกรดด่าง (TA) ในมะเขือเทศมีความสำคัญอย่างมากกับความหวาน และความเปรี้ยวของมะเขือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทศตามลำดับ โดยผลของมะเขือเทศที่ปลูกในหน่วยทดลองที่มี EC สูงเป็นที่นิยมของผู้บริโภค (Fabre *et al.* 2011)

จากการศึกษาของ Naidu *et al.* (2013) พบว่าการใช้ปุ๋ยหมักชาทางใบร่วมกับการให้ปุ๋ยในระบบน้ำครึ่งหนึ่ง สามารถช่วยลดการใช้ปุ๋ยอนินทรีย์โดยไม่ทำให้สูญเสียการเจริญเติบโต และผลผลิตของเมล่อน

2.5 การให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ

การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ หมายถึง การให้ปุ๋ยแก่พืชที่ปลูกในรูปของสารละลายปุ๋ยด้วยการฉีดสารละลายดังกล่าวเข้าไปในระบบ ท่อที่ใช้ในการให้น้ำส่วนใหญ่จะเป็น มินิสปริงเกอร์ และน้ำหยด เป็นการให้ปุ๋ยพร้อมๆกับการให้น้ำ (ดิเรก ทองอร่าม และคณะ. 2545) สำหรับรูปแบบการให้สารละลายกับวัสดุปลูก คือการให้น้ำในระบบน้ำหยด โดยจะติดตั้งท่อพลาสติกหลัก (ท่อพีอี) และใช้ท่อไมโครที่มีความยืดหยุ่น และมีรูระบายน้ำขนาดเล็กตรงปลายท่อต่อไปยังต้นพืชแต่ละต้น ระบบนี้ต้องคอยระวังเรื่องหัวปล่อยสารละลายอุดตัน และแรงดันหัวปล่อยน้ำแต่ละหัวที่ไม่เท่ากัน ซึ่งจำเป็นต้องใช้ตัวปรับแรงดัน (อานัฐ ตันโช. 2555)

Seyfi and Rashidi (2007) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการให้น้ำในแคนตาลูป โดยทำการทดสอบการให้น้ำ 3 วิธี คือ Conventional (CI), Drip (DI) และ Drip in combination with plastic mulch (DI+PM) พบว่า น้ำหนักผล ความหนาของผล และประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุดจะอยู่ที่การให้น้ำแบบ DI+PM และยังพบว่า muskmelon มีความไวต่อความเครียดน้ำ ซึ่งการขาดน้ำสามารถทำให้ผลผลิตลดลง และในทางกลับกันการได้น้ำมากเกินไปก็สามารถทำให้เกิดความเสียหายในด้านคุณภาพของผล (Faberio *et al.* 2002; Bustan *et al.* 2004; Orgaz *et al.* 2005; Sensoy *et al.* 2007; Zeng *et al.* 2009) ขณะที่ Knox (1989) รายงานว่า ขนาดของพืชเป็นปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการใช้น้ำ และการใช้น้ำของพืชจะเพิ่มเมื่ออายุพืชเพิ่มขึ้นด้วย (Million *et al.* 2007) จากการศึกษาของ Zulkarami *et al.* (2011) พบว่าการใช้สารละลายธาตุอาหารสูตรท้องถิ่น ร่วมกับ 10% ของ pyroligneous acid ให้คุณภาพและน้ำหนักผลของร็อคเมล่อนเพิ่มขึ้น และจากการศึกษาของ Sensoy *et al.* (2007) พบว่าการชลประทานและการคายระเหยมีบทบาทสำคัญในการให้ผลผลิตของเมล่อนที่ปลูกในสภาพแปลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Meric *et al.* (2011) ซึ่งได้ทำการทดลองกับมะเขือเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill)

3.1.1 วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial in CRD (Factorial in Completely Randomized Design) จำนวน 8 ซ้ำ โดยมี

ปัจจัย A คือ ชนิดของวัสดุปลูก ประกอบด้วย

A_1 = พีทมอส (P)

A_2 = ขี้เถ้าแกลบ (R)

A_3 = ขี้เถ้าแกลบผ่านการชะกรด (pH 6.0) (RA)

ปัจจัย B คือ ชนิดของปุ๋ย ประกอบด้วย

B_1 = ปุ๋ย Hydroponics 100% (H 100%)

B_2 = ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยเม็ด 50% (HF 50%+50%)

B_3 = ปุ๋ยเม็ด 100% (F 100%)

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.1.2.1 พืชทดลอง

ต้นกล้ามะเขือเทศ อายุประมาณ 22-25 วัน จากบริษัท Nunhems India Pvt.Ltd.

ภาพที่ 3.1 ต้นกล้ามะเขือเทศ อายุ 22-25 วัน

3.1.2.2 อุปกรณ์

(1) วัสดุปลูก พีทมอส ขี้เถ้าแกลบ (pH 9.2) และขี้เถ้าแกลบผ่านการชะกรด (pH 6.0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) เครื่องวัด pH meter

(3) เครื่องวัด EC meter

(4) เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

(5) กระถางก้นตัน 15 นิ้ว

(6) Minolta SPAD 502 Chlorophyll meter

(7) เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง

(8) แฮนด์รีแฟรกโตมิเตอร์ (hand refractometer)

(9) สารละลายธาตุอาหารสูตรประเทศเนเธอร์แลนด์

(10) ปุ๋ยเคมี 16-16-16

(11) ระบบการให้สารละลายธาตุอาหารพืชแบบน้ำหยด และการให้น้ำหยดโดยเครื่องตั้งเวลา สารละลายธาตุอาหารพืช โดยควบคุมค่า EC อยู่ที่ 2.2-2.5 mS/cm และค่า pH อยู่ที่ 5.5-6.2

3.1.3 วิธีการเตรียมการทดลอง

3.1.3.1 การเตรียมวัสดุปลูก

(1) นำขี้เถ้าแกลบแช่น้ำทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นเทน้ำทิ้ง และแช่น้ำใหม่ 24 ชั่วโมง ทำทั้งหมด 3 ครั้ง เพื่อชะเกลือออกจากวัสดุปลูก

(2) นำขี้เถ้าแกลบแช่กรดไนตริกที่มีความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ แช่ทิ้งไว้ 3 วัน จากนั้นเทกรดทิ้ง แล้วให้น้ำชะกรดออกอีกที เพื่อเป็นการเพิ่ม pH ให้เหมาะสมกับการปลูกมะเขือเทศ

(3) วัสดุปลูกพีทมอส

ภาพที่ 3.2 วัสดุปลูกขี้เถ้าแกลบ ขี้เถ้าแกลบชะกรด และพีทมอส

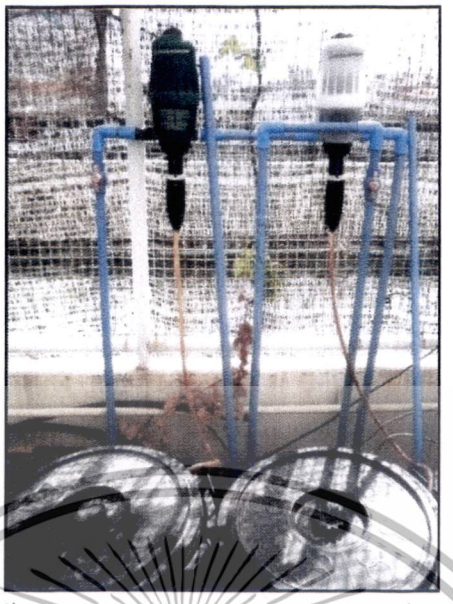
3.1.3.2 การเตรียมระบบน้ำ และสารละลายธาตุอาหาร

ทำการติดตั้งระบบจ่ายสารละลายธาตุอาหารไปยังรากพืชอัตโนมัติ แบบการปลูกโดยใช้วัสดุปลูกโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1) ส่วนควบคุม เป็นส่วนที่จะควบคุมค่าต่างๆ ได้แก่ ความดันอัตรา, ระบบการเตรียมสารละลาย, ระบบกรอง, และช่วงเวลาการให้สารละลาย โดยช่วงเวลาการให้สารละลายนั้นจะทำการตั้งเวลาระบบให้สารละลาย 8 ครั้ง นานครั้งละ 3 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ส่วนนำสารละลายสู่รากพืช ได้แก่ ระบบท่อน้ำต่างๆ และหัวน้ำหยด



ภาพที่ 3.3 การให้สารละลายแต่ละตำรับการทดลองด้วยเครื่อง Dosatron

การให้สารละลายแต่ละตำรับการทดลอง สารละลายปุ๋ยเข้มข้น A และ B จะถูกดึงมาผสมด้วยเครื่อง Dosatron ซึ่งแสดงภาพโครงสร้างการให้ปุ๋ยด้วยเครื่อง Dosatron นี้ในภาพที่ 3.3 เมื่อสารละลายธาตุอาหารไหลผ่านเครื่อง Dosatron ระบบก็จะทำการจ่ายสารละลายส่งไปตามท่อที่ได้วางระบบไว้ และส่งต่อไปยังต้นมะเขือเทศแต่ละต้นตามตำรับการทดลอง

ธาตุอาหารสำหรับปลูกมะเขือเทศแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ ธาตุอาหารในรูปสารละลายทั้งหมด (H 100%) (สูตรประเทศเนเธอร์แลนด์) ถัง A ประกอบด้วย $CaNO_3$ 4.447 กิโลกรัม Fe-EDTA 19 กรัม และถัง B ประกอบด้วย $MgSO_4$ 1.204 กิโลกรัม KH_2PO_4 0.136 กิโลกรัม $NH_4H_2PO_4$ 0.465 กิโลกรัม KNO_3 2.874 กิโลกรัม $ZnSO_4$ 4.756 กรัม $MnSO_4$ 7.097 กรัม $CuSO_4$ 0.508 กรัม H_3BO_3 5.082 กรัม และ $(NH_4)_2MoO_4$ 0.343 กรัม และชนิดที่สอง จะอยู่ในรูปปุ๋ยเม็ด (F 100%) ซึ่งจะใส่โดยตรงกับวัสดุปลูก ประกอบด้วยปุ๋ย 16-16-16 5 กิโลกรัม Fe-EDTA 19 กรัม $ZnSO_4$ 4.756 กรัม $MnSO_4$ 7.097 กรัม $CuSO_4$ 0.508 กรัม H_3BO_3 5.082 กรัม $(NH_4)_2MoO_4$ 0.343 กรัมผสมเข้าด้วยกัน (10 กรัมต่อต้นในตำรับการทดลอง F 100% และ 5 กรัมต่อต้นในตำรับการทดลอง F 50%) และปูน Dolomite $CaMg(CO_3)$ (20 กรัมต่อต้นในตำรับการทดลอง F 100% และ 10 กรัมต่อต้นในตำรับการทดลอง F 50%) (ตารางที่ 3.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 น้ำหนักปุ๋ยที่ใช้ในการทดลองปลูกมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) (กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1ไร่จำนวน 5,333 ต้น/ 1 รอบการปลูก)

ปุ๋ย	ราคา(บาท/กก.)	H 100%	HF 50%+50%	F100%	วิธีใส่
ปุ๋ย Hydroponics					
$Ca(NO_3)_2$	25	444.68	222.34	-	ระบบน้ำ
Fe- EDTA	300	22.80	11.4	22.80	ระบบน้ำ
KNO_3	40	459.84	229.92	-	ระบบน้ำ
$NH_4H_2PO_4$	74	137.64	68.82	-	ระบบน้ำ
KH_2PO_4	72	39.16	19.58	-	ระบบน้ำ
$MgSO_4$	12	57.76	28.88	-	ระบบน้ำ
$ZnSO_4$	50	0.92	0.92	0.92	ระบบน้ำ
$CuSO_4$	50	0.08	0.08	0.08	ระบบน้ำ
$MnSO_4$	50	1.40	1.40	1.40	ระบบน้ำ
Boric Acid	50	1.00	1.00	1.00	ระบบน้ำ
$(NH_4)_2MoO_4$	2,500	3.40	3.40	3.40	ระบบน้ำ
ปุ๋ยเม็ด					
16-16-16	20	-	38.40	76.80	คลุกวัสดุปลูก
Dolomite $CaMg(CO_3)$	1.3	-	4.99	9.98	คลุกวัสดุปลูก
ราคาปุ๋ยแต่ละระบบ (บาท)		56,529	38,732	20,934	

หมายเหตุ:

- สูตรปุ๋ยเม็ดมีปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์เทียบเท่ากันกับในสูตรปุ๋ยไฮโดรโปนิกส์

  H 100% = ปุ๋ย Hydroponics 100%

  HF 50%+50% = ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยเม็ด 50%

  F 100% = ปุ๋ยเม็ด 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3.1.3.3 การเตรียมต้นกล้า

นำเมล็ดพันธุ์เพาะลงในกระบะเพาะชำ โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า เมื่อต้นกล้ามี 2-3 ใบ หรืออายุประมาณ 22-25 วัน จึงย้ายปลูกลงในกระถางขนาด 15 นิ้ว ปลูกในวัสดุปลูกที่ทำการทดลอง

การปลูก ย้ายต้นกล้าที่มีอายุประมาณ 22-25 วัน ลงในกระถางขนาด 15 นิ้ว โดยตวงพีทมอสให้ได้ปริมาณ 3.5 กิโลกรัม ใส่ลงในกระถางให้เท่ากันทุก 24 กระถาง ในส่วนของวัสดุปลูกขี้เถ้าแกลบ และขี้เถ้าแกลบผ่านการชะกรด ก็ทำเช่นเดียวกันแต่ตวงในปริมาณ 4 กิโลกรัม ให้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 40 เซนติเมตร จากนั้นปักหัวน้ำหยดโดยต้นมะเขือเทศจะได้รับสารละลายธาตุอาหารที่มีค่า EC 1.4-2.5 mS/cm โดยค่า EC มากขึ้นเรื่อยๆ เมื่อพืชเจริญมากขึ้นหลังจากย้ายกล้าปลูก 15 วัน ใช้เชือกดึงและพยุงลำต้น เพื่อประคองต้นไม่ให้ล้ม และสะดวกในการเก็บผลผลิต หลังปลูกประมาณ 65 วันก็เริ่มเก็บผลผลิตครั้งแรก

การเก็บเกี่ยวผลมะเขือเทศ จะเริ่มเก็บเมื่อผลเริ่มมีสีชมพู่ แดง หรือเหลือง เกิดขึ้นมองเห็นได้ แต่มีสีไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ของทั้งผล

3.1.4 การศึกษาข้อมูล

(1) วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้น โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือวัสดุปลูก 3 เซนติเมตร และทำเครื่องหมายไว้ และวัด ณ ตำแหน่งเดิมทุกครั้ง เก็บข้อมูลทุก 7 วัน

(2) วัดความสูงต้น โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือวัสดุปลูกจนถึงปลายยอด เก็บข้อมูลทุก 7 วัน

(3) วัดค่าความเขียวของใบ (SPAD)

(4) เก็บผลสดเมื่อสีผลเริ่มมีสีชมพู่ แดง หรือเหลือง เกิดขึ้นมองเห็นได้ แต่มีสีไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ของทั้งผล นับจำนวนผลต่อต้น ชั่งน้ำหนักสด (กรัมต่อผล)

(5) น้ำหนักผลผลิตต่อต้น(กรัม) ชั่งน้ำหนักผลผลิตทั้งหมดในแต่ละต้นแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

(6) น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้ง

(7) วัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

(8) วัดค่าการเปลี่ยนแปลงของวัสดุปลูกหลังการทดลอง (วัดความหนาแน่นรวม, เปอร์เซ็นต์ความชื้น, เปอร์เซ็นต์การยุบตัว, ค่า EC และ ค่า pH)

(9) ต้นทุนในการผลิตมะเขือเทศในวัสดุปลูก

3.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of varience; ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลอง ตามวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
132343

3.2 การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบการนำวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่ และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตเมล่อน (*Cucumis melo* L.)

3.2.1 วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 4x3 Factorial in CRD (Factorial in Completely Randomized Design) จำนวน 6 ซ้ำ

ปัจจัย A คือ ชนิดของวัสดุปลูก ประกอบด้วย

A_1 = พีทมอส (PO) (ที่ผ่านการใช้งานจากการทดลองที่ 1)

A_2 = พีทมอส (PN) (ใหม่)

A_3 = ขี้เถ้าแกลบผ่านการชะกรด pH 6.0 (RO) (ที่ผ่านการใช้งานจากการทดลองที่ 1)

A_4 = ขี้เถ้าแกลบผ่านการชะกรด pH 6.0 (RN) (ใหม่)

ปัจจัย B คือ ชนิดของปุ๋ย ประกอบด้วย

B_1 = ปุ๋ย Hydroponics 100% (H 100%)

B_2 = ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยเม็ด 50% (HF 50%+50%)

B_3 = ปุ๋ยเม็ด 100% (F 100%)

3.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.2.2.1 พืชทดลอง

ต้นกล้าเมล่อนพันธุ์ Green net T778 อายุประมาณ 12 วัน จากบริษัท เพื่อนเกษตรกร จำกัด

ภาพที่ 3.4 ต้นกล้าเมล่อน อายุ 12 วัน

3.2.2.2 อุปกรณ์

(1) วัสดุปลูก พีทมอส และขี้เถ้าแกลบผ่านการชะกรด (pH 6.0) เก่าและใหม่

(2) เครื่องวัด pH meter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) เครื่องวัด EC meter

(4) เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

(5) กระถางก้นตัน 15 นิ้ว

(6) Minolta SPAD 502 Chlorophyll meter

(7) เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง

(8) แฮนดรีแฟรกโตมิเตอร์ (hand refractometer)

(9) สารละลายธาตุอาหารสูตรประเทศเนเธอร์แลนด์

(10) ปุ๋ยเคมี 16-16-16

(11) ระบบการให้สารละลายธาตุอาหารพืชแบบน้ำหยด และการให้น้ำหยดโดยเครื่องตั้งเวลา สารละลายธาตุอาหารพืช โดยควบคุมค่า EC อยู่ที่ 2.2-3.0 mS/cm และค่า pH อยู่ที่ 5.5-6.2

3.2.3 วิธีการเตรียมการทดลอง

3.2.3.1 การเตรียมวัสดุปลูก

(1) การเตรียมวัสดุปลูกใหม่ เตรียมเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

(2) การเตรียมวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้แล้ว 1 ครั้ง นำวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานในการทดลองที่ 1 มาปลูกเปรียบเทียบ โดยนำรากของมะเขือเทศออกจากวัสดุปลูกแล้วจึงนำมาใช้ในการทดลองที่ 2

(3) นำวัสดุปลูกใหม่ และวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้แล้ว 1 ครั้งไปหาคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของวัสดุปลูก โดยหาความหนาแน่นรวม ความหนาแน่นอนุภาค ค่า pH และค่า EC (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 แสดงความหนาแน่นรวม ความหนาแน่นอนุภาค ค่า pH และค่า EC ของวัสดุปลูกใหม่และวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้แล้ว 1 ครั้ง

	พีทมอส		ขี้เถ้าแกลบละเอียด	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ความหนาแน่นรวม	0.15	0.18	0.33	0.32
ความหนาแน่นอนุภาค	1.00	1.30	1.90	1.78
ค่า pH	5.86	7.07	8.21	8.23
ค่า EC (mS/cm)	1.71	4.68	3.78	5.18

หมายเหตุ: ความหนาแน่นรวม (ก./ลบ.ซม.), ความหนาแน่นอนุภาค (ก./ลบ.ซม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.2 การเตรียมระบบน้ำ และสารละลายธาตุอาหาร

เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

3.2.3.3 การเตรียมต้นกล้า

นำเมล็ดพันธุ์เพาะลงในกระบะเพาะชำ โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า เมื่อต้นกล้ามีใบจริงประมาณ 5 ใบ จึงย้ายปลูกลงในกระถางขนาด 15 นิ้ว

การปลูก ย้ายต้นกล้าที่มีใบจริงประมาณ 5 ใบ ลงในกระถางขนาด 15 นิ้ว ปลูกในวัสดุปลูกที่ทำการทดลอง ให้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 40 เซนติเมตร จากนั้นปักหัวน้ำหยด โดยต้นเมล่อนจะได้รับสารละลายธาตุอาหารที่มีค่า EC 1.4-2.5 mS/cm โดยค่า EC มากขึ้นเรื่อยๆ จากนั้นเมื่อเมล่อนมีใบจริงประมาณ 5-7 ใบ ก็ใช้เชือกทำค้าง จากนั้นตัดแต่งแขนงด้านข้างออกตลอด ไว้ผลในข้อที่ 9-11 เมื่อผลมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร ก็จะเลือกไว้เพียงต้นละ 1 ผล จากนั้นทำการเด็ดยอดใบที่ 28 หรือต้นที่มีความสูงประมาณ 2-2.50 เมตร

การเก็บเกี่ยวผลเมล่อน เก็บเกี่ยวเมื่อผลสุกประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ หรือมีรอยแยกของขั้ว รอยนูนของร่างแหที่คลุมผลจะแข็งนูน และเห็นเด่นชัดขึ้น

3.2.4 การศึกษาข้อมูล

(1) วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้น โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือวัสดุปลูก 3 เซนติเมตร และทำเครื่องหมายไว้ และวัด ณ ตำแหน่งเดิมทุกครั้ง เก็บข้อมูลทุก 7 วัน

(2) วัดความสูงต้น โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือวัสดุปลูกจนถึงปลายยอด เก็บข้อมูลทุก 7 วัน

(3) วัดค่าความเขียวของใบ (SPAD) ใบที่ 9 และใบที่ 27

(4) ชั่งน้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้ง

(5) ชั่งน้ำหนักผลผลิต (กรัมต่อผล) วัดปริมาตรผล (ลิตร) และความหนาแน่นผล (มก./มล.)

(6) ขนาดผล วัดความยาวเป็นมิลลิเมตรจากขั้วถึงปลายผล วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของผล(มม.) ความหนาเนื้อ(มม.) และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด(%Brix)

(7) หาต้นทุนในการผลิตเมล่อนในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่

3.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of varience; ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลอง ตามวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การทดลองที่ 3 ผลของระดับความชื้นวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในขี้เถ้าแกลบ

3.3.1 วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 3x2 Factorial in CRD (Factorial in Completely Randomized Design) จำนวน 10 ซ้ำ

ปัจจัย A คือ ระดับความชื้น ประกอบด้วย

A_1 = เริ่มให้น้ำเมื่อระดับความชื้นต่ำกว่า 45 % Vol./Vol.

A_2 = เริ่มให้น้ำเมื่อระดับความชื้นต่ำกว่า 40 % Vol./Vol.

A_3 = เริ่มให้น้ำเมื่อระดับความชื้นต่ำกว่า 35 % Vol./Vol.

ปัจจัย B คือ พันธุ์ของเมล่อน ประกอบด้วย

B_1 = Green net T778

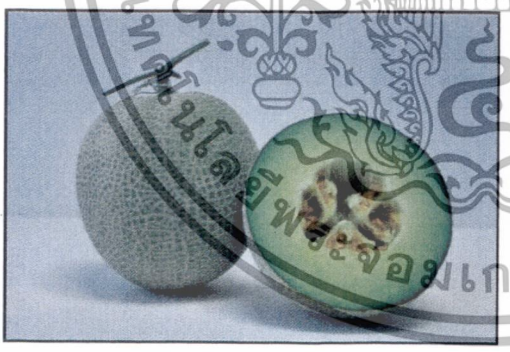
B_2 = Pot orange T1957

3.3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

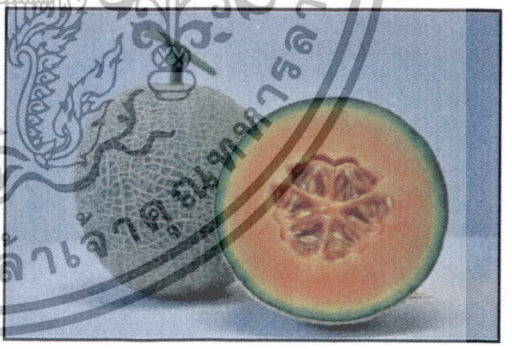
3.3.2.1 พืชทดลอง

(1) เมล่อนพันธุ์ Green net T778 จากบริษัท เพื่อนเกษตรกร จำกัด

(2) เมล่อนพันธุ์ Pot orange T1957 จากบริษัท เพื่อนเกษตรกร จำกัด



ภาพที่ 3.5 เมล่อนพันธุ์ Green net T778



ภาพที่ 3.6 เมล่อนพันธุ์ Pot orange T1957

3.3.2.2 อุปกรณ์

(1) วัสดุปลูก ขี้เถ้าแกลบ

(2) เครื่องวัด pH meter

(3) เครื่องวัด EC meter

(4) เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

(5) ท่อ PE

(6) Minolta SPAD 502 Chlorophyll meter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(7) เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง

(8) แฮนด์รีแฟรกโตมิเตอร์ (hand refractometer)

(9) สารละลายธาตุอาหารสูตรประเทศเนเธอร์แลนด์

(10) เครื่องวัดความชื้น (soil moisture sensors)

(11) ระบบการให้สารละลายธาตุอาหารพืชแบบน้ำหยด

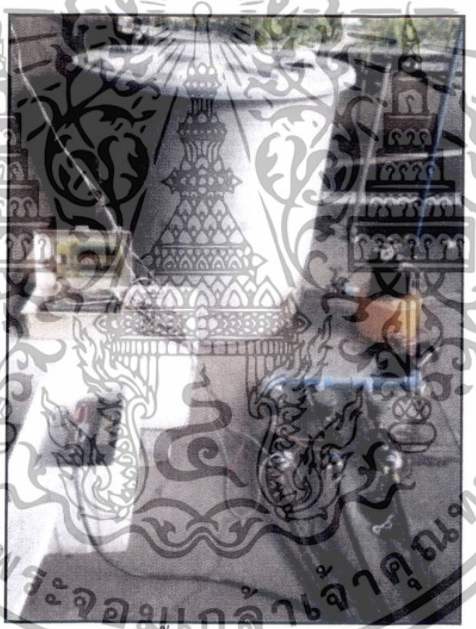
(12) ปั๊มน้ำขนาด 1 แรง

3.3.3 วิธีการเตรียมการทดลอง

3.3.3.1 การเตรียมวัสดุปลูก

นำขี้เถ้าแกลบแช่น้ำทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นเทน้ำทิ้ง และแช่น้ำใหม่ 24 ชั่วโมง และเทน้ำทิ้งทำทั้งหมด 3 ครั้ง เพื่อชะเกลืออออกจากวัสดุปลูก

3.2.3.2 การเตรียมระบบน้ำ และสารละลายธาตุอาหาร



ภาพที่ 3.7 โครงสร้างการให้ความชื้นแต่ละตำรับการทดลองด้วยเครื่องวัดความชื้น

ทำการติดตั้งระบบจ่ายสารละลายธาตุอาหารไปยังรากพืชอัตโนมัติ โดยให้น้ำในระบบน้ำหยด อัตราไหล 4 ลิตร/ชม. การควบคุมการให้น้ำจะควบคุมด้วยเครื่อง Data logger ของบริษัท Campbell sciencetific ต่อพ่วงกับเครื่องวัดความชื้นแบบ TRD ของ NECTEC จำนวน 3 เครื่อง โดยเครื่อง Data logger จะทำการวัดความชื้นวัสดุปลูกอย่างต่อเนื่อง เมื่อความชื้น ของเครื่องตัวที่ 1 สูงกว่า 35 % vol./vol. เครื่อง Data logger จะสั่งให้มีการให้น้ำจนระดับความชื้นสูงกว่า 35% ก็จะหยุดการให้น้ำ ซึ่งการทำงานของเครื่องวัดความชื้นเครื่องที่ 2 และ3 จะเป็นในลักษณะเดียวกันต่างกันที่ค่าระดับความชื้น ที่ 40 และ 45% vol./vol. เนื่องจากเป็นระบบที่ให้สารละลายธาตุอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ จึงไม่มีสารละลายธาตุอาหารส่วนเกินระบายออกจากก้นกระถาง หลังการปลูกทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเช็คการสะสมของ EC โดยถ้าพบมีการสะสม EC เกิน 5 mS/cm จะทำการชะน้ำเปล่า 20% ของปริมาณน้ำที่ปล่อยไป เพื่อให้ค่า EC ลดลงเหลือ 3 mS/cm

ธาตุอาหารสำหรับปลูกเมล่อน ใช้ในรูปสารละลายทั้งหมด(สูตรประเทศเนเธอร์แลนด์) ถัง A ประกอบด้วย $CaNO_3$ 4.447 กิโลกรัม Fe-EDTA 19 กรัม และถัง B ประกอบด้วย $MgSO_4$ 1.204 กิโลกรัม KH_2PO_4 0.136 กิโลกรัม $NH_4H_2PO_4$ 0.465 กิโลกรัม KNO_3 2.874 กิโลกรัม $ZnSO_4$ 4.756 กรัม $MnSO_4$ 7.097 กรัม $CuSO_4$ 0.508 กรัม H_3BO_3 5.082 กรัม และ $(NH_4)_2MoO_4$ 0.343 กรัม

3.3.3.2 การเตรียมต้นกล้า

นำเมล็ดพันธุ์เพาะลงในกระบะเพาะชำ โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า เมื่อต้นกล้ามีใบจริงประมาณ 5 ใบ จึงย้ายปลูกลงในกระถางขนาด 15 นิ้ว

การปลูก ย้ายต้นกล้าที่มีใบจริงประมาณ 5 ใบ ลงในกระถางขนาด 15 นิ้ว ปลูกในวัสดุปลูกที่ทำการทดลอง ให้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 40 เซนติเมตร จากนั้นปักหัวน้ำหยด โดยต้นเมล่อนจะได้รับสารละลายธาตุอาหารที่มีค่า EC 1.4-2.5 mS/cmโดยค่า EC มากขึ้นเรื่อยๆ จากนั้นเมื่อเมล่อนมีใบจริงประมาณ 5-7 ใบ ก็ใช้เชือกทำค้าง จากนั้นตัดแต่งแขนงด้านข้างออกตลอด ไว้ผลในข้อที่ 9-11 เมื่อผลมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร ก็จะเลือกไว้เพียงต้นละ 1 ผล จากนั้นทำการเด็ดยอดใบที่ 28 หรือต้นที่มีความสูงประมาณ 2.0-2.50 เมตร

การเก็บเกี่ยวผลเมล่อน เก็บเกี่ยวเมื่อผลสุกประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ หรือมีรอยแยกของขั้ว รอยนูนของร่างแหที่คลุมผลจะแข็งนูน และเห็นเด่นชัดขึ้น

ภาพที่ 3.8 รูปแบบการวางกระถาง และระบบระบายน้ำทิ้ง

3.3.4 การศึกษาข้อมูล

(1) วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้น (เซนติเมตร) โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือวัสดุปลูก 3 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และทำเครื่องหมายไว้ และวัด ณ ตำแหน่งเดิมทุกครั้ง

(2) วัดความสูงต้น (เซนติเมตร) โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือวัสดุปลูกจนถึงปลายยอด

(3) วัดค่าความเขียวของใบ (SPAD) ใบที่ 9 ใบที่ 27 และใบลูก (ใบที่อยู่ใกล้ลูก)

(4) วัดเส้นรอบวงผลเมล่อน (เซนติเมตร) ชั่งน้ำหนักผลผลิต (กรัมต่อผล) ชั่งปริมาตรผล (ลิตร) ความหนาแน่นผล (มก./มล.)

(5) ขนาดผล วัดความยาวเป็นมิลลิเมตรจากขั้วถึงปลายผล วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของผล(ซม.) ความหนาเนื้อ(ซม.) ความแน่นเนื้อ(นิวตัน) ความหนาเปลือก(มม.) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด(%Brix) (ติดไส้, ตรงกลาง และติดเปลือก) และค่า pH ผล

(6) ชั่งน้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้ง

(7) วัดปริมาณการใช้น้ำ (มิลลิลิตร/ต้น/วัน) ปริมาณการใช้น้ำสะสม (มิลลิลิตร/ต้น)

(8) วัดอุณหภูมิ(องศาเซลเซียล) ปริมาณแสง(กิโลวัตต์) ความชื้นสัมพัทธ์(%) และการคายระเหย (มิลลิลิตร)

(9) หาต้นทุนในการผลิตเมล่อนในระดับความชื้นที่แตกต่างกัน

3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of varience; ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลอง ตามวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

3.4 สถานที่ทำการวิจัย

โรงเรือนปลูกพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ภาพที่ 3.9 โรงเรือนระบบปิดกว้าง 6 เมตร ยาว12 เมตร สูง 3.5 เมตร หลังคาทำด้วยโพลีคาร์บอเนต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ระยะเวลาดำเนินงาน

ใช้ระยะเวลาดำเนินงานทั้งหมด 15 เดือน

การทดลองที่ 1 ระยะเวลาในการทดลอง ตุลาคม พ.ศ. 2555 – มีนาคม พ.ศ. 2556

- เพาะเมล็ด	26 ตุลาคม พ.ศ. 2555
- ย้ายกล้า	15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555
- บันทึกผลการเจริญเติบโตครั้งแรก หลังย้ายกล้า 14 วัน	29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555
- เริ่มติดดอก	12 ธันวาคม พ.ศ. 2555
- เก็บผลผลิตครั้งแรก	17 มกราคม พ.ศ. 2556
- บันทึกผลการเจริญเติบโตครั้งสุดท้าย หลังย้ายกล้า 125 วัน	28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556
- เก็บผลผลิตครั้งสุดท้าย	20 มีนาคม พ.ศ. 2556

การทดลองที่ 2 ระยะเวลาในการทดลอง พฤษภาคม พ.ศ. 2556 – กรกฎาคม พ.ศ. 2556

- เพาะเมล็ด	3 พฤษภาคม พ.ศ. 2556
- ย้ายกล้า	12 พฤษภาคม พ.ศ. 2556
- บันทึกผลการเจริญเติบโตครั้งแรก หลังย้ายกล้า 15 วัน	27 พฤษภาคม พ.ศ. 2556
- ผสมเกสร	5-12 มิถุนายน พ.ศ. 2556
- บันทึกผลการเจริญเติบโตครั้งสุดท้าย หลังย้ายกล้า 57 วัน	8 กรกฎาคม พ.ศ. 2556
- เก็บผลผลิตครั้งแรก	15 กรกฎาคม พ.ศ. 2556
- เก็บผลผลิตครั้งสุดท้าย	27 กรกฎาคม พ.ศ. 2556

การทดลองที่ 3 ระยะเวลาในการทดลอง ตุลาคม พ.ศ. 2556 – มกราคม พ.ศ. 2557

- เพาะเมล็ด	25 ตุลาคม พ.ศ. 2556
- ย้ายกล้า	2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556
- บันทึกผลการเจริญเติบโตครั้งแรก หลังย้ายกล้า 17 วัน	19 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556
- ผสมเกสร	25-30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556
- บันทึกผลการเจริญเติบโตครั้งสุดท้าย หลังย้ายกล้า 59 วัน	30 ธันวาคม พ.ศ. 2556
- เก็บผลผลิตครั้งแรก	10 มกราคม พ.ศ. 2557
- เก็บผลผลิตครั้งสุดท้าย	12 มกราคม พ.ศ. 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill)

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดิน (น้ำหนักสดต้น, ความสูงต้น, เส้นผ่าศูนย์กลางต้น, ค่าความเขียวของใบ, น้ำหนักผลผลิตที่ซื้อขายได้, น้ำหนักหนึ่งผล, จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด) ได้ผลการทดลองดังนี้

ด้านการเจริญเติบโต

4.1.1 ความสูงต้นของมะเขือเทศ

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดินพบว่า ชนิดวัสดุปลูก วิธีการใส่ปุ๋ย และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติต่อความสูงต้น แสดงให้เห็นว่าการตอบสนองต่อชนิดวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยเท่ากัน (ตารางที่ 4.1)

4.1.2 เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศ

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดินพบว่า ชนิดของวัสดุปลูก มีผลแตกต่างทางสถิติต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ซึ่งการใช้ขี้เถ้าแกลบชะกรด และขี้เถ้าแกลบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใช้พีทมอส ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยมีผลแตกต่างทางสถิติต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ซึ่งการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% และการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเม็ด 100% (ตารางที่ 4.1)

4.1.3 ค่าความเขียวใบของมะเขือเทศ

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดินพบว่า ชนิดของวัสดุปลูกไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติ แต่การให้ปุ๋ยมีผลต่อค่าความเขียวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% และการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเม็ด 100% ส่วนอิทธิพลร่วม (interaction)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการใช้ขี้เถ้าแกลบร่วมกับการใส่ปุ๋ยเม็ด 100% ให้ค่าความเขียวที่น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับการทดลองอื่นๆ (ตารางที่ 4.1)

4.1.4 น้ำหนักต้นสดของมะเขือเทศ

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดินพบว่า ชนิดวัสดุปลูก และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลต่อน้ำหนักต้นสดอย่างมีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่วิธีการให้ปุ๋ยมีผลแตกต่างทางสถิติต่อน้ำหนักต้นสดของมะเขือเทศ ซึ่งการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% ทำให้มีน้ำหนักสดต้นสูงที่สุดคือ 1244.39 กรัม (ตารางที่ 4.2)

4.1.5 น้ำหนักต้นแห้งของมะเขือเทศ

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดินพบว่า ชนิดวัสดุปลูก และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลต่อน้ำหนักต้นแห้งอย่างมีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่วิธีการให้ปุ๋ยมีผลแตกต่างทางสถิติต่อน้ำหนักต้นแห้งของมะเขือเทศ ซึ่งการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% ทำให้มีน้ำหนักสดต้นสูงที่สุดคือ 267.21 กรัม รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% และการใส่ปุ๋ยเม็ด 100% (ตารางที่ 4.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และค่าความเขียว (SPAD) ของมะเขือเทศ

ตำรับการทดลอง	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางต้น (มม.)	ค่าความเขียว SPAD
พีทมอส (P)	235.58	10.21b	56.67
ขี้เถ้าแกลบ (R)	245.71	11.25a	54.13
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RA)	244.67	11.34a	56.84
F-test	ns	*	ns
H 100%	235.21	10.95a	58.52a
HF 50%+50%	252.42	11.56a	58.56a
F 100%	238.34	10.29b	50.54b
F-test	ns	*	*
P+H	224.63	10.49	57.79a
P+HF	248.00	10.80	61.37a
P+F	234.13	9.35	50.83bc
R+H	233.13	11.22	59.18a
R+HF	259.00	12.32	57.67a
R+F	245.00	10.21	45.51c
RA+H	247.88	11.15	58.59a
RA+HF	250.25	11.57	56.63ab
RA+F	235.88	11.32	55.29ab
a*b	ns	ns	*
CV %	11.79	10.42	10.08

H 100% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100%, HF 50%+50% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50%, F 100% = ใส่ปุ๋ยเม็ด 100%

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงน้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งของมะเขือเทศ

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักต้นสด (กรัม)	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัม)
พีทมอส (P)	1002.65	215.18
ขี้เถ้าแกลบ (R)	1101.68	236.39
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RA)	1017.13	222.50
F-test	ns	ns
H 100%	1036.49b	226.11b
HF 50%+50%	1244.39a	267.21a
F 100%	840.56c	180.75c
F-test	*	*
P+H	1125.29	247.09
P+HF	1115.77	244.74
P+F	766.90	153.71
R+H	1115.65	244.31
R+HF	1311.69	273.73
R+F	877.70	191.12
RA+H	868.56	186.93
RA+HF	1305.74	283.17
RA+F	877.11	197.42
a*b	ns	ns
CV %	24.36	24.29

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านผลผลิต

จากการศึกษาพบว่าชนิดของวัสดุปลูกไม่มีผลต่อผลผลิตรวมทั้งหมด แต่วิธีการใส่ปุ๋ยจะมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ 95% ซึ่งการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% และการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% ทำให้มีน้ำหนักผลผลิตรวมทั้งหมดสูงที่สุด (ตารางที่ 4.3)

4.1.6 น้ำหนักผลผลิตที่ซื้อขายได้ทั้งหมดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลูกมากกว่า 30 มิลลิเมตรของมะเขือเทศ

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ(*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดินพบว่า ชนิดของวัสดุปลูกไม่มีผลต่อน้ำหนักผลผลิตที่ซื้อขายได้ทั้งหมดของผลมะเขือเทศ แต่การให้ปุ๋ยมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% ให้น้ำหนักผลผลิตสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับการทดลองอื่นๆ (ตารางที่ 4.3)

4.1.7 น้ำหนักหนึ่งผลของมะเขือเทศ

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ(*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดินพบว่าชนิดของวัสดุปลูกมีผลต่อน้ำหนักหนึ่งผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติซึ่งขี้เถ้าแกลบ และขี้เถ้าแกลบชะกรดให้น้ำหนักผลสูงที่สุด แต่การให้ปุ๋ยไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติต่อน้ำหนักหนึ่งผล (ตารางที่ 4.3)

4.1.8 จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศ

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ(*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดินพบว่า ชนิดของวัสดุปลูกและวิธีการให้ปุ๋ย มีผลต่อจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพีทมอสจะให้จำนวนผล/ต้นสูงที่สุด และการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% ให้จำนวนผล/ต้นสูงที่สุด (ตารางที่ 4.3)

4.1.9 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของมะเขือเทศ

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ(*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดินพบว่า การให้ปุ๋ย และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดแตกต่างกันทางสถิติ แต่ชนิดของวัสดุปลูกไม่แตกต่างกันทางสถิติต่อปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดโดยการให้ปุ๋ยทางดินจะมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้น้อยที่สุด (ตารางที่ 4.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงน้ำหนักผลผลิตรวม น้ำหนักผลผลิตที่ซื้อขายได้ น้ำหนักต่อผล จำนวนผลต่อต้น และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของมะเขือเทศ

สิ่งทดลอง	น้ำหนักผลผลิตทั้งหมด (กรัม)	ผลผลิตที่ซื้อขายได้ (เส้นผ่าศูนย์กลาง >30 มม.)			% Brix
		น้ำหนักผลรวม (กรัม)	นน./ผล (กรัม)	จำนวนผล (ผล/ต้น)	
พีทมอส (P)	1349.00	1183.62	27.19b	44.22a	4.77
ขี้เถ้าแกลบ (R)	1122.85	982.77	35.85a	28.83b	4.81
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RA)	1179.35	1066.23	33.41a	33.00b	4.73
F-test	ns	ns	*	*	ns
H 100%	1259.56a	1073.41ab	35.66	31.11b	5.06a
HF 50%+50%	1414.95a	1231.24a	30.27	42.50a	4.93a
F 100%	976.69b	927.97b	30.52	32.44b	4.31b
F-test	*	*	ns	*	*
P+H	1470.25	1216.14	30.42	39.17	5.06ab
P+HF	1524.20	1343.93	25.10	54.83	5.00ab
P+F	1052.55	990.8	26.05	38.67	4.25de
R+H	1092.90	929.08	40.11	23.67	4.81abc
R+HF	1388.80	1182.76	29.57	40.00	5.12ab
R+F	886.86	836.47	37.88	22.83	4.50cde
RA+H	1215.52	1075.01	36.45	30.50	5.31a
RA+HF	1331.84	1167.04	36.15	32.67	4.68bcd
RA+F	990.67	956.66	27.62	35.83	4.18e
a*b	ns	ns	ns	ns	*
CV %	29.86	31.48	22.42	29.57	9.51

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงของวัสดุปลูกหลังการทดลอง

4.1.10 ความหนาแน่นรวมของวัสดุปลูก

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ(*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดินพบว่า ชนิดของวัสดุปลูกมีผลต่อความหนาแน่นรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งขี้เถ้าแกลบ และขี้เถ้าแกลบชะกรดให้ค่าความหนาแน่นมากที่สุด คือ 0.32 และ 0.31 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนการใช้พีทมอส ให้ค่าความหนาแน่นน้อยที่สุด คือ 0.17 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่วิธีการใส่ปุ๋ย และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.4)

4.1.11 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของวัสดุปลูก

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ(*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดินพบว่า ชนิดของวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ย มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นของวัสดุปลูกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพีทมอสจะให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นของวัสดุปลูกสูงที่สุด คือ 299.70 เปอร์เซ็นต์ และการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% ไม่มีผลแตกต่างกับ การใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% แต่มีผลแตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเม็ด 100% คือ 192.90, 178.25 และ 143.28 เปอร์เซ็นต์

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.4)

4.1.12 เปอร์เซ็นต์การยุบตัวของวัสดุปลูก

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ(*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดินพบว่า ชนิดของวัสดุปลูกมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การยุบตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งขี้เถ้าแกลบชะกรดให้ค่าเปอร์เซ็นต์การยุบตัวน้อยที่สุด เพราะมีเปอร์เซ็นต์ของวัสดุปลูกในกระถาง 100.66 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ขี้เถ้าแกลบ ส่วนการใช้พีทมอส ให้เปอร์เซ็นต์การยุบตัวมากที่สุดคือ 91.12 เปอร์เซ็นต์ แต่วิธีการใส่ปุ๋ย และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.4)

4.1.13 ค่า EC และ ค่า pH

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ(*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดินพบว่า ชนิดของวัสดุปลูกไม่มีผลต่อค่า EC แต่การให้ปุ๋ยมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% ไม่มีผลแตกต่างกับการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% แต่มีผลแตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเม็ด 100% คือ 6.58, 5.87 และ 2.52 mS/cm ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4) และเมื่อพิจารณาจากค่า pH พบว่า ชนิดของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ย มีผลต่อค่า pH แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยขี้เถ้าแกลบให้ค่า pH สูงที่สุดคือ 8.23 และการใส่ปุ๋ยเม็ด 100% ให้ค่า pH สูงที่สุดคือ 8.38 (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 แสดงความหนาแน่นรวม ความชื้นของวัสดุปลูก เปอร์เซ็นต์การยุบตัว pH และ EC ของวัสดุปลูกหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ความหนาแน่นรวม (ก./ลบ.ซม.)	ความชื้น (%)	การยุบตัว (%)	EC (mS/cm)	pH
พีทมอส (P)	0.17b	299.70a	91.12c	4.68	7.07c
ขี้เถ้าแกลบ (R)	0.32a	108.34b	96.94b	5.18	8.23a
ขี้เถ้าแกลบชะกรด(RA)	0.31a	106.40b	100.66a	5.10	7.73b
F-test	*	*	*	ns	*
H 100%	0.27	192.90a	95.21	6.58a	7.15b
HF 50%+50%	0.27	178.25a	97.06	5.87a	7.49b
F 100%	0.26	143.28b	96.45	2.52b	8.38a
F-test	ns	*	ns	*	*
P+H	0.16	316.42	90.98	6.96	6.43
P+HF	0.17	302.27	90.02	4.99	6.88
P+F	0.17	280.40	92.37	2.09	7.90
R+H	0.32	140.86	97.26	6.54	8.08
R+HF	0.33	117.99	97.73	5.86	7.84
R+F	0.32	66.16	95.84	3.14	8.77
RA+H	0.32	121.41	97.40	6.23	6.94
RA+HF	0.30	114.50	103.44	6.76	7.76
RA+F	0.30	83.29	101.16	2.32	8.50
a*b	ns	ns	ns	ns	ns
CV %	6.09	14.00	4.45	27.94	5.43

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.14 ต้นทุนในการผลิตมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดิน

ต้นทุนการผลิตมะเขือเทศต่อไร่ที่ระยะปลูก 0.75x0.40 เมตร จำนวน 5,333 ต้น ไม่รวมค่าแรง พบว่า การผลิตมะเขือเทศโดยใช้วัสดุปลูกพีทมอส ร่วมกับการใช้ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% จะมีต้นทุนต่อกระถางสูงที่สุด 45.75 บาท และยังพบว่าการใช้ขี้เถ้าแกลบสามารถลดต้นทุนจากการใช้พีทมอสได้ 70,822 บาท/ไร่ ต้นทุนการผลิตในส่วนของต้นทุนระบบน้ำสามารถใช้ได้อย่างน้อย 7 ปี ในแต่ละปีสามารถผลิตมะเขือเทศได้อย่างน้อย 3 รอบการปลูกฉะนั้นใน 7 ปี จะสามารถปลูกได้อย่างน้อย 21 รอบการปลูก ส่วนต้นทุนอื่นจะคงที่ในทุกรอบการปลูก ในการใช้ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50% ร่วมกับ การใส่ปุ๋ยเม็ด 50% สามารถลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% ได้ 17,797 บาทต่อไร่ ถ้าคิดราคาขายมะเขือเทศที่กิโลกรัมละ 40 บาท (ตลาดไท ณ วันที่ 5 เมษายน 2556) ในการใช้ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50% + การใส่ปุ๋ยเม็ด 50% ร่วมกับ ขี้เถ้าแกลบจะได้กำไรสูงสุด คือ 96,758 บาท/ไร่/รอบการปลูก (ตารางที่ 4.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงต้นทุนการผลิตมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) พื้นที่ 1 ไร่ในหนึ่งรอบของการปลูก

วิธีการ	ค่าระบบน้ำ (บาท)	ค่าปุ๋ย (บาท)	ค่าต้นกล้าและกระถางปลูก (บาท)	ค่าวัสดุปลูก (บาท)	ต้นทุน (บาท)	น้ำหนักผลผลิต (กก.)	มูลค่าผลผลิต (บาท)	กำไรต่อไร่ (บาท)
P+H	16,287	56,529	29,332	141,858	244,005	6,485	259,397	15,392
P+HF	16,287	38,732	29,332	141,858	226,208	7,162	286,489	60,280
P+F	16,287	20,934	29,332	141,858	208,410	5,280	211,187	2,776
R+H	16,287	56,529	29,332	71,036	173,183	4,954	198,174	24,991
R+HF	16,287	38,732	29,332	71,036	155,386	6,304	252,144	96,758
R+F	16,287	20,934	29,332	71,036	137,588	4,458	178,336	40,747
RA+H	16,287	56,529	29,332	73,169	175,316	5,733	229,319	54,003
RA+HF	16,287	38,732	29,332	73,169	157,519	6,224	248,944	91,425
RA+F	16,287	20,934	29,332	73,169	139,721	5,098	203,934	64,213

หมายเหตุ

P+H = พีทมอส+ปุ๋ย Hydroponics 100%

P+HF = พีทมอส+ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยเม็ด 50%

P+F = พีทมอส+ปุ๋ยเม็ด 100%

R+H = ขี้เถ้าแกลบ+ปุ๋ย Hydroponics 100%

R+HF = ขี้เถ้าแกลบ+ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยเม็ด 50%

R+F = ขี้เถ้าแกลบ+ปุ๋ยเม็ด 100%

RA+H = ขี้เถ้าแกลบชะกรด+ปุ๋ย Hydroponics 100%

RA+HF = ขี้เถ้าแกลบชะกรด+ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยเม็ด 50%

RA+F = ขี้เถ้าแกลบชะกรด+ปุ๋ยเม็ด 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า วัสดุปลูกขี้เถ้าแกลบมีความสามารถในการตอบสนองทางด้านการเจริญเติบโตและทางด้านผลผลิตไม่แตกต่างจากวัสดุปลูกพีทมอส ($P>0.05$) ซึ่งพีทมอสจะมีราคาแพง และต้องนำเข้าจากต่างประเทศ แต่ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น และมีราคาถูก สามารถส่งเสริมให้ใช้เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการปลูกพืชในวัสดุปลูก ซึ่งการศึกษาของ (Kasten *et al.* 2011) พบว่า อัตราส่วนของ peat 75% และ pellets 25% มีคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำ และการเคลื่อนตัวของน้ำดีขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ (Metin *et al.* 2010) พบว่า การผสมของ ash:peat =1:1 ทำให้ผลผลิตและจำนวนผลของมะเขือเทศสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ Ash หรือ Peat อย่างเดียว ส่วนการให้ปุ๋ยพบว่า การให้ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% และการให้ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% ให้น้ำหนักผลผลิตทั้งหมดดีกว่าการใส่ปุ๋ยเม็ด 100% มีผลสอดคล้องกับการศึกษาของ (อภิชาต ตั้งมั่น. 2556) ซึ่งได้ทำการทดลองกับพริก

4.2 การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบการนำวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่ และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตเมล่อน (*Cucumis melo* L.)

จากการศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน (ความสูงต้น, เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น, ค่าความเขียวของใบล่าง, ค่าความเขียวของใบบน, น้ำหนักต้นสด, น้ำหนักต้นแห้ง, น้ำหนักผล, ปริมาตรผล, ความหนาแน่นผล, เส้นผ่าศูนย์กลางผล, ความยาวผล, ความหนาเนื้อ, ความแน่นเนื้อ และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด) ได้ผลการทดลองดังนี้

การเจริญเติบโต

4.2.1 ความสูงต้นของเมล่อน

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่าในช่วง 2 สัปดาห์แรกของการทดลองชนิดของวัสดุปลูก และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย มีผลแตกต่างทางสถิติต่อความสูงต้น โดยสัปดาห์แรกและสัปดาห์ที่ 2 ต้นเมล่อนที่ปลูกในพีทมอสใหม่มีความสูงต้นสูงที่สุดคือ 86.31 และ 168.00 เซนติเมตร รองลงมาคือขี้เถ้าแกลบชะกรดใหม่ พีทมอสเก่า และขี้เถ้าแกลบชะกรดเก่า คือ 66.85, 61.42 และ 60.51 เซนติเมตร และ 143.78, 140.83 และ 133.78 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 จนถึงสัปดาห์ที่ 7 ชนิดวัสดุปลูก วิธีการใส่ปุ๋ย และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติต่อความสูงต้น เนื่องจากในช่วงสัปดาห์ที่ 3 มีการตัดยอดออกเมื่อต้นเมล่อนมีใบครบ 27 ใบ (ตารางที่ 4.6 และ ภาพที่ 4.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของเมล่อน

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นช่วง 3 สัปดาห์แรกของการทดลองชนิดวัสดุปลูก วิธีการใส่ปุ๋ย และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติ และตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 จนถึงสัปดาห์ที่ 7 พบว่าชนิดของวัสดุปลูก มีผลแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งการใช้พีทมอสใหม่ และพีทมอสเก่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติคือ 8.71 และ 8.58 มิลลิเมตร แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใช้ขี้เถ้าแกลบชะกรดใหม่ และขี้เถ้าแกลบชะกรดเก่า คือ 7.97 และ 7.82 มิลลิเมตร ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยมีผลแตกต่างทางสถิติต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ซึ่งการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% ให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นสูงที่สุดคือ 8.61 มิลลิเมตร รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% และการใส่ปุ๋ยเม็ด 100% เท่ากับ 8.17 และ 8.04 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6) จากกราฟแสดงเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 3 พืชมีการเจริญเติบโตทางลำต้นสูง ทำให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึงสัปดาห์ที่ 7 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเริ่มคงที่ เพราะมีการเจริญทางการสืบพันธุ์ (ภาพที่ 4.2)

4.2.3 ความเขียวใบล่างของเมล่อน

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 1 จนถึงสัปดาห์ที่ 7 ชนิดของวัสดุปลูก วิธีการใส่ปุ๋ย และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติต่อความเขียวใบล่าง (ใบที่ 9 ใบที่มีอายุประมาณ 3 สัปดาห์) (ตารางที่ 4.7) จากกราฟแสดงความเขียวใบล่างของเมล่อน พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 2 พืชมีการเจริญทางกิ่งใบสูงทำให้ความเขียวใบล่างของเมล่อนสูง แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 7 ค่าความเขียวใบล่างเริ่มลดลง เพราะมีการเจริญทางการสืบพันธุ์ จึงมีการแข่งขันเพื่อสารอาหารเกิดขึ้น ในระหว่างการสะสมอาหารของดอกและผล จำนวนใบมักจะลดลง เพราะมีการแก่ชราของใบเกิดขึ้น (ภาพที่ 4.3)

4.2.4 ความเขียวใบบนของเมล่อน

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 3 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 ชนิดของวัสดุปลูก และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติต่อความเขียวใบบน (ใบที่ 27 ใบบนสุดหลังตัดยอด) ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยมีผลแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) ต่อความเขียวใบบน ซึ่งการใส่ปุ๋ยเม็ด 100% ให้ความเขียวใบน้อยที่สุด แต่ในสัปดาห์ที่ 7 ชนิดของวัสดุปลูก วิธีการใส่ปุ๋ย และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.7) จากกราฟแสดงความเขียวใบบนของเมล่อน พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 7 พืชมีค่าความเขียวใบบนลดลง เพราะมีการพัฒนาของดอกและผล ในช่วงนี้จึงมีการแข่งขันเพื่อสารอาหารเกิดขึ้น โดยเฉพาะผลอ่อนมีความต้องการเกลือแร่ น้ำตาล และกรดอะมิโนอย่างมาก ซึ่งระหว่างการสะสมอาหารของดอกและผล จึงมีการดึงอาหารจากใบมาเลี้ยงผลทำให้เกิดการแก่ชราของใบขึ้น (ภาพที่ 4.4)

4.2.5 น้ำหนักต้นสดของเมล่อน

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่าชนิดของวัสดุปลูกมีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยการใช้พีทมอสใหม่ และการใช้พีทมอสเก่าให้น้ำหนักต้นสดมากที่สุดคือ 512.14 และ 497.46 กรัม ตามลำดับ ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยมีผลแตกต่างทางสถิติต่อน้ำหนักต้นสด ซึ่งการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% และการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100%ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเม็ด 100%

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.8)

4.2.6 น้ำหนักต้นแห้งของเมล่อน

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่าชนิดของวัสดุปลูกมีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยการใช้พีทมอสใหม่ไม่มีผลแตกต่างกับการใช้ พีทมอสเก่า และขี้เถ้าแกลบชะกรดเก่า คือ 67.73, 64.34 และ 60.92 กรัมตามลำดับ ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยมีผลแตกต่างทางสถิติต่อน้ำหนักต้นแห้ง ซึ่งการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% และการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50%ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเม็ด 100%

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 แสดงขนาดความสูงของลำต้น และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่

ตำรับการทดลอง	ความสูงต้น (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (มม.)
พีทมอสเก่า (PO)	191.98	8.58a
พีทมอสใหม่ (PN)	189.01	8.71a
ขี้เถ้าแกลบชะกรดเก่า (RO)	188.30	7.82b
ขี้เถ้าแกลบชะกรดใหม่ (RN)	190.24	7.97b
F-test	ns	*
H 100%	187.48	8.17b
HF 50%+50%	192.63	8.61a
F 100%	189.53	8.04b
F-test	ns	*
PO+H	185.60	8.09
PO+HF	199.00	9.27
PO+F	191.33	8.38
PN+H	182.50	8.42
PN+HF	188.33	8.90
PN+F	196.20	8.82
RO+H	196.50	8.08
RO+HF	195.80	8.01
RO+F	172.60	7.37
RN+H	185.33	8.08
RN+HF	187.40	8.26
RN+F	198.00	7.57
a*b	ns	ns
CV %	9.77	8.59

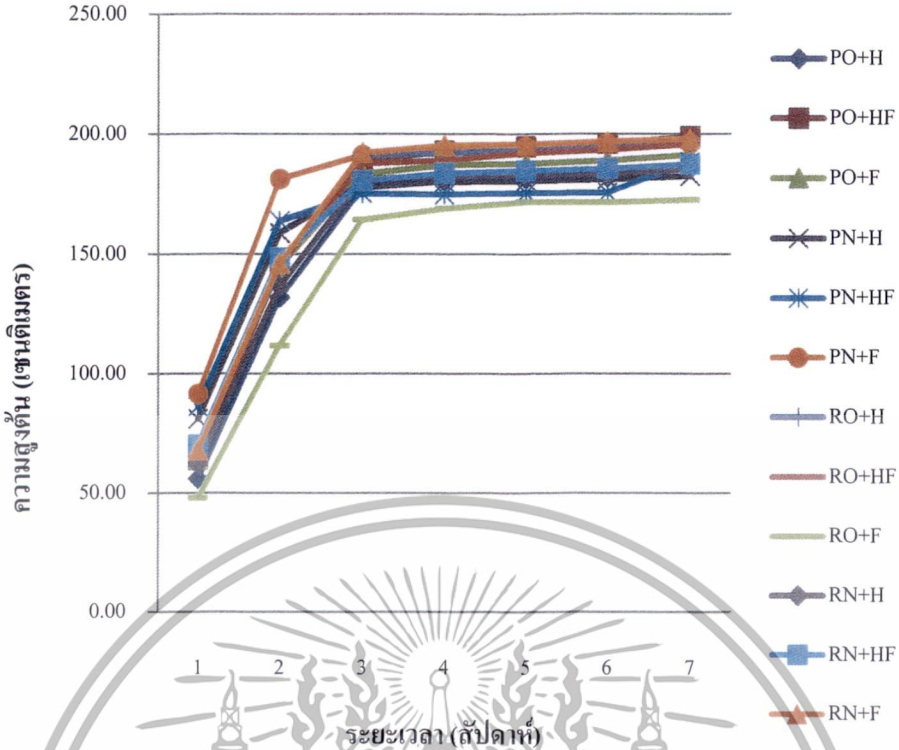
H 100% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100%, HF 50%+50% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50%, F 100% = ใส่ปุ๋ยเม็ด 100%

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

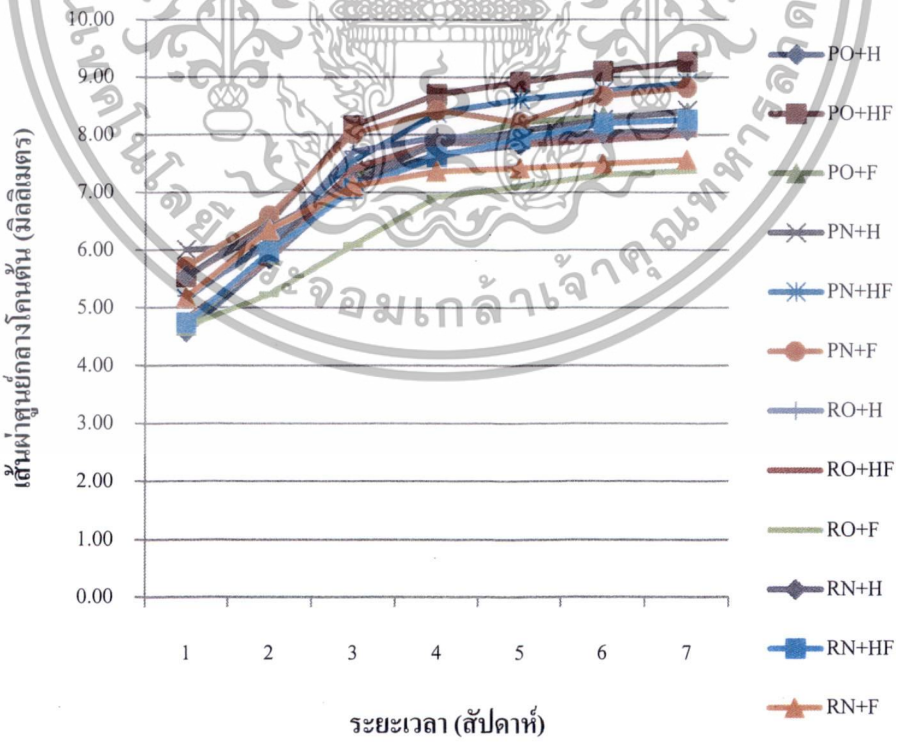
* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 ความสูงต้นของเมล่อน ที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่



ภาพที่ 4.2 เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของเมล่อน ที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความเขียวใบล่าง (ใบที่ 9) และค่าความเขียวใบบน (ใบที่ 27) ของเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้ งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่

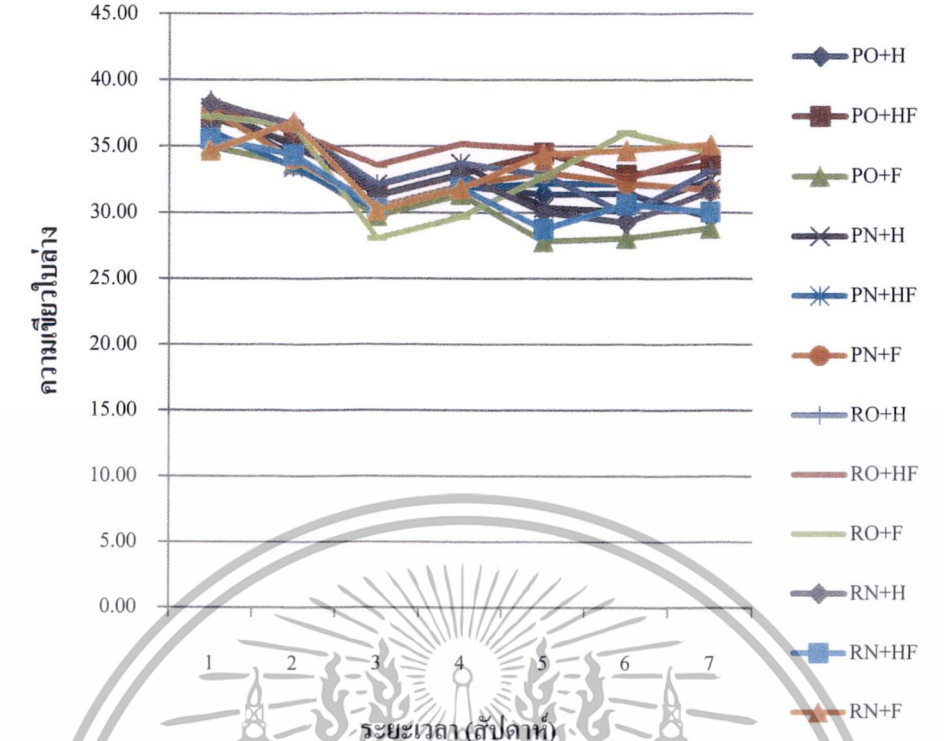
ตำรับการทดลอง	ความเขียวใบล่าง	ความเขียวใบบน
พีทมอสเก่า (PO)	30.71	41.94
พีทมอสใหม่ (PN)	32.01	41.73
ขี้เถ้าแกลบชะกรดเก่า (RO)	34.10	42.04
ขี้เถ้าแกลบชะกรดใหม่ (RN)	32.28	39.64
F-test	ns	ns
H 100%	31.76	41.64
HF 50%+50%	32.51	41.78
F 100%	32.56	40.61
F-test	ns	ns
PO+H	29.66	41.06
PO+HF	33.65	42.77
PO+F	28.83	42.00
PN+H	32.53	43.00
PN+HF	31.80	41.58
PN+F	31.70	40.62
RO+H	33.22	41.43
RO+HF	34.52	44.18
RO+F	34.57	40.52
RN+H	31.63	41.05
RN+HF	30.07	38.60
RN+F	35.15	39.28
a*b	ns	ns
CV %	12.09	8.43

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

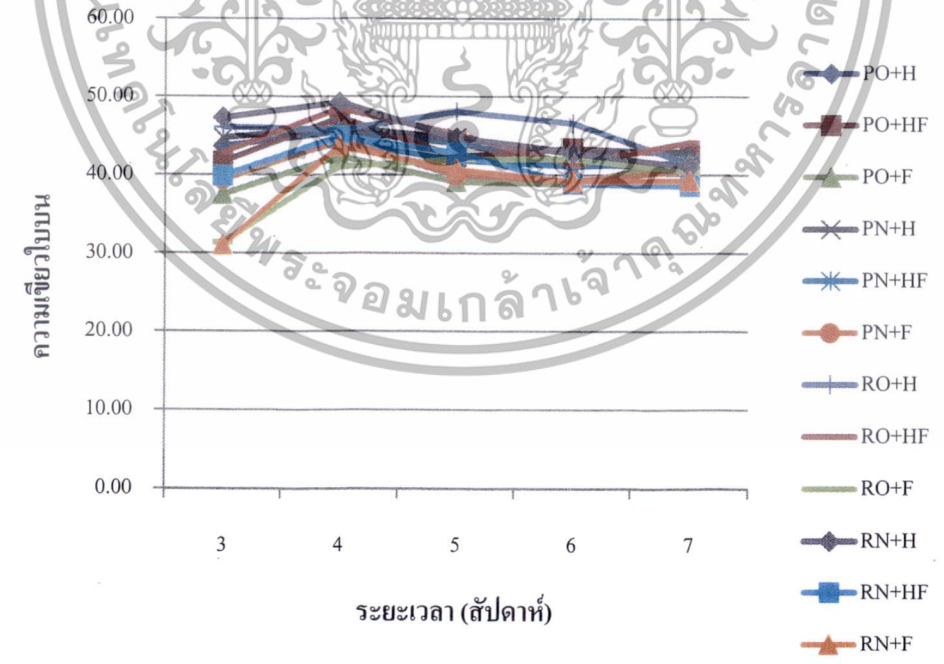
* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 ความเขียวใบล่างของเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่



ภาพที่ 4.4 ความเขียวใบบนของเมล่อน ที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 แสดงน้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งของเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักต้นสด (กรัม)	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัม)
พีทมอสเก่า (PO)	497.46a	64.34ab
พีทมอสใหม่ (PN)	512.14a	67.73a
ขี้เถ้าแกลบชะกรดเก่า (RO)	434.02b	60.92ab
ขี้เถ้าแกลบชะกรดใหม่ (RN)	428.68b	58.55b
F-test	*	*
H 100%	483.37a	68.30a
HF 50%+50%	508.54a	65.77a
F 100%	412.32b	54.59b
F-test	*	*
PO+H	495.98	67.00
PO+HF	580.64	73.13
PO+F	415.76	52.90
PN+H	501.17	71.68
PN+HF	528.44	67.05
PN+F	506.81	64.47
RO+H	481.00	69.24
RO+HF	470.34	63.73
RO+F	350.73	49.81
RN+H	455.33	65.28
RN+HF	454.73	59.19
RN+F	375.99	51.18
a*b	ns	ns
CV %	16.86	15.69

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิต และคุณภาพ

4.2.7 น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลของเมล่อน

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่าชนิดของวัสดุปลูก และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ยไม่มีผลต่อน้ำหนักผลเฉลี่ย แต่วิธีการใส่ปุ๋ยจะมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% ซึ่งการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% และการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% ทำให้มีน้ำหนักผลเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 1.33 และ 1.30 กิโลกรัม ส่วนการใส่ปุ๋ยเม็ด 100% ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.16 กิโลกรัม (ตารางที่ 4.9)

4.2.8 ปริมาตรผลของเมล่อน

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่าชนิดของวัสดุปลูก และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ยไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติต่อปริมาตรผล แต่วิธีการใส่ปุ๋ยจะมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% คือ 1.42 และ 1.38 ลิตรตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเม็ด 100% คือ 1.21 ลิตร (ตารางที่ 4.9)

4.2.9 ความหนาแน่นผลของเมล่อน

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่าชนิดของวัสดุปลูก วิธีการใส่ปุ๋ย และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติต่อความหนาแน่นผล แสดงให้เห็นว่าการตอบสนองต่อชนิดวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยเท่ากัน (ตารางที่ 4.9)

4.2.10 เส้นผ่าศูนย์กลางผลของเมล่อน

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่าชนิดของวัสดุปลูก วิธีการใส่ปุ๋ย และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล แสดงให้เห็นว่าการตอบสนองต่อชนิดวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยเท่ากัน (ตารางที่ 4.10)

4.2.11 ความยาวผลของเมล่อน

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่าชนิดของวัสดุปลูก วิธีการใส่ปุ๋ย และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติต่อความยาวผล แสดงให้เห็นว่าการตอบสนองต่อชนิดวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยเท่ากัน (ตารางที่ 4.10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.12 ความหนาเนื้อของเมล่อน

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่าชนิดของวัสดุปลูก วิธีการใส่ปุ๋ย และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติต่อความหนาเนื้อ แสดงให้เห็นว่าการตอบสนองต่อชนิดวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยเท่ากัน (ตารางที่ 4.10)

4.2.13 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อน

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่าชนิดของวัสดุปลูก วิธีการใส่ปุ๋ย และอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างวัสดุปลูกและการให้ปุ๋ย ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติต่อปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าการตอบสนองต่อชนิดวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยเท่ากัน (ตารางที่ 4.10)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 แสดงน้ำหนักผลเฉลี่ย ปริมาตรผล และความหนาแน่นผลของเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักผลเฉลี่ย (กิโลกรัม)	ปริมาตร (ลิตร)	ความหนาแน่นผล (มก./มล.)
พีทมอสเก่า (PO)	1.33	1.40	0.95
พีทมอสใหม่ (PN)	1.30	1.38	0.95
ขี้เถ้าแกลบชะกรดเก่า (RO)	1.21	1.27	0.97
ขี้เถ้าแกลบชะกรดใหม่ (RN)	1.22	1.28	0.96
F-test	ns	ns	ns
H 100%	1.30a	1.38a	0.95
HF 50%+50%	1.33a	1.42a	0.95
F 100%	1.16b	1.21b	0.97
F-test	*	*	ns
PO+H	1.31	1.366	0.96
PO+HF	1.51	1.652	0.92
PO+F	1.15	1.192	0.98
PN+H	1.29	1.373	0.96
PN+HF	1.22	1.290	0.95
PN+F	1.38	1.474	0.94
RO+H	1.33	1.430	0.93
RO+HF	1.32	1.372	0.96
RO+F	1.00	1.002	1.01
RN+H	1.28	1.342	0.96
RN+HF	1.27	1.357	0.95
RN+F	1.12	1.153	0.97
a*b	ns	ns	ns
CV %	18.90	21.14	5.84

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 แสดงคุณภาพผลผลิตของเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่

ตำรับการทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)	ความหนาเนื้อ (ซม.)	Brix (%)
พีทมอสเก่า (PO)	13.47	14.47	3.35	14.30
พีทมอสใหม่ (PN)	13.51	14.77	3.42	15.08
ขี้เถ้าแกลบชะกรดเก่า (RO)	13.05	13.85	3.50	14.41
ขี้เถ้าแกลบชะกรดใหม่ (RN)	13.19	13.78	3.44	14.34
F-test	ns	ns	ns	ns
H 100%	13.46	14.28	3.43	14.92
HF 50%+50%	13.52	14.41	3.49	14.45
F 100%	12.93	13.73	3.36	14.23
F-test	ns	ns	ns	ns
PO+H	12.89	14.53	3.30	14.72
PO+HF	13.13	15.30	3.50	14.43
PO+F	13.19	13.59	3.25	13.73
PN+H	14.60	14.34	3.46	15.24
PN+HF	13.76	13.98	3.42	14.93
PN+F	13.92	15.01	3.37	15.08
RO+H	14.18	14.17	3.57	15.00
RO+HF	13.27	14.64	3.63	14.16
RO+F	12.18	12.74	3.30	14.06
RN+H	13.35	14.06	3.41	14.73
RN+HF	14.53	13.72	3.40	14.27
RN+F	12.84	13.56	3.52	14.03
a*b	ns	ns	ns	ns
CV %	7.19	9.23	8.18	7.27

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.14 ต้นทุนในการผลิตเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่

ต้นทุนการผลิตเมล่อนที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่ต่อไร่ที่ระยะปลูก 0.75x0.40 เมตร จำนวน 5,333 ต้นไม่รวมค่าแรง พบว่า การผลิตเมล่อนโดยใช้วัสดุปลูกพีทมอสใหม่ และพีทมอสที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง ร่วมกับการใช้ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+การใส่ปุ๋ยเม็ด 50% จะให้ต้นทุนต่อกระถางเท่ากับ 40.06 และ 13.46 บาทตามลำดับ ขณะที่การใช้ขี้เถ้าแกลบชะกรดใหม่ และขี้เถ้าแกลบชะกรดที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง ร่วมกับการใช้ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+การใส่ปุ๋ยเม็ด 50% จะมีต้นทุนต่อกระถางเพียง 27.18 และ 13.46 บาทตามลำดับ ซึ่งการใช้ขี้เถ้าแกลบชะกรดแทนพีทมอส และใช้ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50% ร่วมกับ การใส่ปุ๋ยเม็ด 50% แทนการใช้ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% จะสามารถลดต้นทุนการผลิตเมล่อนได้ 78,215 บาทต่อไร่ ต้นทุนการผลิตในส่วนของต้นทุนระบบน้ำสามารถใช้ได้อย่างน้อย 7 ปี ในแต่ละปีสามารถผลิต เมล่อนได้อย่างน้อย 4 รอบการปลูกฉะนั้นใน 7 ปี จะสามารถปลูกได้อย่างน้อย 28 รอบการปลูก ส่วนต้นทุนอื่นจะคงที่ในทุกรอบการปลูก ซึ่งถ้าคิดราคาเมล่อนที่กิโลกรัมละ 70 บาท (ตลาดไท ณ วันที่ 25 มีนาคม 2557) จะพบว่าการใช้ขี้เถ้าแกลบชะกรดใหม่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50% + การใส่ปุ๋ยเม็ด 50% ได้กำไรต่อไร่เท่ากับ 329,165 บาท/ไร่/หนึ่งรอบการปลูก แต่การใช้พีทมอสใหม่ ร่วมกับ การใช้ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50% + การใส่ปุ๋ยเม็ด 50% ได้กำไรต่อไร่เพียง 241,811 บาท/ไร่/หนึ่งรอบการปลูก (ตารางที่ 4.11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 แสดงต้นทุนการผลิตเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่ พื้นที่ 1 ไร่ในหนึ่งรอบของการปลูก

วิธีการ	ค่าระบบน้ำ (บาท)	ค่าปุ๋ย (บาท)	ค่าต้นกล้าและกระถางปลูก (บาท)	ค่าวัสดุปลูก (บาท)	ต้นทุน (บาท)	น้ำหนักผลผลิต (กก.)	มูลค่าผลผลิต (บาท)	กำไรต่อไร่ (บาท)
PO+H	16,287	30,344	34,665	0	81,296	6,986	489,036	407,741
PO+HF	16,287	20,818	34,665	0	71,770	8,053	563,698	491,929
PO+F	16,287	11,292	34,665	0	62,244	6,133	429,307	367,063
PN+H	16,287	30,344	34,665	141,858	223,153	6,880	481,570	258,417
PN+HF	16,287	20,818	34,665	141,858	213,627	6,506	455,438	241,811
PN+F	16,287	11,292	34,665	141,858	204,101	7,360	515,168	311,067
RO+H	16,287	30,344	34,665	0	81,296	7,093	496,502	415,207
RO+HF	16,287	20,818	34,665	0	71,770	7,040	492,769	421,000
RO+F	16,287	11,292	34,665	0	62,244	5,333	373,310	311,067
RN+H	16,287	30,344	34,665	73,169	154,464	6,826	477,837	323,373
RN+HF	16,287	20,818	34,665	73,169	144,938	6,773	474,104	329,165
RN+F	16,287	11,292	34,665	73,169	135,412	5,973	418,107	282,695

หมายเหตุ :

PO+H = พีทมอสใช้งาน 1 ครั้ง+ปุ๋ย Hydroponics 100%

PO+HF = พีทมอสใช้งาน 1 ครั้ง+ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยเม็ด 50%

PO+F = พีทมอสใช้งาน 1 ครั้ง+ปุ๋ยเม็ด 100%

PN+H = พีทมอสใหม่+ปุ๋ย Hydroponics 100%

PN+HF = พีทมอสใหม่+ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยเม็ด 50%

PN+F = พีทมอสใหม่+ปุ๋ยเม็ด 100%

RO+H = ขี้เถ้าแกลบชะกรดใช้งาน 1 ครั้ง+ปุ๋ย Hydroponics 100%

RO+HF = ขี้เถ้าแกลบชะกรดใช้งาน 1 ครั้ง+ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยเม็ด 50%

RO+F = ขี้เถ้าแกลบชะกรดใช้งาน 1 ครั้ง+ปุ๋ยเม็ด 100%

RN+H = ขี้เถ้าแกลบชะกรดใหม่+ปุ๋ย Hydroponics 100%

RN+HF = ขี้เถ้าแกลบชะกรดใหม่+ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยเม็ด 50%

RN+F = ขี้เถ้าแกลบชะกรดใหม่+ปุ๋ยเม็ด 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า วัสดุปลูกขี้เถ้าแกลบมีความสามารถใช้เป็นวัสดุปลูกได้ดี เมื่อเทียบกับวัสดุปลูกพีทมอส แม้จะผ่านการใช้งานแล้ว 1 ครั้งก็ยังสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ โดยไม่มีผลแตกต่างจากการใช้วัสดุปลูกใหม่อย่างพีทมอส ($P>0.05$) ซึ่งการใช้ขี้เถ้าแกลบนอกจากเป็นการประหยัดต้นทุนอย่างมากแล้ว ยังช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่งด้วย สอดคล้องกับ Quintero *et al.* (2013) ที่รายงานว่า ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุปลูกหลักในการปลูกคาร์เนชั่นในประเทศโคลัมเบีย เนื่องจากมีต้นทุนต่ำ มีความเป็นประโยชน์สูง ระบายน้ำและอากาศได้ดี และจากการศึกษาของ Barman *et al.* (2012) พบว่า Charcoal ถูกใช้เป็นส่วนประกอบของวัสดุปลูกที่ใช้ได้ผลสำเร็จสำหรับกล้วยไม้ นอกจากนี้ยังพบว่า Charcoal สามารถเพิ่มการดูดซับธาตุอาหารพืช และลดการชะล้างธาตุอาหาร และยังปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาอย่างช้าๆ ตามความต้องการของพืช สามารถปรับปรุงความหนาแน่นของดิน และมีสารที่ช่วยลดความเป็นกรด (Glaser *et al.* 2002; Laird. 2008) ขณะที่การศึกษาของ Jimenez *et al.* (2013) พบว่าการปลูกกล้วยไม้ Laelia ในวัสดุปลูก charcoal และ peat ร่วมกับการใช้สารละลายธาตุอาหาร -0.076 MPa ให้การเจริญเติบโตทางใบสูงที่สุด ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยมีความแตกต่างทางสถิติโดยพบว่า การใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% และการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% ให้การสะสมน้ำหนักต้นสด การสะสมน้ำหนักต้นแห้ง และน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลสูงที่สุด ส่วนการให้ในรูปปุ๋ยเม็ด 100% ให้การสะสมน้ำหนักต้นสด การสะสมน้ำหนักต้นแห้ง และน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลต่ำที่สุด ที่เป็นเช่นนี้เพราะเมล่อนที่ปลูกในปุ๋ยดังกล่าว มีปริมาณธาตุอาหารที่อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์มากกว่าปุ๋ยเม็ด 100% เพราะปุ๋ยเม็ด 100% ให้แหล่งของ Ca และ Mg ที่มาจาก Dolomite ซึ่งมีความเป็นประโยชน์ได้ช้ากว่า ส่วนการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% มีแหล่งของธาตุไนโตรเจนจากยูเรียในปุ๋ยเม็ดอยู่ด้วย ซึ่งยูเรียจะเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแอมโมเนียมโดยพืชสามารถดูดใช้ได้เร็วกว่าในรูปไนเตรท เพราะเมื่อไนเตรทเข้าสู่พืชจะถูกรีดิวซ์จนได้แอมโมเนียม แล้วจึงเข้ารวมกับอินทรีย์สารบางชนิดสังเคราะห์เป็นกรดอะมิโน และเอไมด์ หากพืชดูดแอมโมเนียมเข้าไปในเซลล์ก็จะนำไปสังเคราะห์กรดอะมิโนและเอไมด์ได้ทันที (ยงยุทธ โอสถสภา. 2546) ซึ่งจะมีในปุ๋ยไฮโดรโปนิกส์เพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับการศึกษาในส้ม (Dasbery *et al.* 1988) เงาะ (ปัญจพร เลิศรัตน์ และคณะ. 2540ก) และพริกซุปเปอร์ฮอท (อภิชาติ ตั้งมั่น. 2556) นอกจากนี้ยังพบว่า การให้ปุ๋ยในอัตราที่สูงทำให้เกิดการชะล้างปุ๋ยไนโตรเจนในรูปไนเตรทมากตามไปด้วย (Papadopoulos. 1986; Syverten and Smith. 1996) สอดคล้องกับการศึกษาของ Spiers (1996) พบว่าการให้ปุ๋ยในอัตราที่สูงเกินไปไม่มีผลต่อการเพิ่มการเจริญเติบโต และผลผลิตพืชให้สูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทดลองที่ 3 ผลของระดับความชื้นวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในขี้เถ้าแกลบ

จากการศึกษาผลของระดับความชื้นต่อการเจริญเติบโตของเมล่อนที่ปลูกในขี้เถ้าแกลบ (ความสูงต้น, เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น, ค่าความเขียวของใบล่าง, ค่าความเขียวของใบบน, ค่าความเขียวใบลูก, เส้นรอบวงผล, น้ำหนักต้นสด, น้ำหนักต้นแห้ง, น้ำหนักผล, ปริมาตรผล, ความหนาแน่นผล, เส้นผ่าศูนย์กลางผล, ความยาวผล, ความหนาเนื้อ, ความแน่นเนื้อ, ความหนาเปลือก, ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และค่า pH ผล) ได้ผลการทดลองดังนี้

การเจริญเติบโต

4.3.1 ความสูงต้นของเมล่อน

จากผลการศึกษาความสูงของต้นเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบมีอิทธิพลต่อความสูงของต้นของเมล่อน โดยความชื้นที่ระดับ 40% และ 45% Vol./Vol. ให้ความสูงต้นสูงที่สุด คือ 218.58 และ 214.08 เซนติเมตร ตามลำดับและความชื้นที่ระดับ 35% Vol./Vol. ให้ความสูงต้นน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ Pot orange มีความสูงต้นมากที่สุด คือ 226.17 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.12) จากกราฟแสดงความสูงต้น พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 3 พืชมีการเจริญเติบโตทางลำต้นสูงทำให้ความสูงต้นเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึงสัปดาห์ที่ 7 ความสูงต้นเริ่มคงที่ เนื่องจากในช่วงสัปดาห์ที่ 3 มีการตัดยอดออกเมื่อต้นเมล่อนมีใบครบ 27 ใบ (ภาพที่ 4.5)

4.3.2 เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของเมล่อน

จากผลการศึกษาเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบมีอิทธิพลต่อเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของเมล่อน โดยความชื้นที่ระดับ 45% Vol./Vol. ให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นกว้างที่สุดคือ 8.19 มิลลิเมตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.12) จากกราฟแสดงเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 3 พืชมีการเจริญเติบโตทางลำต้นสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึงสัปดาห์ที่ 7 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเริ่มคงที่ เพราะมีการเจริญทางการสืบพันธุ์ (ภาพที่ 4.6)

4.3.3 ความเขียวใบล่าง (ใบที่ 9) ของเมล่อน

จากผลการศึกษาค่าความเขียวใบล่างของเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบมีอิทธิพลต่อค่าความเขียวใบล่างของเมล่อน โดยความชื้นที่ระดับ 40% Vol./Vol. มีผลทำให้ค่าความเขียวใบล่างมากที่สุดคือ 35.38 แต่ก็ไม่แตกต่างกับระดับความชื้น 35% Vol./Vol. ซึ่งมีค่าความเขียวใบล่างเท่ากับ 34.78 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ Green net ให้ค่าความเขียวใบล่างมากที่สุด คือ 35.48 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.13) จากกราฟแสดงความเขียวใบล่างของเมล่อน พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 2 พืชมีการเจริญทางกิ่งใบสูงทำให้ความเขียวใบล่างของเมล่อนสูง แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 7 ค่าความเขียวใบล่างเริ่มลดลง เพราะมีการเจริญทางการสืบพันธุ์ จึงมีการแข่งขันเพื่อสารอาหารเกิดขึ้น ในระหว่างการสะสมอาหารของดอกและผล จำนวนใบมักจะลดลง เพราะมีการแก่ชราของใบเกิดขึ้น (ภาพที่ 4.7)

4.3.4 ความเขียวใบบน (ใบที่ 27) ของเมล่อน

จากผลการศึกษาค่าความเขียวใบบนของเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบไม่มีอิทธิพลต่อค่าความเขียวใบบนของเมล่อน โดยระดับความชื้นที่ 45%, 40% และ 35% Vol./Vol. มีผลทำให้ค่าความเขียวใบบนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ Pot orange ให้ค่าความเขียวใบบนมากที่สุด คือ 57.10 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.13) จากกราฟแสดงความเขียวใบบนของเมล่อน พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึงสัปดาห์ที่ 7 พืชมีค่าความเขียวใบบนลดลง เพราะมีการพัฒนาของดอกและผล ในช่วงนี้จึงมีการแข่งขันเพื่อสารอาหารเกิดขึ้น โดยเฉพาะผลอ่อนมีความต้องการเกลือแร่ น้ำตาล และกรดอะมิโน อย่างมาก ซึ่งระหว่างการสะสมอาหารของดอกและผล จึงมีการดึงอาหารจากใบมาเลี้ยงผลทำให้เกิดการแก่ชราของใบขึ้น (ภาพที่ 4.8)

4.3.5 ความเขียวใบลูกของเมล่อน

จากผลการศึกษาค่าความเขียวใบลูกของเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบไม่มีอิทธิพลต่อค่าความเขียวใบลูกของเมล่อน โดยระดับความชื้นที่ 45%, 40% และ 35% Vol./Vol. มีผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ค่าความเขียวใบลูกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ Pot orange ให้ค่าความเขียวใบบนมากที่สุด คือ 34.21 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 4.14) จากกราฟแสดงความเขียวใบลูกของเมล่อน พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 6 พืชมีค่าความเขียวใบลูกเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เพราะมีการพัฒนาของดอกและผล ในช่วงนี้จึงมีการสะสมอาหารไว้ที่ใบลูกเพิ่มขึ้น และในช่วงสัปดาห์ที่ 7 ค่าความเขียวใบลูกจะลดลง เนื่องจากการสะสมอาหารของผลทำให้เกิดการแก่ชราของใบเกิดขึ้น (ภาพที่ 4.9)

4.3.6 เส้นรอบวงของผลเมล่อน

จากผลการศึกษาเส้นรอบวงของผลเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบมีอิทธิพลต่อขนาดเส้นรอบวงของผลเมล่อน โดยความชื้นที่ระดับ 45% Vol./Vol. มีผลทำให้เส้นรอบวงลูกสูงที่สุดคือ 46.25 เซนติเมตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ Pot orange มีเส้นรอบวงผลสูงที่สุด คือ 45.89 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 4.14) จากกราฟแสดงเส้นรอบวงของผลเมล่อน พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึงสัปดาห์ที่ 8 เมล่อนมีขนาดเส้นรอบวงของผลเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เพราะมีการพัฒนา และสะสมอาหารไว้ที่ผลเพิ่มขึ้น ในช่วงนี้จึงมีการเจริญของผลเกิดขึ้น (ภาพที่ 4.10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 แสดงขนาดความสูงของลำต้น และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ

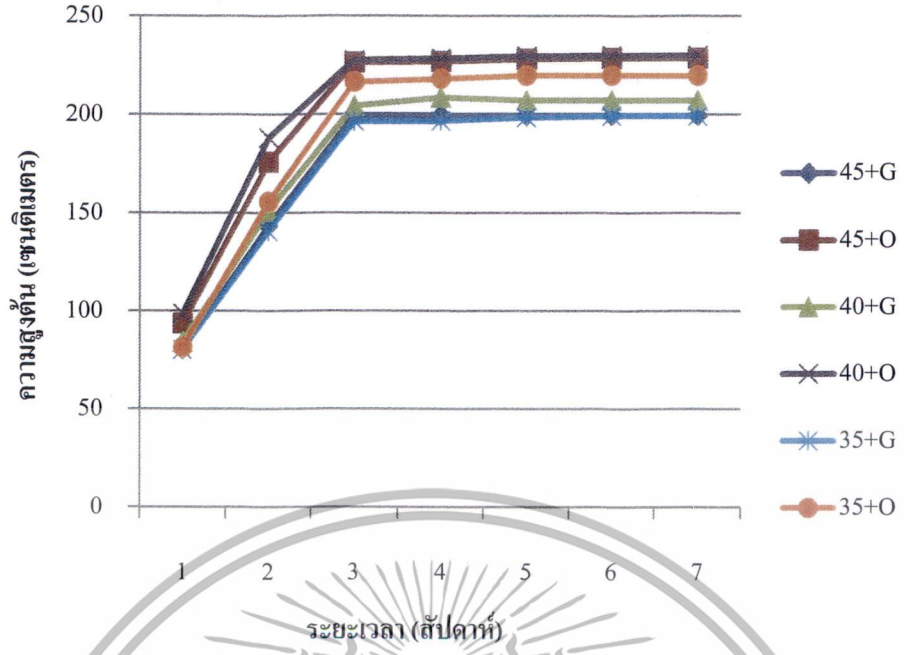
ตำรับการทดลอง	ความสูงต้น (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (มม.)
ความชื้น 45% Vol./Vol.	214.08ab	8.19a
ความชื้น 40% Vol./Vol.	218.58a	7.75b
ความชื้น 35% Vol./Vol.	209.50b	7.66b
F-test	*	*
Green net	201.94b	7.79
Pot orange	226.17a	7.94
F-test	*	ns
45+ Green net	199.50	8.20
45+ Pot orange	228.67	8.17
40+ Green net	207.17	7.70
40+ Pot orange	230.00	7.80
35+ Green net	199.17	7.49
35+ Pot orange	219.83	7.84
a*b	ns	ns
CV %	3.53	7.89

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรคำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

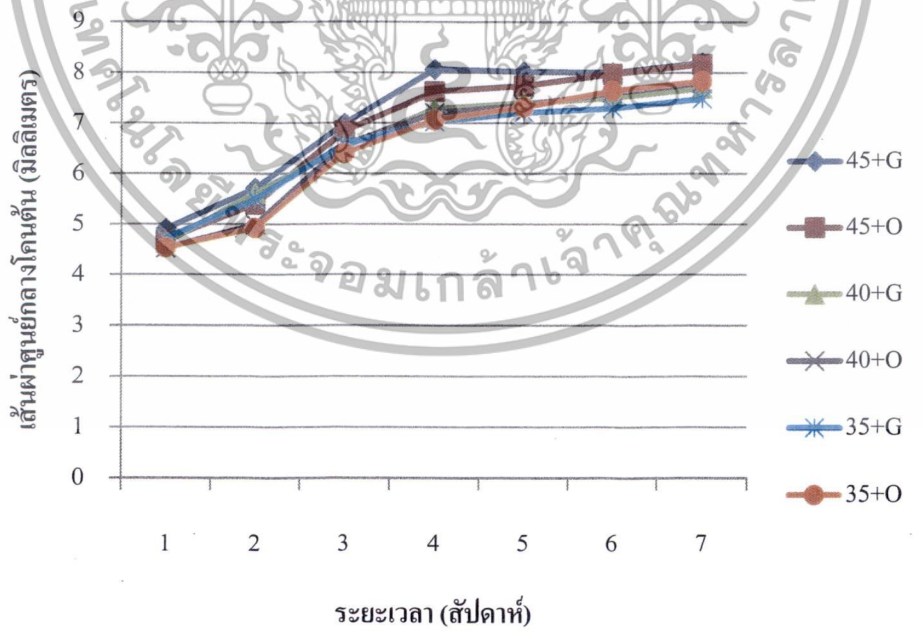
* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.5 แสดงความสูงต้นของเมล่อนที่ปลูกในในระดับความชื้น 3 ระดับ ตลอดระยะเวลา 59 วัน



ภาพที่ 4.6 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของเมล่อนที่ปลูกในในระดับความชื้น 3 ระดับ ตลอดระยะเวลา 59 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าความเขียวใบล่าง (ใบที่ 9) และค่าความเขียวใบบน (ใบที่ 27) ของเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ

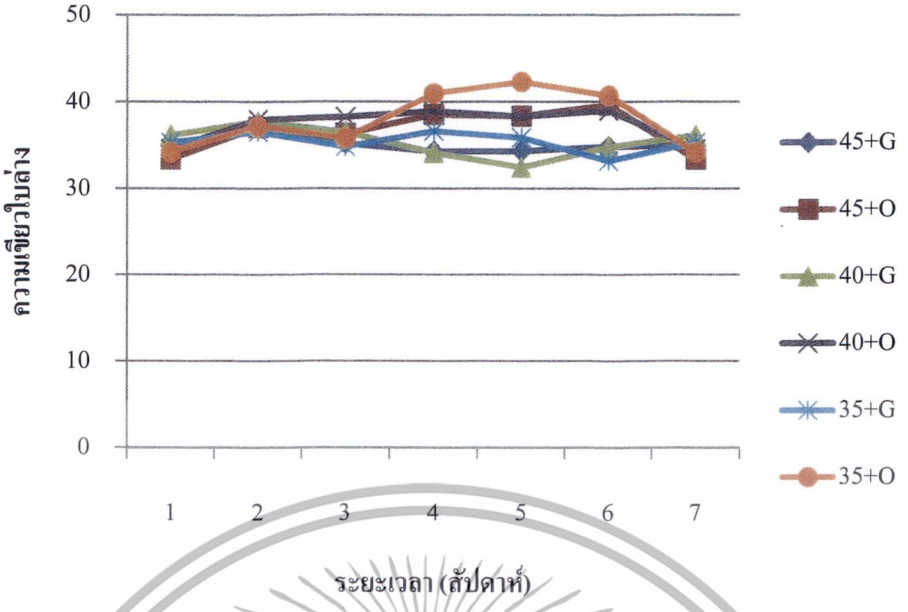
ตำรับการทดลอง	ความเขียวใบล่าง	ความเขียวใบบน
ความชื้น 45% Vol./Vol.	34.17b	53.91
ความชื้น 40% Vol./Vol.	35.38a	54.23
ความชื้น 35% Vol./Vol.	34.78ab	57.21
F-test	*	ns
Green net	35.48a	53.13b
Pot orange	34.06b	57.10a
F-test	*	*
45+ Green net	34.97	53.94b
45+ Pot orange	33.37	53.87b
40+ Green net	36.16	52.46b
40+ Pot orange	34.59	55.99b
35+ Green net	35.32	52.99b
35+ Pot orange	34.23	61.44a
a*b	ns	*
CV %	3.87	9.22

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

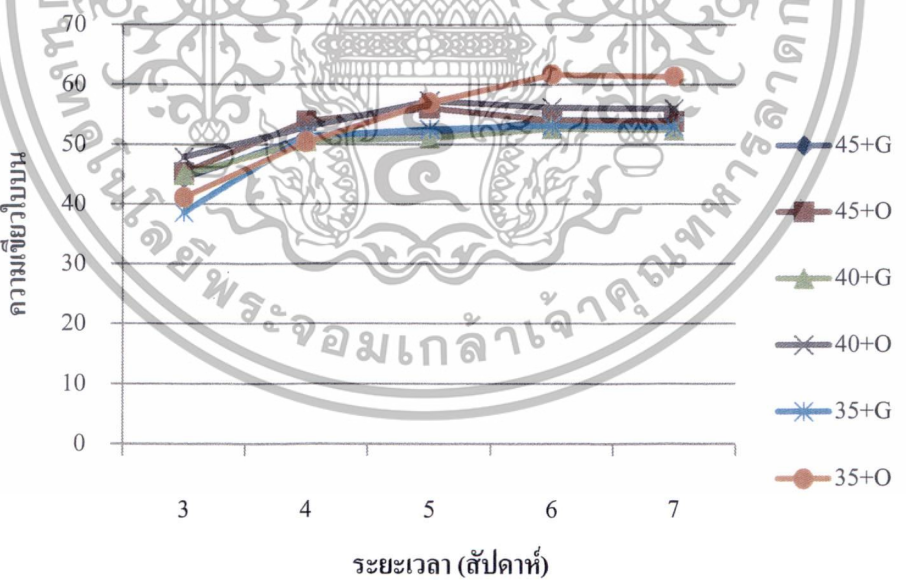
* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.7 แสดงความเขียวใบล่างของเมล่อนที่ปลูกในในระดับความชื้น 3 ระดับ ตลอดระยะเวลา 59 วัน



ภาพที่ 4.8 ความเขียวใบบนของเมล่อนที่ปลูกในในระดับความชื้น 3 ระดับ ตลอดระยะเวลา 59 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าความเขียวใบลูก และเส้นรอบวงลูก ของเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ

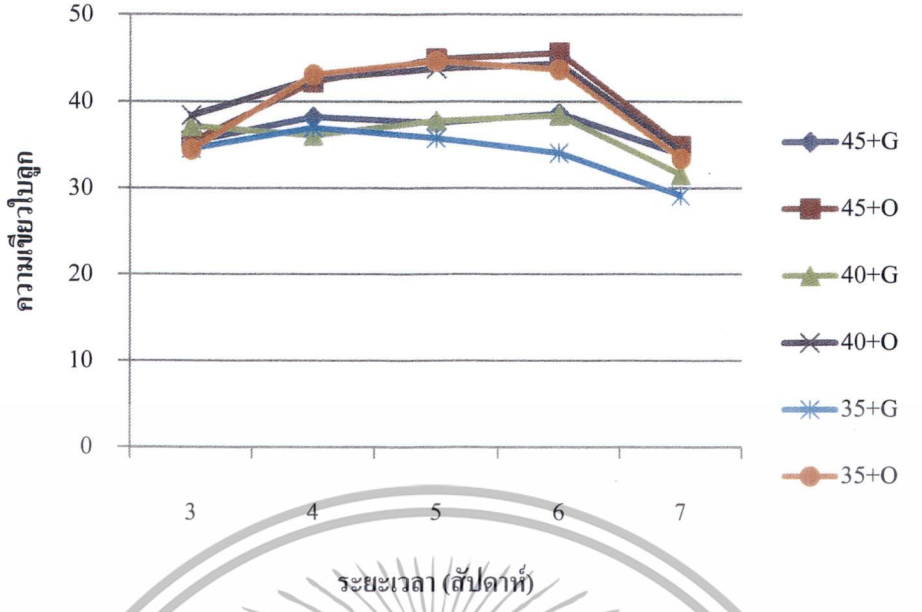
ตำรับการทดลอง	ความเขียวใบลูก	เส้นรอบวงผล (ซม.)
ความชื้น 45% Vol./Vol.	34.37	46.25a
ความชื้น 40% Vol./Vol.	32.97	44.88b
ความชื้น 35% Vol./Vol.	31.28	43.85c
F-test	ns	*
Green net	31.53b	44.09b
Pot orange	34.21a	45.89a
F-test	*	*
45+ Green net	33.91	45.70
45+ Pot orange	34.84	46.80
40+ Green net	31.57	43.90
40+ Pot orange	34.36	45.85
35+ Green net	29.11	42.68
35+ Pot orange	33.44	45.02
a*b	ns	ns
CV %	12.71	2.15

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

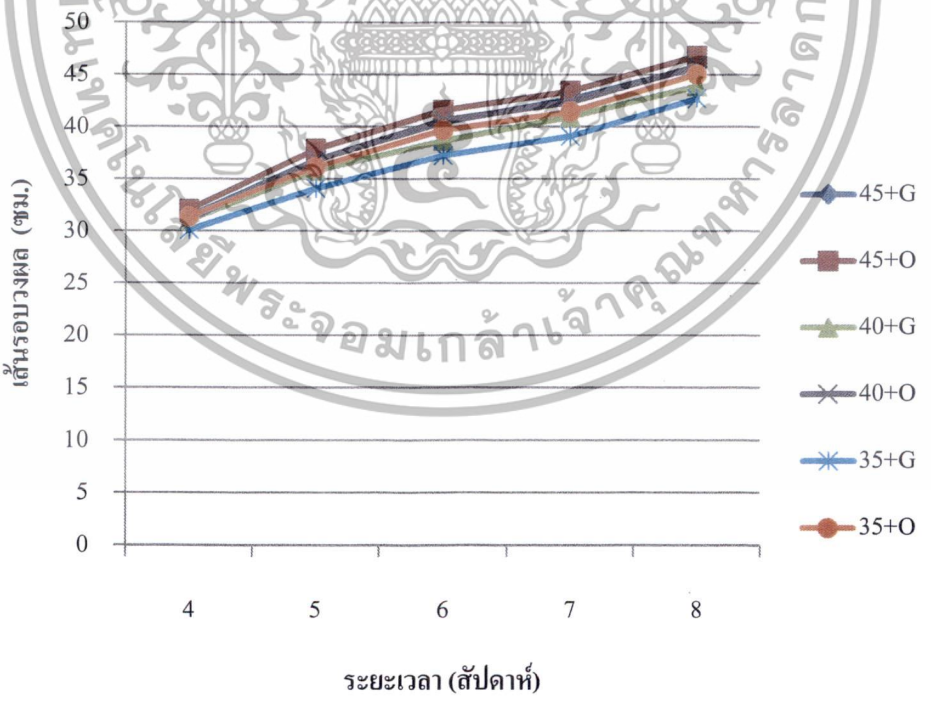
* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.9 ความเขียวใบลูกของเมล่อนที่ปลูกในในระดับความชื้น 3 ระดับ ตลอดระยะเวลา 59 วัน



ภาพที่ 4.10 แสดงเส้นรอบวงผลของเมล่อนที่ปลูกในในระดับความชื้น 3 ระดับ ตลอดระยะเวลา 66 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.7 น้ำหนักต้นสดของเมล่อน

จากผลการศึกษาน้ำหนักต้นสดเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบมีอิทธิพลต่อน้ำหนักต้นสดเมล่อน โดยความชื้นที่ระดับ 45% Vol./Vol. มีผลทำให้น้ำหนักต้นสดเมล่อนมากที่สุดคือ 586.30 กรัม รองลงมาคือความชื้นที่ระดับ 40% และ35% Vol./Vol. คือ 531.06 และ 496.45 กรัมตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ Pot orange ให้น้ำหนักต้นสดมากที่สุด คือ 569.28 กรัม ส่วนพันธุ์ Green net ให้น้ำหนักต้นสดน้อยที่สุด คือ 506.59 กรัมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.15)

4.3.8 น้ำหนักต้นแห้งของเมล่อน

จากผลการศึกษาน้ำหนักต้นแห้งเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบมีอิทธิพลต่อน้ำหนักต้นแห้งเมล่อน โดยความชื้นที่ระดับ 45% Vol./Vol. มีผลทำให้น้ำหนักต้นแห้งเมล่อนมากที่สุดคือ 85.25 กรัม รองลงมาคือความชื้นที่ระดับ 40% และ 35% Vol./Vol. คือ 74.11 และ 72.24 กรัมตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ Pot orange ให้น้ำหนักต้นแห้งมากที่สุด คือ 79.66 กรัม ส่วนพันธุ์ Green net ให้น้ำหนักต้นแห้งน้อยที่สุดคือ 74.75 กรัมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 แสดงน้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งของเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักต้นสด (กรัม)	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัม)
ความชื้น 45% Vol./Vol.	586.30a	85.25a
ความชื้น 40% Vol./Vol.	531.06b	74.11b
ความชื้น 35% Vol./Vol.	496.45b	72.24b
F-test	*	*
Green net	506.59b	74.75b
Pot orange	569.28a	79.66a
F-test	*	*
45+ Green net	575.45	81.99
45+ Pot orange	597.14	88.52
40+ Green net	495.91	72.41
40+ Pot orange	566.21	75.81
35+ Green net	448.41	69.85
35+ Pot orange	544.49	74.64
a*b	ns	ns
CV %	8.63	6.20

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิต และคุณภาพ

4.3.9 น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลของเมล่อน

จากผลการศึกษาน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลของเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบมีอิทธิพลต่อน้ำหนักผลเฉลี่ยของเมล่อน โดยระดับความชื้นที่ 45% Vol./Vol. มีผลทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยของ เมล่อนมากที่สุดคือ 1.60 กิโลกรัม/ผล ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ Pot orange ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยของเมล่อนมากที่สุด คือ 1.56 กิโลกรัม/ผล ส่วนพันธุ์ Green net ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1.44 กิโลกรัม/ผล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.16)

4.3.10 ปริมาตรผลของเมล่อน

จากผลการศึกษาปริมาตรผลของเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบมีอิทธิพลต่อปริมาตรผลของเมล่อน โดยระดับความชื้นที่ 45% Vol./Vol. มีผลทำให้ปริมาตรผลของเมล่อนมากที่สุดคือ 1.67 ลิตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ Pot orange ให้ปริมาตรผลของเมล่อนมากที่สุด คือ 1.60 ลิตรส่วนพันธุ์ Green net ให้ปริมาตรผลของเมล่อนน้อยที่สุดคือ 1.46 ลิตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.16)

4.3.11 ความหนาแน่นผลของเมล่อน

จากผลการศึกษาความหนาแน่นผลของเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบมีอิทธิพลต่อความหนาแน่นผลของเมล่อน โดยระดับความชื้นที่ 35% Vol./Vol. มีความหนาแน่นผลสูงที่สุดคือ 1.00 กิโลกรัม/ลิตร และไม่แตกต่างกับผลที่ปลูกในระดับความชื้นที่ 40% Vol./Vol. ที่ความหนาแน่นผลเท่ากับ 0.98 กิโลกรัม/ลิตร แต่มีความแตกต่างกับผลที่ปลูกในระดับความชื้นที่ 45% Vol./Vol. ที่ให้ความหนาแน่นผลน้อยที่สุดคือ 0.96 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า ความหนาแน่นผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 แสดงน้ำหนักผลเฉลี่ย ปริมาตรผล และความหนาแน่นผลของเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักผลเฉลี่ย (กิโลกรัม)	ปริมาตร (ลิตร)	ความหนาแน่นผล (มก./มล.)
ความชื้น 45% Vol./Vol.	1.60a	1.67a	0.96b
ความชื้น 40% Vol./Vol.	1.51b	1.54b	0.98ab
ความชื้น 35% Vol./Vol.	1.38c	1.38c	1.00a
F-test	*	*	*
Green net	1.44b	1.46b	0.99
Pot orange	1.56a	1.60a	0.97
F-test	*	*	ns
45+ Green net	1.55	1.63	0.95
45+ Pot orange	1.65	1.71	0.97
40+ Green net	1.45	1.45	1.00
40+ Pot orange	1.56	1.62	0.96
35+ Green net	1.30	1.30	1.01
35+ Pot orange	1.45	1.47	0.99
a*b	ns	ns	ns
CV %	5.81	6.92	2.89

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.12 เส้นผ่าศูนย์กลางผลของเมล่อน

จากผลการศึกษาเส้นผ่าศูนย์กลางผลของเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบมีอิทธิพลต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผลของเมล่อน โดยความชื้นที่ระดับ 45% Vol./Vol. มีผลทำให้เส้นผ่าศูนย์กลางผลกว้างที่สุดคือ 14.33 เซนติเมตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ Pot orange มีเส้นผ่าศูนย์กลางผลกว้างที่สุด คือ 14.13 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.17)

4.3.13 ความยาวผลของเมล่อน

จากผลการศึกษาความยาวผลของเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบมีอิทธิพลต่อความยาวผลของเมล่อนโดยระดับความชื้นที่ 45% Vol./Vol. มีความยาวผลมากที่สุดคือ 14.38 เซนติเมตร และไม่แตกต่างกับผลที่ปลูกในระดับความชื้นที่ 40% Vol./Vol. ที่ความยาวผลเท่ากับ 14.29 เซนติเมตร แต่มีความแตกต่างกับผลที่ปลูกในระดับความชื้นที่ 35% Vol./Vol. ที่ให้ความยาวผลน้อยที่สุดคือ 13.88 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ Pot orange มีความยาวผลกว้างที่สุด คือ 14.42 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.17)

4.3.14 ความหนาเนื้อของเมล่อน

จากผลการศึกษาความหนาเนื้อของผลเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบไม่มีอิทธิพลต่อความหนาเนื้อของผลเมล่อน โดยระดับความชื้นที่ 45%, 40% และ 35% Vol./Vol. มีผลทำให้ค่าความหนาเนื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ Pot orange ให้ความหนาเนื้อมากที่สุด คือ 3.52 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.17)

4.3.15 ความแน่นเนื้อของเมล่อน

จากผลการศึกษาความแน่นเนื้อของผลเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบไม่มีอิทธิพลต่อความแน่นเนื้อของผลเมล่อน โดยระดับความชื้นที่ 45%, 40% และ 35% Vol./Vol. มีผลทำให้ค่าความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ พบว่าพันธุ์ Pot orange ให้ความแน่นเนื้อมากที่สุด คือ 54.37 นิวตัน ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.17)

4.3.16 ความหนาเปลือกของเมล่อน

จากผลการศึกษาความหนาเปลือกของเมล่อนพบว่า ระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบไม่มีอิทธิพลต่อความหนาเปลือกของเมล่อน โดยระดับความชื้นที่ 45%, 40% และ 35% Vol./Vol. มีผลทำให้ค่าความหนาเปลือกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ Green net ให้ความหนาเปลือกมากที่สุด คือ 1.15 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.17)

4.3.17 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อน (ติดไส้)

จากผลการศึกษาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อนในส่วนติดไส้ พบว่าระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบมีอิทธิพลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อนในส่วนติดไส้ โดยความชื้นที่ระดับ 45% และ 40% Vol./Vol. ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อนในส่วนติดไส้มากที่สุดคือ 15.38 และ 14.78 ตามลำดับและความชื้นที่ระดับ 35% Vol./Vol. ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อนในส่วนติดไส้น้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ Green net ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อนในส่วนติดไส้มากที่สุด คือ 15.34 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.17)

4.3.18 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อน (ตรงกลาง)

จากผลการศึกษาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อนในส่วนกลางเนื้อ พบว่าระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อนในส่วนกลางเนื้อ โดยระดับความชื้นที่ 45%, 40% และ 35% Vol./Vol. มีผลทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ Green net ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อนในส่วนกลางเนื้อมากที่สุด คือ 12.51 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 4.17)

4.3.19 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อน (ติดเปลือก)

จากผลการศึกษาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อนในส่วนติดเปลือก พบว่าระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อนในส่วนติดเปลือก โดยระดับความชื้นที่ 45%, 40% และ 35% Vol./Vol. มีผลทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อนในส่วนติดเปลือกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 4.17)

4.3.20 ค่า pH ผลของเมล่อน

จากผลการศึกษาค่า pH ของผลเมล่อน พบว่าระดับความชื้นในขี้เถ้าแกลบไม่มีอิทธิพลต่อค่า pH ของผลเมล่อน โดยระดับความชื้นที่ 45%, 40% และ 35% Vol./Vol. มีผลทำให้ค่า pH ของผลเมล่อน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ส่วนพันธุ์เมล่อนทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ Pot orange ให้ค่า pH ของผลเมล่อนมากที่สุด คือ 6.89 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างระดับความชื้น และชนิดของพันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 4.17)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 แสดงคุณภาพผลผลิตของเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ

ตำรับการทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)	ความหนาเนื้อ (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (N)	ความหนาเปลือก (มม.)	% Brix ติดไส้	% Brix ตรงกลาง	% Brix ติดเปลือก	pH
ความชื้น 45% Vol./Vol.	14.33a	14.38a	3.54	53.04	1.14	15.38a	13.48	9.67	6.64
ความชื้น 40% Vol./Vol.	13.83b	14.29a	3.45	50.05	1.03	14.78ab	12.83	9.12	6.69
ความชื้น 35% Vol./Vol.	13.57c	13.88b	3.38	48.55	1.01	14.35b	12.57	9.07	6.69
F-test	*	*	Ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
Green net	13.69b	13.95b	3.40b	46.72b	1.15a	15.34a	13.42a	9.57	6.46b
Pot orange	14.13a	14.42a	3.52a	54.37a	0.97b	14.33b	12.51b	9.01	6.89a
F-test	*	*	*	*	*	*	*	ns	*
45+G	14.22	14.16	3.42	50.60	1.23	16.03	13.90	10.03	6.40
45+O	14.45	14.60	3.67	55.49	1.06	14.73	13.07	9.32	6.88
40+G	13.58	14.02	3.40	45.20	1.11	15.23	13.38	9.47	6.50
40+O	14.07	14.56	3.50	54.90	0.95	14.33	12.28	8.77	6.89
35+G	13.28	13.66	3.38	44.37	1.11	14.77	12.97	9.22	6.48
35+O	13.87	14.10	3.38	52.74	0.92	13.93	12.17	8.93	6.92
a*b	ns	ns	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV %	2.24	3.04	4.41	10.14	12.7	6.58	8.71	10.03	1.55

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.3.21 ปริมาณการใช้น้ำ (มิลลิลิตร/ต้น/วัน)

จากการศึกษาปริมาณการใช้น้ำของต้นเมล่อนตลอดระยะการปลูก พบว่าในช่วงระยะแรกจะมีปริมาณการใช้น้ำที่น้อย โดยเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 35% Vol./Vol. จะมีปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ย 308.61 มิลลิลิตร/ต้น/วัน ส่วนเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 40% Vol./Vol. และ 45% Vol./Vol. จะมีปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยต่อต้น เท่ากับ 356.53 และ 487.31 มิลลิลิตร/ต้น/วัน แล้วค่อยๆเพิ่มสูงขึ้นไปตามการเจริญเติบโตของต้นเมล่อน (ภาพที่ 4.11)

4.3.22 ปริมาณการใช้น้ำสะสม (มิลลิลิตร/ต้น)

จากการศึกษาปริมาณการใช้น้ำสะสมของต้นเมล่อนตลอดระยะการปลูก พบว่าเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 35% Vol./Vol. จะมีปริมาณการใช้น้ำสะสมเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 17,282.42 มิลลิลิตร/ต้น ส่วนเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 40% และ 45% Vol./Vol. จะมีปริมาณการใช้น้ำสะสมเฉลี่ยต่อต้น เท่ากับ 19,965.94 และ 27,289.11 มิลลิลิตร/ต้น (ภาพที่ 4.12)

4.3.23 อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส)

จากการศึกษาอุณหภูมิอากาศในแต่ละวันภายในโรงเรือน พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดระยะการปลูกเท่ากับ 26.47 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุดคือ 35.4 และ 17.46 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 4.13)

4.3.24 ปริมาณแสงที่พืชได้รับ (กิโลวัตต์)

จากการศึกษาปริมาณแสงที่พืชได้รับในแต่ละวันภายในโรงเรือน พบว่าปริมาณแสงที่พืชได้รับเฉลี่ยตลอดระยะการปลูกเท่ากับ 0.062 กิโลวัตต์ (ภาพที่ 4.14)

4.3.25 ความชื้นสัมพัทธ์ (%)

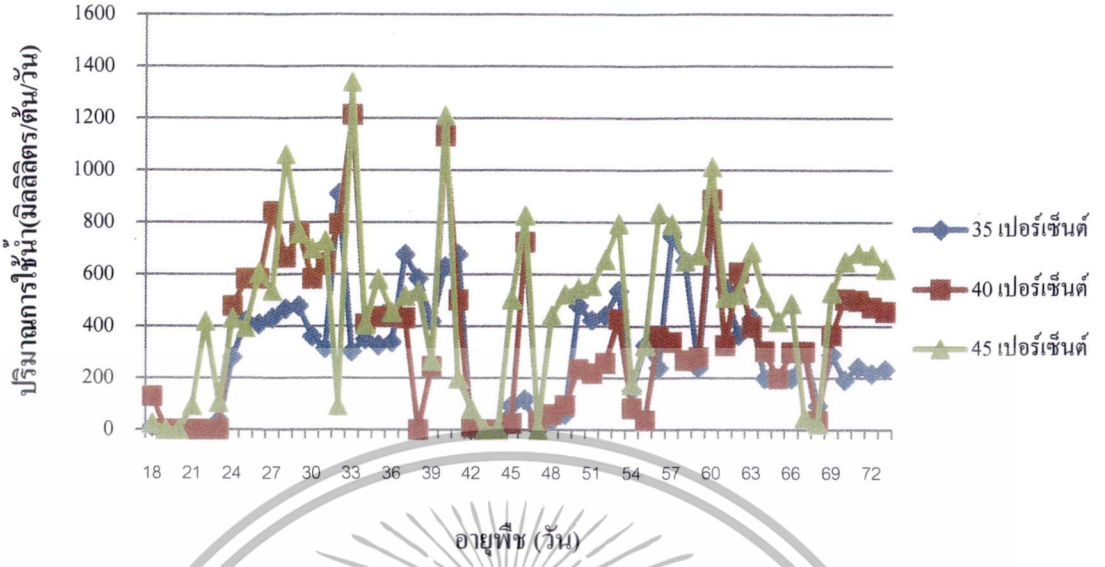
ความชื้นสัมพัทธ์ = (ความหนาแน่นของไอน้ำในอากาศ x 100%)/ ความหนาแน่นอิ่มตัวของน้ำ ณ อุณหภูมิเดียวกัน ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดคือ 100% ณ ความชื้นสัมพัทธ์นี้น้ำในวัตถุจะไม่ระเหยออกมาอีก ในช่วงฤดูร้อนความชื้นสัมพัทธ์จะสูงถึง 90% ในขณะที่ฤดูหนาวอาจลดต่ำลงกว่า 40% ความชื้นสัมพัทธ์ที่พอเหมาะอยู่ราว 60-70%

จากการศึกษาความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละวันภายในโรงเรือน พบว่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดระยะการปลูกเท่ากับ 63.68% โดยความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด และต่ำสุดคือ 100.00% และ 29.11% (ภาพที่ 4.15)

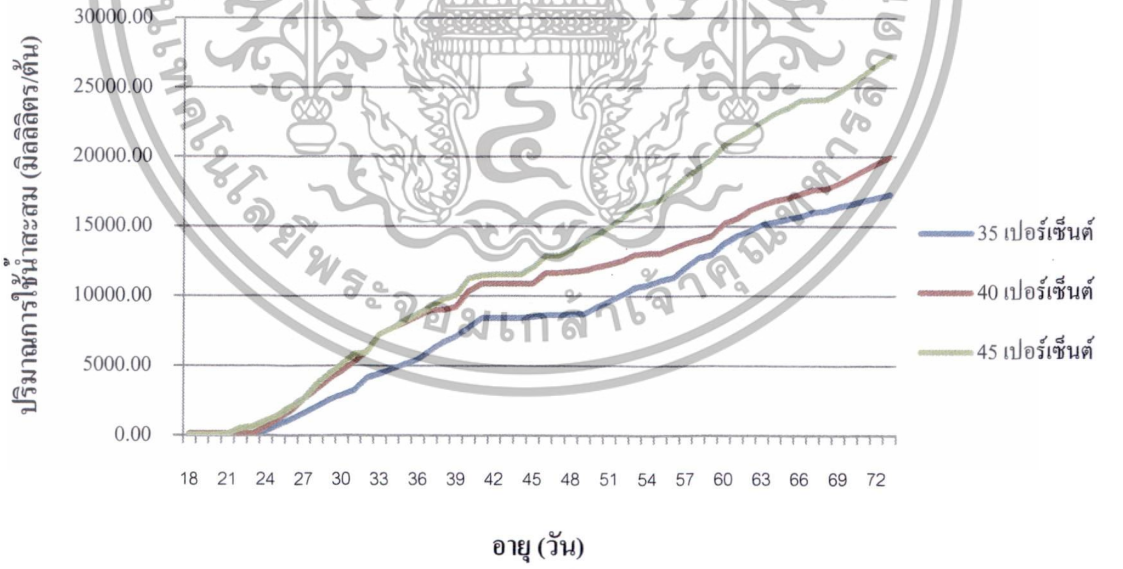
4.3.26 การคายระเหย (มม.)

จากการศึกษาการคายระเหยในแต่ละวันภายในโรงเรือน พบว่าการคายระเหยเฉลี่ยตลอดระยะการปลูกเท่ากับ 0.55 มม. โดยการคายระเหยสูงสุด และต่ำสุดคือ 1.83 มม. และ 0 มม. (ภาพที่ 4.16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

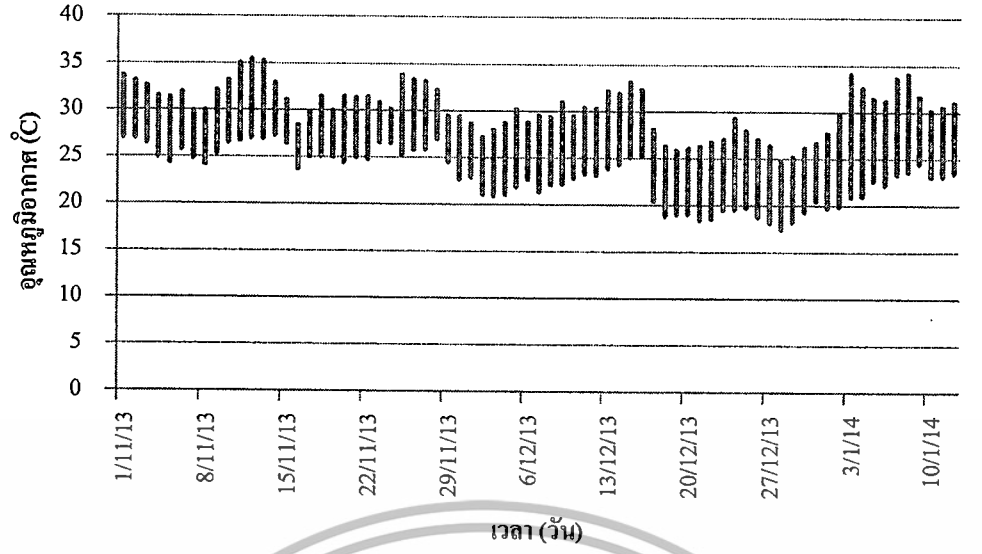


ภาพที่ 4.11 แสดงปริมาณการใช้น้ำของเมล่อน (มิลลิลิตร/ต้น/วัน) ตลอดระยะเวลาปลูกภายใต้ระดับความชื้น 3 ระดับ

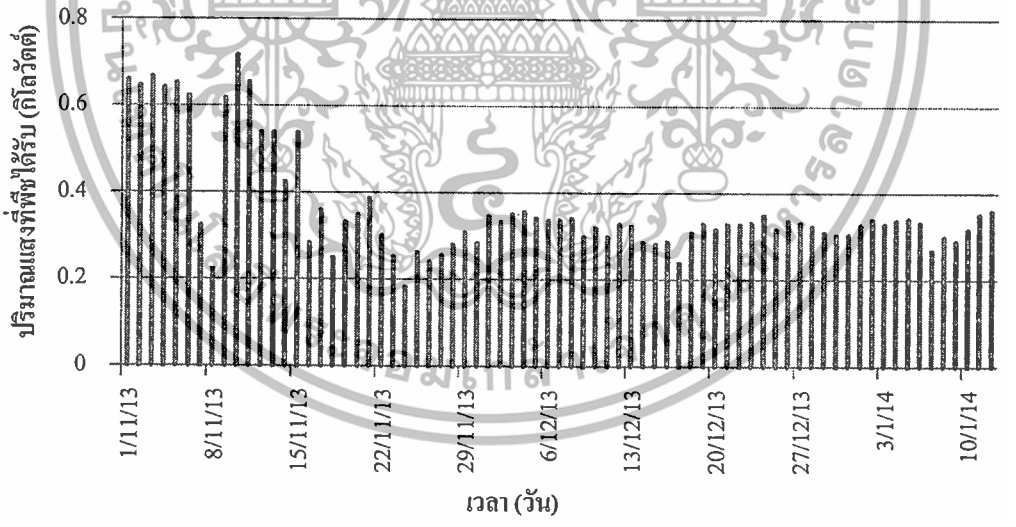


ภาพที่ 4.12 แสดงปริมาณการใช้น้ำสะสมของเมล่อน (มิลลิลิตร/ต้น) ตลอดระยะเวลาปลูกภายใต้ระดับความชื้น 3 ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

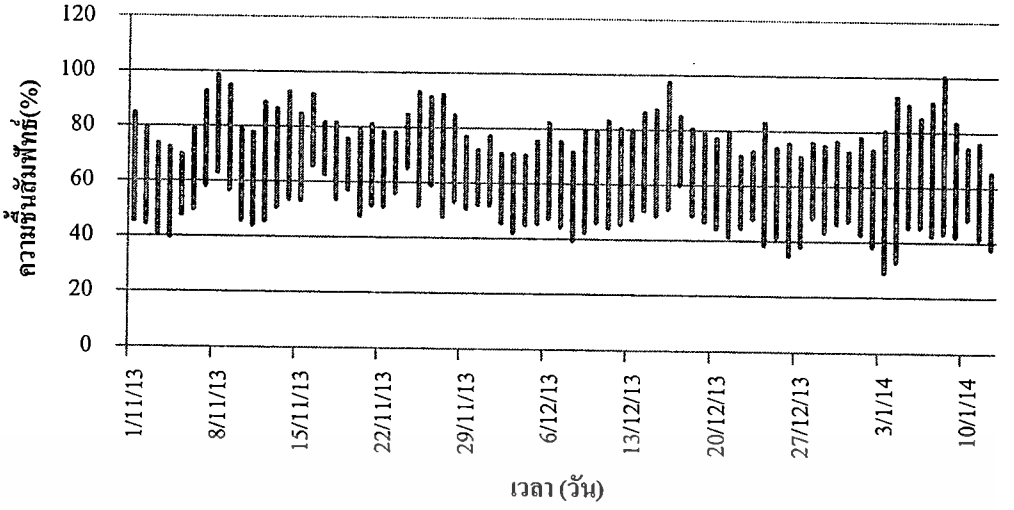


ภาพที่ 4.13 แสดงอุณหภูมิอากาศ ตลอดระยะเวลาปลูกเมล่อนตั้งแต่ 1 พ.ย. 2556 – 12 ม.ค. 2557

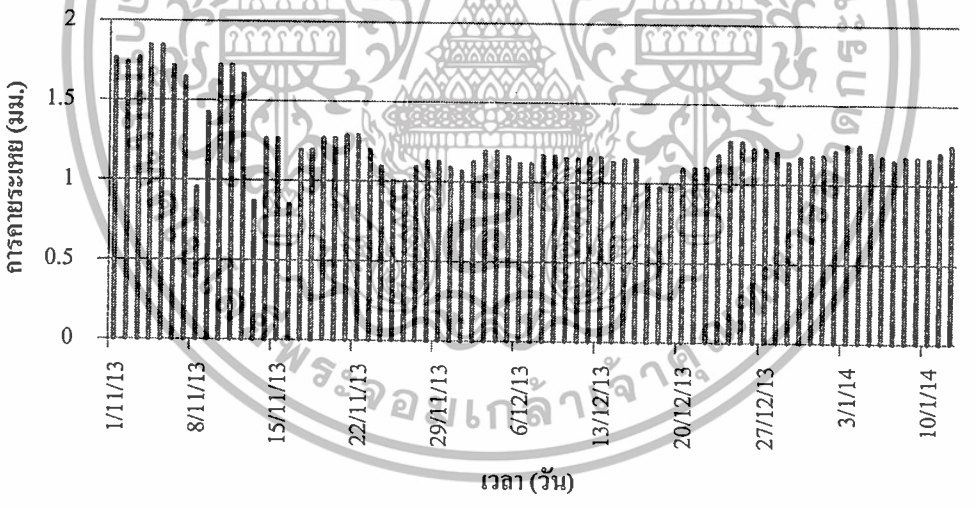


ภาพที่ 4.14 แสดงปริมาณแสงที่พืชได้รับ ตลอดระยะเวลาปลูกเมล่อนตั้งแต่ 1 พ.ย. 2556 – 12 ม.ค. 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.15 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ตลอดระยะเวลาปลูกเมล่อนตั้งแต่ 1 พ.ย. 2556 – 12 ม.ค. 2557



ภาพที่ 4.16 แสดงการคายระเหย (มม.) ตลอดระยะเวลาปลูกเมล่อนตั้งแต่ 1 พ.ย. 2556 – 12 ม.ค. 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.27 ต้นทุนในการผลิตเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ

ต้นทุนการผลิตเมล่อนที่ให้ความชื้น 3 ระดับ ในพื้นที่ 1 ไร่ ระยะปลูก 0.75x0.40 เมตร จำนวน 5,333 ต้นไม่รวมค่าแรง และค่าเมล็ดพันธุ์ พบว่า การผลิตเมล่อนโดยให้ความชื้น 45%, 40% และ 35% Vol./Vol. จะให้ต้นทุนต่อกระถางเท่ากับ 23.41, 22.82 และ 22.63 บาทตามลำดับ ซึ่งการให้ความชื้น 45% Vol./Vol. ในการปลูกเมล่อนพันธุ์ Pot orange ถ้าคิดราคาเมล่อนที่กิโลกรัมละ 70 บาท (ตลาดไท ณ วันที่ 25 มีนาคม 2557) จะให้กำไรต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 480,429 บาท/ไร่/รอบการปลูก ขณะที่การให้ความชื้น 40% และ 35% Vol./Vol. จะให้กำไรต่อไร่ น้อยลงตามลำดับ ส่วนการให้ความชื้น 35% Vol./Vol. ในการปลูกเมล่อนพันธุ์ Green net จะให้กำไรต่อไร่น้อยที่สุดเท่ากับ 356,596 บาท/ไร่/รอบการปลูก (ตารางที่ 4.18)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 แสดงต้นทุนการผลิตเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ พื้นที่ 1 ไร่ในหนึ่งรอบของการปลูก

วิธีการ	ค่าระบบน้ำ (บาท)	ค่าปุ๋ย (บาท)	ค่าต้นกล้าและกระถางปลูก (บาท)	ค่าวัสดุปลูก (บาท)	ต้นทุน (บาท)	น้ำหนักผลผลิต (กก.)	มูลค่าผลผลิต (บาท)	กำไรต่อไร่ (บาท)
45+G	16,287	10,879	34,665	71,036	132,866	8,266	578,631	445,764
45+O	16,287	10,879	37,331	71,036	135,533	8,799	615,962	480,429
40+G	16,287	7,733	34,665	71,036	129,720	7,733	541,300	411,579
40+O	16,287	7,733	37,331	71,036	132,387	8,319	582,364	449,977
35+G	16,287	6,720	34,665	71,036	128,707	6,933	485,303	356,596
35+O	16,287	6,720	37,331	71,036	131,374	7,733	541,300	409,926

หมายเหตุ

45+G = ระดับความชื้น 45% Vol./Vol.+พันธุ์ Green net

45+O = ระดับความชื้น 45% Vol./Vol.+พันธุ์ Pot orange

40+G = ระดับความชื้น 40% Vol./Vol.+พันธุ์ Green net

40+O = ระดับความชื้น 40% Vol./Vol.+พันธุ์ Pot orange

35+G = ระดับความชื้น 35% Vol./Vol.+พันธุ์ Green net

35+O = ระดับความชื้น 35% Vol./Vol.+พันธุ์ Pot orange

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า ระดับความชื้นที่แตกต่างกันจะมีผลทำให้ต้นเมล่อนมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือต้นเมล่อนที่ได้รับความชื้นในระดับที่สูง ต้นเมล่อนจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตที่ดี โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ความสูงต้น การสะสมน้ำหนักสด การสะสมน้ำหนักแห้ง น้ำหนักผลเฉลี่ย เส้นผ่าศูนย์กลางผล และมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเมล่อนมากที่สุด และมีค่ามากกว่าต้นเมล่อนที่ได้รับความชื้นในระดับที่ลดน้อยลงตามลำดับ ส่วนต้นเมล่อนที่ได้รับความชื้นในระดับที่น้อยที่สุด ต้นเมล่อนจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตน้อย โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ความสูงต้น การสะสมน้ำหนักสด การสะสมน้ำหนักแห้ง น้ำหนักผลเฉลี่ย เส้นผ่าศูนย์กลางผล และมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดน้อยที่สุด การที่ต้นเมล่อนได้รับความชื้นในระดับที่น้อย ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของเมล่อนให้มีค่าลดลงเป็นอย่างมากนั้น อาจเป็นไปได้ว่าเมื่อต้นเมล่อนได้รับความชื้นไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ก็จะมีผลทำให้ต้นเมล่อนเกิดการขาดน้ำขึ้นได้ ซึ่งการขาดน้ำนี้ถ้าเกิดขึ้นเป็นช่วงระยะเวลานานๆ ก็จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตเป็นอย่างมาก Ashley (1983) พบว่าเมื่อพืชได้รับน้ำปริมาณน้อย และมีการขาดน้ำเป็นเวลานาน ก็มีผลทำให้ความเต่งของใบมีค่าลดลงปากใบของพืชจะปิดเพื่อลดการคายน้ำของพืช ซึ่งทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างพืชกับอากาศยุติลง กระบวนการสังเคราะห์แสงจึงเกิดขึ้นได้น้อยการสร้างอาหารจึงมีน้อย จึงมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นลดลง เมื่อเปรียบเทียบกันกับพืชที่ไม่มีการขาดน้ำ สมยศ เดชภิรัตนมงคล และคณะ (2548) รายงานว่าพืชเมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ และปริมาณที่ลดลงจะมีผลต่อขบวนการสังเคราะห์แสงของพืชลดลง ซึ่งมีผลต่อเนื่องไปถึงการเจริญเติบโตทางลำต้น และการสร้างผลผลิตให้มีค่าลดลง สอดคล้องกับการทดลองของเมล่อนนี้ที่พบว่า เมล่อนที่ได้รับความชื้นในระดับที่สูงจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตที่มากที่สุด และเมล่อนที่ได้รับความชื้นในระดับที่ลดลงก็จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตลดลงแตกต่างกันในทางสถิติอย่างเด่นชัด สอดคล้องกับ Li *et al.* (2012) ได้ทดลองใน muskmelon ก็พบเช่นเดียวกันว่า การพัฒนาผลผลิตและคุณภาพของ muskmelon ได้รับผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญภายใต้ชลประทานน้ำที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องมาจาก muskmelon มีความไวต่อความเครียดน้ำ ซึ่งการขาดน้ำสามารถทำให้ผลผลิตลดลง และในทางกลับกันการได้น้ำมากเกินไปก็สามารถทำให้เกิดความเสียหายในด้านคุณภาพของผล (Faberio *et al.* 2002; Bustan *et al.* 2004; Orgaz *et al.* 2005; Sensoy *et al.* 2007; Zeng *et al.* 2009) ซึ่งในพืชชนิดอื่นเมื่อได้รับน้ำในปริมาณน้อย และเกิดการขาดน้ำพืชก็จะมีการตอบสนอง และให้ผลเช่นเดียวกัน ได้แก่ ถั่วเหลืองฝักสด (สมยศ เดชภิรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2548) หญ้าปักกิ่ง (สมยศ เดชภิรัตนมงคล และคณะ. 2550) ชมพู่ (Shu *et al.* 2001) และชบา (Bayer. 2013)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

ศึกษาผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill)

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูกและวิธีการใส่ปุ๋ย ต่อผลผลิตของมะเขือเทศที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน พบว่า วัสดุปลูกที่หาได้ในท้องถิ่นอย่างขี้เถ้าแกลบ และขี้เถ้าแกลบชะกรด สามารถทดแทนการใช้ พีทมอสที่มีราคาแพง เนื่องจากน้ำหนักผลผลิตรวม และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใช้พีทมอส แต่ชนิดของปุ๋ยมีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อน้ำหนักผลผลิตรวมของมะเขือเทศ ซึ่งการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% ไม่มีความแตกต่างกับการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า สามารถลดต้นทุนการผลิตมะเขือเทศในวัสดุปลูกได้โดยใช้ขี้เถ้าแกลบซึ่งเป็นวัสดุที่มีราคาถูก และลดการใช้ปุ๋ยในรูปสารละลายที่มีราคาแพงได้ครึ่งหนึ่งโดยใช้ปุ๋ยทางดินทดแทน

เปรียบเทียบการนำวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่ และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตเมล่อน (*Cucumis melo* L.)

ผลการศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว กับวัสดุปลูกใหม่ต่อการผลิตเมล่อน พบว่า วัสดุปลูกขี้เถ้าแกลบสามารถใช้งานได้มากกว่า 1 ครั้ง และไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุปลูกพีทมอส เนื่องการเจริญเติบโตทางความสูงต้น ความเขียวใบบน ความเขียวใบล่าง ผลผลิต และคุณภาพไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ชนิดของปุ๋ยมีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งพบว่า การใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50% และการใส่ปุ๋ยในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100% ให้การสะสมน้ำหนักต้นสดรวม การสะสมน้ำหนักต้นแห้งรวม และน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลสูงที่สุด ส่วนการให้ในรูปปุ๋ยเม็ด 100% ให้การสะสมน้ำหนักต้นสดรวม การสะสมน้ำหนักต้นแห้งรวม และน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลต่ำที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของระดับความชื้นวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในขี้เถ้าแกลบ

จากการศึกษาผลของระดับความชื้นต่อการเจริญเติบโตของเมล่อน ที่ปลูกในขี้เถ้าแกลบ พบว่า เมล่อนที่ได้รับความชื้นในระดับ 45% Vol./Vol. ต้นเมล่อนจะมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงสุด และเมื่อมีการให้ระดับความชื้นที่ลดน้อยลงก็มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตตลอดจนคุณภาพของเมล่อนมีค่าลดลงตามลำดับ ส่วนเมล่อนที่ได้รับระดับความชื้นที่น้อยที่สุดคือ 35% Vol./Vol. เมล่อนจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น ผลผลิตและคุณภาพมีค่าน้อยที่สุด ส่วนชนิดของพันธุ์ พบว่า พันธุ์ Pot orange ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด แต่ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด พบว่า พันธุ์ Green net ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดสูงที่สุด ดังนั้นในการปลูกเมล่อนเพื่อต้องการปริมาณความหวาน(% Brix) ที่สูงในขี้เถ้าแกลบ ควรเลือกเมล่อนพันธุ์ Green net และให้ระดับความชื้นที่ 45% Vol./Vol.

ข้อเสนอแนะ

การปลูกพืชในวัสดุปลูกต้องระวังเรื่องการสะสมของ EC ซึ่งตลอดระยะเวลาทำการทดลอง พบว่า การสะสมของ EC ที่สูงเกินไปส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตของเมล่อน ดังนั้นในการปลูก เมล่อนพันธุ์ Green net และ Pot orange ในวัสดุปลูกควรมีการให้น้ำเปล่าชะล้าง EC ออกไปอย่างน้อยเดือนละครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ภาควิชาอาหารเคมี. 2553. ปริมาณไลโคปีนในมะเขือเทศและผลิตภัณฑ์มะเขือเทศ. [Online]. Available : http://www.pharmacy.mahidol.ac.th.

คำนึง คำอุดม. 2542. **แตงแคนตาลูป**. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม. นนทบุรี. 70 หน้า

จานุลักษณ์ ขนบดี. 2541. **การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก**. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.

ดิเรก ทองอร่าม, วิทยา ตั้งก่อสกุล, นาวี จิระชีวี และอิทธิสุนทร นันทกิจ. 2545. **การออกแบบและเทคโนโลยีการให้น้ำแก่พืช**. เคหการเกษตร. 427 หน้า

ดิเรก ทองอร่าม. 2547. **การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน หลักการจัดการการผลิตและเทคโนโลยีการผลิตเชิงธุรกิจในประเทศไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 724 หน้า

ถวัลย์ พัฒนเสถียรพงศ์. 2534. **ปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. สามัคคีสาส์น. กรุงเทพฯ.

ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2555. การจัดการปลูกพืชในวัสดุปลูก. **วารสารเกษตรก้าวหน้า** 25(2): 24-39.

ปัญจพร เลิศรัตน์, สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก, พิมล เกษสยม และภิรมณ์ ขุนจันทึก. 2540ก. ผลของการให้ปุ๋ยเคมีในระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตพัฒนาและผลผลิตเงาะ. **รายงานวิจัยประจำปี 2540**. จันทบุรี. ศูนย์วิจัยพืชสวน จันทบุรี.

มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2538. **มะเขือเทศ**. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ. 94 หน้า

มนูญ ศิรินุพงศ์. 2556. **การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินในประเทศไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สยามดัลเลอร์พริน. นนทบุรี. 166 หน้า

ยงยุทธ โอสถสภา. 2546. **ธาตุอาหารพืช**. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 424 หน้า

วิจิตร วังใน. 2552. **ธาตุอาหารกับการผลิตพืชผล**. พิมพ์ครั้งที่ 1. วี.บี. บุ๊คเซ็นเตอร์. กรุงเทพฯ. 388 หน้า

วิศวกรรมสาร. 2525. ถ่านอัดแท่งจากแกลบ. [Online]. Available : http://charcoal.anmcenter.com

สมภพ ฐิตะวสันต์. 2530. **การผลิตมะเขือเทศเพื่อการค้า**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2548. ผลของการขาดน้ำช่วงต่างๆ กันของการเจริญเติบโตต่อผลผลิตเมล็ดถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์. **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า**. 18(1): 24-33.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล, ธวัชชัย อุบลเกิด และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2548. ผลของความถี่ของน้ำและปริมาณน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตตะไคร้พันธุ์พื้นเมือง. หน้า 632-640.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43 วันที่ 1-4 กุมภาพันธ์ 2548 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพมหานคร.

สุชีลา เตชะวงศ์เสถียร, สังคม เตชะวงศ์เสถียร, บุญมี ศิริ, พรศักดิ์ ศักดิ์สิจริต และ สุทธินี ลีลากุล. 2552. เทคโนโลยีการจัดการมะเขือเทศภายใต้สภาพโรงเรือนพลาสติก. **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร** 40(3): 22-27.

อานัฐ ตันโช. 2555. **คู่มือ การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (ไฮโดรโพนิคส์)**. พิมพ์ครั้งที่ 4. ทรีโอแอดเวอร์ไทซิ่ง แอนด์ มีเดีย จำกัด. เชียงใหม่. 66 หน้า

อารักษ์ ธีรอำพน. 2544. **เอกสารวิชาการ เรื่องการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. นครราชสีมา. 130 หน้า

อภิชาต ตั้งมั่น. 2556. **ศึกษาการผลิตพริกพิโรธ และพริกซุปเปอร์ฮอทในวัสดุปลูก**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2552. **การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 98 หน้า

อิทธิสุนทร นันทกิจ, จริยา วิสิทธิ์พานิช, นงนุช เลาหะวิสุทธิ์, พรหมมาศ คูหากาญจน์, เรไร นันทนาวัฒน์ และเปรม ณ สงขลา. 2552. "ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการปลูกพืชไม่ใช้ดิน." **เอกสารประกอบการฝึกอบรมการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินรุ่นที่ 10.** ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เฮจ์ ชาร์ลอตต์. 2550. **100 สุดยอดอาหารกระตุ้นพลังภูมิคุ้มกัน.** เกียวโด เนชั่น พริ้นติ้ง เซอร์วิส จำกัด. สมุทรปราการ. 130 หน้า

Adatia, M.H. and Besford, R.T. 1986. "The effect of silicon on cucumber plants grown in recirculating nutrient solution". **Annals of Botany**. 56: 343-351.

Ahmad, M.G., Hematian, M. and Kalbasi, M. 2012. "Comparison of date – palm wastes and perlite as culture substrates on growing indices in greenhouse cucumber". **International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture**. 1-5.

Ashley, B.A. 1983. **Crop-water relation**. John Wiley and Sons Inc. New York.

Barman, D., Bharathi, T.U. and Medhi, R.P. 2012. "Effect of media and nutrition on growth and flowering of cymbidium hybrid 'H.C. Aurora'". **Indian Journal of Horticulture.** 96: 395-398.

Barrett, D.M., Garcia, E. and Wayne, J.E. 1998. "Textural Modification of Processing Tomatoes". **Critical Reviews in Food Science and Nutrition.** 38(3): 173-258.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bayer, A., Mahbub, I., Chappell, M., Ruter, J. and Iersel, M.W. 2013. "Water use and growth of *Hibiscus acetosella* 'Panama Red' grown with a soil moisture sensor-controlled irrigation system". **Horticultural Science**. 48(8): 980-987.

Bustan, A., Shabtai, C., Yoel, D.M., Philip, Z., RAmi, G., Moshe, S. and Dov, P. 2004. "Effects of timing and duration of brackish irrigation water of fruit yield and quality of late summer melons". **Agricultural Water Management**. 74: 123-134.

Cadoni, E., De Griorgi, M.R., Medda, E. and Poma, G. 2000. "Supercritical CO_2 extraction of lycopene and β-carotene from ripe tomatoes". **Dyes and pigments**. 44: 27-32.

Cliff, M.A., Li, J.B., Toivonen, M.A. and Ehret, D.L. 2012. "Effects of nutrient solution electrical conductivity on the compositional and sensory characteristics of greenhouse tomato fruit". **Postharvest Biology and Technology**. 74: 132-140.

Criley, R.A. and Watanabe, R.T. 1974. "Response of chrysanthemum in four soilless media". **Horticultural Science**. 9(4): 385-387.

Dasbery, S., Bar-Akiva, A., Spazisky and Cohen, S. 1988. "Fertigation versus broadcasting in an orange grove". **Fertilizer Research**. 15: 147-154.

Dorais, M., Dorval, R., Demers, D.A., Micevic, D., Turcotte, G., Hao, X., Papadopoulos, A.P., Ehret, D.L. and Gosselin, A. 2000. "Improving tomato fruit quality by increasing salinity: effects on ion uptake, growth and yield". **Acta Horticulturae**. 511: 185-195.

Faberio, C., de Santa Olalla, M.F. and de Juan, J.A. 2002. "Production of muskmelon (*Cucumis melo* L.) under controlled deficit irrigation in a semi-arid climate". **Agricultural Water Management**. 54: 93-105.

Fabre, R., Duval, M. and Jeannequin, B. 2011. "Effect of the salinity on the organoleptic quality and yield of early-grown soilless grafted tomatoes under heated glasshouses in the south of France". **Cahiers Agricultures**. 20: 266-273.

Fernando, F., Hernandez, D.M., Fuente, R.G., Abad, M. and Belda, R.M. 2012. "Composting versus vermicomposting: A comparative study of organic matter evolution through straight and combined processes". **Bioresource Technology**. 118: 296-305.

Glaser, B., Lehmann, J. and Zech, W. 2002. "Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal". **Biology and Fertility of Soils**. 35: 219-230.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hassan, B., Ghahsareh, A.M. and Jafarpour, M. 2010. "Effects of the substrate on tomato in soilless culture". **Research Journal of Agriculture and Biological Sciences**. 6(6): 923-927.

Hassan, A.H., Khereba, A.H., El-Kattan, M.H., Noha, G. and EI- Rahman, A. 2011. "Effect of various organic substrate culture and container types on productivity and fruit quality of strawberry (Fragaria x ananassa) cv. Festival". **Research Journal of Agriculture and Biological Sciences**. 7(5): 379-387.

Jimenez-Pena, N., Valdez-Aguilar, L.A., Castillo-Gonzalez, A.M., Colinas-Leon, M.T., Cartmill, A.D. and Cartmill, D.L. 2013. "Growing media and nutrient solution concentration affect vegetative growth and nutrition of *Laelia anceps* Lindl". **Horticultural Science**. 48(6): 773-779.

Kasten, R.D., Heiskanen, J., Englund, K. and Tervahauta, A. 2011. "Pelleted biochar: Chemical and physical properties show potential use as a substrate in container nurseries". **Biomass and Bioenergy**. 35: 2018-2027.

Knox, G.W. 1989. "Water use and average growth index of five species of container grown woody landscape plants". **Journal of Environmental Horticulture**. 7: 126-139.

Laird, D.A. 2008. "The charcoal vision: A win-win-win scenario for simultaneously producing bioenergy, permanently sequestering carbon, while improving soil and water quality". **Agronomy Journal**. 100: 178-181.

Lemaire, F. 1997. "The problem of the biostability in organic substrates". **Acta Horticult**. 450: 63-70.

Li, Y.J., Yuan, B.Z., Bie, Z.L. and Kang, Y. 2012. "Effect of drip irrigation criteria on yield and quality of muskmelon grown in greenhouse conditions". **Agricultural Water Management**. 109:30-35.

Lourdes, H.A., Antonio, M.G., Jose, M.G. and Guerrero, F. 2005. "Reuse of waste materials as growing media for ornamental plants". **Bioresource Technology**. 96: 125-131.

Marschner, H., Oberle, H., Cakmak, I. and Romheld, V. 1990. "Growth enhancement by silicon of cucumber (*Cucumis sativus*) plants depends on imbalance of phosphorus and zinc supply". In "Plant Nutrition-Physiology and Applications" (M.L. van Beusichem, ed.) pp. 241-249, Kluwer Academic Dordrecht.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Meric, M.K., Tuzel, I.H., Tuzel, Y. and Oztekin, G.B. 2011. "Effects of nutrition systems and irrigation programs on tomato in soilless culture". **Agricultural Water Management.** 99: 19-25.

Metin, S.S., Celikel, G., Yazar, A., Tekin, S. and Kapur, B. 2010. "Effect of irrigation management on yield and quality of tomatoes grown in different soilless media in a glasshouse". **Scientific Research and Essay.** 5(1): 041-048.

Miguel, U., Gabino, A.M. and Salas, M.C. 2005. "Almond shell waste: possible local rockwool substitute in soilless crop culture". **Scientia Horticulturae.** 103: 453-460.

Million, J., Yeager, T. and Albano, J. 2007. "Consequences of excessive overhead irrigation on runoff during container production of sweet vibumum". **Journal Environmental Horticulture.** 25: 117-125.

Naidu, Y., Meon, S. and Siddiqui, Y. 2013. "Foliar application of microbial-enriched compost tea enhances growth, yield and quality of muskmelon (*Cucumis melo* L.) cultivated under fertigation system". **Scientia Horticulturae.** 159: 33-40.

Nicole, L.S., Daniel, J.C. and Shine, C. 2004. "Successful beit alpha cucumber production in the greenhouse using pine bark as an alternative soilless media". **Horttechnology.** 14(2): 289-294.

Orgaz, F., Fernandez, M.D., Bonachela, S., Gallardo, M. and Fereres, E. 2005. "Evaporation of horticultural crops in an unheated plastic greenhouse". **Agricultural Water Management.** 72: 81-96.

Papadopoulos, I. 1986. "Nitrogen fertigation of greenhouse grown cucumber". **Plant and Soil.** 93: 87-93.

Permuzic, Z., Bargiela, M., Garci, A. and Rendina, A. 1998. "Calsium, iron, potassium, phosphorous and vitamin C content of organic and hydroponic tomatoes". **Horticultural Science.** 33(2): 255-257.

Quintero, M.F., Ortega, D., Valenzuela, J.L. and Guzman, M. 2013. "Variation of hydro-physical properties of burnt rice husk used for carnation Crop: Improvement of fertigation criteria". **Scientia Horticulturae.** 154: 82-87.

Resh, M. H. 1978. **Hydroponic food production.** Wood bridge Press Publ. Co., Santa Barbara, California. 287 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rukzon, S., Chindaprasirt, P. and Mahachai, R. 2009. "Effect of grinding on chemical and physical properties of rice husk ash". **International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials**. 16(2): 242-247.

Schwarz, D. and Grosch, R. 2003. "Influence of nutrient solution concentration and a root pathogen (Pythium aphanidermatum) on tomato root growth and morphology". **Scientia Horticulturae**. 97: 109-120.

Sensoy, S., Ertek, A., Gedik, I. and Kucukyumuk, C. 2007. "Irrigation frequency and amount affect yield and quality of field-grown melon (*Cucumis melo* L.)". **Agricultural Water Management**. 88: 269-274.

Seyfi, K. and Rashidi, M. 2007. "Effect of drip irrigation and plastic mulch on crop yield and yield components of cantaloupe". **International Journal of Agriculture&Biology**. 9(2): 247-249.

Shu, Z.H., Chu, C.C., Hwang, L.J. and Shieh, C.S. 2001. "Lihgt, temperature and sucrose affect color, diameter and soluble solids of disks of wax apple fruit skin". **Horticulturae Science**. 36(2): 279-281.

Spiers, J.M. 1996. "Established 'Tifblue' rabbiteye blueberries respond to irrigation and fertigation". **Horticulturae Science**. 31(7): 1167-1168.

Stahl, W. and Sies, H. 1996. "Perspective in biochemistry and biophysics. Lycopene: a biologically important carotenoid for humans". **Biochmistry Biophysics**. 336: 1-9.

Steven, F.V., Deppe, N.A., Palmquist, D.E. and Berhow, M.A. 2011. "Extracted sweet corn tassels as a renewable alternative to peat in greenhouse substrates". **Industrial Crops and Products**. 33: 514-517.

Syverten, J.P. and Smith, M.L. 1996. "Nitrogen uptake efficiency and leaching losses from lysimeter grown citrus trees fertilized at three nitrogen rates". **Journal of the American Society for Horticultural Science**. 121(1): 57-62.

Villanueva, M.J., Tenorio, M.D., Esteban, M.A. and Mendoza, M.C. 2004. "Compositional changes during ripening of two cultivars of muskmelon fruits". **Food Chem**. 87:179-185.

Wang, Y.T., Huang, S.W., Liu, R.L. and Jin, J.Y. 2007. "Effects of nitrogen application on flavor compounds of cherry tomato fruit". **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**. 170: 461-468.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Went, F. W. 1994. "Plant growth under controlled conditions. III. Correlation between various physiological processes and growth in the tomato plant". **American Journal Botany**. 31: 597-681.

Yeafer, T.H., Wright, R.D. and Donohue, S.J. 1983. "Comparison of pourthrough and saturated pine bark extract N, P, K and pH levels". **Journal of the American Society for Horticultural Science**. 108(1): 112-114.

Zeng, C.Z., Bie, Z.L. and Yuan, B.Z. 2009. "Determination of optimum irrigation water amount for drip- irrigated muskmelon (*Cucumis melo* L.) in plastic greenhouse". **Agricultural Water Management.** 96: 595-602.

Zhang, R.H., Qiang, D.Z. and Guo, L.Z. 2012. "Use of spent mushroom substrate as growing media for tomato and cucumber seedling". **Pedosphere**. 22(3): 333-342.

Zulkarami, B., Ashrafuzzaman, M., Husni, M.O. and Ismail, M.R. 2011. "Effect of pyroligneous acid on growth, yield and quality improvement of rockmelon in soilless culture". **Australian Journal of Crop Science**. 5(12): 1508-1514.

Zushi, K. and Matsuzoe, N. 2011. "Utilization of correlation network analysis to identify differences in sensory attributes and organoleptic compositions of tomato cultivars grown under salt stress". **Scientia Horticulturae**. 129: 18-26.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

สารละลายธาตุอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1 สารละลายธาตุอาหารพืชที่ใช้ในการทดลอง

เตรียมสารละลายธาตุอาหาร ดังตารางที่ ก.1 ละลายในน้ำ 20 ลิตร ได้สารละลายเข้มข้น 200 เท่า สำหรับการทดลองที่ 1, 2 และ 3

ตารางที่ ก.1 ตารางแสดงสูตรปุ๋ยที่ใช้ในการทดลองที่ 1, 2 และ 3 เป็นสารละลายเข้มข้น 20 ลิตร ที่ความเข้มข้น 200 เท่า

ชนิดของสารละลาย	ราคา/กก. (บาท)	ปริมาณการใช้	รวม(บาท)
สารละลาย A			
$Ca(NO_3)_2$	25	4.447 (kg)	111.17
Fe- EDTA	300	19 (g)	5.70
สารละลาย B			
KNO_3	40	2.874 (kg)	114.96
$NH_4H_2PO_4$	74	0.465 (kg)	34.41
KH_2PO_4	72	0.136 (kg)	9.79
$MgSO_4$	12	1.204 (kg)	14.44
$ZnSO_4$	50	4.756 (g)	0.23
$CuSO_4$	50	0.508 (g)	0.02
$MnSO_4$	50	7.097 (g)	0.35
Boric Acid	50	5.082 (g)	0.25
$(NH_4)2MoO_4$	2,500	0.343 (g)	0.85
รวมเป็นเงิน			292.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.2 ตารางแสดงสูตรปุ๋ยเม็ดที่ใช้ในการทดลองที่ 1 และ 2

ชนิดของปุ๋ย	ราคา/กก. (บาท)	ปริมาณการใช้	รวม(บาท)
16-16-16	20	5 (kg)	100
Fe- EDTA	300	19 (g)	5.70
$ZnSO_4$	50	4.756 (g)	0.237
$CuSO_4$	50	0.508 (g)	0.025
$MnSO_4$	50	7.097 (g)	0.354
Boric Acid	50	5.082 (g)	0.254
$(NH_4)2MoO_4$	2,500	0.343 (g)	0.857
Dolomite $CaMg(CO_3)$	1.3	20 (g)	0.026
รวมเป็นเงิน			107.42

หมายเหตุ

- สูตรปุ๋ยเม็ดมีปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์เทียบเท่ากันกับในสูตรปุ๋ยไฮโดรโปนิกส์

H100 = ปุ๋ย Hydroponics 100%

H50F50 = ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยเม็ด 50%

F100 = ปุ๋ยเม็ด 100%

ตารางที่ ก.3 การคำนวณต้นทุนการเตรียมวัสดุปลูกที่ใช้ในการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ราคา (บาท)			รวม (บาท)
	วัสดุปลูก	น้ำประปา	กรดไนตริก	
พีทมอส	26.6	-	-	26.6
ขี้เถ้าแกลบ	12.6	0.72	-	13.32
ขี้เถ้าแกลบชะกรด	12.6	0.72	0.40	13.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

การเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศ และเมล่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของต้นมะเขือเทศในวัสดุปลูก 3 ชนิด ในการปลูกพืชไม่ใช่ดิน ร่วมกับวิธีการให้ปุ๋ย 3 แบบ

ตำรับการทดลอง	ความสูงต้น (ซม.)						
	14 วัน	42 วัน	56 วัน	70 วัน	84 วัน	98 วัน	125 วัน
พีทมอส (P)	42.56a	154.29a	186.21	199.58	210.50	222.42	235.58
ขี้เถ้าแกลบ (R)	36.40c	136.04b	178.00	192.92	212.21	228.38	245.71
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RA)	39.63b	149.92a	185.50	197.79	211.75	227.13	244.67
F-test	*	*	ns	ns	ns	ns	ns
H 100%	38.77	139.38b	173.75b	187.46b	204.63b	218.67b	235.21
HF 50%+50%	40.04	154.21a	192.13a	205.00a	222.08a	236.50a	252.42
F 100%	39.77	146.67ab	183.83ab	197.83ab	207.75b	222.75ab	238.34
F-test	ns	*	*	*	*	*	ns
P+H	40.81	145.75	171.88	187.63	202.75	211.00	224.63
P+HF	43.94	160.50	194.38	205.63	220.50	235.88	248.00
P+F	42.94	156.63	192.38	205.50	208.25	220.38	234.13
R+H	37.50	128.88	170.00	184.63	202.50	217.13	233.13
R+HF	36.38	145.25	187.75	205.38	225.50	239.75	259.00
R+F	35.31	134.00	176.25	188.75	208.63	228.25	245.00
RA+H	38.00	143.50	179.38	190.13	208.63	227.88	247.88
RA+HF	39.81	156.88	194.25	204.00	220.25	233.88	250.25
RA+F	41.06	149.38	182.88	199.25	206.38	219.63	235.88
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV %	10.06	9.56	10.47	10.81	11.31	10.78	11.79

H 100% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100%, HF 50%+50% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50%, F 100% = ใส่ปุ๋ยเม็ด 100%

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.2 เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) ของต้นมะเขือเทศในวัสดุปลูก 3 ชนิด ในการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน ร่วมกับวิธีการให้ปุ๋ย 3 แบบ

ตำรับการทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)						
	14 วัน	28 วัน	42 วัน	56 วัน	70 วัน	84 วัน	125 วัน
พีทมอส (P)	5.83	6.75	8.21	9.32b	9.81b	10.03b	10.21b
ขี้เถ้าแกลบ (R)	5.50	6.50	7.99	10.37a	10.85a	11.07a	11.25a
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RA)	5.85	6.80	8.18	10.47a	10.95a	11.17a	11.34a
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	*
H 100%	5.67	6.73	8.10	10.06ab	10.55a	10.77a	10.95a
HF 50%+50%	5.72	6.67	8.16	10.68a	11.16a	11.38a	11.56a
F 100%	5.79	6.65	8.13	9.41b	9.89b	10.11b	10.29b
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	*
P+H	5.79	6.87	8.26	9.58	10.09	10.31	10.49
P+HF	5.91	6.69	8.15	9.92	10.40	10.62	10.80
P+F	5.78	6.70	8.24	8.47	8.95	9.17	9.35
R+H	5.44	6.54	8.01	10.34	10.82	11.04	11.22
R+HF	5.42	6.41	8.16	11.44	11.92	12.14	12.32
R+F	5.63	6.57	7.81	9.33	9.81	10.03	10.21
RA+H	5.77	6.80	8.05	10.27	10.75	10.97	11.15
RA+HF	5.83	6.90	8.17	10.69	11.17	11.39	11.57
RA+F	5.95	6.68	8.33	10.44	10.92	11.14	11.32
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV %	8.54	8.00	10.71	11.35	10.81	10.59	10.42

H 100% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100%, HF 50%+50% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50%, F 100% = ใส่ปุ๋ยเม็ด 100%

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.3 ค่าความเขียวใบ (SPAD) ของต้นมะเขือเทศในวัสดุปลูก 3 ชนิด ในการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน ร่วมกับวิธีการให้ปุ๋ย 3 แบบ

ตำรับการทดลอง	ค่าความเขียวใบ (SPAD)						
	14 วัน	42 วัน	56 วัน	70 วัน	84 วัน	98 วัน	125 วัน
พีทมอส (P)	44.61a	60.69a	50.45	56.35a	56.66a	50.85	56.67
ขี้เถ้าแกลบ (R)	39.58c	56.37b	50.85	51.94b	50.32b	49.73	54.13
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RA)	41.79b	57.76ab	50.46	53.77ab	51.51b	50.47	56.84
F-test	*	*	ns	*	*	ns	ns
H 100%	41.78	62.63a	52.43a	57.20a	55.30a	52.44a	58.52a
HF 50%+50%	42.48	58.52b	53.07a	57.05a	55.25a	53.10a	58.56a
F 100%	41.71	53.66c	46.26b	47.82b	47.94b	45.51b	50.54b
F-test	ns	*	*	*	*	*	*
P+H	44.29	62.91	51.27	58.04	57.69	53.06	57.79a
P+HF	45.25	60.64	51.21	59.46	58.06	53.15	61.37a
P+F	44.29	58.51	48.86	51.54	54.24	46.34	50.83bc
R+H	39.76	62.36	54.07	56.07	55.09	51.71	59.18a
R+HF	40.10	56.59	55.28	56.11	52.91	54.40	57.67a
R+F	38.88	50.15	43.20	43.65	42.96	43.06	45.51c
RA+H	41.30	62.61	51.94	57.48	53.13	52.55	58.59a
RA+HF	42.10	58.34	52.73	55.56	54.79	51.75	56.63ab
RA+F	41.96	52.33	46.71	48.26	46.63	47.11	55.29ab
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
CV %	5.90	9.06	11.53	8.46	10.23	9.81	10.08

H 100% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100%, HF 50%+50% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50%, F 100% = ใส่ปุ๋ยเม็ด 100%

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.4 ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของต้นเมล่อนในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน1 ครั้งกับวัสดุปลูกใหม่

ตำรับการทดลอง	ความสูงต้น (เซนติเมตร)						
	15 วัน	22 วัน	29 วัน	36 วัน	43 วัน	50 วัน	57 วัน
พีทมอสเก่า (PO)	61.42b	140.83b	183.22	186.83	187.97	189.11	191.98
พีทมอสใหม่ (PN)	86.31a	168.00a	182.00	182.67	183.50	184.21	189.01
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RO)	60.51b	133.78b	181.11	183.33	185.72	186.44	188.30
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RN)	66.85b	143.78b	184.83	187.11	187.78	188.72	190.24
F-test	*	*	ns	ns	ns	ns	ns
H 100%	67.09	142.96	182.38	183.67	184.63	185.25	187.48
HF 50%+50%	71.30	150.75	183.08	185.13	186.73	187.75	192.63
F 100%	67.92	146.08	182.92	186.17	187.38	188.37	189.53
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PO+H	56.15cd	132.00de	177.67ab	180.33	181.50	182.17	185.60
PO+HF	64.02c	145.50bcd	188.50a	193.00	194.75	196.17	199.00
PO+F	64.10c	145.00bcd	183.50ab	187.17	187.67	189.00	191.33
PN+H	81.08ab	158.83bc	179.33ab	180.00	180.50	181.17	182.50
PN+HF	86.25a	163.83ab	175.33ab	174.83	175.50	175.67	188.33
PN+F	91.58a	181.33a	191.33a	193.17	194.50	195.80	196.20
RO+H	68.83bc	144.33bcd	191.00a	192.00	193.50	194.17	196.50
RO+HF	64.68c	145.17bcd	187.83ab	189.00	192.00	193.50	195.80
RO+F	48.00d	111.83e	164.50b	169.00	171.67	171.67	172.60
RN+H	62.30c	136.67cd	181.50ab	182.33	183.00	183.50	185.33
RN+HF	70.25bc	148.50bcd	180.67ab	183.67	184.67	185.67	187.40
RN+F	68.00bc	146.17bcd	192.33a	195.33	195.67	197.00	198.00
F-test	*	*	*	ns	ns	ns	ns
CV %	15.32	12.11	9.58	9.61	9.56	9.65	9.77

H 100% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100%, HF 50%+50% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50%, F 100% = ใส่ปุ๋ยเม็ด 100%

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.5 เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) ของต้นเมล่อนในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่

ตำรับการทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (มม.)						
	15 วัน	22 วัน	29 วัน	36 วัน	43 วัน	50 วัน	57 วัน
พีทมอสเก่า (PO)	4.94	6.08	7.53	8.07ab	8.32a	8.48a	8.58a
พีทมอสใหม่ (PN)	5.63	6.28	7.65	8.21a	8.30a	8.57a	8.71a
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RO)	4.90	5.72	7.07	7.58b	7.63b	7.75b	7.82b
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RN)	5.16	6.23	7.11	7.62b	7.76b	7.91b	7.97b
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	*
H 100%	5.34	6.10	7.36	7.83	7.95ab	8.02ab	8.17b
HF 50%+50%	5.07	6.11	7.55	8.14	8.32a	8.50a	8.61a
F 100%	5.07	6.03	7.12	7.64	7.74b	7.95b	8.04b
F-test	ns	ns	ns	ns	*	*	*
PO+H	4.59	5.84	7.18	7.66	7.82	8.02	8.09
PO+HF	5.54	6.48	8.16	8.70	8.91	9.11	9.27
PO+F	4.70	5.92	7.26	7.86	8.22	8.32	8.38
PN+H	6.01	6.07	7.38	7.82	8.07	8.26	8.42
PN+HF	5.16	6.17	7.55	8.38	8.61	8.77	8.90
PN+F	5.72	6.60	8.03	8.43	8.21	8.68	8.82
RO+H	5.21	6.11	7.71	7.96	7.97	8.02	8.08
RO+HF	4.82	5.83	7.42	7.87	7.83	7.91	8.01
RO+F	4.68	5.23	6.09	6.93	7.10	7.31	7.37
RN+H	5.56	6.38	7.17	7.87	7.94	8.04	8.08
RN+HF	4.74	5.96	7.06	7.61	7.92	8.20	8.26
RN+F	5.18	6.35	7.11	7.36	7.42	7.50	7.57
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV %	16.71	14.86	12.93	9.25	9.46	8.75	8.59

H 100% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100%, HF 50%+50% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50%, F 100% = ใส่ปุ๋ยเม็ด 100%

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.6 ค่าความเขียวใบที่ 9 (SPAD) ของต้นเมล่อนในวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่

ตำรับการทดลอง	ความเขียวใบที่ 9 (SPAD)						
	15 วัน	22 วัน	29 วัน	36 วัน	43 วัน	50 วัน	57 วัน
พีทมอสเก่า (PO)	36.63	34.39	30.52	32.12	31.23	30.78	30.71
พีทมอสใหม่ (PN)	37.24	34.14	30.92	32.52	31.87	31.49	32.01
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RO)	37.94	36.31	31.27	32.87	33.46	32.83	34.10
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RN)	36.17	35.95	30.59	32.19	31.07	31.52	32.28
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
H 100%	38.07	35.54	31.49	33.09	31.17	30.17	31.76
HF 50%+50%	36.75	34.78	31.37	32.97	32.56	32.05	32.51
F 100%	36.16	35.27	29.61	31.21	31.99	32.74	32.56
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
PO+H	37.72	34.23	30.45	32.05	31.38	31.45	29.66
PO+HF	37.17	35.28	31.33	32.93	34.50	32.85	33.65
PO+F	35.00	33.67	29.77	31.37	27.82	28.05	28.83
PN+H	37.88	34.98	32.10	33.70	30.38	30.10	32.53
PN+HF	36.13	33.42	30.25	31.85	32.20	32.15	31.80
PN+F	37.70	34.03	30.40	32.00	33.03	32.22	31.70
RO+H	38.47	36.30	32.13	33.73	32.85	29.88	33.22
RO+HF	38.10	36.07	33.60	35.20	34.80	32.58	34.52
RO+F	37.25	36.57	28.07	29.67	32.72	36.02	34.57
RN+H	38.23	36.65	31.27	32.87	30.05	29.23	31.63
RN+HF	35.58	34.37	30.28	31.88	28.75	30.63	30.07
RN+F	34.68	36.83	30.22	31.82	34.40	34.68	35.15
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV %	7.36	9.12	12.74	12.12	15.53	14.94	12.09

H 100% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100%, HF 50%+50% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50%, F 100% = ใส่ปุ๋ยเม็ด 100%

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.7 ค่าความเขียวใบที่ 27 (SPAD) ของต้นเมล่อนเปรียบเทียบการนำวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่

ตำรับการทดลอง	ความเขียวใบที่ 27 (SPAD)						
	15 วัน	22 วัน	29 วัน	36 วัน	43 วัน	50 วัน	57 วัน
พีทมอสเก่า (PO)			40.97	45.07	41.83	41.19	41.94
พีทมอสใหม่ (PN)			41.31	44.87	42.16	41.09	41.73
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RO)			40.08	45.09	45.07	43.30	42.04
ขี้เถ้าแกลบชะกรด (RN)			39.39	45.94	42.72	40.24	39.64
F-test			ns	ns	ns	ns	ns
H 100%			45.44a	46.64a	45.39a	43.38a	41.64
HF 50%+50%			41.06b	46.21a	43.04b	41.16ab	41.78
F 100%			34.82c	42.88b	40.41c	39.81b	40.61
F-test			*	*	*	*	ns
PO+H			43.68abc	45.53	44.05	41.33	41.06
PO+HF			41.70bcd	47.28	42.33	43.40	42.77
PO+F			37.53d	42.40	39.12	38.83	42.00
PN+H			44.72ab	46.03	44.73	42.90	43.00
PN+HF			39.87cd	44.18	41.85	41.12	41.58
PN+F			39.35cd	44.40	39.90	39.24	40.62
RO+H			46.07ab	45.72	48.07	46.57	41.43
RO+HF			42.82abc	48.50	45.18	41.30	44.18
RO+F			31.37e	41.05	41.97	42.03	40.52
RN+H			47.30a	49.27	44.70	42.73	41.05
RN+HF			39.85cd	44.88	42.80	38.83	38.60
RN+F			31.02e	43.67	40.65	39.15	39.28
F-test			*	ns	ns	ns	ns
CV %			8.87	8.14	8.84	9.89	8.43

H 100% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 100%, HF 50%+50% = ใส่ในรูปสารละลายธาตุอาหาร 50%+ใส่ปุ๋ยเม็ด 50%, F 100% = ใส่ปุ๋ยเม็ด 100%

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.8 ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของต้นเมล่อนที่ปลูกในความชื้น 3 ระดับ

ตำรับการทดลอง	ความสูงต้น (เซนติเมตร)						
	17 วัน	24 วัน	31 วัน	38 วัน	45 วัน	52 วัน	59 วัน
45%	87.15ab	159.55b	213.20a	213.30b	213.83ab	214.08ab	214.08ab
40%	91.45a	169.50a	216.05a	218.55a	218.42a	218.58a	218.58a
35%	80.85b	147.95c	206.60b	207.45c	209.08b	209.50b	209.50b
F-test	*	*	*	*	*	*	*
Green net	81.63b	144.90b	200.23b	201.63b	201.67b	201.94b	201.94b
Pot orange	91.33a	173.10a	223.67a	224.57a	225.89a	226.17a	226.17a
F-test	*	*	*	*	*	*	*
45+G	80.50	143.40	199.80	199.60	199.50	199.50	199.50
45+O	93.80	175.70	226.60	227.00	228.17	228.67	228.67
40+G	84.20	150.90	204.40	208.6	207.17	207.17	207.17
40+O	98.70	188.10	227.70	228.50	229.67	230.00	230.00
35+G	80.20	140.40	196.50	196.70	198.33	199.17	199.17
35+O	81.50	155.50	216.70	218.20	219.83	219.83	219.83
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV %	11.89	7.45	3.34	3.57	3.36	3.53	3.53

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.9 เส้นผ่าศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) ของต้นเมล่อนที่ปลูกในความชื้น 3 ระดับ

ตำรับการทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)						
	17 วัน	24 วัน	31 วัน	38 วัน	45 วัน	52 วัน	59 วัน
45%	4.80	5.56	6.93a	7.86a	7.88a	8.00a	8.19a
40%	4.59	5.30	6.56b	7.25b	7.38b	7.56b	7.75b
35%	4.64	5.21	6.50b	7.06b	7.27b	7.47b	7.66b
F-test	ns	ns	*	*	*	*	*
Green net	4.76	5.61a	6.71	7.47	7.55	7.60	7.79
Pot orange	4.59	5.11b	6.61	7.31	7.48	7.74	7.94
F-test	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
45+G	4.91	5.71	7.00	8.07	8.02	8.01	8.20
45+O	4.69	5.39	6.85	7.63	7.74	7.98	8.17
40+G	4.64	5.61	6.53	7.29	7.40	7.51	7.70
40+O	4.53	4.99	6.57	7.21	7.36	7.61	7.80
35+G	4.72	5.49	6.59	7.03	7.21	7.30	7.49
35+O	4.54	4.92	6.41	7.07	7.32	7.65	7.84
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV %	8.20	9.39	8.15	6.04	6.01	8.08	7.89

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.10 ความเขียวใบที่ 9 (SPAD) ของต้นเมล่อนที่ปลูกในความชื้น 3 ระดับ

ตำรับการทดลอง	ความเขียวใบที่ 9 (SPAD)						
	17 วัน	24 วัน	31 วัน	38 วัน	45 วัน	52 วัน	59 วัน
45%	34.17b	37.08	35.80ab	36.41b	36.34b	37.23	34.17b
40%	35.38a	37.83	37.40a	36.50b	35.36b	36.87	35.38a
35%	34.78ab	36.83	35.35b	38.80a	39.06a	36.95	34.78ab
F-test	*	ns	*	*	*	ns	*
Green net	35.48a	37.12	35.54	35.00b	34.20b	34.27b	35.48a
Pot orange	34.06b	37.38	36.83	39.47a	39.64a	39.77a	34.06b
F-test	*	ns	ns	*	*	*	*
45+G	34.97	37.12	35.25	34.29	34.33	34.84	34.97
45+O	33.37	37.04	36.35	38.53	38.35	39.62	33.37
40+G	36.16	37.73	36.53	34.11	32.43	34.77	36.16
40+O	34.59	37.94	38.27	38.89	38.29	38.97	34.59
35+G	35.32	36.50	34.84	36.61	35.84	33.19	35.32
35+O	34.23	37.15	35.86	40.98	42.29	40.71	34.23
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV %	3.87	5.23	7.08	7.15	9.24	10.66	3.87

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.11 ความเขียวใบที่ 27 (SPAD) ของต้นเมล่อนที่ปลูกในความชื้น 3 ระดับ

ตำรับการทดลอง	ความเขียวใบที่ 27 (SPAD)						
	17 วัน	24 วัน	31 วัน	38 วัน	45 วัน	52 วัน	59 วัน
45%			44.83a	52.65	53.78	54.12	53.91
40%			46.42a	51.76	54.18	54.43	54.23
35%			39.87b	50.92	54.78	57.46	57.21
F-test			*	ns	ns	ns	ns
Green net			42.62b	51.12	51.69b	53.34b	53.13b
Pot orange			44.80a	52.44	56.80a	57.33a	57.10a
F-test			*	ns	*	*	*
45+G			44.34	51.35	51.45	54.16b	53.94b
45+O			45.32	53.95	56.11	54.07b	53.87b
40+G			44.92	50.59	51.08	52.66b	52.46b
40+O			47.93	52.92	57.27	56.19b	55.99b
35+G			38.59	51.41	52.54	53.19b	52.99b
35+O			41.15	50.44	57.02	61.74a	61.44a
F-test			ns	ns	ns	*	*
CV %			7.70	6.69	8.52	9.79	9.22

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.12 ความเขียวใบลูก (SPAD) ของต้นเมล่อนที่ปลูกในความชื้น 3 ระดับ

ตำรับการทดลอง	ความเขียวใบลูก (SPAD)						
	17 วัน	24 วัน	31 วัน	38 วัน	45 วัน	52 วัน	59 วัน
45%			35.40b	40.26	41.23	42.13	34.37
40%			37.81a	39.38	40.80	41.40	32.97
35%			34.53b	40.07	40.20	38.88	31.28
F-test			*	ns	ns	ns	ns
Green net			35.74	37.11b	37.04b	37.05b	31.53b
Pot orange			36.09	42.69a	44.44a	44.55a	34.21a
F-test			ns	*	*	*	*
45+G			35.42	38.23	37.55	38.64	33.91
45+O			35.38	42.28	44.90	45.61	34.84
40+G			37.21	36.10	37.80	38.43	31.57
40+O			38.42	42.66	43.81	44.38	34.36
35+G			34.60	37.00	35.78	34.09	29.11
35+O			34.47	43.13	44.62	43.67	33.44
F-test			ns	ns	ns	ns	ns
CV %			7.31	9.24	10.04	10.89	12.71

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.13 เส้นรอบวงผลเมล่อนที่ปลูกในระดับความชื้น 3 ระดับ

ตำรับการทดลอง	เส้นรอบวงผล (ซม.)						
	24 วัน	31 วัน	38 วัน	45 วัน	52 วัน	59 วัน	66 วัน
45%			31.74	37.34a	41.03a	43.03a	46.25a
40%			31.08	36.30b	39.65b	41.69b	44.88b
35%			30.75	35.10c	38.46c	40.27c	43.85c
F-test			ns	*	*	*	*
Green net			30.86	35.57b	38.79b	40.90b	44.09b
Pot orange			31.52	36.93a	40.64a	42.42a	45.89a
F-test			ns	*	*	*	*
45+G			31.42	36.82	40.46	42.63	45.70
45+O			32.07	37.87	41.61	43.42	46.80
40+G			31.05	35.80	38.68	40.99	43.90
40+O			31.10	36.80	40.63	42.39	45.85
35+G			30.12	34.09	37.24	39.09	42.68
35+O			31.38	36.11	39.67	41.45	45.02
F-test			ns	ns	ns	ns	ns
CV %			6.03	3.81	3.50	3.17	2.15

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P<0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

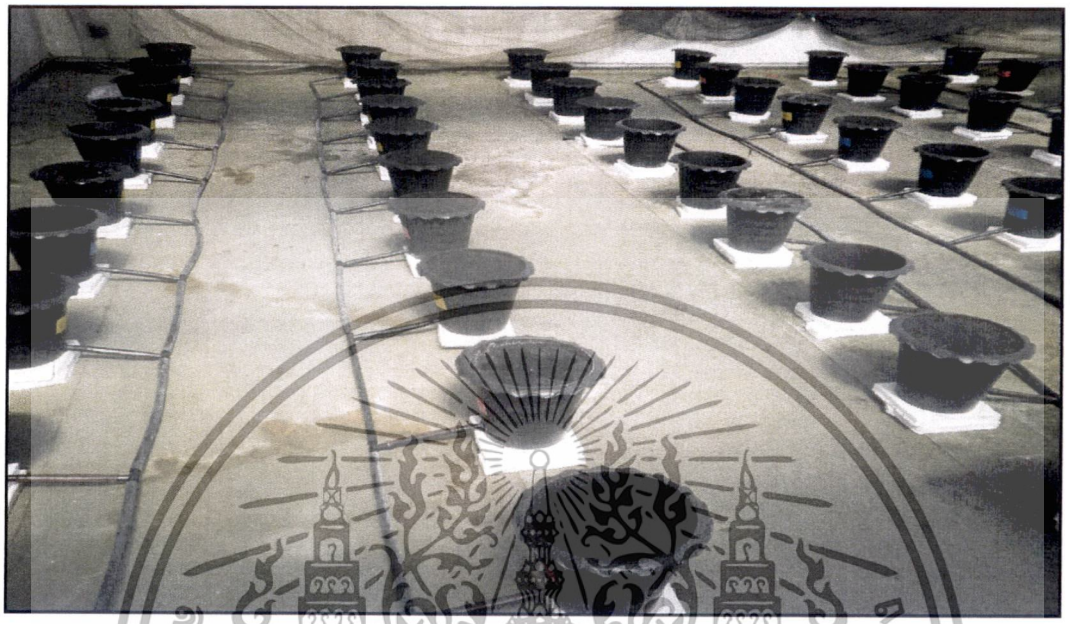
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

ภาพการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ และเมล่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 1 ศึกษาการผลิตของมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) ในวัสดุปลูก 3 ชนิด ในการปลูกพืชแบบไร้ดิน ร่วมกับวิธีการให้ปุ๋ย 3 แบบ

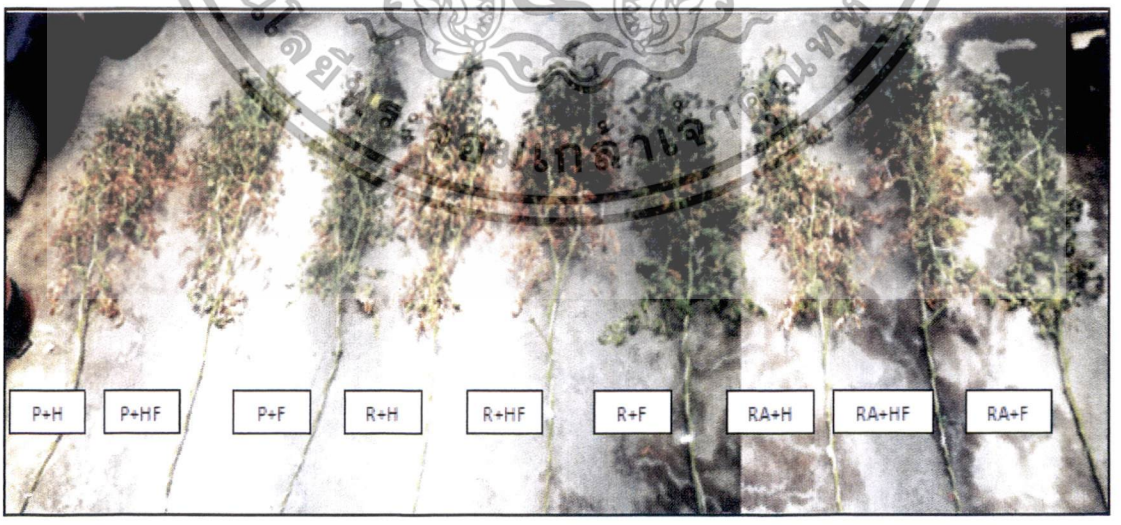


ภาพภาคผนวกที่ ค.1 การเตรียมวัสดุปลูก และการเตรียมระบบน้ำ

ภาพภาคผนวกที่ ค.2 โรงเรือนทดลอง และพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

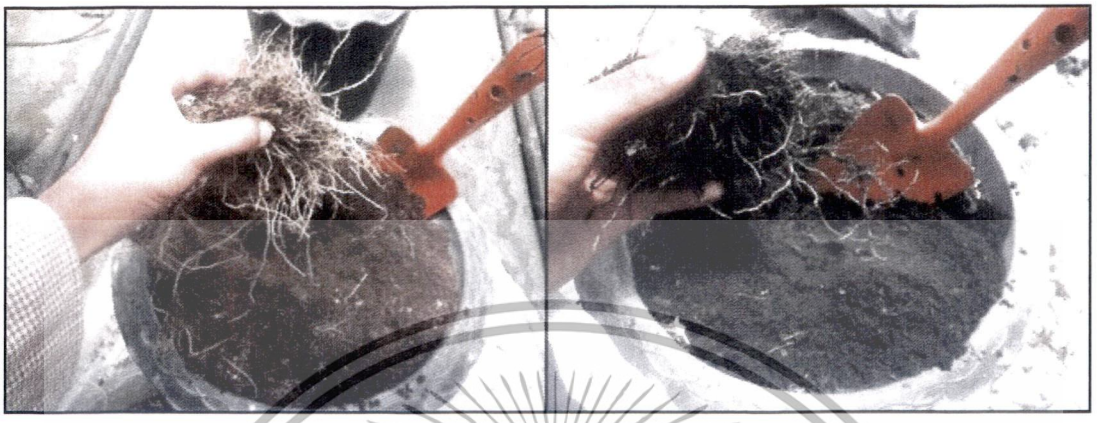
ภาพภาคผนวกที่ ค.3 แสดงลักษณะของผลมะเขือเทศ



ภาพภาคผนวกที่ ค.4 แสดงการเปรียบเทียบขนาดต้นของมะเขือเทศที่ตำรับต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบการนำวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งาน 1 ครั้ง กับวัสดุปลูกใหม่ต่อผลผลิตเมล่อน (*Cucumis melo* L.)



ภาพภาคผนวกที่ ค.5 การเตรียมวัสดุปลูกที่ผ่านการใช้งานแล้ว 1 ครั้ง

ภาพภาคผนวกที่ ค.6 การเจริญเติบโตของเมล่อน และพื้นที่ปลูกเมล่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่ ค.7 แสดงการผสมเกสรของเมล่อน

ภาพภาคผนวกที่ ค.8 การขึ้นลายของเมล่อน

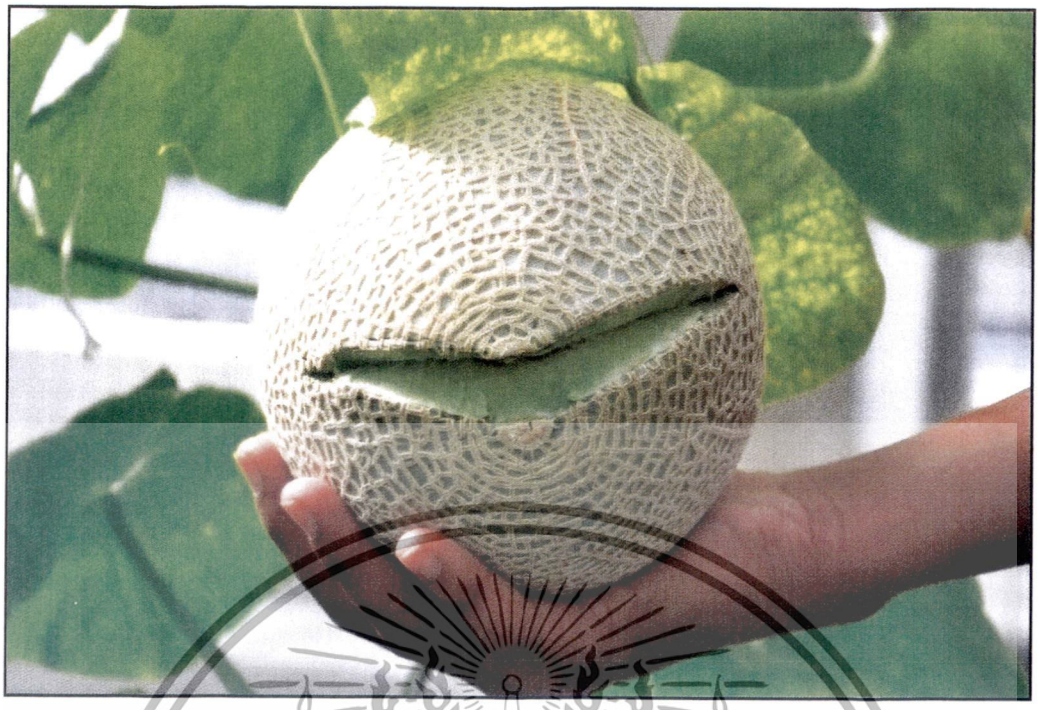
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 3 ผลของระดับความชื้นต่อการเจริญเติบโตของเมล่อน (*Cucumis melo* L.) ที่ปลูกในขี้เถ้าแกลบ

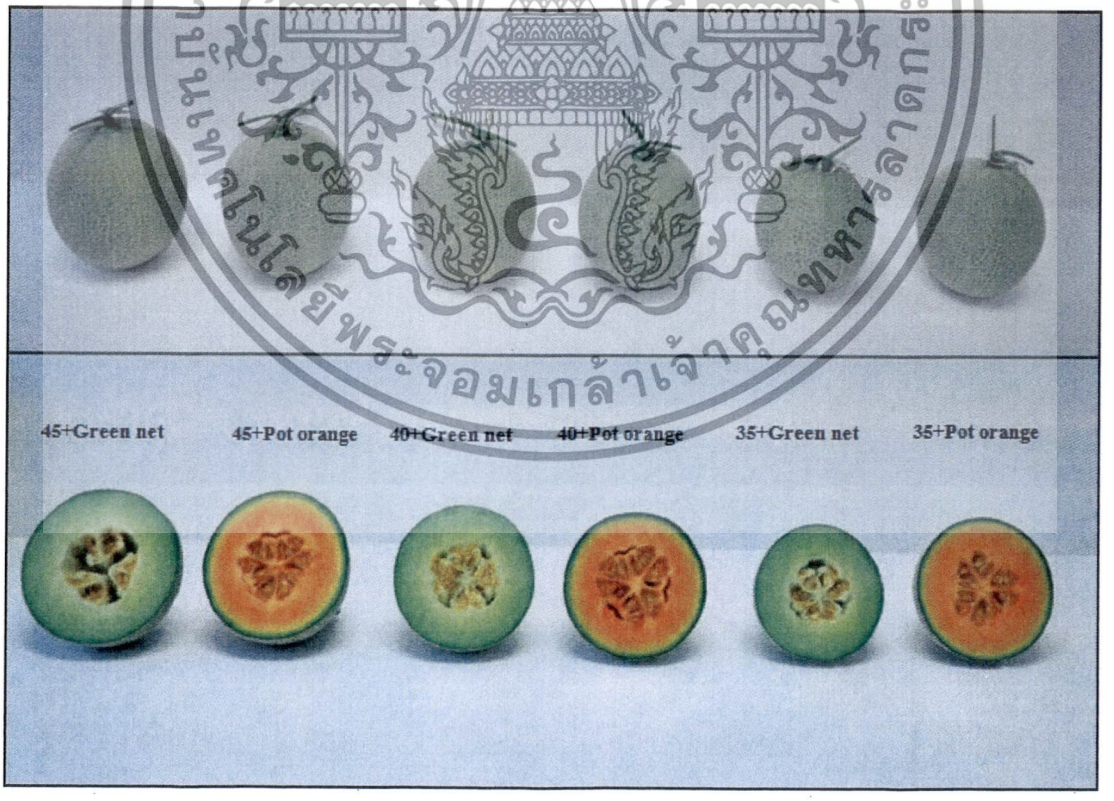
ภาพภาคผนวกที่ ค.9 การเตรียมระบบเพื่อให้ความชื้น 3 ระดับ

ภาพภาคผนวกที่ ค.10 การเจริญเติบโตของเมล่อนที่ปลูกในความชื้น 3 ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ ค.11 ลักษณะก้นแตกของเมล่อนพันธุ์ Green net ที่ได้รับความชื้น 45%



ภาพภาคผนวกที่ ค.12 แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพผลผลิตของเมล่อนในระดับความชื้นที่ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	ว่าที่ ร.ต. หญิง ดารารัตน์ ทิมทอง
วันเดือนปีเกิด	25 มีนาคม 2532
ภูมิลำเนา	27 ซอยฉลองกรุง 49 แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10520
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2543 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา โรงเรียนศึกษาพัฒนา กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนเทพศิรินทร์ร่มเกล้า กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนเทพศิรินทร์ร่มเกล้า กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2553 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผลงานวิจัย	พ.ศ. 2556 ผลงานเรื่อง “ผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการผลิตมะเขือเทศ(*Lycopersicon esculentum* Mill) ในระบบไม่ใช้ดิน” หน้า 150-157. ในการประชุมวิชาการ งานเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 11 ระหว่างวันที่ 30-31 กรกฎาคม 2556 คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้