สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลของวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ของอุ่นไร้เมล็ด ผักโขม และดาวเรือง

EFFECT OF SUBSTRATES AND FERTILIZER APPLICATIONS ON GROWTH AND YIELD OF SEEDLESS GRAPES, AMARANTH AND MARIGOLD

T132344

นภาพร จิตต์ศรัทธา

NAPAPORN JITSATTA

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 132344
วัน,เดือน,ปี 17 ก.ค. 2557

b.12617926
i.....

วิยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2557

KMITL-2014-AG-M-021-161

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EFFECT OF SUBSTRATES AND FERTILIZER APPLICATIONS ON GROWTH AND YIELD OF SEEDLESS GRAPES, AMARANTH AND MARIGOLD

NAPAPORN JITSATTA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2014

KMITL-2014-AG-M-021-161

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 และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ขององุ่นไร้เมล็ด ผักโขม และดาวเรือง

Effect of Substrates and Fertilizer Applications on Growth and Yield of Seedless Grapes, Amarnth and Marigold

นักศึกษา ว่าที่ร้อยตรีหญิงนภาพร จิตต์ศรัทธา

รหัสประจำตัว 55640305

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา พืชสวน

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 30 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 และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ขององุ่นไร้เมล็ด ผักโขม และดาวเรือง Effect of substrates and fertilizer applications on growth and yield of seedless grapes, amarnth and marigold
นักศึกษา	ว่าที่ร้อยตรีหญิง นภาพร จิตต์ศรัทธา
รหัสประจำตัว	55640305
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พืชสวน
พ.ศ.	2557
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. อิทธิสุนทร นันทกิจ

บทคัดย่อ

ศึกษาชนิดวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ขององุ่นไร้เมล็ด ผักโขม และดาวเรือง โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 การทดลอง การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิดวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตขององุ่นไร้เมล็ด วางแผนการทดลองแบบ 4x3 Factorial in CRD จำนวน 5 ซ้ำ ซึ่งมี ปัจจัยที่หนึ่ง คือ ชนิดของวัสดุปลูก ประกอบด้วย พีทมอส ขี้เถ้าแกลบ ขี้เถ้าแกลบ 65%+ขุยมะพร้าว 25% และ ขุยมะพร้าว และปัจจัยที่สอง คือ ชนิดของปุ๋ย ประกอบด้วย ปุ๋ย Hydroponics 100% ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยทางดิน 50% และปุ๋ยทางดิน 100% ผลการทดลอง พบว่า องุ่นไร้เมล็ดที่ปลูกโดยใช้ พีทมอสร่วมกับ ปุ๋ย Hydroponics 100% และพีทมอสร่วมกับ ปุ๋ย Hydroponics 100% ร่วมกับ ปุ๋ยทางดิน 50% ส่งผลต่อการเจริญเติบโตดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ ส่วนผลผลิตขององุ่นไร้เมล็ด พบว่า องุ่นไร้เมล็ดที่ปลูกโดยใช้ พีทมอส ร่วมกับ ปุ๋ยทางดิน 100% มีผลผลิตมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ โดยมี จำนวนช่อ 5.4 ช่อต่อต้น น้ำหนักช่อเฉลี่ย 118.55 กรัมต่อช่อ น้ำหนักรวม 697.28 กรัมต่อต้น และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 16.8 %brix ซึ่งการปลูกองุ่นไร้เมล็ดในวัสดุปลูกสามารถใช้ในการทำสวนบนดาดฟ้าได้ และจะช่วยลดอุณหภูมิบนดาดฟ้าได้ด้วย การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อผลผลิตผักโขม โดยการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง โดยวางแผนการทดลองแบบ 3x2 Factorial in CRD จำนวน 5 ซ้ำ ซึ่งมีปัจจัยที่หนึ่ง คือ ชนิดของวัสดุปลูก ประกอบด้วย ขุยมะพร้าว พีทมอส ขี้เถ้าแกลบ และปัจจัยที่สอง คือ วิธีการให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปุ๋ย ประกอบด้วย ปุ๋ยออสโมโค้ท ปุ๋ยแบบหลอด (ใช้ปุ๋ยดินบดและบรรจุในในหลอดพลาสติก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซม.) ผลการทดลอง พบว่า วัสดุปลูกพีทมอส ร่วมการใส่ปุ๋ยแบบหลอด มีผลให้การเจริญเติบโตของผักโขมในระบบการให้น้ำแบบไส้ตะเกียงดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ มีความสูงต้น 10.74 เซนติเมตร ขนดลำต้น 5.19 มิลลิเมตร ขนาดทรงพุ่ม 25.75 เซนติเมตร ความกว้างใบ 8.5 เซนติเมตร ความยาวใบ 10.25 เซนติเมตร น้ำหนักสด 50.97 กรัม และน้ำหนักแห้ง 9.11 กรัม และการทดลองที่ 3 ศึกษาผลของชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อผลผลิตดาวเรือง โดยการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง โดยวางแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial in Completely Randomized Design จำนวน 5 ซ้ำ ซึ่งมีปัจจัยที่หนึ่ง คือ ชนิดของวัสดุปลูก ประกอบด้วย ขุยมะพร้าว พีทมอส และปัจจัยที่สอง คือ วิธีการให้ปุ๋ย ประกอบด้วย ปุ๋ยออสโมโค้ท ปุ๋ยแบบหลอด ทดสอบกับดาวเรือง จากผลการทดลองพบว่า วัสดุปลูกพีทมอส และการใส่ปุ๋ยแบบหลอด มีผลให้การเจริญเติบโตของดาวเรืองในระบบการให้น้ำแบบไส้ตะเกียงดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ มีความสูงต้น 76 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่ม 29.19 เซนติเมตร จำนวนดอก 9.5 ดอกต่อต้น น้ำหนักสด 286.37 กรัม และน้ำหนักแห้ง 48.10 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

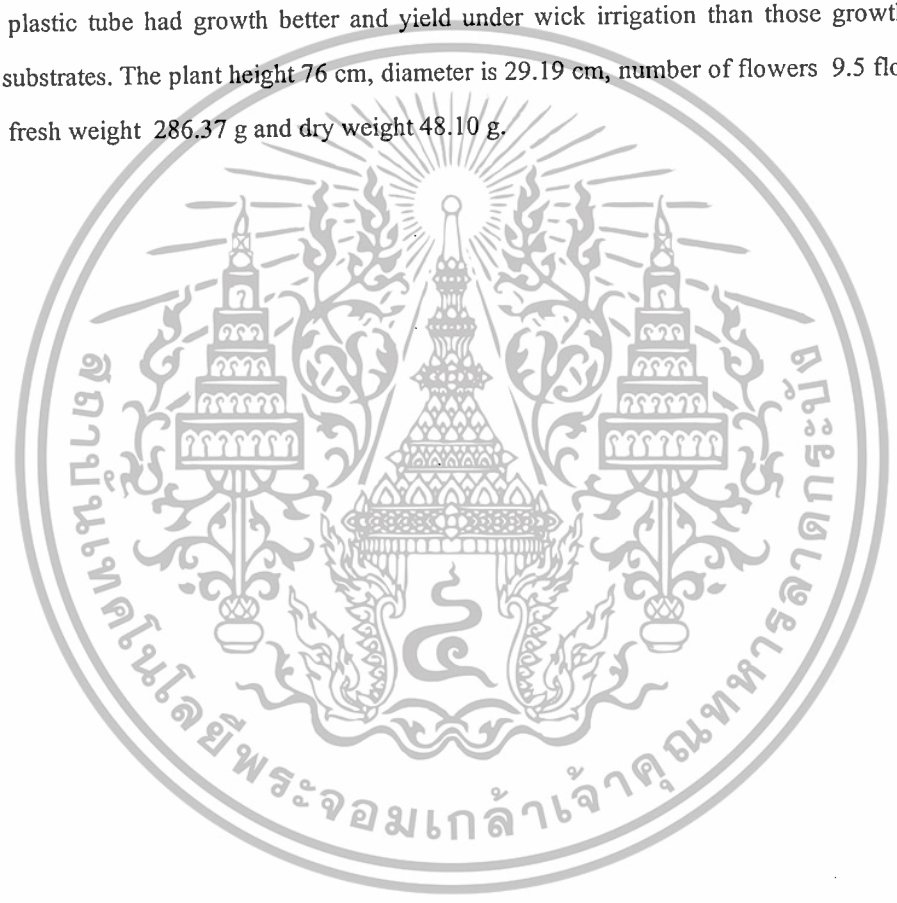
Thesis Title	Effect of substrates and fertilizer applications on growth and yield of seedless grapes, amarnth and marigold
Student	Acting. SUB-LT. Napaporn Jitsatta
Student ID.	55640305
Degree	Master of Science
Program	Horticulture
Year	2014
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Itthisuntorn Nuntagij

ABSTRACT

Effect of substrates and fertilizer applications on growth and yield of seedless grapes, amaranth and marigold. The first experiment was to find out the effect of suitable substrates and fertilizer application for growing and yield of seedless grapes. The treatments of 4x3 were arranged in CRD in factorial experiment and the treatment combinations were then replicated 5 times. First factor consisted of 1. peat moss 2. rice husk ash 3. coconut dust 65% + rice husk ash 25% 4. coconut dust and the second factors were 3 fertilizer applications; 1.fertilizer in soluble from 100% 2. fertilizer in soluble from 50% and ordinary soil fertilizer 50% and 3. ordinary soil fertilizer 100%. The results showed that seedless grapes grown in peat moss and fertilizer in soluble from 100% and peat moss and fertilizer in soluble from 50% and ordinary soil fertilizer 50% had vegetable growth better than those grown in the other substrates and fertilizer. The results showed that the maximums yield in peat moss and ordinary soil fertilizer 100% than those growths in the other substrates. The number of clusters 5.4 panicles per plant, averages bunch weights 118.55 grams per bouquet, total weight 697.28 grams per plant and total soluble solid 16.8% brix. The growing seedless grapes in substrates can be used for a rooftop garden and reduce the temperature of rooftops as well. The second experiment was to find out the effect of suitable substrates and fertilizer application for growing amaranth vegetables under wick irrigation. The treatments 3x2 factorial treatment combinations were arranged in completely randomized design and they were replicated 5 times. First factors involved 3 types of substrates; 1. coconut dust, 2. peat moss and 3. rice husk ash and the second factors were two methods of fertilizer application; 1.osmocote and 2.ground fertilizer put in small plastic tubes. The results

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

showed that amaranth grown in peat moss with ground fertilizer put in small plastic tubes had growth better under wick irrigation than those growths in the other substrates. The plant height 10.74 cm, size of the trunk 19.5 mm, diameter 25.75 cm, leaf width 8.5 cm, long leaves 10.25 cm, fresh weight 50.97 g and dry weight 9.11 grams. The final experiment, the effect of suitable substrates and fertilizer application for growing marigolds under wick irrigation. The treatments of 2x2 factorial were arranged in completely randomized design and they were replicated 5 times. The two factors involved in the test were consisted of two types of substrates; coconut dust and peat moss and two methods of fertilizer application; osmocote and ground fertilizer put in small plastic tubes. The results showed that marigold grown in peat moss with ground fertilizer put in small plastic tube had growth better and yield under wick irrigation than those growths in the other substrates. The plant height 76 cm, diameter is 29.19 cm, number of flowers 9.5 flowers per plant, fresh weight 286.37 g and dry weight 48.10 g.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

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

กราบขอบพระคุณ รศ.ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น รศ.ดร. สุเม อรัญนารถ ผศ.ดร. พรหมมาศ ดูหากาญจน์ และรศ.ดร. นงนุช เลาหะวิสุทธิ์ กรรมการสอบหัวข้อ และโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และข้อชี้แนะ จนในที่สุดทำให้วิยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

กราบขอบพระคุณ ผศ. สมเกียรติ สีสนอง ที่ให้คำปรึกษา และเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ตลอดจนการอำนวยความสะดวกต่างๆระหว่างการทำงานวิจัยของห้องปฏิบัติการ หลักสูตรการจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขอขอบคุณ คุณภัควลัญชญ์ ประเสริฐกิจกุล คุณณัฐวิชช์ คชแก้ว คุณสุวพิชญ์ อมรชินวิวัฒน์ คุณดารารัตน์ ทิมทอง และเพื่อนๆ น้องๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือในทุกด้าน และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมาจนประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณกำลังใจจากคุณพ่อ คุณแม่ ที่เป็นกำลังใจ ให้คำชี้แนะและสนับสนุนช่วยเหลือต่าง ๆ เสมอมา

นภาพร จิตต์ศรัทธา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....III

กิตติกรรมประกาศ.....V

สารบัญ.....VI

สารบัญตาราง.....VIII

สารบัญภาพ.....IX

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความสำคัญและที่มา.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....3

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....4

2.1 องุ่น.....4

2.2 ผักโขม.....18

2.3 ดาวเรือง.....20

2.4 การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน.....25

2.5 ระบบวัสดุปลูก.....28

2.6 ธาตุอาหารพืช.....32

2.7 ระบบการให้น้ำ.....33

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....37

3.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ขององุ่นไร้เมล็ด.....37

3.2 การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อผลผลิตผักโขม (*Amaranthus tricolor*) โดยการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง.....47

3.3 การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อผลผลิตดาวเรือง (*Tagetes erecta*) โดยการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง.....50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.4 สถานที่ทำการวิจัย.....53
3.5 ระยะเวลาในการทำวิจัย.....53

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์.....55
4.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอุ่นไร้เมล็ด.....55
4.2 การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อผลผลิตผักโขม (*Amaranthus tricolor*) โดยการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง.....72
4.3 การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อผลผลิตดาวเรือง (*Tagetes erecta*) โดยการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง.....75

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....80

บรรณานุกรม.....82

ภาคผนวก.....88
ภาคผนวก ก.ปัญหาโรคและแมลงของอุ่นไร้เมล็ด.....89

ประวัติผู้เขียน.....94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	องค์ประกอบของสารละลายธาตุอาหารพืชสูตร องุ่น สำหรับการทดลองที่ 1 เตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชเข้มข้น 200 เท่า ปริมาตร 20 ลิตร	38
3.2	องค์ประกอบของปุ๋ยทางดิน	39
3.3	โปรแกรมการทดลองที่ 1	46
3.4	การผสมปุ๋ยที่ใช้ในการทดลองปลูกผักโขม และดาวเรือง	52
4.1	แสดงขนาดลำต้น ความยาวกิ่งที่แตก และความกว้างใบที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของอุ่นไร้เมล็ด	57
4.2	แสดงความยาวใบ และความเขียวใบที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของอุ่นไร้เมล็ด	64
4.3	แสดงน้ำหนักกิ่งสด น้ำหนักกิ่งแห้ง และความชื้นของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของอุ่นไร้เมล็ด	67
4.4	แสดงการเปรียบเทียบชนิดของวัสดุปลูกและปุ๋ยที่ส่งผลต่อผลผลิตของอุ่นไร้เมล็ด	69
4.5	แสดงต้นทุนการปลูกอุ่นไร้เมล็ดพื้นที่ 1 ไร่ในรอบหนึ่งของการปลูก	70
4.6	เปรียบเทียบชนิดของวัสดุปลูกและวิธีการให้ปุ๋ยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผักโขม	74
4.7	การเปรียบเทียบชนิดของวัสดุปลูกและวิธีการให้ปุ๋ยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของดาวเรือง	76
4.8	การเปรียบเทียบชนิดของวัสดุปลูกและปุ๋ยที่ส่งผลต่อผลผลิตของดาวเรือง	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงลักษณะทั่วไปขององุ่น	4
2.2	แสดงลักษณะทั่วไปของผักโขมสวนหรือผักโขมสี	18
2.3	แสดงลักษณะทั่วไปของดาวเรือง	20
2.4	แสดงระบบการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง	36
3.1	ต้นพันธุ์องุ่น (Marroo Seedless หรือ Black Opal)	37
3.2	แสดงแผนผังการวางระบบการให้น้ำ ในการทดลองที่ 1	39
3.3	แสดงเครื่องผสมปุ๋ย Dosatron	40
3.4	แสดงเครื่องตั้งเวลา	40
3.5	แสดงถังเก็บสารละลายธาตุอาหารพืช	40
3.6	แสดงกระถางปลูกพลาสติก	41
3.7	แสดงวัสดุปลูกขุยมะพร้าว ขี้เถ้าแกลบ ขี้เถ้าแกลบ 65%+ขุยมะพร้าว 25% และพีทมอส	41
3.8	แสดงการปลูกองุ่นที่ติดตาบนต้นต่อป่ามาปลูกในกระถางพลาสติก ลงในขุยมะพร้าว ขี้เถ้าแกลบ ขี้เถ้าแกลบ 65%+ขุยมะพร้าว 25% และพีทมอส	42
3.9	แสดงการตัดแต่งครั้งที่ 1 ของต้นองุ่นไร้เมล็ด	43
3.10	แสดงการตัดแต่งครั้งที่ 2 ของต้นองุ่นไร้เมล็ด	43
3.11	แสดงการตัดแต่งครั้งที่ 3 ของต้นองุ่นไร้เมล็ด	43
3.12	แสดงการปลูกองุ่นไร้เมล็ดก่อนตัดแต่ง อายุ 5 เดือน	44
3.13	แสดงหลังการตัดแต่งของต้นองุ่นไร้เมล็ดครั้งที่ 3	44
3.14	แสดงการแตกช่อดอกขององุ่นหลังตัดแต่งครั้งที่ 3	45
3.15	แสดงแตกช่อดอกขององุ่น	45
3.16	แสดงช่อผลขององุ่น อายุ 3 เดือน	45
3.17	แสดงช่อผลขององุ่น อายุ 4 เดือน	46
3.18	ต้นกล้าผักโขม	48
3.19	แสดงเชือกนำน้ำ (ไม้ถูพื้น)	48
3.20	แสดงการวางเชือกในกระถางปลูก	49
3.21	แสดงการปลูกผักโขมโดยให้น้ำแบบไส้ตะเกียงลอยอยู่ในน้ำ	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.22	ต้นกล้าดาวเรือง	50
3.23	แสดงการปลูกดาวเรืองโดยให้น้ำแบบไส้ตะเกียงลอยอยู่ในน้ำ	52
3.24	แสดงโรงเรือนการทดลองที่ 1	53
3.25	แสดงโรงเรือนการทดลองที่ 2 และ 3	53
4.1	แสดงขนาดลำต้นของอุ่นไร้เมล็ด	58
4.2	แสดงความยาวกิ่งที่แตกของอุ่นไร้เมล็ด	58
4.3	แสดงความกว้างใบของอุ่นไร้เมล็ด	59
4.4	แสดงความยาวใบของอุ่นไร้เมล็ด	61
4.5	แสดงความเขียวใบของอุ่นไร้เมล็ด	63
4.6	แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตของอุ่นไร้เมล็ด หลังปลูก เป็นเวลา 9 เดือน	68
4.7	แสดงการเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักโขม หลังใส่ปุ๋ย และให้น้ำแบบไส้ตะเกียง เป็นเวลา 20 วัน	73
4.8	แสดงการเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของดาวเรือง หลังใส่ปุ๋ย และให้น้ำแบบไส้ตะเกียง เป็นเวลา 90 วัน	77
ก.1	แสดงอุ่นที่เป็นโรคราน้ำค้าง	90
ก.2	แสดงอุ่นที่เป็นโรคราสนิม	90
ก.3	แสดงอุ่นที่ถูก เพลี้ยแป้ง เข้าทำลาย	91
ก.4	แสดงอุ่นที่ถูกไรแดง จะขยายพันธุ์อยู่บนใบอุ่น	91
ก.5	แสดงอุ่นที่ถูกหนอนกัดกินส่วนต่าง ๆ	92
ก.6	แสดงอุ่นที่ถูกนก และหนอนกัดกิน กัดกินผลของอุ่น	93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในต่างประเทศมีการปลูกองุ่นกันมามากกว่า 5,000 ปี องุ่นเป็นพืชในวงศ์ Vitaceae อยู่ในสกุล Vitis จัดเป็นไม้ยืนต้นชนิดเถาเลื้อยซึ่งมีอายุยืนยาวได้หลายสิบปีหรือนับร้อยปี (Winkler *et al.* 1974) องุ่นสามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งในเขตหนาว เขตกึ่งร้อนกึ่งหนาว และเขตร้อน(Chadha and Shikhamany. 1999) ปัจจุบันในประเทศไทยมีการปลูกองุ่นในแถบภาคตะวันตก ส่วนใหญ่ชาวสวนจะปลูกเพื่อผลิตผลองุ่นเป็นส่วนใหญ่ เพราะว่าองุ่นเป็นไม้ผลที่มีราคาแพงกว่าไม้ผลชนิดอื่น ๆ และยังเป็นที่นิยมและชื่นชอบ นอกจากนี้แล้วในปัจจุบัน ได้มีการนำองุ่นมาจัดสวนเพื่อตกแต่งหรือประดับภายนอกอาคารบ้านเรือนต่าง ๆ เช่น การทำซุ้มทางเดิน การทำรั้ว ศาลาพัก และการปลูกบนดาดฟ้า เป็นต้น (ชินพันธ์ ธนารุจ. 2557) การปลูกองุ่นบนดาดฟ้า ควรเลือกปลูกลงกระถางจึงเอื้อต่อการดูแลได้สะดวกยิ่งขึ้น และเนื่องจากองุ่นเป็นพันธุ์ไม้เลื้อยฉะนั้นจึงทำค้างองุ่นเพื่อให้เถาองุ่นเลื้อย และเมื่อเถาองุ่นเจริญงอกงามก็จะเป็นซุ้มกันแดดให้ร่มเงาได้ด้วย ช่วยลดอุณหภูมิบนดาดฟ้า (ดวงกมล เวปุลละ. 2556) และยังได้ผลผลิตขององุ่นอีกด้วย ซึ่งการจัดสวนตาม อาคารดาดฟ้า ยังเพิ่มพื้นที่สีเขียว การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินกำลังเป็นที่นิยมกันในปัจจุบัน เพราะสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมบริเวณรากพืช และพืชสามารถดูดใช้ธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของพืช ในการปลูกในวัสดุปลูกเป็นการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินวิธีหนึ่งซึ่งนิยมใช้กับพืชที่มีอายุที่ยาวโดยวัสดุที่นิยมใช้ ได้แก่ เพอร์ไลท์ พีทมอส ใยหิน ซึ่งประเทศไทยต้องนำเข้าวัสดุจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาแพง ดังนั้น จึงมีการทดสอบวัสดุที่หาได้ในประเทศไทยเพื่อนำมาใช้ทดแทน และลดค่าใช้จ่าย โดยวัสดุที่นำมาใช้ควรมีคุณสมบัติที่ไม่อัดตัว และยุบตัวเมื่อเปียกน้ำรากพืชสามารถกระจายตัวได้ทั่วในวัสดุปลูก ไม่มีสารที่เป็นพิษต่อพืช ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายธาตุอาหาร และภาชนะที่ใช้ปลูก ไม่เป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคและแมลง และยังสามารถกำจัดโรค และแมลงได้ วัสดุในประเทศไทยมีอยู่ด้วยกันหลายชนิดได้แก่ ขุยมะพร้าว กาบมะพร้าวสับ ขี้เถ้าแกลบ เป็นต้น (ถวัลย์ พัฒนาเสถียรพงษ์. 2534) จึงได้ศึกษาชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยต่อผลผลิตองุ่นไร้เมล็ด เพื่อเป็นสวนประดับ และสามารถปลูกบนดาดฟ้าเป็นการเพิ่มพื้นที่สีเขียวอีกด้วย

ในช่วงปี 2554-2555 ประเทศไทยได้ประสบปัญหาน้ำท่วมครั้งใหญ่ ซึ่งทำความเสียหายกับพื้นที่การเกษตร บ้านเรือน ทำให้พืชผักล้มตายเป็นจำนวนมาก และยังส่งผลต่อการขาดแคลนสิ้นค้าอุปโภค บริโภคทางการเกษตร ซึ่งเป็นสาเหตุหลักทำให้สินค้าทางการเกษตรมีราคาแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(วิกิพีเดีย. 2554) การปลูกพืชในระบบการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง การให้น้ำแบบไส้ตะเกียง เป็นวิธีการให้น้ำที่มีไส้ตะเกียง(เชือก)เป็นตัวดูดความชื้นมาในวัสดุปลูกเพื่อให้พืชสามารถดูดน้ำขึ้นมาใช้เองโดยไม่ต้องใช้พลังงาน (Apodagis. 2554; Argo and Biernbaum. 1994; Molitor. 1990) ซึ่งวิธีการให้น้ำในปัจจุบันถูกนำมาเปรียบเทียบกับการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง พบว่าสามารถประหยัดและใช้น้ำได้มีประสิทธิภาพ (Klock-Moore and Broschat. 2001; Morvant, J.K. *et al.* 1997) การปลูกในวัสดุปลูกเป็นการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินวิธีหนึ่งที่ง่าย และสะดวก โดยวัสดุที่นิยมใช้ ได้แก่ เพอร์ไลท์ พีทมอส และใยหิน ซึ่งประเทศไทยต้องนำเข้าวัสดุจากต่างประเทศ ทำให้มีราคาแพง วัสดุในประเทศไทยมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ได้แก่ ขุยมะพร้าว กาบมะพร้าวสับ และขี้เถ้าแกลบ เป็นต้น (อารีรักษ์ ธีรอำพน. 2544) ผักโขม *Amaranthus tricolor* เป็นผักพันธุ์หนึ่งจัดเป็นพืชล้มลุกที่ขึ้นทั่วไป ผักโขมเป็นผักที่มีธาตุอาหาร มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีแคโรทีน และวิตามินซีสะสมอยู่ในปริมาณมาก (ขจรศรี แก้วคล้าย และคณะ. 2533) ดาวเรือง *Tagetes erecta* เป็นไม้ดอกชนิดหนึ่งที่มีความนิยมมาก จัดอยู่ในตระกูล Compositae ดาวเรืองเป็นพืชที่ปลูกง่ายโตเร็ว คงทนต่อสภาพแวดล้อม รูปทรงดอกกลมสวยงาม มีสีสันสดใส (วัลลภ พรหมทอง. 2541) จึงได้ศึกษาชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยต่อผลผลิตผักโขม และดาวเรืองโดยการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง เพื่อเป็นไม้ประดับ และสามารถปลูกในพื้นที่น้ำท่วมได้โดยไม่ต้องใช้พลังงาน

ดังนั้น ในงานทดลองในครั้งนี้เพื่อการอุ่นไร้เมล็ด ผักโขม และดาวเรือง โดยใช้วัสดุปลูกร่วมกับวิธีการใส่ปุ๋ย เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรสามารถนำความรู้ที่ได้ ไปประกอบการตัดสินใจในการปลูกอุ่นไร้เมล็ด ผักโขม และดาวเรือง

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาผลของชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยต่อการผลิตอุ่นไร้เมล็ด

1.2.2 ศึกษาผลของชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยต่อผลผลิตผักโขม และดาวเรืองโดยการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

ทำการทดลองเพื่อหาชนิดของวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของอุ่นไร้เมล็ด ผักโขม และต้นดาวเรืองที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1. วิธีการจัดการการปลูกองุ่นไร้เมล็ดผักโขมและต้นดาวเรืองโดยใช้วัสดุปลูกในกระถาง

1.4.2. ลดต้นทุนการใช้ปุ๋ย

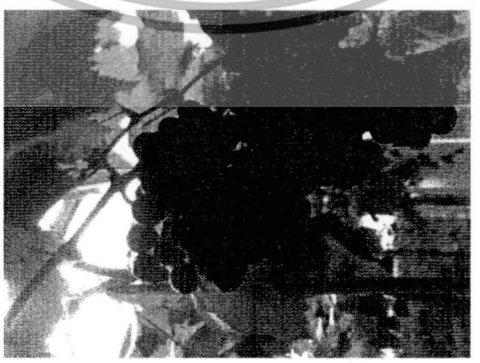
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.องุ่น

2.1.1 ลักษณะทางพฤษศาสตร์ขององุ่น

องุ่นเป็นพืชในวงศ์Vitaceaeอยู่ในสกุล Vitisจัดเป็นไม้ยืนต้นชนิดเถาเลื้อยซึ่งมีอายุยืนยาวได้หลายสิบปีหรือนับร้อยปี โดยพืชในสกุล Vitisทั่วโลกมีอยู่ประมาณ 60 ชนิด (Winkler *et al.* 1974) ทั่วโลกมีอยู่ประมาณ 10,000 สาย พันธุ์ (variety) (Chadha and Randhawa.1974) แต่ชนิดที่มีปลูกกันมากที่สุดในโลกอยู่ในกลุ่ม *Vitisvinifera*ซึ่งมีมากว่า 7,000 สายพันธุ์ (Cuisset*et al.* 1995) องุ่นมีถิ่นกำเนิดอยู่แถบ Asia minor และ Caspian sea basin (ปวิณปุณศรี. 2504) สามารถเจริญเติบโตได้ดีตั้งแต่เส้นละติจูดที่ 15°ถึง 45°เหนือใต้อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 15-35°C (Chadha and Shikhamany. 1999) สำหรับพื้นที่ปลูกองุ่นของประเทศไทยจะมีอยู่หนาแน่นในแถบตอนกลางของประเทศซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 25-30°C ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี 1,300-1,450 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์ 60-90 (สุรศักดิ์นิลนนท์. 2540) การเจริญเติบโตของผลองุ่นเป็นแบบ double sigmoid curve โดยในระยะแรกผลอ่อนและเมล็ดจะมีการพัฒนาและเจริญเติบโตของผลจะมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จากนั้นผลองุ่นจะมีการเจริญโตอย่างรวดเร็วอีกครั้งหนึ่ง โดยผลจะมีการสะสมน้ำตาลเพิ่มสูงขึ้น ในขณะเดียวกันปริมาณกรดที่สะสมก็จะค่อย ๆ ลดต่ำลง สำหรับผลองุ่นจัดอยู่ในกลุ่มของ berry fruit เช่นเดียวกับ ฝรั่ง มะเฟืองและมะเขือเทศ เนื่องจากการปลูกง่ายให้ผลดก และผลผลิตมีคุณภาพสูง ปัจจุบันพันธุ์องุ่นที่ใช้ปลูกในประเทศไทยนั้นเป็นชนิด *V. vinifera*และลูกผสมที่เกิดจาก *V. vinifera*ทั้งสิ้น (รัฐพล ฉัตรบรรยงค์. 2551)



ภาพที่ 2.1แสดงลักษณะทั่วไปขององุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปวิณ ปุณศรี (2504); Chadha and Randhawa (1974); Kerrigan and Nagel (1998); Shanmugavelu (1998); Hellman (2003); and Rieger (2005) ได้ได้อธิบายลักษณะทั่ว ๆ ไปขององุ่น โดยแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ราก (root) ระบบรากขององุ่นส่วนใหญ่จะเป็นระบบรากแขนง (lateral root) รากส่วนใหญ่จะแผ่ออกทางด้านข้าง ระบบรากที่ห่างจากโคนต้นในระยะ 1 ฟุต จะมีไม่มากนัก แต่จะหนาแน่นมากในระยะ 1-2.5 ฟุต ส่วนระยะที่ไกลกว่า 1.5 ฟุตนั้น จะมีอยู่อย่างกระจัดกระจาย รากขององุ่นจะหยั่งลึกลงไปในดินประมาณ 2-5 ฟุตจากผิวดิน แต่ในกรณีที่โครงสร้างดินดีอาจหยั่งลึกได้มากกว่านั้น

ลำต้น (trunk) องุ่นเป็นพืชเถาเลื้อยชนิดที่มีเนื้อไม้ (woody vine) จะพยุงตัวเองโดยใช้มือเกาะ (tendril) จับต้นไม้หรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ข้าง ๆ ลำต้นขององุ่นถ้าปล่อยให้เจริญเติบโตตามธรรมชาติจะสามารถเจริญได้ยาวมาก เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการเด็ดยอดเพื่อให้เกิดกิ่งสาขา และกิ่งแขนง

กิ่งแขนง หรือกิ่งสาขา (branch) กิ่งขององุ่นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดตามอายุ คือ แขน (arm) ใช้เรียกกิ่งที่แยกออกจากลาต้น ชนิดที่สองคือ ตอกิ่ง (spur) และกิ่งแก่ (cane) เป็นกิ่งที่แยกออกจากกิ่งแขน ซึ่งจะมีอายุ 1 ปีหรือเกือบ 1 ปี ส่วนใหญ่จะมีสีน้ำตาล และเปลือกจะแตกกิ่งชนิดนี้จะให้ดอก และผลมากกว่ากิ่งชนิดอื่น ชนิดที่สามคือ กิ่งอ่อน (shoot) เป็นกิ่งที่ยังมีอายุน้อยอยู่มักมีสีเขียวหรือน้ำตาลอ่อน ๆ เปลือกเรียบไม่ค่อยมีรอยแตก

ใบ (leaf) ใบองุ่นมีลักษณะเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) รูปแบบการจัดเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับ (alternate) แต่ละใบจะมีเส้นใบหลัก (first lateral nerve หรือ vein) จำนวน 5 เส้น กระจายออกจากส่วนปลายของก้านใบ รูปร่างใบมีตั้งแต่รูปหัวใจไปจนถึงมีลักษณะกลม

มือเกาะ (tendril) มีลักษณะเป็นเส้นกลมเรียวเล็ก และเหนียว เมื่อสัมผัสกับสิ่งใดก็จะโอบรัดไว้เพื่อพยุงกิ่ง หรือลำต้น ตำแหน่งของมือเกาะจะอยู่ตรงข้ามกับก้านใบองุ่น โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีรูปแบบของมือเกาะ 2 แบบ คือ ชนิดที่มีมือเกาะอยู่ตรงข้ามทุกก้านใบ (continuous) และชนิดที่มีมือเกาะอยู่ 2 ตำแหน่งติดกันแล้วเว้นไป 1 ตำแหน่ง จากนั้นจึงจะมีอีกสลับกันไปเช่นนี้เรื่อย ๆ (intermittent)

ตา (bud) เป็นตาแบบตารวม (compound bud) ซึ่งประกอบด้วย 3 ตาที่อยู่ติดกัน ตาที่อยู่ตรงตำแหน่งกลางจะมีขนาดใหญ่ที่สุด เรียกว่า "ตาเอก" ส่วนตาที่อยู่สองข้างจะมีขนาดเล็กกว่า ตาทั้งสองนี้ทาหน้าที่เป็นตาสำรอง โดยจะเจริญเติบโตเมื่อตาเอกถูกทำลาย

ช่อดอกและดอกย่อย (inflorescence and floret) ช่อดอกจะเกิดจากกิ่งใหม่ที่เพิ่งแตกออกมา โดยมากมักเกิดจากตาตำแหน่งที่ 3-6 นับจากโคนกิ่งใหม่ กิ่งหนึ่ง ๆ จะมีช่อดอกได้ 1-3 ช่อ ช่อดอกเป็นแบบ racemes panicle ตำแหน่งของช่อดอกที่เกิดนั้นจะอยู่ตรงข้ามกับใบเช่น เดียวกับมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกาะดอกขององุ่นแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ ดอกเพศผู้ (staminate flower) ดอกสมบูรณ์เพศ (hermaphrodite flower) และดอกเพศเมีย (pistilate flower)

ผล (fruit) ผลองุ่นเป็นผลแบบ berry ซึ่งมีรูปร่างตั้งแต่กลมถึงยาว การเจริญเติบโตของผลนั้นเป็นแบบ double sigmoid curve โดยในระยะแรกนั้นจะเจริญเติบโตเร็วมากจนถึงผลใกล้เปลี่ยนสี ซึ่งในระยะนี้ผลจะมีสีเขียวเหมือนกันหมดทุกพันธุ์ อาจแตกต่างกันที่ความแก่อ่อนของสี และเมื่อเข้าสู่ระยะที่สองนั้น เปลือกของผลจะเปลี่ยนจากสีเขียวไปเป็นสีเหลือง ชมพู แดง ม่วง ดำ หรือสีอื่น ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ และสภาพแวดล้อม

เมล็ด (seed) เมล็ดขององุ่นโดยทั่ว ๆ ไปจะมีรูปร่างแบบ pyriform หรือรูปผลแพร์ บริเวณตรงกลางทางด้านหน้า (ventral หรือ front site) ของเมล็ดจะมีลักษณะนูนเป็นสันขึ้นมา ส่วนด้านหลัง (dorsal หรือ back site) ของเมล็ดมีลักษณะบวมขึ้นมาเป็นขอบรอบเมล็ด ถัดเข้ามาจะมีลักษณะเป็นร่อง 2 ร่องที่อยู่ทางด้านซ้าย และขวาขนาบส่วนตรงกลาง ซึ่งมีลักษณะนูนเป็นวงกลม ความลึกของร่องทั้งสองนี้จะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับสายพันธุ์

2.1.2 สายพันธุ์องุ่น อาจแบ่งได้เป็น 3 พวกใหญ่ ๆ คือ

2.1.2.1 องุ่นพันธุ์ยุโรป (*Vitis vinifere*) เป็นชนิดที่มีความสำคัญที่สุดในแง่บริโภค ใช้ประโยชน์ได้ทุกอย่าง มีทั้งพันธุ์ที่มีเมล็ด และไม่มีเมล็ดมีความแตกต่างในเรื่องพันธุ์มากมาย องุ่นยุโรป นี้เป็นชนิดเดียวที่มีถิ่นกำเนิดในตะวันออกกลาง และปลูกกันมานานแล้ว ตามประวัติแล้วองุ่นชนิดนี้เป็นที่รู้จักกันก่อนประวัติศาสตร์เสียอีก แล้วแพร่ไปยังถิ่นต่าง ๆ ทั่วโลก และได้มีการปรับปรุงพันธุ์ วิธีการปลกรักษาดูแลต่าง ๆ เป็นลำดับ เช่น ในสมัยโรมัน นอกจากจะใช้รับประทานผลสดแล้ว ใช้ทำเหล้า ทำลูกเกตุ โดยแยกชนิดขององุ่นที่จะใช้ประโยชน์เป็นอย่าง ๆ ไป แต่การปรับปรุงพันธุ์ในสมัยนั้นก็คงยังเป็นวิธีตามธรรมชาติมากกว่า

ลักษณะที่ดีขององุ่นยุโรปนี้ คือ ผลดก คุณภาพดี ช่อผลใหญ่ ผลใหญ่ รูปร่างของผลมีหลายแบบรสหวานมากกว่าเปรี้ยว เมล็ดไม่แข็ง มีเมล็ดน้อย ผลมีสีต่าง ๆ หลายสี ทนทานต่อการขนส่ง และที่สำคัญ คือ เปลือกของผลไม่เหนียว ไม่แยกจากเนื้อ สามารถรับประทานได้ทั้งเปลือก และเนื้อในพร้อม ๆ กัน ผลสามารถเก็บได้นาน ซึ่งถ้าเก็บให้ถูกต้องตามวิธีการจะเก็บได้เป็นเดือน ๆ ในสภาพคงสดอยู่ บางพันธุ์อาจเก็บได้นานเกือบปี องุ่นชนิดนี้ยังอ่อนแอต่อโรคที่เกิดกับใบ เช่น โรคราน้ำค้าง โรคใบจุด และอื่น ๆ

2.1.2.2 องุ่นพื้นเมืองอเมริกา (*Vitis rotudifolia*) และอื่น ๆ ในทวีปอเมริกามีองุ่นพื้นเมืองหรือองุ่นป่าอยู่มากมายหลายชนิด (species) แต่ส่วนมากใช้ประโยชน์ในการบริโภคไม่ได้ มีอยู่ไม่กี่ชนิดที่บริโภคได้ แต่คุณภาพของผลสู้พวกองุ่นยุโรปไม่ได้ กล่าวคือ ช่อผลเล็ก รูปร่างของผลมีน้อยไม่กี่แบบ ความแตกต่างของสีเล็กน้อย รสไม่ค่อยหวาน ส่วนมากรสอมเปรี้ยว เมล็ดแข็งมาก ชนิดที่ไม่มีเมล็ดหาได้ยาก การเก็บเกี่ยว การขนส่งสู้พวกองุ่นยุโรปไม่ได้ที่สำคัญ คือ เปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหนียวมาก เวลาเคี้ยวเปลือกจะลื่นหลุดออกไปจากเนื้อ ซึ่งเป็นลักษณะที่เรียกว่า "slip skin" นอกจากนี้ยังมีกลิ่นเฉพาะตัว ซึ่งหลายคนไม่ชอบ มักรังเกียจกลิ่นขององุ่นพวกนี้ แต่ก็มีข้อดี คือ ทนต่อแมลงชื่อฟิลล็อกเซอร่า ทนต่อไส้เดือนฝอย และโรคที่เกิดกับใบได้ดี และยังทนต่ออากาศที่หนาวเย็นได้ดีอีกด้วย (ศูนย์ส่งเสริม และฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. 2527)

2.1.2.3 องุ่นพันธุ์ลูกผสมต่าง ๆ แบ่งได้ 3 พวก คือ

2.1.2.3.1 ลูกผสมของยุโรป (*Vinifere hybrids*) หมายถึง ลูกผสมที่เกิดจากพันธุ์ต่าง ๆ ขององุ่นยุโรป มีเลือดองุ่นยุโรป 100% ไม่มีชนิดอื่นปน ลักษณะทั่วไปของลูกผสมเหล่านี้ยังคงเหมือนเดิม เช่น ความอ่อนแอต่อโรค หรือลักษณะดีต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว พวกลูกผสมเหล่านี้นับว่าเป็นพวกที่กว้างขวางมาก เพราะโดยปกติพวกองุ่นยุโรป ก็มีพันธุ์ต่าง ๆ มากมายอยู่แล้ว เมื่อนำมาผสมกันก็ทำให้ได้พันธุ์ลูกผสมที่แตกต่างกันออกไปอีกมากมาย เช่น ลักษณะของสีตั้งแต่สีใส จนมองเห็นเมล็ด จนถึงสีดำสนิทลักษณะของผลก็มีตั้งแต่กลมจนถึงยาวเรียว รวมทั้งกลิ่น รส และคุณภาพ อื่น ๆ ก็แตกต่างกันออกไปมากมาย

2.1.2.3.2 ลูกผสมฝรั่งเศส (*French hybrids*) ลูกผสมของฝรั่งเศส หมายถึง ปลูกผสมที่เกิดจากการผสมกันขององุ่นยุโรป กับองุ่นพื้นเมืองอเมริกา หรือลูกผสมพื้นเมืองอเมริกาด้วยกัน แต่ไม่มีเลือดองุ่นยุโรป โดยเฉพาะจงว่าทำการผสมขึ้นโดยชาวฝรั่งเศส

2.1.2.3.3 ลูกผสมอเมริกา (*American hybrids*) ได้มีการทำการผสมลูกผสมระหว่าง 2 ชนิดขึ้นมา ซึ่งเป็นจุดกำเนิดขององุ่นพวกลูกผสมฝรั่งเศส ขณะเดียวกันในอเมริกาพวกองุ่นยุโรปก็ไม่สามารถปลูกได้ในอเมริกาจึงต้องผสมพันธุ์องุ่นของตนขึ้นมา เพื่อให้ได้ลักษณะที่ดีขององุ่นยุโรป และสามารถปลูกในอเมริกาได้ (วัฒนา สวรรยาธิปัติ. 2527)

2.1.3 พันธุ์องุ่นที่นิยมปลูกในประเทศไทย แบ่งได้ 2 พวก คือ

2.1.3.1 องุ่นรับประทานผลสดมีเมล็ด ได้แก่

White Malaga (ไวท์มาละกา) เป็นองุ่นเขียวที่มีผลยาวรีโตปานกลาง ผลแก่จัดจะออกสีอมเหลืองมีรสชาติหวานกรอบ ติดผลง่าย ผลผลิตสูง

White Gogo (ไวท์โกโก้) เป็นองุ่นสีเขียวอ่อนออกขาวนวล ผลกลม ขนาดปานกลาง แก่จัดมีลักษณะสีออกขาวเหลือง มีรสหวานกลิ่นหอม ออกดอกติดผลง่ายแต่ไม่ดก มีช่อดอกผลขนาดใหญ่

Golden Muscat (โกลเด้นมัสแคต) ผลสีทอง ช่อขนาดเล็ก ขนาดผลเล็ก มีกลิ่นหอมแรง รสหวาน ออกดอกติดผลง่าย

Carolina Blackrose (แคโรไลน่า แบล็คโรส) เป็นองุ่นดำ ผลขนาดปานกลาง ยาวรี เนื้อแน่น ช่อผลขนาดใหญ่ ต้นองุ่นเจริญเติบโตเร็ว และแข็งแรงมาก เหมาะกับอากาศร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Exotic (เอกโซติก) เป็นองุ่นผลดำกลม ขนาดปานกลาง ติดผลง่าย ในแต่ละช่อมักติดผลแน่นมาก ผิวเปลือกหนา ปลูกง่ายได้เร็วผลเร็วและดกมาก

Alberia (อัลเบอเรีย) เป็นองุ่นดำผลโตยาวรี มีเนื้อมาก ความหวานสูง ช่อผลใหญ่

Cardinal (คาร์ดินาล) ผลสีม่วงอมแดง ขนาดผลปานกลาง รสหวานปานกลาง กรอบมีกลิ่นหอม เข้ามาในประเทศไทยก่อนพันธุ์ไวท์มาละกา ผลแตกง่ายเมื่อโดนฝน ออกดอกติดผลง่ายและผลห่าง

Black Queen (แบล็ค ควีน) เป็นองุ่นมีเมล็ดทรงผลยาวรีขนาดใหญ่สีม่วงแดง ผิวดำ ผิวบาง แตกง่ายเมื่อถูกฝน มีพวงช่อขนาดใหญ่ การเจริญเติบโตทางลำต้นดีมากจึงควรจัดทรงต้นแบบ Head ตัดแต่งให้ออกดอกแบบ cane prune คือ ตัดยาวมีตากิ่งละ 10-14 ตา (นันทกร บุญเกิด. 2544)

2.1.3.2 องุ่นรับประทานผลสดไม่มีเมล็ด ได้แก่

Flame Seedless (เฟลม ซีดเลส) เป็นองุ่นไร้เมล็ดทรงผลกลม มีขนาดปานกลาง สีแดง หวานกรอบมีกลิ่นหอม พวงช่อยาว ปานกลาง มีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีมาก ใบใหญ่ การตัดแต่งให้ออกดอกควรตัดให้มีตากิ่งละ 4 -8 ตา

Crimson Seedless (คริมสัน ซีดเลส) เป็นองุ่นไร้เมล็ดทรงผลยาวรี มีขนาดปานกลางถึงใหญ่ สีแดงเนื้อแน่นหวานกรอบ พันธุ์หนัก ผลสุกช้ากว่าพันธุ์อื่น ๆ และเข้าสียากกว่าพันธุ์อื่น ๆ ถ้าให้ออกผลในฤดูฝน เป็นพันธุ์เจริญเติบโตดีมาก การจัดทรงต้นต้องทำแบบ head คือ ให้กิ่งออกบริเวณส่วนบนของต้น ตัดแต่งให้ออกดอกแบบ cane prune คือตัดยาวให้มีตากิ่งละ 10-14 ตา (สุทธ์สินี หักกะยานนท์. 2543)

Marroo Seedless (มารู ซีดเลส) องุ่นพันธุ์นี้เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ Carolina Black Rose กับพันธุ์ Ruby Seedless (สุรศักดิ์ นิลนนท์. 2540) มีถิ่นกำเนิดในประเทศออสเตรเลีย เป็นพันธุ์ที่ทนทานต่อโรคราน้ำค้าง (downy mildew) ได้ดีมาก ช่อผลโปร่งและมีขนาดค่อนข้างใหญ่ เมื่อแก่ผลมีสีม่วงดำหรือดำ ขนาดผลใหญ่ปานกลางเปลือกผลติดแน่นกับเนื้อ เนื้อค่อนข้างแน่นและกรอบ องุ่นพันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่มี เมล็ดลีบ (seedless) หรือเมล็ดอ่อนนุ่ม เป็นองุ่นไร้เมล็ดทรงผลกลมปานกลางสีดำ ช่อผลปานกลางถึงใหญ่ สุกแก่เร็ว เปลือกผลบางแตกง่ายเมื่อถูกฝน มีการเจริญเติบโตดี การตัดแต่งให้ออกดอกทำแบบ spur prune คือ ตัดสั้นให้มีตากิ่งละ 3-4 ตา (Dokoozlian. 1998; California Table Grape Commission. 2004)

Perlette (เพอเล็ท) เป็นองุ่นไร้เมล็ดที่มีทรงผลกลมปานกลาง สีเหลืองทอง รสหวาน หอม เปลือกบาง ผลแตกง่ายเมื่อถูกฝน ช่อผลยาวขนาดปานกลาง การเจริญเติบโตของลำต้นดีปานกลาง การตัดแต่งให้ออกดอกตัดแบบ spur prune เหลือตากิ่งละ 3-4 ตา

Centenial Seedless (เซนเทนเนียล ซีดเลส) เป็นองุ่นไร้เมล็ดที่มีทรงผลยาวรีปลายแหลม (Lady's finger) มีสีเหลืองทอง ผลขนาดปานกลาง เนื้อแน่นมาก ช่อผลขนาดปานกลาง การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโตทางลำต้นดีมาก การตัดแต่งให้ออกดอกใช้แบบ spur prune คือ ให้มีตากิ่งละ 3-4 ตา หรือ cane prune มีตากิ่งละ 10-14 ตา (สุทธ์สินี หักกะยานนท์. 2543)

2.1.4 การขยายพันธุ์

องุ่นเป็นพืชที่ขยายพันธุ์ได้ง่าย และรวดเร็ว ชาวสวนส่วนใหญ่มักขยายพันธุ์โดยการติดตาบนต้อตอที่เป็นกิ่งตอนขององุ่นพันธุ์ othellox solonis 1613 การขยายพันธุ์องุ่นสามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธี เช่น การเพาะเมล็ด การปักชำ การติดตา การทาบกิ่ง และตอนกิ่ง

2.1.4.1 การเพาะเมล็ด เป็นวิธีขยายพันธุ์ที่ทำได้ง่าย โดยนำเมล็ดจากผลที่สุกแล้วมาเพาะต้องให้เมล็ดมีการฟักตัวอยู่ชั่วระยะเวลาหนึ่งคือประมาณ 2-3 เดือน ระยะฟักตัวควรเก็บเมล็ดไว้ในทรายชื้นหรือที่เย็น ๆ การเพาะจะฝังเมล็ดลงในวัสดุเพาะลึกประมาณ 2 เซนติเมตร คอยดูแลรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ เมื่อต้นอ่อนมีใบจริงแตกออกมาจึงค่อยย้ายชำในแปลงแยกจากแปลงเพาะเดิม แต่การเพาะเมล็ดไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน (กลุ่มเกษตรสัญจร. 2531)

2.1.4.2 การปักชำ กิ่งที่ใช้ในการปักนำควรเป็นกิ่งที่มีอายุประมาณ 7-12 เดือน กิ่งที่แก่หรืออ่อนเกินไปจะออกรากไม่ค่อยดี ควรเลือกกิ่งขนาดไม่ใหญ่หรือเล็กเกินไป มีข้อถี่ ๆ และมีตาโปนเห็นเด่นชัด เวลาทำการปักชำให้ตัดกิ่งองุ่นเป็นท่อน ๆ ยาว 15-20 เซนติเมตร หรือมีข้อประมาณ 4-5 ข้อ ปักชำลงในกระบะทรายผสมขี้เถ้าแกลบ (อัตราส่วน 1:1) ถ้ามีฮอร์โมนช่วยในการเร่งรากควรนำกิ่งปักชำมาจุ่มเสียก่อน จะช่วยให้ออกรากได้มาก และแข็งแรงแล้วจึงปักชำในวัสดุที่เตรียมไว้ลึก 1 ใน 3 ของกิ่ง รดน้ำให้ชุ่มชื้นอยู่เสมอหลังจากปักชำแล้วประมาณ 15-20 วัน กิ่งที่ปักชำจะเริ่มแตกราก และแตกใบอ่อน เมื่ออายุประมาณ 1 เดือนก็นำลงปลูกได้ (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2542)

2.1.4.3 การติดตา คือ การนำตาพันธุ์ที่เราต้องการปลูกไปติดบนต้นพันธุ์ที่ใช้เป็นต้นตอที่ปลูกอยู่ในแปลงแล้ว หรือพันธุ์ต้นตอที่ตอนก่อนนำไปปลูก การติดตามักใช้ตาที่แก่พอเหมาะ คือ เปลือกมีสีน้ำตาล ใช้มีดคมมากเฉือนส่วนตาให้มีเนื้อตาติดไปด้วย แล้วนำไปติดบนต้นตอที่เฉือนให้มีแผลในลักษณะเดียวกัน และขนาดเท่า ๆ กัน นำตาไปประกอบบนแผลต้นตอ และต้องให้แผลติดกันสนิท ถ้าไม่สนิทต้องทำการใช้มีดเฉือนตบแต่งใหม่ เสร็จแล้วใช้พลาสติกบาง ๆ พันให้รอบ โดยเปิดส่วนตาไว้

2.1.4.4 การทาบกิ่ง คือ การนำชิ้นส่วนของพันธุ์ที่ต้องการปลูกมาเสียบเข้ากับยอดพันธุ์ ที่ใช้เป็นต้นตอที่ปลูกไว้แล้ว โดยตัดส่วนต้นเหนือพื้นดินให้เหลือตอสูงประมาณ 20-30 เซนติเมตร แล้วนำชิ้นส่วนพันธุ์ที่ต้องการ ที่มีข้อ 1 โดยมีปลายด้านหนึ่งทำเป็นรูปลิ่มเพื่อเสียบลงบนรอยผ่าของต้นตอแล้วใช้พลาสติกพันให้มิดชิด หรือใช้แวกซ์เคลือบ (ชมรมไม้ผลแห่งประเทศไทย. 2542)

2.1.4.5 การตอนกิ่ง คือ เป็นวิธีการที่ดี และเหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง เพราะองุ่นออกรากง่าย ใช้เวลาเพียง 15 วัน กิ่งที่ตอนนั้นก็จะออกราก โดยไม่ต้องใช้สารฮอร์โมนในการออกรากก็ได้ วิธีการตอนให้ใช้วิธีการคว่นกิ่งแบบธรรมดา กิ่งที่จะตอนนั้นควรเลือกกิ่งที่ยังเขียวอยู่ ยังไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนเป็นน้ำตาล การขยายพันธุ์โดยวิธีการตอนจะได้ผลถึง 100% แต่ก็มีข้อเสีย คือ เปลืองกิ่ง เพราะกิ่งหนึ่งจะตอนได้เพียง 1 ต้น ผิดกับการปักชำซึ่งองุ่นหนึ่งกิ่งเราจะปักชำได้หลายต้น (วัฒนา สวรรยาธิปัติ. 2527)

2.1.5 การปลูกและการดูแลรักษา

2.1.5.1 การเตรียมดิน องุ่นเป็นพืชที่ต้องการดินที่โปร่งระบายน้ำได้ดี ดังนั้น เพื่อจะให้องุ่นเจริญเติบโตเร็ว จึงจำเป็นต้องเตรียมดินให้มีลักษณะตามที่องุ่นต้องการ ในท้องที่ซึ่งเป็นที่ลุ่มและดินเป็นดินเหนียวจัด อย่างเช่น ในภาคกลาง ก็ควรมีร่องระบายน้ำ หรือใช้วิธีการระบายนำที่ดีอื่น ๆ พร้อมทั้งยกร่องปลูกให้สูง ถ้าทำการปลูกจำนวนไม่มากนัก การทำกระบะปลูกให้สูงขึ้นจากพื้นดินก็ช่วยได้เป็นอย่างดี ดินปลูกก็ควรช่วยให้โปร่ง และระบายน้ำดีขึ้น โดยใส่พวกอินทรีย์วัตถุ กรวด ทราย ขี้เถ้าแกลบ ฯลฯ ลงไปในดิน

ระยะปลูก สุพินยา จันทร์มี และคณะ (2551) ทำการศึกษา ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ ปริมาณและคุณภาพผลผลิตขององุ่นทำไวน์พันธุ์ Chenin blanc โดยมีระยะปลูก 3 ระยะ คือ 1x2 1.5x2 และ2x2 เมตร พบว่า ที่ระยะปลูก 2x2 เมตร ต้นองุ่นมีแนวโน้มเจริญเติบโตดีที่สุด โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่ง ความยาวกิ่ง ขนาดใบ และน้ำหนักกิ่ง สดต่อต้นมากขึ้น ปริมาณ total nonstructural carbohydrates (TNC) total nitrogen (TN) และ สัดส่วน TNC/TN ในกิ่งที่ระยะตัดแต่งกิ่ง ไม่แตกต่างกันที่ระยะปลูกต่างๆ ผลผลิต พบว่าองุ่นพันธุ์ Chenin blanc ที่ระยะปลูก 2x2 เมตร ให้ผลผลิต ต่อต้นมากที่สุด แต่ที่ระยะ 1x2 เมตร มีแนวโน้มให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด (รัฐพล ฉัตรบรรยงค์. 2551) ระยะไม่ชิดกันเกินไปจนทำให้ต้นเจริญเติบโตไม่ได้เต็มที่ และไม่ห่างเกินไปจนเป็นการเปลืองที่ ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับสภาพของท้องที่ พันธุ์ ทรงต้น และขนาดของเครื่องมือที่ใช้ ในการปลูกเป็นแปลงใหญ่ ระยะปลูกเฉลี่ยที่ควรใช้ คือ ประมาณ 2.5 เมตร ในที่ดินเหนียวซึ่งอุดมสมบูรณ์ควรปลูกให้ถี่กว่าในดินทราย ซึ่งต้นองุ่นต้องการเนื้อที่มากเพื่อหาอาหารให้ได้เพียงพอ ในท้องถิ่นที่อากาศร้อน และอุณหภูมิสูงเป็นเวลานานในปีหนึ่ง ๆ ก็ควรขยายระยะปลูกให้ห่างขึ้นเนื่องจากต้นองุ่นจะมีความเจริญเติบโตมาก

2.1.5.2 การทำค้าง เนื่องจากองุ่นเป็นพืชแบบเถาเลื้อย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีค้างเพื่อช่วยพยุงลำต้นไว้ สำหรับค้างขององุ่นนั้นมีหลาย รูปแบบด้วยกันขึ้นอยู่กับประเภทขององุ่น รูปแบการจัดทรงต้น รูปแบบของการตัดแต่ง และความสะดวกในการปฏิบัติงาน ซึ่งรูปแบบค้างที่นิยมใช้ในประเทศไทยมี 4 แบบ คือ

(1) ค้างแบบเต็มพื้นที่ปลูก นิยมใช้สวนที่มีสภาพเป็นท้องร่อง การจัดค้างแบบนี้จะทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่สูงมาก แต่ข้อเสีย คือ เวลาที่ฉีดพ่นสารเคมีผู้ฉีดจะต้องอยู่ภายใต้ค้างตลอดเวลา ทำให้ผู้ฉีดพ่นไม่สามารถหลีกเลี่ยงละออง หรือหยดของสารเคมีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ค้างแบบรูปตัว T เป็นรูปแบบค้างที่นิยมใช้กันในบ้านเรา ความสูงของค้างที่ใช้ประมาณ 1.5 เมตร และความกว้างของค้างประมาณ 2 เมตร ค้างแบบนี้การจัดสวนต่าง ๆ สามารถทำได้ค่อนข้างสะดวก และนำเครื่องจักรกลเข้าไปช่วยปฏิบัติงานได้อีกด้วย

(3) ค้างแบบรูปตัว U คว่ำ ลักษณะค้างแบบนี้จะใช้ความสูงของค้างประมาณ 1.7-1.8 เมตร ความกว้างประมาณ 2-4 เมตร ค้างแบบนี้ทำให้การจัดการสวนที่ทำได้ง่าย และสะดวกคล้าย ๆ กับค้างรูปตัว T

(4) ค้างแบบรั้วลวดหนาม ในประเทศไทยการทำค้างแบบนี้ใช้เฉพาะกับองุ่นพันธุ์ทำไวน์เท่านั้นการตัดแต่ง (รัฐพล ฉัตรบรรยงค์. 2551)

2.1.5.3 การให้ปุ๋ย แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

(1) ระยะเลี้ยงเถา ช่วงการเจริญเติบโตขององุ่นตั้งแต่ปลูก จนถึงระยะที่ต้นมีอายุพอที่จะทำการตัดแต่งกิ่งได้เรียกว่าระยะเลี้ยงเถา ซึ่งต้นองุ่นจะมีอายุระหว่าง 8-12 เดือน ในระยะเลี้ยงเถานี้ ปกติจะใส่ปุ๋ยคอกให้ประมาณ 2-3 ครั้ง จนถึง 4-5 ครั้ง วิธีใส่ปุ๋ยคอกใช้วิธีหว่านปุ๋ยรอบ ๆ ต้นจนทั่วบริเวณแปลง แล้วค่อย ๆ พรวนกลบ พยามยามเกลี่ยให้ปุ๋ยนั้นกระจายสม่ำเสมอทั่วกัน แล้วจึงรดน้ำ แต่อย่างไรก็ตามก็ควรใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ร่วมด้วยเพื่อการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว

(2) ระยะให้ผล ในระยะประมาณ 7-10 วันก่อนจะทำการตัดแต่งกิ่ง หรืออย่างช้าไม่เกิน 15 วัน จะใส่ปุ๋ยให้องุ่น 1 ครั้ง แล้วจึงทำการตัดแต่งกิ่งจากนั้นประมาณ 15-20 วัน ซึ่งเป็นระยะที่องุ่นแตกยอด ควรจะใส่ปุ๋ยให้อีกครั้งหนึ่งเป็นครั้งที่สอง เมื่อองุ่นเกิดช่อผลแล้วในระยะที่ผลมีขนาดโตเท่าหัวไม้ขีดไฟ จะใส่ปุ๋ยให้เป็นครั้งที่ 3 เพื่อให้ผลที่เกิดมีอาหารสำหรับการเจริญเติบโตอย่างเพียงพอ เมื่อองุ่นโตเต็มที่และเริ่มเข้าระยะผลเปลี่ยนสีควรให้อีกครั้งหนึ่งเพื่อเป็นการบำรุงให้ผลมีคุณภาพดีการใส่ปุ๋ยครั้งนี้เป็นครั้งสุดท้าย หลังจากนั้นก็จะปล่อยองุ่นเจริญเติบโตจนผลแก่ และสุกตัดขายได้ (กลุ่มเกษตรสัญจร. 2531)

2.1.5.4 การให้น้ำ องุ่นมีความต้องการน้ำมากจึงควรให้น้ำอย่างสม่ำเสมออย่าให้แห้งโดยเฉพาะหลังจากตัดแต่งกิ่ง ต้องให้น้ำเพื่อให้ดินชื้นอยู่เสมอ แต่อย่าให้ถึงกับแฉะ ในระยะแรกแปลงองุ่นจะโล่งไม่มีใบปกคลุมการให้น้ำอาจจะต้องให้ทุกวัน สังเกตดูว่าอย่าให้ดินในแปลงแห้งมาก การให้น้ำนี้ควรให้น้ำอย่าสม่ำเสมอไปเรื่อย ๆ จนถึงระยะที่ผลแก่จึงควรงดการให้น้ำ 2-4 สัปดาห์ก่อนวันติดผล เพื่อให้องุ่นมีคุณภาพดี รสหวานจัด และสีสวย การให้น้ำก่อนตัดผลจะเพิ่มน้ำหนักขึ้นบ้าง แต่ผลองุ่นที่ได้จะมีคุณภาพไม่ดี เน่าเสียเร็ว เก็บไว้ได้ไม่นาน (สุทธ์สินี หักกะยานนท์. 2543)

2.1.5.5 การตัดแต่ง องุ่นเป็นพืชที่เจริญเติบโตเร็วมีการแตกกิ่งก้านสาขาสูงจึงต้องมีการตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ต้นองุ่นเจริญเติบโตไปในทิศทางที่ถูกต้องและให้ดอกผลการตัดแต่งกิ่งแบ่งออกเป็น 2 ใหญ่ ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) การตัดแต่งทรงต้นในระยะเลี้ยงเถา หลังจากปลูกองุ่นเสร็จแล้วไม้รวกปักขนานลำต้นแล้วผูกต้นยึดกับเสาเพื่อยึดให้ต้นตั้งตรงพร้อมกันนั้น ก็คอยเด็ดตาข้างทิ้งจนองุ่นสูงได้ประมาณ 1.5 เมตร จึงตัดยอดทิ้งจัดกิ่งให้อยู่ตรงข้ามกันเพื่อให้ตาข้างบริเวณยอดแตกออกไป 2-3 ยอด เมื่อกิ่งเหล่านี้ยาว 1 เมตร ให้ตัดยอดอีกครั้งพร้อมปลิดตาข้างอื่นออกเหลือแต่เฉพาะตาข้างบริเวณยอด 2-3 ยอด เพื่อให้กิ่งเจริญออกด้านข้างโดยผูกยอดที่ขึงบนค้าง การตัดแต่งจะทำเช่นนี้เรื่อย ๆ จนกิ่งเจริญเต็มค้างจึงหยุดการตัดยอด และระวังอย่าให้กิ่งซ้อนกันมาก และให้กิ่งอยู่บนค้างเสมอ สำหรับระยะเลี้ยงเถานี้คือตั้งแต่ปลูกแต่งทรงต้น จนถึงตัดแต่งกิ่งได้ใช้เวลาประมาณ 8-12 เดือน กิ่งที่เจริญบนค้างเหล่านี้เรียกว่า เคน ซึ่งจะเป็นกิ่งที่ใช้ตัดแต่งให้ออกดอกผลต่อไป

(2) การตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ออกดอกผล เมื่อองุ่นอายุ 1 ปี หรือกิ่งที่แก่จัด กิ่งจะเป็นสีน้ำตาล ซึ่งสามารถติดช่อดอกได้ดีกว่า กิ่งอ่อนสีเขียว จะเจริญเติบโตเต็มค้างผ่าเส้นศูนย์กลางของต้นประมาณ 4 เซนติเมตร ก็สามารถตัดแต่งกิ่งให้ออกดอกติดผลได้ก่อนตัดแต่งกิ่ง 1 เดือน ควรทำการกักน้ำเพื่อให้ต้นองุ่นชะงักการเจริญเติบโต และมีการใส่ปุ๋ยก่อนตัดแต่ง 15 วันอีกครั้งหนึ่ง (กลุ่มเกษตรสัญจร. 2553) Ehnan Bahar และคณะ (2547) ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของการเกิดรากในการตัดแต่งกิ่งองุ่นไวน์ (*Vilis vinifera L.*) ที่มีผลกับผลผลิตในระบบ Hydroponic โดยปลูกในระบบไฮโดรโปรนิกส์ และไร่ พบว่า ผล และช่อองุ่น ที่ปลูกในระบบ Hydroponic และไร่องุ่นมีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.1.5.6 การปลิดดอก และผล องุ่นจำพวก (*Vitis vinifera*) มักจะให้ดอก และผลดกมาก ถ้าปล่อยให้ติดผลอยู่ทั้งหมดก็จะทำให้ต้นเลี้ยงไม่ไหว ผลก็จะมีขนาดเล็ก และมีคุณภาพไม่ดี นอกจากนั้นผลในช่อหนึ่ง ๆ ก็มักจะเบียดกันแน่น จนบางครั้งทำให้ผลแตกเสียหาย ด้วยเหตุนี้จึงเป็นต้องทำการปลิดผลปลิดดอกช่วยการปลิดดอกและผลอาจทำได้ 3 วิธี คือ

(1) การปลิดช่อดอก คือ การเด็ดช่อดอกทิ้งเสียบ้าง ตั้งแต่ดอกในช่อยังไม่ติดเป็นผล ใช้เมื่อมีช่อดอกเกิดมากเกินไป ในการปลิดช่อดอกนี้ควรเลือกปลิดช่อที่มีขนาดเล็กหรือไม่สมประกอบออกเสียก่อน และพยามปลิดให้ช่อดอกที่เหลืออยู่กระจายกันทั่ว ๆ ต้น

(2) การปลิดช่อผล คือ การเด็ดช่อผลที่ยังเล็ก ๆ อยู่ออก เสียบ้างควรทำทันทีหลังจากที่ดอกติดเป็นผลแล้ว วิธีนี้ทำให้ประมาณผลผลิตได้แน่นอนกว่าวิธีแรก เพราะการปลิดช่อดอกนั้น ช่อดอกที่เหลืออยู่อาจมีเปอร์เซ็นต์การติดผลไม่ดีก็ได้ แต่ในการปลิดช่อผลนี้ ต้นต้องเสียน้ำเลี้ยงไปมากในระหว่างที่ดอกติดเป็นผล การปลิดช่อดอกหรือช่อผลควรใช้กับพันธุ์ที่มีผลในช่อไม่แน่นเกินไป

(3) การปลิดผลในช่อ คือ การทำให้ช่อผลโปร่งขึ้น โดยการเด็ดผลออกเสียบ้าง ควรทำหลังจากที่ผลในช่อหยุดร่วงแล้ว คือหลังจากที่ดอกติดเป็นผลแล้วเล็กน้อย วิธีนี้เหมาะสำหรับพันธุ์ที่มีผลในช่อเบียดกันแน่นมาก (ปวิณ ปุณศรี. 2504)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5.7 การใช้สารฮอร์โมน สารฮอร์โมนที่ใช้มีวัตถุประสงค์เพื่อจะช่วยให้ช่อดอกยืดยาวขึ้นทำให้ช่อโปร่ง ผลไม่เบียดกันมาก ทุ่นแรงในการปลิดผล นอกจากนนี้ยังช่วยให้ผลยาว ผลโตขึ้น สวยงานชวนซื้อ รสชาติของผลดี สีสวยงามดีหวานกรอบ ผลองุ่นที่ชุบด้วยฮอร์โมน จึงขายได้ราคาดี สารฮอร์โมนที่ใช้ในการยืดช่อผลขยายขนาดของผล คือสาร "จิบเบอเรลลิน" ซึ่งมีขายในท้องตลาดในชื่อต่าง ๆ กัน การใช้สารนี้ในแต่ละแห่งถ้ายังไม่เคยใช้ ควรได้ทดลองในจำนวนน้อยก่อนป้องกันการเสียหายอัตราที่เคยทดลองได้ผลดีในองุ่นพันธุ์ไวท์มาละกา และพันธุ์ลูสเพอร์เลส คือ 50 พีพีเอ็ม หรือทดลองใช้ในอัตราที่กำหนดไว้ในฉลาก ขณะเดียวกันอาจทดลองใช้ในอัตราที่มากกว่าและน้อยกว่าที่กำหนดไว้ กับองุ่นจำนวนไม่มากนัก เพื่อเปรียบเทียบกันว่าอัตราใดจะเหมาะสมที่สุดในแปลงปลูก

วิธีการใช้ การใช้ฮอร์โมนมักใช้ 1-2 ครั้ง คือ ครั้งแรกหลังจากดอกบาน 3-7 วัน (ดอกบาน หมายถึงดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมด โดยดอกองุ่นจะบานจากโคนช่อไปหาปลายช่อ เมื่อเห็นว่าดอกบานไปจนเกือบจะสุดปลายช่อ หรือประมาณ 4 ใน 5 ของความยาวของช่อ) ส่วนครั้งที่ 2 อาจให้หลังจากครั้งแรกประมาณ 7 วัน อาจใช้วิธีฉีดพ่นไปที่ช่อดอก ช่อผล หรือวิธีที่นิยมกันคือการชุบช่อดอก ช่อผลซึ่งประหยัดน้ำยาได้มากกว่า (ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. 2527)

หากไม่มีการพ่นสารจิบเบอเรลลิน แอซิด (GA3) หรือพ่นไม่ถูกช่วงเวลา หรือ ใช้ความเข้มข้นไม่เหมาะสม ก็จะทาให้ผลผลิตที่ได้มีขนาดเล็ก และปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ พื้นที่ปลูกบางแห่งพบว่าเมล็ดขององุ่นพันธุ์นี้มีการพัฒนาขยายขนาดใหญ่ขึ้นมาก (ปกติแล้วองุ่นพันธุ์นี้เมล็ดจะเล็ก และลีบ) ดังนั้น เมื่อผู้บริโภครับประทาน และเคี้ยวโดนเมล็ดจะได้รับรสฝาดและขมจากเมล็ด จึงส่งผลโดยตรงต่อความเชื่อมั่นของผู้บริโภค

ในการแก้ปัญหาเรื่องขนาดของผลที่เล็ก และผลมีเมล็ดนั้น แนวทางหนึ่งที่น่าจะสามารถแก้ไขปัญหาได้ คือ การใช้สารจิบเบอเรลลิน แอซิด (GA3) ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่าน พบว่า การพ่นสาร GA3 ให้กับช่อผลสามารถขยายขนาด และเพิ่มน้ำหนักของผลองุ่นได้ (นัยนา เอี้ยวสุวรรณ. 2542) และนอกจากนี้สาร GA3 ยังสามารถที่จะยับยั้งการพัฒนาของเมล็ดองุ่นบางพันธุ์ได้ แต่ระดับความเข้มข้นและช่วงเวลาในการให้สารจะแตกต่างกันออกไป (Considine. 1983; Clark *et al*. 1994)

2.1.6 การเก็บผลผลิต

เนื่องจากองุ่นเป็นผมไม้ที่จัดอยู่ในกลุ่มของ non-climacteric fruit ซึ่งผลไม้ประเภทนี้ภายหลังเก็บเกี่ยวไปจากต้นแล้ว องค์ประกอบทางเคมีต่าง ๆ (ที่สำคัญคือน้ำตาล และกรด) ภายในผลจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น การเก็บเกี่ยวผลองุ่นจึงต้องทำในระยะที่ผลแก่จัดเท่านั้น ผลองุ่นเมื่อแก่เก็บเกี่ยวได้สีผิวผลจะเปลี่ยนไปจนมีลักษณะตรงตามพันธุ์ เช่น สีเหลืองอมเขียว เหลือง ชมพู แดง ม่วง และดำ ผลนิ่มน้ำตาลในผลสูง ปริมาณกรดลดต่ำลง การเก็บเกี่ยวผลองุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรทำในตอนเช้าเนื่องจากผลองุ่นยังสด และสารอาหารต่าง ๆ จะมาสะสมอยู่ในผลมาก จึงทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดี

ดัชนีในการเก็บเกี่ยวผลองุ่นนั้นมีเกณฑ์ที่สำคัญ ดังนี้คือ

(1) มีสีผิวที่ตรงตามพันธุ์

(2) เปอร์เซ็นต์น้ำตาล (total soluble solid, TSS) ของผลองุ่นไม่ต่ำกว่า 18 เปอร์เซ็นต์

(3) ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ (titratable acidity, TA) ควรน้อยกว่า 0.8 เปอร์เซ็นต์

(4) ถ้าเป็นองุ่นทำไวน์สัดส่วนของน้ำตาลกับกรด ควรใกล้เคียง 30 หรือถ้าสูงกว่าได้จะก็ดีมาก

(5) บางพันธุ์อาจมีกลิ่นหอมตามลักษณะประจำพันธุ์

(6) สำหรับองุ่นพันธุ์รับประทานสด ต้องมีคุณภาพในการรับประทานดี เช่น กรอบ อร่อย และเปลือกบาง

(7) อีกวิธีหนึ่งที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการเก็บเกี่ยวได้ คือการนับวันหลังตัดแต่งกิ่งหรือหลังจากดอกบานว่าใช้เวลากี่วันจึงจะสามารถเก็บเกี่ยวได้ ซึ่งก็จะมีความแตกต่างกันไปตามพันธุ์ และแหล่งปลูก (รัฐพล ฉัตรบรรยงค์. 2551)

วิธีการเก็บผล ปกติองุ่นในแปลงหนึ่ง ๆ ผลนะสุกตัดได้ไม่พร้อมกันทุกช่อเป็นเช่นนี้ทั้งสองพันธุ์ การเก็บผลจึงต้องเลือกเก็บเฉพาะช่อองุ่นแก่เต็มที่ โดยสังเกตจากสีของเปลือกตามที่กล่าวมาแล้วนั้น ชาวสวนจะใช้กรรไกรตัดช่อผลเพราะสะดวก และรวดเร็ว ทั้งยังไม่ทำให้ช่อผลชอกช้ำได้ง่ายเหมือนใช้มีดตัดอีกด้วย

การบรรจุเพื่อจำหน่ายจะบรรจุใส่เข่ง การบรรจุองุ่นลงในเข่งจำเป็นต้องใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ หรือใบตองรองชั้นในเสียก่อน เพื่อป้องกันมิให้ผลองุ่นชอกช้ำเสียหาย เมื่อบรรจุองุ่นเต็มเข่งแล้ว ก็ใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ หรือใบตองปิดปากเข่งอีกครั้งหนึ่ง องุ่นที่บรรจุในเข่งหนึ่ง ๆ จะหนักประมาณ 15 กิโลกรัม

2.1.7 โรคแมลงและการป้องกันกำจัด

2.1.7.1 โรคราน้ำค้าง (Downy mildew) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Plasmopara viticola* โรคราน้ำค้างนับว่าเป็นโรคที่สำคัญที่สุดสำหรับการปลูกองุ่นในบ้านเรา เป็นโรคที่ระบาดรุนแรงทำความเสียหาย มากระบาดได้ทั้งปีโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูฝนจะระบาดอย่างรุนแรง เพราะความชื้นในอากาศมีสูง มีลักษณะอาการ ดังนี้

อาการบนใบองุ่น ใบที่ถูกโรคทำลายในระยะแรกจะเห็นเพียงจัดเล็ก ๆ สีเหลืองปนเขียวทางด้านบนของใบ ต่อมาจะขยายเป็นแผลโตขึ้นขนาดของรอยแผลไม่แน่นอนในระยะนี้ถ้าดูด้านล่างของใบตรงที่เป็นแผลจะพบเชื้อราสีขาวอยู่เป็นกลุ่มเห็นได้ชัด ซึ่งตรงกลุ่มนี้เองจะมีส่วนขยายพันธุ์สามารถที่จะเจริญแพร่ระบาดติดต่อไปยังใบอื่น ๆ หรือแปลงอื่น ๆ โดยปลิวไปกับลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาการที่ยอดอ่อน ยอดอ่อนที่ถูกโรคเข้าทำลายจะแคระแกร็น ยอดสั้น มีเชื้อราสีขาวขึ้นปกคลุมยอดเห็นได้ชัดเจน ยอดอ่อนเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้งตายในที่สุด

อาการที่ช่อดอก ช่อดอกที่รับเชื้อจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลืองเป็นหย่อม ๆ อีก 2-3 วัน ต่อมาจะเห็นเชื้อราสีขาวขึ้นที่ ช่อดอกเห็นได้ชัด ช่อดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้งติดเถา โดยช่อดอกอาจแห้งจากโคนช่อ ปลายช่อ หรือกลางช่อก็ได้

อาการที่ช่อผล จะเกิดกับผลอ่อน โดยครั้งแรกจะมีลักษณะเป็นจุดหรือลายทาง ๆ สีน้ำตาลที่ผล ผลเริ่มแห้ง เปลือกผลเหี่ยวเปลี่ยนเป็นสีเทาปนสีน้ำเงิน หรือน้ำตาลแก่ ถ้าเป็นมากผลจะเหี่ยวหมดทั้งช่อ

อาการที่เถาและมือเกาะ อาการที่มือเกาะหรือที่หนวดนั้นเริ่มจากมือเกาะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองปนเขียว และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแห้งติดเถา สำหรับอาการที่เถาอ่อนผิวเปลือกจะเปลี่ยนเป็นสีดำหรือสีน้ำตาล ทำให้ยอดแคระแกร็น

การป้องกันกำจัด การฉีดสารเคมีป้องกันกำจัด โดยเริ่มฉีดครั้งแรกเมื่อเริ่มแตกยอดอ่อนครั้งที่สองเมื่อมีใบอ่อน 3-4 ใบ สาเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดโรคนี้ เช่น ไดแทนเอ็ม 45 อัตรา 4 ช้อนโต๊ะ/น้ำ 20 ลิตร หรือโลนาโคล อัตรา 1 ช้อนโต๊ะ/น้ำ 20 ลิตร เป็นต้น ควรเติมสารจับใบลงไปด้วย

2.1.7.2 โรคแอนแทรคโนส หรือโรคผลเน่า (Antracnose or black spot) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* มีลักษณะอาการ ดังนี้

อาการที่ผล โรคนี้สามารถเข้าทำลายผลอ่อนได้ทุกขนาด ตั้งแต่เล็กจนโต ในผลอ่อนที่เป็นโรคจะเห็นจุดสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลเข้ม และบุ๋มลงไปเล็กน้อย ขอบแผลสีเข้ม ถ้าอากาศชื้น ๆ จะเห็นจุดสีชมพู สีส้มตรงกลางแผล ส่วนในผลแก่จะเห็นบริเวณเน่าเป็นสีน้ำตาล มีจุดสีสีชมพู สีส้มเกิดขึ้นบริเวณตรงกลางแผลเต็มไปหมด ถ้าโรคยังคงเป็นต่อไปจะทำให้ผลแห้ง เปลือกเหี่ยว ผลติดกับช่อไม่ร่วงหล่นเมื่อโดนน้ำหรือน้ำค้าง เชื้อโรคก็จะระบาดจากผลที่เป็นผลไปยังผลอื่น ๆ ในช่อจนกระทั่งเน่าเสียหมดทั้งช่อ

อาการที่ใบ ในระยะที่เป็นจะเห็นที่ใบเป็นจุดเล็ก ๆ สีน้ำตาลเป็นแผลมีรูปร่างไม่แน่นอนตรงกลางและมีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีเทา ขอบแผลสีน้ำตาลเข้ม ถ้าอากาศแห้งตรงเป็นแผลจะหลุดหายไป ทำให้ใบเป็นรู บางครั้งใบก็ม้วนงอลงมาด้านล่างแต่ร่วงในทันที ใบที่เป็นโรคจะไม่เติบโตต่อไปเมื่อเป็นโรคมากขึ้นใบจะร่วง

อาการยอดอ่อน จะเป็นจุดเล็ก ๆ สีน้ำตาลเข้ม ต่อมาขอบแผลจะขยายออกตามความยาวของกิ่ง คือ รอยแผลหัวแหลมท้ายแหลม ขอบแผลเป็นสีน้ำตาลแก่ถึงสีดำ กลางแผลสีดำขรุขระ ในฤดูฝนอากาศมีความชื้นมาก จะเห็นเป็นจุดเล็ก ๆ สีชมพูอยู่ตรงกลางแผล ถ้าเป็นแผลมาก ๆ ยอดจะแคระแกร็น มีการแตกยอดอ่อนมาก แต่แตกออกมาแล้วแคระแกร็น ใบที่แตกยอดอ่อนมาใหม่นี้ก็จะมีขนาดเล็กสีซีดผิดปกติกิ่งจะแห้งตายในที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันกำจัด การฉีดสารเคมีป้องกันกำจัด โดยเริ่มฉีดครั้งแรกหลังจากตัดแต่งกิ่งเรียบร้อยแล้วเพื่อทำลายเชื้อโรคที่อาจติดอยู่กับกิ่งที่เหลือ ครั้งที่สองเมื่อเริ่มแตกใบอ่อน สารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดโรคนี้ เช่น บีโนมิลหรือเบนเลท อัตรา 5-15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือแคปแทน 48 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือไดแทนเอ็ม 45 อัตรา 4 ช้อนโต๊ะ/น้ำ 20 ลิตร

2.1.7.3 โรคราแป้ง (Powdery mildew) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Oidium tuckeri* มีลักษณะอาการ ดังนี้

อาการบนใบ ด้านบนของใบจะเห็นเป็นหย่อม ๆ หรือทั่วไปบนใบ ต่อมาผงสีขาวจะเปลี่ยนเป็นสีเทาและดำ บริเวณใบที่ถูกเชื้อราเข้าทำลายจะมีสีเหลืองอ่อนในระยะแรก ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือดำ ถ้าเป็นโรคมาก ๆ ใบจะมีอาการม้วนงอได้

อาการบนดอก บนผล และที่กิ่งอ่อน เมื่อเชื้อราเข้าทำลายจะเหี่ยวแห้งเป็นสีน้ำตาล

การป้องกันกำจัด การฉีดสารเคมีป้องกันกำจัด สารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดโรคนี้ เช่น บีโนมิล อัตรา 5-15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือแคปแทน 48 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

2.1.7.4 โรคราสนิม (Rust) สาเหตุเกิดจากเชื้อ *Physopella vitis* ลักษณะอาการ พบในใบแก่ ระยะแรกเห็นเป็นจุดเล็ก ๆ สีเหลืองใต้ใบ พบผงสนิมเหล็กเกาะอยู่เป็นกระจุก ถ้าเกิดรุนแรงจะทำให้ใบร่วง

การป้องกันกำจัด ใช้กำมะถันผง แมนเซท-ดี และคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์

แมลงและการป้องกันกำจัด

2.1.7.5 ไส้เดือนฝอย (Nematode) ลักษณะอาการ จะเข้าทำลายที่รากทำให้รากเป็นปม รากจึงไม่สามารถดูดน้ำ และธาตุอาหารต่าง ๆ ได้ มีผลทำให้ผลผลิตลดลงต่ำลง และต้นองุ่นทรุดโทรมลงเรื่อย ๆ

การป้องกัน ที่ดีที่สุดคือใช้ต้นตอที่ต้านทานต่อไส้เดือนฝอย เช่น พันธุ์ Dog Ridge, Salt Creek, Ramsey และ Harmony เป็นต้น

2.1.7.6 เพลี้ยไฟ (Thrips) ลักษณะอาการ จะเข้าทำลายบริเวณปลายยอดขององุ่น ทำให้ยอดองุ่นหยุดชะงักไม่เจริญเติบโต นอกจากนี้ยังเข้าทำลายผลองุ่นในขณะที่ยังอ่อนอยู่ ซึ่งในระยะแรกจะไม่เห็นความผิดปกติ จนเมื่อผลโตขึ้นจะเห็นเป็นรอยสะเก็ดสีน้ำตาลบนผล ทำให้ผลดูไม่สวยงาม และผลอาจจะแตกตรงรอยสะเก็ดได้

การป้องกันกำจัด โดยการใช้สารเคมีพวก พอส มีซูโรล หรือ โมโนโครโตฟอส เป็นต้น

2.1.7.7 เพลี้ยหอย (Scale insect) ลักษณะอาการ จะเข้าทำลายตามกิ่งแก่ และลำต้นขององุ่น โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากกกิ่ง และลำต้น ทำให้กิ่ง และลำต้นแห้งตายได้

การป้องกันกำจัด โดยการใช้พวกไวท์ออย หรือ สารมาลาไธออน ฉีดพ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.7.8 เพลี้ยแป้ง (Mearly bug) ลักษณะอาการ จะเข้าทำลายตามกิ่งแก่ ลำต้น และช่อผล จะดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้กิ่งลำต้นแห้งตาย และเมื่อเพลี้ยแป้งถ่ายมูลไว้ตามช่อผล ทำให้พวกเชื้อราบางชนิดขึ้นปกคลุม ทำให้ช่อผลสกปรก

การป้องกันกำจัด โดยการฉีดพ่นสาร มาลาไธออน

2.1.7.9 แมงมุมแดง ลักษณะอาการ จะขยายพันธุ์อยู่ใต้ใบองุ่น ดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ใบที่โดนแมงมุมแดงทำลายจะมีสีเหลืองซีด และใบร่วง ต้นที่ถูกทำลายมาก ๆ จะทรุดโทรม แมงมุมแดงจะระบาดมากในช่วงแล้งอากาศร้อน

การป้องกันกำจัด โดยการใช้สารเคมีพวกกำมะถันผง หรือใช้ยาที่มีส่วนผสมของกำมะถัน เช่น เดนเทน ฉีดพ่นให้ทั่ว

2.1.7.10 ด้วงปีกแข็ง (Beetle) ลักษณะอาการ ด้วงปีกแข็งทำลายองุ่นมีหลายชนิด ได้แก่ ด้วงกุหลาบ แมงกินูน ด้วงเต่าแตงดำ และแมลงค่อมทอง แมลงพวกนี้จะกัดกินใบองุ่นจนเป็นรูพรุนทำให้ใบมีพื้นที่ในการรับแสงและสังเคราะห์แสงลดลง

การป้องกันกำจัด โดยการใช้สารเคมีเซฟวิน ฉีดพ่น

2.1.7.11 หนอนกัดกินส่วนต่าง ๆ ลักษณะอาการ มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน เช่น หนอนใยผัก หนอนคืบกะหล่ำ หนอนคืบละหุ่ง หนอนคือกินใบฝ้าย หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ผัก หนอนต่าง ๆ เหล่านี้จะกัดกินใบ ช่อดอก ผลอ่อน ตา และเจาะลำต้นขององุ่น ทำให้ส่วนต่าง ๆ รวมถึงผลผลิตเสียหาย

การป้องกันกำจัด โดยการใช้แบคทีเรียบีที หรือเชื้อไวรัสเอ็นพีวี หรือใช้สารเคมีพวกแอมบูช คาราเต้ ทามารอน หรือ เดนเนท ฉีดพ่น

2.1.7.12 แมลงวันผลไม้ (Fruit fly) ลักษณะอาการ ในระยะที่ผลแก่ใกล้เก็บเกี่ยว แมลงวันผลไม้เพศเมียจะใช้อวัยวะวางไข่ แทงเข้าไปในผลไม้เพื่อวางไข่ เมื่อไข่ฟักเป็นตัวอ่อนจะอาศัยและชอนไชอยู่ภายในผล ทำให้ผลเน่าเสีย และร่วงหล่นลงพื้น

การป้องกันกำจัด โดยการใช้สารเมทธิล-ยูจีนอล ล่อแมลงให้ไปติดกับดัก อีกวิธีหนึ่ง คือ การใช้โปรตีน ไฮโดรไลเสท ผสมกับสารฆ่าแมลงพวกมาลาไธออน ฉีดพ่นที่เป็นจุด

2.1.7.13 นก และค้างคาว จะเข้ารบกวน กัดกินผลองุ่นในตอนผลใกล้ ๆ จะแก่ ทำให้ร่วงเสียหายบางแห่งก็พบปัญหานี้มากเหมือนกัน

การป้องกัน ใช้ตาข่ายไนล่อนขึงรอบ ๆ ค้างองุ่น (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2542)

2.2 ผักโขม

ผักโขม (อังกฤษ: Amaranth) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amaranthus lividus* จัดอยู่ในวงศ์ Amaranthaceae ผักโขมในเมืองไทยมีหลายพันธุ์ สำหรับพันธุ์ที่นิยมนำมารับประทานเป็นอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
132344

ผักโขมสวน/ผักโขมสี (อังกฤษ: Red amaranth, Joseph' s coat) –*Amaranthus tricolor L.*

ผักโขมหัด (อังกฤษ: Slender amaranth) – *Amaranthusviridis L.*

ผักโขมหนาม (อังกฤษ: Spiny amaranth, Spiny pigweed) – *Amaranthusspinosus L.*

ผักโขมจีน (อังกฤษ: Chinese Spinach) – *Amaranthusdubius*

ผักโขมฝรั่ง/ปวยเล้ง (อังกฤษ: Spinach/English Spinach) – *Spinaciaoleracea* (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2556)

ภาพที่2.2 แสดงลักษณะทั่วไปของผักโขมสวนหรือผักโขมสี

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Amaranthus tricolor* Linn.

ชื่อวงศ์ Amaranthaceae

ชื่อสามัญ Red amaranth, Joseph' s coat

ชื่ออื่น ผักโขมขาว ผักขมจีน ผักโขมลีผักโขมหนาม ผักโหมใหญ่ ผักหมพร้าว ผักขมเกี้ยว ผักโหมป่าวผักขมใบใหญ่ (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2556)

2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้นเป็นพืชล้มลุกฤดูเดียวลำต้นสีเขียว สูง 30 – 100 ซม.ลำต้นอวบน้ำสีเขียวอ่อนโคนต้นสีน้ำตาลแดง

ใบใบเดี่ยวเรียงสลับเวียนรอบต้น ใบขนาดใหญ่กว้างประมาณ 7 ซม. ยาวประมาณ 10 ซม. รูปไข่กว้าง ปลายใบมนโคนใบป้าน ผิวเรียบหรือมีขนเล็กน้อยขอบใบเรียบหลังเป็นคลื่นเล็กน้อย

ดอก เป็นช่อยาวสีขาวดอกช่อออกที่ซอกใบและปลายกิ่ง ดอกย่อยเรียงตัวอัดแน่น

เมล็ดขนาดเล็กกลมสีดำ (เต็ม สมิตินันทน์. 2523)

2.2.2 การขยายพันธุ์

ส่วนขยายพันธุ์ ใช้เมล็ดในการปลูก จน เก็บเกี่ยวเป็นเวลา 20-25 วัน

ฤดูเก็บส่วนขยายพันธุ์ สามารถเก็บเมล็ดมาปลูกได้ตลอดทั้งปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ด ขนาดเล็ก กลมสีดำ (เต็ม สมิตินันทน์. 2523)

2.2.2 การขยายพันธุ์

ส่วนขยายพันธุ์ ใช้เมล็ดในการปลูก จน เก็บเกี่ยวเป็นเวลา 20-25 วัน

ฤดูเก็บส่วนขยายพันธุ์ สามารถเก็บเมล็ดมาปลูกได้ตลอดทั้งปี

การปลูก ผักโขมเป็นพืชที่ ชอบดินร่วนซุย และชุ่มชื้น การระบายน้ำได้ดีไม่ท่วมขัง

2.2.3 อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต

อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ที่ 15-20 องศาเซลเซียส เป็นพืชที่ทนต่ออุณหภูมิต่ำ แม้แต่ที่อุณหภูมิที่ 0 องศาเซลเซียส ก็ยังเจริญเติบโต แต่ไม่ทนต่ออุณหภูมิสูง แต่อุณหภูมิที่สูงกว่า 25 องศาเซลเซียส ก็มีโอกาสที่จะเป็นโรคได้ง่าย และเจริญเติบโตได้ไม่ดี (อังคณา รัตนาจันทร์. 2555)

2.2.4 การใช้ประโยชน์

คุณค่าทางอาหารของผักโขม คุณค่าทางอาหารในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม ประกอบด้วย Cal 43 unit Moist 84.8 Ure % Protein 5.2 mg. Fat 0.8 mg. CHO 6.7 mg. Fiber 1.0 mg. Ca 341 mg. P 76 mg. Fe 4.1 mg. และวิตามิน ประกอบด้วย A.I.U 12858 B1 0.01 mg. B2 0.37 mg. Niacin 1.8 mg. และ C 120 mg. (กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2530)

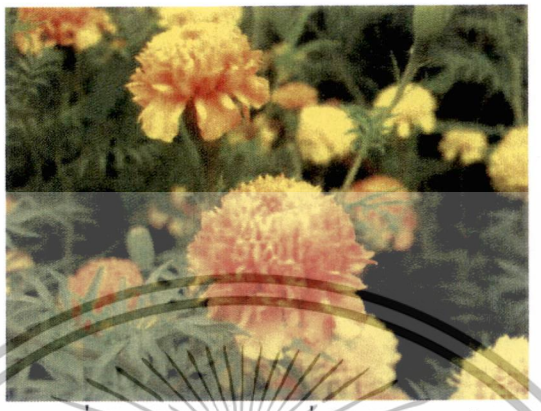
ทางอาหาร ยอดอ่อน ใบอ่อน ต้นอ่อน นำมาต้มลวก หรือนึ่งให้สุกรับประทานเป็นผักจิ้มกับน้ำพริกเช่น น้ำพริกปลาร้า ปลาจ่อม กะปิ ปลาทูและน้ำพริกอีกหลายชนิด หรือนึ่งพร้อมกับปลาทำผัดผักกับเนื้อสัตว์ นำไปปรุงเป็นแกงเช่น แกงเลียง ชาวไทยอีสาน จังหวัดศรีสะเกษ บอกว่ากินใบผักโขมเป็นอาหาร เป็นยาชูกำลัง ทำให้สุขภาพดี

ทางยา ทั้งต้น ดับพิษภายในและภายนอก แก้บิด มูกเลือด ริดสีดวงจมูก ริดสีดวงทวาร แก้ผื่นคัน แก้รำมะนาด รักษาฝี แผลพุพอง ใบสด รักษาแผลพุพอง ต้น แก้อาการแน่นหน้าอก และไอหอบ ราก ดับพิษร้อนถอนพิษไข้ ขับปัสสาวะ (ขจรศรี แก้วคล้าย และคณะ. 2533)

อื่นๆ สมัยกรีกโบราณ ผักโขม หรือ amaranth เป็นของศักดิ์สิทธิ์ เชื่อกันว่าผักโขมมีฤทธิ์ในการเยียวยา และเป็นสัญลักษณ์ของความเป็นอมตะ มีการใช้ภาพของใบผักโขมในการประดับที่อยู่ของพระเจ้า และหลุมศพต่างๆ ดูจากการใช้งานทางการแพทย์ก็พอจะเห็นว่า ผักโขมเป็นพืชศักดิ์สิทธิ์ได้ ผักโขมมีฤทธิ์ทางอัลลีโลพาที โดยสารสกัดจากใบ ลำต้น และรากที่สกัดด้วยน้ำแล้วเจือจางให้ได้ความเข้มข้น 20 – 100 % ยับยั้งการงอกของเมล็ดพริกพันธุ์จินดา (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2556)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดมีขนาดใหญ่ ปลูกง่าย งอกเร็ว ต้นโตเร็ว ให้ดอกเร็ว และมีดอกดกโดยไม่ต้องดูแลเอาใจใส่มากนักทั้งต้นก็แข็งแรงไม่ค่อยมีโรคและแมลงรบกวน ทนร้อน ทนลมและทนฝนได้ดี เมื่อออกดอกบานสะพรั่งเต็มแปลงใหญ่แล้วสวยงามมาก (นันทิยา วรรธนะภูติ. 2545)



ภาพที่ 2.3 แสดงลักษณะทั่วไปของดาวเรือง

ชื่อวิทยาศาสตร์	*Tagetes spp.*
ชื่อวงศ์	Compositae
ชื่อสามัญ	Marigolds
ถิ่นกำเนิด	Mexico(วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2556)

2.3.2ดาวเรืองที่พบเห็นและปลูกอยู่ปัจจุบันนี้มี 5 species คือ

2.3.2.1 *Tageteserecta*เรียกกันโดยทั่วไปว่า American marigolds หรือ African marigolds หรือ Freindship marigolds เป็นชนิดต้นสูง

2.3.2.2*Tagetespatula*มีชื่อเรียกโดยทั่วไปว่า French marigolds เป็นชนิดต้นเตี้ย

2.3.2.3*Triploid marigolds* เป็นลูกผสมที่เกิดจาก *Tageteserecta*ซึ่งมีโครโมโซม 2 ชุด (diploids) กับ *Tagetespatula*มีโครโมโซม 4 ชุม (tetraploids)ลูกผสมที่ได้มีโครโมโซม 3 ชุด (triploids) เช่น ดาวเรืองพันธุ์ "Nugget" เป็นต้น การผลิตเมล็ดผักที่มีโครโมโซม 3 ชุดนี้ค่อนข้างซับซ้อนมีขั้นตอนมาก จึงทำให้เมล็ดมีราคาแพง แต่เนื่องจากลูกผสมที่ได้ออกดอกเร็วกว่าดอกบานทนนานกว่า ทั้งนี้เพราะดอกที่ได้จะเป็นหมัน (sterile)ไม่มีทั้งเกสรตัวผู้และรังไข่จึงไม่สามารถติดเมล็ดได้ด้วย เมล็ดจึงขายได้เรื่อยมาและรู้จักในนามของ "nugget marigolds"

2.3.2.4*Tagetestenuifoliapumila*หรือ *Tagetessignatapumila*หรือเรียกสั้น ๆ ว่า signet marigolds นิยมปลูกมากในยุโรป โดยเฉพาะในบริเวณส่วนในอเมริกาไม่ค่อยนิยม มีพุ่มต้นเตี้ยคือประมาณ 7-10 นิ้ว กลีบดอกชั้นเดียว ขนาดดอกเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางไม่ถึง 1 นิ้ว ส่วนมากปลูกเป็นขอบแปลง หรือสวนหิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บานทนนานกว่า ทั้งนี้เพราะดอกที่ได้จะเป็นหมัน (sterile) ไม่มีทั้งเกสรตัวผู้ และรังไข่จึงไม่สามารถติดเมล็ดได้ด้วย เมล็ดจึงขายได้เรื่อยมา และรู้จักในนามของ "nugget marigolds"

2.3.2.4 *Tagetes tenuifolia pumila* หรือ *Tagetes signata pumila* หรือเรียกสั้น ๆ ว่า signet marigolds นิยมปลูกมากในยุโรป โดยเฉพาะในบริเวณส่วนในอเมริกาไม่ค่อยนิยม มีพุ่มต้นเตี้ยคือประมาณ 7-10 นิ้ว กลีบดอกชั้นเดียว ขนาดดอกเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางไม่ถึง 1 นิ้ว ส่วนมากปลูกเป็นขอบแปลง หรือสวนหิน

2.3.2.5 *Tagetes filifolia* หรือ *foliago marigolds* เป็นดาวเรืองใบ มีใบสวยงามมาก พุ่มต้นแน่นเหมาะสำหรับปลูกประดับขอบแปลง (สมเพียร เกษมทรัพย์. 2526)

2.3.3 การแยกประเภท

การแยกประเภทดาวเรืองนิยมแยกตามความสูงของพุ่มต้น แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

2.3.3.1 French marigolds ดาวเรืองฝรั่งเศสเป็นดาวเรืองชนิดต้นเตี้ย พุ่มต้นจะสูงตั้งแต่ 6-16 นิ้ว ดอกมีขนานตั้งแต่ 1-3 นิ้ว เหมาะสำหรับปลูกในฤดูหนาว ถ้าปลูกในฤดูร้อนจะออกดอกน้อยหรือไม่ออกดอกเลย และพุ่มต้นก็จะสูงดาวเรืองชนิดนี้เกือบทุกพันธุ์เหมาะที่จะปลูกเป็นไม้กระถาง ซึ่งมีให้เลือกหลายพันธุ์ด้วนกัน เช่น พันธุ์ Red brocade, Matador และPetite gold ทั้งสามพันธุ์มีพุ่มต้นสูงประมาณ 6-8 นิ้ว ดอกมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-1 1/4 นิ้ว ส่วนพันธุ์ Midas touch, Honeycomb และGypsy dancer มีพุ่มต้นสูงประมาณ 10-14 นิ้ว ขนาดของดอก 1-3 นิ้ว นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ Panther, Ruty Red, Cinnabar และพันธุ์อื่นๆ อีกมากมาย (ปิฏฐะ บุนนาค. 2529)

2.3.3.2 American marigolds ดาวเรืองอเมริกาเป็นดาวเรืองชนิดต้นสูง ปลูกได้ดีทุกฤดู คือไม่ว่าจะปลูกฤดูไหนก็จะได้จำนวนและขนาดดอกเหมือนกัน แต่ถ้าปลูกในฤดูร้อน พุ่มต้นจะสูงกว่าปลูกในฤดูหนาวมากจึงจำเป็นต้องใช้ไม้ช่วยพยุงลำต้นดาวเรืองประเภทนี้มีทั้งที่เหมาะจะปลูกเป็นไม้ตัดดอกและไม้กระถาง

พันธุ์ที่เหมาะสมจะปลูกเป็นไม้กระถาง คือ พันธุ์ Gold galore, First lady, Happy face และ Yellow galore พันธุ์ที่เหมาะสมจะปลูกเป็นไม้ตัดดอก คือ พันธุ์ Toreador, Double eagle และ Sovereign (นกเขาไฟ. 2534)

2.3.3.3 Triploid marigolds พุ่มต้นสูง 12-16 นิ้ว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก 2-2.5 นิ้ว ดอกดก สีสด บานทนแม้อากาศจะร้อน ได้แก่พันธุ์ Gold Bullion, Honey Bee และ Nugget Series คือ Gold Nugget, Orange Nugget, Yellow Nugget และ Nugget Mixed (สมเพียร เกษมทรัพย์. 2526)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 การขยายพันธุ์

2.3.4.1 การเพาะเมล็ด ควรเตรียมแปลงเพาะ หรือกระบะเพาะให้เรียบร้อยเสียก่อน ถ้าเพาะในกระบะควรใช้วัสดุเพาะที่ประกอบไปด้วย ขุยมะพร้าว ทราย ขี้เถ้าแกลบ และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 ถ้าเพาะในแปลงเพาะควรเตรียมดินให้ร่วนซุย และค่อนข้างละเอียดแล้วเกลี่ยผิวดินให้สม่ำเสมอที่สุด ทำร่องขวางกระบะ หรือแปลงเพาะให้ลึกประมาณให้ลึกประมาณ 0.5 ซม. แต่ละร่องห่างกันประมาณ 5 ซม. เสร็จแล้วหยอดเมล็ดดาวเรืองลงในร่องให้ห่างกันประมาณ 3-4 ซม. แล้วกลบด้วยวัสดุเพาะ หรือดินละเอียดเพียงบาง ๆ รดน้ำให้เป็นฝอยด้วยบัวให้ชุ่มแล้วคลุมกระบะเพาะด้วยฟางหรือหญ้าแห้ง หรือกระดาษหนังสือพิมพ์เพื่อช่วยรักษาความชื้น รดน้ำเช้า-เย็น วันละ 2 ครั้ง เมล็ดดาวเรืองจะงอกภายใน 3-5 วัน (นันทิยา วรรธนะภูติ. 2535)

2.3.4.2 การปักชำ ส่วนของต้นดาวเรืองที่เหมาะสมในการปักชำ คือ ส่วนยอดที่เราจะเด็ดทิ้งเพื่อบังคับให้ดาวเรืองมีจำนวนดอกไม่มากเกินไปจนต้นเลี้ยงไม่ไหวและดอกมีขนาดสม่ำเสมอกัน อีกส่วนหนึ่งที่ใช้ปักชำได้คือกิ่งที่แตกจาตาข้างของดอกในแต่ละกิ่ง ซึ่งปลิดออกเพื่อให้ดอกเติบโตได้ดีที่สุดเมื่อได้ส่วนยอดและกิ่งที่แตกจากตาข้างซึ่งปลิดออกมาแล้วนำทั้งสองส่วนไปชำใบกระบะชำวัสดุที่นิยมใช้ในการปักชำ คือ ขี้เถ้าแกลบเพราะเก็บความชื้นได้ดี นำวัสดุชำใส่ในกระบะแล้วนำกิ่งที่จะชำซึ่งยาวประมาณ 1-2 นิ้ว มาปักลงให้มีระยะห่างกันประมาณ 2 นิ้ว รดน้ำชุ่มแล้วทิ้งไว้ในที่ร่ม 3-4 วัน จากนั้นจึงย้ายกระบะออกมาวางให้ได้รับแสงแดดอีก 3-4 วัน จึงจะย้ายลงแปลงปลูกต่อไป เมื่อนำกิ่งชำไปปลูกแล้ว ต้นที่ได้ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเหมือนเดิมแต่ขนาดของดอกที่ได้อาจจะเล็กลง ส่วนสีของดอกยังเหมือนเดิม (นกเขาไฟ. 2531)

2.3.5 การปลูกและการดูแลรักษา

2.3.5.1 การปลูก นำเมล็ดดาวเรืองมาเพาะในกระบะเพาะ ซึ่งมีวัสดุเพาะ คือ ขุยมะพร้าว ทรายขี้เถ้าแกลบปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 1:1:1:1 หรือแปลงเพาะที่มีดินร่วนซุย ค่อนข้างละเอียดคราดดินให้ผิวดินสม่ำเสมอที่สุด ทำร่องบนกระบะเพาะหรือ แปลงเพาะ ให้ลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร แต่ละร่องห่างกันประมาณกันประมาณ 5 เซนติเมตร หลังจากนั้นหยอดเมล็ดลงร่องให้ห่างกัน 1-2 นิ้ว แล้วกลบแต่ละร่องด้วย วัสดุเพาะหรือดินละเอียดเพียงบาง ๆ รดน้ำด้วยบัวฝอยให้ชุ่ม แล้วคลุมกระบะเพาะด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ หรือคลุมแปลงเพาะด้วยฟางหรือหญ้าแห้งบาง ๆ เพื่อช่วยรักษาความชื้น ควรรดน้ำวันละ 2 ครั้งเช้าและเย็น เมล็ดดาวเรืองจะงอกภายใน 3-5 วัน (บุญลือ กล้าหาญ. 2553)

2.3.5.2 การย้ายกล้า เมื่อต้นกล้ามีอายุ 7-10 วัน จึงทำการย้ายลงแปลงปลูกโดยแยกต้นกล้าให้มีวัสดุเพาะหรือดินหุ้มติดรากมาด้วย เพื่อมิให้รากกระทบกระเทือนมาก แล้วปลูกลงในหลุมที่เตรียมไว้ การย้ายปลูกควรทำในตอนเย็นเพราะช่วงเวลากลางคืนต้นไม้จะตั้งตัวได้ดีกว่าช่วงกลางวัน แต่ถ้าจำเป็นต้องย้ายปลูกในช่วงเวลากลางวัน ควรทำร่มเงาบังให้ต้นกล้าจนกว่าจะตั้งตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้จึงค่อยเอาร่มเงาออก ดาวเรืองที่จะปลูกเป็นไม้กระถางควรใช้ดินปลูกที่มีน้ำหนักเบาอุ้มน้ำได้ดี มีธาตุอาหารครบถ้วน ดินผสมอาจใช้ดินร่วนแกลบดิบ ถ่านแกลบและปุ๋ยคอก อย่างละ 1 ส่วนผสมให้เข้ากัน และอาจใช้ขุยมะพร้าว ขี้กบ เปลือกถั่ว หรือ อินทรีย์วัตถุอื่น ๆ แทนแกลบดิน หรือถ่านแกลบก็ได้ แต่ดินผสมที่ได้ก็ยังไม่มีธาตุอาหารเพียงพอจึงควรใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ร่วมด้วย (นกเขาไฟ. 2534)

2.3.5.3 การให้น้ำ หลังจากย้ายกล้าลงแปลงปลูกแล้ว ต้องรดน้ำเช้าเย็น ประมาณ 7 วัน ต้นกล้าก็จะตั้งตัวได้ดี หลังจากนั้นจึงรดน้ำเพียงวันละ 1 ครั้ง ในตอนเช้า และในช่วงที่ดอกเริ่มบานไม่ควรรดน้ำให้โดนดอก เพราะจะทำให้คุณภาพของดอกไม่ดีและเป็นโรคได้ง่ายควรรดน้ำเฉพาะบริเวณโคนต้น

2.3.5.4 การใส่ปุ๋ย เมื่อดาวเรืองมีอายุ 15 และ 25 วัน ควรใส่ปุ๋ยสตรู 15-15-15 ในอัตรา 1 ช้อนชาต่อต้น และใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 ในอัตรา 1 ช้อนชาต่อต้น เมื่อดาวเรืองมีอายุ 35 และ 45 โดยการฝังลงในดินตื้น ๆ ประมาณ ครึ่งนิ้ว ห่างโคนต้นประมาณ 6 นิ้ว เสร็จแล้วรดน้ำให้โชกทุกครั้งที่มีการให้ปุ๋ย ควรมีการพรวนดินรอบ ๆ โคนต้น แล้วกลบที่โคนต้นไว้เนื่องจากดาวเรืองมักมีรากแตกออกจากโคนต้นอีก

2.3.5.5 การเด็ดยอดดอก เมื่อดาวเรืองอายุ 21-25 วัน คือมีใบจริงขนาดใหญ่ประมาณ 4 คู่ และส่วนยอดมีใบเล็ก ๆ อยู่ประมาณ 1-2 คู่วิธีการเด็ดยอด คือ วางมือซ้ายจับคู่ใบบนสุดและถ่างออกเบา ๆ ใช้มือขวาจับส่วนยอดที่ปลิดออกให้แน่น แล้วดึงลงทางด้านข้างเบา ๆ ในที่สุดยอดที่ต้องการปลิดออกจะหลุดติดมือออกมาไม่ควรเด็ด เพราะจะทำให้ส่วนยอดหลุดออกมาไม่หมด โดยเฉพาะยอดสั้น ๆ จะทำให้ตายังหลงเหลือติดอยู่ ซึ่งจะเจริญเป็นดอกตามมาภายหลัง ทำให้ดอกไม่เป็นไปตามกำหนด โดยปกติจะให้ดาวเรืองแต่ละต้นมีดอกไม่เกิน 8 ดอก

2.3.5.6 การปลิดดอกทิ้งหลังจากเด็ดยอดแล้วประมาณ 5-7 วัน กิ่งทั้ง 8 กิ่ง เริ่มเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วพร้อมกับเกิดตุ่มดอกยอดและดอกข้าง รอจนกระทั่งดอกยอดของกิ่ง ขนาดเท่าเมล็ดข้าวโพดพร้อมกันนั้น ดอกข้างทั้ง 8 กิ่ง จะมีขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว และลดหลั่นกันตามอายุประมาณ 40-45 วัน จะต้องรีบปลิดดอกข้างของแต่ละข้างออกให้หมดภายในเวลา 2-3 วัน คงเหลือไว้เฉพาะดอกยอด เพียงดอกเดียวต่อหนึ่งกิ่ง หลังจากนั้นประมาณ 20 วัน (อายุประมาณ 60-65 วัน) ดอกก็พร้อมที่จะตัดเพื่อจำหน่ายได้

2.3.6 โรคแมลงและการป้องกันกำจัด

2.3.6.1 โรคเหี่ยว (Wilt) เกิดจากเชื้อราพวก *Fuserium sp.* มักจะเกิดกับดาวเรืองที่โตเต็มที่ดอกกำลังบาน โดยจะแสดงอาการที่ใบยอด และจะแสดงอาการในตอนกลางวัน แต่ตอนกลางคืนจะกลับสดเหมือนเดิม หลังจากนั้นประมาณ 3-4 วัน ก็จะเหี่ยวทั้งต้นควรป้องกันด้วยการฉีดพ่นยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันรา เช่น ไดเทนเอ็ม 45 หรือแคปแทน โดยใช้อัตราส่วน 15 กรัม/20 ลิตร สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และถอนต้นที่เป็นโรคเผาทำลายทิ้ง

2.3.6.2 เพลี้ยไฟ (Thrips) จะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบในช่วงที่ดาวเรืองที่มีอายุ 15-45 วัน และจะระบาดมากในช่วงฤดูร้อนป้องกันและกำจัดโดยการพ่นยา เช่น โตกุไธออน อัตรา 30 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และถอนต้นที่เป็นโรคเผาทำลายทิ้ง

2.3.6.3 หนอนผีเสื้อกลางคืน จะเข้าทำลายดอกดาวเรือง ในขณะที่ดอกเริ่มบานโดยการวางไข่ในขณะที่ยังเป็นดอกตูม ไข่จะฟักออกมาเป็นตัวหนอน และเจริญเติบโตกัดกินกลีบดอก ทำให้ดอกแหว่งเสียหายป้องกัน และกำจัดโดยฉีดพ่นด้วยยาฆ่าแมลง เช่น ซูมิไซดิน ในอัตรา 10- 15 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ แลนเนท ในอัตรา 1-2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (บุญลือ กล้าหาญ. 2553)

2.3.6.4 โรคใบหงิก จะเกิดกับดาวเรืองในระยะที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ และเริ่มออกดอกเช่นเดียวกับโรคเหี่ยว โดยเกิดกับใบยอดก่อน ใบจะหงิกม้วน และกรอบนิด ๆ แผ่นใบจะไม่แผ่กางเต็มที่เหมือนใบปกติ ทำให้ขนาดดอกเล็กลง และบางครั้งดอกจะไม่บาน เป็นที่น่าสังเกตว่าโรคนี้เกิดขึ้นกับดาวเรืองบางพันธุ์เท่านั้น คือ Primrose Lady, First Lady, Apollo, และ Viking จากการตรวจสอบพบว่าเกิดเชื้อ Mycoplasma เท่าที่ผ่านมายังรักษาไม่ได้ แต่ป้องกันไม่ให้ระบาดโดยการขุดต้นมาเผาไฟให้สิ้นซาก

2.3.6.5 แมลงปีกแข็ง ในระหว่างการทดลองมีปรากฏการณ์ที่ประหลาดเกิดขึ้น คือ มีแมลงปีกแข็ง ภายหลังทราบชื่อว่า *Proteatia accuminata* โดย ดร. บรรพต ณ ป้อมเพชร กรุณาตรวจสอบให้ ได้เข้าทำลายดาวเรืองเพียงพันธุ์เดียวเท่านั้น คือ พันธุ์ Doubloon ที่ปลูกทดลองที่บางเขน โดยตัวแก่จะฝังตัวอยู่ที่ในส่วนใจกลางของดอกทุกดอก ๆ ละ 1-2 ตัว กัดส่วนโคนกลีบทำให้กลีบดอกหลุดกระจายออกมา จากการค้นหาสาเหตุว่าทำไมจะต้องเข้าทำลายเฉพาะพันธุ์ Doubloon เท่านั้น พบว่าอาจจะเนื่องจาก Doubloon มีดอกขนาดใหญ่การจัดเรียงของกลีบดอกเป็นไปอย่างหลวม ๆ ทำให้ตัวแมลงปีกแข็งซึ่งมีขนาดตัวโตฝังตัวอยู่ในดอกได้สะดวก แต่อย่างไรก็ตามน่าจะได้ติดตามหาสาเหตุให้แน่นอนยิ่งขึ้นต่อไป (สมเพียร เกษมทรัพย์. 2526)

2.3.6 การตัดดอก

ก่อนการตัดดอกจำหน่าย 2-3 วัน ควรพ่นด้วยน้ำผสมน้ำตาลทราย 2 ช้อนแกงต่อน้ำ 15 ลิตร ผสมกับน้ำ 15 ลิตร พ่นเฉพาะใบดาวเรืองทั้งด้านบนและด้านล่างจนทั่วจะช่วยทำให้ก้านดอกแข็งแรงขึ้น การตัดดอกควรตัดในขณะที่ดอกบานประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ คือ ขณะที่กลีบดอกตรงกลางดอกยงเป็นสีเขียวอยู่และควรตัดก้านดอกให้ชิดโคนต้นมากที่สุด ถ้าตัดดอกในขณะที่ดอกบานหมดจนตรงกลางดอกไม่มีสีเขียว จะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง และจำหน่ายไม่ได้ราคาดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.7 การตลาด

ดาวเรืองที่มีขนาดเล็ก นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง สำหรับประชาชนในต่างจังหวัด โดยการนำไปใช้ในงานมงคลและบูชาพระ ซึ่งมีจำหน่ายในท้องตลาดโดยทั่ว ๆ ไปโดยเฉพาะในช่วงวันพระและเทศกาลทางศาสนา ไม้พวกนี้ราคาถูก จะขายเป็นร้อย ๆ ละ 10 บาท สำหรับตลาดในกรุงเทพฯ ดาวเรืองจะถูกส่ง มาจากแหล่งปลูกในกรุงเทพฯ และจังหวัดใกล้เคียง โดยนำดอกมาร้อยมาลัย หรือทำเป็นดอกดาวเรืองแห้ง จำหน่ายเป็นกิโลกรัม ราคากิโลกรัมละประมาณ 150-200 บาท สำหรับดาวเรืองดอกใหญ่ ตลาดกรุงเทพมหานครเป็นตลาดที่สำคัญที่สุดโดยตัดดอกขายเฉลี่ยดอกละ 50 สตางค์ ถึง 1 บาท นอกจากนี้ยังมีการปลูกยังมีการปลูกดอกใหญ่บางพันธุ์เพื่อใช้ผสมกับอาหารสัตว์บ้างแล้วในจังหวัดในจังหวัดภาคเหนือ (บุญลือ กล้าหาญ. 2553)

2.4 การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

การที่พืชจะเจริญเติบโตได้ดี ต้องประกอบไปด้วยปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต ได้แก่ แสง น้ำ ธาตุอาหารพืช อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ ทั้งที่รากและส่วนเหนือดิน (ราเชนทร์ วิสุทธิแพทย์ และคณะ. 2548) ในการปลูกพืชโดยทั่วไปจะมีดิน น้ำ และอากาศเป็นส่วนที่จะให้ปัจจัยเหล่านี้ นอกจากนั้นดินเป็นที่ยึดเหนี่ยวของรากพืชเพื่อให้ต้นพืชสามารถตั้งตรงได้ แต่ข้อเสียของดินคือ ดินจะมีคุณสมบัติที่ไม่แน่นอนในแต่ละท้องที่ ถ้าดินมีคุณสมบัติที่ไม่เหมาะสมต่อพืช พืชก็จะเจริญเติบโตไม่ดี เช่น ถ้าดินมีคุณสมบัติแน่นทึบก็จะเป็นตัวจำกัดการแพร่กระจายของรากพืชในการหาน้ำ และธาตุอาหาร ขัดขวางการถ่ายเทน้ำ และอากาศในดิน ค่าความเป็นกรด -ด่าง (pH) ปริมาณ และรูปของธาตุอาหารในดินอาจไม่เหมาะสม และอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้ การปรับปรุงแก้ไขดินอาจจะสามารถทำ ได้แต่ในบางกรณีอาจมีความยุ่งยากมากหรือต้องมีค่าใช้จ่ายสูงมาก นอกจากนี้ในดินยังเป็นแหล่งสะสมของโรค และแมลง เมื่อทำการปลูกพืชต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ ก็จะเกิดการสะสมของโรคและแมลงมากขึ้น และโครงสร้างดินเสื่อมโทรม ทำให้ไม่สามารถนำดินนั้นมาใช้ปลูกพืชอีกได้ (อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2551) ส่วนการปลูกพืชไม่ใช้ดิน (soilless culture) คือ วิธีการปลูกพืชโดยให้พืชได้รับสารอาหาร หรือสารละลายธาตุอาหารที่พืชต้องการจากทางราก พืชที่ปลูกจะอยู่บนวัสดุปลูก หรือไม่มีวัสดุปลูกก็ได้ (ถวิล สุขวงษ์. 2546) เป็นเทคนิคที่มีมานานหลายปีในแถบ Mediterranean สำหรับการผลิต Floriculture (Maloupa *et al.* 1992) และเป็นเทคนิคที่เพิ่มขยายตัวอย่างกว้างขวาง ในช่วงไม่กี่ 10 ปีที่ผ่านมา (Jensen. 1999) โดยทั่วไปแล้วระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเพื่อปกป้องพืชจาก Soil-borne pathogens ซึ่งเป็นระบบปลูกที่เหมาะสมต่อการควบคุมโรครา (Runia. 1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน เป็นการปลูกพืชที่ใช้หลักการในแบบวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ด้วยการเลียนแบบการปลูกพืชบนดิน แต่ไม่นำดินมาใช้เป็นวัสดุปลูกในการปลูก หลักการพื้นฐานในการทำให้พืชเจริญงอกงามเติบโตก็เพียงใช้น้ำที่มีการเติมธาตุอาหารต่างๆ เป็นการทดแทนธาตุอาหารที่มีอยู่เดิม ต้นพืชก็สามารถเจริญเติบโตได้เช่นกัน ปัจจุบันประชาชนในหลายประเทศทั่วโลก ต่างได้นิยมหันมาปลูกพืชด้วยวิธีนี้กันมากขึ้น เพื่อเป็นการช่วยเพิ่มผลผลิต (ถวัลย์ พัฒนเสถียรพงศ์. 2534)

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปรนิกส์ ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาหลากหลายรูปแบบ มีชื่อเรียกที่แตกต่างกัน บางทีระบบเดียวกันก็เรียกชื่อต่างกัน อาทิ ระบบวัสดุปลูก บางทีเรียก substrate culture หรือ aggregate hydroponics, substrate system หรือ media culture บางทีระบบเดียวกันแต่ใช้วัสดุแตกต่างออกไปก็เรียกชื่อต่างเช่นกัน ถ้าใช้ทรายปลูกก็เรียก sand culture ถ้าใช้กรวดปลูกก็เรียก gravel culture ถ้าใช้รอควูลปลูกก็เรียก rock wool culture เป็นต้น (พิชัย มณีโชติ. 2540)

2.4.1 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน

สภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งการตอบสนองต่อปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ไม่ได้แตกต่างกันไม่ว่าจะปลูกพืชด้วยวิธีดั้งเดิมหรือด้วยวิธีไฮโดรโปนิกส์ ปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชมีอยู่หลายปัจจัย แต่มีปัจจัยที่สำคัญดังต่อไปนี้

2.4.1.1 อุณหภูมิ อุณหภูมิควบคุมอัตราการเจริญเติบโตของพืช โดยมีผลโดยตรงต่อการสังเคราะห์แสง การหายใจ การดูดธาตุอาหาร การคายน้ำและกิจกรรมของเอนไซม์ต่าง ๆ โดยทั่วไปอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นมีผลในการเร่งขบวนการทางเคมีต่าง ๆ ในพืช ขบวนการเหล่านี้ควบคุมโดยเอนไซม์ ซึ่งจะทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิแคบ ๆ อุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสมจะ ทำให้เอนไซม์ทำงานลดลง มีผลให้ปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ในพืชลดลงหรือหยุดไปด้วย เมื่อถึงจุดนี้ พืชจะอยู่ในภาวะเครียด และหยุดเจริญเติบโต และอาจตายได้ในที่สุด การควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชจึงเป็นเรื่องสำคัญ สำหรับการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์

2.4.1.2 ความชื้นสัมพัทธ์ มีผลโดยตรงต่อการคายน้ำของพืช เมื่อความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงจะทำให้พืชคายน้ำน้อยลง ส่งผลให้การลำเลียงแร่ธาตุอาหารต่าง ๆ จากรากไปสู่ใบลดลง และยังทำให้อุณหภูมิที่ใบสูงขึ้น นอกจากนี้ความชื้นสัมพัทธ์สูงยังเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคบางโรคได้ง่ายอีกด้วย

2.4.1.3 แสง เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และพัฒนาการของพืช เพราะแสงเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างอาหารหรือการสังเคราะห์แสงของพืช โดยมีคลอโรฟิลล์เป็นตัวรับแสงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้เป็นพลังงานในการเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำเป็นคาร์โบไฮเดรต และออกซิเจน แสงมีคุณสมบัติ 3 ประการที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ ความยาวคลื่น ความเข้มแสง และระยะเวลาที่พืชได้รับแสง คุณสมบัติที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกด้วยระบบไฮโดรโปนิกส์ที่สุด คือ ความเข้มแสง ความเข้มแสงที่มากเกินไป หรือน้อยเกินไป จะมีผลในการลดการสังเคราะห์แสงของพืช ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตน้อยลง สำหรับการปลูกพืชในประเทศไทย ซึ่งอยู่ในเขตร้อน ได้รับแสงที่มีความเข้มสูง การปลูกพืชในที่โล่งจึงต้องมีการให้ร่มเงาเพื่อลดความเข้มแสง นอกจากนี้แสงยังสัมพันธ์กับอุณหภูมิ คือ เมื่อแสงมีความเข้มมากขึ้นอุณหภูมิก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์จะมองข้ามความสัมพันธ์นี้ไม่ได้ เนื่องจากอุณหภูมิของสารละลายที่ใช้ปลูกพืชมีบทบาทอย่างมากต่อกิจกรรมของราก

2.4.1.4 องค์ประกอบของบรรยากาศ พืชต้องใช้คาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสง ในอากาศโดยปกติมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณร้อยละ 0.03 ซึ่งเพียงพอต่อความต้องการของพืช นอกจากในบริเวณที่มีพืชหนาแน่น คาร์บอนไดออกไซด์อาจเป็นตัวจำกัดการเจริญเติบโตของพืช ได้ในเวลากลางวัน เนื่องจากมีการสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นมาก นอกจากคาร์บอนไดออกไซด์แล้ว พืชต้องการออกซิเจนใช้ในการหายใจ เพื่อเปลี่ยนพลังงานเคมีที่สะสมไว้ในรูปคาร์โบไฮเดรตเป็นพลังงานใช้ในปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ในการปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิกส์นั้นส่วนที่อยู่เหนือดินมักไม่มีปัญหาการขาดออกซิเจน เนื่องจากในอากาศมีออกซิเจนอยู่ถึงร้อยละ 20 แต่ในส่วนของรากที่อยู่ในสารละลายมักเกิดปัญหา เนื่องจากปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช จึงต้องมีการเติมออกซิเจนในสารละลายซึ่งอาจทำได้โดยใช้ปั๊มหรือเครื่องสูบลม หรืออาจใช้ระบบหมุนเวียนสารละลาย โดยปกติควรรักษาระดับออกซิเจนในสารละลายให้อยู่ที่ 8 ppm

2.4.1.5 คุณภาพน้ำ คุณภาพน้ำมีความสำคัญมากในการปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิกส์ เนื่องจากพืชที่ปลูกได้รับธาตุอาหารต่าง ๆ จากสารละลายธาตุอาหารซึ่งต้องใช้น้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญ ถ้าน้ำมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ที่เป็นสาเหตุของโรคต่าง ๆ โรคจะแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว จำเป็นต้องมีการฆ่าเชื้อก่อนนำไปใช้ ซึ่งอาจใช้คลอรีน หรือโซเดียมไฮโปคลอไรด์ หรือแคลเซียมไฮโปคลอไรด์ก็ได้ ถ้าน้ำขุ่นเนื่องจากมีสารแขวนลอย จะต้องกรองเอาตะกอนออก

2.4.1.6 ค่าความเป็นกรด-ด่าง pH ของน้ำมีผลทางอ้อมต่อการเจริญเติบโตของพืช เกี่ยวข้องกับความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร กล่าวว่า ค่า pH ของสารละลายโดยทั่วไปควรอยู่ในช่วง 5.5-6.5 หรือให้ดีที่สุดอยู่ในช่วง 5.8-6.2 ซึ่งเป็นช่วงที่พืชสามารถดูดใช้ธาตุอาหารทุกตัวได้ดี แต่หากค่า pH ของสารละลายต่ำกว่า 4 จะเป็นอันตรายต่อรากพืช ในทางตรงข้ามถ้า pH สูงกว่า 7 ติดต่อกันนาน 2-3 วัน จะทำให้การดูดใช้ ฟอสฟอรัส เหล็ก และแมงกานีส ผิดปกติไป ทำให้พืชขาดธาตุอาหารดังกล่าวจนแสดงอาการ ทั้งที่ในระบบมีธาตุอาหารดังกล่าวอยู่ (อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ระบบวัสดุปลูก

วัสดุปลูกหรือเครื่องปลูกมีหน้าที่ให้รากเกาะยึดเพื่อให้ลำต้นตั้งตรง ไม่โอนเอนหรือล้ม วัสดุปลูกยังทำหน้าที่สำหรับเก็บความชื้น และธาตุอาหารเพื่อให้รากดูดไปใช้ ขณะเดียวกันวัสดุปลูกก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับการระบายน้ำ และการถ่ายเทอากาศรอบ ๆ ระบบราก การพิจารณาเลือกวัสดุปลูก โดยใช้วัสดุปลูกแทนดินนั้นต้องคำนึงถึงคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของวัสดุปลูก (สุชาดา เภาตระกูล. 2525)

สำหรับข้อควรระมัดระวังของการปลูกด้วยวัสดุ ซึ่งผู้ปลูกควรต้องดูแลไม่ปล่อยให้วัสดุปลูกแห้งจนไม่มีความชื้นอยู่ เพราะถ้าแห้งถึงในระดับหนึ่งรากก็อาจจะไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพที่ดีดังเดิมได้ อันจะเป็นการก่อให้เกิดความเสียหายต่อแปลงเพาะปลูกนั้นได้ นอกจากนี้ ยังมีปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งในการจะเก็บเศษรากพืชที่เหลือออกจากวัสดุปลูก ให้หมดไปเมื่อต้องการเริ่มปลูกพืชครั้งใหม่ (ดิเรก ทองอร่าม. 2553)

Criley and Watanabe (1974) รายงานถึงคุณสมบัติทางกายภาพที่สำคัญของวัสดุปลูกดังต่อไปนี้ คือ ความจุในการดูดยึดน้ำไว้ได้ อัตราการซึมน้ำ ช่องว่างอากาศ และความหนาแน่นรวม ส่วนสมบัติทางเคมี และชีวภาพที่สำคัญ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุ ปราศจากสารพิษและศัตรูพืช

ระบบวัสดุปลูก เป็นการใช้วัสดุปลูกที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชในการยึดตัวรากพืชไว้ วัสดุปลูกมีให้เลือกหลายชนิด เช่น ทราย กรวด สกอเรีย (scoria) หรือ หินภูเขาไฟ เพอร์ไลท์ (perlite) เวอร์มิคูไลท์ (vermiculite) แกลบดิน ขี้เถ้าแกลบ พีทมอส (peat most) กาบมะพร้าว และรอควูล (rock wool) เป็นต้น การให้สารละลายของพืชในระบบนี้จะกระทำในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การดูดซึม (infiltration) การจุ่ม และระบาย (soak and drain) วิธีน้ำหยด (drip irrigation) เป็นต้น นอกจากนี้ substrate culture อาจจะทำในรูปแบบของการปลูกอยู่ในถุงกระบะ หรือแปลงปลูกแบบต่าง ๆ ก็ได้ (พิชัย มณีโชติ และคณะ. 2540) อัตราส่วนวัสดุปลูกมีความสัมพันธ์กันกับการเจริญเติบโต และผลผลิต (อรรณา คณาเจริญพงษ์ และคณะ. 2546) ทำการศึกษา ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของดาวเรือง ในอัตราส่วนของวัสดุปลูกที่เหมาะสม คือ ดินหมักปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ และถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:1:1, 1:2:1 และ 1:3:1 พบว่า อัตราส่วน 1:2:1 และ 1:3:1 ให้ผลดีที่สุด การปลูกโดยใช้วัสดุปลูกนี้สามารถเลือก และปรับปรุงคุณสมบัติทั้งทางกายภาพ และเคมีของวัสดุปลูก ให้เป็นไปตามที่ต้องการ และเหมาะสมต่อพืชที่ปลูกได้ ระบบนี้เหมาะกับการปลูกพืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ เป็นต้น ซึ่งระบบนี้สามารถปลูกได้ทั้งในโรงเรือนปลูกพืช และกลางแจ้ง เพราะเป็นเทคนิคที่ง่าย ไม่มีปัญหาเรื่องการขาดออกซิเจน แต่วัสดุปลูกบางชนิดอาจมีปัญหาเรื่องการยุบ หรือสลายตัวเร็ว (พิชัย มณีโชติ. 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุปลูก และสารละลายธาตุอาหารมีความสัมพันธ์กัน โดย (Yansong *et al.* 2007) ได้ทำการศึกษาความเป็นประโยชน์ขององค์ประกอบธาตุอาหารในสารละลายที่สกัดได้จาก Organic substrates (peat moss, charred rice husk, chicken, sawdust, turfgrass clipping และ weathered coal) พบว่า องค์ประกอบของสารละลายที่สกัดได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง Organic substrate ดังนั้น การใช้สารละลายธาตุอาหารขึ้นอยู่กับ Organic substrate ที่ใช้เช่นเดียวกับ (Guerin *et al.* 2000) ที่ศึกษาวัสดุปลูกโดยใช้ พีทมอส (peat most) เป็นวัสดุปลูกพื้นฐานในการปลูก *Viburnum tinus L.* ในการทดลองจะทำการทดลองเปรียบเทียบวัสดุปลูกต่างๆ ในสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน คือที่ French oceanic (Oce) และ Spanish Mediterranean (Med) โดยที่ Oce มีวัสดุปลูกดังนี้ peat most /yard compost, yard compost/raw coir และ peat most /raw coir และที่ Med มีวัสดุปลูกดังนี้ peat most /compost manure, forest compost/compost bark และ forest compost/cattle manure compost และทั้งสองภูมิอากาศ มีตำหรับการทดลองควบคุม คือ peat most /pine compost จากการทดลองพบว่า ที่ Oce การใช้ yard compost หรือ raw coir พืชมีขนาดใกล้เคียงกับตำหรับการทดลองควบคุม ส่วนใน Med การใช้ forest compost/cattle manure มีความสูงใกล้เคียงกับตำหรับการทดลองควบคุม แต่เมื่อวิเคราะห์ผลจากพารามิเตอร์ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างวัสดุปลูก ซึ่งจากการทดลองทั้งสองที่กล่าวมานี้ พบว่า วัสดุปลูกมีอิทธิพลเนื่องจากวัสดุต่างชนิดกันจะมีคุณลักษณะ และสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกัน สารละลายธาตุอาหาร และวัสดุปลูกแต่ละชนิด มีความสัมพันธ์กัน จึงทำให้วัสดุปลูกต่างชนิดกันต้องการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน และแตกต่างกันไปในแต่ละระบบปลูก

ในระหว่างปี 1980 การปลูกพืชไร้ดิน และการใช้วัสดุปลูกที่แตกต่างกันเพิ่มขึ้นอย่างมาก พืชแต่ละชนิดจะเจริญเติบโตได้จากวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน เพราะตัววัสดุปลูกจะมีลักษณะทางกายภาพ และเคมีที่เฉพาะเจาะจง และสามารถทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้นเมื่อร่วมกับสารละลายธาตุอาหาร (Rijck *et al.* 1998)

หลักการเลือกวัสดุปลูกในการพิจารณาเลือกใช้วัสดุปลูกในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินจำเป็นจะต้องพิจารณาในแง่ต่างๆ ดังนี้

วัสดุปลูกที่เหมาะสมที่สุดทางทฤษฎีต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1) เป็นวัสดุปลูกที่เมื่อนำมาใช้จะมีคุณสมบัติรักษาอัตราส่วนของน้ำ และอากาศให้เหมาะสมตลอดการปลูก อัตราส่วนของ น้ำ : อากาศ ที่เหมาะสมจะอยู่ประมาณ = 50 : 50

(2) เป็นวัสดุที่ต้องไม่มีการอัดตัวหรือยุบตัวเมื่อเปียกน้ำหรือเมื่อใช้ไปนานๆ

(3) เป็นวัสดุที่ไม่สลายตัวทั้งทางเคมี และทางชีวภาพ

(4) เป็นวัสดุที่รากพืชสามารถแพร่กระจายได้สะดวกทั่วทุกส่วนของวัสดุปลูก

(5) เป็นวัสดุที่ไม่มีสารที่เป็นพิษต่อพืชเจือปนอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(6) เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเฉื่อยทางเคมี คือ ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายธาตุอาหารและกับภาชนะที่ใช้บรรจุ

(7) เป็นวัสดุที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุ (C.E.C.) ต่ำหรือไม่มีเลย เพื่อจะได้ไม่มีผลต่อองค์ประกอบของสารละลายธาตุอาหารพืชที่อยู่ในวัสดุปลูก

(8) เป็นวัสดุที่ไม่เป็นแหล่งสะสมของโรค และแมลง

(9) เป็นวัสดุที่สามารถกำจัดโรค และแมลงได้ง่าย ซึ่งทำให้สามารถนำวัสดุปลูกกลับมาใช้ใหม่ได้ง่าย

ดังนั้นในการเลือกใช้วัสดุปลูกจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังที่กล่าวมานี้ และนำมาพิจารณาร่วมกัน และหาข้อสรุปในการเลือกใช้ (อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2553)

2.5.1 ชนิดของวัสดุปลูก

วัสดุที่พืชใช้ในการเจริญเติบโตที่จะต้องเกี่ยวข้องกับ การให้ประโยชน์ในการให้ออกซิเจน ธาตุอาหาร และช่วยในการส่งเสริมให้รากพืชเจริญเติบโต ตลอดจนเป็นที่เกาะยึดค้ำยันต้นพืช (ดิเรก ทองอร่าม. 2546) วัสดุปลูกที่ใช้จะแตกต่างกันออกไป ได้แก่ Rock wool ดินเหนียวเผา Perlite หินภูเขาไฟ ทรายหยาบ แท่งฟองน้ำ อินทรียวัตถุต่าง ๆ เช่น พีทมอส ขุยมะพร้าว ขี้เถ้าแกลบ แกลบสด เป็นต้น ซึ่งความแตกต่างของชนิดของแหล่งกำเนิดของวัสดุอินทรียวัตถุจะแตกต่างไปตามวัสดุที่มีการย่อยสลาย (Lemaire. 1997) ระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีความสำคัญทางคุณสมบัติทางเคมี และมีอิทธิพลอย่างยิ่งในการปลดปล่อยความเป็นประโยชน์ในวัสดุปลูกอินทรีย์ พืชทั้งหมดที่ปลูกบนวัสดุปลูกอินทรียวัตถุช่วง ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมที่ใช้กันควรจะอยู่ในช่วง 5.2 - 6.3 (Yeafer *et al.* 1983)

2.5.1.1 ขุยมะพร้าว เป็นส่วนของ pith หรือ binding material มีความสามารถในการอุ้มน้ำดีมาก ถึงอาจมากเกินไปจนมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายอากาศ มีความพรุนสูง ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้งต่ำ มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุสูง เมื่อขุยมะพร้าวผ่านการสลายตัว มีขนาดอนุภาคส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 0.5-2.0 mm. มีค่าสัมประสิทธิ์การซึมน้ำ 0.15 cm/sec ความหนาแน่นรวม 0.06 kg/m^3 ค่าการนำไฟฟ้า (EC) 3-4 mS/cm. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 6.7-7.0 ความพรุนทั้งหมดเท่ากับ 95.3% ช่องว่าอากาศมีค่า 4.87 % ความชื้นที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 35.28% ความจุในการดูดยึดความชื้นไว้ได้เท่ากับ 8.76% ในสภาพแห้งความชื้นจะลดลงเหลือ 11.7% (วัฒนา เสถียรสวัสดิ์. 2541) มีธาตุไนโตรเจน 0.41% ฟอสฟอรัส 0.02% โพแทสเซียม) 0.89% แคลเซียม 0.31% แมกนีเซียม 0.31% และ ขี้เถ้า 6.6% ความเป็นกรดเล็กน้อย ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) 6-7 นิยมนำไปใช้ทำปุ๋ยหมัก และวัสดุปลูก อายุการใช้งาน 2-3 ครั้ง ราคาถูก น้ำหนักเบา ง่ายต่อการนำไปใช้ (Child. 1974) จะเห็นได้ว่า ในขุยมะพร้าวมีเกลือค่อนข้างสูงซึ่งการนำขุยมะพร้าวดังกล่าวมาใช้เป็นวัสดุปลูก ต้องมีการกำจัดเกลือก่อน (Meerow. 1994) ปัญหาของขุยมะพร้าว ก็คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสะสมของเกลือ (Ma and Nichols. 2004) ได้ศึกษาปัญหาของขุยมะพร้าวที่นำมาเป็นวัสดุปลูก ปัญหาเกิดจากปริมาณความเค็มสูง ข้อมูลในรายงานได้บอกว่า ความเข้มข้นสูงของสารประกอบ phenolic ในขุยมะพร้าวสดจะไปลดการเจริญเติบโตและทำให้เกิด stunt และ chlorotic ในผักกาดหอมและมะเขือเทศ (Verhagen. 1997) ได้รายงานไว้ว่า ขุยมะพร้าวนั้น เป็นวัสดุปลูกอีกชนิดหนึ่งที่น่าสนใจ และควรนำมาใช้กับการผลิตไม้กระถางมาก โดยช่วยประหยัดต้นทุน เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุปลูกอื่น ๆ อีกหลายชนิด และทำให้การเจริญเติบโตของไม้กระถางเป็นที่น่าพึงพอใจ มีปริมาณธาตุโพแทสเซียม โซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียมสูง

2.5.1.2 พีทมอส การใช้พีทมอสในการจัดสวน หรือใช้ในการผลิตนั้น มีมาตั้งแต่ก่อนศตวรรษที่ 18 และในศตวรรษที่ 19 จึงเริ่มมีการศึกษาเรื่องพีทมอสอย่างละเอียด และ(Robinson and Lamb. 1975) ได้นำเสนอเรื่องการใช้ พีทมอสในการปลูกพืชสวน ไม้ดอกไม้ประดับ พีทมอสเป็นซากพืชจำพวกตะไคร่มอส และพืชอื่น ๆ ที่ยังไม่แข็งตัว สะสมอยู่ในลุ่มชื้นจึงมีความชื้นสูง เนื่องจากเซลลูโลสของซากพืชถูกแบคทีเรีย และราเปลี่ยนสภาพไปเป็นอินทรียวัตถุ แต่ยังปรากฏลักษณะซากพืชต่าง ๆ ให้เห็นอยู่ภายในเนื้อโดยมีคาร์บอน และออกซิเจนประมาณ 60 และ 30 % ตามลำดับ แสฟกนัม พีทมอส (Sphagnum peat moss) เป็นที่นิยม คุณสมบัติทางเคมี และฟิสิกส์ของพีทมอส คือ มี pH 2.5-7 สามารถอุ้มน้ำได้ 4-15 เท่าของน้ำหนัก มีความหนาแน่นรวมเมื่อแห้ง 162-333 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร และมีความพรุน 85-95 % (อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2553)

เรวัตร จินดาเจี่ย และคณะ (2548) รายงานว่ามะเขือเทศเชอรี่ที่ปลูกในพีทมอสมีคุณสมบัติทางเคมี และทางกายภาพทั้งก่อนและหลังปลูก พบว่า พีทมอสส่งผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตดีกว่า ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ขี้เถ้าแกลบ และทราย

2.5.1.3 ขี้เถ้าแกลบ ได้มาจากโรงสีข้าว และโรงงานต่าง ๆ ที่ใช้แกลบสดเป็นเชื้อเพลิง มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี ความพรุนสูง มีความคงทนของโครงสร้างดี มีการสลายตัวน้อย แต่จะมีการอัดตัวบ้างหลังปลูก มีค่า pH 7-8.5 มีความแปรปรวนมาก ขึ้นอยู่กับอายุของกองขี้เถ้าแกลบ ถ้ามีอายุมากจะมีการชะล้างโดยฝนมาก pH จะลดลง ราคาถูก น้ำหนักเบาง่ายต่อการนำไปใช้ อายุการใช้งาน 2-4 ครั้ง ทั่วไปใช้ 1 ครั้ง ก่อนนำมาใช้ต้องแช่ด้วยกรดอ่อน หรือชะด้วยน้ำก่อนเพื่อลดค่า pH ให้อยู่ประมาณ 6 ก่อนนำไปใช้งาน (อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2555)

ศรีประไพ ธรรมแสง และกัลยา สานเสน (2548) ทำการศึกษา วัดสุเพาะที่เพาะสมในการเพาะต้นกล้าแอสเตอร์พันธุ์มิเลดี้มิกซ์ พบว่า ต้นกล้าที่เพาะในพีทมอส : ขุยมะพร้าว : แกลบเผาหยาบ อัตราส่วน 1:1:1 มีการเจริญเติบโตดีเท่ากับ การใช้พีทมอสเพาะต้นกล้า ซึ่งสามารถใช้ทดแทนพีทมอสได้ (สำรอง ชะนาม และคณะ. 2548) รายงานว่า ผงถ่านไม้ยางพารา และขี้เถ้าแกลบ ส่งผลการเจริญเติบโตของเบญจมาศดีที่สุด (มนูญ ศิรินุพงศ์. 2544) กล่าวว่า เนื่องจากขี้เถ้าแกลบมีความพรุน และมีความสามารถในการดูดน้ำได้ดี และมีสัดส่วน C/N ระหว่าง 500:1 ถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2500:1 ซึ่งได้มีการศึกษาการนำขี้เถ้าแกลบมาผสมกับวัสดุอื่นทำให้มีการเก็บน้ำได้ดี และมีคุณสมบัติทางฟิสิกส์ดีขึ้น

2.6 ธาตุอาหารพืช

ธาตุอาหารพืชจำแนกได้เป็น 2 พวก ตามปริมาณที่พืชต้องการ คือ ธาตุอาหารมหัพภาค (macronutrient elements) ธาตุอาหารจุลภาค (micronutrient elements) (Epstein. 1972; Gauch. 1972)

2.6.1 ธาตุอาหารมหัพภาคหรือธาตุอาหารหลัก (macronutrient elements)

ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมาก ความเข้มข้นของธาตุ โดยน้ำหนักแห้งเมื่อพืชเจริญเติบโตเต็มที่สูงกว่า 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ธาตุเหล่านี้ สามารถเพิ่มเติมให้กับดินในรูปของปุ๋ยได้ ส่วนคาร์บอน และออกซิเจน พืชสามารถรับจากอากาศในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจน ส่วนไฮโดรเจน พืชสามารถรับได้จากโมเลกุลของน้ำ นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งย่อยตามอาการขาดธาตุในดินเป็น 2 ประเภท คือ

2.6.1.1 ธาตุอาหารหลัก (primary nutrient elements) ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เนื่องจากพืชต้องการในปริมาณมากแต่ในดินไม่ค่อยเพียงพอ จึงมีการใช้ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของธาตุทั้งสาม

2.6.1.2 ธาตุอาหารรอง (secondary nutrient elements) ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ในดินทั่วไปจะพบการขาดธาตุอาหารนี้น้อย (ราเชนทร์ วิสุทธิแพทย์ และคณะ. 2548)

2.6.2 ธาตุอาหารจุลภาคหรือจุลธาตุ (micronutrient elements)

คือ ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อย ความเข้มข้นของธาตุ โดยน้ำหนักแห้งเมื่อพืชเจริญเติบโตเต็มวัยต่ำกว่า 100 มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัม ได้แก่ โบรอน คลอรีน ทองแดง เหล็ก แมงกานีส โมลิบดินัม สังกะสี และนิกเกิล (Stocking and Ongum. 1962)

นพพร สุรโชติ และคณะ (2545) ทำการศึกษาวิธีการใส่และอัตราปุ๋ยต่อผลผลิต และคุณภาพของผลองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ทำการใส่ปุ๋ยระยะตัดแต่งกิ่งจนกระทั่งเก็บผลผลิตโดยการใส่ปุ๋ย 5 ตำรับ ดังนี้ A1s : 120-232.5-122.5 (control) A2s : 28-23-54 A2f : 28-23-54 A3s : 34-36-32 A3f : 34-36-32 กรัม N-P2O5-K2O ต่อต้น โดย A1s ใส่ปุ๋ยทางดินซึ่งเป็นวิธีปฏิบัติเดิม A2s และ A3s เป็นการใส่ปุ๋ยทางดิน A2f และ A3f เป็นการใส่ปุ๋ยทางระบบน้ำหยด การใส่ปุ๋ยทั้ง 5 ตำหรับ พบว่า ปริมาณผลผลิต ขนาดช่อ น้ำหนักผล total soluble solid (TSS) และtitratable acidity

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(TA) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยในระบบน้ำหยด A2f, A3f มีแนวโน้มเพิ่มปริมาณผลผลิต ขนาดช่อและน้ำหนักผลมากกว่าการใส่ปุ๋ยทางดิน A2s, A3s การใส่ปุ๋ยทางระบบน้ำหยด A2f, A3f ให้น้ำหนักช่อและขนาดผลมากกว่าการใส่ปุ๋ยทางดิน A2s, A3s การใส่ปุ๋ยทางระบบน้ำหยดA3f มีแนวโน้มให้ปริมาณผลผลิต ขนาดช่อ ขนาดผล TSS มากกว่าการใส่ปุ๋ยทางระบบน้ำหยด A2f

2.7 ระบบการให้น้ำ

ระบบในการให้น้ำมี 2 แบบ ได้แก่

2.7.1 การให้น้ำแบบประหยัดเหนือผิวดิน

การให้น้ำแบบประหยัดเป็นการให้น้ำแก่พืชครั้งละน้อยๆ แต่บ่อยครั้งด้วยอัตราที่ต่ำและไม่ครอบคลุมเต็มพื้นที่บริเวณรากพืชทั้งหมด เช่น การให้น้ำแบบหยด การให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ ซึ่งช่วยประหยัดน้ำได้มาก การระเหยน้ำจากผิวดินก็น้อยกว่าการให้น้ำวิธีอื่นๆ โดยต้องมีแหล่งเก็บกักน้ำ เครื่องสูบน้ำ เครื่องกรองน้ำ ท่อพีวีซี ท่อพีอี หัวหยด และหัวเหวี่ยงน้ำ ปัจจุบันอุปกรณ์การให้น้ำราคาถูกลงมากและมีแหล่งจำหน่ายอย่างแพร่หลาย ต้นทุนของการวางระบบการให้น้ำแบบหยดและมินิสปริงเกอร์เฉลี่ย 5,000-6,000 บาทต่อไร่ มีอายุการใช้งานนานหลายปี เกษตรกรที่ปลูกผักและไม้ผลสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้น เมื่อใช้ระบบการให้น้ำแบบประหยัด และสามารถเลือกวิธีการให้เหมาะสมกับพืชที่ปลูกได้โดยมีประสิทธิภาพการให้น้ำ ถึง 80-98 เปอร์เซ็นต์ ใช้ได้กับดินทุกประเภทประหยัดแรงงาน เวลา และพลังงานในการให้น้ำ (เกษตรพอเพียง. 2555)

การให้น้ำแบบหยด ระบบการให้น้ำแบบน้ำหยด (Drip/Trickle Irrigation) เริ่มมีการใช้งานทางตอนใต้ของประเทศอิสราเอล ในช่วงทศวรรษ 1960 โดยเริ่มใช้กับการปลูกผักและแตง (Malon) ในดินทราย อุณหภูมิสูง และน้ำที่ใช้มีความเค็ม ปรากฏว่าใช้ได้ผล จึงเริ่มแพร่หลายไปต่างประเทศ หลักการของการให้น้ำหยดคือให้ความชื้นแก่ดินในรูปของกรวยตัดแล้วให้รากพืชเจริญเติบโตอยู่ภายในกรวยความชื้นชลประทาน (Field Capacity) ตลอดเวลา ทั้งนี้อาจจะต้องให้น้ำบ่อย ๆ และเป็นเวลานานเพื่อ วิธีนี้ระบบรากจะไม่เจริญออกไปนอกกรวยความชื้นเพราะธาตุอาหารจะมากับระบบให้น้ำ (ดิเรก ทองอร่าม. 2546) หัวใจสำคัญของการให้น้ำวิธีนี้คือ เป็นการปรับปรุงผลผลิต เพิ่มผลผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้น้ำให้สูงขึ้น

คุณลักษณะที่สำคัญของการใช้น้ำแบบหยด

(1) ให้น้ำแก่พืชอัตราต่ำ ไม่เกิน 20 ลิตร/ชั่วโมง/หัว

(2) ให้น้ำเป็นเวลานานติดต่อกัน ครั้งละนานกว่า 4 ชั่วโมง

(3) ให้น้ำถี่ บ่อยครั้ง ไม่เกิน 3 วัน/ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) ให้น้ำที่เขตรากพืชโดยตรง

(5) ให้น้ำด้วยแรงดันต่ำ ที่หัวน้ำหยดแรงดันไม่เกิน 1-2 บาร์

ข้อดีของการให้น้ำแบบหยด

(1) เพิ่มผลผลิตพืช การใช้วิธีการให้น้ำแบบหยดจะเพิ่มผลผลิตของไม้ผล พืชผัก การปลูกแตงโมโดยให้น้ำแบบหยด ใช้น้ำ 167 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ได้ผลผลิต 3,801 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าใช้บัวรดน้ำโดยใช้น้ำเท่ากัน

(2) ปลูกพืชในดินเค็มได้ สามารถใช้วิธีให้น้ำแบบหยด ในการปลูกบวบเหลี่ยม ถั่วฝักยาว แตงกวา แตงไทย กะหล่ำปลี ในดินเค็มชายทะเลได้ผลผลิตใกล้เคียงกับดินธรรมดา

(3)สามารถใช้น้ำกร่อยที่มีเกลือไม่เกิน 2,500 มิลลิกรัม/ลิตร ในการปลูกพืชด้วยวิธีการให้น้ำแบบหยด

(4) ใช้กับดินที่มีคุณภาพต่ำ ดินเลว โดยเฉพาะดินทราย

(5) สามารถควบคุมการให้น้ำได้ดี ใกล้เคียงกับความต้องการของพืช

(6) แรงดันต่ำ 1-2 บาร์ ทำให้สามารถนำท่อบาง ราคาถูกมาใช้ได้

(7) ประหยัดน้ำและแรงงาน มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงถึงร้อยละ 80-95

(8) อัตราการไหลหยดของน้ำน้อยกว่าอัตราการซึมน้ำ จึงลดปัญหาการไหลบ่าของน้ำ

(9) ไม่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินการด้านอื่นภายในพื้นที่เพาะปลูก เช่น การตัดกิ่ง การใส่ปุ๋ย ซึ่งสามารถทำได้ในขณะที่ทำการให้น้ำได้

(10) ใช้ปุ๋ยและยากำจัดพืชบางชนิดร่วมกับวิธีการให้น้ำแบบหยดได้

(11) ให้แร่ธาตุแก่พืชได้ตามความต้องการ

(12) ควบคุมโรคและแมลงได้ดี เพราะใบพืชไม่เปียก และควบคุมวัชพืชได้ดี

(13) ไม่ทำให้หน้าดินแน่นเป็นแผ่น และไม่มีปัญหาจากอัตราความเร็วของลม

ข้อเสียของการให้น้ำแบบหยด

(1) หัวปล่อยน้ำอุดตันง่าย เนื่องจากการตกตระกอนของสิ่งมีชีวิต (เช่น ตะไคร่น้ำ) สารเคมี (เช่น เมือกสนิม เหล็ก แคลเซียม)

(2) ไม่สามารถฉีดล้างตะกอนที่อุดตันได้ ต้องใช้กรดเกลือฉีดเข้าไปกัดกร่อนตะกอน

(3) อาจจำกัดการเจริญเติบโตของรากพืชได้ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ฝนตกน้อย

(4) ระบบท่อที่วางบนดินอาจได้รับความเสียหายจากสัตว์ฟันแทะ หรือการปฏิบัติงาน

(5) เกิดความเสียหายที่เกิดจากการสะสมของเกลือที่บริเวณเขตรากพืช ในฤดูฝน

(6) ต้องมีระบบกรองน้ำที่ดี เพราะการอุดตันจะเกิดได้ง่ายกว่าวิธีการให้น้ำแบบอื่นๆ

(7) การบำรุงรักษาและการลงทุนในครั้งแรกสูงมาก

(8) ไม่เหมาะจะใช้กับพืชที่หว่านด้วยเมล็ด จะทำให้การงอกไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(9) กรณีสภาพแวดล้อมเปลี่ยน เช่น อากาศร้อนจัด หรือมีหิมะ ถ้าให้น้ำระบบพ่นฝอย จะช่วยปรับสภาพให้เย็นลง ช่วยเพิ่มอุณหภูมิให้น้ำในท่อไม่แข็ง แต่ระบบน้ำหยดไม่สามารถช่วยได้ (อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2553)

การปลูกพืชในระบบน้ำหยดน้ำจะแพร่กระจายเป็นจำนวนมาก เกลือในสารละลายนั้นก็จะไม่ถูกย้ายออกไปจากตัวของวัสดุปลูกกับน้ำที่ระบายออกและจะมีการสะสมอยู่ในสารละลายธาตุอาหาร (Incrocci *et al.* 2006) ในไม่กี่ปีที่ผ่านมาการให้น้ำแบบ subirrigation แบบหมุนเวียนในโรงเรือนกลายมาเป็นระบบที่เพิ่มมากขึ้น การหมุนเวียนการให้น้ำแบบ subirrigation เป็นการเพาะปลูกพืชที่ต้องการธาตุอาหารต่ำ เป็นการส่งธาตุอาหารอย่างมีรูปแบบ เพื่อหลีกเลี่ยงการเปียกของใบ (ป้องกันโรค) สามารถปรับขนาดกระถาง พื้นที่ว่าง และลดการปลดปล่อยธาตุอาหารไปยังสิ่งแวดล้อมรอบข้าง นี้คือสิ่งจำเป็นที่จะนำไปสู่การประหยัดถึงวัสดุที่จะใช้และลดต้นทุนการผลิต (Blom. 1991; Biernbaum and Versluys. 1998; Uva *et al.* 1998; Purvis *et al.* 2000)

Rouphael *et al.* (2008) ศึกษาระบบการให้น้ำ และความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารต่อการผลิตเยอร่าเนียมกระถางภายใต้สภาวะของแสงและอุณหภูมิที่หลากหลาย พบว่า ระบบการให้น้ำ และความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารมีอิทธิพลร่วมกันในระหว่างฤดูใบไม้ผลิ ค่า EC ของ subirrigation เพิ่มขึ้นมากกว่า drip-irrigation ค่า EC ที่เพิ่มขึ้นในระหว่างการเพาะปลูกของทุกตำรับการทดลอง ถูกอธิบายโดย (Van Iersel. 1999) ถึงการสะสมของเกลือในวัสดุปลูกขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของเกลือที่ใช้ในสารละลายในระบบการให้น้ำ และการระเหยไปกับสิ่งแวดล้อม (Kang and Van Iersel. 2001)

ดาวยศ นิลนนท์ และคณะ (2548) ทำการศึกษาสัดส่วนธาตุอาหารในระบบน้ำแบบหยดที่ประเมินจากปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสีย ต่อผลผลิตและคุณภาพขององุ่นพันธุ์ Perlette ทำการทดลองใส่ปุ๋ยตามค่าปริมาณธาตุอาหารที่ สูญเสีย เป็นสัดส่วน 0:0:0 เท่า (ไม่ใส่ปุ๋ย), 1:0.5:1 เท่า, 2:0.5:1 เท่า, 2:0.5:2 เท่า และ 2:1:2 เท่า ซึ่งเทียบได้กับการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-0-0, 30-6-30, 60-6-30, 60-6-60 และ 60-12-60 กรัม N-P2O5-K2O ต่อต้น ตามลำดับ ตั้งแต่ระยะตัดแต่งกิ่งจนถึงระยะเก็บผลผลิต พบว่า การใส่ปุ๋ยสัดส่วนต่าง ๆ ให้ปริมาณผลผลิตต่อต้น จำนวนช่อผลต่อต้นขนาดผล คุณภาพผล (TSS, TA และสัดส่วน TSS/TA) ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย โดยการใส่ปุ๋ยสัดส่วน 2:0.5:2 เท่า มีแนวโน้มให้ผลผลิตต่อต้น จำนวนช่อผล ความกว้างและความยาวผล สูงกว่า การใส่ปุ๋ย สัดส่วนอื่น

2.7.2 การให้น้ำแบบประหยัดใต้ผิวดิน

เป็นการให้น้ำทางใต้ผิวดินด้วยวัสดุที่หาง่ายและราคาถูก ได้แก่

(1) การให้น้ำด้วยตุ่มดินเผา นำตุ่มดินเผาที่มีรูพรุนและหาง่ายในท้องถิ่น ซึ่งมีความจุ 5-7 ลิตร มาฝังดินใกล้โคนต้นพืชโดยให้ฝาตุ่มอยู่ในระดับผิวดิน ใส่น้ำให้เต็มแล้วปิดฝาเพื่อป้องกันการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) การให้น้ำใต้ผิวดินเหมาะสมสำหรับไม้ผลหรือไม้ยืนต้นทั่วไปที่ค่อนข้างทนแล้งและเพิ่งปลูกใหม่เมื่อเริ่มฤดูแล้งก็ควรเตรียมการให้น้ำด้วยวิธีนี้เพื่อให้พืชตั้งตัวได้ในระยะแรกปลูกประมาณ 2-3 ปีแรก หลักจากนั้นก็ปล่อยตามธรรมชาติเกษตรกรสามารถเลือกวิธีการต่างๆ ได้ตามความต้องการเพราะราคาถูกทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ นอกจากการให้น้ำด้วยวิธีประหยัดแล้วทุกวิธีการควรมีวัสดุคลุมดินด้วย เช่น ฟางข้าว หญ้าแห้ง คลุมบริเวณทรงพุ่มจะช่วยเว้นช่วงระยะเวลาการให้น้ำได้ยาวนานยิ่งขึ้น

การให้น้ำแบบไส้ตะเกียง เป็นระบบการให้น้ำในตัวเอง(self watering) ระบบนี้ใช้หลักการของการแพร่ของน้ำจากแหล่งน้ำด้านล่างผ่านทางเชือกนำน้ำ (wick หรือ yarn) ไปยังกระถางต้นไม้ ต้นไม้จะได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอระบบนี้ช่วยให้ยืดเวลาการรดน้ำต้นไม้เหมาะกับไม้กระถางขนาดเล็ก เช่น African violet, Episia(พรมยี่ปุ่น) Gloxinia, Tiger Begonia (ไทเกอร์ บีโกเนีย), เฟินก้านดำและไซคลาเมน ไม่มีการใช้พลังงานในการปั๊มน้ำ การให้น้ำแบบไส้ตะเกียงนี้ เป็นระบบให้น้ำเท่านั้น ไม่ได้เป็นระบบให้ความชื้นในอากาศ ควรให้ความชื้น แสงสว่าง อุณหภูมิและปุ๋ยให้เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด (เกษตรพอเพียง, 2555)

ภาพที่2.4แสดงระบบการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีดำเนินงานวิจัย

การทดลองแบ่งเป็น 3การทดลองย่อยดังนี้

3.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตขององุ่นไร้เมล็ด

3.1.1 วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 4x3 Factorial in CRD (Factorial in Completely Randomized Design) จำนวน 5 ซ้ำ โดยมี

ปัจจัย A คือ ชนิดของวัสดุปลูก ประกอบด้วย

A_1 = พีทมอส (P)

A_2 = ขี้เถ้าแกลบ (R)

A_3 = ขี้เถ้าแกลบ 65%+ขุยมะพร้าว 25% (RC)

A_4 =ขุยมะพร้าว (C)

ปัจจัย B คือ ชนิดของปุ๋ย ประกอบด้วย

B_1 = ปุ๋ย Hydroponics 100% (H)

B_2 = ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยทางดิน 50% (HF)

B_3 = ปุ๋ยเม็ด 100% (F)

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.1.2.1 พืชทดลอง

ต้นพันธุ์องุ่น (Marroo Seedless หรือBlack Opal) ได้จากแปลงเกษตรกรที่จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 60 ต้น(ภาพที่ 3.1)

ภาพที่ 3.1 ต้นพันธุ์องุ่น (Marroo Seedless หรือBlack Opal)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.2 อุปกรณ์

(1) วัสดุปลูก พีทมอส ขี้เถ้าแกลบ และขุยมะพร้าว

(2) กระถางพลาสติก ขนาด 20 ลิตร จำนวน 60 กระถาง

(3) ปุ๋ย ประกอบด้วย ปุ๋ย Hydroponics (ตารางที่ 3.1) และปุ๋ยทางดิน (ตารางที่ 3.2)

(4) อุปกรณ์ระบบน้ำหยด

(5) ปั๊มสารละลายยี่ห้อ Mitsubishi ขนาด 1 แรงม้า

(6) เครื่องตั้งเวลา

(7) มิเตอร์น้ำ ยี่ห้อ Sanwa รุ่น SV-13

(8) Chlorophyll meter (SPAD) รุ่น Minolta SPAD 502

(9) เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

(10) เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)

(11) เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า (Electric Conductivity Meter : EC meter)

(12) ถังพลาสติกขนาด 40 ลิตร สำหรับใส่สารละลายธาตุอาหารเข้มข้น 2 ถัง

(13) เครื่องผสมปุ๋ย Dosatron

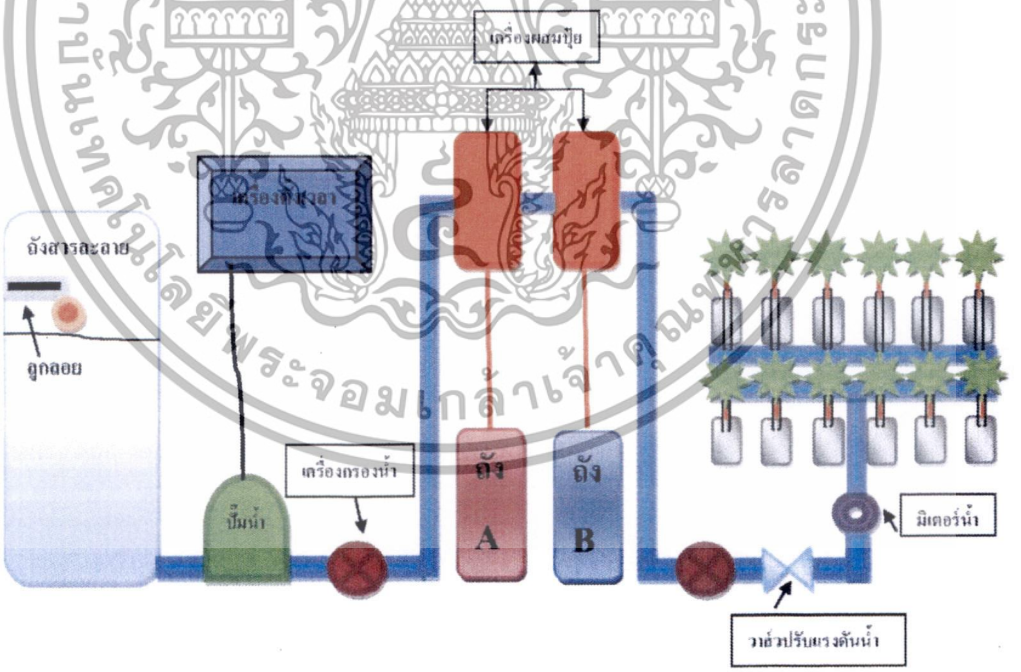
ตารางที่ 3.1 องค์ประกอบของสารละลายธาตุอาหารพืชสูตร อ่งุน สำหรับการทดลองที่ 1 เตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชเข้มข้น 200 เท่า ปริมาตร 20 ลิตร

	สารเคมี	น้ำหนัก
สารละลาย A	$CaNO_3$(กก.)	4.447
	Fe-EDTA(ก.)	19
สารละลาย B	$MgSO_4$(กก.)	1.204
	KH_2PO_4(กก.)	0.136
	$NH_4H_2PO_4$(กก.)	0.465
	KNO_3(กก.)	2.874
	$ZnSO_4$(ก.)	4.756
	$MnSO_4$(ก.)	7.097
	$CuSO_4$(ก.)	0.508
	H_3BO_3(ก.)	5.082
	$(NH_4)_2MoO_4$(ก.)	0.343

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

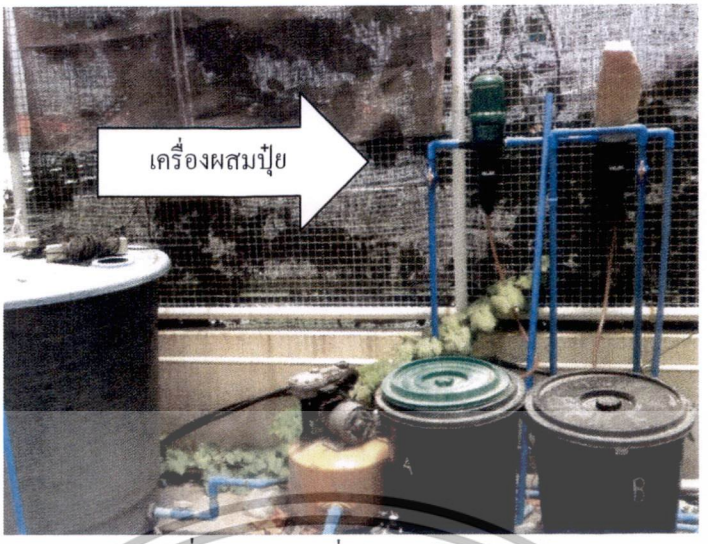
ตารางที่ 3.2องค์ประกอบของปุ๋ยทางดิน

ปุ๋ยที่ใช้ทดลอง	น้ำหนัก(กรัม)
สูตรปุ๋ยดิน	
ปุ๋ย 16-16-16	5,000
$ZnSO_4$ (22% Zn)	9.52
$CuSO_4.5H_2O$ (25% Cu)	1.02
$MnSO_4.H_2O$ (31% Mn)	14.20
H_3BO_3 (17% BO)	10.17
$(NH_4)_2MoO_4$ (56% Mo)	0.69
Fe-EDTA (13% Fe)	22.80
ปุ๋ย 16-16-16 +ธาตุรอง ให้ใส่ปุ๋ยดิน100% 5 กรัม/ต้น และปุ๋ยดิน50% 2.5 กรัม/ต้น และโรยไปรอบโคนต้น โดยใส่สัปดาห์เว้นสัปดาห์	
โดโลไมล์ ใช้ ปุ๋ยดิน100% 10 กรัม/ต้น และปุ๋ยดิน50% 5 กรัม/ต้น การใส่โดยโรยรอบโคนต้น โดยใส่สัปดาห์เว้นสัปดาห์	



ภาพที่ 3.2แสดงแผนผังการวางระบบการให้น้ำ ในการทดลองที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3แสดงเครื่องผสมปุ๋ย Dosatron

ภาพที่ 3.4แสดงเครื่องตั้งเวลา

ภาพที่ 3.5แสดงถังเก็บสารละลายธาตุอาหารพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.6กระถางพลาสติก

3.1.3 วิธีการทดลอง

3.1.3.1การเตรียมวัสดุปลูก

(1) นำขี้เถ้าแกลบ(ภาพที่ 3.7)แช่น้ำทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นเทน้ำทิ้ง และแช่น้ำใหม่ 24 ชั่วโมง และเทน้ำทิ้งทำทั้งหมด 3 ครั้ง เพื่อชะเกลือจากวัสดุปลูก

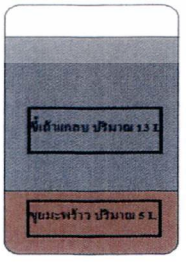
(2) นำขี้เถ้าแกลบ65%+ขุยมะพร้าว 25% (ภาพที่ 3.7) แช่น้ำทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นเทน้ำทิ้ง และแช่น้ำใหม่ 24 ชั่วโมง และเทน้ำทิ้งทำทั้งหมด 3 ครั้ง เพื่อชะเกลือจากวัสดุปลูก

(3) นำขุยมะพร้าว (ภาพที่ 3.7)แช่น้ำทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นเทน้ำทิ้ง และแช่น้ำใหม่ 24 ชั่วโมงและเทน้ำทิ้งทำทั้งหมด 3 ครั้ง เพื่อชะเกลือจากวัสดุปลูก

(4) วัสดุปลูกพีทมอส(ภาพที่ 3.7)

ขุยมะพร้าว

ขี้เถ้าแกลบ



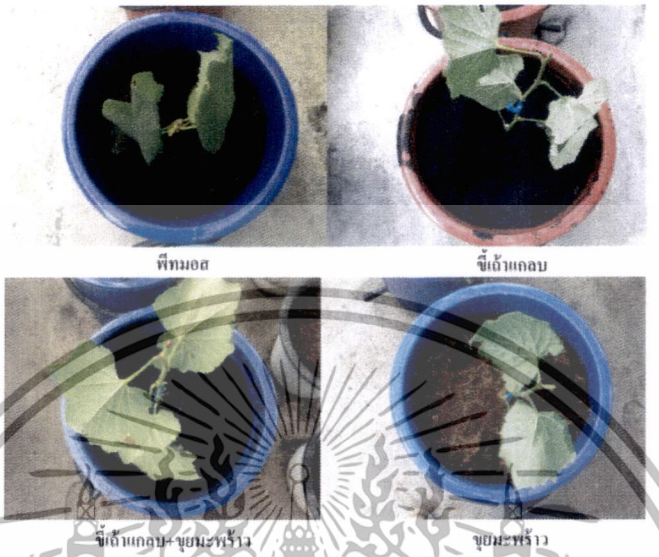
ขี้เถ้าแกลบ65%+ขุยมะพร้าว25%พีทมอส

ภาพที่ 3.7 แสดงวัสดุปลูกขุยมะพร้าว ขี้เถ้าแกลบ ขี้เถ้าแกลบ65%+ขุยมะพร้าว25%และพีทมอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3.2วิธีการปลูก

(1) นำต้นอ่อนพันธุ์Black Opal ที่ติดตาบนต้นต่อป่ามาปลูกในกระถางพลาสติกใน วัสดุปลูกพีทมอสขี้เถ้าแกลบ ขี้เถ้าแกลบ 65%+ขุยมะพร้าว 25%และขุยมะพร้าว (ภาพที่ 3.8)

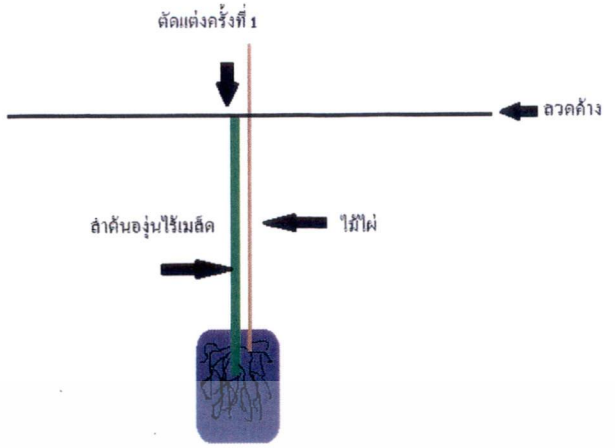


ภาพที่ 3.8 แสดงการปลูกอ่อนที่ติดตาบนต้นต่อป่ามาปลูกในกระถางพลาสติก ลงในขุยมะพร้าว ขี้เถ้าแกลบ ขี้เถ้าแกลบ65%+ขุยมะพร้าว 25%และพีทมอส

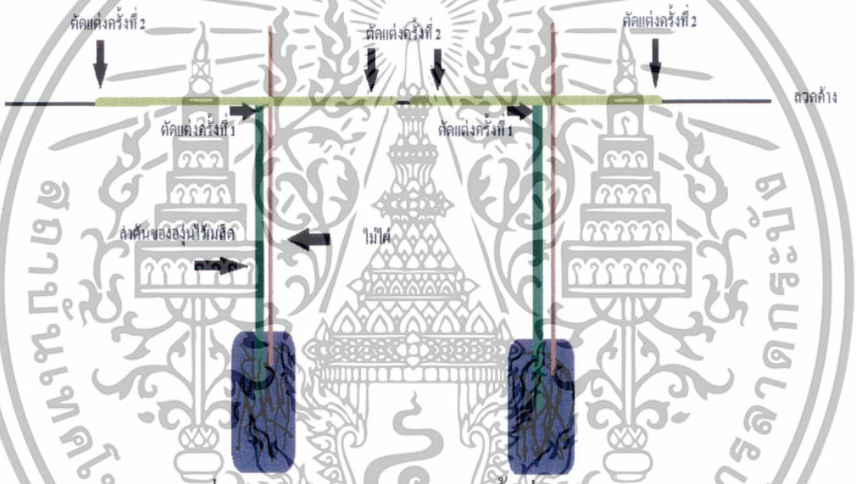
(2) โดยให้ระยะปลูกระหว่างแถว 150 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 100 เซนติเมตร จากนั้นปักหัวน้ำหยดขนาด 2 ลิตร/ชั่วโมงกระถางละ 2 หัว โดยต้นอ่อนจะได้รับสารละลายธาตุอาหารที่มีค่า EC 2.0-2.5 mS/cm โดยใช้เครื่องตั้งเวลาควบคุมการปิดเปิดซึ่งจะเพิ่มเวลาการให้น้ำตามการเจริญเติบโตของพืชเครื่องตั้งเวลาสามารถตั้งความถี่การให้น้ำ และระยะเวลาการให้น้ำสามารถตั้งความถี่สูงสุด 24 ครั้งและระยะเวลาการให้ในแต่ละครั้ง 0 – 30 นาที (ภาพที่ 3.4)แผนผังการวางระบบปลูกแสดงใน (ภาพที่ 3.2)

(3) หลังจากย้ายต้นพันธุ์อ่อนปลูก 1 เดือนครึ่งทำการตัดแต่งที่ยอด ให้เป็นรูปตัว T จะทำการตัดแต่งทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งที่ 1(ภาพที่ 3.9) และ 2 (ภาพที่ 3.10)ตัดแต่งครั้งละเดือนครึ่ง ส่วนครั้งที่ 3 (ภาพที่ 3.11) ตัดแต่งห่างจากครั้งที่ 2 ตัดแต่ง 2 เดือนครึ่ง หลังจากนั้นให้ฉีดพ่นแม็กนิเซียมและโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต ในอัตรา 1กรัม/น้ำ1ลิตร ที่บริเวณใบของอ่อน เพื่อช่วยให้ในการสังเคราะห์แสงและการสะสมอาหารพืช

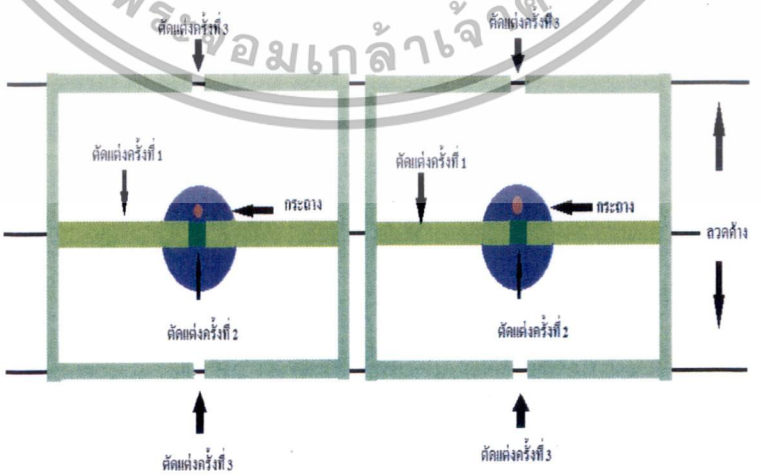
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.9 แสดงการตัดแต่งครั้งที่ 1 ของต้นองุ่นไร้เมล็ด



ภาพที่ 3.10 แสดงการตัดแต่งครั้งที่ 2 ของต้นองุ่นไร้เมล็ด



ภาพที่ 3.11 แสดงการตัดแต่งครั้งที่ 3 ของต้นองุ่นไร้เมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) หลังจากอุ่นอายุ 5 เดือน(ภาพที่ 3.12) ทำการตัดแต่งกิ่งและลิบใบออกให้หมด (ภาพที่ 3.13) เพื่อให้เกิดตาดอก (ภาพที่ 3.14) เมื่อดอกบานได้ 3 สัปดาห์ จะทำการฉีดพ่น จิบเบอเรลลิน1-2 ครั้ง ใน อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ที่บริเวณช่อดอก(ภาพที่ 3.15) เพื่อช่วยให้ช่อดอกอุ่นยืดยาว และไม่ติดเมล็ด แต่อย่างไรก็ตามก็ควรปลิดผลอุ่นเพื่อช่วยให้ช่อผลอุ่นไม่แน่นจนเกินไปและทำให้ผลเบียดกันแตกเสียหาย

ภาพที่ 3.12 แสดงการปลูกอุ่นไร้เมล็ดก่อนตัดแต่ง อายุ 5 เดือน

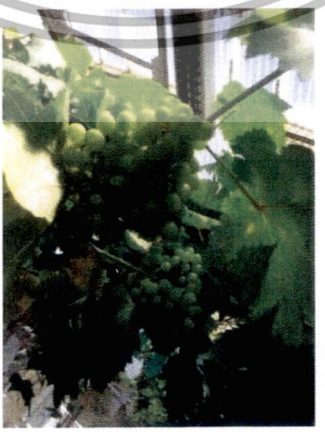
ภาพที่ 3.13 แสดงหลังการตัดแต่งของต้นอุ่นไร้เมล็ดครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.14แสดงการแตกช่อดอกขององุ่นหลังตัดแต่งครั้งที่ 3

ภาพที่ 3.15แสดงแตกช่อดอกขององุ่น

(5) เริ่มเก็บผลได้ในอีก 4 เดือนต่อมา ก่อนเก็บเกี่ยว 1-2 สัปดาห์สุดท้ายลดการให้น้ำแก่ต้นองุ่นก่อนเก็บผล เพื่อให้ผลองุ่นมีคุณภาพดี รสหวานจัดและสีสวย การเก็บเกี่ยวผลองุ่น จะเริ่มเก็บเมื่อผลมีสีแดงเข้ม หรือม่วง (ภาพที่ 3.17)



ภาพที่ 3.16 แสดงช่อผลขององุ่น อายุ 3 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.17แสดงช่อผลขององุ่น อายุ 4 เดือน

ตารางที่ 3.3 โปรแกรมการทดลองที่ 1

วัน/เดือน/ปี	กิจกรรม	จำนวนวันหลังย้ายปลูก
19 พ.ย. 2555	เริ่มนำต้นต่ออองุ่นย้ายลงกระถาง	0
3 ธ.ค. 2555	เริ่มนำองุ่นยึดกับไม้ไผ่และทำค้างให้องุ่น	15
8 ธ.ค. 2555	วัดการเจริญเติบโตครั้งที่ 1	20
3 ม.ค. 2556	ตัดแต่งองุ่นครั้งที่ 1	46
12 ม.ค. 2556	วัดการเจริญเติบโตครั้งที่ 2	55
17 ก.พ. 2556	ตัดแต่งองุ่นครั้งที่ 2	91
24 ก.พ. 2556	วัดการเจริญเติบโตครั้งที่ 3	98
24 มี.ค.2556	ฉีดพ่นแม็กนีเซียมและโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต เพื่อช่วยให้ในการสังเคราะห์แสงและการสะสมอาหารพืช	126
28 เม.ย.2556	ตัดแต่งองุ่นครั้งที่ 3 (เพื่อให้องุ่นออกดอก)	160
28 เม.ย.2556	ฉีดพ่นยากันราเพื่อป้องกันเชื้อรา	160
27 พ.ค. 2556	เมื่อดอกองุ่นบานได้ 3 สัปดาห์ให้ฉีดพ่น จิบเบอเรลินที่ช่อดอก (เพื่อช่วยให้ช่อดอกองุ่นยืดยาว และไม่ติดเมล็ด)	190
5 ก.ค. 2556	ตัดแต่งช่อผลองุ่น	236
19 ก.ค. 2556	ห่อผลองุ่น	250
14 ส.ค. 2556	ลดการให้ (เพื่อให้ผลองุ่นมีคุณภาพดี รสหวานจัดและสีสวย)	266
28 ส.ค. 2556	เก็บผลผลิตองุ่นและวัดผลผลิต	280
28 ส.ค. 2556	เสร็จสิ้นการทดลอง	280

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 บันทึกข้อมูล

3.1.4.1 ลำต้น

วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้น (มิลลิเมตร) โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือวัสดุปลูก 30 เซนติเมตร และทำเครื่องหมายไว้และวัด ณ ตำแหน่งเดิมทุกครั้ง เก็บข้อมูลทุก 15 วัน และวัดความยาวกิ่งที่แตกออกมาจากการตัดแต่งครั้งที่ 1 (20 วันหลังย้ายปลูก) ครั้งที่ 2 (55 วันหลังย้ายปลูก)และครั้งที่ 3 (98 วันหลังย้ายปลูก) (เซนติเมตร) โดยวัดจากส่วนที่แตกตาออกมาจากการตัดแต่งจนถึงปลายยอด เก็บข้อมูลทุก 7 วัน

3.1.4.2 ใบ

วัดความกว้าง ความยาวใบ (เซนติเมตร) และ ความเขียวของใบ (SPAD)โดยวัดใบที่ 4 ของยอดที่แตกออกมาจากการตัดแต่งครั้งที่ 1 (20 วันหลังย้ายปลูก) ครั้งที่ 2 (55 วันหลังย้ายปลูก) และครั้งที่ 3 (98 วันหลังย้ายปลูก) และทำเครื่องหมายไว้วัดทุก 7 วัน

3.1.4.3 ผล

นับจำนวนช่อต่อต้น ขนาดก้านช่อ (มิลลิเมตร) ความยาวช่อ (เซนติเมตร) น้ำหนักผลต่อช่อเฉลี่ย (กรัม) น้ำหนักผลรวม (กรัม) และวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (%brix) ขององุ่น

3.1.4.4 วัสดุปลูก

ความชื้นของวัสดุปลูก (%) วัดทุก 7 วัน

3.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลขององุ่นที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติโดยวิธี (Analysis of varience; ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยชุดการทดลอง แบบ Duncan's new multiple range test (DMRT) โดยใช้โปรแกรม Sirichai Statistic V.6

3.2 การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อผลผลิตผักโขม (*Amaranthus tricolor*) โดยการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง

3.2.1 วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 3x2 Factorial in CRD (Factorial in Completely Randomized Design) จำนวน 5 ซ้ำ โดยมี

ปัจจัย A คือ ชนิดของวัสดุปลูก ประกอบด้วย

A_1 = พีทมอส (P)

A_2 = ขุยมะพร้าว (C)

A_3 = ขี้เถ้าแกลบ (R)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัย B คือ ชนิดของปุ๋ย ประกอบด้วย

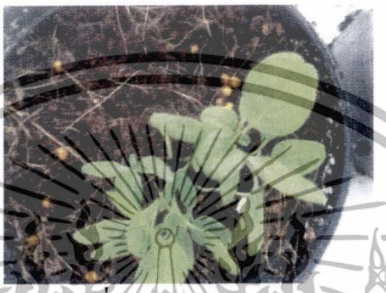
B_1 = ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16 + จุลธาตุ) (F)

B_2 = ปุ๋ยออสโมโค้ท (O)

3.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.2.2.1 พืชทดลอง

ต้นกล้าผักโขม อายุประมาณ 7 วัน



ภาพที่ 3.18ต้นกล้าผักโขม

3.2.2.2 อุปกรณ์

(1) วัสดุปลูกพีทมอสขุยมะพร้าวและขี้เถ้าแกลบ

(2) กระถางพลาสติก ขนาด 4 นิ้ว

(3) โฟม

(4) เชือกนำน้ำ (ไม้ถูพื้น)

(5)ปุ๋ย (สูตร 16-16-16 ตราเรือใบ)+จุลธาตุ

(6) ปุ๋ยออสโมโค้ท สูตร 13-13-13

(7) Chlorophyll meter (SPAD) รุ่น Minolta SPAD 502

(8) เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

ภาพที่ 3.19แสดงเชือกนำน้ำ(ไม้ถูพื้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 วิธีการทดลอง

การปลูกนำขุยมะพร้าว แช่น้ำทิ้งไว้ 24 ชั่วโมงแล้วเทน้ำทิ้ง ทำทั้งหมด 3 ครั้ง เพื่อชะเกลือออกจากวัสดุปลูก และขี้เถ้าแกลบ โดยนำขี้เถ้าแกลบไปแช่กรดไนตริก (ความเข้มข้น 1%)ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมงแล้วเททิ้ง และชะด้วยน้ำทั้งหมด 3 ครั้ง เพื่อปรับค่า pH 5.5-6.5นำเชือกนำน้ำ (ที่ได้จากไม้ถูพื้น)(ภาพที่ 3.19)ตัดให้ยาว 30 เซนติเมตร และใส่ในกระถางให้ปลายเชือกนำน้ำ โผล่ออกมา 10 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.20)ใส่วัสดุปลูก พีทมอสขุยมะพร้าวและขี้เถ้าแกลบ โดยปลูกลงในกระถางขนาด 4 นิ้ว โดยมีระยะปลูกระหว่างแถว 20 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 13 เซนติเมตร จากนั้นนำไปวางที่บ่อน้ำ หลังจากย้ายกล้าปลูก 7 วัน (ภาพที่ 3.18)เริ่มให้ปุ๋ยโดยให้ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16 + จุลธาตุ)5 กรัม และปุ๋ยออสโมโค้ท 6 กรัม (ปริมาณธาตุอาหาร N,P,K เท่ากัน)(ตางรางที่ 3.4)ทำการเก็บผลผลิตหลังปลูก20 วัน

ภาพที่ 3.20แสดงการวางเชือกในกระถาง

3.2.4การบันทึกผล

การบันทึกผล วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม วัดความสูงลำต้น (โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือวัสดุปลูกจนถึงปลายยอด)วัดความกว้าง ความยาวใบ(โดยวัดใบที่ 3 อายุ 7 วันหลังปลูก) วัดค่าความเขียวใบ(โดยวัดด้วยเครื่อง SPAD meter ทุก 7 วัน)ชั่งน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ของผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น

3.2.5การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลของผักโขม ที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติโดยวิธี (Analysis of variance; ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลอง ตามวิธี Duncan' new multiple range test (DMRT) ด้วยโปรแกรมSirichai Statistic V.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.21 แสดงการปลูกผักโขมโดยให้น้ำแบบไส้ตะเกียงลอยอยู่ในน้ำ

3.3 การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อผลผลิตดาวเรือง(*Tageteserecta*) โดยการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง

3.3.1วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 2x2Factorial in CRD (Factorial in Completely Randomized Design) จำนวน 5 ซ้ำ โดยมี

ปัจจัย A คือ ชนิดของวัสดุปลูก ประกอบด้วย

A_1 = พีทมอส (P)

A_2 = ขุยมะพร้าว (C)

ปัจจัย B คือ ชนิดของปุ๋ย ประกอบด้วย

B_1 = ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16 + จุลธาตุ) (F)

B_2 = ปุ๋ยออสโมโค้ท (O)

3.3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.3.2.1 พืชทดลอง

ต้นกล้าดาวเรือง อายุประมาณ 14 วัน

ภาพที่ 3.22ต้นกล้าดาวเรือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.2 อุปกรณ์

(1) วัสดุปลูก พีทมอส และขุยมะพร้าว

(2) กระถางพลาสติก ขนาด 5 นิ้วครึ่ง

(3) โฟม

(4) เชือกนำน้ำ (ไม้ถูพื้น)

(5) ปุ๋ย (สูตร 16-16-16 ตราเรือใบ) + จุลธาตุ

(6) ปุ๋ยออสโมโค้ท สูตร 13-13-13

(7) Chlorophyll meter (SPAD) รุ่น Minolta SPAD 502

(8) เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

3.3.3 วิธีการทดลอง

การปลูกทำเหมือนกับการทดลองที่ 1 แต่ใช้เชือกนำน้ำ (ภาพที่ 3.18) ยาว 40 เซนติเมตร แล้วใส่วัสดุปลูก พีทมอส และขุยมะพร้าว ปลูกลงในกระถาง ขนาด 5 นิ้วครึ่ง โดยมีระยะปลูกระหว่างแถว 20 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 23 เซนติเมตร จากนั้นนำไปวางที่บ่อน้ำ หลังจากย้ายกล้าปลูก 15 วัน เริ่มให้ปุ๋ยโดยให้ปุ๋ยแบบหลอด 15 กรัม และปุ๋ยออสโมโค้ท 18 กรัม (ปริมาณธาตุอาหาร N,P,K เท่ากัน) ทำการเก็บผลผลิตหลังปลูกประมาณ 60 วัน

การใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ทำการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชโดยฉีดพ่น สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen) กำจัดไรขาว อัตรา 6 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นทุกๆ 15 วัน

3.3.4 การบันทึกผล

การบันทึกผล วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม วัดความสูงลำต้น (โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือวัสดุปลูกจนถึงปลายยอด) วัดความกว้าง ความยาวใบ (โดยวัดใบที่ 3 ของยอด) วัดค่าความเขียวใบ (โดยวัดด้วยเครื่อง SPAD meter วัดทุก 7 วัน) นับจำนวนดอก วัดขนาดดอก ชั่งน้ำหนักดอก ชั่งน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ของผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น

3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลของดาวเรืองที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติโดยวิธี (Analysis of variance; ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลอง ตามวิธี Duncan' new multiple range test (DMRT) ด้วยโปรแกรม Sirichai Statistic V.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.23 แสดงการปลูกดาวเรืองโดยให้น้ำแบบไส้ตะเกียงลอยอยู่ในน้ำ

ตารางที่ 3.4การผสมปุ๋ยที่ใช้ในการทดลองปลูกผักโขม และดาวเรือง

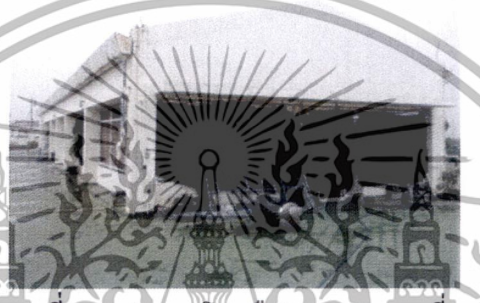
ปุ๋ยที่ใช้ทดลอง	น้ำหนัก(กรัม)
ปุ๋ยแบบหลอด	
ปุ๋ย 16-16-16	5,000
$ZnSO_4$ (22% Zn)	9.52
$CuSO_4.5H_2O$ (25% Cu)	1.02
$MnSO_4.H_2O$ (31% Mn)	14.20
H_3BO_3 (17% BO)	10.17
$(NH_4)_2MoO_4$ (56% Mo)	0.69
Fe-EDTA (13% Fe)	22.80
นำปุ๋ยที่ผสมใส่ในหลอดพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซม. โดยผักโขมใช้ 5 กรัม/ต้นและดาวเรืองใช้15 กรัม/ต้นและปักลงในวัสดุปลูกเป็นปุ๋ยที่ปลดปล่อยธาตุอาหารอย่างช้าๆ	
ปุ๋ยออสโมโค้ทสูตร 13-13-13 โดยผักโขมใช้ 6 กรัม/ต้นและดาวเรืองใช้18 กรัม/ต้น การใส่โดยโรยรอบโคนต้น	

หมายเหตุ อัตราการใส่ปุ๋ยให้กับพืชจะคำนวณให้ปริมาณธาตุ N,P,K เท่ากันทั้งปุ๋ยหลอดและปุ๋ยออสโมโค้ท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 สถานที่ทำการวิจัย

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองที่โรงเรือนทดลองแบบเปิด หลังคาทำด้วยโพลีคาร์บอเนต ขนาด12X40 เมตร สูง 3.5 เมตร ด้านข้างขึงด้วยตาข่ายไนลอน กันลม (ภาพที่ 3.24)ส่วนการทดลองที่ 2 และ 3 ทำการทดลองที่บ่อน้ำที่สร้างขึ้น ขนาด 2.5X5 เมตร สูง 0.3 เมตร (ภาพที่ 3.25)สถานที่ทดลองบริเวณชั้น 5 อาคารเจ้าคุณทหารคณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่ 3.24 แสดงโรงเรือนการทดลองที่ 1

ภาพที่ 3.25 แสดงบ่อน้ำการทดลองที่ 2 และ 3

3.5 ระยะเวลาในการทำวิจัย

3.5.1 การทดลองที่ 1

เริ่มทำการทดลองวันที่ 19 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555

สิ้นสุดการทดลองวันที่28สิงหาคม พ.ศ. 2556

รวมระยะเวลาการทดลอง 280 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 การทดลองที่ 2

เริ่มทำการทดลอง วันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2556

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 31 เมษายน พ.ศ. 2556

รวมระยะเวลาการทดลอง 20 วัน

3.5.3 การทดลองที่ 3

เริ่มทำการทดลอง วันที่ 15 เมษายน พ.ศ. 2556

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2556

รวมระยะเวลาการทดลอง 90 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตขององุ่นไร้เมล็ด

ศึกษาชนิดของวัสดุปลูก ประกอบด้วย พีทมอส ขี้เถ้าแกลบ ขี้เถ้าแกลบ 65%+ขุยมะพร้าว 25% และขุยมะพร้าว และชนิดของปุ๋ย ประกอบด้วย ปุ๋ย Hydroponics 100% ปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% และปุ๋ยทางดิน 100% ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต (ขนาดลำต้น ความยาวกิ่งที่แตก ความกว้างใบความยาวใบ ความเขียวใบ น้ำหนักกิ่งสด และน้ำหนักกิ่งแห้ง) และผลผลิต (ขนาดก้านช่อ จำนวนช่อต่อต้นขนาดช่อ น้ำหนักต่อช่อเฉลี่ย น้ำหนักรวม และปริมาณของแข็งที่ละลายได้(%brix)) ขององุ่นไร้เมล็ด เป็นระยะเวลา 9 เดือน

4.1.1 การเจริญเติบโตขององุ่นไร้เมล็ด

จากการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตขององุ่นไร้เมล็ด เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ชนิดของวัสดุปลูกส่งผลต่อ ขนาดลำต้น ความยาวกิ่งที่แตก และความกว้างใบสูงที่สุด คือ พีทมอส และขุยมะพร้าว โดยมีขนาดลำต้นเท่ากับ 18.27 และ 18 มิลลิเมตร ตามลำดับ ความยาวกิ่งที่แตก ชุดที่1 เท่ากับ 200.83 และ 197.7 เซนติเมตร ตามลำดับ ครั้งที่ 2 เท่ากับ 148.27 และ 145.7 เซนติเมตร ตามลำดับ ครั้งที่ 3 เท่ากับ 190.6 และ 188.93 เซนติเมตร ตามลำดับ และความกว้างใบครั้งที่1 เท่ากับ 17.31 และ 17.54 เซนติเมตร ตามลำดับ ครั้งที่ 2 เท่ากับ 17.55 และ 17.88 เซนติเมตร ตามลำดับ ครั้งที่ 3 เท่ากับ 12.77และ 11.87 เซนติเมตร ตามลำดับ และวัสดุปลูกขี้เถ้าแกลบส่งผลทำให้ความยาวกิ่งที่แตกน้อยที่สุด คือ ครั้งที่ 1 และ 2 เท่ากับ 183 และ 117.03 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนชนิดปุ๋ยที่ส่งผลต่อขนาดลำต้น ความยาวกิ่งที่แตก และความกว้างใบ พบว่าใน ปุ๋ย Hydroponics 100% และปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน50% จะมีขนาดลำต้น ความยาวกิ่งที่แตก และความกว้างใบสูงกว่าปุ๋ยทางดิน100% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.1) เมื่อพิจารณาอิทธิผลร่วมระหว่างปัจจัยชนิดของวัสดุปลูกและชนิดปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.1)

จากกราฟแสดงขนาดลำต้น พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 18 พืชมีการเจริญเติบโตทางลำต้นสูงทำให้ขนาดลำต้นเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 19 ถึงสัปดาห์ที่ 35 ขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเริ่มคงที่ เพราะมีการเจริญทางการสืบพันธุ์ (ภาพที่ 4.1) ความยาวกิ่งที่แตกของอุ่นไร้เมล็ด พบว่า ความยาวกิ่งที่แตกครั้งที่ 1 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 พืชมีการเจริญทางความยาวกิ่งที่แตกเพิ่มขึ้น ความยาวกิ่งที่แตกครั้งที่ 2 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 5 พืชมีการเจริญทางความยาวกิ่งที่แตกเพิ่มขึ้น และความยาวกิ่งที่แตกครั้งที่ 3 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 7 พืชมีการเจริญทางความยาวกิ่งที่แตกเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 10 ความยาวกิ่งที่แตกเริ่มคงที่ เพราะได้ทำการฉีดพ่นแม็กนิเซียม และโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต เพื่อช่วยให้ในการสังเคราะห์แสง และการสะสมอาหารพืช จึงทำให้การเจริญทางความยาวกิ่งที่แตกค่อย ๆ ช้าลง และคงที่ (ภาพที่ 4.2) และความกว้างใบของอุ่นไร้เมล็ด พบว่า ความกว้างใบของครั้งที่ 1 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 พืชมีการเจริญทางความกว้างใบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 6 ความกว้างใบเริ่มคงที่ ความกว้างใบของครั้งที่ 2 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 พืชมีการเจริญทางความกว้างใบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 6 ความกว้างใบเริ่มคงที่ และความกว้างใบของครั้งที่ 3 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 พืชมีการเจริญทางความกว้างใบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 10 ความกว้างใบเริ่มคงที่ เพราะเนื่องจากได้ทำการฉีดพ่นแม็กนิเซียม และโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต เพื่อช่วยให้ในการสังเคราะห์แสง และการสะสมอาหารพืช (ภาพที่ 4.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

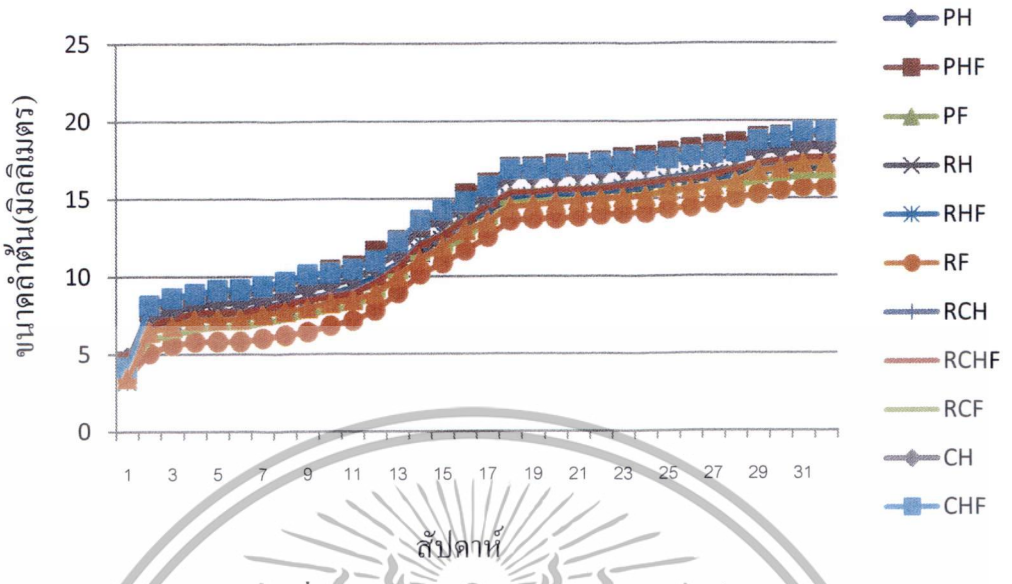
ตารางที่ 4.1 แสดงขนาดลำต้น ความยาวกิ่งที่แตก และความกว้างใบที่มีผลต่อการเจริญเติบโตขององุ่นไร้เมล็ด

วิธีการทดลอง	ขนาดลำต้น	ความยาวกิ่งที่แตก เซนติเมตร			ความกว้างใบ เซนติเมตร		
	มิลลิเมตร	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ชนิดของวัสดุปลูก(A)							
P	18.27a	200.83a	148.27a	190.6a	17.31a	17.55a	12.77a
R	16.3b	183c	117.03c	175.87b	14.11b	14.48b	9.63b
RC	16.87b	193.73b	135.87b	183.2ab	14.19b	14.56b	9.48b
C	18a	197.7ab	145.7ab	188.93a	17.54a	17.88a	11.87a
F-test	*	*	*	*	*	*	*
ชนิดของปุ๋ย(B)							
H	17.75a	194.7ab	141.38a	191.05a	16.18a	16.66a	11.32a
HF	17.96a	196.78a	136.96a	186.45a	16.34a	16.38a	11.5a
F	16.37b	189.95b	131.85b	176.45b	14.84b	15.31b	9.99b
F-test	*	*	*	*	*	*	*
รวมทุกปัจจัย(A*B)							
P-H	18.6	202.8	152.2	197.8	17.98	18.11	13.11
P-HF	19.2	204.1	145.2	195	17.96	17.96	13.8
P-F	17	195.6	147.4	179	15.98	16.58	11.4
R-H	17	183.4	124.5	182.8	14.82	15.22	9.9
R-HF	16.4	183	121.6	174.4	14.12	14.42	10
R-F	15.5	182.6	105	170.4	13.4	13.8	9
RC-H	17.2	194.6	137.8	188	14.2	15.3	9.7
RC-HF	17	196	136.6	183.4	14.2	14.42	9.8
RC-F	16.4	190.6	133.2	178.2	14.16	13.96	8.94
C-H	18.2	198.2	151	195.6	17.73	18.03	12.58
C-HF	19.22	204	144.44	193	19.1	18.7	12.4
C-F	16.57	191	141.8	178.2	15.8	16.9	10.64
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.%	5.33	4.4	9.94	7.89	8.60	9.39	15.86

หมายเหตุ P = พีทมอส, R = ขี้เถ้าแกลบ, RC = ขี้เถ้าแกลบ 65%+ ขุยมะพร้าว 25%, C = ขุยมะพร้าว, H = ปุ๋ย Hydroponics 100%, HF = ปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% และ F = ปุ๋ยทางดิน 100%
ค่าต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
*= มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)

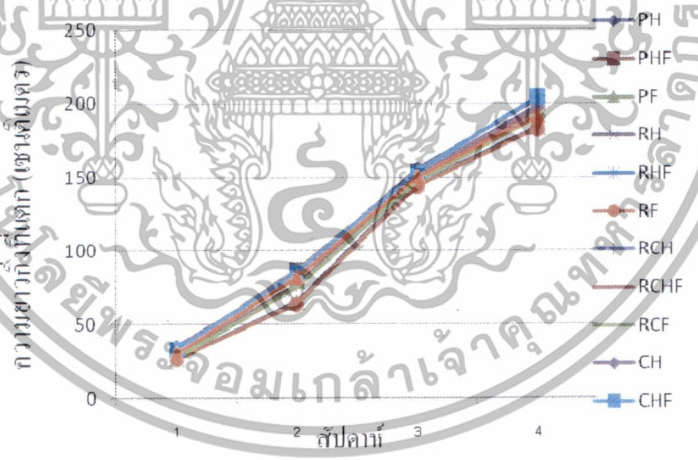
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ns= ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P>0.05)



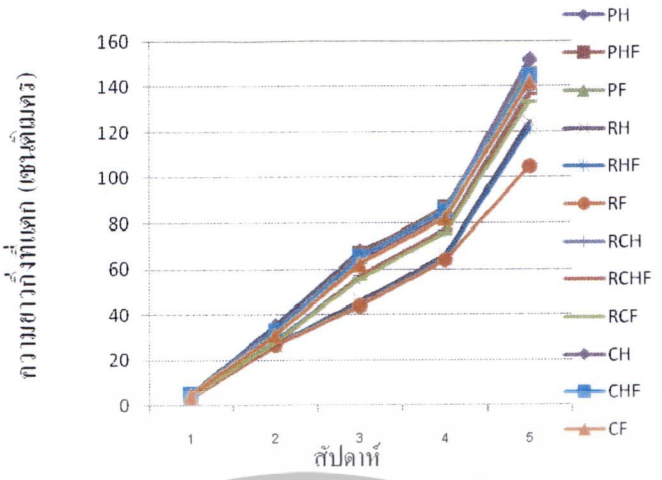
ภาพที่ 4.1 แสดงขนาดลำต้นขององุ่นไร้เมล็ด

หมายเหตุ P = พีทมอส, R = ขี้เถ้าแกลบ, RC = ขี้เถ้าแกลบ 65%+ ขุยมะพร้าว 25%, C = ขุยมะพร้าว, H = ปุ๋ย Hydroponics 100%, HF = ปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% และ F = ปุ๋ยทางดิน 100%
ค่าต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ก. ความยาวกิ่งที่แตกครั้งที่ 1

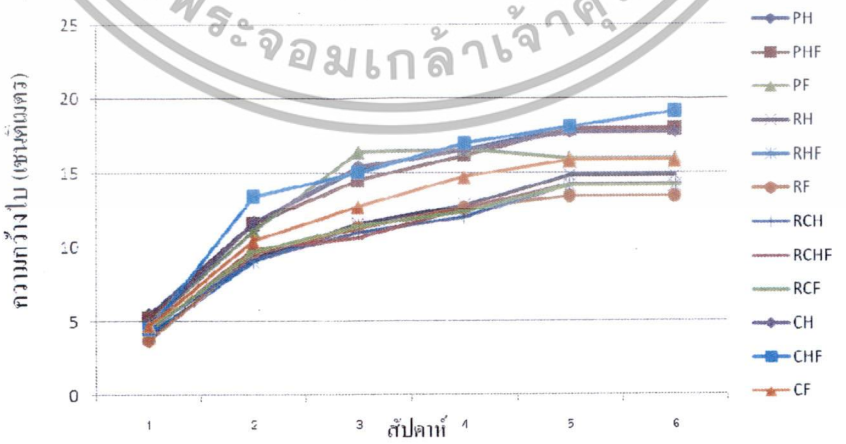
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข. ความยาวกิ่งที่แตกครั้งที่ 2

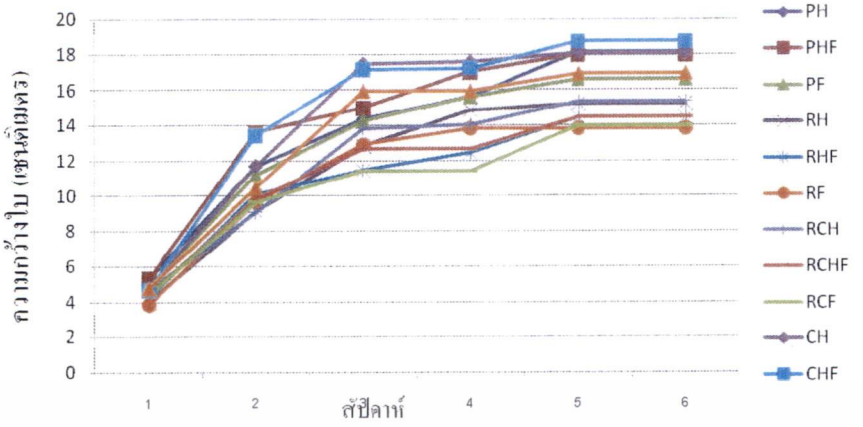
ค. ความยาวกิ่งที่แตกครั้งที่ 3

ภาพที่ 4.2 แสดงความยาวกิ่งที่แตกของอุ่นไร้เมล็ด

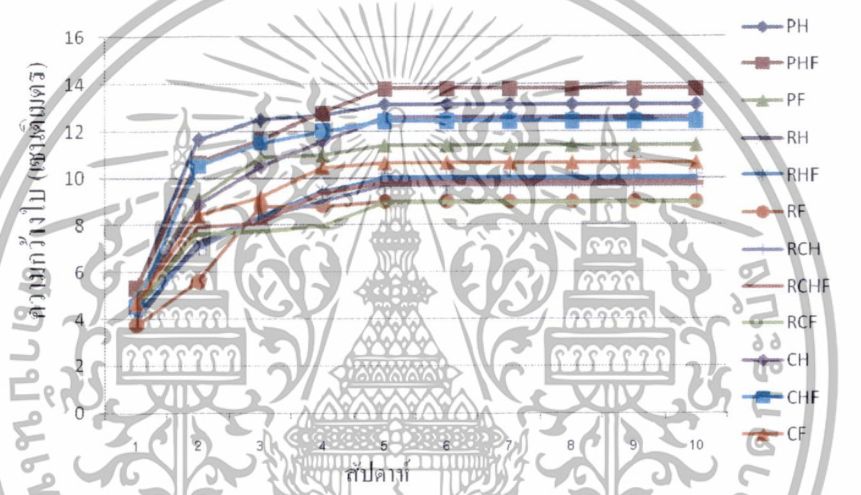


ก. ความกว้างใบครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข. ความกว้างใบครั้งที่ 2



ค. ความกว้างใบครั้งที่ 3

ภาพที่ 4.3 แสดงความกว้างใบของอุ่นไร้เมล็ด

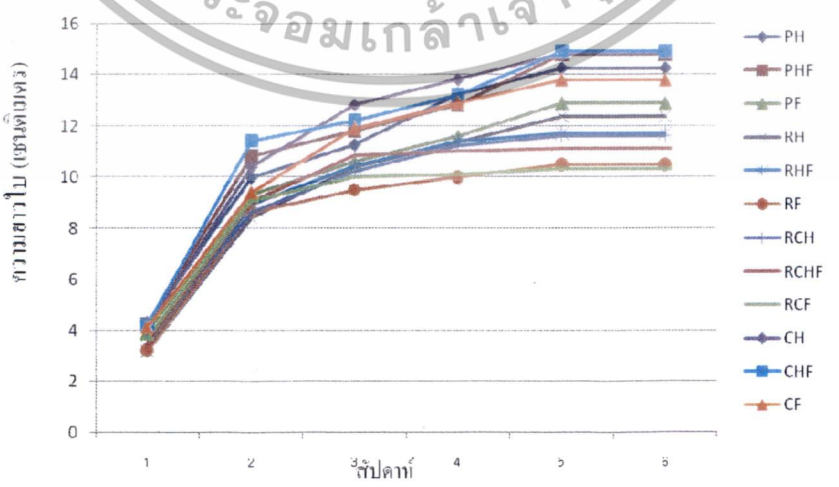
จากการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอุ่น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ชนิดของวัสดุปลูกส่งผลต่อ ความยาวใบ และความเขียวใบสูงที่สุด คือ พีทมอส โดยมีความยาวใบครั้งที่1, 2 และ3 เท่ากับ 13.98, 15.37 และ 12.26 เซนติเมตร ตามลำดับ และความเขียวใบ ครั้งที่ 1, 2 และ3 เท่ากับ 43.59, 46.46.91 และ 43.42 ตามลำดับ และวัสดุปลูก ขี้เถ้าแกลบ และขี้ถ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว โดยมีความยาวใบน้อยที่สุด คือ ครั้งที่ 3 เท่ากับ 9 และ 8.94 เซนติเมตร ตามลำดับและความเขียวใบน้อยที่สุด คือ ครั้งที่ 1 เท่ากับ 33.78 และ 34.49 ตามลำดับ ครั้งที่ 2 เท่ากับ 35.61 และ 36.53 ตามลำดับ ครั้งที่ 3 เท่ากับ 35.11และ 35.7 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

ส่วนชนิดปุ๋ยที่ส่งผลต่อ ความยาวใบ พบว่าใน ปุ๋ย Hydroponics 100% และปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% จะมีความยาวใบสูงกว่าปุ๋ยทางดิน 100% อย่างมีนัยสำคัญทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

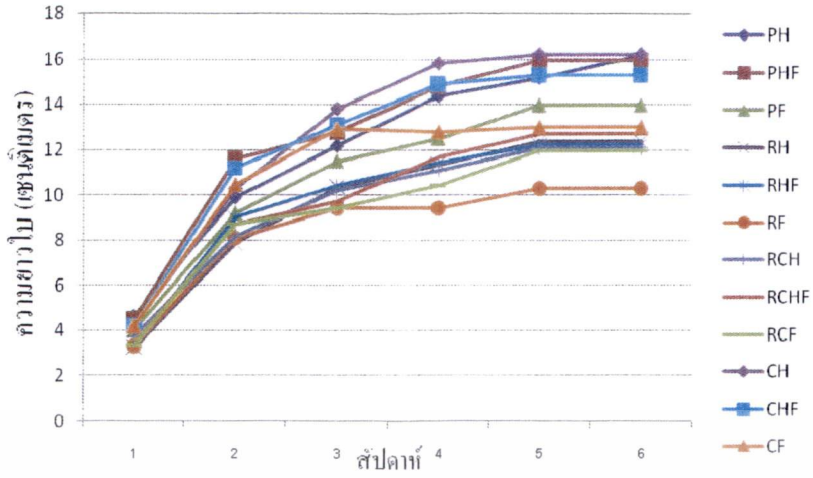
สถิติ (P>0.05) ชนิดของปุ๋ย Hydroponics 100% จะส่งผลต่อความเขียวสูงสุดเมื่อเทียบกับ ชนิดของปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% และปุ๋ยทางดิน 100% (ตารางที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาอิทธิผลร่วมระหว่างปัจจัยชนิดของวัสดุปลูกและชนิดปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 4.2) จากกราฟแสดงความกว้างใบของอุ่นไร้เมล็ด พบว่า ความยาวใบของครั้งที่ 1 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 พืชมีการเจริญเติบโตทางความยาวใบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 6 ความยาวใบเริ่มคงที่ ความยาวใบของครั้งที่ 2 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 พืชมีการเจริญเติบโตทางความยาวใบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 6 ความยาวใบเริ่มคงที่ และความยาวใบของครั้งที่ 3 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 พืชมีการเจริญเติบโตทางความยาวใบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 10 ความยาวใบเริ่มคงที่ เพราะเนื่องจากได้ทำการฉีดพ่นแม็กนิเซียม และโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต เพื่อช่วยให้ในการสังเคราะห์แสง และการสะสมอาหารพืช (ภาพที่ 4.4) และความเขียวใบของอุ่นไร้เมล็ด พบว่า ความเขียวใบของครั้งที่ 1 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 พืชมีการเจริญเติบโตทางความเขียวใบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 6 ความเขียวใบเริ่มคงที่ ความเขียวใบของครั้งที่ 2 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 พืชมีการเจริญเติบโตทางความเขียวใบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 6 ความเขียวใบเริ่มคงที่ และความเขียวใบของครั้งที่ 3 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 5 พืชมีการเจริญเติบโตทางความเขียวใบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 6 ถึงสัปดาห์ที่ 10 ความเขียวใบเริ่มคงที่ เพราะเนื่องจากได้ทำการฉีดพ่นแม็กนิเซียม และโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต เพื่อช่วยให้ในการสังเคราะห์แสง และการสะสมอาหารพืช (ภาพที่ 4.5)

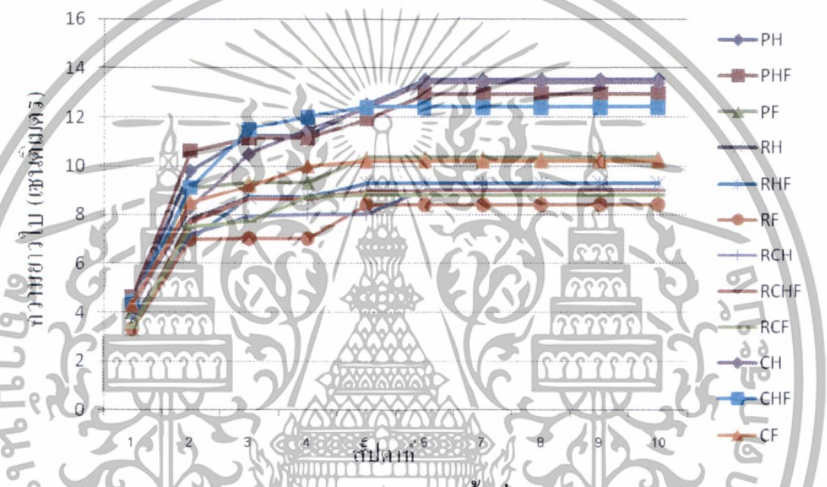


ก. ความยาวใบครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

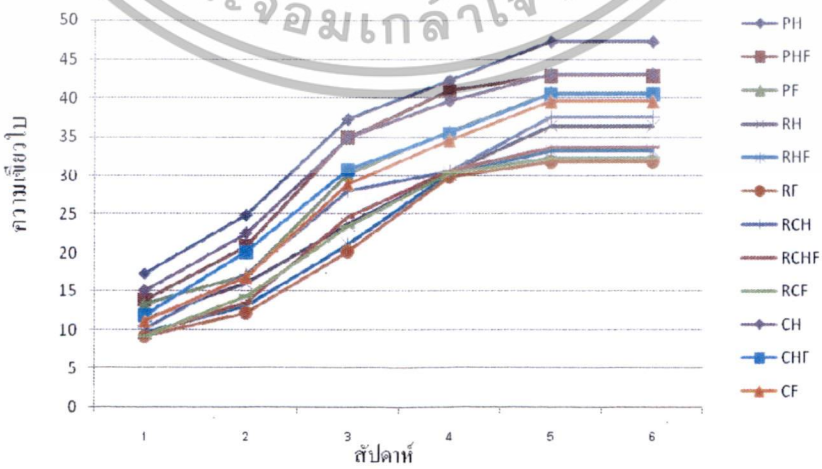


ข. ความยาวใบครั้งที่ 2



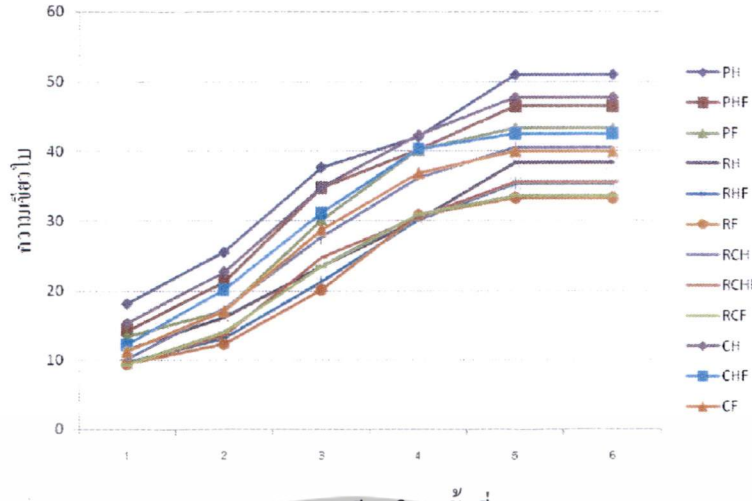
ค. ความยาวใบครั้งที่ 3

ภาพที่ 4.4 แสดงความยาวใบขององุ่นไร้เมล็ด

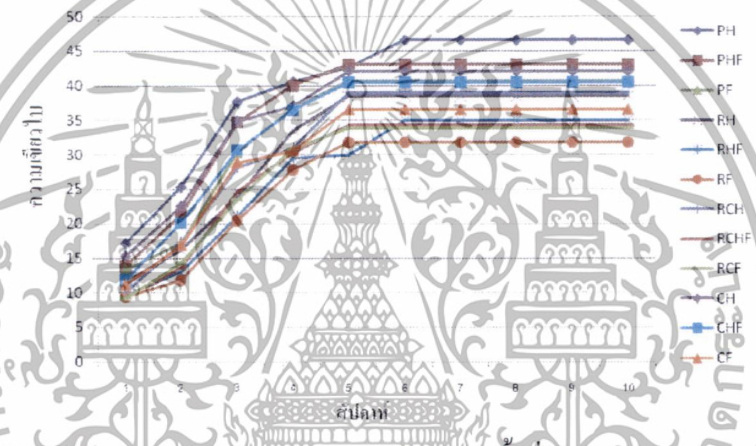


ก. ความเขียวใบครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข. ความเขียวใบครั้งที่ 2



ค. ความเขียวใบครั้งที่ 3

ภาพที่ 4.5 แสดงความเขียวใบของอ่อนไร้เมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงความยาวใบ และความเขียวใบที่มีผลต่อการเจริญเติบโตขององุ่นไร้เมล็ด

วิธีการทดลอง	ความยาวใบ (เซนติเมตร)			ความเขียวใบ		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ชนิดของวัสดุปลูก(A)						
P	13.98a	15.37a	12.26a	43.59a	46.91a	43.42a
R	11.53b	11.61d	9c	33.78c	35.61c	35.11c
RC	11.01b	12.26b	8.94c	34.49c	36.53c	35.7c
C	14.51a	14.83a	11b	41b	43.37b	39.73b
F-test	*	*	*	*	*	*
ชนิดของปุ๋ย(B)						
H	13.26a	14.2a	11.3a	41.03a	44.38a	41.55a
HF	13.13a	14.04a	10.91a	37.54b	39.93b	38.21b
F	11.88b	12.31b	9.43b	36.07b	37.51b	35.72c
F-test	*	*	*	*	*	*
รวมทุกปัจจัย(A*B)						
P-H	14.24	16.18	13.51	47.24	50.98	46.58
P-HF	14.8	15.96	12.94	42.86	46.42	43.02
P-F	12.9	13.98	10.34	40.66	43.34	40.66
R-H	12.38	12.34	9.3	36.34	38.34	38.54
R-HF	11.72	12.2	9.3	33.2	35.3	35
R-F	10.5	10.3	8.4	31.8	33.2	31.8
RC-H	11.6	12.1	9.02	37.54	40.48	38.98
RC-HF	11.1	12.72	9	33.64	35.52	34.32
RC-F	10.32	11.96	8.8	32.28	33.58	33.8
C-H	14.82	16.2	13.38	43	47.7	42.08
C-HF	14.9	15.3	12.4	40.46	42.48	40.5
C-F	13.8	13	10.2	39.54	39.94	36.62
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.%	15.43	11.32	13.82	10.65	11.30	12.51

หมายเหตุ P = พีทมอส, R = ขี้เถ้าแกลบ, RC = ขี้เถ้าแกลบ 65%+ ขุยมะพร้าว 25%, C = ขุยมะพร้าว, H = ปุ๋ย Hydroponics 100%, HF = ปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% และ F = ปุ๋ยทางดิน 100%

ค่าต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

*= มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)

ns= ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P>0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอ่อนไร้เมล็ด เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ชนิดของวัสดุปลูกส่งผลต่อ น้ำหนักกิ่งสด และน้ำหนักกิ่งแห้งสูงที่สุด คือ พีทมอส และขุยมะพร้าว โดยมีน้ำหนักกิ่งสด ครั้งที่ 1 เท่ากับ 34.07 และ 33.47 กรัม ตามลำดับ ครั้งที่ 2 เท่ากับ 121.47 และ 115.87 กรัม ตามลำดับ และน้ำหนักกิ่งแห้ง ครั้งที่ 1 เท่ากับ 5.01 และ 4.87 กรัม ตามลำดับ ครั้งที่ 2 เท่ากับ 17.74 และ 16.89 กรัมตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) พบว่า วัสดุปลูกทุกชนิดไม่มีอิทธิต่อน้ำหนักกิ่งแห้งในครั้งที่ 3 และจากการทดลอง พบว่า ขี้ถ้าแกลบ 65%+ขุยมะพร้าว 25% มีค่าความชื้นของวัสดุปลูกสูงสุดกว่าพีทมอส ขุยมะพร้าว และขี้เถ้าแกลบ (ตารางที่ 4.3)

ส่วนชนิดปุ๋ยที่ส่งผลต่อ น้ำหนักกิ่งสด และน้ำหนักกิ่งแห้ง พบว่าใน ปุ๋ย Hydroponics 100% จะมีน้ำหนักกิ่งสด และน้ำหนักกิ่งแห้งสูงกว่าปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% และปุ๋ยทางดิน 100% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) พบว่า ปุ๋ยทุกชนิดไม่มีอิทธิต่อน้ำหนักกิ่งแห้งในชุดที่ 3 และความชื้นของวัสดุปลูก (ตารางที่ 4.3)

เมื่อพิจารณาอิทธิร่วมระหว่างปัจจัยชนิดของวัสดุปลูกและชนิดปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 4.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงน้ำหนักกิ่งสด น้ำหนักกิ่งแห้ง และความชื้นของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตขององุ่นไร้เมล็ด

วิธีการทดลอง	น้ำหนักกิ่งสด (กรัม)			น้ำหนักกิ่งแห้ง (กรัม)			ความชื้นของวัสดุปลูก
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
ชนิดของวัสดุปลูก(A)							
P	34.07a	121.47a	1705.67a	5.01a	17.74a	250.29	18.82d
R	16.07c	70.73c	1423.33c	2.52b	10.89b	219.59	24.86b
RC	19.3b	103.87b	1465.33c	2.86b	15.5a	217.73	28.50a
C	33.47a	115.87a	1633.33b	4.87a	16.89a	238.24	19.85c
F-test	*	*	*	*	*	ns	*
ชนิดของปุ๋ย(B)							
H	29.7a	112.9a	1642.5a	4.46a	16.84a	246.99	23.08
HF	26.25b	108.95a	1567b	3.81ab	15.93a	228.49	22.95
F	21.23c	87.1b	1461.25c	3.18b	13b	218.91	23.01
F-test	*	*	*	*	*	ns	ns
รวมทุกปัจจัย(A*B)							
P-H	39.6	132.6a	1888a	5.84	19.16	272.86	18.76
P-HF	35.4	129a	1684b	5.12	19.08	247.63	18.78
P-F	27.2	102.8b	1545c	4.07	14.99	230.38	18.92
R-H	20	77.8d	1458cd	3.25	12.39	237.56	24.86
R-HF	16.4	73de	1422cd	2.54	11.1	212.34	25.02
R-F	11.8	61.4e	1390d	1.78	9.18	208.88	24.72
RC-H	20.6	109.4b	1502cd	3.2	16.95	233.08	28.7
RC-HF	19.6	105.2b	1470cd	2.82	15.3	213.66	28.6
RC-F	17.7	97bc	1424cd	2.57	14.27	206.44	28.2
C-H	38.6	131.8a	1722b	5.56	18.87	244.45	19.98
C-HF	33.6	128.6a	1692b	4.77	18.24	240.35	19.4
C-F	28.2	87.2cd	1486	4.29	13.55	229.93	20.18
F-test	ns	*	*	ns	ns	ns	ns
C.V.%	16.58	10.78	6.09	29.35	24.88	23.28	5.41

หมายเหตุ P = พีทมอส, R = ขี้เถ้าแกลบ, RC = ขี้เถ้าแกลบ 65%+ ขุยมะพร้าว 25%, C = ขุยมะพร้าว, H = ปุ๋ย Hydroponics 100%, HF = ปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% และ F = ปุ๋ยทางดิน 100%

ค่าต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

*= มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$)

ns= ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

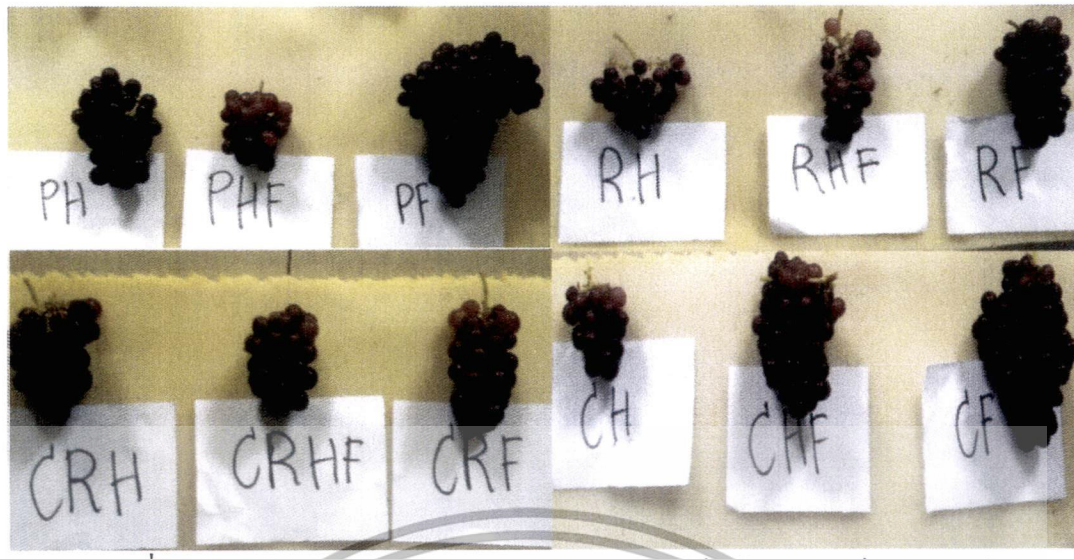
4.1.2 ผลผลิตของอุ่นไร้เมล็ด

จากการเปรียบเทียบชนิดของวัสดุปลูกที่ส่งผลต่อผลผลิตของอุ่นไร้เมล็ด เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า อุ่นไร้เมล็ดที่ปลูกในพีทมอส มีจำนวนช่อ น้ำหนักต่อช่อเฉลี่ย น้ำหนักรวม และปริมาณของแข็งที่ละลายได้สูงที่สุด โดยมีจำนวนช่อ 2.53 ช่อต่อต้น น้ำหนักต่อช่อเฉลี่ย 73.56 กรัมต่อช่อ น้ำหนักรวม 269.17 กรัมต่อต้น และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 15.46 %brix ส่วนวัสดุปลูกที่ส่งผลต่อผลผลิตน้อยที่สุด คือ ขี้เถ้าแกลบ โดยมีความยาวช่อเท่ากับ 8.63 เซนติเมตร และขี้เถ้าแกลบ 65%+ขุยมะพร้าว 25% โดยมีน้ำหนักรวมเท่ากับ 74.96 กรัม เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ทั้งนี้วัสดุปลูกทุกชนิดไม่มีอิทธิพลต่อขนาดก้านช่อ (ตารางที่ 4.4)

ส่วนชนิดของปุ๋ยพบว่า ปุ๋ยดิน 100% ส่งผลต่อขนาดก้านช่อ จำนวนช่อ ความยาวช่อ น้ำหนักต่อช่อเฉลี่ย น้ำหนักรวม และปริมาณของแข็งที่ละลายได้สูงที่สุด โดยมีขนาดก้านช่อ 2.7 มิลลิเมตร จำนวนช่ออุ่น 3.25 ช่อต่อต้น ความยาวช่อ 10.43 เซนติเมตร น้ำหนักต่อช่อเฉลี่ย 88.28 กรัมต่อช่อ น้ำหนักรวม 333.72 กรัมต่อต้น และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 16.55 %brix ส่วนปุ๋ย Hydroponics 100% และปุ๋ย Hydroponics 50% +ปุ๋ยทางดิน50% ส่งผลต่อขนาดก้านช่อ จำนวนช่อ ความยาวช่อ น้ำหนักต่อช่อเฉลี่ย น้ำหนักรวม และปริมาณของแข็งที่ละลายได้น้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาอิทธิผลร่วมระหว่างปัจจัยชนิดของวัสดุปลูก และชนิดปุ๋ยส่งผลต่อผลผลิตของอุ่นไร้เมล็ดมากที่สุด คือ พีทมอส+ปุ๋ยทางดิน100% โดยมีจำนวนช่อ น้ำหนักต่อช่อเฉลี่ย น้ำหนักรวม และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ เท่ากับ 5.4 ช่อ, 118.55, 697.28 กรัม และ 16.8 %brix ตามลำดับ ส่วนขนาดก้านช่อ และความยาวช่อไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 4.4) จากภาพผลผลิตของอุ่นไร้เมล็ด พบว่า อุ่นที่ปลูกในพีทมอส+ปุ๋ยดิน100% ให้ผลดีที่สุดกว่าชนิดวัสดุปลูก และชนิดปุ๋ยอื่น ๆ (ภาพที่ 4.6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตขององุ่นไร้เมล็ด หลังปลูก เป็นเวลา 9 เดือน

หมายเหตุ P = พีทมอส, R = ขี้เถ้าแกลบ, RC = ขี้เถ้าแกลบ 65%+ ขุยมะพร้าว 25%, C = ขุยมะพร้าว, H = ปุ๋ย Hydroponics 100%, HF = ปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% และ F = ปุ๋ยทางดิน 100%
ค่าต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบชนิดของวัสดุปลูก และปุ๋ยที่ส่งผลต่อผลผลิตของอุ่นไร้เมล็ด

วิธีการทดลอง	ขนาดก้านช่อ (มิลิเมตร)	จำนวนช่อต่อต้น	ความยาวช่อ (เซนติเมตร)	น้ำหนักต่อช่อเฉลี่ย (กรัม)	น้ำหนักรวม (กรัม)	ของแข็งที่ละลายได้ (%brix)
ชนิดวัสดุปลูก(A)						
P	2.41	2.53a	9.5ab	73.56a	269.17a	15.46a
R	2.28	1.6b	8.63c	55.63b	115.49b	15b
RC	2.19	1.46b	8.96bc	49.87b	74.96c	15.13ab
C	2.31	1.66b	9.64a	60.22b	116.69b	15.53a
F-test	ns	*	*	*	*	*
ชนิดปุ๋ย(B)						
H	2.06b	1b	8.17c	43.23b	43.23b	14.7b
HF	2.1b	1.2b	8.95b	47.96b	55.28b	14.6b
F	2.7a	3.25a	10.43a	88.28a	333.72a	16.55a
F-test	*	*	*	*	*	*
รวมทุกปัจจัย(A*B)						
P-H	2.08	1c	8	44.11e	44.11d	14.6c
P-HF	2.13	1.2c	9.1	58cde	66.11cd	15bc
P-F	3.01	5.4a	11.4	118.55a	697.28a	16.8a
R-H	2.1	1c	8.1	42.80e	42.8d	14.6c
R-HF	2.11	1c	8	50.25de	50.25d	15bc
R-F	2.63	2.8b	9.8	73.85c	253.43b	15.4b
RC-H	2.04	1c	8	44.45e	44.45d	14.bc
RC-HF	2.09	1.6c	9.2	38.05e	59.24cd	13.8d
RC-F	2.43	1.8c	9.7	67.12cd	121.19c	16.8a
C-H	2.05	1c	8.6	41.54e	41.54d	14.8bc
C-HF	2.09	1c	9.5	45.53e	45.53d	14.6c
C-F	2.78	3b	10.83	93.59b	262.99b	17.2a
F-test	ns	*	ns	*	*	*
C.V.%	9.79	32.56	9.26	24.12	33.20	3.48

หมายเหตุ P = พีทมอส, R = ขี้เถ้าแกลบ, RC = ขี้เถ้าแกลบ 65%+ ขุยมะพร้าว 25%, C = ขุยมะพร้าว, H = ปุ๋ย Hydroponics 100%, HF = ปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% และ F = ปุ๋ยทางดิน 100%

ค่าต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

*= มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)

ns= ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P>0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ต้นทุนในการผลิตองุ่นไร้เมล็ดในวัสดุปลูก

ต้นทุนการผลิตองุ่นที่ปลูกโดยใช้พีทมอส+ปุ๋ยทางดิน 100% ในพื้นที่ 1 ไร่ที่ระยะปลูก 1.5 x 1 เมตร จำนวนต้น 1,066 ต้น ไม่รวมค่าแรงงานจะมีต้นทุนต่อกระถางปลูกอยู่ที่ 49 บาทต่อกระถาง เพราะฉะนั้นจะต้องขายองุ่นให้ได้ในราคามากว่ากิโลกรัมละ 60 บาทต่อกิโลกรัม จึงจะได้กำไร ต้นทุนการผลิตในส่วนของระบบน้ำสามารถใช้ได้อย่างน้อย 7 ปี และในแต่ละปีสามารถผลิตองุ่น ได้อย่างน้อย 2 รอบ การปลูกฉะนั้นใน 7 ปี จะสามารถปลูกได้อย่างน้อย 14 รอบการปลูก ส่วนต้นทุนอื่น ๆ จะคงที่ในทุกรอบการปลูก ถ้าคิดราคาขายองุ่นที่กิโลกรัมละ 160 บาท (ตลาดไท ณ วันที่ 27 มีนาคม 2557) ในการใช้พีทมอส+ปุ๋ยทางดิน 100% จะได้กำไรสูงสุดที่ 71,860 บาท/ไร่/หนึ่งรอบการปลูก (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 แสดงต้นทุนการปลูกองุ่นไร้เมล็ดพื้นที่ 1 ไร่ในรอบหนึ่งของการปลูก

วิธีการ	ค่าระบบน้ำ (บาท)	ค่าปุ๋ย (บาท)	ค่าต้นกล้าและกระถางปลูก (บาท)	นน.วัสดุปลูก (กก.) (จำนวน 764,164.8ต้น)	ต้นทุน (บาท)	น้ำหนักผลผลิต (กก.)	มูลค่าผลผลิต (บาท)	กำไรต่อไร่(บาท)
P-H	15,779	74,620	18,020	13,431	121,850	47	7,523	-114,327
P-HF	15,779	39,372	18,020	13,431	86,602	70	11,276	-75,326
P-F	11,493	4,124	18,020	13,431	47,068	743	118,928	71,860
R-H	15,779	74,620	18,020	5,756	114,175	46	7,300	-106,875
R-HF	15,779	39,372	18,020	5,756	78,927	54	8,571	-70,356
R-F	11,493	4,124	18,020	5,756	39,393	270	43,225	3,832
RC-H	15,779	74,620	18,020	5,756	114,175	47	7,581	-106,594
RC-HF	15,779	39,372	18,020	5,756	78,927	63	10,104	-68,823
RC-F	11,493	4,124	18,020	5,756	39,393	129	20,670	-18,723
C-H	15,779	74,620	18,020	5,756	114,175	44	7,085	-107,090
C-HF	15,779	39,372	18,020	5,756	78,927	49	7,766	-71,161
C-F	11,493	4,124	18,020	5,756	39,393	280	44,856	5,463

หมายเหตุ P = พีทมอส, R = ขี้เถ้าแกลบ, RC = ขี้เถ้าแกลบ 65%+ ขุยมะพร้าว 25%, C = ขุยมะพร้าว, H = ปุ๋ย Hydroponics 100%, HF = ปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% และ F = ปุ๋ยทางดิน 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

อุ่นไร้เมล็ดที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ย Hydroponics 100% และปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% มีผลการเจริญเติบโตได้ดีกว่าปุ๋ยทางดิน 100% เพราะว่าอุ่นไร้เมล็ดที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยดังกล่าวมีปริมาณธาตุอาหาร ที่อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์มากกว่าปุ๋ยทางดิน 100% เพราะปุ๋ยทางดิน 100% เนื่องจากใช้แหล่งของ Ca และ Mg ที่มาจาก Dolomite ซึ่งมีความเป็นประโยชน์ได้ช้ากว่า และใช้แหล่ง N P และ K ที่มาจาก ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ ซึ่งมีความเป็นประโยชน์ได้ช้าว่า การใช้ปุ๋ย Hydroponics 100% ที่มีความบริสุทธิ์มากว่าปุ๋ยทางดิน 100% ในด้านผลผลิต ของอุ่นไร้เมล็ด พบว่า อุ่นไร้เมล็ดที่ปลูกโดยใช้ ปุ๋ยทางดิน 100% มีผลผลิตที่สูงที่สุด เพราะว่าอุ่นไร้เมล็ดที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ย Hydroponics 100% และปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% ได้รับปริมาณธาตุอาหารที่มากไปจึงทำให้มีการเจริญเติบโตทางต้นดี ทำให้กิ่งของต้นอุ่นไร้เมล็ดในปุ๋ย Hydroponics 100% และปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% เป็นสีเขียว ไม่เป็นสีน้ำตาลเหมือนกับกิ่งของต้นอุ่นที่ปลูกใน ปุ๋ยทางดิน 100% จึงทำให้ได้ผลผลิตน้อยกว่า อุ่นไร้เมล็ดที่ปลูกในปุ๋ย Hydroponics 100% และปุ๋ย Hydroponics 50%+ปุ๋ยทางดิน 50% ซึ่งตรงกับ (กลุ่มเกษตรสัญจร. 2535) ได้กล่าวว่า การตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ออกดอกผล เมื่ออุ่นมีอายุ 1 ปี หรือกิ่งที่แก่จัด กิ่งจะเป็นสีน้ำตาล ซึ่งสามารถติดช่อดอกได้ดีกว่า กิ่งอ่อนสีเขียวจะเจริญเติบโตเต็มค้างผ่าเส้นศูนย์กลางของต้นประมาณ 4 เซนติเมตร ก็สามารถตัดแต่งกิ่งให้ออกดอกติดผลได้

ส่วนวัสดุปลูก พบว่าอุ่นที่ปลูกใน พีทมอส และขุยมะพร้าวมีการเจริญเติบโต และผลผลิตได้ดีกว่า ขี้เถ้าแกลบ 65%+ขุยมะพร้าว 25% และขี้เถ้าแกลบ เพราะว่ามีการอุ้มน้ำที่มากเกินไป ระบายน้ำได้น้อยกว่า พีทมอส และขุยมะพร้าว เนื่องจากขี้เถ้าแกลบที่ใช้มีความละเอียดมาก ทำให้อัตราส่วนของน้ำ และอากาศของขี้เถ้าแกลบ 65%+ขุยมะพร้าว 25% และขี้เถ้าแกลบไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของอุ่นไร้เมล็ด ซึ่งตรงกับ (อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2553) ได้กล่าวว่า วัสดุปลูกที่เมื่อนำมาใช้จะมีคุณสมบัติรักษาอัตราส่วนของน้ำ และอากาศให้เหมาะสมตลอดการปลูก อัตราส่วนของ น้ำ : อากาศ ที่เหมาะสมจะอยู่ประมาณ = 50 : 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดลองที่ 2 ผลของชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อผลผลิตผักโขม (*Amaranthus tricolor*) โดยการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง

ศึกษาชนิดของวัสดุปลูก ประกอบด้วย พีทมอส ขี้เถ้าแกลบ และ ขุยมะพร้าว และ ชนิดของปุ๋ย ประกอบด้วย ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) และปุ๋ยออสโมโค้ท ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต (ความสูงต้น ขนาดลำต้น ขนาดทรงพุ่ม ความกว้างใบ ความยาวใบ ความเขียวใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง) ของผักโขม เป็นระยะเวลา 20 วัน

4.2.1 การเจริญเติบโต และผลผลิตของผักโขม

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าชนิดของวัสดุปลูก ที่ส่งผลต่อ การเจริญเติบโต โดยมีความสูงต้น ขนาดลำต้น ขนาดทรงพุ่ม ความกว้างใบ ความยาวใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง คือ พีทมอส มีค่ามากที่สุด โดยมีความสูงต้นเท่ากับ 9.56 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเท่ากับ 4.56 มิลลิเมตร ขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 22.87 เซนติเมตร ความกว้างใบเท่ากับ 7.88 เซนติเมตร ความยาวใบเท่ากับ 9.12 เซนติเมตร น้ำหนักสดเท่ากับ 43.25 กรัม และน้ำหนักแห้งเท่ากับ 7.10 กรัม ส่วนความเขียวใบ พบว่า ผักโขมที่ปลูกในขี้เถ้าแกลบมีค่าสูงสุด โดยมีความเขียวใบเท่ากับ 27.76 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนผักโขมที่ปลูก ในขุยมะพร้าว มีขนาดลำต้น ขนาดทรงพุ่ม ความกว้างใบ ความยาวใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด โดยมีขนาดลำต้นเท่ากับ 2.08 มิลลิเมตร ขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 11.37 เซนติเมตร ความกว้างใบเท่ากับ 4.73 เซนติเมตร ความยาวใบเท่ากับ 5.43 เซนติเมตร น้ำหนักสดเท่ากับ 20.13 กรัม และน้ำหนักแห้งเท่ากับ 2.52 กรัม

ส่วนชนิดของปุ๋ย ที่ส่งผลต่อ ความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม ความกว้าง ความยาวใบ ความเขียวใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง คือ ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) มีค่ามากที่สุด โดยมีความสูงต้นเท่ากับ 8.08 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 18.99 เซนติเมตร ความกว้างเท่ากับ 6.83 เซนติเมตร ความยาวใบเท่ากับ 7.95 เซนติเมตร ความเขียวใบเท่ากับ 25.47 น้ำหนักสดเท่ากับ 34.47 กรัม และน้ำหนักแห้งเท่ากับ 5.51 กรัม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และที่ปลูกในปุ๋ยออสโมโค้ท มีค่าน้อยที่สุดโดยมีความสูงต้นเท่ากับ 6.76 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 14.37 เซนติเมตร ความกว้างเท่ากับ 5.64 เซนติเมตร ความยาวใบเท่ากับ 6.66 เซนติเมตร ความเขียวใบเท่ากับ 22.59 น้ำหนักสดเท่ากับ 26.44 กรัม และน้ำหนักแห้งเท่ากับ 3.52 กรัม ส่วนขนาดลำต้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

เมื่อพิจารณาอิทธิผลร่วมระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อ การเจริญเติบโต โดยมีความสูงต้น ขนาดลำต้น ขนาดทรงพุ่ม ความกว้างใบ ความยาวใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง คือ พีทมอส+ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) ในมีค่ามากที่สุด โดยมีความสูงต้นเท่ากับ 10.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร ขนาดลำต้นเท่ากับ 5.19 มิลลิเมตร ขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 25.75 เซนติเมตร ความกว้างใบเท่ากับ 8.5 เซนติเมตร ความยาวใบเท่ากับ 10.25 เซนติเมตร น้ำหนักสดเท่ากับ 50.97 กรัม และน้ำหนักแห้งเท่ากับ 9.11 กรัม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนความเขียวใบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.6) จากภาพการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักโขม พบว่า ผักโขมที่ปลูกในพีทมอส+ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) ให้ผลดีที่สุดกว่าชนิดวัสดุปลูก และชนิดปุ๋ยอื่น ๆ (ภาพที่ 4.7)

ภาพที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักโขม หลังใส่ปุ๋ย และให้น้ำแบบไส้ตะเกียง เป็นเวลา 20 วัน

หมายเหตุ P = พีทมอส, R = ขี้เถ้าแกลบ, C = ขุยมะพร้าว, F = ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-1+จุลธาตุ) และO = ปุ๋ยออสโมโค้ท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบชนิดของวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผักโขม

วิธีการทดลอง	ความสูงต้น (ซม.)	ขนาดลำต้น (มล.)	ขนาดทรงพุ่ม(ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความเขียวใบ	น้ำหนักสด(กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)
ชนิดวัสดุปลูก(A)								
P	9.56a	4.56a	22.87a	7.88a	9.12a	23.03b	43.75a	7.10a
R	7.56b	3.70b	15.81b	6.1b	7.37b	27.76a	28.05b	3.93b
C	7.85b	2.08c	11.37c	4.73c	5.43c	21.57b	20.13c	2.52c
F-test	*	*	*	*	*	*	*	*
ชนิดปุ๋ย(B)								
F	8.08a	3.83	18.99a	6.83a	7.95a	25.47a	34.47a	5.51a
O	6.76b	3.06	14.37b	5.64b	6.66b	22.59b	26.44b	3.52b
F-test	*	ns	*	*	*	*	*	*
รวมทุกปัจจัย(A*B)								
P-F	10.75a	5.19a	25.75a	8.5a	10.25a	22.53	50.97a	9.11a
P-O	8.37b	3.94b	20b	7.27a	8b	23.53	36.54b	5.1b
R-F	8.12b	3.88b	18.37b	6.7ab	7.87b	29.57	33.23b	4.74b
P-O	7bc	3.53b	13.25c	5.5bc	6.87bc	25.95	22.88c	3.12c
C-F	5.39c	2.43c	12.87c	5.29bc	5.75c	24.32	20.26c	2.69c
C-O	4.92c	1.73c	9.87c	4.17c	5.12c	18.83	20c	2.35c
F-test	*	*	*	*	*	ns	*	*
c.v.%	19.06	18.95	17.56	17.45	15.96	17.14	15.83	17.30

หมายเหตุ P = พีทมอส, R = ขี้เถ้าแกลบ, C = ขุยมะพร้าว, F = ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-1+จุลธาตุ) และO = ปุ๋ยออสโมโค้ท

ค่าต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

*= มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)

ns= ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P>0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทดลองที่ 3 ผลของชนิดวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตดาวเรือง (*Tagetes erecta*) โดยการให้น้ำแบบใส้ตะเกียง

ศึกษาชนิดของวัสดุปลูก ประกอบด้วย พีทมอส และขุยมะพร้าว และ ชนิดของปุ๋ย ประกอบด้วย ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) และปุ๋ยออสโมโค้ท ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต (ความสูงต้น ขนาดลำต้น ขนาดทรงพุ่ม ความกว้างใบ ความยาวใบ และความเขียวใบ) และผลผลิต (จำนวนดอก ขนาดดอก น้ำหนักดอกน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง) ของดาวเรือง เป็นระยะเวลา 3 เดือน

4.3.1 การเจริญเติบโตของดาวเรือง

จากการทดลอง พบว่า ชนิดของวัสดุปลูกมีผลต่อ ความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม และความเขียวใบ คือ พีทมอส มีค่ามากที่สุด โดยมีความสูงต้นเท่ากับ 68.37 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 27.43 เซนติเมตร และความเขียวใบเท่ากับ 54.38 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) พบว่า ดาวเรืองที่ปลูกในขุยมะพร้าว มีความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม และความเขียวใบ ค่าน้อยที่สุด โดยมีความสูงต้นเท่ากับ 58.5 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 25.12 เซนติเมตร และความเขียวใบเท่ากับ 50.43 ส่วนผลต่อขนาดลำต้น ความกว้างใบ และความยาวใบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

ส่วนชนิดปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยมีค่าความสูงต้น ขนาดลำต้น ขนาดทรงพุ่ม และความเขียวใบ คือ ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) มีค่ามากที่สุด โดยมีค่าความสูงต้นเท่ากับ 68.62 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเท่ากับ 10.50 มิลลิเมตร ขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 27.06 เซนติเมตร และความเขียวใบเท่ากับ 55.75 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) พบว่า ดาวเรืองที่ใช้ปุ๋ยออสโมโค้ท มีความสูงต้น ขนาดลำต้น ขนาดทรงพุ่ม และความเขียวใบ ค่าน้อยที่สุด โดยมีความสูงต้นเท่ากับ 58.25 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเท่ากับ 8.62 มิลลิเมตร ขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 25.5 เซนติเมตร และความเขียวใบเท่ากับ 49.07 ส่วนความกว้างใบ และความยาวใบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

เมื่อพิจารณาอิทธิผลร่วมระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อ การเจริญเติบโตของดาวเรือง โดยมีความสูงต้น และขนาดทรงพุ่ม คือ พีทมอส + ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) มีค่ามากที่สุด ความสูงต้นเท่ากับ 76 เซนติเมตร และขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 29.12 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนพีทมอส+ออสโมโค้ท ขุยมะพร้าว+ปุ๋ยหลอด และขุยมะพร้าว +ปุ๋ยออสโมโค้ท มีค่าน้อยที่สุด โดยมีความสูงต้นเท่ากับ 61.25, 60.75 และ 55.75 เซนติเมตร ตามลำดับ และขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 25.75, 25.25 และ 25 เซนติเมตร ตามลำดับ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดลำต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ และความเขียวใบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบชนิดของวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของดาวเรือง

วิธีการทดลอง	ความสูงต้น (ซม.)	ขนาดลำต้น (มม.)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความเขียวใบ
ชนิดวัสดุปลูก(A)						
P	68.37a	9.42	27.43a	0.93	5.08	54.38a
C	58.5b	9.72	25.12b	0.83	4.94	50.43b
F-test	*	ns	*	ns	ns	*
ชนิดปุ๋ย(B)						
F	68.62a	10.50a	27.06a	0.93	5.12	55.75a
O	58.25b	8.62b	25.5b	0.81	4.90	49.07b
F-test	*	*	*	ns	ns	*
รวมทุกปัจจัย(A*B)						
P-F	76a	10.35	29.12a	1.00	5.25	48.25
P-O	61.25b	8.49	25.75b	0.85	4.90	52.63
C-F	60.75b	10.67	25.25b	0.88	4.98	49.90
C-O	55.75b	8.77	25b	0.77	4.90	58.88
F-test	*	ns	*	ns	ns	ns
c.v.%	5.68	10.53	4.81	13.40	14.85	5.49

หมายเหตุ P = พีทมอส, C = ขุยมะพร้าว, F = ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) และO = ปุ๋ยออสโมโค้ท
ค่าต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
*= มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)
ns= ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P>0.05)

4.3.2 ผลผลิตของดาวเรือง

จากการทดลองพบว่าชนิดวัสดุปลูกที่ส่งผลต่อผลผลิตของดาวเรือง โดยมี จำนวนดอก ขนาดดอกน้ำหนักดอก น้ำหนักสดทั้งต้น และน้ำหนักแห้งมากที่สุด คือ พีทมอส โดยมีจำนวนดอกเท่ากับ 8 ดอกต่อกระถาง ขนาดดอกเท่ากับ 7.60 เซนติเมตร น้ำหนักดอกเท่ากับ 11.41 กรัม น้ำหนักสดทั้งต้นเท่ากับ 254.21 กรัม และน้ำหนักแห้งเท่ากับ 37.18 กรัม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) และดาวเรืองที่ปลูกโดยใช้วัสดุปลูกขุยมะพร้าวจะมีผลผลิตน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีจำนวนดอกเท่ากับ 6 ดอกต่อกระถาง ขนาดดอกเท่ากับ 6.40 เซนติเมตร น้ำหนักดอกเท่ากับ 9.18 กรัม น้ำหนักสดทั้งต้นเท่ากับ 152.13 กรัม และน้ำหนักแห้งเท่ากับ 33.21 กรัม

ส่วนชนิดปุ๋ยมีผลต่อผลผลิตโดยมีจำนวนดอก ขนาดดอก น้ำหนักดอก น้ำหนักสดทั้งต้น และน้ำหนักแห้ง คือ ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) มีผลผลิตมากที่สุด โดยมีจำนวนดอกเท่ากับ 8.12 ดอกต่อกระถาง ขนาดดอกเท่ากับ 8.30 เซนติเมตร น้ำหนักดอกเท่ากับ 12.63 กรัม น้ำหนักสดทั้งต้นเท่ากับ 254.26 กรัม และน้ำหนักแห้งเท่ากับ 44.11 กรัม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และดาวเรืองที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยออสโมโค้ท จะมีผลผลิตน้อยที่สุด โดยมีจำนวนดอกเท่ากับ 5.87 ดอกต่อกระถาง ขนาดดอกเท่ากับ 5.97 เซนติเมตร น้ำหนักดอกเท่ากับ 7.96 กรัม น้ำหนักสดทั้งต้นเท่ากับ 152.12 กรัม และน้ำหนักแห้งเท่ากับ 26.28 กรัม

เมื่อพิจารณาอิทธิร่วมระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อ ผลผลิต โดยมีจำนวนดอก น้ำหนักสดทั้งต้น และน้ำหนักแห้ง คือ พีทมอส + ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) จะมีผลผลิตที่ดีที่สุด โดยมีจำนวนดอกเท่ากับ 9.5 ดอกต่อกระถาง น้ำหนักสดทั้งต้นเท่ากับ 286.37 กรัม และน้ำหนักแห้งเท่ากับ 48.10 กรัม จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และ ขนาดดอก น้ำหนักดอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.8) จากภาพการเจริญเติบโต และผลผลิตของดาวเรือง พบว่า ดาวเรืองที่ปลูกในพีทมอส+ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) ให้ผลดีที่สุดกว่าชนิดวัสดุปลูกและชนิดปุ๋ยอื่น ๆ (ภาพที่ 4.8)

P-F P-O C-F C-O P-F P-O C-F C-O

ภาพที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของดาวเรือง หลังใส่ปุ๋ย และให้น้ำแบบไส้ตะเกียง เป็นเวลา 90 วัน

หมายเหตุ P = พีทมอส, C = ขุยมะพร้าว, F = ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) และO = ปุ๋ยออสโมโค้ท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบชนิดของวัสดุปลูก และปุ๋ยที่ส่งผลต่อผลผลิตของดาวเรือง

วิธีการทดลอง	จำนวนดอก	ขนาดดอก(ซม.)	น้ำหนักดอก(กรัม)	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)
ชนิดวัสดุปลูก(A)					
P	8a	7.60a	11.41a	254.21a	37.18a
C	6b	6.40b	9.18b	152.13b	33.21b
F-test	*	*	*	*	*
ชนิดปุ๋ย(B)					
F	8.12a	8.03a	12.63a	254.26a	44.11a
O	5.87b	5.97b	7.96b	152.12b	26.28b
F-test	*	*	*	*	*
รวมทุกปัจจัย(A*B)					
P-F	9.5a	8.75	13.61	286.37a	48.10a
P-O	6.75b	6.45	9.23	222.16b	40.12b
C-F	6.5b	7.31	11.66	156.08c	26.30c
C-O	5.25c	5.50	6.70	148.17c	26.26c
F-test	*	ns	ns	*	*
c.v.%	9.67	4.61	3.22	13.24	7.36

หมายเหตุ P = พีทมอส, C = ขุยมะพร้าว, F = ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) และO = ปุ๋ยออสโมโค้ท
ค่าต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
*= มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)
ns= ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P>0.05)

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผักโขม และดาวเรืองที่ปลูกโดยใช้ ปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) มีผลการเจริญเติบโต และผลผลิตดีกว่าปุ๋ยออสโมโค้ท เนื่องจากปุ๋ยแบบหลอด (ปุ๋ย 16-16-16+จุลธาตุ) เป็นปุ๋ยที่มีการละลายได้รวดเร็วปลดปล่อยให้พืชได้ทันที และการบรรจุในหลอดเป็นการจำกัดการละลายของปุ๋ยจึงทำหน้าที่เป็นปุ๋ยแบบละลายช้า และปลดปล่อยให้พืชใช้อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ส่วนปุ๋ยออสโมโค้ทเป็นปุ๋ยที่ผลิตมาเพื่อเป็นปุ๋ยละลายช้า โดยเฉพาะเมื่อใส่ลงในดินจะปลดปล่อยธาตุอาหาร ทำให้ดูดใช้พืชใช้ได้เป็นเวลา 3 เดือน ทำให้อัตราการปลดปล่อยธาตุอาหารได้ช้ากว่าปุ๋ยหลอด ไม่ทันกับความต้องการของพืชทั้งสองชนิด ที่มีอัตราการเจริญเติบโตเร็วความต้องการธาตุอาหารจำนวนมากในระยะเวลาที่สั้นส่วนวัสดุปลูกพบว่าผักโขม และดาวเรืองที่ปลูกในพีทมอสมีการเจริญเติบโตและผลผลิตมากกว่า ขุยมะพร้าว เนื่องจากพีทมอสเป็นวัสดุปลูกที่ได้มีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับปรุงคุณสมบัติทางโครงสร้าง และทางเคมีโดยมีการปรับค่า pH ให้เหมาะสมมีการใส่ปุ๋ยเคมีทำให้พืชมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า ส่วนขุยมะพร้าวจะมีการอุ้มน้ำดีเกินไปทำให้วัสดุปลูกแฉะการระบายอากาศไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

ศึกษาวัสดุปลูก และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ขององุ่นไร้เมล็ด

การปลูกองุ่นไร้เมล็ดในระบบการปลูกพืชแบบไร้ดินโดยใช้วัสดุปลูกพีทมอสในโรงเรือน องุ่นไร้เมล็ดที่ปลูกโดยใช้ พีทมอส+ปุ๋ย Hydroponics 100% และพีทมอส+ปุ๋ย Hydroponics 50% ร่วมกับ ปุ๋ยทางดิน 50% ส่งผลต่อการเจริญเติบโตดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ ส่วน พีทมอส+ปุ๋ยทางดิน 100% ทำให้ได้ผลผลิตสูงที่สุด ซึ่งการปลูกองุ่นไร้เมล็ดในวัสดุปลูก สามารถใช้ในการทำสวนบนดาดฟ้าได้ จะช่วยลดอุณหภูมิบนดาดฟ้า เป็นการเพิ่มพื้นที่สีเขียว

ศึกษาวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อผลผลิตผักโขม (*Amaranthus tricolor*) โดยการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง

จากผลการทดลองพบว่า วัสดุปลูกพีทมอส+ใส่ปุ๋ยแบบหลอดส่งผลให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของผักโขม มีผลดีที่สุดในระบบการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่นๆ ซึ่งการปลูกพืชในระบบการให้น้ำแบบไส้ตะเกียงเป็นวิธีการที่สะดวก และง่ายต่อการปลูกพืช โดยไม่ต้องดูแล พืชได้รับธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ ประหยัดแรงงานในการรดน้ำ สามารถปลูกในน้ำได้ และยังสามารถใช้ปลูกในภาวะน้ำท่วมขัง

ศึกษาวัสดุปลูก และวิธีการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตดาวเรือง (*Tagetes erecta*) โดยการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง

จากผลการทดลองพบว่า วัสดุปลูกพีทมอส+ใส่ปุ๋ยแบบหลอดส่งผลให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของดาวเรืองมีผลดีที่สุดในระบบการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่นๆ ซึ่งการปลูกพืชในระบบการให้น้ำแบบไส้ตะเกียงเป็นวิธีการที่สะดวก และง่ายต่อการปลูกพืช โดยไม่ต้องดูแล พืชได้รับธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ ประหยัดแรงงานในการรดน้ำ สามารถปลูกในน้ำได้ และยังสามารถใช้ปลูกในภาวะน้ำท่วมขัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

การปลูกพืชในวัสดุปลูกต้องระวังเรื่องการสะสมของ EC ซึ่งตลอดระยะเวลาทำการทดลอง พบว่า การสะสมของ EC ที่สูงเกินไปส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตของอุ่นไร้เมล็ด ดังนั้นในการปลูก อุ่นไร้เมล็ด ในวัสดุปลูกควรมีการให้น้ำเปล่าชะล้าง EC ออกไป อย่างน้อยเดือนละครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กลุ่มเกษตรสัญจร. 2531. **องุ่น.**สำนักพิมพ์พรสาส์น.

กลุ่มเกษตรสัญจร. 2553. **องุ่น.**พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม.

เกษตรพอเพียง. 2555. **การจัดการน้ำอย่างประหยัด**. (ออนไลน์).แหล่งที่มา. http://www.kasetporpeang.com. 2 กรกฎาคม 2555.

กรมส่งเสริมเกษตร. 2542. **การปลูกองุ่น**. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์สำนักข่าวพาณิชย์ กรุงเทพฯ.

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2530. **ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้** 100 กรัม.

ขจรศรี แก้วคล้าย, เสาวรี ตังสกุล, วิมล ชีพสัญญาณ และทิวา บุผาประเสริฐ. 2533. **เมล็ดผักโขม พืชโปรตีนสูง**. วารสารเกษตรศาสตร์ 35(3):52-61 หน้า.

ชินพันธ์ ธนารุจ. 2557. 'เทคนิคการผลิตองุ่นในกระถางของฝากคนรุ่นใหม่" **เคหการเกษตร**. ปีที่ 38. ฉบับที่ 3. หน้า 113-117.

ชมรมไม้ผลแห่งประเทศไทย. 2542. **สวนองุ่น**. พิมพ์ที่ หจก.เกษตรการพิมพ์ ม. เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ดาวยศ นิลนนท์, สุรศักดิ์ นิลนนท์, ลพ ภวภูตานนท์ และสุเทพ ทองแพ. 2548. **ผลของสัดส่วนธาตุอาหารในระบบน้ำหยดที่ประเมินจากปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียต่อผลผลิตและคุณภาพขององุ่นพันธุ์ Perlette**. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพ. หน้าที่ 499-506.

ดิเรก ทองอร่าม. 2553. **การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเชิงธุรกิจในประเทศไทย**. สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร และสหกรณ์ และสำนักการศึกษาต่อเนื่องมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช.

ดิเรก ทองอร่าม. 2546. **การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน**. ธรรมรักษ์การพิมพ์ กรุงเทพฯ.

ดวงกมล เวปุลละ. 2556. **เคล็ดลับการปลูกองุ่นที่บ้าน**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา.http://women.sanook.com/. 14 มีนาคม 2557.

เต็ม สมิตินันทน์. 2523. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์ – ชื่อพื้นเมือง)**. กรมป่าไม้.

ถวัลย์ พัฒนเสถียรพงศ์ .2534. **ปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน.** กรุงเทพฯ : สามัคคีสาส์น.

ถวิล สุขวงษ์. 2546. **การปลูกพืชไม่ใช้ดิน.** กรุงเทพฯ : แม็ค.

นันทกร บุญเกิด. 2544. **คู่มือการสร้างสวนองุ่น**. พิมพ์ที่ครั้งที่ 2. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพสำนักวิชาการเทคโนโลยีการเกษตร ม.เทคโนโลยีสุรนารี.

นันทิยา สมานนท์. 2535. **คู่มือการปลูกไม้ดอก**. โอ.เอส. พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ.

นันทิยา วรรธนะภูติ. 2545. **คู่มือการปลูกไม้ดอก**. โอ.เอส. พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นัยนา เอี่ยวสุวรรณ. 2542. **ผลของสารจิบเบอแรลลิคแอซิดกับระยะการให้สารต่อคุณภาพของช่อผลองุ่นพันธุ์ไวท์มาละกา.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม. หน้า 2-21.

นกเขาไฟ. 2531. **สวนไม้ดอก.** สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม.

นกเขาไฟ. 2534. **ไม้ดอกไม้ประดับ.** สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม.

นพพร สุรโชติ, สุรศักดิ์ นิลนนท์, ลพ ภวภูตานนท์, สุเทพ ทองแพ และจรัล เห็นพิทักษ์. 2546. **ผลของวิธีการใส่และอัตรา ปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพของผลองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless.** ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพ. หน้าที่ 510-517.

บุญลือ กล้าหาญ. 2553. **การผลิตไม้ตัดดอก.** ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปวิณ ปุณศรี. 2504. **องุ่น.** จัดพิมพ์ครั้งที่ 2. สโมสรพืชสวน ม.เกษตรศาสตร์.

ปิฏฐะ บุนนาค. 2529. **ไม้ดอกไม้ประดับ.** หจก.สำนักพิมพ์บรรณกิจ. กรุงเทพฯ.

พิชัย มณีโชติ. 2540. **"การพัฒนาการเทคโนโลยีการปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์".** กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. เอกสารอัดสำเนา.

มนูญ ศิรินุพงศ์. 2544. **การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินสู่การปฏิบัติในประเทศไทย.** คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. ปัตตานี.

รัฐพล ฉัตรบรรยงค์. 2551. **เทคนิคการปลูกองุ่นในเมืองไทย.** ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร ม.เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ราเชนทร์ วิสุทธิแพทย์, สยาม สินสวัสดิ์, ศิริธรรม สิงห์โต และประธาน โพธิสวัสดิ์. 2548. **เทคโนโลยีการปลูกไร้ดิน.** สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

เรวัตร จินดาเจี่ย, อรุณศิริ กำลัง, จันทร์จรัส วีรสาร และธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2548. **ศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมะเขือเทศเชอรี่โดยไม่ใช้ดิน.** ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร ม.เกษตรศาสตร์. หน้า 530-440.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2554. **อุทกภัยในประเทศไทย.** (ออนไลน์). แหล่งที่มาhttp://th.wikipedia.org/. 10 มีนาคม 2556.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2556. **ผักโขม.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา. http://th.wikipedia.org/. 14 มีนาคม 2556.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2556. **ดาวเรือง.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา. http://th.wikipedia.org. 25 กรกฎาคม 2556.

วัลลภ พรหมทอง. 2541. **ไม้ดอกยอดฮิตตระกูลคอมโพซิเต้.** สำนักพิมพ์มติชน. กรุงเทพมหานคร.

วัฒนา สวรรยาธิปัติ. 2527. **การปลูกองุ่น.** โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ ม.เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัฒนา เสถียรสวัสดิ์. 2541. **"การพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกโดยวิธีไฮโดรโปนิคส์."** กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. เอกสารอัดสาเนา.

ศรีประไพ ธรรมแสง และกัลยา สานแสน. 2548. **การศึกษาวัสดุเพาะที่เหมาะสมในการเพาะต้นกล้าแอสเตอร์พันธุ์มิเดดี้มิซ์.** ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ ม.อุบลราชธานี. หน้า 745-748.

ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. 2527. **การปลูกองุ่น.** สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม ม.เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สุชาดา เภาตระกูล. 2525. **"การตอบสนองของบานชื่นและแพรเซี่ยงไฮ้ที่ระดับต่าง ๆ ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในวัสดุปลูกที่ผสมขุยมะพร้าว 5 อัตรา".** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุทธ์สินี หักกะยานนท์. 2543. **องุ่นเงินล้าน.** บริษัท นาคา อินเตอร์มีเดีย จำกัด.

สุพินยา จันทร์มี, สุรศักดิ์ นิลนนท์ และ ลพ ภวตานนท์. 2551. **ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบปริมาณและคุณภาพผลผลิตขององุ่นทำไวน์พันธุ์ Chenin blanc.** ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพ. หน้า 396-402.

สุรศักดิ์ นิลนนท์. 2540. **รายงานการไปสัมมนาต่างประเทศเรื่อง IV International Seminar on Tropical Viticulture and Enology.** ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สมเพียร เกษมทรัพย์. 2526. **การปลูกไม้ติดดอก.** ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สำรอง ชะนาม, มนูญ ศิรินุพงศ์ และสุจริต ส่วนไพโรจน์. **วัสดุปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตของเบญจมาศในระบบการปลูกโดยไม่ใช้ดินแบบวัสดุปลูก.** ภาคเทคโนโลยีและการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.สงขลานครินทร. หน้า 769-771.

อารีรักษ์ ธีรอำพน. 2544. **การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน.** สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตรสุรนารี. นครราชสีมา.

อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2551. **เอกสารประกอบการอบรมการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน รุ่นที่ 9.** ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2553. **การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเชิงธุรกิจในประเทศไทย.** สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ และสำนักการศึกษาต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช.

อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2555. **การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน.** ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อังคณา รัตนาจันทร์. 2555. **ปลูกผักกินเอง แบ่งได้ ขายด้วย.** สำนักพิมพ์อักษรสัมพันธ์. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรรณา คณาเจริญพงษ์, อรวรรณ ฉัตรสีรุ้ง, สุรเทพ เทพลิขิตกุล, ใจศิลป์ ก้อนใจ และสมพร ชุนห์ลือชานนท์. 2546. **ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของดาวเรือง.** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้าที่ 153-159.

Apodagis. 2554. **การให้น้ำแบบไส้เทียน Wick watering.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา. http://www.apodagis.com/Others/wick_watering.htm. 30 มีนาคม 2554.

Argo, W.R. and Biernbaum, J.A. 1994. Irrigation requirements, root medium pH and nutrient concentrations of Easter lilies grown in five peat-based media with and without an evaporation barrier. J. Am. **Society for Horticultural Science.** 119 : 1151–1156 .

Biernbaum, A.J. and Versluys, N.B. 1998. Water management. **Horticult Technology**. 8 : 504-509.

Blom, T. 1991. Subirrigation : watering plants from the bottom up. **Highligths Agric.** Food Res. Ont. 14 : 2-5.

California Table Grape Commission. 2004. **The blue-black .** Table Grape. Available Source: http://www.tablegrape.com/consumers/variety.asp?load=variety17.asp&section=consumers. March 26. 2005.

Chadha, K. L. and Randhawa, G. S. 1974. **Grape Varieties in India Description and Classification.** India Council of Agricultural Research, New Delhi, India.

Chadha, K.L. and Shikhamany, S.D. 1999. **The Grape Improvement, Production and Post - harvest Management.** Malhotra Publishing House, New Delhi, India.

Child, R. 1974. **Coconuts**. Longman, Green and Co., London. : 335-340.

Clark, J.R., Irvin, K.M. and Fernandez, G.E. 1994. Effects of Gibberellic Acid on Seed Traces of 'Venus' and 'Saturn' Grapes. **Journal of Small Fruit and Viticulture**. 2(1): 11-19.

Considine, A.J. 1983. **Concept and Practice of Use Plant Growth Regulating Chemicals in Viticulture, In Nickell, L. G. (ed.)**. Plant Growth Regulating Chemical. Vol. I, CRC. Press, Inc., Boca Raton, Florida. pp. 89-182.

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

Cuisset, C., Boursiquot, J. M. and This, P. 1995. **Genetic diversity in grapevine (Vitis inifera) assessed by microsatellite makers. P44.** Plant Genome IV Conference. San Diago, CA.

Dokoozlian, N., Peacock, B. and Luvisi, D. 1998. **Fantasy Seedless Production Practices. UCCE Tulare Country Home Page**. Available Source: http://cetulare.ucdavis.edu/pubgrape/tb396.htm. March 26. 2005.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ehnan, B., Demir, K., Ilknur, K. and Sahli, C. 2004. Possibility of Rooting of the Pruned Canes in Grapevine (Vilis vinifera L.) then Obtaining Yield Grown in Hydroponic System. **Biological Sciences.** 7 (9) : 1481-1487 .

Epstein, E. 1972. **Mineral Plant Nutrition** : Principles and Perspectives. John Wiley and Sons, Inc. New York : 85-102.

Gauch, H.G. 1972. **Inorganic Plant Nutrition**. pp.17-46. Dowden, Hutchison and Ross. Inc.,Stroudsburg

Guerin, V., Lemaire, F., Marfa, O., Caceres, R. and Giuffrida, F. 2000. Groth of Viburnum tinus in peat-based and peat-substitute growing media. **Scientia Horticulturae.** 89 : 129-142.

Hellman, E. W. 2003. Grapevine Structure and Function. *In* E.W. Hellman, ed. **Oregon Viticulture.** Oregon State University Press. Corvallis, OR. Available Source: http://www.actahort.org. March 27. 2005.

Incrocci, L., Malorgio, F., Della Bartola, A., and Paradossi, A. 2006. "The influence of drip irrigation or subirrigation on tomato grown in closet-loop substrate culture with saline water." **Scientia Horticulturae.** 107 : 365-372.

Jensen, M.H. 1999. "Hydroponic worldwide." **Acta Horticult.** 481 : 719-729.

Kang, J.G., and Van Iersel, M.W. 2001. "Interactions between temperature and fertilizer concentration affect growth of subirrigated petunias." **Journal of Plant Sciences.** 24 : 753-765.

Kerrigan, J. and Nagel, M. 1998. Plant Part-Structure and Function. **Botany.** Available Source: http://www. hcs.ohio-state.edu/mg/manual/index.htm. March 26. 2004.

Klock-Moore, K.A., and Broschat, T.K. 2001. Irrigation systems and fertilizer affect petunia growth. **Horticult Technology**. 11: 416–418 .

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

Ma,Y. and Nichols, D. 2004. "Phytotoxicity and detoxification of fresh coir dust and coconut shell" **Communications in Soil Science and Plant Analysis.** 35 : 205-218.

Maloupa, E., Mitsios, I., Martinez, P.F. and Bladenopoulou, S. 1992. "Study of Substrates used in gerbera soilless culture grown in plastic greenhouse." **Acta Horticult**. 323 : 139-144.

Meerow, A.W. 1994. Growth of two subtropical ornamentals using coir dust (coconut mesocarppith) as a peatsubstitute. **Horticulturae.** 106 : 568-581

Morvant, J.K., Jone, M.D., Allen, E. 1997. Irrigation systems alter distribution of roots, soluble salts, nitrogen and pH in the root medium. **Horticult Technology**. 7 : 156–160.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Purvis, P., Chong, C., and Lumis, G.P. 2000. "Recirculation of nutrients in container nursery production. Can." **Journal of Plant Sciences.** 80 : 39-45.

Rieger, M. 2005. Botanical description. **Grape-*Vitis spp*.** Available: http://www.uga.edu/fruit/index.html. April 9. 2005.

Rijck, G.D. and Schreven, E. 1998. "Distribution of nutrients and water in rockwool slabs." **Scientia Horticulturae**. 72 : 277-285.

Robinson, D.W., and Lamb, J.G.D. 1975. **Peat in Horticulture**. London : Academic Press.

Rouphael, Y., Cardarelli, M., Rea, E., Battistelli, A., and Colla, G. 2006. "The influence of irrigation system and nutrient solution concentration on potted geranium production under various conditions of radiation and temperature." **Scientia Horticulturae**. 82 : 99-112.

Runia, W.T. 1995. "A review of possibilities for disinfection of recirculation water from soilless culture." **Acta Horticult**. 382 : 221-229.

Shanmugavelu, K.G. 1998. **Viticulture in India.** Agro Botanica, Bikaner, India.

Stocking, C.R. and Ongum, A. 1962. The Intracellular Distribution of some Metabolic Elements in Leave. **Annals of Botany**. 49 : 284-289

Uva, W.L., Weiler, T.C., and Milligan, R.A. 1998. "A survey on the planning and adoption of zero runoff subirrigation systems in greenhouse operations." **Horticulturae Science.** 33 : 193-196.

Verhagen, J.B., G. M. 1997. "Characterisation of growing media or components forgrowing media to determine suitability for horticulture." **Acta Horticult.** 450 : 363-373.

Winkler, A. J., Cook, J. A ., Kliewer, W. M., and Lider , L. A. 1974. **General Viticulture.** University of California Press, Berkeley, CA.

Yansong Ao, Min Sun and Yuqi Li. 2007. Effect of organic substrates on available elemental contents in nutrient solution. **Bioresource Technalogy**. 99 : 5006-5010.

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. J. Am. **Society for Horticultural Science.** 108 (1) : 112–114.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก. ปัญหาโรค และแมลงขององุ่นไร้เมล็ด

โรคแมลง และการป้องกันกำจัด

โรคราน้ำค้าง นับว่าเป็นโรคที่สำคัญที่สุดสำหรับการปลูกองุ่นจะระบาดในฤดูฝนอย่างรุนแรง เพราะความชื้นในอากาศมีสูง โดยเฉพาะในโรงเรือนที่แสงน้อย และการระบายอากาศที่น้อย ลักษณะอาการ อาการบนใบองุ่น ใบที่ถูกโรคทำลายในระยะแรกจะเห็นเพียงจัดเล็ก ๆ สีเหลืองปนเขียวทางด้านบนของใบ ต่อมาจะขยายเป็นแผลโตขึ้นขนาดของรอยแผลไม่แน่นอนในระยะนี้ถ้าดูด้านล่างของใบตรงที่เป็นแผลจะพบเชื้อราสีขาวอยู่เป็นกลุ่มเห็นได้ชัด ซึ่งตรงกลุ่มนี้เองจะมีส่วนขยายพันธุ์สามารถที่จะเจริญแพร่ระบาดติดต่อไปยังใบอื่น ๆ หรือแปลงอื่น ๆ โดยปลิวไปกับลม (ภาพภาคผนวกที่ ก.1)

โรคราสนิม จะติดมากับต้นต่อป่าที่ทาบตา ลักษณะอาการ พบในใบแก่ ระยะแรกเห็นเป็นจุดเล็ก ๆ สีเหลืองใต้ใบ พบผงสนิมเหล็กเกาะอยู่เป็นกระจุก ถ้าเกิดรุนแรงจะทำให้ใบร่วง (ภาพภาคผนวกที่ ก. 2)

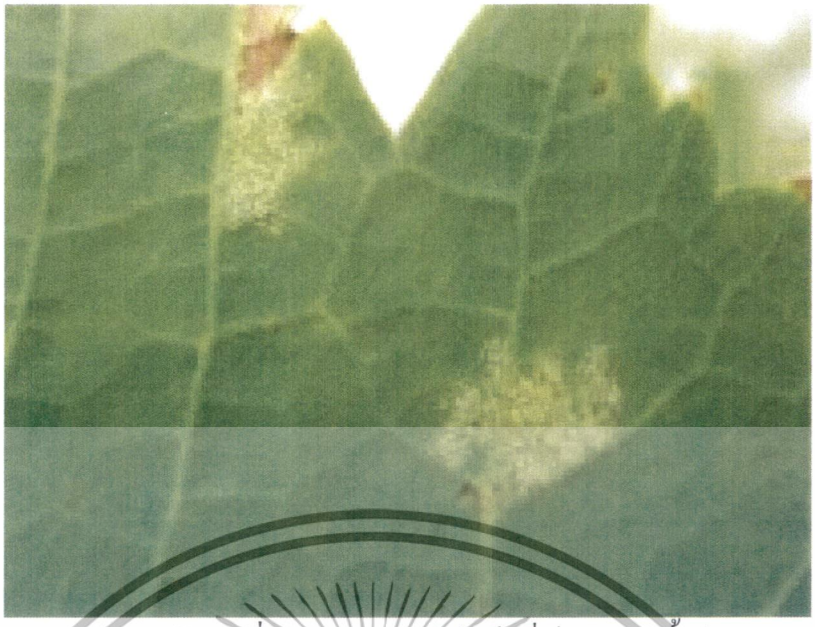
เพลี้ยแป้ง ลักษณะอาการ จะเข้าทำลายตามกิ่งแก่ ลำต้น และช่อผล จะดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้กิ่งลำต้นแห้งตาย และเมื่อเพลี้ยแป้งถ่ายมูลไว้ตามช่อผล ทำให้พวกเชื้อราบางชนิดขึ้นปกคลุม ทำให้ช่อผลสกปรก (ภาพภาคผนวกที่ ก. 3)

ไรแดง ลักษณะอาการ จะขยายพันธุ์อยู่ใต้ใบองุ่น ดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ใบที่โดนไรแดงทำลายจะมีสีเหลืองซีด และใบร่วง ต้นที่ถูกทำลายมาก ๆ จะทรุดโทรม แมงมุมแดงจะระบาดมากในช่วงแล้งอากาศร้อน (ภาพภาคผนวกที่ 4)

หนอนกัดกินส่วนต่าง ๆ พบ หนอนกัดกินส่วนต่าง ๆ ลักษณะอาการ หนอนคืบกะหล่ำและหนอนเจาะสมอฝ้าย ลักษณะอาการ จะกัดกินใบ และเจาะลำต้นขององุ่น ทำให้ส่วนต่าง ๆ รวมถึงผลผลิตเสียหาย (ภาพภาคผนวกที่ ก. 4 และ 5)

นก จะเข้ารบกวน กัดกินผลองุ่นในตอนผลใกล้ ๆ จะแก่ ทำให้ร่วงเสียหายบางแห่งก็พบปัญหานี้มากเหมือนกัน (ภาพภาคผนวกที่ ก. 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ ก.1 แสดงองุ่นไร้เมล็ดที่เป็นโรคราน้ำค้าง

ภาพภาคผนวกที่ ก.2 แสดงองุ่นไร้เมล็ดที่เป็นโรคราสนิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่ ก.3 แสดงอุ่นไร้เมล็ดที่ถูก เพลี้ยแป้ง เข้าทำลาย

ภาพภาคผนวกที่ ก. 4 แสดงอุ่นไร้เมล็ดที่ถูกไรแดงทำลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. หนอนคืบกะหล่ำ

ข. หนอนเจาะสมอฝ้าย

ภาพภาคผนวกที่ ก.5 แสดงองุ่นไร้เมล็ดที่ถูกหนอนกัดกินส่วนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่ ก.6 แสดงองุ่นไร้เมล็ดที่ถูกนก และหนอนกัดกิน กัดกินผล

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	ว่าที่ร้อยตรีหญิง นภาพร จิตต์ศรัทธา
วันเดือนปีเกิด	30 กรกฎาคม 2532
ภูมิลำเนา	535/1 หมู่ที่ 7 ตำบลคลองใหญ่ อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด 23110
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2544 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลวัดคลองใหญ่ จังหวัดตราด พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนคลองใหญ่วิทยาคม จังหวัดตราด พ.ศ. 2550 สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนคลองใหญ่วิทยาคม จังหวัดตราด พ.ศ. 2554 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชสวน) สาขาวิชา พืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผลงานวิจัย	พ.ศ. 2556 ผลงานเรื่อง “วัสดุปลูกและวิธีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมกับการปลูกผักโขมและดาวเรืองที่มีการให้น้ำแบบไส้ตะเกียง” หน้า 165-172. ในการประชุมวิชาการ งานเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 11 ระหว่างวันที่ 30-31 กรกฎาคม 2555 คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้