

คำนำ

รายงานฉบับสมบูรณ์เรื่อง การปลูกสตรอเบอร์รี่ในระบบไฮโดรโปนิกส์ ฉบับนี้ ประกอบด้วยงานวิจัยจำนวน 3 การทดลอง ได้แก่ การทดลองที่ 1 ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของสตรอเบอร์รี่ การทดลองที่ 2 ศึกษาเปรียบเทียบสูตรสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสม และ การทดลองที่ 3 ผลของระบบปลูกต่อการเจริญเติบโตของสตรอเบอร์รี่ สำหรับการทดลองที่ 1 และ 2 กำหนดให้ดำเนินการในปีที่ 1-2 ส่วนการทดลองที่ 3 กำหนดไว้ให้ดำเนินการในปีที่ 2 แต่เนื่องจากโครงการวิจัยนี้ ไม่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในปีที่ 2 ดังนั้นผลการทดลองที่เสนอในรายงานนี้จึงอาจจะยังไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร โดยรายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยคณะผู้วิจัยจาก คณะเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และนักวิจัยจาก สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งคณะผู้วิจัยหวังว่า ข้อมูลต่างๆ จากการศึกษาทดลองเป็นระยะเวลา 1 ปี จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจงานเกี่ยวกับการปลูกสตรอเบอร์รี่ในระบบไฮโดรโปนิกส์ ที่จะนำข้อมูลไปปรับใช้ หรือเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเริ่มผลิตสตรอเบอร์รี่ในระบบไฮโดรโปนิกส์ต่อไป

คณะผู้วิจัย

กันยายน 2556

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ การปลูกสตรอเบอรี่ในระบบไฮโดรโปนิกส์นี้ได้รับการจัดสรรเงินงบประมาณแผ่นดิน หมดเงินอุดหนุนโครงการวิจัย ประจำปี 2556 คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณในการให้การสนับสนุนการวิจัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นอกจากนี้คณะผู้วิจัยขอขอบคุณบุคลากร เจ้าหน้าที่ ในองค์กรต่างๆ ที่มีส่วนช่วยเหลือให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้ ดังนี้

- ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- หน่วยวิจัยธาตุอาหารพืชและการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ท้ายที่สุดนี้ คณะผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่านที่ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะต่างๆ ทำให้โครงการมีความเรียบร้อยสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น อันองค์ความรู้ที่เกิดจากโครงการวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเกิดประโยชน์ต่อผู้นำไปประยุกต์ใช้ ไม่มากก็น้อย

บทคัดย่อ

การศึกษาการปลูกสตรอเบอร์รี่ในระบบไฮโดรโปนิคส์ ใช้สถานที่ทดลอง ณ โรงเรียนการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยได้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง ได้แก่ การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นสตรอเบอร์รี่จำนวน 4 สูตร ได้แก่ 1) ทราขายกับถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:1 2) ทราขายกับถ่านแกลบกับเปลือกข้าว อัตราส่วน 1:1:1 3) กาบมะพร้าวสับ และ 4) ดินผสมที่มีขายทางการค้า ผลการทดลองพบว่า วัสดุปลูกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการปลูกสตรอเบอร์รี่แบบไม่ใช้ดินคือ ทราขายกับถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:1 เนื่องจากทำให้พืชมีการเจริญเติบโตในด้านต่างๆ ได้แก่ ความสูงทรงพุ่ม จำนวนใบ ความเข้มข้น และน้ำหนักสดของต้นและผล สูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของสูตรสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของสตรอเบอร์รี่จำนวน 4 สูตร ได้แก่ 1) สูตร Arnon & Hoagland (1940) 2) สูตร Belgium-Strawberry 3) สูตร ดัดแปลง CMU#2-S1 และ 4) สูตรดัดแปลง CMU#2-S2 ผลการทดลองพบว่า สูตรที่ 1 (Arnon & Hoagland (1940)) ทำให้พืชมีจำนวนใบต่อต้นมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การเจริญเติบโตด้าน ความเข้มข้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นและผล ไม่แตกต่างจากสูตรที่ 3 และ 4 ส่วนการใช้สูตรที่ 2 (Belgium-strawberry) ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณกรดที่ไตรเตรทได้ ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผล ความเข้มข้นของธาตุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมในใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินต่อการเจริญเติบโตของสตรอเบอร์รี่ โดยปลูกโหลสตรอเบอร์รี่ในระบบปลูกที่แตกต่างกัน 4 ระบบด้วยกัน ได้แก่ 1) ปลูกโดยใช้วัสดุผสมที่ไม่ใช้ดิน (Substrate Culture) 2) ปลูกในระบบ Nutrient Film Technique (NFT) 3) ปลูกในระบบ Dynamics Root Floating (DRF) และ 4) ปลูกในระบบ Aeroponics ผลการทดลองพบว่า การปลูกในระบบ Aeroponics เหมาะสมที่สุดสำหรับการปลูกสตรอเบอร์รี่ในระบบไฮโดรโปนิคส์ เนื่องจากทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตที่มากกว่า ปลูกในระบบอื่นที่ทำการศึกษาในครั้งนี้

Abstract

The studies on growing strawberry in hydroponics system were carried out at Soilless Culture Unit, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. This studies were divided into three experiments. Experiment 1: Effects of different growing medias on growth of strawberry. The treatment were consisted of 4 different growing media i.e. 1) sand: rice husk charcoal; ratio 1:1 2) sand: rice husk charcoal: rice-hulls; ratio 1:1:1 3) coconut husk chips and 4) soil (control). The results showed that the most suitable growing media for growing strawberry was sand: rice husk charcoal; ratio 1:1 because their gave the significantly highest results in any plant growth parameter such as plant height, number of leave per plant, leaf SPAD value, and total plant fresh and dried weight when compared with other treatments. Experiment 2: Effects of different nutrient solution formulas on growth of strawberry. The treatment were consisted of 4 different nutrient solution formulas i.e. 1) Arnon and Hoagland's solution (1940) 2) Belgium-strawberry 3) Modified CMU#2-S1 4) Modified CMU#2-S2. The results showed that plant supplied with Arnon and Hoagland solution gave the highest results in number of leaves per plant but there were no significant difference in leaf SPAD value, fresh and dry weight of total plant and fruit when compared with treatments supplied with CMU#2-S1 and CMU#2-S2 formulas. Plant supplied with Belgium-strawberry formula gave the lowest growth. However, the different nutrient solution formulas did not affect postharvest qualities of strawberry fruits (titratable acidity, fruit firmness and total soluble solids) and mineral concentrations in leaves of strawberry (nitrogen, phosphorus and potassium). Experiment 3: Effects of different hydroponic systems on growth of strawberry. The treatment were consisted of 4 different hydroponics systems i.e. 1) Substrate culture 2) Nutrient film technique; NFT 3) Dynamic root floating system; DRF and 4) Aeroponics. The results showed that strawberry grown in aeroponics system gave the highest results in growth and yield. Thus, areoponics might be a suitable system for growing strawberry in hydroponics.

สารบัญเรื่อง

	หน้า
คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญเรื่อง	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ตรวจเอกสาร	3
วิธีดำเนินการวิจัย	10
ผลงานวิจัย	26
ข้อวิจารณ์	51
สรุปและข้อเสนอแนะ	57
เอกสารอ้างอิง	58

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ปริมาณสารเคมีที่ใช้เตรียมสารละลายธาตุอาหารในแต่ละสูตรที่ใช้ในการทดลอง	19
2. ความสูงทรงพุ่ม (ซม.) และจำนวนใบหลังจากปลูกในวัสดุต่างๆเป็นเวลา 5 เดือน	26
3. ความเข้มของสีใบ (SPAD unit) หลังจากปลูกในวัสดุต่างๆ	29
4. น้ำหนักสดน้ำหนักแห้งของต้นสตรอเบอรี่หลังจากปลูกในวัสดุต่างๆเป็นเวลา 5 เดือน	30
5. น้ำหนักสดน้ำหนักแห้งของผลสตรอเบอรี่ที่ปลูกในวัสดุต่างๆ	31
6. คุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลสตรอเบอรี่ที่ปลูกในวัสดุต่างๆ	33
7. ความเข้มข้นธาตุอาหารในใบสตรอเบอรี่หลังจากปลูกในวัสดุต่างๆ เป็นเวลา 3 เดือน	34
8. ความสูงทรงพุ่ม (ซม.) และจำนวนใบของสตรอเบอรี่หลังได้รับสารละลายสูตรต่างๆ นาน 5 เดือน	36
9. ความเข้มของสีใบ (SPAD unit) หลังได้รับสารละลายสูตรต่างๆ	37
10. น้ำหนักสดน้ำหนักแห้งของต้นสตรอเบอรี่หลังได้รับสารละลายสูตรต่างๆ นาน 5 เดือน	39
11. น้ำหนักสดน้ำหนักแห้งของผลสตรอเบอรี่ที่ปลูกในสารละลายสูตรต่างๆ	39
12. คุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลสตรอเบอรี่ที่ปลูกในสารละลายสูตรต่างๆ	41
13. ความเข้มข้นธาตุอาหารในใบสตรอเบอรี่ที่ระยะ 3 เดือนหลังได้รับสูตรสารละลายที่แตกต่างกัน	42
14. ความสูงทรงพุ่ม (ซม.) และจำนวนใบของสตรอเบอรี่หลังจากปลูกในระบบต่างๆ นาน 3 เดือน	44
15. ความเข้มของสีใบ (SPAD unit) หลังจากปลูกในระบบต่างๆ	45
16. น้ำหนักสดน้ำหนักแห้งของต้นสตรอเบอรี่หลังจากปลูกในระบบต่างๆ นาน 3 เดือน	46
17. น้ำหนักสดน้ำหนักแห้งของผลสตรอเบอรี่ที่ปลูกในระบบต่างๆ	47

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
18. คุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลสตรอเบอรี่ที่ปลูกในระบบที่ต่างกัน	49
19. ความเข้มข้นธาตุอาหารในใบพืชหลังจากปลูกในระบบต่างๆ นาน 3 เดือน	50
20. ความหนาแน่นรวม (Bulk density) ของวัสดุปลูกแต่ละชนิด	51
21. ความเข้มข้นธาตุอาหารในวัสดุปลูกก่อนและหลังทำการทดลอง	53
22. ความเข้มข้นธาตุอาหารหลักในแต่ละสูตรสารละลายธาตุอาหาร	55

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
1. วัสดุปลูกที่ใช้ในการทดลอง	11
2. สตรอเบอรี่ที่ปลูกในโรงเรือนตาข่าย และมีการให้น้ำในระบบน้ำหยด	12
3. ต้นสตรอเบอรี่ที่ทำการทดสอบปลูกลงระบบต่างๆ	13
4. ไทลสตรอเบอรี่พันธุ์พระราชทาน 80 ที่ใช้ในการทดลอง	15
5. ความสูงทรงพุ่มหลังจากปลูกในวัสดุต่างๆ เป็นเวลา 5 เดือน	27
6. จำนวนใบต่อต้นหลังจากปลูกในวัสดุต่างๆ เป็นเวลา 5 เดือน	28
7. การเจริญเติบโตของต้นสตรอเบอรี่หลังจากปลูกในวัสดุต่างๆ เป็นเวลา 5 เดือน	29
8. น้ำหนักสดผลสตรอเบอรี่ หลังจากปลูกในวัสดุต่างๆ เป็นเวลา 5 เดือน	32
9. ความสูงทรงพุ่มหลังได้รับสารละลายสูตรต่างๆ เป็นเวลา 5 เดือน	35
10. จำนวนใบต่อต้นหลังได้รับสารละลายสูตรต่างๆ เป็นเวลา 5 เดือน	36
11. การเจริญเติบโตของต้นสตรอเบอรี่หลังได้รับสารละลายสูตรต่างๆ เป็นเวลา 5 เดือน	38
12. น้ำหนักสดผลสตรอเบอรี่หลังจากได้รับสูตรสารละลายธาตุอาหาร นาน 5 เดือน	40
13. ความสูงทรงพุ่มหลังจากปลูกในระบบต่างๆ เป็นเวลา 3 เดือน	43
14. จำนวนใบต่อต้นหลังจากปลูกในระบบต่างๆ นาน 3 เดือน	44
15. การเจริญเติบโตของต้นสตรอเบอรี่หลังจากปลูกในระบบต่างๆ นาน 3 เดือน	46
16. น้ำหนักสดผลสตรอเบอรี่หลังจากปลูกในระบบต่างๆ นาน 3 เดือน	48
17. รากของต้นสตรอเบอรี่ที่ปลูกในระบบ Aeroponics	56