

กรีธาทัพ พงศ์ณัย 2554: การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพไส้เดือนดิน และปุ๋ยชนิดละลายน้ำเพื่อใช้สำหรับการปลูกพืชด้วยเทคนิคแอโรโพนิกส์ (Aeroponics) ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา – ชลประทาน) วิทยาลัยการชลประทาน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปรชานกรรมการที่ปรึกษา:อาจารย์ ชวกร รวีตระกูลไพบุลย์

โครงการวิจัยครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพไส้เดือนกับ ปุ๋ยชนิดละลายน้ำเพื่อใช้สำหรับการปลูกพืชด้วยเทคนิคแอโรโพนิกส์ (Aeroponics) โดยใช้สัดส่วนของ ปุ๋ยที่ต่างกันคือกล่องที่ 1 ใช้ปุ๋ย AB 100 เปอร์เซ็นต์ กล่องที่ 2 ใช้ปุ๋ย AB 50 เปอร์เซ็นต์กับน้ำหมัก ชีวภาพจากไส้เดือน 50 เปอร์เซ็นต์ กล่องที่ 3 ใช้ปุ๋ย AB 75 เปอร์เซ็นต์กับน้ำหมักชีวภาพจาก ไส้เดือน 25 เปอร์เซ็นต์เนื่องจากการผลิตผักปลอดสารพิษเป็นที่ต้องการของตลาดการปลูกพืชไร้ดิน แบบแอโรโพนิกส์ (Aeroponics) เป็นการปลูกพืชไร้ดินวิธีหนึ่งที่สามารถผลิตผักปลอดสารพิษได้ อย่างมีประสิทธิภาพโดยเป็นการปลูกพืชไร้ดินที่ใช้ลักษณะการปลูกพืชโดยการพ่นสารละลายใน ลักษณะที่เป็นละอองน้ำเข้าสู่รากพืชโดยตรง การปลูกพืชไร้ดินวิธีนี้จะช่วยแก้ปัญหา รากพืชขาด ออกซิเจน รากเปื่อย รากเน่าได้ อีกทั้งยังช่วยลดการแพร่ระบาดของโรคพืชในแปลงปลูกได้อีกด้วย การปลูกพืชไร้ดินวิธีนี้จะทำให้ได้พืชที่เจริญเติบโตได้เร็วกว่าการปลูกพืชไร้ดินด้วยวิธีอื่น การปลูก พืชไร้ดินแบบแอโรโพนิกส์ (Aeroponics) นี้เหมาะกับผักสลัดหรือผักกาดหอมต่างประเทศ ค่ะน้ำ กว้างตุ้ง ค่ะน้ำฮ้องกง ผักกาดขาว เป็นต้น

จากการศึกษาได้ใช้ผักกาดหอมแบตเตอรี่เฮดเป็นพืชในการทดลอง พบว่าการใช้ปุ๋ยทั้ง 3 แบบนั้น การทดลองในกล่องที่ 3 คือสัดส่วนของปุ๋ย AB 75 เปอร์เซ็นต์กับน้ำหมักชีวภาพจาก ไส้เดือน 25 เปอร์เซ็นต์เป็นสัดส่วนที่ได้ผลผลิตของพืชเจริญเติบโตดีที่สุดโดยการวัดการ เจริญเติบโตทั้งความกว้างใบ ความสูงของต้นพืช น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งพบว่าการวัดการ เจริญเติบโตของพืชมีลักษณะการเจริญเติบโตไปในทิศทางเดียวกัน

.....

.....

ลายมือชื่อนิติติ

.....

..... / /

ลายมือชื่อประธานกรรมการ

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ชวกร ธีวตระกูลไพบูลย์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา
ปริญญานิพนธ์ อาจารย์ วสันต์ บุญเกิด และ อาจารย์ กรดสุวรรณ โพธิ์สุวรรณ กรรมการที่ปรึกษา
ปริญญานิพนธ์ ดร. ธเนศ อักษร อาจารย์ประจำวิชา ที่ให้คำปรึกษาในการเรียน การค้นคว้าวิจัย
ตลอดจนการตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำวิทยาลัยการชลประทานทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน
และมอบความรู้อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่
วิทยาลัยการชลประทานทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่างๆ

ด้วยความดีหรือประโยชน์อันใดเนื่องจากปริญญานิพนธ์เล่มนี้ขอมอบแต่บิดา มารดาที่ได้
อบรมและให้กำลังใจผู้วิจัยมาตลอด

กริธาทัฬ บุณย์ศรีศิริไพ

พงศ์คณัย พันธู

มีนาคม 2554

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	(ก)
กิตติกรรมประกาศ	(ข)
สารบัญ	(ค)
สารบัญตาราง	(จ)
สารบัญภาพ	(ช)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 คำถามในการวิจัย	2
1.4 สมมติฐานการวิจัย	3
1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะ	3
1.6 ขอบเขตการวิจัย	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.8 กรอบความคิดในการวิจัย	7
1.9 แผนดำเนินการ	9
1.10 งบประมาณการทำวิจัย	10
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
2.1 การปลูกพืชไร้ดิน Aeroponics	11
2.2 ประวัติการปลูกพืชไร้ดิน	12
2.3 ประโยชน์ของการปลูกพืชไร้ดิน	14
2.4 ข้อดีและข้อด้อยของการปลูกพืชไร้ดิน	16
2.5 ความแตกต่างระหว่างการปลูกพืชบนดินตามธรรมชาติกับปลูกพืชไร้ดิน	17
2.6 การควบคุมความเป็นกรดด่าง (pH)	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7 การควบคุมค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; Ec)	26
2.8 การเพาะต้นกล้า	28
2.9 อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการปลูกพืชไร้ดิน	29
2.10 เทคนิคการปลูกพืชไร้ดิน	33
2.11 ปุ๋ย	39
2.12 การให้ปุ๋ยในระบบน้ำให้ประสบความสำเร็จ	45
2.13 ข้อดีและข้อเสียของระบบให้ปุ๋ยในระบบน้ำ	45
2.14 ท่อ PVC	47
2.15 ประสิทธิภาพของการชลประทาน (Irrigation Efficiency; Ei)	54
2.16 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	58
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการและงานวิจัย	63
3.1 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยของวัตถุประสงค์ข้อที่ 1	64
3.1.1 วัสดุและอุปกรณ์	64
3.1.2 วิธีการสร้างกล่องปลูก (Aero Box)	69
3.1.3 ขั้นตอนการปลูกพืชไร้ดิน	73
3.2 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยของวัตถุประสงค์ข้อที่ 2	79
บทที่ 4 ผลและการวิจารณ์	81
4.1 ผลการทดลอง	81
4.2 วิจารณ์การทดลอง	97
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	98
5.1 สรุปผลการทดลอง	98
5.2 ข้อเสนอแนะ	99
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	101
ภาคผนวก	103

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนดำเนินงาน	9
1.2 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายในการทำวิจัย	10
2.1 ตารางแสดงพื้นที่การปลูกพืชไร่ดินในประเทศต่างๆ เมื่อ ปี พ.ศ. 2535	13
2.2 ตารางตัวอย่างของพืชที่สามารถปลูกโดยการปลูกพืชไร่ดิน	15
4.1 ตารางข้อมูลทางกายภาพของดินพืชจากการวัดในแปลงปลูกที่ใช้ปุ๋ยสารละลาย AB 100 เปอร์เซ็นต์	81
4.2 ตารางข้อมูลทางกายภาพของดินพืชจากการวัดในแปลงปลูกที่ใช้ปุ๋ยสารละลาย AB 50 เปอร์เซ็นต์และน้ำหมักชีวภาพไส้เดือน 50 เปอร์เซ็นต์	82
4.3 ตารางข้อมูลทางกายภาพของดินพืชจากการวัดในแปลงปลูกที่ใช้ปุ๋ยสารละลาย AB 75 เปอร์เซ็นต์และน้ำหมักชีวภาพไส้เดือน 2 เปอร์เซ็นต์	82
4.4 ข้อมูลเปรียบเทียบการชั่งน้ำหนัก จากการทดลองการให้ปุ๋ยในสัดส่วนที่แตกต่างกัน	85
4.5 ตารางค่าการตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ผสมสารละลายก่อนทำการปลูกพืช	86
4.6 ตารางค่าการตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ผสมสารละลายหลังการเก็บเกี่ยว	87

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
ก.1 คุณภาพของน้ำที่สามารถนำมาปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)	104
ก.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของออกซิเจนในสารละลายธาตุอาหารในระบบ NFT	105
ก.3 ปุ๋ยบางชนิดที่ใช้ในสารละลายเพื่อให้ธาตุอาหารหลัก	105
ก.4 สูตรมาตรฐานของสารละลายธาตุอาหารที่ใช้ในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)	107
ก.5 สูตรพื้นฐานของสารละลายธาตุอาหาร	107
ก.6 ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุอาหารแต่ละชนิดในสารละลายที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืช	108
ก.7 ลักษณะอาการผิดปกติเบื้องต้นที่พบทั่วไปในพืชที่ขาดธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต	109
ก.8 อุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อการปลูกพืชชนิดต่างๆ (องศาเซลเซียส)	110

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ผักกาดหอมบัตเตอร์เฮด (Butterhead Lettuce)	5
1.2 กรอบความคิดในการวิจัยแบบแผนผังความคิด (Conceptual Framework)	7
2.1 โรงเรือนปลูกพืช	12
2.2 การปลูกพืชไร้ดิน	18
2.3 วัสดุปลูก	20
2.4 วัสดุสังเคราะห์	22
2.5 การเพาะต้นกล้า	28
2.6 โรงเรือน	29
2.7 ภาพขณะที่ใช้ปลูก	30
2.8 ป้อนน้ำ	30
2.9 ถังใสสารละลายธาตุอาหารพืช	31
2.10 ถังมือป้องกันผิวหนัง	32
2.11 เครื่องชั่งวัดตวง	32
2.12 การปลูกพืชด้วยเทคนิค Liquid Culture	34
2.13 การปลูกพืชให้รากลอยอยู่ในอากาศ	35
2.14 การปลูกด้วยเทคนิค Nutrient Film Technique	36
2.15 หลักการหมุนเวียนสารละลาย	37
2.16 ที่มาของปุ๋ยคอก	39
2.17 การหมักใบไม้	41
2.18 การไถกลบดินเพื่อหมักเป็นปุ๋ยสด	43
2.19 ภาพปุ๋ยคอกหรือแม่ปุ๋ย	43
2.20 ปุ๋ยผสม	44
2.21 ท่อพีวีซี	49
3.1 แผนผังและขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	63
3.2 ปุ๋ยน้ำ A, B และปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากไส้เดือนดิน	64

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.3 ภาพพลาสติกรับน้ำสีดำนำมาปูรองพื้นกระเบื้องปลูก	64
3.4 กล่องพลาสติกสำหรับทำกล่องปลูก	65
3.5 วัสดุปลูกฟองน้ำใช้สำหรับในการเพาะพันธุ์พืช	65
3.6 ภาพท่อ PVC สำหรับติดหัวพ่นสเปรย์	65
3.7 ภาพมุ้งกันแมลงเพื่อป้องกันศัตรูพืช	66
3.8 ภาพคลิปล็อก ABS ใช้ล็อกแผ่นพลาสติกใสและมุ้งกันแมลง	66
3.9 ภาพปั้มน้ำที่ใช้ในระบบ	67
3.10 ภาพถ้วยปลูกสำหรับปลูกพืช	67
3.11 ภาพหัวพ่นสเปรย์	68
3.12 ภาพแสดงกล่องพลาสติกที่จะทำกล่องปลูก	69
3.13 ภาพการวัดตำแหน่งที่จะเจาะรูเพื่อใส่ท่อ PVC	69
3.14 ภาพแสดงการเจาะรูเพื่อใส่ถ้วยปลูก	70
3.15 ภาพแสดงการเจาะรูท่อ PVC เพื่อใส่หัวสเปรย์	70
3.16 ภาพแสดงการติดหัวสเปรย์กับท่อ PVC	71
3.17 ภาพแสดงการต่อข้อต่อสามทาง PVC เพื่อต่อกับปั้มน้ำ	71
3.18 ภาพแสดงการต่อส่วนประกอบทั้งหมดเข้ากับปั้มน้ำ	72
3.19 ภาพแสดงลักษณะกล่องแอโรโพนิคส์ที่มีส่วนประกอบเสร็จสมบูรณ์	72
3.20 ภาพแสดงการเพาะเมล็ด	73
3.21 ภาพแสดงการย้ายกล้าผักลงกล่องปลูก	77
4.1 ภาพกราฟแสดงการเปรียบเทียบความกว้างของใบ	83
4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความสูงของต้นพืช	83
4.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของพืช	84
4.4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความกว้างใบและความสูงของต้นพืช	84
4.5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักก่อนและหลังอบแห้ง	85

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
ข.1 ขั้นตอนการประกอบกล่องแอโรโพนิคส์	111
ข.2 ขั้นตอนการติดตั้งท่อ PVC และปั้มน้ำ	111
ข.3 ขั้นตอนการติดหัวสเปร์ย์ทุกระยะ 15.5 cm	112
ข.4 ขั้นตอนการเจาะรูเพื่อใส่ถ้วยปลูกขนาด 1 นิ้วครึ่ง	112