

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบชนิดของตาข่ายพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและปริมาณไนเตรทของผักสลัด (<i>Lactuca sativa</i> L.) ที่ปลูกในระบบ Nutrient Film Technique (NFT)
นักศึกษา	นายชนะวัฒน์ เทียมบุญประเสริฐ
รหัสประจำตัว	48066003
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	ปฐพีวิทยา
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ

บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของชนิดตาข่ายพรางแสง การเจริญเติบโตและปริมาณไนเตรทของผักสลัด (*Lactuca sativa* L.) ที่ปลูกในระบบ Nutrient Film Technique (NFT) สถานที่ทดลอง ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำการทดลอง 7 รอบปลูก โดยในรอบปลูกที่ 1-3 ทำการปลูกผักสลัด 5 ชนิด ได้แก่ butterhead, frillice, green oak, red oak และ red coral และรอบที่ 4-7 ปลูกผักสลัด 2 ชนิด ได้แก่ green oak และ red oak วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) มี 4 ดำรับการทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ คือ 1) ไม่ใช้ตาข่ายพรางแสง 2) ใช้ตาข่ายพรางแสงสีดำ 3) ใช้ตาข่ายพรางแสง Red Chromatinet และ 4) ใช้ตาข่ายพรางแสง Aluminet ซึ่งจากการเก็บข้อมูลพบว่าดำรับที่พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง Red Chromatinet และ Aluminet มีน้ำหนักสดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และคะแนนการประเมินการเจริญเติบโตสูงกว่าดำรับการทดลองอื่น ดำรับที่ไม่พรางแสงมีน้ำหนักแห้งสูงใกล้เคียงกับ Red Chromatinet และมีจำนวนต้นที่ตายและผักแดงมีสีเข้มมากกว่าดำรับการทดลองอื่น ส่วนดำรับที่พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงสีดำมีจำนวนต้นที่ยืดสูง มีความเข้มแสงและอุณหภูมิสูงสุดต่ำกว่าดำรับการทดลองอื่น ในขณะที่ปริมาณไนเตรทโดยมวลสดพบว่าดำรับที่พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง Aluminet และสีดำ มีค่าสูงใกล้เคียงกัน ส่วนดำรับที่ไม่พรางแสงมีค่าต่ำสุด แต่อย่างไรก็ตามปริมาณการสะสมไนเตรทของทุกดำรับการทดลองและทุกรอบปลูกมีค่าอยู่ระหว่าง 1,253-2,894 มก./กก.นน.สด ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐานของสหภาพยุโรป (European Economic Community) คือ 4,500 มก./กก.นน.สด จึงไม่เป็นอันตรายแก่ผู้บริโภค จากผลการทดลองตาข่ายพรางแสงที่เหมาะสมจะนำไปใช้คือ ตาข่ายพรางแสง Red Chromatinet และ Aluminet ซึ่งจะให้ผลผลิตดีกว่าตาข่ายพรางแสงสีดำ แต่เนื่องจากตาข่ายพรางแสง

ทั้งสองมีราคาสูงมาก อาจใช้ตาข่ายพรางแสงสีดำจึงสลบสูงต่ำในแนวเหนือได้ เพื่อให้แสงสามารถผ่านเข้ามาและให้พืชได้รับแสงสม่ำเสมอทั่วโต๊ะปลูก เพื่อลดปัญหาการขาดแสงได้

Thesis Title	The Comparison of Different Types of Shading Materials on Growth and Nitrate Concentration of Lettuce (<i>Lactuca sativa</i> L.) in Nutrient Film Technique (NFT)
Student	Mr.Chanawat Tiamboonprasert
Student ID.	48066003
Degree	Master of Science
Program	Soil Science
Year	2007
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr.Itthisunthorn Nuntagij

ABSTRACT

Shading materials that affected on growth and nitrate contents of lettuce (*Lactuca sativa* L.) grown in nutrient film technique (NFT) system were brought in comparative study at the Department of Soil Science, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. The experiments were comprised of 7 planting times. In planting times 1 to 3, 5 different lettuces as follows: butterhead, frillice, green oak, red oak and red coral were planted. Subsequently, in planting times 4 to 7, green oak and red oak were planted. Four different shading materials were assigned as the treatments and they were included of: 1) no shading screen, 2) black shading screen, 3) Red Cromatinet shading screen, and 4) Aluminet shading screen. The treatments were arranged in completely randomized design (CRD) and replicated 3 times. The data revealed that Red Cromatinet and Aluminet shading materials had produced higher in fresh weights, canopy diameters and growth rates than the other treatments. Highest dry weights were obtained from control and Red Cromatinet treatments and no statistical difference was observed between them. Moreover, most of the dead plants and high degree in leaf redness were also derived from control and Red Cromatinet shading. Comparatively, black shading gave more elongate plants and contained lower light intensity and temperature than the other. In fresh samples, the nitrate contents of both Aluminet and black screens were considerable high. In contrast, the lowest nitrate content was derived from the control. When all of the experiments and planting times were examined, the accumulation of nitrate contents was shown in the range of 1,253-2,894 mg/kg of fresh weight. These obtained nitrate content values were not

exceeded beyond the standard value given by the European Economic Community (EU) of 4,500 mg/kg of fresh weight. Therefore, the produces from the experiments were not harmful to the consumer. As a result of the study, Red Cromatinet and Aluminet screens were recommended because they had given the better harvests than the black shading screen. As a matter of fact, the price of both types of screens are considerable high so, the black screen must be brought to replace. It could be hanged in the high and low positions alternately in the north and south directions. In this way, the light will be allowed to pass through and all of the plants on the table will receive the uniform light. The light deficient problem will be solved.

กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบคุณ รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความรู้ คำปรึกษาและคำแนะนำในการออกแบบงานวิจัย รูปแบบในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ให้คำอบรม ช่วยเหลือในทุกเรื่อง และตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดระยะเวลาที่ทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วง

กราบขอบคุณ รศ.ดร.อภิศักดิ์ โพธิ์ปิ่น ซึ่งคอยให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือต่างๆ ตลอดระยะเวลาที่ทำวิทยานิพนธ์

กราบขอบคุณ ผศ.ไพรัตน์ พิมพ์ศิริกุล ซึ่งเป็นผู้ให้ความรู้ คำแนะนำ และแก้ปัญหาดังกล่าวในการปฏิบัติงานทดลอง

กราบขอบคุณ ผศ.สมเกียรติ สีสนอง ซึ่งเป็นผู้ช่วยเหลือด้านอุปกรณ์ และให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานทดลอง

กราบขอบคุณ ดร.นันทรัตน์ สุภกานี ที่ให้ความรู้และแนวทางในการเขียนวิทยานิพนธ์

กราบขอบคุณ ดร.อุมา แสงกราม ซึ่งเป็นผู้ให้คำแนะนำ และแก้ไขในการเขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์

กราบขอบคุณ คณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ และคำปรึกษา ในด้านการเรียน และการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณ พี่น้อย พี่นารีและน้ำจิตร เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีวิทยา ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

ขอขอบพระคุณ บริษัทไทยเจริญทองการทอจำกัด ซึ่งอนุเคราะห์ค่าเช่าพรแสงในการทดลอง

ขอขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษาปริญญาโทที่คอยช่วยเหลือ และแนะนำตลอดระยะเวลาที่ทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณน้องๆ นักศึกษาปริญญาตรี ภาควิชาปฐพีวิทยาที่คอยช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจตลอดระยะเวลาที่ทำวิทยานิพนธ์

สุดท้ายขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติพี่น้องที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนในทุก ๆ เรื่องแก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

สำหรับคุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน หากมีข้อผิดพลาดประการใดผู้เขียนขอน้อมรับ และจะได้แก้ไขในโอกาสต่อไป

ชนะวัฒน์ เทียมบุญประเสริฐ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญภาพ	IX
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน	3
2.2 ผักสลัด	5
2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักสลัด	7
2.4 ปัญหาเกี่ยวกับการสะสมอุณหภูมิของสารละลายในระบบ NFT	9
2.5 ตาข่ายพรางแสง	10
2.6 ไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตของพืช	11
2.7 การสะสมไนเตรทในผัก	13
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 สถานที่ทำการทดลอง	18
3.2 อุปกรณ์ในการทดลอง	18
3.3 การวางแผนการทดลอง	22
3.4 วิธีการทดลอง.....	24
3.5 การวิเคราะห์ผล.....	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์.....	
4.1 การเจริญเติบโตของผักสลัด.....	27
4.1.1 น้ำหนักสดของผักสลัด.....	27
4.1.2 น้ำหนักแห้งของผักสลัด.....	32
4.1.3 เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มของผักสลัด.....	36
4.1.4 การประเมินการเจริญเติบโตของผักสลัด.....	40
4.1.5 การประเมินสีของผักแดงของผักสลัด.....	40
4.1.6 การประเมินความขีดยของผักสลัด.....	40
4.1.7 จำนวนต้นที่ตายของผักสลัด.....	44
4.1.8 อุณหภูมิและความเข้มแสง.....	44
4.1.9 ค่าการนำไฟฟ้า (EC).....	49
4.1.10 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH).....	50
4.1.11 อุณหภูมิของสารละลาย.....	50
4.1.12 ปริมาณการใช้น้ำสะสม.....	50
4.2 ปริมาณไนเตรทของผักสลัด.....	50
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง.....	54
บรรณานุกรม.....	56
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. วิธีการวิเคราะห์.....	61
ภาคผนวก ข. การเจริญเติบโต.....	63
ภาคผนวก ค. ปริมาณไนเตรทในผักสลัด.....	98
ประวัติผู้เขียน.....	101

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงมาตรฐานความเข้มข้นของไนเตรทในผักสลัด.	17
3.1	แสดงองค์ประกอบธาตุอาหารในสารละลายสูตรละลาย KMITL 2.	23
4.1	แสดงชนิดผักสลัดที่ปลูกใน 7 รอบปลูก.	28
4.2	แสดงผลของการพรางแสงต่อน้ำหนักสด (กรัม) ของผักสลัด 5 ชนิด.	30
4.3	แสดงผลของการพรางแสงต่อน้ำหนักสด (กรัม) ของผักสลัด 2 ชนิด.	31
4.4	แสดงผลของการพรางแสงต่อน้ำหนักแห้ง (กรัม) ของผักสลัด 5 ชนิด.	34
4.5	แสดงผลของการพรางแสงต่อน้ำหนักแห้ง (กรัม) ของผักสลัด 2 ชนิด.	35
4.6	แสดงผลของการพรางแสงต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของผักสลัด 5 ชนิด.	38
4.7	แสดงผลของการพรางแสงต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของผักสลัด 2 ชนิด.	39
4.8	แสดงการประเมินการเจริญเติบโตด้วยสายตัวของผักสลัด (เปอร์เซ็นต์).	41
4.9	แสดงการประเมินสีแดงของผักสลัด ด้วยสายตัวของผักสลัด (เปอร์เซ็นต์).	42
4.10	แสดงการประเมินความยืดของผักสลัดด้วยสายตัวของผักสลัด (เปอร์เซ็นต์). ...	43
4.12	แสดงผลของการพรางแสงต่อจำนวนต้นผักสลัดที่ตาย (เปอร์เซ็นต์).	45
4.13	แสดงผลของการพรางแสงต่ออุณหภูมิสูงสุดได้ตายพรางแสง (°C).	46
4.14	แสดงผลของการพรางแสงต่ออุณหภูมิต่ำสุดได้ตายพรางแสง (°C).	47
4.14	แสดงเปอร์เซ็นต์การพรางแสงของตายพรางแสงแต่ละชนิด.	48
4.15	แสดงผลของการพรางแสงต่อปริมาณไนเตรทในผักสลัด (มก./กก.นน.สด). ...	53

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ระบบการปลูกพืชแบบ Nutrient film technique (NFT).....	4
3.1 ผักสลัด butterhead.	19
3.2 ผักสลัด frillice..	19
3.3 ผักสลัด green oak.	19
3.4 ผักสลัด red oak.	20
3.5 ผักสลัด red coral.	20
3.6 ดาข่ายพรางแสงสีดำ.	21
3.7 ดาข่ายพรางแสง Red Cromatinet.	21
3.8 ดาข่ายพรางแสง Aluminet.	21
3.9 แสดงตัวอย่างแผนผังการปลูกผักสลัดภายใต้การทดลอง 4 ดำรับ จำนวน 3 ซ้ำ.	23
3.10 แสดงการวางระบบระบบการปลูกพืชแบบ Nutrient film technique (NFT). ...	25
3.11 แสดงรางอนุบาลสำหรับเพาะกล้า.	25
4.1 แสดงน้ำหนักสดเฉลี่ยของผักสลัดทั้ง 7 รอบปลูก.....	29
4.2 แสดงน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของผักสลัดทั้ง 7 รอบปลูก.	33
4.3 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเฉลี่ยของผักสลัดทั้ง 7 รอบปลูก.	37
4.4 แสดงการประเมินด้วยสายตาและจำนวนต้นที่ตายของผักสลัดทั้ง 7 รอบปลูก..	44
4.5 แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความเข้มแสงในรอบ 2 วัน จากเครื่อง Data logger.	49
4.6 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยใต้ดาข่ายพรางแสงทั้ง 7 รอบปลูก.	49
4.7 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ยในผักสลัดทั้ง 3 รอบปลูก.	52
4.8 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนในแต่ละฤดูในผักสลัด 2 ชนิด.	52
ข.1 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของผักสลัด 5 ชนิดในรอบปลูกที่ 1.	64
ข.2 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของผักสลัด 5 ชนิดในรอบปลูกที่ 2.	64
ข.3 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของผักสลัด 5 ชนิดในรอบปลูกที่ 3.	65
ข.4 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของผักสลัด 2 ชนิดในรอบปลูกที่ 4.	65

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ข.5	แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของผักสลัด 5 ชนิดในรอบปลูกที่ 5.	66
ข.6	แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของผักสลัด 5 ชนิดในรอบปลูกที่ 6.	66
ข.7	แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของผักสลัด 5 ชนิดในรอบปลูกที่ 7.	67
ข.8	แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของผักสลัด 5 ชนิดในรอบปลูกที่ 1.	67
ข.9	แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของผักสลัด 5 ชนิดในรอบปลูกที่ 2.	68
ข.10	แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของผักสลัด 5 ชนิดในรอบปลูกที่ 3.	68
ข.11	แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของผักสลัด 2 ชนิดในรอบปลูกที่ 4.	69
ข.12	แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของผักสลัด 2 ชนิดในรอบปลูกที่ 5.	69
ข.13	แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของผักสลัด 2 ชนิดในรอบปลูกที่ 6.	70
ข.14	แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของผักสลัด 2 ชนิดในรอบปลูกที่ 7.	70
ข.15	แสดงการเปรียบเทียบเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มของผักสลัด 5 ชนิดในรอบ ปลูกที่ 1.	71
ข.16	แสดงการเปรียบเทียบเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มของผักสลัด 5 ชนิดในรอบ ปลูกที่ 2.	71
ข.17	แสดงการเปรียบเทียบเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มของผักสลัด 5 ชนิดในรอบ ปลูกที่ 3.	72
ข.18	แสดงการเปรียบเทียบเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มของผักสลัด 2 ชนิดในรอบ ปลูกที่ 4.	72
ข.19	แสดงการเปรียบเทียบเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มของผักสลัด 2 ชนิดในรอบ ปลูกที่ 5.	73
ข.20	แสดงการเปรียบเทียบเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มของผักสลัด 2 ชนิดในรอบ ปลูกที่ 6.	73
ข.21	แสดงการเปรียบเทียบเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มของผักสลัด 2 ชนิดในรอบ ปลูกที่ 7.	74
ข.22	แสดงการเปรียบเทียบการประเมินด้วยสายตาและจำนวนต้นที่ตายของผักสลัด ในรอบปลูกที่ 1.	74

สารบัญญภาพ (ต่อ)

[illegible]

สารบัญภาพ (ต่อ)

[illegible]

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ค.2	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณไนเตรทในผักสลัด 2 ชนิดในรอบปลูกที่ 5.	99
ค.3	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณไนเตรทในผักสลัด 2 ชนิดในรอบปลูกที่ 6.	100