14357
1152
คณะเทคโนโลยีการเกษตร ห้องสมุด
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของการให้อากาศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลี ที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหารพืช

Influence of air supplied on the growth of Chinese cabbage cultured in nutrient solution

T098979

โดย

นางสาว ดวงพร วิทยาการโกวิท

....

(ผศ.ดร.ศุภชัย รตโนภาส) อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

....

(อาจารย์ สำเริง คำทอง)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 25 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2536

ปพ.
ต2110
2535

เลขหมู่..............
เลขทะเบียน..............
วัน,เดือน,ปี..............

ACC. NO..............
Date Received 23 มี.ค. 2537
Call No..............

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ห้องสมุด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ผศ.ดร ศุภชัย รตโนภาส อาจารย์ที่ปรึกษา และ อาจารย์ อิทธิสุนทร นันทกิจ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ในการดำเนินการทดลอง ให้ความสนับสนุนด้านอุปกรณ์ในการทำการทดลอง ตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขการเขียนปัญหาพิเศษจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอแสดงความขอบคุณเจ้าหน้าที่รับผิดชอบสถานที่ต่างๆ ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือขณะทำการศึกษาทดลอง และเพื่อนๆที่มีส่วนช่วยเหลือทำให้ปัญหาพิเศษประสบความสำเร็จ

ดวงพร วิทยาการโกวิท

2535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ห้องสมุด
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อิทธิพลของการให้อากาศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลี ที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหารพืช

Influence of air supplied on the growth of Chinese cabbage cultured in nutrient solution

บทคัดย่อ

อิทธิพลของการให้อากาศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลีในสารละลายธาตุอาหาร ระยะเวลาทำการทดลองช่วงเดือน พ.ค ถึง ก.ค 2535 บริเวณ เขตลาดกระบัง โดยวางแผนการทดลองแบบ Complete Randomzied Design ซึ่งมีการศึกษาทั้งหมด 4 Treatments(TR) 12 Replications โดย treatment ที่ 1ไม่มีการให้อากาศ treatment ที่ 2 ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น. และ 18.00 น.-22.00 น. treatment ที่ 3 ให้อากาศตลอดเวลา และtreatment ที่ 4 ให้อากาศ 15 นาทีหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวัน การวัดผลการเจริญเติบโต วัดจากน้ำหนักสดของลำต้นและใบ จำนวนใบ ความสูงของต้น น้ำหนักสดของราก เมื่อมีอายุครบ 45 วัน ผลการทดลองปรากฏว่าแต่ละ treatment จำนวนใบของต้นผักกาดขาวปลีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละ treatment สำหรับน้ำหนักสดของต้นและใบ น้ำหนักสดของราก และ ความสูงของต้นผักกาดขาวปลี มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง treatment ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสูงที่สุดคือ treatment ที่ให้อากาศ 15 นาทีหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ห้องสมุด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สารบาญ

หน้า

สารบาญตาราง (1)

สารบาญภาพ (2)

สารบาญตารางภาคผนวก (3)

คำนำ 1

วัตถุประสงค์ 2

ตรวจเอกสาร 3

อุปกรณ์การทดลอง 10

วิธีการทดลอง 12

ผลการทดลอง 18

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง 28

เอกสารอ้างอิง 32

ภาคผนวก 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.สารละลายธาตุอาหารที่ใช้ในการทดลอง	11
2.ตารางแสดงน้ำหนักสดของใบและต้นของผักกาดขาวปลีอายุ 45 วัน (กรัม/ต้น)	18
3.ตารางแสดงน้ำหนักสดของรากผักกาดขาวปลี(กรัม/ต้น)	19
4.ตารางแสดงจำนวนใบของผักกาดขาวปลี(ใบ/ต้น)	20
5.ตารางแสดงความสูงของต้นผักกาดขาวปลี(เซนติเมตร/ต้น)	21
6.ตารางวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของต้นและใบ น้ำหนักสดของราก จำนวนใบ ความสูงของต้น ของผักกาดขาวปลี	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

หน้า

1.แสดงการติดตั้งอุปกรณ์ในการควบคุมระบบ 14
2.แสดงต้นกล้าที่มีอายุ 10 วัน พร้อมที่จะนำไปปลูก 15
3.แสดงผักกาดขาวปลีอายุ 18 วัน 15
กราฟที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดเฉลี่ยของใบและต้นผักกาดขาวปลี อายุ 45 วัน(กรัม/ต้น) 25
กราฟที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดเฉลี่ยของรากผักกาดขาวปลี อายุ 45 วัน(กรัม/ต้น) 25
กราฟที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนใบเฉลี่ยของผักกาดขาวปลี อายุ 45 วัน(ใบ/ต้น) 26
กราฟที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของผักกาดขาวปลี อายุ 45 วัน(เซ็นติเมตร/ต้น) 26
4.แสดงผักกาดขาวปลีที่เก็บเกี่ยวแล้ว TR1 อายุ 45 วัน 30
5.แสดงผักกาดขาวปลีที่เก็บเกี่ยวแล้ว TR2 อายุ 45 วัน 30
6.แสดงผักกาดขาวปลีที่เก็บเกี่ยวแล้ว TR3 อายุ 45 วัน 31
7.แสดงผักกาดขาวปลีที่เก็บเกี่ยวแล้ว TR4 อายุ 45 วัน 31
8.แสดงผักกาดขาวปลี TR1 อายุ 20 วัน 37
9.แสดงผักกาดขาวปลี TR2 อายุ 20 วัน 37
10.แสดงผักกาดขาวปลี TR3 อายุ 20 วัน 38
11.แสดงผักกาดขาวปลี TR4 อายุ 20 วัน 38
12.ภาพเปรียบเทียบรากผักกาดขาวปลีแต่ละ TR อายุ 45 วัน 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางภาคผนวก

ตารางที่ หน้า

1 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของใบและลำต้นผักกาดขาวปลี 35

2 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของรากผักกาดขาวปลี 35

3 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนใบของผักกาดขาวปลี 36

4 ตารางวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของต้นผักกาดขาวปลี 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การเกษตรในยุคปัจจุบันได้มีการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ๆเข้ามาใช้ในการผลิต ผลิตผลทางการเกษตร และการปลูกพืชไร้ดินเป็นพัฒนาการชนิดหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างมากทางการเกษตร การปลูกพืชไร้ดินมีความจำเป็นมากในพื้นที่เพาะปลูกน้อย ซึ่งปัจจุบันอัตราการเพิ่มประชากรสูงขึ้นเรื่อยๆ ความต้องการพื้นที่ที่อยู่อาศัยก็เพิ่มขึ้นตามลำดับ ถึงแม้ว่าการปลูกพืชไร้ดินยังไม่นิยมในประเทศเรา เนื่องจากต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง แต่อีกไม่นานการปลูกพืชระบบนี้จะจำเป็นต่อประเทศไทย เพราะต่อไปพื้นที่ทางการเกษตรของไทยต้องมีปริมาณลดลงเรื่อยๆ

การปลูกพืชไร้ดิน เป็นการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตตามความต้องการของพืชได้ นอกจากนี้ยังสามารถปรุงแต่งสารละลายธาตุอาหารให้เป็นไปตามความต้องการของพืชได้อีกด้วย ยังเป็นการลดพื้นที่ทางการเกษตรและยังช่วยในแง่การเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตทำให้พืชมีผลผลิตสูง หากปลูกพืชภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะได้ผลผลิตที่ปราศจากสารพิษตกค้าง

ดังที่กล่าวมาแล้วว่าการปลูกพืชในระบบนี้ใช้ต้นทุนสูง ในแง่ของสาธารณูปโภค อุปกรณ์และสารละลายธาตุอาหารจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาเทคนิคใหม่ๆ ของการปลูกพืชไร้ดินให้เหมาะสมกับการเกษตรของไทย สามารถนำวิธีการปลูกพืชระบบนี้ไปใช้ในการผลิตพืชได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีและเทคนิคการปลูกผักกาดขาวปลีในสารละลายธาตุอาหาร
2. เพื่อหลีกเลี่ยงการเข้าทำลายของโรคและแมลงที่อาจติดมากับดินที่ปลูกพืช
3. เพื่อลดต้นทุนในการปลูกผักกาดขาวปลีในสารละลายเนื่องจากสารละลายที่ใช้ปลูกมีราคาแพง
4. เพื่อลดต้นทุนในแง่ของการประหยัดไฟฟ้า
5. เพื่อศึกษาการให้อากาศเป็นช่วง ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลี
6. เพื่อยืดอายุการใช้งานอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบให้มีอายุการใช้งานนานขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1.<u>การปลูกพืชไร้ดิน</u>(Soiless culture)

การปลูกพืชไร้ดิน เริ่มครั้งแรก ปี 1620 ซึ่งยังเป็นการทดลองอยู่ ต่อมาจนกระทั่งมีการริเริ่มการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารเป็นครั้งแรกในปี 1929 ที่ California วิธีการปลูกนี้เรียกว่า Hydroponics คำว่า "hydro" มาจากภาษากรีกแปลว่าน้ำ "ponus" แปลว่าการทำงาน ดังนั้น hydroponics จึงหมายถึง การทำงานด้วยน้ำ(อิทธิสุนทร,2534)

Ikeda (1985) ได้ให้ความหมายการปลูกพืชไร้ดิน และได้สรุปประเภทการปลูกพืชไร้ดินว่า เป็นวิธีการปลูกพืชโดยไม่ต้องพึ่งพาอาศัยดิน แต่จะใช้วัสดุอื่นแทนดิน เช่น การปลูกพืชให้รากลอยอยู่ในอากาศ ปลูกในน้ำยา ทราย กรวด แกลบ ฯลฯ โดยจะให้สารละลายธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตแก่รากพืชโดยตรง ในปริมาณและสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อทดแทนธาตุอาหารซึ่งต้องอาศัยจากดิน ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการปลูกพืชส่วนที่เกี่ยวข้องกับดิน เช่น ดินที่มีคุณภาพต่ำมาก มีความเค็มสูง เป็นกรดจัด หรือ มีโรคระบาดที่อยู่ในดิน โดยการปลูกพืชที่ไม่อาศัยดินจะสามารถควบคุมคุณภาพ ปริมาณ และระยะเวลาของผลผลิตให้ได้ตามความต้องการของตลาด

1.1 <u>การปลูกพืชในระบบ Hydroponics แบ่งออกเป็นประเภทดังนี้</u>(Ikeda,1985)

1.1.1 Aeroponics ปลูกโดยให้รากลอยอยู่ในอากาศ ระบบนี้สารละลายอาหารพืชจะถูกพ่นให้รากของต้นพืชโดยตรง ซึ่งจังหวะการพ่นจะต่อเนื่องกันไปตามความชื้นในอากาศที่เหมาะสม อาจจะจัดว่า aeroponics เป็นส่วนหนึ่ง water culture ได้

1.1.2 Media culture ปลูกในวัสดุเครื่องปลูก ระบบนี้ต้องอาศัยเครื่องปลูกต่างๆเป็นที่ยึดรากเพื่อค้ำจุนต้นเมื่อมีการเจริญเติบโตมากขึ้น และช่วยอุ้มน้ำบ้างเล็กน้อย แต่วัสดุปลูกนี้มักจะเป็นกลางไม่ดูดสารละลายอาหารพืช ระบบนี้ให้สารละลายอาหารพืชพร้อมกับการให้น้ำแบบหยด โดยจะควบคุมการให้น้ำและสารละลายอาหารพืชให้พอดีกับที่พืชต้องการใช้ ระบบการปลูกพืชในวัสดุปลูกนี้จะนิยมกันมากเพราะสะดวก วัสดุที่นิยมใช้ได้แก่ ทราย กรวด ขี้เลื่อยแกลบ ขุยมะพร้าว ใยสังเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.3 Water culture ปลูกโดยให้รากจมอยู่ในน้ำที่ผสมสารละลายธาตุอาหาร ระบบนี้จะนิยมมากกว่าแบบอื่นๆซึ่งสามารถแยกได้หลายวิธี เช่น

-การปลูกพืชในน้ำที่ผสมสารละลายธาตุอาหารพืช โดยน้ำนิ่งไม่ไหลเวียน ระบบนี้ต้องมีปั๊มลมเพื่อเพิ่มออกซิเจนให้แก่รากพืช

-การปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารพืช ที่มีการไหลเวียนอยู่ตลอดเวลาโดยรากพืชจะเจริญเติบโตในภาชนะที่สารละลายไหลผ่าน ซึ่งมีทั้งระบบที่ปล่อยให้สารละลายทิ้งไป และระบบที่มีการนำสารละลายนั้นกลับมาใช้อีก

สิ่งที่สำคัญที่สุดของระบบนี้คือ ต้องมีการให้ออกซิเจนกับระบบรากพืชให้พอเหมาะกับความต้องการของพืช และ ในการปลูกพืชที่ติดต่อกันเป็นระยะเวลาจนถึงอายุเก็บเกี่ยวหากไม่ได้รับออกซิเจน อาจจะทำให้รากพืชได้รับความเสียหายอันเกิดจากจุลินทรีย์ต่างๆเข้าทำลายระบบรากพืชได้ และจุลินทรีย์สามารถแพร่ระบาดไปยังพืชต้นอื่นได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารนี้น้ำยามีการไหลเวียนถึงกันทั้งหมด นอกจากการให้อากาศแล้วยังต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆต่อไปนี้ด้วย คือความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร ส่วนประกอบของสารละลายธาตุอาหาร ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิดซึ่งอาจต่างกันได้ การเปลี่ยนสารละลายธาตุอาหาร ขณะทำการปลูกจำเป็นต้องมีการควบคุมความเป็นกรดเป็นด่างด้วยเครื่อง pH meter และ ควบคุมความเข้มข้นของธาตุอาหารที่ละลายอยู่ในสารละลายธาตุอาหารนั้นด้วยเครื่อง Electrical conductivity meter ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการนำไฟฟ้าของสารละลายธาตุอาหาร

1.2 <u>ความจำเป็นในการปลูกพืชไร้ดิน</u>

ทัศนีย์(2531)พืชที่ปลูกโดยระบบนี้ในต่างประเทศมีโรคและแมลงรบกวนน้อย เพราะปลูกในเรือนกระจก ดังนั้นผลผลิตที่ได้จึงถูกหลักอนามัยปลอดจากสารพิษตกค้างที่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลง

Resh(1978) รายงานว่า การปลูกพืชไร้ดินเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับไส้เดือนฝอยโรคพืชที่ติดมาพร้อมกับดิน รวมถึงลักษณะของโครงสร้างของดินที่เลวลงด้วย ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกพืชแบบนี้สามารถทำกำไรเป็นจำนวนมาก

Broyer(1983) กล่าวว่า การปลูกพืชไร้ดินพืชจะเจริญเติบโตเก็บเกี่ยวได้เร็ว เมื่อเทียบกับการปลูกพืชที่ใช้ดิน ในปริมาณสารละลายธาตุอาหารที่เท่ากัน และจะให้ผลผลิตที่สูงกว่ามีความสม่ำเสมอมากกว่าเพราะความเข้มข้นของสารละลายและส่วนประกอบของธาตุอาหารที่ให้กับพืชสามารถปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆ ของสาระลายได้ พืชที่มีการปลูกแบบไร้ดินให้ผลผลิตที่สูงกว่าและมีความสม่ำเสมอมากกว่าพืชที่ปลูกในดิน

1.3 <u>ข้อดีและข้อเสียในการปลูกพืชไร้ดิน</u> Resh(1978)

<u>ข้อดี</u>

1.3.1.สามารถทำการเพาะปลูกในบริเวณพื้นที่ที่ดินไม่ดีหรือสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก

1.3.2.ประหยัดเวลาแรงงานและค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินและกำจัดวัชพืชทำให้สามารถปลูกพืชอย่างต่อเนื่องได้ตลอดปีในพื้นที่เดียวกัน

1.3.3.สามารถตัดปัญหาเกี่ยวกับศัตรูพืชที่เกิดจากดิน ทำให้สามารถปลูกพืชในพื้นที่เดียวกันได้ตลอดปีถึงแม้จะเป็นพืชชนิดเดียวกัน

1.3.4.เป็นระบบที่มีการใช้น้ำและธาตุอาหารพืชอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.3.5.เพิ่มประสิทธิภาพและลดการใช้แรงงาน

1.3.6.สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างถูกต้องและ แน่นอนรวดเร็วโดยเฉพาะในระดับรากพืชได้แก่ควบคุมปริมาณธาตุอาหาร ความเป็นกรดเป็นด่าง อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจน ฯลฯ ซึ่งการปลูกพืชแบบทั่วไปทำได้ยาก ซึ่งจากการที่สภาพแวดล้อมต่างๆ อยู่ในระดับที่พอเหมาะตลอดเวลาจึงทำให้ผลผลิตและคุณภาพของพืชที่ได้สูงกว่าการปลูกแบบทั่วไป

<u>ข้อเสีย</u>

1.3.7.ข้อเสียที่สำคัญที่สุดคือเป็นระบบที่มีราคาแพงมากเนื่องจากประกอบด้วย อุปกรณ์ต่างๆ มากมายและมีราคาแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.8 จะต้องใช้ผู้ที่มีความชำนาญและประสพการณ์มากพอสมควรในการดูแลควบคุม

1.4 <u>สารละลายธาตุอาหาร</u>

ธาตุอาหารพืชที่จะต้องใส่ให้กับพืชให้ถูกต้องและเหมาะสมทั้งชนิดและปริมาณ พืชดูดเอาธาตุอาหารชนิดต่างๆจากดิน ซึ่งได้จากการสลายตัวของแร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุในดิน ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมี 16 ธาตุด้วยกัน คือ C,H,O,N,P,K,Ca,Mg,S,Fe,Mn,Cu,Zn,B,Mo,Cl ซึ่งพืชจะได้ธาตุ C,H,O จากอากาศและน้ำในดิน ส่วนอีก 13 ธาตุนั้นมาจากดิน N,P,K คือธาตุอาหารหลักซึ่งพืชต้องการในปริมาณมาก Ca,Mg,S คือธาตุที่ต้องการในปริมาณรองลงมา ส่วนอีก 7 ธาตุที่เหลือเป็นจุลธาตุ หรือธาตุที่พืชต้องการในปริมาณที่น้อยมาก พืชจะเจริญเติบโตเป็นปกติได้จะต้องได้รับธาตุทั้ง 16 ธาตุ ดังกล่าว ในปริมาณที่พอเพียงและเป็นสัดส่วนที่เหมาะสม

Hoagland(1920)ได้คิดค้นสารละลายธาตุอาหาร(nutrient solution) สูตรของ Hoagland จัดเป็นสูตรที่เหมาะสมกับการปลูกพืชทั่วไปซึ่งมีส่วนประกอบของสารดังต่อไปนี้น้ำหนักสารเป็นกรัมต่อน้ำ 100 ลิตร Monobasic ammonium phosphate($NH_4H_2PO_4$)=14, Potassium nitrate(KNO_3)=70, Calcium nitrate($Ca(NO_3)_2$)=70, Magnesium sulfate($MgSO_4$)= 42, Iron tratrate(NaFe)=4, Boric acid(H_3BO_3)=2.86, Manganese chloride($MnCl_2$)=1.81, Zinc sulfate($ZnSO_4$)=0.22, Copper sulfate ($CuSO_4$)=0.08, (Molybdic acid ((H_2MoO_4)=0.02) พืชส่วนมากจะเจริญเติบโตได้ดีในช่วงดินที่เป็นกรดอ่อนๆดังนั้นจึงมักจะปรับ pH ของสารละลายอยู่ระหว่าง 5.5-5.6 รากพืชจะดูดธาตุอาหารได้ดีในช่วง pH 5-7 ถ้า pH ต่ำกว่า 5.5 การดูดธาตุอาหารประจุบวกจะถูกยับยั้ง และถ้าpH สูงกว่า 7.0 การดูดธาตุอาหารพวกประจุลบของรากพืชก็จะถูกยับยั้งมากกว่าประจุบวก รากจะปลดปล่อย H^+ เมื่อมีการดูดประจุบวกน้ำยาจะมี pH ลดลงหรือสภาพความเป็นกรดมากขึ้น ในทางตรงกันข้ามรากจะปลดปล่อย HCO_3^- และ OH^- เมื่อมีการดูดประจุลบมากกว่าประจุบวก pH ของน้ำยาจะมีค่าสูงขึ้น สำหรับความเข้มข้นของสารละลาย(conductivity) จะวัดในรูปค่าการนำไฟฟ้า หน่วยเป็น milli-Semen/centimeter(mS/cm)ซึ่งควรอยู่ในช่วง 2-4 mS/cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่านี้จะเป็นอันตรายต่อพืชจะต้องแก้ไขโดยการเจือจางสารละลายด้วยน้ำ ถ้าค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่านี้ต้องเพิ่มความเข้มข้นของสารละลาย

การพัฒนาการปลูกพืชไร้ดินเป็นไปอย่างรวดเร็ว และปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาควบคุมการทำงานของระบบ ซึ่งการพัฒนาเหล่านี้จะมีประโยชน์ต่อการเกษตรอย่างมาก

2 ผักกาดขาวปลี (Knott,1975)

2.1 การจำแนกผักกาดขาวปลีทางพฤกษศาสตร์

Family Cruciferae

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica pekinensis* Rupr

ชื่อสามัญ Chinese cabbage (English), Celery cabbage(English), White cabbage (English), Peking cabbage (English) แปะฉ่าย(Thai) ผักกาดขาวปลี(Thai) (เมืองทอง,2528)

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักกาดขาวปลีเป็นไม้ล้มลุก อวบน้ำ อายุปลูกตั้งแต่หว่านหรือหยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 40-45 วัน

ต้น ความสูงโดยทั่วไป 25-40 เซ็นติเมตร น้ำหนัก 150-200 กรัม ทั้งนี้ก็จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิด้วยถ้าช่วงใดมีอุณหภูมิสูง ผลผลิตที่ได้จะไม่ได้มาตรฐาน แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำผลผลิตที่ได้จะออกมาดี

ราก เป็นระบบรากแก้ว มีรากฝอยกระจายรอบๆ

เมล็ด เป็นเมล็ดขนาดกลมเล็กเดี่ยวๆ

ใบ มีสีเขียวค่อนข้างขาว ใบกว้างขอบใบหยัก

2.3 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลี

ผักกาดขาวปลี จัดเป็นผักฤดูหนาว(cool season vegetable) เป็นพืชฤดูเดียว(annual) อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 15-20 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้จะไม่มีการห่อปลีหรือห่อน้อย ปลีจะหลวมฤดูปลูกจะปลูกได้ตลอดปี แต่ได้ผลดีที่สุดในช่วง ต.ค - ก.พ ความชื้นต้องสูงตลอดฤดูการปลูก แสงต้องเต็มที่ตลอดวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 พันธุ์ของผักกาดขาวปลี

พันธุ์ของผักกาดขาวปลีแบ่งตามลักษณะของปลีได้เป็น 3 พวกคือ

พวกห่อปลียาว รวมทั้งพันธุ์ที่มีหัวตั้งตรงสูง

พวกห่อปลีกลม รวมทั้งพันธุ์ปลีป้านทางส่วนบน มักเป็นพันธุ์เบามีอายุสั้น

พวกปลีหลวม ส่วนใหญ่เป็นผักพื้นเมืองของเอเชีย พวกนี้มักไม่ห่อปลีหรือห่อน้อย ปลูกได้ตลอดปีผักกาดขาวปลีสามารถเจริญเติบโตในดินทั่วไปได้ แต่ดินที่เหมาะสมที่สุดคือดินร่วน ดินเหนียวก็สามารถปลูกได้แต่ต้องทำให้ดินสามารถระบายน้ำได้ดีในเขตร้อนพื้นที่ที่เหมาะสมที่จะปลูกจะเป็นพื้นที่ระดับสูงกว่าน้ำทะเลมากกว่า 1000 เมตรในพื้นที่ต่ำใกล้ระดับน้ำทะเลอุณหภูมิจะสูงทำให้การห่อปลีไม่ดี

ในบรรดาผักกาดทั้งหลาย ผักกาดขาวปลีเป็นที่นิยมบริโภคมากที่สุด เพราะใบขาวสะอาด กรอบหวานรดชาดดี รับประทานได้ทั้งสุกและดิบ เป็นพืชที่มีระบบรากตื้นหากรากเก่าที่เสียหายจะมีรากงอกมาทดแทนได้ง่าย ทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ปัญหาเรื่องโรคและแมลงน้อย

2.5 โรคและแมลง

2.5.1 โรคที่สำคัญ

โรคเน่า เกิดที่ลำต้นระดับดินและโคนใบเป็นแผลเน่ายุบลึกลงไป โรคเน่าจะระบาดรวดเร็วขึ้นเมื่อมีเชื้อ แบคทีเรียที่ทำให้เน่าและเข้าไปในบาดแผลมักจะเกิดในแปลงที่ระบายน้ำไม่ดี วิธีป้องกันคือ ควรจะรดน้ำให้พอดีอย่าเข้าไปในปลี ถ้าพบต้นที่เป็นโรคให้ถอนไปทำลายเสียและใช้ยาป้องกันกำจัดเชื้อราละลายน้ำรดบริเวณผิวดิน และฉีดพ่นที่โคนใบ

2.5.2 แมลงที่สำคัญ

ผักกาดขาวปลีเป็นผักที่หนอนชอบมาก จึงควรดูแลเอาใจใส่ให้มาก และการฉีดพ่นยาป้องกันกำจัดแมลงควรฉีดก่อนที่ผักจะเริ่มห่อปลีเพราะถ้าปล่อยให้ห่อปลีได้แล้วจะไม่สามารถใช้ยากำจัดอย่างได้ผลพืชผักจะเสียหายหมด ตัวอย่างหนอน ได้แก่ หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะยอดกะหล่ำ แมลงศัตรูอื่นๆ มีเพลี้ยและหมัด ซึ่งควรฉีดพ่นยาป้องกันไว้สัปดาห์ละครั้ง ถ้าเป็นมากใช้ยาที่แรงขึ้นฉีด แต่ควรฉีดเมื่อผักมีอายุไม่เกิน 30 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. <u>อุปกรณ์การทดลอง</u>

3.1 โฟมสำหรับทำภาชนะปลูก

3.2 แท่ง rock wool

3.3 พลาสติกสีดำ

3.4 พลาสติกสีขาว

3.5 ถังพลาสติกขนาด 100 ลิตร 1 ถัง

3.6 Pump

3.7 สายยาง

3.8 ลิ้นปรับอากาศ

3.9 สายไฟ

3.10 กล่องพลาสติก

3.11 pH meter

3.12 Conductivity meter

3.13 Electrical Timer

3.14 Electronic Interrupter

3.15 Light Controlled Electronic Switch (LCES)

3.16 บีกเกอร์ ขนาด 1 , 5 ลิตร

3.17 เทอร์โมมิเตอร์

3.18 สารละลายธาตุอาหาร

3.19 HNO_3

3.20 เมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลีพันธุ์เบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 สารละลายธาตุอาหารที่ใช้ในการปลูกผักกาดขาวปลีมีส่วนประกอบดังนี้

ธาตุอาหาร	น้ำหนักของสารในการเตรียมสารละลาย 25 ลิตร
SOLUTION A	
$Ca(NO_3)_2$	2,146 กรัม
Fe-EDTA(6%)	100 กรัม
SOLUTION B	
H_3PO_4	465.5 ซม.^{3}
KNO_3	2,333 กรัม
$MgSO_4$	471.9 กรัม
$(NH_4)_2MoO_4$ (45%Mo)	0.25 กรัม
H_3BO_3(17% B)	7.5 กรัม
$MnSO_4.4H_2O$(24% Mn)	17 กรัม
$ZnSO_4.7H_2O$ (22% Zn)	5 กรัม
$CuSO_4.5H_2O$ (25% Cu)	1.25 กรัม

ในการเตรียมเอา stock solution A และ B มาทำการเจือจางในอัตราส่วน 1:200 ดังนั้น นำ stock solution A และ B มาอย่างละ 250 ซีซี แล้วเติมน้ำให้ครบ 100 ลิตร ปรับค่า EC ของสารละลายให้ได้ประมาณ 1.8-2.2 mS/cm และปรับค่า pH ของสารละลายให้ได้ประมาณ 5.5-6.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 วิธีการทดลอง

การทดลองนี้ปลูกผักกาดขาวปลีในสารละลายธาตุอาหารดังตารางที่ 1 ที่มีค่า pH ประมาณ 5.5-6.0 ความเข้มข้นของสารละลาย =1.8 (mS/cm) และเมื่อต้นผักกาดขาวปลีมีอายุ 20 วันให้เพิ่มค่า EC เป็น 2.2 (mS/cm)วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design(CRD) จำนวน 4 treatements แต่ละ treatment มี 12 replications คือ

Treatment ที่ 1(TR1)ไม่มีการให้อากาศเลย

Treatment ที่ 2(TR2)ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น.และ 18.00 น.-22.00 น. สาเหตุที่ให้อากาศช่วงนี้เนื่องจากว่าเป็นช่วงเวลาที่พืชมีความต้องการออกซิเจนมากกว่าช่วงเวลาอื่น (เมืองทอง,2528)

Treatment ที่ 3(TR3)ให้อากาศตลอดเวลา

Treatment ที่ 4(TR4)ให้อากาศ 15 นาทีหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสง

4.1การเตรียมภาชนะปลูกโดยใช้โฟมมีขนาดหนา 2 นิ้วครึ่ง นำมาประกอบกันเป็นภาชนะปลูกสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด กว้าง 18 นิ้ว*ยาว 48 นิ้ว*สูง 10 นิ้ว โดยใช้เทป opp เป็นเทปพลาสติกคงทนปะให้ส่วนประกอบติดกันจากนั้นกั้นเป็นบล็อกเท่าๆกัน 3 บล็อกแล้วปูด้วยพลาสติกสีดำเพื่อให้เก็บน้ำได้ และใช้เชือกผูกรอบภาชนะเพื่อกันมิให้ภาชนะปลิออกเวลาที่ใส่สารละลายธาตุอาหาร วัสดุที่ใช้ปิดเป็นฝาทำด้วยโฟมหุ้มด้วยพลาสติกสีขาวเจาะช่องไว้ 4 ช่อง แต่ละช่องขนาดกว้าง 2 นิ้ว*ยาว 2 นิ้ว สำหรับนำต้นกล้าที่เพาะไว้ใน rock wool มาใส่ลงช่องเพื่อปลูกให้เจริญเติบโตต่อไป

4.2 การเตรียมวัสดุเพาะกล้า ตัด rock wool ขนาด กว้าง 2 นิ้ว*ยาว 2 นิ้ว*สูง 2 นิ้ว จำนวน 60 ก้อน นำไปแช่น้ำประมาณ 1 วัน เพื่อให้ rock wool อุ้มน้ำ นำไปวางในกล่องพลาสติกที่มีความสูงประมาณ 3 นิ้ว ใส่น้ำพอประมาณเพื่อให้ rock wool ชื้นอยู่เสมอ

4.3 การเพาะกล้า เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกพบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความงอก 89.64 เปอร์เซ็นต์ นำเมล็ดผักกาดขาวปลีหยอดลงบน rock wool ก้อนละ 3 เมล็ด จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นนำไปไว้ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเมล็ดงอกนำไปถูกแดดอ่อนๆ หลังจากนั้น 2 วัน จึงให้ถูกแดดทั้งวัน โดยมีตาข่ายพลาสติกพลางแสงใช้เวลาประมาณ 9-12 วัน จะได้ต้นกล้าที่มีใบจริง 2-3 ใบ ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใส่ภาชนะปลูกได้โดยให้เหลือต้นกล้าที่แข็งแรง 1 ต้น(ภาพที่ 2)

4.4 การย้ายกล้า เมื่อต้นกล้ามีใบจริงประมาณ 2-3 ใบ นำไปปลูกในสารละลายธาตุอาหารที่เตรียมไว้ในภาชนะปลูก ใช้ต้นกล้าทั้งหมด 48 ต้น โดยการปลูก treatement ละ 12 ต้น จากนั้นเปิดสวิทช์เพื่อให้ระบบควบคุมแสงหรืออากาศเริ่มทำงาน ผักกาดขาวปลีก็จะเจริญเติบโตขึ้นเรื่อยๆ (ภาพที่ 3)

4.5 การเตรียมระบบ (ภาพที่ 1)

Treatment ที่ 1 ไม่มีการให้อากาศเลย

Treatment ที่ 2 ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น -12.00 น และเวลา 18.00 น. - 22.00 น.โดยใช้ air pump ต่อเข้ากับ Electrical Timer ตั้งเวลาให้ตรงตามที่ต้องการ

Treatment ที่ 3 ให้อากาศตลอดเวลา โดยเปิด air pump ทำงานอยู่ตลอดเวลา

Treatment ที่ 4 ให้อากาศ 15 นาทีและหยุด15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่างโดยใช้ air pump ต่อเข้ากับ Electronic Inetrrupter โดยมีเครื่อง LCES (Light Controlled Electronic Switch)เป็นตัวควบคุมการทำงาน โดยให้ทำงานในที่มีแสงเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A Air Pump

B Electronic Interrupter

C Electrical Timer

D Light Controlled Electronic Switch (LCES)

ภาพที่ 1 อุปกรณ์ควบคุมระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 ต้นกล้าที่มีอายุ 10 วันพร้อมที่จะนำไปปลูกในสารละลายธาตุอาหาร

ภาพที่ 3 ผักกาดขาวปลีอายุ 18 วัน ในภาชนะปลูกtreatment ละ 12 ต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การดูแลระหว่างการทดลอง

ตรวจปริมาณสารละลายธาตุอาหารเมื่อพบว่ามีปริมาณลดลงจากระดับที่กำหนดไว้ให้เติมสารละลายธาตุอาหาร และน้ำ เพิ่มเติมลงไปพร้อมทั้งปรับค่า pH = 5.5-6.0 และ EC = 1.8 โดยตรวจปริมาณสารละลายทุกๆ 2-3 วัน และเมื่อพืชมีการเจริญเติบโตได้ 20 วันให้เพิ่มค่า EC เป็น 2.2 ตรวจโรคและแมลงถ้าพบการระบาดมากให้ใช้สารเคมีกำจัด ตรวจสอบอุปกรณ์การทำงานอย่าให้เกิดการขัดข้อง และเมื่อต้นโตขึ้นต้องมีการนำเชือกมาขึง เพื่อพยุงต้นเนื่องจากต้นผักมีขนาดใหญ่ (ภาพที่4)

4.7 การเก็บเกี่ยว

เก็บผลผลิตได้เมื่ออายุประมาณ 40-45 วัน ในการทดลองครั้งนี้ได้เก็บผลผลิตพร้อมกันเมื่อพืชมีอายุ 45 วันตั้งแต่เพาะเมล็ด

4.8 การบันทึกข้อมูล

4.8.1 น้ำหนักสดของต้นและใบ

- ไม่มีการให้อากาศเลย
- ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น. และ 18.00 น. 22.00 น.
- ให้อากาศตลอดเวลา
- ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง

4.8.2 น้ำหนักสดของราก

- ไม่มีการให้อากาศเลย
- ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น. และ 18.00 น. 22.00 น.
- ให้อากาศตลอดเวลา
- ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง

4.8.3 ความสูงของต้น

- ไม่มีการให้อากาศเลย
- ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น. และ 18.00 น. 22.00 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ให้อากาศตลอดเวลา
- ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง

4.8.4 จำนวนใบ

- ไม่มีการให้อากาศเลย
- ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น. และ 18.00 น. 22.00 น.
- ให้อากาศตลอดเวลา
- ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง

สถานที่ทำการทดลอง

เรือนปลูกพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ตึกแอล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

29 พ.ค 2535 - 13 ก.ค 2535 รวม 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S8979

5. ผลการทดลอง

5.1 น้ำหนักใบและต้น

ในการทดลองครั้งนี้ไม่พบว่ามีการระบาดของโรคและแมลง และการวัดค่าผลผลิตที่ได้มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของใบและต้นผักกาดขาวปลี(กรัม/ต้น)ของแต่ละ TR ต่างกันคือ TR1(ไม่มีการให้อากาศเลย) น้ำหนักเฉลี่ยต่ำสุดคือ = 65.2 กรัม/ต้น TR4(ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง) น้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดคือ = 157.6 กรัม/ต้น TR3 (ให้อากาศตลอดเวลา)น้ำหนักเฉลี่ย = 143.8 กรัม/ต้น TR2 (ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น.และ18.00 น.22.00 น.) น้ำหนักเฉลี่ยคือ = 143.4 กรัม/ต้น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักสดของใบและต้นผักกาดขาวปลีอายุ 45 วัน (กรัม/ต้น)

treatment	น้ำหนักสดของใบและลำต้นของผักกาดขาวปลี(กรัม/ต้น)												รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
TR1	83.7	43.2	54.7	74.1	92.5	60.3	45.0	66.6	55.5	70.1	65.0	72.9	782.8	65.2
TR2	132.9	136.9	158.8	128.2	149.1	135.7	105.5	136.6	121.3	147.3	144.5	121.0	1721.8	143.4
TR3	119.9	127.6	121.9	127.9	176.4	167.2	126.3	118.3	172.4	164.2	152.0	160.9	1726.7	143.8
TR4	162.4	199.2	161.2	224.4	116.7	118.6	150.9	124.7	202.8	157.2	168.2	125.0	1891.3	157.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 น้ำหนักราก

น้ำหนักสดเฉลี่ยของรากผักกาดขาวปลี(กรัม/ต้น)ของแต่ละ TR มีดังนี้ TR1(ไม่มีการให้อากาศเลย) น้ำหนักเฉลี่ยต่ำสุด =3.26 กรัม/ต้นTR4(ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง ให้อากาศทุกๆ 15 นาทีในช่วงกลางวัน)น้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดคือ = 5.83 กรัม/ต้น TR3(ให้อากาศตลอดเวลา) น้ำหนักเฉลี่ย = 4.04 กรัม/ต้น TR2 (ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น.และ18.00 น.22.00 น้ำหนักเฉลี่ยคือ = 4.30 กรัม/ต้น ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักสดรากของผักกาดขาวปลีอายุ 45 วัน (กรัม/ต้น)

treatment	น้ำหนักสดของรากของผักกาดขาวปลี(กรัม/ต้น)												รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
TR1	3.97	3.50	2.85	3.10	4.5	2.25	2.90	3.4	3.20	2.45	3.35	3.7	39.17	3.26
TR2	4.5	5.2	4.2	5.02	3.8	4.33	3.75	4.5	4.8	4.1	5.71	4.30	51.71	4.30
TR3	4.77	3.25	3.55	4.41	4.8	3.6	3.98	3.12	5.1	4.34	4.56	3.6	48.54	4.04
TR4	7.0	7.45	6.51	6.03	6.33	5.1	4.05	4.12	4.22	5.61	6.2	7.02	69.64	5.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 จำนวนใบ

จำนวนใบของผักกาดขาวปลีแต่ละ TR มีดังนี้(เซนติเมตร/ต้น) TR1(ไม่มีการให้อากาศเลย) จำนวนใบเฉลี่ยต่ำสุด =15.23 ใบ/ต้น TR4(ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง) จำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดคือ 16.83ใบ/ต้น TR2(ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น.และ18.00 น.22.00 น.)จำนวนใบเฉลี่ยคือ 15.25ใบ/ต้น TR3(ให้อากาศตลอดเวลา) จำนวนใบเฉลี่ยคือ 16.00 ใบ/ต้น ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนใบผักกาดขาวปลีอายุ 45 วัน (ใบ/ต้น)

Treatment	จำนวนใบของผักกาดขาวปลี(ใบ/ต้น)												รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
TR1	15	17	18	18	16	11	17	12	15	16	14	15	184	15.33
TR2	15	15	18	15	12	15	12	16	17	16	15	17	183	15.25
TR3	15	14	17	17	14	20	15	14	17	15	16	18	192	16.00
TR4	17	16	18	16	18	15	15	17	15	17	20	18	202	16.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

14357

5.4 ความสูงต้น

ความสูงของต้นผักกาดขาวปลีอายุ 45 วัน แต่ละTR มีดังนี้ TR1(ไม่มีการให้อากาศเลย)ความสูงเฉลี่ยต่ำสุด =21.82 เซนติเมตร/ต้น TR4(ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง)ความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 36.16เซนติเมตร/ต้น TR2 (ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น.และ18.00 น.22.00 น.) ความสูงเฉลี่ยคือ 34.19 เซ็นติเมตร /ต้นTR3(ให้อากาศตลอดเวลา ความสูงเฉลี่ยคือ 32.08เซ็นติเมตร/ต้น ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางแสดงความสูงของต้นผักกาดขาวปลีอายุ 45 วัน (เซนติเมตร/ต้น)

Treatment	ความสูงของต้นผักกาดขาวปลี(เซนติเมตร/ต้น)												รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
TR1	26	29	28	25	23	20	21	15	16	18	21	20	255.36	21.82
TR2	35	33	35	37	36.5	38	31	30.8	30	32	34	38	410.28	34.19
TR3	32	36	37	37.5	38	35	31	32.8	38	34	32	29.7	384.96	32.08
TR4	39.5	39	40	38	35	34	30	32	33	38	38.5	37	433.92	36.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักสดของต้นและใบ น้ำหนักสดของราก จำนวนใบ ความสูงของต้น

TR	น.น สดของต้นและใบ กรัม/ต้น	น.น ราก กรัม/ต้น	จำนวนใบ ใบ/ต้น	ความสูงของต้น เซ็นติเมตร / ต้น
TR1	65.28[b]	3.26[c]	15.33[a]	21.82[b]
TR2	143.48[a]	4.30[b]	16.33[a]	36.16[a]
TR3	143.89[a]	4.04[b]	16.00[a]	32.06[a]
TR4	157.60[a]	5.83[a]	15.25[a]	34.19[a]

จากการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของใบและลำต้นผักกาดขาวปลีปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กล่าวคือ TR1(ไม่มีการให้อากาศเลย) ต่างกับ TR2(ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00น.-12.00 น.และ18.00 น.22.00 น.) TR3(ให้อากาศตลอดเวลา)และ TR4(ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง และพบว่า TR1(ไม่มีการให้อากาศเลย) มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของใบและต้นต่ำสุด=65.28 กรัม/ต้น ส่วน TR2(ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น. และ18.00 น.22.00 น.) TR3(ให้อากาศตลอดเวลา)และ TR4(ให้อากาศ 15นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง) จะไม่มีความแตกต่างกันกล่าวคือ TR2(ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00น.-12.00 น.และ18.00 น.-22.00 น.)ให้น้ำหนักเฉลี่ยของใบและต้น= 143.48 กรัม/ต้น TR3(ให้อากาศตลอดเวลา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้น้ำหนักเฉลี่ยของใบและต้น = 143.89 กรัม/ต้น และTR4(ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง) มีค่าน้ำหนักเฉลี่ยของใบและต้น= 157.60 กรัม/ต้น ซึ่งเป็นค่าสูงที่สุด(ดังตารางที่ 6 ,กราฟที่1)

จากการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของรากผักกาดขาวปลีปรากฏว่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คือ TR1(ไม่มีการให้อากาศเลย) ต่างกับ TR2(ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น.และ18.00 น.22.00 น.) TR3(ให้อากาศตลอดเวลา) และ TR4(ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง)โดยที่ TR1(ไม่มีการให้อา-กาศเลย) มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของรากต่ำสุด= 3.26 กรัม/ต้น ส่วน TR2(ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น. และ 18.00 น.-22.00 น.) TR3(ให้อากาศตลอดเวลา)ไม่มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ TR2(ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น.และ 18.00 น.-22.00 น.)มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของราก= 4.30 กรัม/ ต้น และ TR3(ให้อากาศตลอดเวลา)มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของราก= 4.09 กรัม /ต้น และค่าเฉลี่ยสูงสุดของรากมีค่า= 5.83 กรัม/ต้น ใน TR4 (ดังตารางที่ 6,กราฟที่ 1)

จากการวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนใบของผักกาดขาวปลี ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยแต่ละต้นจะมีใบเฉลี่ย/ต้น ประมาณ 15-16 ใบ/ต้น (ดังตารางที่ 6,กราฟที่3)

จากการวิเคราะห์ทางสถิติความสูงของต้นผักกาดขาวปลีปรากฏว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ TR1(ไม่มีการให้อากาศเลย) แตกต่างกับ TR2(อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น.และ 18.00 น.-22.00 น.) TR3(ให้อากาศตลอดเวลา) และ TR4(ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาทีสลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสง) โดยที่ TR1(ไม่มีการให้อากาศเลย) มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นต่ำสุด = 21.82 เซ็นติเมตร /ต้น ส่วน TR2(ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น.และ 18.00 น.-22.00 น.) TR3 (ให้อากาศตลอดเวลา)และ TR4(ให้

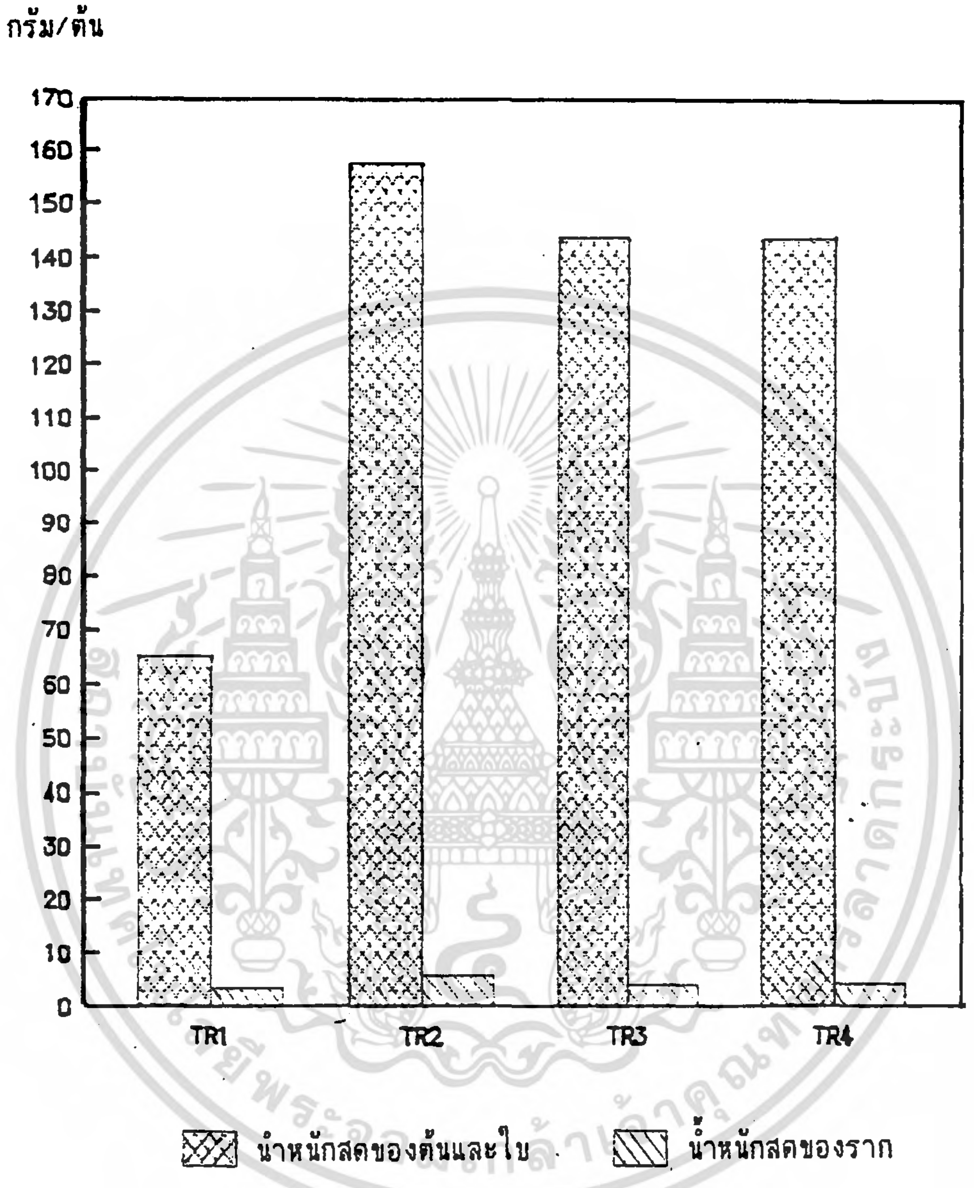
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสง)ไม่มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ TR2(ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น.และ 18.00 น.-22.00 น.) มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้น=36.16 เซนติเมตร/ต้น TR3 (ให้อากาศตลอดเวลา)มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้น =32.06 เซ็นติเมตร /ต้น TR4(ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสง) มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้น =34.19 เซ็นติเมตร/ต้น (ดังตารางที่ 6, กราฟที่ 2)

จากข้อมูลตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของต้นและใบที่ได้แต่ละ treatment จะแตกต่างกันสาเหตุที่ทำให้แตกต่างกันอาจเนื่องมาจากจำนวนใบ ขนาดความกว้างของใบแต่ละใบที่ไม่เท่ากันซึ่งความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยก็มีผลทำให้น้ำหนักแตกต่างเช่นกันหรือความแตกต่างอาจ-เนื่องมาจากความสูงของต้นที่วัดจากปลายสุดของใบที่ยาวที่สุดจนถึงโคนต้นความสูงที่ได้จะแตกต่างกันจึงมีผลทำให้น้ำหนักสดของผักกาดขาวปลีต่างกัน

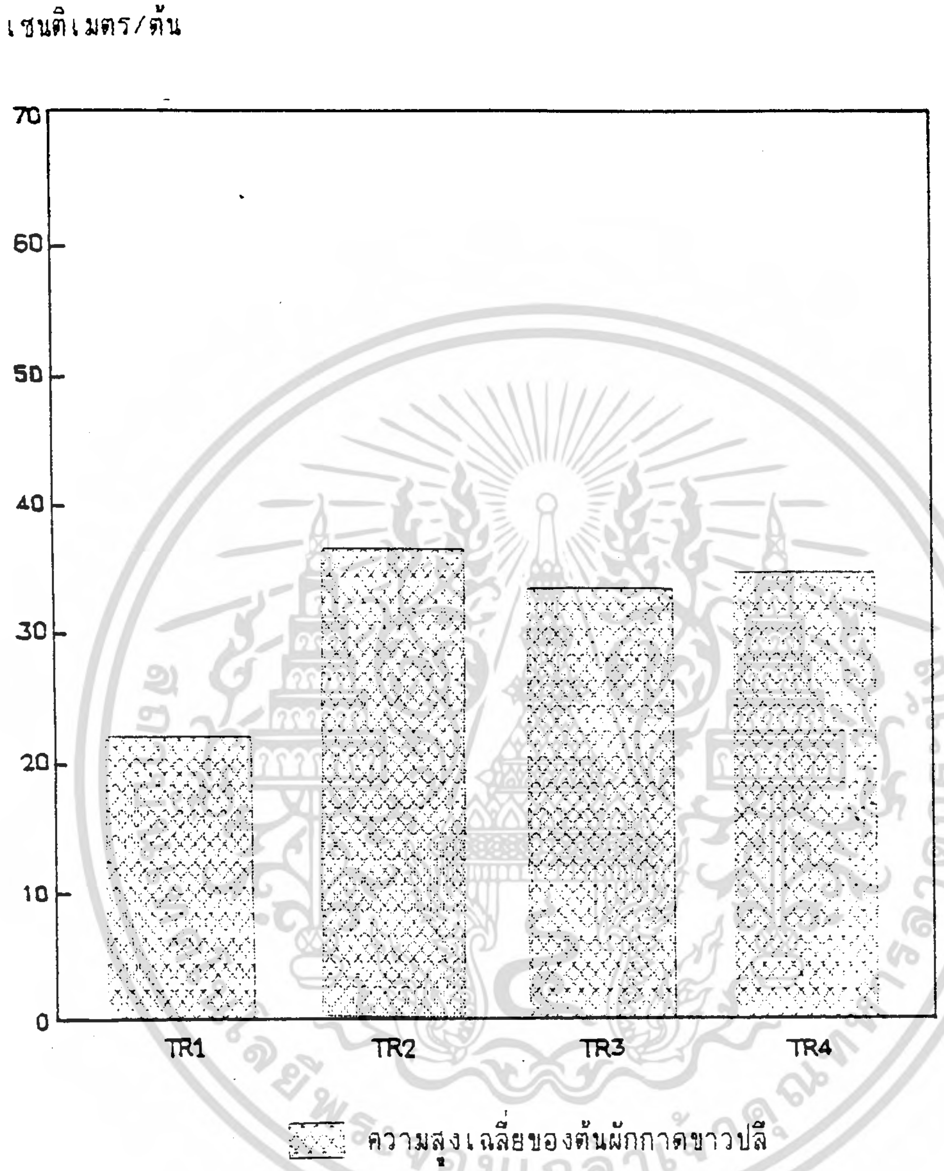
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 1 แสดงน้ำหนักสดของต้นและใบ น้ำหนักสดของราก(กรัม/ต้น)



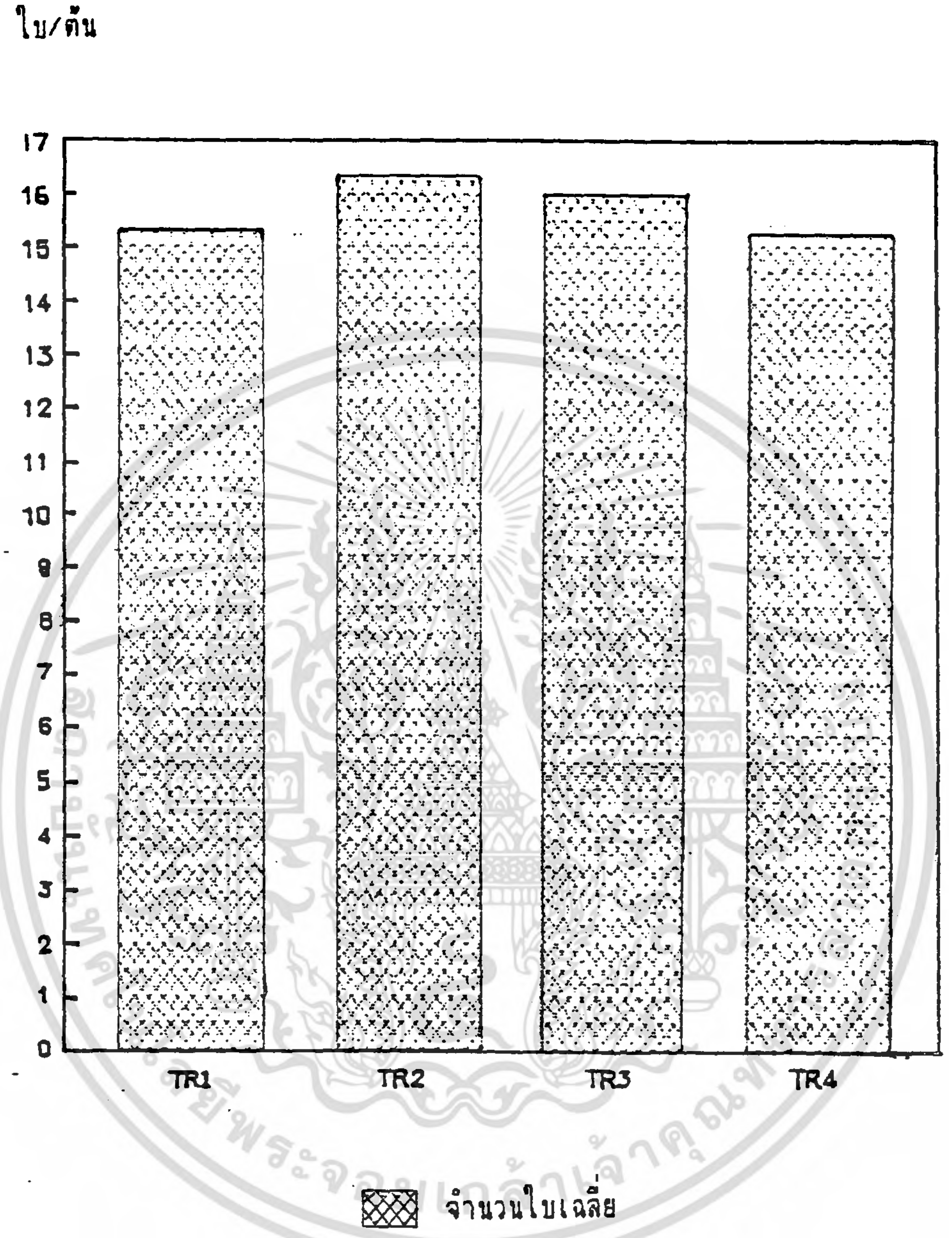
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 2 แสดงความสูงของต้นผักกาดขาวปลี (เซนติเมตร/ต้น)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 3 แสดงจำนวนใบของผักกาดขาวปลี(ใบ/ต้น)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.<u>สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง</u>

การศึกษาอิทธิพลของการให้อากาศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลีที่ต่างกัน 4 treatments คือ TR1(ไม่มีการให้อากาศเลย) TR2(ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น.และ 18.00 น.- 22.00 น.) TR3(ให้อากาศตลอดเวลา) TR4(ให้อากาศ 15 นาที และหยุด 15 นาที สลับกันไปในช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง) ที่มีผลต่อน้ำหนักสดของใบและลำต้น น้ำหนักสดของราก จำนวนใบ และความสูงของต้น ผักกาดขาวปลีอายุ 45 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า แต่ละ treatment มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ยกเว้นจำนวนใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับ treatment ที่มีความแตกกต่างกันทางสถิติ ถ้าพิจารณาจากข้อมูลดิบที่ได้ (ดังตารางที่ 2,3,4,5)จะเห็นว่ามีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้นซึ่งค่าของ น้ำหนักสด จำนวนใบความสูงของต้น อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของผักกาดขาวปลีที่ปลูกโดยใช้ดิน (สมภพ, 2534) ดังนั้น treatment ที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำไปปลูกได้คือ treatment ที่ 4 เพราะค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดที่ได้ของ TR4 สูงที่สุด และยังสามารถช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้ในแง่ของกระแสไฟฟ้า ส่วน TR2(ให้อากาศในช่วงเวลา 5.00 น.-12.00 น.และ 18.00 น.- 22.00 น.)และ TR3(ให้อากาศตลอดเวลา)มีค่ารองลงมา ส่วน TR1(ไม่มีการให้อากาศเลย) มีค่าต่ำที่สุด

จากผลการทดลองนี้พบว่าสามารถปลูกผักกาดขาวปลีได้โดยไม่ต้องใช้ดินแต่ใช้สารละลายธาตุอาหารตามสูตรดังตารางที่ 1 ได้และพืชมีการเจริญเติบโตได้ดี(ดังภาพที่ 4,5,6,7)แต่เนื่องจากผักกาดขาวปลีเป็นพืชที่ต้องการอุณหภูมิสำหรับการเจริญเติบโตในช่วง 15-20 องศาเซลเซียส (กฤษณพันธ์,3531)เมื่อนำมาปลูกในเรือนทดลองช่วงเดือน พ.ค ถึง ก.ค ซึ่งอุณหภูมิในเรือนทดลองสูงถึง 35-37 องศาเซลเซียส มีผลทำให้ผักกาดขาวปลีไม่ห่อปลี ดังนั้นควรมีการทดลองปลูกผักกาดขาวปลีในช่วงเดือน พ.ย-ก.พ สำหรับการปลูกที่ภาคกลาง หรือที่กรุงเทพ ซึ่งเป็นช่วงที่น่าจะมีอากาศเหมาะสมที่สุด

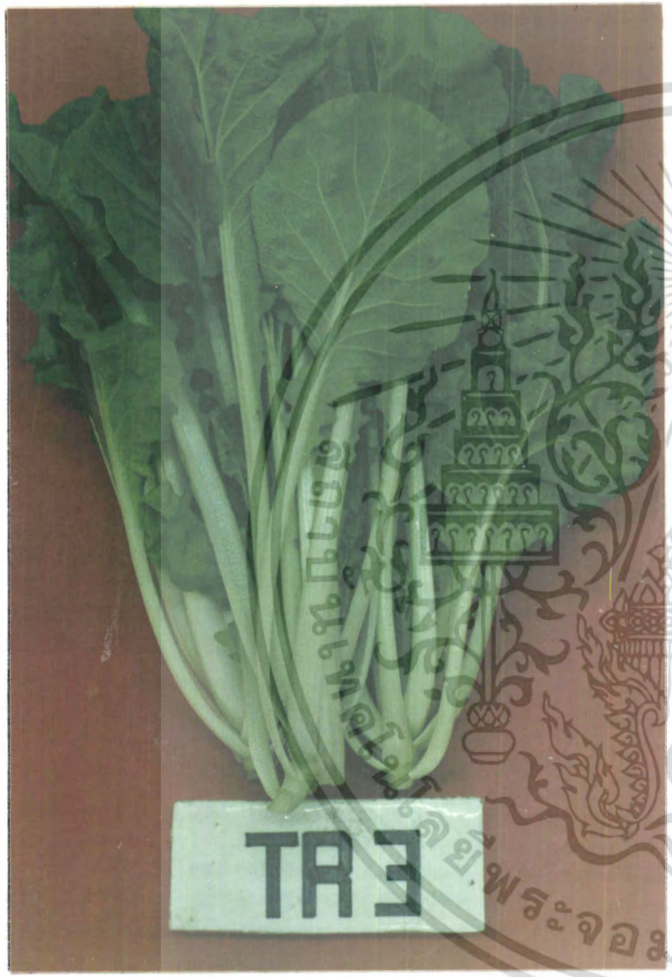
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และผลผลิตที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ปลอดภัยจากสารกำจัดศัตรูพืชเนื่องจากได้ปลูกในเรือนที่มีตาข่ายป้องกันการทำลายของแมลงได้และไม่พบโรคระบาดใดๆ ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงไม่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชใดๆ ทั้งสิ้น

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 แสดงผักกาดขาวปลีที่เก็บเกี่ยวแล้วอายุ 45 วัน

ภาพที่ 5 แสดงผักกาดขาวปลีที่เก็บเกี่ยวแล้วอายุ 45 วัน



ภาพที่ 6 แสดงผักกาดขาวปลีที่เก็บเกี่ยวแล้วอายุ 45 วัน

ภาพที่ 7 แสดงผักกาดขาวปลีที่เก็บเกี่ยวแล้วอายุ 45 วัน

เอกสารอ้างอิง

กฤษณพันธ์ มนาปี. 2531. อิทธิพลของใบต่อการห่อปลี. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 12-15.

พรชัย สุธาทร. 2529. ปลูกไม้ไร้ดิน. วารสารพัฒนาการเกษตร. ปีที่ 22 ฉบับที่ 239 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 35-38.

พรชัย จุฑามาศ และ วิบูลย์ บุญส่งศรี. 2531. การปลูกพืชปราศจากดิน. วารสารดินและปุ๋ย. 10(2)หน้า 92-96.

มนตรี ค้ำชู. 2531. อนาคตการปลูกพืชไร้ดิน. เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการดินและปุ๋ย ครั้งที่ 6 วันที่ 20 พ.ค.2531 ณ.ห้องประชุมชั้นสอง ตึกดาวเทียม สำนัก งานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร. หน้า 1-20.

มะลิวัลย์ ด่านวิริยะทรัพย์. 2533. การศึกษาพันธุ์ผักกาดขาวปลี. ปัญหาพิเศษ. คณะเกษตร มหาวิทยลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 15-18.

เมืองทอง ทวนทวี. 2528. สวนผัก. กลุ่มหนังสือเกษตร. หน้า 5-9.

วิทยา บัวเจริญ. 2534. สถิติหลักการวางแผนการทดลอง. เอกสารทางวิชาการ. หน้า 9- 12.

สมภพ ฐิตะวสันต์. 2534. หลักการผลิตผัก. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพ. หน้า 35-38.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2535. การเตรียมสารละลายธาตุอาหารในการปลูกพืชไร้ดิน. เอกสารทางวิชาการ. หน้า 30-35.

Anonymous .1974. Annual Report. Asia Vegetable Reasearch & Development Center,Taiwan. p:45.

Broyer,C. and C. Theodor. 1983. Hydroponics. McGraw-Hill Encycopedia of Sicence and Technology. New York. 762-765 p.

Douglas,J.S. 1978. Hydroponics. Oxford University Press,London. 185 p.

Hoagland,D.R and D.I. Arnon. 1920. The water culture method for growing plants without soil. California Agriculture Experiment Station Circular, out of print.

Ikeda,H. 1985. Soilless Culture in Japan. Farming Japan. Vol.19 No 6. 35-42 p.

Knott,J.E. 1975. Hand book of Vegtable Growers. New York:John, Wiley & Sons. Inc. p:26.

Resh, M.H. 1978. Hydroponic Food Production. Wood Bride Press Publishing Company. 335p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8 แสดงผักกาดขาวปลี TR1 อายุ 20 วัน

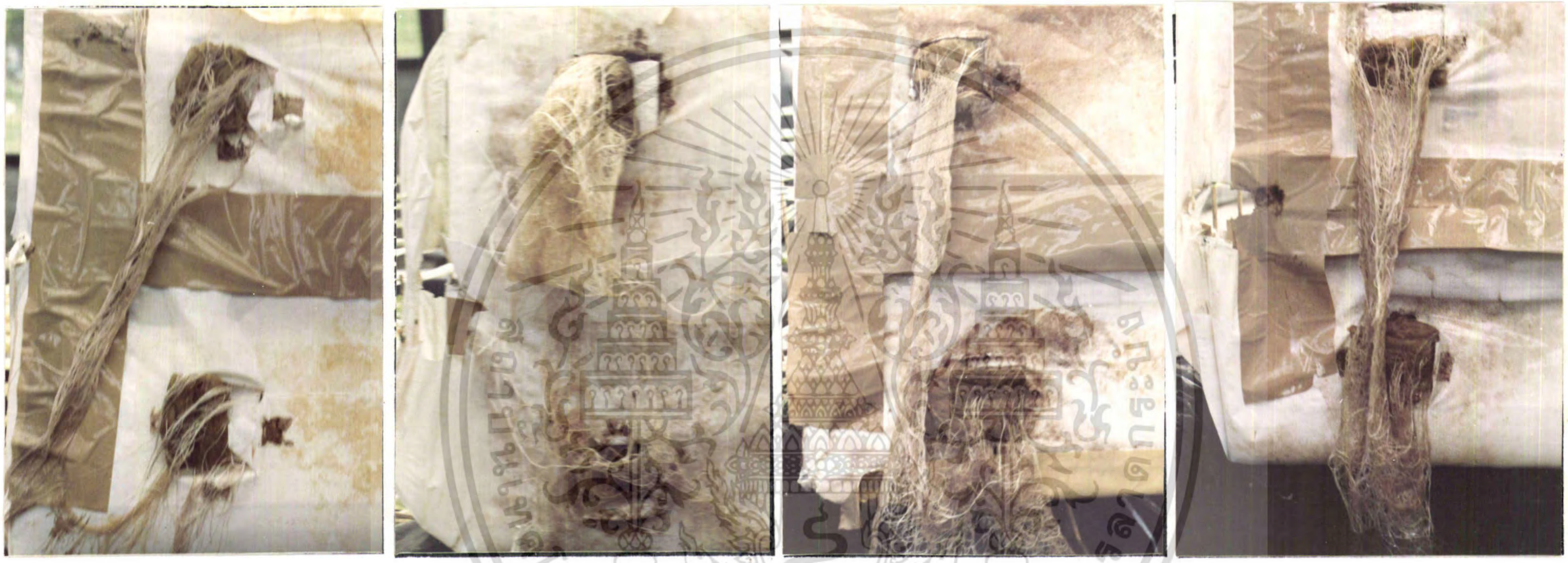
ภาพที่ 9 แสดงผักกาดขาวปลี TR2 อายุ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 10 แสดงผักกาดขาวปลี TR3 อายุ 20 วัน

ภาพที่ 11 แสดงผักกาดขาวปลี TR4 อายุ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TR1 TR2 TR3 TR4

ภาพที่(12-15)เปรียบเทียบรากผักกาดขาวปลีแต่ละ TR อายุ 45 วัน