



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

อิทธิพลของความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดขาวปลีที่  
ปลูกภายในโรงเรือนตาข่าย

Effects of Five Light Intensity Levels and Fertilization on Growth and Yield  
of Chinese Cabbage under Nethouse Condition

โดย

นายประมง

สุวรรณทร

นายมณเฑียร

สมบูรณ์ตัน

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

( ผศ. ดร. วีรัตน์ ภูวิวัฒน์ )

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

( รศ. สมภพ วิตะวัตน์ )

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 13 เดือน ๕๒ พ.ศ. ๕๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

อิทธิพลของความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่าย

Effects of Five Light Intensity Levels and Fertilization on Growth and Yield of Chinese Cabbage under Nethouse Condition

โดย

นายประมง

สุวรรณทร

นายมณฑิธร

สมบูรณ์ตัน



T098262

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ร.พ. เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)  
ป 3480  
2543  
พุทธศักราช 2543

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 98262

รับ..... 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : อิทธิพลของความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของ ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใน โรงเรือนตาข่าย

โดย : นายประมง สุวรรณทร รหัสประจำตัว 42045016  
นายมณเฑียร สมบูรณ์ตัน รหัสประจำตัว 420445018

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์

### บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดขาวปลีภายใต้ความเข้มแสง 5 ระดับ คือ กลางแจ้ง (ความเข้มแสง 100 เปอร์เซ็นต์) การปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาว (ความเข้มแสง 82.90 เปอร์เซ็นต์) การปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีฟ้า (ความเข้มแสง 65.02 เปอร์เซ็นต์) การปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ (ความเข้มแสง 46.51 เปอร์เซ็นต์) การปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ (ความเข้มแสง 29.77 เปอร์เซ็นต์) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยยูเรีย 3 อัตรา คือ ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยปริมาณ 2.7 กรัมต่อต้น ใส่ปุ๋ยปริมาณ 5.4 กรัมต่อต้น โดยใช้แผนการทดลองแบบ 5 x 3 Factorial in Randomized Complete Block Design มีจำนวน 4 ซ้ำ ทำการทดลองช่วงเดือน มิถุนายน – สิงหาคม 2543 ปรากฏผลว่า การเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ หรือได้รับความเข้มแสง 29.77 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงมากที่สุด ในขณะที่ปริมาณผลผลิต น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งนั้นจะได้รับอิทธิพลจากการใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียว คือ การใส่ปุ๋ยในอัตรา 5.4 กรัมต่อต้น มีผลให้การเจริญเติบโตและผลผลิตดีที่สุด ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองไม่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตในด้านความสูง ปริมาณคลอโรฟิลล์ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลี

**Title** :Effects of Five Light Intensity Levels and Fertilization on Growth and Yield  
of Chinese Cabbage under Nethouse Condition

**By** :Pramong Suwanthon Student code 42045016  
Monthean Somboontun Student code 42045018

**Major** :Plant Production Technology

**Department** :Horticulture

**Faculty** :Agricultural Technology

**Advisor** :Asst. Prof. Dr.Wirat Phuwiwat

### Abstract

Effects of 5 light intensity levels under nethouse condition; 100 , 82.90 , 65.02 , 46.51 and 29.77% ,and urea application at 3 rates; 0 , 2.7 and 5.4 g/plant was conducted during June-August 2000 by using 5x3 factorial in randomized complete block design with 4 replications. No significant interaction between the two factors on growth and yield of the Chinese cabbage was recorded. The plants grown under 29.77% light intensity level had the highest plants height whereas the urea application at 5.4 g/plant resulted to the highest growth, fresh and dry weights.

## คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ไม่อาจสำเร็จลุล่วงได้ หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์ ช่วยเหลือจาก ผศ.ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษเป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้คำชี้แนะ ช่วยแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่างๆตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณที่ๆ และเพื่อนๆ ทุกคนให้ความช่วยเหลือคำแนะนำในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกคนในครอบครัวที่เป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าตลอดมา

ประมง สุวรรณทร  
มณฑิร สมบูรณ์ตัน  
มีนาคม 2544

(ก)

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	(ข)
สารบัญตารางภาคผนวก	(ค)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลการทดลอง	8
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	15
เอกสารอ้างอิง	16
ภาคผนวก	18



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( ข )

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ปริมาณและเปอร์เซ็นต์ความเข้มแสงของบริเวณสถานที่ปลูกผักกาดขาวปลี	8
ตารางที่ 2 ความสูงของผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 5 ระดับ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเมื่อมีอายุ 19,26 และ 33 วันหลังปลูก	9
ตารางที่ 3 ความสูงของผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 5 ระดับ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเมื่อมีอายุ 40,47 และ 54 วันหลังปลูก	11
ตารางที่ 4 ปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย	13
ตารางที่ 5 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย	14

(ค)

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความสูงของผักกาดขาวปลี ที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย เมื่อมีอายุ 19 วันหลังปลูก	19
ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความสูงของผักกาดขาวปลี ที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย เมื่อมีอายุ 26 วันหลังปลูก	
ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความสูงของผักกาดขาวปลี ที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย เมื่อมีอายุ 33 วันหลังปลูก	20
ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความสูงของผักกาดขาวปลี ที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย เมื่อมีอายุ 40 วันหลังปลูก	
ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความสูงของผักกาดขาวปลี ที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย เมื่อมีอายุ 47 วันหลังปลูก	21
ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความสูงของผักกาดขาวปลี ที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย เมื่อมีอายุ 54 วันหลังปลูก	
ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนคลอโรฟิลล์รวมทั้งหมด ของผักกาดขาวปลีภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับ ร่วมกับการใส่ปุ๋ย	22
ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนคลอโรฟิลล์ เอ ของผักกาดขาวปลี ที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย	
ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนคลอโรฟิลล์ บี ของผักกาดขาวปลี ที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย	23

(ง)

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลี

ที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลี

ที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย

24



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ผักกาดขาวปลี เป็นผักในตระกูล Cruciferae มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ปลูกกันมากในประเทศจีนตอนใต้ ไต้หวันและประเทศไทย ผักชนิดนี้เป็นที่นิยมของคนส่วนมาก โดยบริโภคส่วนของใบจะใช้รับประทานเป็นผักสดหรือนำไปประกอบอาหาร ผักกาดขาวปลีมีด้วยกันหลายชื่อ เช่น เปาะฉ่าย เปาะฉ่ายลู้ ผักกาดขาวปลี White Cabbage, Celery, Peking Cabbage ผักชนิดนี้เป็นผักอายุปีเดียว(Annual)ปลูกได้ดีในฤดูหนาวระหว่างเดือน ตุลาคม – เดือนกุมภาพันธ์ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 15 – 20 องศาเซลเซียส ขึ้นได้ดีในดินเกือบทุกชนิด ชอบดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ที่พอเหมาะอยู่ในช่วง 6 – 6.8 (ค่อนข้างเป็นกรด) นอกจากนี้ความชื้นในดินต้องสูงตลอดฤดูปลูกและควรได้รับแสงแดดตลอดวัน (อุจุม, 2529)

ผักกาดขาวปลีเป็นผักที่ช่วงแสงไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต แต่การที่ผักชนิดนี้เจริญเติบโตในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำในช่วงเขาว์จะช่วยร่นระยะเวลาการเจริญเติบโตของตน และต้นจะดูเป่งปลั่งสวยงาม ตลอดจนการที่ผักกาดขาวปลีเจริญเติบโตในที่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 15 – 20 องศาเซลเซียส จะไม่มีการห่อปลีหรือห่อแน่นและคุณภาพไม่ดีคือปลีหลวม (กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม, 2529)

สำหรับการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับ การใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของผักกาดขาวปลีในสภาพการปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายเพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรสามารถนำข้อมูลไปใช้ในทางปฏิบัติ เพื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น มีคุณภาพ และช่วยลดการใช้สารเคมีของเกษตรกร

## การตรวจเอกสาร

ผักกาดขาวปลี (*Brassica campestris* var. *pekinensis*) มีชื่อสามัญว่า Chinese cabbage เป็นผักฤดูหนาว (Cool – season vegetable) อยู่ในตระกูล Cruciferae (ไฉน, 2524) อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการห่อปลีอยู่ในช่วง 15 – 20 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้จะไม่มีการห่อปลีหรือห่ออ่อนและคุณภาพไม่ดีคือปลีหลวม (กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม, 2529) พันธุ์นี้มีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีการปลูกกันมากในประเทศจีนตอนใต้ ได้หวันและประเทศไทย (อุดม, 2529) ชอบดินที่มีสภาพเป็นกรด pH ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 6 – 6.8 และประเภทของดินควรเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย ระบายน้ำได้ดี ในที่อากาศไม่ค่อหนาวและดินค่อนข้างเหนียวควรปลูกพันธุ์เบา อาจเรียกผักกาดขาวปลีว่า แปะฉ่าย เปะฉ่ายลู่ย (ไฉน, 2524) พันธุ์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. พันธุ์หนัก อายุเก็บเกี่ยว 90 – 120 วัน ลักษณะประจำพันธุ์นี้คือ ต้นใหญ่ค่อนข้างสูง กาบใหญ่ ปลีห่อแน่นและขาวเหมือนหิมะ ใบอ่อนนุ่มนารับประทาน นิยมปลูกกันมาก เช่น พันธุ์ผักกาดโสม ผักกาดฝรั่ง พันธุ์มิซึชิหรือผักกาดหางหงส์

2. พันธุ์เบา อายุเก็บเกี่ยว 50 – 75 วัน ลักษณะหัวสั้นและเบา ทนทานต่อโรค และความชื้นได้ดี กาบใหญ่ ปลีห่อแน่นขาวนวล นิยมปลูกกันทั่วไป เช่น พันธุ์ซาลาเดียไฮบริด พันธุ์ทรงปิดคอดไนรด์ไฮบริด ผักกาดขาวใหญ่ ผักกาดขาวธรรมดา เหมาะสำหรับปลูกในเขตที่อุณหภูมิสูงฝนตกชุก

ศูนย์วิจัยพืชผักแห่งเอเชีย (Asian Vegetable Research and Development Center AVRDC) คัดเลือกพันธุ์ผักกาดขาวปลีที่ทนต่อความร้อนได้มาตั้งแต่ปี 2518 ผักกาดขาวปลีที่ทนร้อนนี้สามารถเติบโตและมีการห่อปลีได้ในสภาพที่อุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส ผักกาดขาวปลีพันธุ์ทนความร้อน มีลักษณะที่แตกต่างจากพันธุ์ที่ไม่ทนต่อความร้อนหลายอย่างเช่น ระบบรากดีกว่า มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบน้อยกว่า ใบหนากว่า (กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม, 2529) การปลูกมีด้วยกัน 2 วิธี

1. ปลูกโดยวิธีหว่านเมล็ดลงในแปลงเลย เป็นวิธีที่ทุ่นเวลาและแรงงานในการย้ายปลูก เหมาะสำหรับสวนที่มีแรงงานน้อย เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ราคาไม่แพงและโดยเฉพาะในท้องที่ภาคกลางที่ยกร่องแปลงกว้างมีร่องน้ำ การหว่านควรหว่านให้ตกกระจายสม่ำเสมอ โดยทั่วไปจะผสมพวกรายหรือเมล็ดผักที่เสื่อมคุณภาพแล้วมีขนาดพอ ๆ กัน เพื่อให้การกระจายสม่ำเสมอดีขึ้น วิธีนี้จะเปลืองเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยมาก และในระยะต้นกล้าก็ดูแลรักษายาก

วิธีการหว่านเมล็ด หว่านเมล็ดและหว่านปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักทับบาง ๆ เอาฟางคลุมเพื่อช่วยเก็บรักษาความชื้น เมื่ออายุประมาณ 15 – 20 วัน หรือมีใบจริงเกิดขึ้น 1 – 2 ใบ ให้ทำการถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 30 – 50 ซม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การปลูกแบบวิธีเพาะกล้าก่อนแล้วย้ายปลูก เตรียมแปลงไว้สำหรับเพาะกล้าเพียงเล็ก ๆ เช่น ถ้าต้องการปลูกจริงในเนื้อที่ 1 ไร่ ก็ใช้เนื้อที่ทำแปลงเพาะกล้าเพียง 5 ตารางเมตร เท่านั้น ทำการหว่านเมล็ดลงไปแปลงเพาะ โดยทำเหมือนในข้อ 1 เมื่อมีใบจริง 2 – 3 ใบ จึงทำการย้ายลงปลูกในแปลงจริง การย้ายปลูกควรทำในเวลาเย็นประมาณ 3 – 4 โมง ตอนที่แดดอ่อน ๆ โดยอาจจะถอนกล้าไว้ตั้งแต่ตอนเช้าก่อนแดดจัดแล้วเอากล้าใส่ถุง ใช้ผ้าหนา ๆ ชุบน้ำคลุมเอาไว้ในที่ร่ม กล้าที่ปลูกไม่ควรถอนไว้นานเกินไป เมื่อปลูกแล้วเอาฟางคลุมดินอีกก็จะได้ช่วยให้ผักตั้งตัวได้เร็วและรักษาความชื้นในดิน

วิธีเพาะกล้าก่อนทำให้ต้นทุนค่าเมล็ด ค่าปุ๋ย และปลูกได้เป็นระเบียบสวยงาม การดูแลและการทำงานประณีตขึ้นทำให้ได้ผลผลิตดีขึ้น ทุนเวลาและแรงงานที่จะดูแลรักษาในขณะที่ยังเป็นต้นกล้าอยู่ เพราะเนื้อที่ดูแลน้อยเพียง 5 ตารางเมตรเท่านั้น แต่ในเวลาย้ายปลูกต้องใช้แรงงานมากในการปลูกให้รวดเร็วทันเวลา

#### การให้น้ำและปุ๋ย

ผักกาดขาวปลีเป็นผักที่ต้องการน้ำมากและสม่ำเสมอเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต ไม่ควรรดน้ำเวลาสาย ๆ ที่แดดแรงมาก เพราะน้ำร้อนจะทำให้ผักกาดขาวปลีซึ่งบางเสียวหายง่าย การรดน้ำควรใช้ฝักบัวรดน้ำหรือฉีดพ่นเป็นฝอยด้วยเครื่องแต่อย่าฉีดแรงนัก ผักกาดขาวปลีจะขาดน้ำไม่ได้ในช่วงที่กำลังห่อปลี เพราะจะทำให้การห่อปลีและการเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ การให้ปุ๋ย แบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ ครั้งแรกใส่รองพื้น ครั้งที่ 2 ใส่ตอนมีอายุได้ 30 วัน อัตราส่วนของปุ๋ยที่ใช้ควรมีสัดส่วน N : P : K เป็น 2 : 1 : 1 เช่น ปุ๋ยสูตร 20 : 10 : 10 (กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม, 2529)

#### แมลงศัตรูพืชที่สำคัญ

ผักกาดขาวปลีเป็นผักที่หนอนชอบมากจึงควรเอาใจใส่ดูแลทุกวัน การฉีดพ่นควรฉีดก่อนที่ผักจะเริ่มเข้าปลีเพราะถ้าปล่อยให้เข้าปลีได้จะไม่สามารถใช้ยากำจัดอย่างได้ผล ได้แก่ หนอนใยผัก หนอนกระทุ้งผัก หนอนเจาะยอดคะหล่ำ แมลงศัตรูอื่น ๆ ก็มีเพลี้ยและหมัด และจะใช้ยาฉีดพ่นป้องกันไว้สัปดาห์ละครั้ง แต่ควรฉีดเมื่อผักอายุไม่เกิน 30 วัน (อุดม, 2529)

เมื่ออายุได้ 50 วัน ก็จะเริ่มเข้าปลีในระยะนี้เพื่อให้การเข้าปลีดีขึ้น และสะดวกในการรดน้ำ ควรหาเปลือกกกล้วยมาฉโรยบนนอก ให้เข้าหากันแต่อย่าให้แน่น มัดเพียงหลวม ๆ การรดน้ำในระยะนี้ควรตัดกรรอบ ๆ ต้นอย่าให้กระเด็นเข้ายอด จะทำให้เกิดโรคโคนเน่าง่าย และในบางครั้งถ้าใบร่วงมากควรเด็ดทิ้งเสียบ้าง (ไฉน, 2524)

#### การเก็บเกี่ยว

ควรใช้มีดที่มีความคมมาก ๆ ตัดให้ชิดโคน อย่าตัดตอนที่ใบเปียกน้ำมาก เพราะจะทำให้ผักกรอบและหักง่าย ไม่ควรลอกเปลือกนอกออกมากเกินไป เพราะระหว่างการขนส่งอาจเกิดการกระทบกระเทือนได้

## แนวโน้มในการใช้ปุ๋ยยูเรีย

ยูเรีย เป็นปุ๋ยอีกชนิดหนึ่งที่ได้รับคามนิยมใช้มากในปัจจุบัน เกษตรกรชาวเอเชียใช้ปุ๋ยยูเรียประมาณร้อยละ 85 ของปุ๋ย ไนโตรเจนทั้งหมด และปริมาณการใช้ในแถบอื่น ๆ ก็มีแนวโน้มมากขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากยูเรียเป็นปุ๋ยขาวที่ดี ตลาดของปุ๋ยในทวีปเอเชียจึงกว้างปุ๋ยยูเรียสามารถแปรสภาพในดิน และเป็นประโยชน์แก่พืชได้เร็วเมื่อใช้ในดินแถบร้อนชื้นกึ่งร้อน และแถบอบอุ่นมีไนโตรเจนสูงถึง 46 % ซึ่งสูงกว่าปุ๋ยอื่น ๆ ต้นทุนการผลิตไม่สูงนัก อย่างไรก็ตาม ปุ๋ยยูเรียจะใช้ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเมื่อใช้ถูกวิธีเท่านั้น ปุ๋ยยูเรียที่มีไบยูเรตมากกว่า 1% อาจจะเป็นอันตรายแก่พืชบางชนิดได้เมื่อนิคพ่นทางใบ ดังนั้นการผลิตปุ๋ยยูเรียจึงต้องควบคุมสภาพการผลิตให้เกิดไบยูเรตน้อยที่สุด ปุ๋ยยูเรียที่ใช้ในปัจจุบันมีสารดังกล่าวต่ำกว่า 0.3% ซึ่งปลอดภัยที่จะใช้ทางใบหรือใส่ทางดิน ปุ๋ยยูเรียเป็นสารประกอบแอมโมเนียมที่ละลายน้ำแล้ว ไม่แตกตัวเป็นไอออนเหมือนปุ๋ยไนโตรเจนชนิดอื่น ๆ ปุ๋ยยูเรียละลายน้ำได้ง่ายมาก กล่าวคือสามารถละลายได้ 66.7 กรัมในน้ำ 100 ลิตร ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และละลายได้ถึง 733.3 กรัม ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ปุ๋ยยูเรียในรูปของแข็งจะอยู่ในรูปผลึกสีขาว มีค่าความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1.335 เป็นของแข็งที่ดูดความชื้นได้ง่ายมาก เก็บปุ๋ยไว้ในที่ชื้นแล้วจะกลายเป็นน้ำได้ (hygroscopic fertilizer) ปุ๋ยยูเรียที่จำหน่ายในท้องตลาดจะเป็นเม็ดเล็ก ๆ เหมือนเม็ดสาธูและจะเคลือบด้วยวัตถุกันความชื้นได้ ปกติปุ๋ยยูเรียมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 46 % และถ้าบริสุทธิ์จะมีไนโตรเจนอยู่ถึง 46.5 % เนื่องจากปุ๋ยยูเรียเป็นปุ๋ยที่มีไนโตรเจนมากที่สุด ในบรรดาแม่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เป็นของแข็งทั้งหลาย ดังนั้นเมื่อคิดเปรียบเทียบราคา จึงถูกกว่าปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตและแอมโมเนียมคลอไรด์และเป็นปุ๋ยที่สามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยให้ทางใบ (foliage application) ได้เป็นอย่างดี เพราะสามารถดูดซึมเข้าทางใบของพืชได้ อัตราความเข้มข้นของปุ๋ยยูเรียที่ใช้ฉีดพ่นทางใบที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 0.5– 2 % ปุ๋ยยูเรียมีปฏิกิริยาเป็นด่างแต่เมื่อใส่ลงในดินจะทำให้ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรด ทั้งนี้เนื่องจากแอมโมเนียมไอออนที่เกิดจากยูเรียแปรสภาพจะถูกออกซิไดซ์เป็นกรดไนตริก ในลักษณะเดียวกับปุ๋ยแอมโมเนียมทั้งหลายแต่ความเป็นกรดที่เกิดขึ้นจะน้อยกว่าปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตและปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารจำเป็น (essential element) ต่อการเจริญเติบโตของพืช พืชส่วนใหญ่ก็ต้องการปริมาณสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีความต้องการปุ๋ยไนโตรเจนมากรองจากธาตุ C H และ O ( กรมส่งเสริมการเกษตร , 2530 )

## ผลของระดับความเข้มแสงต่อการสังเคราะห์ของพืช

แสงสว่างเป็นปัจจัยสำคัญในขบวนการสังเคราะห์แสงของพืช เมื่อใดที่พืชได้รับระดับความเข้มแสงเพิ่มสูงขึ้นก็จะสามารถสร้างอาหารได้มากขึ้น ถ้าระดับความเข้มแสงลดลงจากสภาพที่เหมาะสมสำหรับพืชชนิดหนึ่งแล้ว การสังเคราะห์แสงของพืชชนิดนั้นก็ลดลงด้วย (เซวาน์และพรณิ , 2528) แต่ถ้าพืชได้รับแสงที่มีระดับความเข้มแสงมากๆ เป็นเวลานานเกินไปก็จะมีผลทำให้ปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสงลดลงหรือหยุดชะงักได้ ทั้งนี้เพราะเมื่อปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสงนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงของพืชเพิ่มสูงขึ้น จะทำให้ออกซิเจนเพิ่มมากขึ้นด้วย แต่ออกซิเจนที่เกิดขึ้นนี้จะเข้าไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง (วันเพ็ญ , 2534) โดยทั่วไปถ้าหากว่าอัตราการสังเคราะห์แสงมีน้อยกว่าอัตราการหายใจ จะทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต และตายในที่สุด เพราะขบวนการหายใจจะใช้น้ำตาลไปจนหมด พืชไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นมาใช้ได้ทันแสงสว่างที่มีอิทธิพลต่อการสังเคราะห์แสงนี้มิได้ขึ้นอยู่กับระดับความเข้มแสงเพียงเท่านั้น หากแต่ยังขึ้นอยู่กับคุณภาพของแสง คือแสงสีแดงจะมีประโยชน์สำหรับพืชที่จะนำไปใช้ในการสังเคราะห์มากที่สุด และช่วงเวลาที่พืชได้รับแสง ถ้าหากว่าพืชได้รับแสงนานเท่าใดพืชก็จะสังเคราะห์แสงได้ดีเท่านั้น (สมบุญ , 2536)

ความเข้มแสงยังมีอิทธิพลต่อพืชโดยอ้อม เช่น การเจริญเติบโตของพืชในที่มืดจะมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงมาก ลำต้นบอบบาง ใบจะมีการขยายตัวน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่มีการเจริญเติบโตในแสงปกติ ซึ่งมีลำต้นเตี้ยกว่า ทั้งนี้เพราะแสงมีอิทธิพลในการไปทำลายสารเร่งการเจริญเติบโตและใบจะมีการพัฒนาเพิ่มขนาดใหญ่ขึ้น ใบของพืชที่อยู่ในความเข้มแสงสูงจะมีการขยายตัวได้น้อยลง (อภิพรธ , 2529) พืชที่เจริญเติบโตในเขตที่มีร่มเงาปานกลาง อัตราการคายน้ำจะลดลงและสามารถสังเคราะห์แสงได้ดีกว่าพืชที่อยู่ในที่ร่มมากๆ ทำให้พืชมีลำต้นเล็กและอ่อนแอ (สุทธิพร , 2524)

#### ผลของความเข้มแสงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผัก

พีรยา และ รัตนมงคล (2539) ได้ศึกษาอิทธิพลของแสงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียววางคั่งที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงที่มีความเข้มแสง 4 ระดับ คือ 100.00% , 75.03% 67.28% และ 50.98% พบว่า ความเข้มแสงที่ 67.28% จะมีความสูงและปริมาณน้ำหนักรากสดเฉลี่ยมากที่สุด

ธีระพลและคณะ (2539) ทำการศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสง 4 ระดับ คือ 100.00% , 72.15% , 53.66% และ 41.66% ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า พบว่าคะน้าที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 72.15% มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด

พณาไพโร (2542) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่าย ที่มีความเข้มแสง 4 ระดับ คือ 100.00% , 63.67% , 44.20% และ 26.37% พบว่าผักกาดเขียวปลีที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 63.67% , 44.20% และ 26.37% มีน้ำหนักสดมากกว่าความเข้มแสง 100% ส่วนน้ำหนักแห้งผักกาดเขียวปลีที่ปลูกความเข้มแสง 63.67% และ 26.37% เท่านั้น ที่มีปริมาณมากกว่าความเข้มแสง 100.00%

## อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองแบบ 5 X 3 Factorial in Randomized Complete Block Design.

จำนวน 4 ซ้ำ ซึ่งมีปัจจัย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัย A: ความเข้มแสงมี 5 ระดับ

A1: ความเข้มแสงกลางแจ้ง

A2: ความเข้มแสงภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาว

A3: ความเข้มแสงภายในโรงเรือนตาข่ายสีฟ้า

A4: ความเข้มแสงภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุม  
ด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 50%

A5: ความเข้มแสงภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุม  
ด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 70%

ปัจจัย B: อัตราการใส่ปุ๋ยมิ 3 ระดับ

B1: ไม่ใส่ปุ๋ย

B2: ใส่ปุ๋ยยูเรียปริมาณ 2.7 กรัมต่อต้น

B3: ใส่ปุ๋ยยูเรียปริมาณ 5.4 กรัมต่อต้น

โรงเรือนมีลักษณะแบบหน้าจั่วขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 12 เมตร และสูง 3 เมตร

ทำการเพาะเมล็ดผักกาดขาวปลีในตะกร้าพลาสติกจำนวน 4 ตะกร้า โดยหยอดเมล็ดตะกร้าละ 100 เมล็ด หลังจากต้นกล้าเจริญเติบโตประมาณ 12 วัน ทำการเลือกต้นที่มีความแข็งแรงสมบูรณ์ และมีขนาดต้นที่ใกล้เคียงกัน ทำการย้ายปลูกลงกระถางขนาด 12 นิ้ว ซึ่งบรรจุวัสดุที่มีส่วนผสมทราย, ปุ๋ยอินทรีย์และขุยมะพร้าวในอัตราส่วน 2 : 2 : 1 จำนวนกระถางละ 1 ต้น หลังจากนั้นพักฟื้นต้นกล้าไว้ในโรงเรือน 1 สัปดาห์ แล้วย้ายกระถางแยกออกไว้ตามแผนการทดลองแล้วทำการใส่ปุ๋ยซึ่งแยกใส่ 2 ครั้ง คือ ย้ายเข้าตามวิธีการแล้วทำการใส่ปุ๋ยครั้งแรกและใส่อีกครั้งหลังจากใส่ปุ๋ยครั้งแรกแล้ว 1 สัปดาห์

การวัดปริมาณความเข้มแสงดำเนินการโดยวัด 3 ครั้ง ในช่วง 11.30 – 13.00 น. ขณะที่ไม่มีอากาศแจ่มใสโดยใช้เครื่อง Digital Luxmeter รุ่น FT 710 ของบริษัท INS ประเทศไต้หวัน โดยการสุ่มวัดจำนวน 5 จุด ในแต่ละโรงเรือนรวมทั้งสภาพกลางแจ้งและหาค่าเฉลี่ย ความเข้มแสงตั้งแล้วนำค่าความเข้มแสงที่วัดทั้ง 3 ครั้ง มาหาค่าเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์ความเข้มแสงของพื้นที่แต่ละวิธีการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระหว่างการเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลีทำการวัดความสูงทุก 7 วัน โดยการวัดจากข้อแรกของลำต้นจนถึงปลายใบส่วนที่ยาวที่สุดของแต่ละต้นแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย การวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบดำเนินการก่อนการเก็บเกี่ยว 1 สัปดาห์ โดยใช้ใบที่ 5 นับจากยอดลงมาจำนวน 1 ใบต่อวิธีการและต่อซ้่านำไปสกัดด้วยสาร Dimethyl Sulfoxide (DMSO) ตามวิธีการของ Hiscox and Israelstam (1979) นำสารละลายคลอโรฟิลล์ที่ได้ไปตรวจวัดค่าการดูดซับแสงด้วยเครื่อง Spectronic รุ่น genesis 2 ของบริษัท Milton Roy ประเทศสหรัฐอเมริกา นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี และคลอโรฟิลล์รวมทั้งหมดจากสมการของ Arnon (1949)

ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อผักกาดขาวปลีมีอายุ 61 วัน โดยการใช้มีดตัดบริเวณโคนนำมาชั่งน้ำหนักสด หลังจากนั้นนำเข้าสู่อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน นำออกมาชั่งน้ำหนักแห้ง นำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี DMRT



## ผลการทดลอง

ผลการตรวจวัดความเข้มแสงของบริเวณสถานที่ปลูกผักกาดขาวปลี พบว่าบริเวณที่ปลูกกลางแจ้ง มีความเข้มแสงเฉลี่ยสูงสุด คือ 86053.30 Lux หรือเท่ากับ 100.00 % ภายในโรงเรียนตาข่ายสีขาว มีความเข้มแสงเฉลี่ย 71366.70 Lux หรือเท่ากับ 82.90 % ภายในโรงเรียนตาข่ายสีฟ้า มีความเข้มแสงเฉลี่ย 55950.00 Lux หรือเท่ากับ 65.02 % ภายในโรงเรียนตาข่ายสีขาวหลังคาคกลมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มแสงเฉลี่ย 40026.70 Lux หรือเท่ากับ 46.51 % และภายในโรงเรียนตาข่ายสีขาวคกลมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มแสงเฉลี่ย 25620.00 Lux หรือเท่ากับ 29.77 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณและเปอร์เซ็นต์ความเข้มแสงของบริเวณสถานที่ปลูกผักกาดขาวปลี

สถานที่ปลูก	ระดับความเข้มแสง	
	Lux	%
กลางแจ้ง	86053.30	100.00
โรงเรียนตาข่ายสีขาว	71366.70	82.90
โรงเรียนตาข่ายสีฟ้า	55950.00	65.02
โรงเรียนตาข่ายสีขาวหลังคาคกลม ด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 50 %	40026.70	46.51
โรงเรียนตาข่ายสีขาวหลังคาคกลม ด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 70 %	25620.00	29.77

จากการวัดความสูงของผักกาดขาวปลีทุกสัปดาห์โดยเริ่มทำการวัดครั้งแรกเมื่ออายุ 19 วัน หลังปลูก ปรากฏว่า ความสูงของผักกาดขาวปลีทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนในระยะ 26 วันหลังปลูก ปรากฏผลว่า ทั้งปัจจัย A และปัจจัย B ต่างมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตในด้านความสูงของผักกาดขาวปลีอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสองไม่มีอิทธิพลต่อความสูงในระยะนี้ (ตารางที่ 2) ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรียนตาข่ายสีฟ้า มีความสูงมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ความสูงของฝักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย  
เมื่อมีอายุ 19,26 และ 33 วันหลังปลูก

ความเข้มแสง(%)	ความสูง(ซ.ม)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	อัตราการใช้ปุ๋ย(กรัม/ต้น)			
	0	2.7	5.4	
อายุ 19 วันหลังปลูก				
100.00	4.39	4.23	4.76	4.46 <sup>ns</sup>
82.90	4.37	4.62	4.93	4.64
65.02	4.37	4.41	4.62	4.47
46.51	4.29	4.41	5.45	4.41
29.77	4.25	4.54	4.54	4.44
เฉลี่ย <sup>2/</sup>	4.33 <sup>ns</sup>	4.44	4.68	
อายุ 26 วันหลังปลูก				
100.00	8.75	14.08	14.71	12.51b
82.90	7.96	14.46	15.17	12.53b
65.02	12.08	15.75	16.33	14.72a
46.51	10.25	12.34	15.50	12.69b
29.77	11.00	15.83	16.96	14.59a
เฉลี่ย	10.01c	14.49b	15.73a	
อายุ 33 วันหลังปลูก				
100.00	12.21	17.04	18.25	15.83c
82.90	11.75	17.88	18.83	16.15bc
65.02	13.29	18.96	19.79	17.35ab
46.51	14.17	18.16	20.12	17.48ab
29.77	14.37	19.83	21.38	18.53a
เฉลี่ย	13.16c	18.37b	19.67a	

ns: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1/: ค่าเฉลี่ยความสูงในแต่ละวันภายใต้ความเข้มแสงทั้ง 5 ระดับซึ่งกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

2/: ค่าเฉลี่ยความสูงในแต่ละวันจากการใส่ปุ๋ย 3 อัตราซึ่งกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย โดย DMRT (P=0.05)

ซึ่งไม่แตกต่างกับผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ แต่ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนทั้งสองลักษณะดังกล่าวมีความสูงมากกว่าผักกาดขาวปลีที่ปลูกกลางแจ้งและปลูกภายในโรงเรือนอีกสองลักษณะอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการใส่ปุ๋ยพบว่าผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 5.4 กรัมต่อต้น มีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุดซึ่งสูงกว่าการใส่ปุ๋ย 2.7 กรัมต่อต้นและการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนผักกาดขาวปลีที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีความสูงน้อยที่สุด เมื่อวัดความสูงของผักกาดขาวปลีในระยะ 33 วันหลังปลูก ปรากฏผลว่าทั้งปัจจัย A และปัจจัย B ต่างมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตในด้านความสูงของผักกาดขาวปลีอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของทั้งสองปัจจัยที่มีต่อความสูง ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงมากที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างกับผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ และโรงเรือนตาข่ายสีฟ้า แต่ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนทั้งสามลักษณะดังกล่าวมีความสูงมากกว่าผักกาดขาวปลีที่ปลูกกลางแจ้งอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการใส่ปุ๋ยพบว่า ผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 5.4 กรัมต่อต้น มีความสูงมากที่สุดซึ่งมากกว่าผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 2.7 กรัมต่อต้น และผักกาดขาวปลีที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับในระยะ 40 วันหลังปลูก ปรากฏผลว่า ทั้งปัจจัย A และปัจจัย B ต่างมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตในด้านความสูงของผักกาดขาวปลีอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของทั้งสองปัจจัยที่มีต่อความสูง ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงมากที่สุด (ตารางที่ 3) ซึ่งมีความสูงกว่าผักกาดขาวปลีที่ปลูกในโรงเรือนลักษณะอื่น ๆ และการปลูกกลางแจ้งอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่การปลูกกลางแจ้งมีความสูงน้อยกว่าการปลูกภายในโรงเรือนทุกลักษณะอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการใส่ปุ๋ยพบว่าผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 5.4 กรัมต่อต้นมีความสูงมากกว่าการใส่ปุ๋ย 2.7 กรัมต่อต้นและการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ ผักกาดขาวปลีที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีความสูงน้อยที่สุด ส่วนในระยะ 47 วันหลังปลูก ปรากฏผลว่าทั้งปัจจัย A และปัจจัย B ต่างมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตในด้านความสูงของผักกาดขาวปลีอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของทั้งสองปัจจัยที่มีต่อความสูง ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงมากที่สุด ซึ่งมีความสูงมากกว่า ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายทุกลักษณะและการปลูกกลางแจ้งอย่างมีนัยสำคัญ ผักกาดขาวปลีมีความสูงลดลงเมื่อความเข้มแสงที่ได้รับเพิ่มขึ้นและผักกาดขาวปลีที่ปลูกกลางแจ้งมีความสูงน้อยที่สุดซึ่งน้อยกว่าการปลูกในโรงเรือนทุกลักษณะอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 3 ความสูงของผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย  
เมื่อมีอายุ 40,47 และ 54 วันหลังปลูก

ความเข้มแสง(%)	ความสูง(ซ.ม)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	อัตราการใส่ปุ๋ย(กรัม/ต้น)			
	0	2.7	5.4	
อายุ 40 วันหลังปลูก				
100.00	15.92	17.12	20.33	17.79c
82.90	16.08	22.29	24.75	21.04b
65.02	17.54	21.50	24.42	21.15b
46.51	19.04	23.91	24.12	22.36b
29.77	19.71	25.91	26.00	23.87a
เฉลี่ย <sup>2/</sup>	17.66c	22.15b	23.92a	
อายุ 47 วันหลังปลูก				
100.00	20.04	20.79	21.46	20.76d
82.90	19.33	23.58	24.25	22.39c
65.02	23.75	24.13	25.58	24.48b
46.51	22.29	25.37	25.29	24.31b
29.77	26.42	30.04	29.79	28.75a
เฉลี่ย	22.37b	24.78a	25.27a	
อายุ 54 วันหลังปลูก				
100.00	23.64	23.83	24.37	23.75c
82.90	20.96	26.62	24.08	23.22c
65.02	25.41	26.17	27.58	26.39b
46.51	24.83	26.75	26.33	25.97b
29.77	29.04	30.91	31.50	30.49a
เฉลี่ย	24.66b	26.46a	26.77a	

1/: ค่าเฉลี่ยความสูงในแต่ละวันภายใต้ความเข้มแสงทั้ง 5 ระดับซึ่งกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยDMRT(P=0.05)

2/: ค่าเฉลี่ยความสูงในแต่ละวันจากการใส่ปุ๋ย 3 อัตราซึ่งกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยDMRT(P=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการใส่ปุ๋ย พบว่า ผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 5.4 กรัมต่อต้น มีความสูงมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 2.7 กรัมต่อต้น อย่างไรก็ตามผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยทั้งสองปริมาณมีความสูงมากกว่าผักกาดขาวปลีที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อวัดความสูงของผักกาดขาวปลีในระยะ 54 วันหลังปลูกปรากฏว่า ทั้งปัจจัย A และ ปัจจัย B ต่างมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตในด้านความสูงของผักกาดขาวปลีอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ของทั้งสองปัจจัยที่มีต่อความสูง ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงมากที่สุด ซึ่งมีความสูงมากกว่า ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายทุกลักษณะและการปลูกกลางแจ้งอย่างมีนัยสำคัญ ผักกาดขาวปลีมีความสูงลดลงเมื่อปริมาณความเข้มแสงที่ได้รับเพิ่มมากขึ้นซึ่งการปลูกกลางแจ้งและปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวมีความสูงน้อยกว่าการปลูกในโรงเรือนลักษณะอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการใส่ปุ๋ย พบว่าผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 5.4 กรัมต่อต้น มีความสูงมากที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างกับผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 2.7 กรัมต่อต้น แต่ผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยทั้งสองปริมาณมีความสูงมากกว่า ผักกาดขาวปลีที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ

จากการวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบผักกาดขาวปลีก่อนการเก็บเกี่ยว 1 สัปดาห์ พบว่าปฏิสัมพันธ์ทั้งสองปัจจัยไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ ปัจจัย A มีอิทธิพลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์รวม และ ปัจจัย B มีอิทธิพลต่อปริมาณในด้านคลอโรฟิลล์ เอ ของใบผักกาดขาวปลีอย่างมีนัยสำคัญ ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มากที่สุด (ตารางที่ 4) ซึ่ง ไม่แตกต่างกับผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใน โรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ปลูกกลางแจ้ง และปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาว แต่ผักที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มากกว่า ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับ ผักกาดขาวปลีที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มากที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างกับผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 5.4 กรัมต่อต้น แต่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มากกว่า ผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 2.7 กรัมต่อต้นอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านคลอโรฟิลล์รวมทั้งหมด ปรากฏผลว่า ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณคลอโรฟิลล์มากที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างกับผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ และปลูกกลางแจ้ง แต่ผักที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 50 และ 70 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่า ผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาว และภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาว อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4 ปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 5 ระดับ  
ร่วมการใส่ปุ๋ย

ความเข้มแสง(%)	ปริมาณคลอโรฟิลล์(มก/ก)น้ำหนักสด			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	อัตราการใช้ปุ๋ย(กรัม/ต้น)			
	0	2.7	5.4	
คลอโรฟิลล์ เอ				
100.00	8.09	6.91	7.82	7.60ab
82.90	7.82	6.70	7.76	7.43ab
65.02	6.82	6.02	7.34	6.73b
46.51	8.43	7.54	8.27	8.08a
29.77	9.48	8.26	7.65	8.47a
เฉลี่ย <sup>2/</sup>	8.13a	7.09b	7.77ab	
คลอโรฟิลล์ บี				
100.00	1.99	1.60	1.82	1.81 <sup>ns</sup>
82.90	1.77	1.53	1.79	1.70
65.02	1.58	1.56	2.11	1.75
46.51	2.01	1.87	1.97	1.95
29.77	2.07	2.13	1.88	2.03
เฉลี่ย	1.88 <sup>ns</sup>	1.74	1.92	
คลอโรฟิลล์รวมทั้งหมด				
100.00	9.94	8.55	9.64	9.38abc
82.90	9.60	8.23	9.53	9.12bc
65.02	8.43	7.59	9.72	8.59c
46.51	10.44	9.37	10.27	10.03a
29.77	11.78	10.62	9.53	10.64a
เฉลี่ย	10.04 <sup>ns</sup>	8.87	9.74	

ns: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1/: ค่าเฉลี่ยคลอโรฟิลล์ภายใต้ความเข้มแสงทั้ง 5 ระดับซึ่งกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

2/: ค่าเฉลี่ยคลอโรฟิลล์จากการใส่ปุ๋ย 3 อัตราซึ่งกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P=0.05)

ในด้านน้ำหนักสด ปรากฏผลว่าปัจจัย B หรือการใส่ปุ๋ยเพียงปัจจัยเดียวที่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลีอย่างมีนัยสำคัญ ผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 5.4 กรัมต่อต้น มีน้ำหนักมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 2.7 กรัมต่อต้น ในขณะที่ผักกาดขาวปลีทั้ง 2 กลุ่มดังกล่าว น้ำหนักสดมากกว่า ผักกาดขาวปลีที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 5) ส่วนน้ำหนักแห้ง ปรากฏผลว่า ปัจจัย B หรือ การใส่ปุ๋ยเพียงปัจจัยเดียวที่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลีอย่างมีนัยสำคัญ ผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 5.4 กรัมต่อต้น มีน้ำหนักมากที่สุด รองลงมา คือ ผักกาดขาวปลีที่ใส่ปุ๋ยปริมาณ 2.7 กรัมต่อต้น ส่วนผักกาดขาวปลีที่ไม่ใส่ปุ๋ยจะมีน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด

ตารางที่ 5 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 5 ระดับ ร่วมกับการใส่ปุ๋ย

ความเข้มแสง (%)	น้ำหนัก(กรัม)			เฉลี่ย
	อัตราการใส่ปุ๋ย(กรัม/ต้น)			
	0	2.7	5.4	
	น้ำหนักสด			
100.00	324.16	461.17	486.33	423.89 <sup>ns</sup>
82.90	176.91	483.33	533.33	389.86
65.02	284.67	388.66	555.58	409.64
46.51	339.83	496.33	557.50	464.56
29.77	279.33	545.83	576.17	467.11
เฉลี่ย <sup>1</sup>	281.58b	475.07a	541.78a	
	น้ำหนักแห้ง			
100.00	21.11	27.03	26.67	24.93 <sup>ns</sup>
82.90	15.99	28.56	34.34	26.30
65.02	19.36	22.93	32.82	25.04
46.51	18.70	25.70	31.39	25.27
29.77	13.16	24.74	24.86	21.08
เฉลี่ย	17.76c	25.79b	30.02a	

ns: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1/: ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งจากการใส่ปุ๋ย 3 อัตราซึ่งกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยDMRT(P=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดขาวปลีในสภาพการปลูกภายในโรงเรือนตาข่าย พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองไม่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตในด้านความสูง ปริมาณคลอโรฟิลล์ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลีในขณะที่ปัจจัยด้านระดับความเข้มแสงและการใส่ปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตในด้านความสูงของผักกาดขาวปลี แต่ปริมาณผลผลิต น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ได้รับอิทธิพลจากการใส่ปุ๋ยเพียงปัจจัยเดียว คือ ผักกาดขาวปลีที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในอัตรา 5.4 กรัมต่อต้น มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีที่สุดในขณะที่การปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายสีขาวหลังคาคลุมด้วยตาข่ายสีดำพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์หรือได้รับความเข้มแสง 29.77 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงมากที่สุด

ผลจากการศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดขาวปลี ครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการปลูกผักกาดขาวปลีในสภาพพรางแสงจะทำให้พืชมีการเจริญเติบโตในด้านความสูงมากกว่าการปลูกในสภาพกลางแจ้ง แต่ไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณผลผลิต คือ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ของผักกาดขาวปลีในขณะที่การให้ปุ๋ยเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ทำให้ผักกาดขาวปลีมีความสูง น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ใส่ปุ๋ย

## เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2530. การใช้ปุ๋ยเคมี. กรมส่งเสริมการเกษตร. กระทรวงเกษตร  
และสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 65 น.
- กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม. 2529. รวมเรื่องผัก. สำนักพิมพ์ฐานเกษตร. กรุงเทพฯ  
พิมพ์ครั้งที่ 1. 79 น.
- ไฉน ยอดเพชร. 2524. สวนผัก. กลุ่มหนังสือเกษตร. กรุงเทพฯ. 187 น.
- เขา: ชิโนรักษ์ และพรณี ชิโนรักษ์. 2528. ชีวิตวิทยา. อมรการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 510 น.
- ธีระพล เจริญดี, สิริธิดา เสวตสมบุรณ์ และอนงค์นาค สุทธิรัตนพันธ์. 2539. อิทธิพลของความ  
เข้มของแสงระดับต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนตา  
ข่าย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 12 น.
- พณาไพโร เงินอยู่. 2542. อิทธิพลของความเข้มแสงระดับต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต  
ของผักกาดเขียวปลีที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่าย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี.  
ภาควิชาพืชสวน. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 79 น.
- พิรยา นาคทรานันท์ และรัตนมงคล วงษ์สกุลสุข. อิทธิพลของความเข้มแสงระดับต่างๆ ต่อการ  
เจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวาดขี้ผึ้งที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสง.  
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 31 น.
- วันเพ็ญ ภูติจันทร์. 2534. พฤกษศาสตร์. ภาควิชาพฤกษศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 264 น.
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2538. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์.  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 206 น.
- สุทธิพร อนันต์สุชาติกุล. 2524. สรีรวิทยาการผลิตพืช. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช.  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 188 น.
- อภิพรธม พุกภักดี. 2529. สรีรวิทยาของการผลิตพืช. ภาควิชาพืชไร่นา. คณะเกษตร.  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 302 น.
- อุดม โกสสัยสุก. 2529. การปลูกผักกินใบ. อักษรบัณฑิต. กรุงเทพฯ. 35 น.
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Arnon .L.D. 1949. Copper. enzymes in isolated chloroplasts : polyphenoloxidase in  
*beta vulgaris*. Plant Physiol. 24 : 1 – 15

Hiscox, J.D. and G.F. israelstam. 1979. A method for the extraction of chlorophyll from  
leaf tissue without maceration. Can. J. Bot. 57 : 1332 – 1334



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่อนุญาตเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

98262



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความสูงของผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย เมื่อมีอายุ 19 วัน หลังปลูก

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.130	0.043	0.214 <sup>ns</sup>	2.84	4.31
Treatment	14	2.087	0.149	0.733 <sup>ns</sup>	1.92	2.52
A	4	0.386	0.096	0.474 <sup>ns</sup>	2.16	3.83
B	2	1.227	0.614	3.019 <sup>ns</sup>	3.23	5.18
AB	8	0.474	0.059	0.292 <sup>ns</sup>	2.18	2.99
Error	42	8.537	0.203			
Total	59	10.754	0.182			

CV = 10.05%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความสูงของผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ยเมื่อมีอายุ 26 วัน หลังปลูก

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	8.377	2.792	1.007 <sup>ns</sup>	2.84	4.31
Treatment	14	453.247	32.375	11.681*	1.92	2.51
A	4	62.795	15.675	5.655*	2.61	3.83
B	2	362.795	181.397	65.448*	3.23	5.18
AB	8	27.754	3.469	1.252 <sup>ns</sup>	2.18	2.99
Error	42	116.409	2.772			
Total	59	578.033	9.797			

CV = 12.71%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความสูงของผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย เมื่อมีอายุ 33 วัน หลังปลูก

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	18.211	6.070	2.095 <sup>ns</sup>	2.84	4.31
Treatment	14	539.149	38.504	13.289*	1.92	2.52
A	4	56.950	14.237	4.914*	2.61	3.83
B	2	475.882	237.941	82.124*	3.23	5.18
AB	8	6.218	0.777	0.268 <sup>ns</sup>	2.18	2.99
Error	42	121.688	2.897			
Total	59	678.948	11.508			

CV = 9.97%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความสูงของผักกาดขาวปลีที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับกาใส่ปุ๋ย เมื่อมีอายุ 40 วัน หลังปลูก

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	3.66	1.220	0.364 <sup>ns</sup>	2.84	4.31
Treatment	14	708.388	50.599	15.082*	1.92	2.52
A	4	241.574	60.393	18.002*	2.61	3.83
B	2	417.234	208.67	62.183*	3.23	5.18
AB	8	49.681	6.198	1.847 <sup>ns</sup>	2.18	2.99
Error	42	140.906	3.355			
Total	59	852.954	14.457			

CV = 8.62%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความสูงของผักกาดขาวปลีที่ปลูก ภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย เมื่อมีอายุ 47 วัน หลังปลูก

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1.850	0.617	0.175 <sup>ns</sup>	2.84	4.31
Treatment	14	556.339	39.739	11.260*	1.92	2.52
A	4	430.502	107.626	30.497*	2.61	3.83
B	2	96.942	48.471	13.735*	3.23	5.18
AB	8	24.895	3.612	1.023 <sup>ns</sup>	2.18	2.99
Error	42	148.219	3.529			
Total	59	706.409	11.973			

CV = 7.78%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความสูงของผักกาดขาวปลีที่ปลูก ภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย เมื่อมีอายุ 54 วัน หลังปลูก

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.685	0.228	0.055 <sup>ns</sup>	2.84	4.31
Treatment	14	462.588	33.042	7.968*	1.92	2.52
A	4	396.638	99.159	23.913*	2.61	3.83
B	2	52.148	26.074	6.288*	3.23	5.18
AB	8	13.803	1.725	0.416 <sup>ns</sup>	2.18	2.99
Error	42	174.164	4.147			
Total	59	637.438	10.804			

CV = 7.84%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนคลอโรฟิลล์ ทั้งหมด ของผักกาดขาว  
ปลีภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1.693	0.564	0.221 <sup>ns</sup>	2.84	4.31
Treatment	14	62.107	4.436	1.741 <sup>ns</sup>	1.92	2.52
A	4	30.978	7.744	3.039*	2.61	3.83
B	2	14.694	7.347	2.883 <sup>ns</sup>	3.23	5.18
AB	8	16.435	2.054	0.806 <sup>ns</sup>	2.18	2.99
Error	42	107.029	2.548			
Total	59	170.829	2.895			

CV = 16.72%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างกันที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนคลอโรฟิลล์ เอ ของผักกาดขาวปลี  
ที่ปลูกภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1.280	0.427	0.263 <sup>ns</sup>	2.84	4.31
Treatment	14	39.547	2.825	1.739 <sup>ns</sup>	1.92	2.52
A	4	21.015	5.254	3.234*	2.61	3.83
B	2	11.187	5.594	3.3443*	3.23	5.18
AB	8	7.345	0.918	0.565 <sup>ns</sup>	2.18	2.99
Error	42	68.230	1.625			
Total	59	109.057	1.848			

CV = 16.63%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างกันที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของคลอโรฟิลล์ บี ของผักกาดขาวปลี  
ภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับอัตราการใส่ปุ๋ย

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.101	0.034	0.314 <sup>ns</sup>	2.84	4.31
Treatment	14	2.368	0.169	1.577 <sup>ns</sup>	1.92	2.52
A	4	0.914	0.229	2.130 <sup>ns</sup>	2.61	3.83
B	2	0.367	0.183	1.710 <sup>ns</sup>	3.23	5.18
AB	8	1.087	0.136	1.267 <sup>ns</sup>	2.18	2.99
Error	42	4.505	0.107			
Total	59	6.975	0.118			

CV = 17.73%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลีที่ปลูก  
ภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	24519.443	8173.148	0.718 <sup>ns</sup>	2.84	4.31
Treatment	14	864650.861	61760.776	5.426*	1.92	2.52
A	4	47440.916	11860.229	1.042 <sup>ns</sup>	2.61	3.83
B	2	730609.656	365304.828	32.091*	3.23	5.18
AB	8	86600.289	10825.036	0.951 <sup>ns</sup>	2.18	2.99
Error	42	478103.129	11383.408			
Total	59	1367273.434	23174.126			

CV = 24.65%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างกันที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลีที่ปลูก  
ภายใต้สภาพความเข้มแสง 5 ระดับร่วมกับการใส่ปุ๋ย

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	112.128	37.376	1.471 <sup>ns</sup>	2.84	4.31
Treatment	14	2027.281	144.806	5.701*	1.92	2.52
A	4	191.587	47.897	1.886 <sup>ns</sup>	2.61	3.83
B	2	1549.620	774.810	30.504*	3.23	5.18
AB	8	286.074	35.759	1.408 <sup>ns</sup>	2.18	2.99
Error	42	1066.806	25.400			
Total	59	3206.215	54.343			

CV = 20.55%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05