ผลของการให้แสง LED และอัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตคะน้า และคุณลักษณะหลังการเก็บเกี่ยวคะน้า ปลูกในโรงเรือนพลาสติก

EFFECT OF LED SUPPLEMENTAL LIGHTING AND 15-15-15 FERTILIZER RATE ON YIELD AND POSTHARVEST PERFORMANCE OF CHINESE KALE GROWN IN PLASTIC HOUSE

ชลิตา หนูไข่

CHALITA NOOKHAI

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา พืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

KMITL-2017-AG-M-021-260

ผลของการให้แสง LED และอัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตคะน้า และคุณลักษณะหลังการเก็บเกี่ยวคะน้า ปลูกในโรงเรือนพลาสติก

EFFECT OF LED SUPPLEMENTAL LIGHTING AND 15-15-15 FERTILIZER RATE ON YIELD AND POSTHARVEST PERFORMANCE OF CHINESE KALE GROWN IN PLASTIC HOUSE

ชลิตา หนูไข่

CHALITA NOOKHAI

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา พืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2560

KMITL-2017-AG-M-021-260

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EFFECT OF LED SUPPLEMENTAL LIGHTING AND 15-15-15 FERTILIZER RATE ON YIELD AND POSTHARVEST PERFORMANCE OF CHINESE KALE GROWN IN PLASTIC HOUSE

CHALITA NOOKHAI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2017

KMITL-2017-AG-M-021-260

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2017

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการให้แสง LED และอัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตคะน้าและคุณลักษณะหลังการเก็บเกี่ยวคะน้า ปลูกในโรงเรือนพลาสติก
นักศึกษา	นางสาวชลิตา หนูไข่
รหัสประจำตัว	58604052
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พืชสวน
พ.ศ.	2560
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องผลของการให้แสง LED และอัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตคะน้าและคุณลักษณะหลังการเก็บเกี่ยวคะน้า ปลูกในโรงเรือนพลาสติก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้หลอด LED อัตราปุ๋ย และปุ๋ยชีวภาพ เพื่อเพิ่มปริมาณของผลผลิตและคุณภาพของคะน้า รวมทั้งการใช้สารดูดซับเอทีลีนและบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา โดยแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ผลของการให้แสง LED และอัตราการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตของคะน้า โดยวางแผนการทดลองแบบ 3x3 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ แสงจากหลอด LED และปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตคะน้า ผลปรากฏว่าภายหลังการปลูกต้นคะน้าที่ให้แสงธรรมชาติและการให้แสง LED ชนิดที่ 1 ร่วมกับอัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางขนาด 8x13 นิ้ว ให้ผลผลิตที่ดีที่สุด ซึ่งมีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในลักษณะ น้ำหนักสด เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และความสูงของลำต้น เท่ากับ 175.45 กรัม 10.81 มิลลิเมตร 5.08 องศาบริกซ์, 0.08 เปอร์เซ็นต์ และ 21.39 เซนติเมตร ตามลำดับ

การทดลองที่ 2 ผลของปริมาณปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตของคะน้า โดยวางแผนการทดลองแบบ 3x3 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ และปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ผลปรากฏว่าภายหลังการปลูกต้นคะน้าโดยให้ปุ๋ยชีวภาพในปริมาณ 10 มิลลิลิตร โดยผสมน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีแนวโน้มที่จะมีคุณภาพดีที่สุด ซึ่งมีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในลักษณะ น้ำหนักสด, เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น, ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้, ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และความสูงของลำต้นเท่ากับ 121.88 กรัม, 9.30 มิลลิเมตร, 5.16 องศาบริกซ์, 0.09 เปอร์เซ็นต์ และ 16.14 เซนติเมตร ตามลำดับ

การทดลองที่ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภค โดยการศึกษาผลของปริมาณสารดูดซับเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพของคะน้าตัดแต่งพร้อมบริโภค งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการเก็บรักษาและยืดอายุการเก็บรักษาคะน้าหั่นสด โดยการวางแผนการทดลองแบบ 4x3 factorial in completely randomized design วิธีการละ 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือระดับสารดูดซับเอทีลีน 0, 3, 5และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด และชนิดของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ 3 ชนิด คือ ฟิล์มถนอมอาหาร, ถุงโพลีเอทีลีนและถุงลามิเนต และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส ผลการทดลองพบว่าคะน้าตัดแต่งพร้อมบริโภคที่บรรจุด้วยถุงลามิเนต ร่วมกับการใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.03 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 5.27 - 6.20 องศาบริกซ์ และมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ก่อนการเก็บรักษาถึงสิ้นสุดการเก็บรักษาอยู่ระหว่าง 0.07 – 0.62 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพทางประสาทสัมผัสของคะน้าตัดแต่งพร้อมบริโภคที่เก็บบรรจุในฟิล์มถนอมอาหารที่ไม่มีการใช้สารดูดซับเอทีลีนมีคะแนนน้อยที่สุด 3.00 คะแนน และมีลักษณะภายนอกไม่เป็นที่ยอมรับและเก็บรักษาได้สั้นที่สุดคือ 8 วัน ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตร่วมกับการใช้สารดูซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นมีคะแนนทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 3.5 คะแนน และมีลักษณะภายนอกเป็นที่ยอมรับดีที่สุดและเก็บรักษานานที่สุดคือ 12 วัน

คำสำคัญ: คะน้า, แสงLED, ปุ๋ยสูตร 15-15-15, ปุ๋ยชีวภาพ, สารดูดซับเอทีลีน และชนิดบรรจุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Effect of LED supplemental lighting and 15-15-15 fertilizer rate on yield and postharvest performance of chinese kale grown in plastic house
Student	Miss Chalita Nookhai
Student ID.	58604052
Degree	Master of Science
Program	Horticulture
Year	2017
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Somchai Glahan

ABSTRACT

Effcet of LED supplemental lighting and 15-15-15 fertilizer rate on yield and postharvest performance of chinese kale grown in plastic house. This study aims to increase yield and quality of chinese kale grown in plastic house including to increase shelf life of fresh cut chinese kale by ethylene absorbents and packaging material. This study divided into 3 experiments as followed.

First experiment, effect of LED and 15-15-15 fertilization rate on yield of chinese kale. The statistical model was 3x3 factorial in completely randomized design composed of two factors as LED and 15-15-15 fertilizer rate. The result showed that chinese kale grown in plastic house with additioning LED1 supplemental lighting plus 15-15-15 5 gram/pot/week gave the most fresh weight stem diameter TSS and %TA and stem height as 175.45 gram 10.81 mn. 5.08 °brix 0.08 percent and 21.39 cm. respectively and showed significantly difference.

Second experiment, effect of bio-fertilizer and 15-15-15 fertilizer on yield of chinese kale. The statistical model was 3x3 factorial in completely randomized design composed of two factors as bio-fertilizer rate and 15-15-15 fertilizer rate per week. The result showed that chinese kale treated with bio-fertilizer 10 ml. + water 500 ml. + 5 gram/pot/week gave the best result as the mean of fresh weight stem diameter TSS and TA content and stem height as 121.88 gram 9.30 mn. 5.16 °brix 0.09 percent and 16.14 cm. respectively and showed significantly difference.

Third experiment, study on effect of ethylene absorbent and packaging types on quality of fresh-cut chinese kale was conducted. This experiment aimed to find an appropriate method to prolong the shelf life of fresh-cut chinese kale. An experiment was performed based on 4x3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

factorial in completely randomized design with 3 replication. There were 4 ethylene absorbents levels (0, 3, 5 and 7% of FW) and 3 types of packaging (film wrap, polyethylene bag, and laminate bag). After packaging, the samples were stored at 14 °C. The result showed that Fresh-cut chinese kale package in laminate with 7% ethylene absorbent had the lowest fresh weight loss of 3.03%. the fresh- cut chinese kale in this treatment had TSS from 5.27 to 6.20 °brix and slightly increased when before and after being stored in TA content with a rang of 0.07 to 0.62%. The lowest score for sensory evaluation at 3.00 was of fresh-cut chinese kale stored without ethylene absorbent in film wrap with the lowest storage life of 8 days. The fresh-cut chinese kale stored with 7% ethylene absorbent in laminate bag had the highest score for sensory evaluation of 3.5 and the longest storage life of 12 days.

Keyword: Chinese kale, LED lighting, 15-15-15 fertilizer, biological fertilizer, ethylene absorbents, packaging

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III

กิตติกรรมประกาศ V

สารบัญ VI

สารบัญตาราง XII

สารบัญรูปภาพ XIX

สารบัญภาพผนวก XXVI

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 ความมุ่งหมาย และวัตถุประสงค์ของการศึกษา 3

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา 3

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 คะน้า 4

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ 4

2.1.2 การปลูก 5

2.1.3 การเก็บเกี่ยว 5

2.1.4 การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.2 แสง....6
2.2.1 ความเข้มของแสง....7
2.1.2 คุณภาพของแสงหรือความยาวคลื่นแสง....8
2.1.3 หลอดไฟ LED....9
2.1.3.1 หลอดไฟ LED รูปทรงมาตรฐานไม่บังคับทิศทางแสง....9
2.1.3.2 หลอดไฟ LED รูปทรงมาตรฐานแบบบังคับทิศทางแสง....10
2.1.3.3 หลอดไฟ LED รูปทรงไม่มาตรฐาน....10
2.1.3.4 หลอดไฟ LED รูปร่างท่อตรง....10
2.3 ธาตุอาหาร....10
2.3.1 บทบาทของธาตุอาหาร....11
2.4 ปุ๋ยอินทรีย์....12
2.4.1 ประเภทของน้ำหมักชีวภาพ....12
2.4.1.1 น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตได้จากพืช....12
2.4.1.2 น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตได้จากสัตว์....13
2.4.2 ประโยชน์ของน้ำสกัดชีวภาพ....13
2.4.3 จุลินทรีย์ SM....14
2.4.3.1 คุณสมบัติของจุลินทรีย์ SM....14
2.4.3.1 ความสำคัญของจุลินทรีย์ SM....15
2.4.3.1 ประโยชน์ของจุลินทรีย์ SM....15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.5 เอทีลีน 16
2.5.1 สารดูดซับเอทีลีน 16
2.6 การเก็บรักษา 17
2.7 บรรจุภัณฑ์ 18
2.8 รายงายวิจัยที่เกี่ยวข้อง 20

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 23
3.1 อุปกรณ์และสารเคมี 23
3.2 สถานที่ดำเนินงาน 23
3.3 ระยะที่ทำการทดลอง 24
3.4 วิธีดำเนินงาน 24
3.4.1 การทดลองที่ 1 24
3.4.1.1 การเตรียมแปลงและการเตรียมดิน 25
3.4.1.2 การปลูกคะน้า 25
3.4.1.3 การบันทึกผลการทดลอง 25
3.4.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูลผลทางสถิติ 27
3.4.2 การทดลองที่ 2 27
3.4.2.1 การเตรียมแปลงและการเตรียมดิน 28
3.4.2.2 การเตรียมปุ๋ยหมักชีวภาพ 28
3.4.2.3 การปลูกคะน้า 29
3.4.2.4 การบันทึกผลการทดลอง 31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.4.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลผลทางสถิติ 31
3.4.3 การทดลองที่ 3 31
3.4.3.1 การเตรียมสารดูดซับเอทีลีน 32
3.4.3.2 การเตรียมคะน้า 32
3.4.3.2 การบันทึกผลการทดลอง 32
3.4.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลผลทางสถิติ 34

บทที่ 4 ผลการทดลอง และ วิจารณ์ผลการทดลอง 35
4.1 การทดลองที่ 1 ผลของการให้แสง LED
และอัตราการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตของคะน้า 35
4.1.1 การเจริญเติบโต 35
4.1.1.1 ความสูงของต้นคะน้า 35
4.1.1.2 ค่าความเขียวใบคะน้า 43
4.1.2 คุณภาพผลิตผล 52
4.1.2.1 น้ำหนักสดคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 52
4.1.2.2 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (วันที่เก็บเกี่ยว) 56
4.1.2.3 ความกว้างของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 60
4.1.2.4 ความยาวของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 64
4.1.2.5 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (วันที่เก็บเกี่ยว) 68
4.1.2.6 ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ (วันที่เก็บเกี่ยว) 72
4.1.2.7 ความสว่างของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.1.2.8 ความสว่างของลำต้นคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 80
4.1.2.9 ค่าสีเขียวของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 84
4.1.2.10 ค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 88
4.1.2.11 ค่าสีเหลืองของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 92
4.1.2.12 ค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 96
4.2 การทดลองที่ 2 ผลของปริมาณปุ๋ยชีวภาพ
และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตของคะน้า 100
4.2.1 การเจริญเติบโต 100
4.2.1.1 ความสูงของต้นคะน้า 100
4.2.1.2 ค่าความเขียวใบคะน้า 108
4.2.2 คุณภาพผลิตผล 117
4.2.2.1 น้ำหนักสดคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 117
4.2.2.2 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (วันที่เก็บเกี่ยว) 120
4.2.2.3 ความกว้างของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 125
4.2.2.4 ความยาวของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 129
4.2.2.5 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (วันที่เก็บเกี่ยว) 133
4.2.2.6 ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ (วันที่เก็บเกี่ยว) 137
4.2.2.7 ความสว่างของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 141
4.2.2.8 ความสว่างของลำต้นคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 145
4.2.2.9 ค่าสีเขียวของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 149
4.2.2.10 ค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว) 153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.2.2.11 ค่าสีเหลืองของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว).....157
4.2.2.12 ค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว).....161
4.3 การทดลองที่ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว
คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภค.....165
4.3.1 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด.....165
4.3.2 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้.....173
4.3.3 ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้.....181
4.3.4 ค่าความสว่างของใบคะน้า.....189
4.3.5 ค่าความสว่างของลำต้นคะน้า.....196
4.3.6 ค่าสีเขียวของใบคะน้า.....204
4.3.7 ค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า.....211
4.3.8 ค่าสีเหลืองของใบคะน้า.....219
4.3.9 ค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า.....227
4.3.10 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส.....235
4.3.11 อายุการเก็บรักษา.....244
4.4.วิจารณ์ผลการทดลอง.....246

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง.....248
เอกสารอ้างอิง.....250
ภาคผนวก.....255
ประวัติผู้เขียน.....268

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูง (เซนติเมตร) ของคะน้าระหว่างการปลูก 40

2 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าความสูง (เซนติเมตร) ของคะน้าระหว่างการปลูก....41

3 แสดงผลปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูง (เซนติเมตร)ของคะน้าระหว่างการปลูก 41

4 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อค่าความเขียว (SPAD) ของคะน้าระหว่างการปลูก 48

5 แสดงผลของการให้แสงต่อต่อค่าความเขียวของคะน้า (SPAD) ระหว่างการปลูก 49

6 แสดงผลปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียว (SPAD) ของคะน้าระหว่างการปลูก 49

7 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม) 53

8 แสดงผลของการให้แสงต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)....53

9 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)....54

10 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)....57

11 แสดงผลของการให้แสงต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)....57

12 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) 58

13 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)....61

14 แสดงผลของการให้แสงต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)....61

15 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)....62

16 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร)....65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

17 แสดงผลของการให้แสงต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร) 65

18 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร) 66

19 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix) 69

20 แสดงผลของการให้แสงต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix) 69

21 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix) 70

22 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) 73

23 แสดงผลของการให้แสงต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) 73

24 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) 74

25 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*) 77

26 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*) 77

27 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*) 78

28 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 81

29 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 81

30 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 82

31 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 85

32 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 85

33 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 86

34 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*) 89

35 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 89

36 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*) 90

37 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

38 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 93

39 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 94

40 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 97

41 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 97

42 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 98

43 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร) 105

44 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร) 106

45 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร) 106

46 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD) 113

47 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD) 114

48 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD) 114

49 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม) 118

50 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม) 118

51 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม) 119

52 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) 122

53 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) 122

54 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) 123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

55 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร) 126

56 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร) 126

57 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร) 127

58 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร) 130

59 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร) 130

60 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร) 131

61 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix) 134

62 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix) 134

63 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix) 135

64 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) 138

65 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) 138

66 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) 139

67 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*) 142

68 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*) 142

69 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*) 143

70 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 146

71 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 146

72 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 147

73 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

74 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 150

75 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 151

76 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*) 154

77 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*) 154

78 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*) 155

79 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 158

80 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 158

81 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 159

82 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 162

83 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 162

84 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 163

85 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์) 170

86 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อการสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์) 171

87 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์) 171

88 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix) 178

89 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix) 179

90 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix) 179

91 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%TA) 186

92 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%TA) 187

93 แสดงผลของบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%TA) 187

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

94 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อความสว่างของใบคะน้า (L*).....193

95 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*).....194

96 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อความสว่างของใบคะน้า (L*).....194

97 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*).....201

98 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*).....202

99 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*).....202

100 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 208

101 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 209

102 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*).....209

103 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*).....216

104 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*).....217

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

105 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*) 217
106 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 224
107 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 225
108 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 225
109 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 232
110 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*).....233
111 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 233
112 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 241
113 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 242
114 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส.....242
115 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่ออายุการเก็บรักษา 245

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูง (เซนติเมตร) ของคะน้าระหว่างการปลูก 42
2 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าความสูง (เซนติเมตร) ของคะน้าระหว่างการปลูก.....43
3 แสดงผลปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูง (เซนติเมตร) ของคะน้าระหว่างการปลูก 43
4 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียว (SPAD) ของคะน้าระหว่างการปลูก 50
5 แสดงผลของการให้แสงต่อต่อค่าความเขียวของคะน้า (SPAD) ระหว่างการปลูก (SPAD).....51
6 แสดงผลปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียว (SPAD) ของคะน้าระหว่างการปลูก 51
7 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม).....54
8 แสดงผลของการให้แสงต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม).....55
9 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม).....55
10 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร).....58
11 แสดงผลของการให้แสงต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร).....59
12 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) 59
13 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร).....62
14 แสดงผลของการให้แสงต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร).....63
15 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร).....63
16 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร).....66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

17 แสดงผลของการให้แสงต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร) 67

18 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร) 67

19 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix) 70

20 แสดงผลของการให้แสงต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix) 71

21 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix) 71

22 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) 74

23 แสดงผลของการให้แสงต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) 75

24 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) 75

25 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*) 78

26 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*) 79

27 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*) 79

28 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 82

29 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 83

30 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 83

31 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 86

32 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 87

33 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 87

34 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*) 90

35 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 91

36 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*) 91

37 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

38 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 95

39 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 95

40 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 98

41 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 99

42 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 99

43 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร) 107

44 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร) 107

45 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร) 108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

46 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD) 115

47 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD) 116

48 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD) 116

49 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม) 119

50 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม) 120

51 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม) 120

52 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) 123

53 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) 124

54 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) 124

55 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร) 127

56 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร) 128

57 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร) 128

58 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร) 131

59 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร) 132

60 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร) 132

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

61 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix) 135

62 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix) 136

63 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix) 136

64 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) 139

65 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) 140

66 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) 140

67 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*) 143

68 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*) 144

69 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*) 144

70 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 147

71 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 148

72 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 148

73 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 151

74 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 152

75 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 125

76 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*) 155

77 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*) 156

78 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*) 156

79 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 159

80 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

81 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 160
82 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 163
83 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 164
84 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 164
85 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์) 172
86 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อการสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์) 172
87 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์) 173
88 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix) 180
89 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix) 180
90 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix) 181
91 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%TA) 188
92 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%TA) 188
93 แสดงผลของบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%TA) 189
94 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อความสว่างของใบคะน้า (L*) 195
95 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*) 195
96 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อความสว่างของใบคะน้า (L*) 196
97 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 203
98 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 203
99 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*) 204

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

100 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 210

101 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 210

102 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*) 211

103 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*).....218

104 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*).....218

105 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*) 219

106 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 226

107 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*) 226

108 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*).....227

109 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 234

110 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*).....234

111 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*) 235

112 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 243

113 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส.....243

114 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส.....244

115 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่ออายุการเก็บรักษา 246

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่ หน้า

1 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถาง 256

2 คะน้าปลูกที่ในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง 256

3 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถาง 256

4 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ และการให้แสง LED1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถาง 257

5 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ และการให้แสง LED1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง 257

6 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ และการให้แสง LED1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถาง 257

7 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ และการให้แสง LED2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถาง 258

8 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ และการให้แสง LED2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง 258

9 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ และการให้แสง LED2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถาง 258

10 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 10 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถาง 259

11 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 10 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง 259

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่ หน้า

12 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 10 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถาง 259

13 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 20 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถาง 260

14 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 20 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง 260

15 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 20 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถาง 260

16 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 30 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถาง 261

17 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 30 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง 261

18 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 30 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถาง 261

19 การบรรจุคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคลงในชนิดบรรจุภัณฑ์ต่างๆ 262

20 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคก่อนการเก็บรักษา 262

21 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน 263

22 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน 264

23 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน 265

24 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน 266

25 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน 267

26 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน 267

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเกิดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศอย่างมาก เช่น การเกิดภัยแล้งอย่างรุนแรง เกิดน้ำท่วมและพายุ และนอกจากนี้ศัตรูพืชและโรคพืชกลายเป็นภัยคุกคามที่รุนแรงมากขึ้นสำหรับเกษตรกร และภัยคุกคามเหล่านี้จะมาพร้อมกับการขาดแคลนอาหาร และทำให้คนหันไปทำการเกษตรในร่มและเมือง หรือการทำเกษตรแนวตั้งมากขึ้น และมีการคิดและพัฒนาวิธีการปลูกแบบต่างๆ เพื่อช่วยในการเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอแก่ความต้องการของประชากร รวมไปถึงการคิดหาวิธีเก็บรักษาผลผลิตเพื่อช่วยในการยืดอายุการเก็บรักษา

ผักคะน้า (*Blassica oleracea* L.) เป็นผักที่มีการกระจายตัวอยู่ทั่วทวีปเอเชีย เป็นผักที่สามารถรับประทานได้ทุกส่วนไม่ว่าจะเป็น ลำต้น ก้าน หรือใบ เนื่องจากผักคะน้าเป็นผักที่มีรสชาติกรอบหวาน นอกจากนี้ผักคะน้าเป็นผักที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และมีสารต้านอนุมูลอิสระสูง และยังมีสารอื่นๆที่เป็นประโยชน์อีกเช่น วิตามินซี , แคโรทีนอยด์ และ กลูโคซิโนเลท (Sun et.al. 2011) ผักคะน้ามีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย ประเทศไทยสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีและเจริญเติบโตในดินแทบจะทุกชนิด นอกจากนี้ผักคะน้ายังมีประโยชน์ทางยา คือ ช่วยระบาย เพราะมีเส้นใยอาหารมาก จึงช่วยรักษาโรคท้องผูก ช่วยลดระดับคลอเลสเตอรอล และบำรุงผิวพรรณ (กระยาทิพย์ เรือนใจ. 2537) คะน้าเป็นผักที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงคุณค่าทางอาหารในสัดส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม คือ โปรตีน 2.3 กรัม แคลเซียม 173 มิลลิกรัม ธาตุเหล็ก 1.4 มิลลิกรัม วิตามินเอ 1000 มิลลิกรัม และวิตามินซี 140 มิลลิกรัม (ยุพยงษ์ ทัพสิงห์. 2546)

การเจริญเติบโตของพืชและกระบวนการพัฒนาการของพืชถูกควบคุมโดย คุณภาพของแสง (สี , ความยาวคลื่น) ปริมาณของแสง (ปริมาณรังสี) และ ช่วงแสง (ระยะเวลาของการส่องสว่าง) โดยทั้ง 3 พารามิเตอร์จะมีอิทธิพลต่อลักษณะ และการเจริญเติบโต ของพืช (Casal and Yanovsky. 2005 ; Chen et al. 2004).

การใช้ไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diodes : LEDs) เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ในการทำการเกษตร (Folta and Childers. 2008)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังการเก็บเกี่ยวการสูญเสียของผลผลิตคะน้ามีสูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยที่มีอากาศร้อนซึ่งเป็นสาเหตุให้ผักกินใบเสียหายได้ง่ายมากในอุณหภูมิสูง และมีอัตราการระเหยน้ำสูง เนื่องจากมีการหายใจเพิ่มขึ้น และมีการสูญเสียน้ำหนักง่าย นอกจากนี้อาจบอบช้ำ ฉีกขาดเป็นแผลจากการเก็บเกี่ยว หรือการขนย้ายที่ไม่ดี ทำให้เชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย (สุนิสา ประไพตระกูล, 2551)ใบของคะน้าจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองภายหลังการเก็บเกี่ยวภายในไม่กี่วัน เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า แต่ถ้าเก็บไว้ในอุณหภูมิที่ต่ำประมาณ 1 องศาเซลเซียสที่ความชื้น 90-95 % ใบจะมีสีเข้มขึ้นและสามารถคงความเขียวไว้ได้นานถึง 10-14 วัน (Poochai et al. 1984 ; Wilson et al. 1988)

หนึ่งในปัญหาสำคัญของการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักสีเขียว คือ มีการเปลี่ยนแปลงสีจากสีเขียวเป็นสีเหลือง และมีการเสื่อมสภาพของเนื้อเยื่อ ซึ่งจะนำไปสู่การสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการและการสูญเสียเชิงพานิชย์ (Vi˜na et al. 2007) การเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีเหลืองเกิดจากการย่อยสลายของคลอโรฟิลล์ (Wang. 1998)

พืชผักหลังการเก็บเกี่ยวแล้วจะคงมีชีวิตอยู่ การเสื่อมคุณภาพเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี พบว่าอัตราการหายใจของพืชจะเร็วขึ้นเป็น 10 เท่าตัว ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น 10 องศาเซลเซียส ฉะนั้นการเก็บรักษาพืชผักในอุณหภูมิต่ำ เพื่อลดอัตราการหายใจจึงเป็นผลดีต่อคุณภาพผัก (ธนาวุธ จารุทัศน์. 2519)

ผลผลิตสดหลังการเก็บเกี่ยวมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี เช่น คาร์โบไฮเดรท โปรตีน ไขมัน สารสี และสารระเหย เป็นต้น ไปในทางที่ทำให้คุณภาพของผลผลิตสดเลวลงนำไปสู่การไม่ยอมรับของผู้บริโภค (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546) องค์ประกอบทางเคมีที่ทำให้ผักมีการเปลี่ยนแปลงเช่น การสร้างและการสลายของสารสี (pigment) การลดลงของน้ำตาล ทำให้รสชาติเปลี่ยนแปลง และสีเส้นใยเพิ่มขึ้น เช่นกรณีของผักกวางตุ้ง คะน้า ผักบุ้งจีน จะเปลี่ยนสีใบเป็นเหลืองภายหลังการเก็บเกี่ยวเพียง 3-5 วัน ที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส (กนกพร บุญญะอติชาติ. 2554)

งานวิจัยนี้จึงต้องการทดลองใช้หลอด LED เพื่อเพิ่มปริมาณของผลผลิตและคุณภาพของคะน้า แต่หาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสม รวมถึงการใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มคุณภาพทางการบริโภค และช่วยป้องกันแมลงศัตรูพืชเพื่อลดการใช้สารเคมี และการใช้สารดูดซับเอทิลีนเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา รวมไปถึงการทดลองเพื่อหาบรรจุภัณฑ์ที่เก็บรักษาคะน้าที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความมุ่งหมาย และวัตถุประสงค์ของการศึกษา

-เพื่อศึกษาผลของแสง LED และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อคุณภาพและผลผลิตของคะน้า

-เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยสูตร 15-15-15 และปุ๋ยชีวภาพต่อคุณภาพผลผลิตของคะน้า

-เพื่อศึกษาผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่ออายุการเก็บรักษาและคุณภาพของคะน้า

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

-การใช้แสง LED ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในปริมาณที่เหมาะสม จะทำให้ผลผลิตและคุณภาพของคะน้าดีกว่าคะน้าที่ปลูกโดยไม่มีการเพิ่มแสงจากหลอด LE

เมื่อใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพจะทำให้คะน้ามีคุณภาพในการบริโภคดีขึ้นดีขึ้น

การเก็บรักษาคะน้าตัดแต่งพร้อมบริโภคโดยใช้สารดูดซับเอทีลีนร่วมกับชนิดบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมจะทำให้อายุการเก็บรักษายาวนาน ขึ้น และมีคุณภาพใกล้เคียงกับคะน้าตัดแต่งพร้อมบริโภคก่อนการเก็บรักษามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 คะน้า

คะน้า มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica oleracea* Bailey . มีชื่อสามัญคือ Chinese kale มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย ปลูกกันมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ฮ่องกง ไต้หวัน มาเลเซีย และประเทศไทย อยู่ในเขตร้อนและกึ่งร้อนกึ่งหนาว ละติจูดระหว่างเส้นรุ้ง 45 องศาเหนือ ถึง 30 องศาใต้ ผักคะน้าสามารถปลูกได้ทุกฤดู และทั่วทุกภาคของประเทศ ประเทศไทยสามารถปลูกคะน้าได้ตลอดทั้งปี แต่ช่วงเวลาที่ปลูกได้ผลดีที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคม ถึงเดือนเมษายน อายุตั้งแต่หว่านหรือหยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 45 - 55 วัน เป็นผักที่มีอายุ 2 ปี แต่ส่วนใหญ่ปลูกเป็นพืชปีเดียว ปลูกได้ดีในพื้นที่ที่อุณหภูมิเหมาะสม ระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส มีความทนทานต่อระดับความเค็มสูง ทนทานต่อความเป็นกรดในดินได้ปานกลาง เป็นผักประเภทรากตื้น จึงปลูกได้ในดินแทบจะทุกชนิดที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีแสงแดดเต็มที่ตลอดทั้งวัน และความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอ (สุนิสา ประไพตระกูล. 2551)

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

คะน้ามีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ คือ มีระบบรากแก้ว อยู่ในระดับตื้นมีความลึก 18-24 นิ้ว ส่วนที่ใหญ่ที่สุดของรากแก้วประมาณ 1.50 เซนติเมตร มีรากแขนงแตกออกจากรากแก้วมาก โดยรากแขนงแผ่อยู่ตามบริเวณผิวดิน มีลำต้นที่เป็นลำต้นเดี่ยวอวบ ส่วนกลางป่องใหญ่ ขนาดลำต้นสูงเฉลี่ย 33.40 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นใหญ่ที่สุดที่ 3.00 เซนติเมตร น้ำหนักต่อต้นเฉลี่ย 150 กรัม มีใบตามลักษณะพันธุ์คือ พันธุ์ใบกลม มีลักษณะใบกว้างใหญ่ ปล้องสั้น ปลายมนและผิวใบเป็นคลื่นเล็กน้อย พันธุ์ใบแหลมเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบแคบกว่าพันธุ์ใบกลม ปลายใบแหลม ข้อห่าง ผิวเรียบ ปลายใบแหลมตั้งชี้ขึ้น ก้านใบบาง ช่วงข้อยาว มีน้ำหนักส่วนที่เป็นลำต้นและก้านมากกว่าจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ย 9 ใบ และมีเมล็ดค่อนข้างกลม มีสีน้ำตาลและสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ผิวเมล็ดเรียบ น้ำหนัก 1 กรัม มีเมล็ดประมาณ 200-300 เมล็ด (สุนิสา ประไพตระกูล. 2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 การปลูก

คะน้าเป็นผักที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินแทบจะทุกชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินอยู่ระหว่าง 5.5 - 6.8 และมีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอ ต้องการแสงแดดเต็มที่ คะน้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในที่มีแสงแดดตลอดวัน อุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีข้อได้เปรียบกว่าผักตระกูลกะหล่ำอย่างอื่นที่ไม่จำเป็นต้องผ่านการห่อหัว หรือออกดอกก่อนการเก็บเกี่ยว (สุนิสา ประไพตระกูล. 2551)

2.1.3 การเก็บเกี่ยว

คะน้าที่ปลูกในประเทศไทยมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน หลังจากปลูก ซึ่งเป็นระยะที่คะน้าโตเต็มที่ คะน้าอายุ 45 วันเป็นระยะที่ตลาดมีความต้องการมาก แต่คะน้าที่มีอายุ 50-55 วัน เป็นระยะที่เก็บเกี่ยวน้ำหนักได้มากกว่า โดยใช้มีดตัดให้ชิดโคนต้น การตัดจะตัดไล่เป็นหน้ากระดาน เมื่อตัดแล้วบางที่จะมัดด้วยเชือกกล้วยมัดละ 5 กิโลกรัม ทั้งนี้แล้วแต่ความสะดวกในการขนส่งและความสะดวกของผู้ซื้อ อย่างไรก็ตามการเก็บเกี่ยวคะน้าให้ได้คุณภาพ ความสด รสดีนั้น ควรปฏิบัติดังนี้

2.1.3.1 เก็บผักในช่วงเช้า

2.1.3.2 ควรใช้มีดเล็กๆตัด อย่าเก็บหรือเด็ดด้วยมือ

2.1.3.3 อย่าปล่อยให้แก่เกินไป

2.1.3.4 ผักที่แสดงอาการไม่ปกติควรรีบเก็บเสียก่อน

2.1.3 5 เมื่อเก็บเกี่ยวเสร็จควรรีบนำเข้าที่ร่มในอากาศโปร่งและเย็น

2.1.3.6 ภาชนะที่ใช้บรรจุผักคะน้าควรล้างให้สะอาด (สุนิสา ประไพตระกูล. 2551)

2.1.4 การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว

หลังการเก็บเกี่ยวการสูญเสียของผลผลิตคะน้ามีสูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยมี่มีอากาศร้อนซึ่งเป็นสาเหตุให้ผักกินใบเสียหายได้ง่ายมากในอุณหภูมิสูง และมีอัตรการระเหยน้ำสูง เนื่องจากมีการหายใจเพิ่มขึ้น และมีการสูญเสียน้ำหนักง่าย นอกจากนี้อาจบอบช้ำ ฉีกขาดเป็นแผลจากการเก็บเกี่ยว การขนย้ายไม่ดี ทำให้เชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย การสูญเสียเหล่านี้สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลดลงได้ถ้ามีการปฏิบัติอย่างถูกต้องทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว โดยทั่วไปคะน้าที่เก็บเกี่ยวแล้วควรขนย้ายไปยังที่ร่มหรือโรงบรรจุคัดเลือกผัก (pack house) เพื่อทำการล้าง ตัดแต่ง คัดขนาดและบรรจุ ขั้นตอนในการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวคะน้า มีดังนี้

2.1.4.1 การตัดแต่ง ตัดแต่งส่วนที่เน่าเสียและผิดปกติ เพื่อให้ผลผลิตได้มีคุณภาพดีและเป็นการตรวจสอบคุณภาพก่อนการบรรจุ การตัดแต่งส่วนที่ไม่ดีหรือเน่าเสียทิ้งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ลดการเสียหายที่จะขยายเพิ่มขึ้นจากส่วนที่เน่าเสียอยู่เดิม

2.1.4.2 การคัดขนาดและคุณภาพหรือคัดเกรด หลังการตัดแต่งทำความสะอาดแล้วควรมีการคัดขนาดและคุณภาพด้วย เพื่อให้สามารถแยกการบรรจุได้อย่างเหมาะสม และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับคะน้าเมื่อมีการจำหน่าย มากกว่าการขายคละเกรด

2.1.4.3 การบรรจุ โดยทั่วไปนิยมใช้เข่งแบบต่างๆบรรจุขนย้ายผัก เนื่องจากสะดวก หาง่าย ราคาถูก แต่มีข้อเสียคือทำให้ผักช้ำ เน่าเสียได้ง่าย ปัจจุบันมีการใช้ถุงพลาสติกเจาะรู้ตะกร้าพลาสติกเพื่อบรรจุขนย้ายผักที่ได้คัดเลือกขนาด และคุณภาพเพื่อการส่งออกและส่งตามซุปเปอร์มาร์เก็ตหรือตามตลาดขายส่งต่างๆ

2.1.4.4 การขนย้ายและการเก็บรักษา ควรขนย้ายและเก็บรักษาด้วยความระมัดระวัง เพื่อรักษาคุณภาพไว้ให้ดีที่สุด ตั้งแต่ช่วงขนย้ายผักออกจากแปลงสู้โรงคัดบรรจุ และขนส่งสู่ท้องตลาด เพราะเกิดรอยช้ำฉีกขาดจะเพิ่มอัตราการหายใจและเชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่ายขึ้น การขนย้ายผักและการเก็บรักษาถ้ามีการใช้รถห้องเย็นจะทำให้รักษาคุณภาพผักได้ยาวนานขึ้น ควรเก็บรักษาในห้องเย็นเสมอ แต่การลงทุนสูง จึงอาจพิจารณาตามความเหมาะสม (สุนิสา ประไพตระกูล. 2551)

2.2 แสง

แสงเป็นปัจจัยหนึ่งของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ในการพัฒนาการเจริญเติบโตของพืช (Smith. 1982) ซึ่งแสงเป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดแป้งและน้ำตาลแก่พืช แสงจึงเป็นปัจจัยภายนอกที่สำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช แสงมีผลโดยตรงต่อขบวนการสังเคราะห์แสง ซึ่งเป็นกระบวนการรากฐานเพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานเป็นแหล่งของสารประกอบขั้นต้นเพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นสารประกอบอินทรีย์ในพืช อันเป็นปัจจัยโดยตรงในการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแล้ว แสงยังควบคุมขบวนการรากฐานของการเจริญเติบโตระดับต่างๆจนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลรวมออกมาอยู่ในรูปการเจริญและการเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้าง นอกจากนี้แสงยังมีอิทธิพลต่อปรากฏการณ์ต่างๆในการเจริญเติบโตของพืชด้วย เช่น การงอกของเมล็ด การพักตัวของเมล็ด การออกดอก เป็นต้น (สังคม เตชะวงค์เสถียร. 2547)

2.2.1 ความเข้มของแสง (light intensity)

ความเข้มแสง คือ ปริมาณแสงทั้งหมดที่พืชได้รับ ซึ่งความเข้มของแสงจะแตกต่างกันตามพื้นที่ เวลา ฤดูกาล และระห่างระหว่างเส้นศูนย์สูตรของโลก ในพื้นที่เดียวกันความเข้มของแสงจะค่อยๆเพิ่มขึ้นตั้งแต่ดวงอาทิตย์ขึ้นจนถึงเที่ยงวัน หรือในช่วงบ่ายจากนั้นค่อยๆลดลงไปจนกระทั่งดวงอาทิตย์ตก บริเวณเส้นศูนย์สูตรของโลกจะมีความเข้มของแสงสูงที่สุด และค่อยๆลดลงตามเส้นรุ้งที่มุ่งไปหาขั้วโลกในช่วงเวลาเดียวกัน

ความเข้มแสงที่เหมาะสม โดยที่มีปัจจัยอื่นๆ เหมาะสมและการหายใจเป็นปกติ การสังเคราะห์แสงจะมีอัตราสูง ทำให้ได้อาหารเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตมาก ระดับความเข้มของแสงที่เหมาะสมต่อพืชแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน อาจแบ่งพืชตามความต้องการความเข้มของแสงออกได้เป็น

พืชในร่ม เป็นพืชที่ต้องการความเข้มของแสงน้อยจึงจะเจริญเติบโตได้ดี พืชพวกนี้ถ้านำไปอยู่กลางแดดที่มีความเข้มข้นสูงใบจะไหม้และต้นชะงักการเจริญเติบโตพืชพวกนี้มักนิยมปลูกไว้ในที่ร่ม ตามชายคาบ้าน บริเวณข้างหน้าต่าง และไม้ประดับอาคารสถานที่

พืชกึ่งร่มกึ่งแจ้ง เป็นพืชที่ต้องการแสงที่มีการพรางหรือลดความเข้มของแสงลงแล้วพวกนี้นิยมปลูกในที่ร่มที่มีแสงแดดรำไร

พืชกลางแจ้ง พวกนี้ต้องการความข้าวของแสงสูง มีการเจริญเติบโตได้ดีในที่กลางแจ้งพวกนี้จะเป็นพืชที่อยู่อยู่ทั่วไป

ความเข้มของแสงที่ต่างเกินไป เมื่อความเข้มของแสงไม่เพียงพอจะทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำ และให้ผลผลิตน้อยหรือผลผลิตมีคุณภาพต่ำ เพราะในการรวมตัวของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำในปฏิกิริยาสังเคราะห์แสงนั้น ขั้นตอนของขบวนการนี้ ต้องการพลังงานที่มีปฏิกิริยาแสงเป็นตัวกระตุ้นจึงจะเกิดขึ้นได้ กรณีที่แสงมีความเข้าต่ำพลังงานที่ใช้ในการรวมตัวของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำจะมีน้อย อัตราการสังเคราะห์แสงจะต่ำส่งผลให้มีอาหารน้อยตามไปด้วย ซึ่งอาหารจากการสังเคราะห์แสงนี้จะเป็นสารตั้งต้นในการสร้างสารประกอบที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตอื่นๆ เมื่อพืชมีอาหารต่ำอยู่แล้ว การสร้างสารจำเป็นต่อการเจริญเติบโตจะเกิดได้น้อย พืชจะมีการเจริญเติบโตช้า และมีผลผลิตต่ำหรือมีคุณภาพต่ำ

ความเข้มของแสงที่สูงเกินไป จะทำให้พืชบางชนิดมีปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลง หรือคลอโรฟิลล์มีประสิทธิภาพต่ำลง การสังเคราะห์แสงจะต่ำไปด้วย อีกทั้งทำให้อุณหภูมิของใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มขึ้นอย่างมากเนื่องจากพืชมีอัตราการคายน้ำสูง หากอัตราการคายน้ำของรากไม่สมดุลกับอัตราการคายน้ำพืชจะแสดงอาการขาดน้ำ ส่งผลให้ระบบน้ำย่อยในการเปลี่ยนน้ำตาลไปเป็นแป้งลดลง ทำให้มีการสะสมน้ำตาลแทนแป้ง นอกจากนี้น้ำย้อยส่วนใหญ่ในการสังเคราะห์แสงก็จะลดกิจกรรมลงด้วย ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง (สังคม เตชะวงค์เสถียร. 2547)

2.2.2 คุณภาพของแสง (light quality) หรือความยาวคลื่นแสง (wavelength)

แสงมีคุณสมบัติเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีความยาวคลื่นหลายระดับ โดยที่แสงอาทิตย์ประกอบด้วยแสงที่มีความยาวคลื่นอยู่ระหว่าง 225-2500 นาโนเมตร แต่แสงอาทิตย์ที่ลกลงมายังโลก จะมีความยาวคลื่นระหว่าง 310-2300 นาโนเมตร ทั้งนี้เนื่องจากคลื่นสั้น หรือแสงเหนือม่วง (ultra violet, UV) ซึ่งเป็นแสงที่อันตรายต่อสิ่งมีชีวิต โดยส่วนใหญ่จะถูกซับไว้โดยชั้นของโอโซนในบรรยากาศ ส่วนแสงที่มีความยาวคลื่นมากกว่าแสงสีแดง (infar-red) ความยาวคลื่นมากกว่า 2300 นาโนเมตร จะถูกดูดซับโดยไอน้ำ และคาร์บอนไดออกไซ ซึ่งแสงอาทิตย์ที่ตกลงมายังพื้นผิวโลกอาจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

คลื่นแสงที่มองไม่เห็น (invisible light) ได้แก่แสงเหนือม่วง (ultra violet, UV) ช่วงความยาวคลื่นต่ำกว่า 390 นาโนเมตรเป็นตัวการในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช และแสงแสงสีแดง (infar-red)ช่วงความยาวคลื่นสูงกว่า810 นาโนเมตร จะทำให้ปล้องของพืชยืดยาวออก

คลื่นแสงที่มองเห็น (visible light) อยู่ในช่วงความยาวคลื่น 390-810 นาโนเมตร แต่ละช่วงความยาวคลื่นจะมีสีแตกต่างกัน แสงในกลุ่มนี้จะมีผลต่อพืชคือ

แสงสีม่วง (390-410 นาโนเมตร) แสงสีคราม (411-425 นาโนเมตร) และแสงสีน้ำเงิน (426-492 นาโนเมตร) เกี่ยวข้องกับการตอบสนองของพืชต่อแสงที่เรียกว่า Phototropism เช่น การที่ดอกไม้บางชนิดหันเข้าหาแสง การโค้งงอของพืชเข้าหาแสง เป็นต้น

แสงสีเขียว (493-535 นาโนเมตร) จะระงับการเจริญเติบโตของพืช

แสงสีเหลือง (536-586 นาโนเมตร) และแสงสีส้ม (587-647 นาโนเมตร) ส่งเสริมการงอกของเมล็ด

แสงสีแดง (648-760 นาโนเมตร) ส่งเสริมการงอก หรือการยับยั้งการงอกของพืชบางชนิด

แสงสีแดงไกล (761-810 นาโนเมตร) ยับยั้งการงอกของเมล็ด (สังคม เตชะวงค์เสถียร. 2547)

ช่วงแสง (light duration or photoperiod) หมายถึงระยะเวลายาวนานของแสงในแต่ละวัน ซึ่งจะแตกต่างกันตามฤดูกาล ความยาวของช่วงแสงจะมีอิทธิพลต่อกรเจริญเติบโตทางกิ่งใบ (vegetative growth) ไปเป็นการเจริญเติบโตทางด้านการสอบพันธุ์ (reproductive growth) นั่นคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงแสงมีอิทธิพลต่อการออกดอกและการลงหัวของพืชบางชนิด การตอบสนองของพืชต่อช่วงแสงนี้อาจแบ่งได้ดังนี้

พืชวันสั้น (short day plant, SD) เป็นพืชที่ต้องการความยาวช่วงแสง สั้นกว่าช่วงวันวิกฤติ (critical day length) จึงออกดอกได้

พืชวันยาว (long day plant) เป็นพืชที่ต้องการความยาวช่วงแสงยาวกว่าช่วงวันวิกฤติจึงจะออกดอก

พืชที่ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง (day neutral plant) พืชพวกนี้เมื่อได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม หรือมีอายุเหมาะสม ก็จะสามารถออกดอกได้ โดยไม่เกี่ยวข้องกับช่วงแสง (สังคม เตชะวงค์เสถียร. 2547)

2.2.3 หลอดไฟ LED

คือแหล่งกำเนิดแสงที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และมีคุณสมบัติที่โดดเด่นกว่าแหล่งกำเนิดแสงประเภทอื่นๆ เช่นอายุการใช้งานยาวนาน เป็นแสงที่ไม่อันตราย ฯลฯ แต่เนื่องจาก LED มีหลักการทำงานที่แตกต่างจากแหล่งกำเนิดแสงประเภทอื่นๆการพัฒนาและการผลิตจึงมีความแตกต่างกัน ทำให้แตกต่างจากแหล่งกำเนิดอื่นๆ การพัฒนาการผลิตจึงมีความแตกต่างกัน ทำให้ในปัจจุบันเราสามารถพบผลิตภัณฑ์ LED ที่หลากหลาย ทั้งในรูปแบบโคมไฟ และหลอดไฟ ที่มีรูปร่าง ขนาด ขั้ว อุปกรณ์ต่อร่วม อาจรวมไปถึงการใช้งานที่แตกต่างกันมากมาย หลอด LED ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้บริโภคทั่วไปสามารถใช้งานได้ง่ายๆ ประกอบกับคุณสมบัติเด่นข้างต้น หลอดประเภทนี้จึงกำลังเป็นที่สนใจของผู้บริโภคขณะนี้ แม้ว่าหลอด LED วางจำหน่ายในท้องตลาดอย่างแพร่หลาย แต่ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีมาตรฐานควบคุมคุณภาพสำหรับหลอดประเภทนี้ อีกทั้งคุณสมบัติและวิธีการใช้งานอาจมีความแตกต่างจากหลอดไฟทั่วไป (ประโมทย์ อุณห์ไวทยะ และคณะ. 2556) และในปีที่ผ่านมาไดโอดเปล่งแสง (LEDs) ได้กลายเป็นแหล่งกำเนิดแสงที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช เพราะมีประสิทธิภาพสูง ขนาดเล็ก และน้ำหนักเบา (Bula et al. 1991) นอกจากนี้หลอด LEDs สามารถควบคุมความยาวคลื่นที่เฉพาะเจาะจงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง และการผลิตพืชซึ่งภายใต้แสง LED สีเขียวจะมีการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (Johkan et al. 2012) และหลอดไฟ LED สีแดงและสีฟ้า เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่มีประโยชน์ต่อการสังเคราะห์แสง และหลอดไฟ LED มีประสิทธิภาพมากกว่าหลอดไฟนีออนถึงสองเท่า (Goins et al. 1997)

2.2.3.1 หลอด LED รูปทรงมาตรฐานแบบไม่บังคับทิศทางแสง (non-directional light) หมายถึงหลอด LED ที่มีรูปทรงและขั้วหลอดเช่นเดียวกับหลอดทั่วๆไป เช่นรูปทรงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงลูกแพร์ รูปทรงปิงปอง รูปทรงเทียน เป็นต้น มีขั้วหลอดที่พบได้ทั่วไปเช่น ขั้นเกลียว ขนาด E14 และ E27 หรือขั้วบิดขนาด B22 และมีลักษณะการให้แสงกระจาย(เกือบ)รอบทิศทาง หลอด LED ประเภทนี้มักใช้แทนหลอดไส้ หรือหลอดประหยัดไฟทั่วไปได้โดยตรง โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริม (ประโมทย์ อุณห์ไวทยะ และคณะ. 2556)

2.2.3.2 หลอด LED รูปทรงมาตรฐานแบบบังคับทิศทางแสง (directional light) หมายถึงหลอด LED ที่มีรูปทรงและขั้วหลอดเช่นเดียวกับหลอดทั่วๆไป ที่มีตัวสะท้อนแสงในตัว เช่น หลอดรูปทรงถ้วย (mr) รูปทรงพาร์ (par) หรือรูปทรงดอกเห็ด ขั้วหลอดที่พบได้ทั่วไปเช่น ขั้วเกลียวขนาด E14 และ E27 หรือขั้วเข็มเสียบชนิด GU5.3 และ GU10 และมีลักษณะการให้แสงแบบบังคับทิศทาง หลอด LED ประเภทนี้มักใช้แทนหลอดไส้ หรือหลอดฮาโลเจนรูปทรงดังกล่าว โดยหลอดฮาโลเจนบางชนิดจำเป็น ต้องใช้ร่วมกับหม้อแปลงลดแรงดัน ดังนั้นหลอด LED ที่จะนำมาแทนหลอดฮาโลเจนชนิดนี้ จำเป็นต้องพิจารณาชนิดของหม้อแปลงที่ใช้ว่าสามารถใช้ร่วมกันได้หรือไม่ (ประโมทย์ อุณห์ไวทยะ และคณะ. 2556)

2.2.3.3 หลอด LED รูปทรงไม่มาตรฐาน หมายถึงหลอด LED ที่มีรูปทรงแตกต่างจากหลอดทั่วๆไป แต่อาจมีขั้วหลอดเหมือนหรือแตกต่าง และอาจใช้ทดแทนหลอดทั่วไปได้หรือไม่ก็ตาม การใช้หลอดประเภทนี้ต้องมีความระมัดระวัง และจำเป็นต้องสอบถามข้อมูลจากผู้ผลิตหรือผู้จำหน่าย ถึงวิธีการใช้และอุปกรณ์ประกอบ (ประโมทย์ อุณห์ไวทยะ และคณะ. 2556)

2.2.3.4 หลอด LED รูปร่างท่อตรง (tube) หมายถึงหลอด LED ที่มีรูปทรงเป็นท่อตรง ลักษณะเช่นเดียวกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดท่อตรง ซึ่งอาจมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 8 หุน (T8) หรือขนาด 5 หุน (T5) โดยมีขั้วหลอดเป็นแบบเขี้ยวชนิด G13 (สำหรับหลอดขนาด T8) หรือชนิด G5 (สำหรับหลอดขนาด T5) (ประโมทย์ อุณห์ไวทยะ และคณะ. 2556)

2.3 ธาตุอาหาร

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดดำรงชีพได้โดยอาศัยปัจจัยหลายอย่าง ในบรรดาปัจจัยเหล่านั้นอาหารมีความสำคัญและเป็นภาระที่ต้องแสวงหามาบริโภคอย่างครบถ้วนและเพียงพอ นับแต่วันแรกที่ชีวิตอุบัติขึ้นและต่อเนื่องไปจนวาระสุดท้าย สำหรับสารซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตตามปกติ ใช้บำรุงสภาพและช่วยทำหน้าที่ต่างๆในเซลล์เพื่อให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงการสืบพันธุ์ได้ เรียกว่าโภชนาหาร (Swartz. 1971 ; Stenesh. 1975)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 บทบาทของธาตุอาหาร

ไนโตรเจน เป็นธาตุอาหารที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับพืช พืชทุกชนิดมีความต้องการธาตุนี้ในปริมาณที่สูงเพื่อการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิต ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกทั่วไปจะขาดไนโตรเจน มักมีไม่เพียงพอแก่การเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นการให้ปุ๋ยไนโตรเจนจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ในอากาศถึงแม้จะมีไนโตรเจนในรูปแบบของก๊าซ N_2 อยู่ถึงประมาณ 78 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) แต่ N_2 ในรูปนี้พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง ไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของ NO_3^- และ NH_4^+ เท่านั้นที่พืชจะสามารถใช้ได้ และไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของ NO_3^- มีความสำคัญมากกว่าไนโตรเจนที่อยู่ในรูป NH_4 แต่พืชไม่สามารถนำมาใช้ได้ทันที (จักรี เส้นทอง. 2539) NO_3^- ในพืชจะถูกเปลี่ยนเป็น NH_4^- ในกระบวนการ nitrate reductase พืชจะมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบโดยเฉลี่ย 2-4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง หรืออาจสูงถึง 6 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความแก่อ่อนและชนิดของพืช การขาดธาตุอาหารไนโตรเจน จะทำให้จำกัดการแบ่งและขยายตัวของเซลล์ พืชที่ขาดไนโตรเจนจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตช้า แคระแกรน ใบมีสีเหลือง หรือมีลักษณะเป็น chlorosis เพราะว่าการขาดธาตุไนโตรเจนมีผลยับยั้งการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ ดังนั้นเมื่อพืชขาดไนโตรเจนจึงปรากฏอาการที่ใบแก่ก่อน เพราะไนโตรเจนในใบแก่นั้นจะถูกเคลื่อนย้ายไปเลี้ยงใบอ่อนหรืออวัยวะอื่นๆที่กำลังเจริญเติบโต เมื่อเป็นเช่นนี้จึงทำให้ใบแก่ร่วงหล่นเร็วยิ่งขึ้น เท่ากับทำให้ช่วงเวลามีอายุของใบสั้นลง ซึ่งมีผลกระทบต่อการสะสมน้ำหนักของเมล็ดหรือผลผลิตในที่สุด (เฉลิมพล แซมเพชร. 2542)

ฟอสฟอรัส เป็นอีกธาตุหนึ่งที่พืชมีความต้องการในปริมาณสูง เช่นเดียวกับไนโตรเจน และกล่าวได้ว่าเป็นธาตุที่จำกัดการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชรองจากธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัสมีบทบาทสำคัญที่เกี่ยวข้องกับพลังงานในพืช เช่นเป็นองค์ประกอบ ADP , ATP (adenosine di and triphosphate), NAD, และ NADPH และยังมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับหน่วยพันธุกรรม (DNA และ RAN) รวมทั้งเนื้อเยื่อของเซลล์ (phospholipid) ดังนั้น การขาดฟอสฟอรัสจะมีผลกระทบต่อกระบวนการเมตาบอลิซึมต่างๆในพืช เมื่อพืชขาดฟอสฟอรัสจะปรากฏลักษณะอาการโดยทั่วไปดังนี้ คือ ใบจะเปลี่ยนเป็นสีตรงกันข้ามกับการขาดไนโตรเจน คือ สีของใบจะมีสีเขียวเข้มหรือเขียวแกมน้ำเงิน หรือบางครั้งจะปรากฏเป็นสีม่วงแดง หรือ น้ำตาล ซึ่งเป็นสีของ anthocyanin โดยเฉพาะตามแนวเส้น veins ของใบ ผลของการขาดฟอสฟอรัสทำให้การเจริญเติบโตของพืชชะงักและแคระแกร็น (เฉลิมพล แซมเพชร. 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพแทสเซียม บทบาทของโพแทสเซียมจะแตกต่างกันไปจากไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ตรงที่ไม่ได้เป็นตัวประกอบส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช แต่จะพบธาตุโพแทสเซียมนี้สะสมอยู่ในช่องว่างของเซลล์ (vacuole) อยู่เป็นจำนวนมาก โพแทสเซียมจะทำหน้าที่หลักในการเร่งการทำงานของเอนไซม์ในปฏิกิริยาต่างๆ รักษาระดับประจุไฟฟ้าในเซลล์ รักษาระดับ osmotic potential การดึงดูดน้ำของราก ช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำโดยการกระตุ้นให้ปากใบปิด นอกจากนี้ยังพบว่ามีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์แสง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงและเคลื่อนย้ายสารสังเคราะห์ด้วย (เฉลิมพล แซมเพชร. 2542)

2.4 ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์หรือน้ำหมักชีวภาพหรือน้ำสกัดชีวภาพ เป็นสารสะลายเข้มข้นที่ได้จากเศษซากพืชหรือเศษสัตว์ในภาวะไร้ออกซิเจนซึ่งจะถูกย่อยด้วยจุลินทรีย์โดยใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งย่อยของจุลินทรีย์ (จารุรัตน์ พุ่มประเสริฐ. 2546) โดยน้ำที่ได้จะประกอบไปด้วยจุลินทรีย์ ธาตุอาหารและสารอินทรีย์หลายชนิด ทั้งนี้จุลินทรีย์ส่วนใหญ่จะเป็นพวกยีสต์ แบคทีเรีย กรดแลกติก และแบคทีเรียที่สามารถสังเคราะห์ได้ นอกจากนี้ยังมีความสะอาดและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย โดยปัจจุบันเกษตรกรได้มีการนำน้ำหมักชีวภาพไปใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยวิธีการรดหรือพ่นให้กับพืชผักและผลไม้ในอัตราส่วนต่างๆ (วิชัย สุทธิธรรม และคณะ. 2547)น้ำหมักชีวภาพเมื่อผ่านการหมักไประยะหนึ่งแล้วนั้น ก็จะได้สารละลายเข้มข้นอาจมีสีน้ำตาลเข้ม หากใช้กากน้ำตาลในการหมัก หรือสีน้ำตาลอ่อนเมื่อใช้น้ำตาลชนิดอื่นในการหมัก ซึ่งเมื่อผ่านการหมักที่สมบูรณ์แล้วจะพบสารประกอบพวกคาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโน ฮอร์โมน เอนไซม์ ในปริมาณที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักน้ำหมักชีวภาพ (วิทยรัตน์ กุญชร ณ อยุธยา. 2544)

2.4.1 ประเภทของน้ำหมักชีวภาพ

ประเภทของน้ำหมักชีวภาพ สามารถแบ่งออกได้ตามวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตได้ 2 ประเภท ดังนี้

2.4.1.1 น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตได้จากพืช

โดยผลิตจากเศษผักและเศษพืช และผลิตจากขยะเปียกที่เป็นเศษผักและผลไม้ การทำน้ำหมักชีวภาพจากพืชนั้นทำได้โดยสับผักหรือผลไม้ที่มีชิ้นใหญ่ให้มีขนาดเล็กๆ จัดเรียงผักและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลไม้เป็นชั้นๆ โรยกากน้ำตาลสลับกับชั้นผัก อัตราส่วนของกากน้ำตาลต่อเศษผักคือ 1:3 แล้วทำการหมักในสภาพที่ไม่มีอากาศโดยอัดผักหรือผลไม้ใส่ภาชนะให้แน่น ปิดฝาภาชนะไม่ให้อากาศเข้าได้แล้วนำเข้าไปไว้ในที่ร่ม

2.4.1.2 น้ำหมักชีวภาพที่ได้จากสัตว์

ได้แก่น้ำหมักชีวภาพที่ได้จากปลา หรือหอยเชอรี่ (เฉพาะไข่ หรือเปลือกพร้อมตัวหรือรวมกับพืชสดก็ได้) ซึ่งอัตราส่วนกากน้ำตาลต่อวัตถุดิบจากสัตว์เท่ากับ 1:1 (อรรถ บุญนิธิ. 2544) หรืออัตราส่วนกากน้ำตาลต่อวัตถุดิบต่อน้ำหมักหัวเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติเท่ากับ 3:1:1 การหมักทำเช่นเดียวกับการหมักน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากพืชแต่อาจต้องใช้เวลาในการหมักนานประมาณ 1 เดือนขึ้นไป (วิทยรัตน์ กุญชร ณ อยุธยา. 2544)

2.4.2 ประโยชน์ของน้ำสกัดชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพนั้นสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยโดยตรง เนื่องจากประกอบด้วยสารต่างๆ ธาตุอาหาร และจุลินทรีย์เป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามการนำไปใช้เป็นปุ๋ยนั้น จะต้องมีการนำไปเจือจางมากๆในอัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำ 1:500 หรือ 1:1000 หากมีการนำไปใช้ในความเข้มข้นที่มากกว่านั้น พืชจะชะงักการเจริญเติบโต ใบของพืชจะมีสีเหลือง แต่ถ้าใช้ในอัตราที่เหมาะสม พืชจะมีใบเขียวสด เป็นมัน ต้นที่มีการชะงักการเจริญเติบโต ตาที่พักอยู่จะแตกตาเป็นใบใหม่ภายในหนึ่งสัปดาห์ จากการที่ให้น้ำหมักชีวภาพความเข้มข้นที่เจือจางจึงสามารถให้พืชได้ 3-7 วันต่อครั้ง และเมื่อพืชเจริญเติบโตดีอาจให้เป็นเดือนละ 1 ครั้ง (วิทยรัตน์ กุญชร ณ อยุธยา. 2544)

นอกจากนี้น้ำหมักชีวภาพบางชนิดยังสามารถใช้ป้องกันโรคและแมลง เช่น เพลี้ยแป้ง โดยมีการผสมน้ำหมักชีวภาพในอัตราการเจือจางแล้วทำการฉีดพ่น หรือใช้ในการกำจัดน้ำเสีย และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำโดยน้ำหมักชีวภาพจะย่อยสลายอินทรีย์วัตถุจากแหล่งน้ำต่างๆเช่น บ่อน้ำ สระน้ำที่มีอินทรีย์วัตถุย่อยสลายบูดเน่า หรือมีการนำไปใช้กับสัตว์เลี้ยง โดยมีการใช้ในการกำจัดน้ำเสียและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยมีการใช้น้ำหมักชีวภาพอัตรา 1:80 นำไปเลี้ยงสุกรหรือไก่เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อโรค จะทำให้สัตว์แข็งแรงมีภูมิคุ้มกันโรคและแมลง (วิทยรัตน์ กุญชร ณ อยุธยา. 2544) น้ำหมักชีวภาพเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ใช้การปรับปรุงดินเพื่อการปลูกพืชที่เป็นการไม่ต้องลงทุนสูงมากนัก อย่างไรก็ตามการใช้น้ำหมักชีวภาพที่เหมาะสมนั้นจะต้องเข้าใจในการจัดการพื้นฐานคือ มีการจัดการใส่ธาตุอาหารหลัก N-P-K ธาตุอาหารรองและจุลธาตุต่างๆรวมทั้งสมดุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของดินที่เหมาะสมทั้งกายภาพและเคมีอย่างเหมาะสม ดังนั้นการใช้น้ำหมักชีวภาพเพื่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชนั้นจะได้ผลหรือไม่ก็ต่อเมื่อพืชได้รับธาตุอาหารเพียงพอ (สุนันทา ชมภูนิช. 2546) จึงควรมีการผสมผสานการใช้น้ำหมักชีวภาพกับวิธีการอื่นๆด้วย เช่น การใช้ร่วมกับปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือนำมาใช้ร่วมกับสารละลายธาตุอาหารพืชในการปลูกพืชระบบไฮโดรโพนิกส์ (จารุรัตน์ พุ่มประเสริฐ. 2546)

2.4.3 จุลินทรีย์ SM (Super Microbes)

จุลินทรีย์ SM (Super Microbes) คือกลุ่มจุลินทรีย์ (Microbial collaboration) ซึ่งประกอบด้วย แบคทีเรีย (Bacteria) รา (Fungi) และแอคติโนมัยซิท (Actinomycetes)

2.4.3.1 คุณสมบัติของจุลินทรีย์ SM มีดังนี้

เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิธิภาพสูงในการย่อยสลายเซลลูโลส หรือเศษพืช (Cellulolytic Microorganism) ประกอบด้วยแบคทีเรีย (Bacteria) รา (Fungi) และแอคติโนมัยซิท (Actinomycetes) ซึ่งจุลินทรีย์กลุ่มนี้จะปล่อยเอนไซม์ (Enzymexs) ออกมาย่อยสลายเศษพืชและซากสัตว์

เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตและธาตุอาหารอื่นๆ (Phosphate and Other Nutrient Elements Solubilizing Microorganisms)

เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างฮอร์โมนซึ่งเป็นสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน(Auxin) จิบเบอร์เรลลิน (Gibberelln) และไซโตไคนิน (Cytokinin) สามารถช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช

เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่ผลิตสารปฏิชีวนะที่ป้องกันและทำลายโรคพืช

เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญเติบโตอยู่ได้ในช่วงอุณหภูมิสูง 50-70องศาเซลเซียส

เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายสารพิษและสารปนเปื้อนในดิน เช่น สารหนู แคดเมียม ตะกั่ว และปรอท เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นจุลินทรีย์ที่เป็นกลุ่มหลักในกิจกรรมชีวเคมีของ วัฏจักรคาร์บอน วัฏจักรไฮโดรเจน วัฏจักรออกซิเจน วัฏจักรไนโตรเจน วัฏจักรฟอสฟอรัส วัฏจักรซัลเฟอร์ และการเปลี่ยนแปลงหมุนเวียนเหล็ก

กิจกรรมของจุลินทรีย์ช่วยในการปรับปรุงดินให้มีโครงสร้างดี มีลักษณะร่วนซุย และมีการระบายน้ำและอากาศดี ทำให้ดินมีความสามารถดูดซับน้ำและธาตุอาหารพืชสูงขึ้นและช่วยรักษาสภาพความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ให้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย

2.4.3.2 ความสำคัญของจุลินทรีย์ SM

มีความสำคัญที่จะช่วยให้เกษตรกรสามารถผลิตปุ๋ยจากอินทรียวัตถุ เช่นเศษพืช ซากสัตว์ และมูลสัตว์ไว้ใช้เองได้ในระยะเวลาอันสั้น โดยไม่ต้องพึ่งพาปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถประหยัดและลดต้นทุนในการทำการเกษตรอย่างยั่งยืน และเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปลอดภัย (นิรนาม. 2556)

2.4.3.3 ประโยชน์ของจุลินทรีย์ SM

ใช้ในปรับปรุงดิน (Bio Soil Amender) ด้วยการปล่อยจุลินทรีย์สายพันธุ์ดีลงไปในดินโดยให้จุลินทรีย์ขยายตัวเป็นจำนวนมากๆ ไปทั่วพื้นที่เพาะปลูก จะทำให้ดินมีชีวิต มีความสมบูรณ์ทางชีวภาพ กิจกรรมของจุลินทรีย์จะช่วยปรับปรุงดินให้มีโครงสร้างที่ดีขึ้นดังนี้

ทางกายภาพ ทำให้ดินมีลักษณะร่วนซุย มีการระบายน้ำและอากาศดี

ทางชีวภาพ ทำให้ดินมีชีวิต มีความหลากหลายของจุลินทรีย์สายพันธุ์ดีและสิ่งมีชีวิตในดินอย่างสมดุลกัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการรักษาคุณภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดินให้เหมาะสมกับการทำเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน

ทางชีวเคมี ทำให้ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เป็นกลางคืออยู่ระหว่าง 5.5-8.5 ซึ่งเหมาะสมในการทำเกษตรกรรมมากที่สุด และดินมีความสามารถดูดซับน้ำและธาตุอาหารพืชได้สูงขึ้น

ช่วยในการหมุนเวียนธาตุอาหารพืชในกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ของอินทรียวัตถุในการเกษตร เช่น ซากพืช ซากสัตว์และมูลสัตว์ต่าง เป็นสารเร่งในอุตสาหกรรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์มาตรฐาน ปุ๋ยหมักชีวภาพ และปุ๋ยชีวภาพ และมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ตะช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาการเกษตรอินทรีย์ของไทยให้เติบโตเป็นรูปธรรมอย่างยั่งยืนอันจะนำมาซึ่งผลผลิตที่มีคุณภาพสูง และปลอดภัยทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค และช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมโดยนำขยะที่เหลือใช้ในภาคต่างๆมาแปรรูปเป็นปุ๋ยใช้เป็นธาตุอาหารพืช (นิรนาม. 2556)

2.5 เอทีลีน

เอทิลีนเป็นฮอร์โมนพืชที่มีสถานะเป็นแก๊ส มีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของพืชตั้งแต่เมล็ดงอกจนต้นพืชตาย โดยมีบทบาทสำคัญทั้งในการพัฒนาและการเสื่อมถอยของพืช เช่น การควบคุมการสุกของผลไม้ รวมทั้งการหลุดร่วงของใบ ดอก และผล เนื้อเยื่อพืชทุกชนิดสามารถสังเคราะห์เอทีลีนได้ โดยปกติพืชมีการสร้างเอทีลีนในปริมาณน้อย แต่เมื่อผลไม้สุกหรือมีกระบวนการกระทบกระเทือนของผล เช่น การช้ำ หรือการเกิดบาดแผล รวมทั้งพืชที่เผชิญกับสภาวะเครียดเนื่องจากปัจจัยแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม พืชจะมีการสร้างเอทิลีนเพิ่มขึ้น และเอทิลีนที่พืชสร้างขึ้นมานี้สามารถไปกระตุ้นกระบวนการต่างๆที่ตอบสนองต่อเอทิลีนให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่น การสุก การเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกผล การหลุดร่วงของดอกและใบ และการวายของพืช (กนวรรณ เสรีภาพ. 2555)

2.5.1 สารดูดซับเอทีลีน

มีการปฏิบัติและการทดลองหลายครั้งเพื่อการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของผลไม้ ในวิธีการการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวต่างๆ มีการรายงานว่าการใช้สารดูดซับเอทิลีนมีผลในการช่วยยืดอายุการเก็บรักษาอย่างมากในผักและผลไม้บางชนิด ได้รับการรายงานว่าเป็นประโยชน์อย่างมากในผักและผลไม้บางชนิด ตัวดูดซับเอทิลีนสามารถยับยั้งผลกระทบของเอทธิลีนต่อการสุกแก่ของผลไม้ ทำให้การสุกชะลอตัวลงและช่วยเพิ่มอายุการเก็บเกี่ยวและคุณภาพของผลผลิต

การใช้สารดูดซับเอทีลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ สารดูดซับเอทีลีนที่รู้จักกันดีก็คือด่างทับทิม (potassium permanganate, $KMnO_4$) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับ C_2H_4 เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิด คือ แมงกานิสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_2) และเอทิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $C_6H_2O_6$) ซึ่งไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นเอทีลีนได้อีก สารดูดซับเอทีลีนสามารถดูดซับเอทีลีนที่ผักและผลไม้ปลดปล่อยออกมาได้ ช่วยลดปริมาณเอทีลีน จึงช่วยชะลอการสุก (สุชีรา เยี่ยงยุกดิ์สากล. 2537)

2.6 การเก็บรักษา

ผลผลิตสดทางการเกษตรโดยเฉพาะผลผลิตทางพืชสวนของประเทศไทย ซึ่งมีทำเลที่ตั้งอยู่ในเขตร้อน ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตเหล่านั้นมีลักษณะเน่าเสียง่าย เช่น ผักกาด ผักชี กะหล่ำปลี กล้วย ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง ขนุน เป็นต้น รวมทั้งประเทศที่มีผลผลิตสดทางการเกษตรทั่วโลกจะมีการสูญเสีย หรือเกิดความเสียหายกับผลผลิตเหล่านี้ภายหลังการเก็บเกี่ยวแล้วมากน้อยต่างกันทุกประเทศ เช่น ในขณะขนส่งจะเกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากความร้อน การชอกช้ำระหว่างการเก็บรักษาจะเกิดความเสียหายจากแมลง ความชื้น ความร้อน นก หนู การเหม็นหืน เป็นต้น การบรรจุหีบห่อจะเกิดความเสียหายจากการตัดแต่งผลผลิต การปอกเปลือก การปนเปื้อน และเมื่อถึงตลาดก็จะเกิดการสูญเสียผลผลิตจากอาหารเป็นพิษ ผลผลิตเสื่อมคุณภาพ ตลอดจนเมื่อถึงผู้บริโภคก็ยังจะเกิดความเสียหายหรือเกิดการสูญเสียอีก (สมชาย กล้าหาญ. 2543)

การเก็บรักษา เป็นวิธีการสำคัญในการช่วยยืดอายุของผลผลิตทางพืชสวน เช่น ผัก ผลไม้ และไม้ดอก ภายหลังการเก็บเกี่ยว ให้มีอายุการใช้ประโยชน์ยาวนานขึ้น โดยมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม หรือในผลไม้บางชนิด เช่น แอปเปิ้ล สามารถเก็บไว้เพื่อรอการจำหน่ายในท้องตลาดได้ตลอดทั้งปี นอกจากนี้การเก็บรักษายังมีประโยชน์ช่วยชะลอไม้ให้ผลผลิตออกสู่ตลาดมากเกินไป ทำให้ราคาผลผลิตไม่ตกต่ำ หรือมีความผันแปรทางดัชนีราคามากเกินไป รวมทั้งสามารถเก็บรักษาไว้จำหน่ายในช่วงตลาดขาดแคลนก็จะทำให้ราคาดีอีกด้วย (สมชาย กล้าหาญ. 2543)

พืชมีความหลากหลายในโครงสร้างทางสัณฐานวิทยา, องค์ประกอบ และสรีรวิทยาทั่วไป ดังนั้นการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวจึงแตกต่างกันไปในแต่ละพืช พืชผักที่มีปริมาณน้ำสูง สาเหตุของการเสื่อมสภาพทางชีววิทยา คือ อัตรากายหายใจ, การผลิตเอทีลีน, การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ และขึ้นอยู่กับการปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมหลายประการ ได้แก่ อุณหภูมิ, ความชื้นสัมพัทธ์, ความเข้มของก๊าซออกซิเจน, คาร์บอนไดออกไซด์ และเอทีลีน (Kader. 2013)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 บรรจุภัณฑ์

การบรรจุหีบห่อสามารถช่วยลดการสูญเสียความชื้นได้ (การสูญเสียน้ำหนัก) เนื่องจากช่วยป้องกันการระเหยของน้ำ สิ่งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับหีบห่อที่จะขายปลีก ทำให้ผลิตผลมีคุณภาพที่ดีขึ้นและมีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น เพราะถ้าสูญเสียความชื้นมากจะทำให้ผลผลิตเหี่ยว ผลิตผลบางอย่าง เช่นผักกาดแดง หรือผักกาดกินรากอื่นๆ ก่อนการบรรจุหีบห่อต้องมีการตัดแต่งยอดราก จากนั้นจึงบรรจุลงถุงพลาสติกเพื่อลดการสูญเสียความชื้น ทำให้เก็บรักษาผักได้นานขึ้น เพราะผักถ้าเหี่ยวเร็วจะทำให้สูญเสียวิตามินซี ซึ่งถ้าบรรจุหีบห่อที่ดีก็จะช่วยลดการสูญเสียเหล่านี้ นอกจากพลาสติกจะช่วยลดการสูญเสียความชื้นแล้ว พวกกล่องเยื่อไม้เคลือบไขหรือภาชนะอื่นๆก็ยังช่วยลดการสูญเสียความชื้นได้ (สมชาย กล้าหาญ. 2543)

ภาชนะบรรจุ หมายถึง วัสดุหรือสิ่งที่ใช้ในการรับรองสินค้าเพื่อการจัดการกับสินค้านั้น หรือเพื่อการขนส่งหรือเพื่อการวางขาย (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541) เราจะพบว่าภาชนะบรรจุสำหรับผักและผลไม้หลายชนิดตั้งแต่ ชะลอม ไปจนถึงกล่องโฟม หรือตะกร้าพลาสติก ภาชนะบรรจุชนิดใดเหมาะสมกับผลผลิตใด ขึ้นอยู่กับความต้องการของผลผลิตนั้นๆ ตลอดจนลักษณะของการขนส่งและการตลาดด้วย (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546) การเลือกใช้ภาชนะบรรจุที่มีประสิทธิภาพ จะช่วยลดกระบวนการการหายใจ การคายความร้อน การคายน้ำ และการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาต่างๆให้เกิดช้าลง เมื่อนำผลผลิตที่มีคุณภาพสูงบรรจุใส่ในภาชนะจะรักษาคุณภาพที่ดีของผลผลิตให้คงอยู่ได้นานขึ้น ถึงแม้ภาชนะบรรจุจะไม่ได้เป็นตัวช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลผลิตให้ดีขึ้นก็ตาม (ดนัย บุญยเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2548)

ภาชนะส่วนใหญ่ในที่นี้จะใช้ถุงพลาสติก ซึ่งนิยมใช้บรรจุผลิตผลสดทางการเกษตรมีดังนี้

โพลีเอทธิลีน (polyethylene-PE) นับเป็นพลาสติกที่มีการใช้มากที่สุดและราคาถูก สืบเนื่องมาจาก PE มีจุดหลอมเหลวต่ำเมื่อเทียบกับพลาสติกอื่นๆ ทำให้มีต้นทุนในการผลิตต่ำ PE ผลิตจากกระบวนการโพลิเมอร์ไรเซชั่นของก๊าซเอทิลีน ภายใต้ความดันและอุณหภูมิสูงโดยอยู่ในสภาวะปราศจากตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะ (metal catalyst) การจับตัวของโมเลกุลในลักษณะโซ่สั้นและยาวจะส่งผลให้ PE ที่ได้ออกมามีความหนาแน่นแตกต่างกัน PE แบ่งเป็น 3 ประเภทตามความหนาแน่น คือ โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (low density polyethylene หรือ LDPE) โพลีเอทิลีนความหนาแน่นปานกลาง (medium density polyethylene หรือ MDPE) และโพลีเอทิลีนความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนาแน่นสูง (high density polyethylene หรือ HDPE) โพลีเอทิลีนมักจะรู้จักกันในนามถุงเย็น ซึ่งมีคุณสมบัติยืดตัวได้ดีทนต่อการทิ่มทะลุแบะการแกขาด พร้อมทั้งสามารถใช้ความร้อนเชื่อมติดปิดผนึกได้ดี โครงสร้างของเอทิลีนจะสามารถป้องกันความชื้นได้ดีพอสมควร แต่จุดอ่อนคือ สามารถปล่อยให้ไขมันซึมผ่านได้ง่าย แต่ทนทานต่อกรดและด่างทั่วไป นอกจากนี้ยังปล่อยให้อากาศซึมผ่านได้ง่าย ด้วยเหตุนี้อาหารที่ไวต่ออากาศ เช่นของขบเคี้ยวและของทอด เมื่อใสถุงเย็นธรรมดาคุณภาพอาหารจะแปรเปลี่ยนไปเพียงเวลาไม่กี่วัน นอกจากนี้โพลีเอทิลีนยังมีคุณสมบัติดูดฝุ่นในอากาศมาเกาะติดตามผิว ทำให้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากโพลีเอทิลีนนี้เมื่อทิ้งไว้นานๆ จะเปรอะด้วยฝุ่น (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541)

โพลีไวนิลคลอไรด์ (polyvinylchloride - PVC) เป็นพลาสติกที่สามารถแปรเปลี่ยนคุณสมบัติได้ โดยการเติมสารเคมีปรุงแต่งต่างๆ เช่น Plasticizer Modifier และ Fillers ทำให้ PCV มักใช้ในรูปแบบของขวด ฟิล์ม และแผ่น ในแง่การผลิตฟิล์ม PVC จะผลิตได้ยากกว่าฟิล์ม PE หรือ PP จุดเด่นของ PVC คือทนต่อน้ำมันและกันกลิ่นได้ดี ใส แข็งแรงทนทานต่อการเสียดสี ในขณะที่ความต้านทานต่อการซึมผ่านของความชื้นอยู่ในขณะปานกลาง อุณหภูมิใช้งานของ PVC ไม่เกิน 90 องศาเซลเซียส และถ้าอุณหภูมิการใช้งานเกินกว่า 137 องศาเซลเซียส จะเปลี่ยนคุณภาพ (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541)

ลามิเนต (vacuum) เป็นแผ่นประกบของวัสดุที่ใช้ทำภาชนะบรรจุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป วัสดุเหล่านี้ ได้แก่ กระดาษ พลาสติก และแผ่นอลูมิเนียมบาง (aluminum foil) การประกบของแผ่นวัสดุ เพื่อนำมาทำภาชนะบรรจุซึ่งเรียกว่า ถุงลามิเนท เพื่อให้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามต้องการ เช่น ถุงลามิเนทที่ใช้ต้มได้ทำมาจากแผ่นประกบของแผ่นโพลิเอสเทอร์และแผ่นโพลิเอทีลีน ถุงลามิเนทที่บรรจุอาหารแบบสุญญากาศ ทำจากแผ่นประกบของแผ่นไนลอนและแผ่นโพลิเอทิลีน จากแผ่นประกบของไมลาร์ แผ่นอลูมิเนียมบางๆ และแผ่นโพลิเอทธิลีน ถุงลามิเนทชนิดกันแสงสว่างความชื้น และแก๊ส ใช้บรรจุอาหารสำเร็จรูปพวกอาหารผงแห้งทำจากแผ่นโพลิเอทิลีน ประกบกับแผ่นอลูมิเนียมบาง และแผ่นโพลิเอทิลีน (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 รายงานที่เกี่ยวข้อง

นงลักษณ์ พันธุ์โอภาส (2516) พบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสไม่ว่าจะเป็นอัตราใด ทำให้ความสูง น้ำหนักแห้งของตอซัง และน้ำหนักเมล็ดข้าวโพดเฉลี่ย มากกว่าเป็น 39 และ 25 เท่าตามลำดับ มากกว่าข้าวโพดที่ไม่ได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสเลย ในดินที่มีฟอสฟอรัสจำกัด สำหรับข้าวโพดที่ได้รับฟอสฟอรัสนั้นปรากฏว่ามีน้ำหนักแห้งตอซังแห้งเฉลี่ยเท่าๆกัน ไม่ว่าจะได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราใด ส่วนน้ำหนักเมล็ดนั้น การใส่ปุ๋ย 9 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้ฟอสฟอรัสในการสร้างต่อซังเป็นส่วนใหญ่จึงเหลือไว้สร้างเมล็ดน้อย เมื่อเพิ่มปุ๋ยเป็นอัตร 18 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้น้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้น 1.5 เท่าจากเดิม

สุทธิดา มณีเมือง และคณะ (2558) ได้ทำการออกแบบและสร้างชุดทดลองหลอด LED เพื่อใช้ในการศึกษาผลของความเข้มแสงจากชุดหลอด LED ที่ช่วงความยาวคลื่นแสงสีแดง สีขาว และสีน้ำเงิน ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช นำผลการทดลองที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลจากชุดควบคุม คือชุดหลอดฟลูออเรส-เซนต์ที่มีความส่องสว่างเท่ากับ 2,028 ลักซ์ พืชตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ คือผักสลัดชนิดเรดโอ๊ค ซึ่งปลูกด้วยระบบไฮโดรโปนิกส์แบบรากจุ่ม (Deep Flow Technique) ภายในโรงเรือนและกำหนดให้ได้รับแสงจากชุดหลอดทดลองไฟที่ติดตั้งที่ระดับความสูง 30 ซม. จากถาดปลูกพืช เมื่อสิ้นสุดช่วงการทดสอบพบว่า ค่าเฉลี่ยของความสูงต้นและความยาวรากสูงสุดพบในผักสลัดเรดโอ๊คที่ได้รับแสงจากชุดหลอด LED น้ำเงิน ความสูงต้นและความยาวรากสูงสุดมีค่าเท่ากับ 28.7 และ 23.1 ซม. น้ำหนักสดในส่วนต้นและรากมีค่าเท่ากับ 11.82 และ 1.12 กรัม/ต้น น้ำหนักแห้งในส่วนต้นและรากมีค่าเท่ากับ 0.42 และ 0.06 กรัม/ต้น ตามลำดับ

จูนลิฎา โยธาทิพย์ และคณะ (2553) พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดแสงกับการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้พบว่า พืชทั้ง 3 ชนิดคือ กระเพรา โหระพา และแมงลัก ที่ปลูกภายในกล่องทดลองที่ใช้หลอดLED มีการเจริญเติบโตทั้งการมีชีวิตรอดและการเจริญเติบโต ในด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนใบ ได้ดีกว่าพืชที่ปลูกในกล่องทดลองที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนท์ ในส่วนความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการให้แสงสว่างกับการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้พบว่า พืชทั้ง 3 ชนิดมีการเจริญเติบโตในด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่มและจำนวนใบได้ดีกว่าพืชที่ปลูกในกล่องการหาความสัมพันธ์ของความเข้มแสงที่แตกต่างกันกับการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้พบว่าทั้ง 3 ชนิดที่ปลูกภายในกล่องทดลองที่มีความเข้มแสงที่มากกว่า 1100 ลูเมน มีการเจริญเติบโตทั้งการมีเจริญเติบโตในด้านความสูง วามกว้างของทรงพุ่มและจำนวนใบ ได้ดีกว่าพืชที่ปลูกภายในกล่องทดลองที่มีความเข้มแสงที่น้อยกว่าคือ 900 ลูเมน 700 ลูเมน และ 500 ลูเมนตามลำดับ

สุรชัย พัฒนิพิบูล (2546) ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำสกัดชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผักกาดกวางตุ้ง ผักกาดหอม และพริกยักษ์ ในระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน พบว่าการใช้น้ำสกัดชีวภาพพืช ร่วมกับการใช้สารละลายที่มีธาตุอาหารครบ ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและการดูดกินธาตุอาหารเพิ่มขึ้นดีกว่าการใช้สารละลายที่มีธาตุอาหารครบเพียงอย่างเดียว และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่าอัตราน้ำสกัดชีวภาพที่ใช้ร่วมกับสารละลายที่มีเฉพาะธาตุอาหาร N-P-K นั้น จะทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและดูดกินธาตุอาหารน้อยกว่าใช้น้ำสกัดชีวภาพร่วมกับสารละลายที่มีธาตุอาหารครบ

วีณารัตน์ มูลรัตน์ และคณะ (2548) ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพจากเศษปลาที่ใช้น้ำกากส่าเหล้า แทนกากน้ำตาลที่ระดับความเข้มข้นที่ 0, 1:1000, 1:500 และ 1:250 ต่อความงอกของเมล็ด การเจริญเติบโต และผลผลิตของผักกวางตุ้งฮ่องเต้ พบว่าความเข้มข้นของน้ำหมักชีวภาพเศษปลาที่ระดับ 1:1000 มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด การเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดกวางตุ้งฮ่องเต้ แต่ละความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เส้นผ่านศูนย์กลางใบ พื้นที่ใบ และจำนวนใบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ความเข้มข้น 1:250 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และพื้นที่ใบมากที่สุด และที่ความเข้มข้น 1:500 ให้จำนวนใบมากที่สุด

ณัฐมน ขวัญไชย (2556) ศึกษาคุณภาพของปุ๋ยน้ำหมักที่ผลิตจากอัตราส่วนของวัสดุและวิธีการที่ต่างกัน โดยสูตร 1 ใช้เศษปลา:เศษผัก ในอัตรส่วน 3:1 สูตรที่ 2 ใช้อัตรส่วน 2:2 ส่วนสูตรที่ 3 และ 4 ใช้อัตราส่วนวัสดุเช่นเดียวกับสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ แต่จะเริ่มเติมผัก ผลไม้ เมื่อมีการหมักเข้าสู่ระยะที่ 2 หมักนาน 21 วัน พบว่าปุ๋ยหมักชีวภาพส่วนใหญ่ปริมาณสารอาหารหลักและปริมาณฮอร์โมนพืช (GA_3) ในทุกสูตรมีปริมาณสูงมากกว่ามาตรฐาน และสูตร 3 และ 4 มีค่าสูงมากกว่า 1 และ 2 อย่างมาก โดยสูตรที่ 4 มีค่า GA_3 สูงถึง 52.98 มิลลิกรัม/ลิตร

วุฒิรัตน์ พัฒนิบูลย์ และคณะ (2550) ทำการศึกษาการผลิตสารดูดซับเอทิลีน โดยใช้ดินสอพองและ โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ($KMnO_4$) เพื่อยืดอายุการเก็บรักษากล้วยหอมทอง และพบว่าสารดูดซับเอทิลีนที่ผลิตขึ้นสามารถยืดอายุการเก็บรักษากล้วยหอมทองได้เป็นระยะเวลา 15 วัน

จิรา ณ หนองคาย (2533) เก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนในสภาพห้อง (29-30 องศาเซลเซียส) ในห้องเย็น (5-7 องศาเซลเซียส) โดยวิธีการบรรจุถุงพลาสติก polyethylene (PE), polypropylene (PP) เจาะรูและไม่เจาะรู บรรจุในถาดโฟมหุ้มด้วยฟิล์มใส PVC ผลการทดลองพบว่า การเก็บรักษาในถาดโฟมที่หุ้มด้วยฟิล์ม PVC จะมีสภาพดีกว่าวิธีอื่นๆ รองลงมาคือ การบรรจุในถุง PE และ PP ไม่เจาะรู ข้าวโพดฝักอ่อนยังคงมีสภาพที่ดีหลังการเก็บรักษาได้ 3 วัน 7-10 วัน และ 2-3 สัปดาห์ ตามลำดับ

Agillon et.al. (1978) การเก็บรักษากล้วยในถุงพลาสติก polyethylene จะทำให้ชะลอการสุกของกล้วยพันธุ์ lacation (Musa, AAA) และพันธุ์ latudan (Musa, AAB) กล้วยพันธุ์ latudan เมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บในถุงพลาสติก polyethylene ในสภาพบรรยากาศที่มี O_2 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 หรือ 13 วัน หลังนำออกจากถุงพลาสติกพบว่ามีการสุกปกติ การเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลงนี้ กล้วยพันธุ์ latudan ลักษณะผลไม่ค่อยนิ่ม แต่การเปลี่ยนแปลงของ TSS และ TA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และในพันธุ์ lacation มีลักษณะนิ่มเล็กน้อย มีการเพิ่มของ TSS และ TA แต่ pH มีการลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

3.1.1 อุปกรณ์สำหรับการปลูก ได้แก่ เมล็ดคะน้าพันธุ์ใบ, ถาดเพาะเมล็ด, ดินผสม, ถุงปลูก, บัวรดน้ำ และจอบ

3.1.2 อุปกรณ์สำหรับการเก็บรักษา ได้แก่ สารดูดซับเอทีลีน ฟิล์มถนอมอาหาร (film wrap), ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน (PE), ถุงพลาสติกลามิเนต (laminate) เครื่องผนึกสุญญากาศ และ ตู้ควบคุมอุณหภูมิ

3.1.3 ปุ๋ยที่ใช้ในการศึกษา ได้แต่ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และปุ๋ยหมักชีวภาพ

3.1.4 แสง LEDs ที่ใช้ศึกษา ได้แก่ แสงLEDs ชนิดที่ 1 ประกอบด้วยแสง red 630 nm ,red 660 nm ,blue 450nm, blue 460 nm, white 14000K, white 6500K, UV 410 nm, IR 730 nm และแสง LEDs ชนิดที่ 2 ประกอบด้วยแสง red 630 nm ,red 660 nm ,blue 450nm, blue 460 nm

3.1.5 อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ บีกเกอร์, กระบอกตวง, ช้อนตักสาร, โก่รงบด และน้ำกลั่น

3.1.6 เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เครื่องวัดคลอโรฟิลล์ (minolta SPAD 502 cholorophyll), เครื่องวัดความหวาน (hand refractometer), เครื่องวัดสี (colorflex) และเครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 2 ตำแหน่ง

3.1.7 สารเคมี ได้แก่ phenolpthalain ความเข้มข้น 1% และ NaOH 0.1N

3.1.8 อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ผ้าขาวบาง, ไม้บรรทัด, เวอร์เนียคาลิปเปอร์, มีด, กล้องถ่ายรูป และอุปกรณ์เก็บข้อมูลอื่นๆ

3.2 สถานที่ดำเนินงาน

แปลงปฏิบัติการเกษตร และห้องปฏิบัติการทางวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2560

3.4 วิธีดำเนินงาน

การศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 การทดลองดังนี้ คือ

3.4.1 การทดลองที่ 1

ผลของการให้แสง LED และอัตราการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตของคะน้า วางแผนการทดลองแบบ factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 (ปัจจัย A) แสง

โดย A1 คือ แสงธรรมชาติ

A2 คือ แสงธรรมชาติ และเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

A3 คือ แสงธรรมชาติ และเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

ปัจจัยที่ 2 (ปัจจัย B) ปริมาณปุ๋ย (กรัม/กระถาง)

โดย B1 คือ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัม/กระถาง

B1 คือ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัม/กระถาง

B1 คือ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัม/กระถาง

ประกอบด้วย 9 วิธีการ วิธีการละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ต้น คือ

1. แสงธรรมชาติ + ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัม/กระถาง
2. แสงธรรมชาติ + ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัม/กระถาง
3. แสงธรรมชาติ + ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัม/กระถาง
4. แสงธรรมชาติ และเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง + ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัม/กระถาง
5. แสงธรรมชาติ และเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง + ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัม/กระถาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. แสงธรรมชาติ และเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง + ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัม/กระถาง

7. แสงธรรมชาติ และเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง + ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัม/กระถาง

8. แสงธรรมชาติ และเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง + ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัม/กระถาง

9. แสงธรรมชาติ และเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง + ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัม/กระถาง

3.4.1.1 การเตรียมแปลงและการเตรียมดิน

ผสมดินและปุ๋ยคอกในอัตราส่วน 3:1 ย่อยดินโดยใช้จอบผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำดินใส่ถุงปลูกขนาด 8 x 13 นิ้ว จำนวน 45 ถุง จากนั้นนำไปเรียงในโรงเรือนตามวิธีการที่กำหนดไว้ทั้ง 9 วิธีการ ตามแผนการทดลอง

3.4.1.2 การปลูกคะน้า

ทำการปลูกคะน้าโดยการเพาะเมล็ดลงในกระบะหลุมละ 3 เมล็ด นำดินมากลบลงในถาดเพาะเมล็ด ปาดหน้าให้เรียบ ทำการรดน้ำให้ชุ่ม 3 เวลา คือ เช้า กลางวัน และเย็น หลังจากที่เมล็ดงอกแล้วประมาณ 14 วัน จึงทำการย้ายกล้าไปปลูกลงกระถาง โดยเลือกต้นที่มีขนาดเท่าๆกัน โดยย้ายปลูกลงในกระถางขนาด 8x13 นิ้ว โดยมีระยะปลูกห่างกัน 10 เซนติเมตร กระถางละ 3 ต้น หลังจากทำการย้ายลงกระถางเป็นเวลา 7 วันจึงเริ่มใส่ปุ๋ยตามวิธีการทดลองทั้ง 9 ขั้นตอน โดยใส่ทุกๆ 7 วัน โดยใส่ปุ๋ย 7 วันต่อ 1 ครั้ง

3.4.1.3 การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกผลระหว่างการปลูก ดังนี้

1.) ความสูงของต้น (เซนติเมตร) โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือวัสดุปลูกจนถึงปลายยอด

2.) ความเขียวของใบวัดความเขียวของใบ (SPAD) ด้วยเครื่อง Minolta SPAD 502 Cholorophyll meter โดยสุ่มวัดจำนวน 3 ใบ ใบละ 3 จุดของแต่ละต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกผลหลังการเก็บเกี่ยว ดังนี้

1.) ความสูงของต้น (เซนติเมตร) โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือวัสดุปลูกจนถึงปลายยอด

2.) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้น โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือปลายของต้น 7 เซนติเมตร

3.) ความเขียวของใบ วัดความเขียวของใบ (SPAD) โดยสุ่มวัดจำนวน 3 ใบ ใบละ 3 จุด ของแต่ละต้น

4.) ความกว้างของใบ วัดความกว้างของใบโดยการใช้ไม้บรรทัดวัด โดยสุ่มวัดเป็นจำนวน 3 ใบต่อต้น

5.) ความยาวของใบ วัดความยาวของใบโดยการใช้ไม้บรรทัดวัด โดยสุ่มวัดเป็นจำนวน 3 ใบต่อต้น

6.) ค่าสีของก้านและใบ วัดด้วยเครื่อง color flex อ่านค่าเป็น L* a* และ b* โดย L* คือค่าความสว่างมีค่าเท่ากับ 0 คือสีดำ และเท่ากับ 100 คือสีขาว ค่า a* โดย a* เป็นบวก (+) คือสีแดง และเป็นลบ (-) คือสีเขียว และค่า b* โดย b* เป็นบวก (+) คือสีเหลือง และเป็นลบ (-) คือสีน้ำเงิน

7.) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยใช้น้ำคั้นจากน้ำคั้นคะน้ามาวัดด้วยเครื่อง hand refractometer ค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็นองศาบริกซ์

8.) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ทำการคั้นน้ำคะน้าปริมาตร 1 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่นเพิ่ม 19 มิลลิลิตร หลังจากนั้นเติมสารละลาย phenolpthalain ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 2 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไทเทรตด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 N จนกระทั่งถึงจุดยุติ (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อนถาวร) บันทึกปริมาตรของสารละลายด่างที่ใช้ในการไทเทรต เพื่อนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดที่สามารถไทเทรตได้เมื่อคิดเทียบค่ากรัมสมมูลย์ของกรดมาลิกจากสูตร

$$\text{ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (\%)} = \frac{\text{N base x ml base x 0.067}}{\text{ml น้ำคั้นที่ใช้}} \times 100$$

โดย N base = normality ของ NaOH (0.1N)

ml base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ในการไทเทรต

0.067 meq.wt ของ malic acid

ml ของน้ำคั้น= จำนวนมิลลิลิตรของน้ำคั้นที่ใช้ในการไทเทรต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.) น้ำหนักสดของผลผลิต ชั่งทันทีหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยการชั่งด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

3.4.1.4 การวิเคราะห์ผลข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนข้องข้อมูล (Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลองตามวิธีของ Tukey HSD ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป นำข้อมูลที่ได้ทางสถิติมาทำกราฟและตาราง

3.4.2 การทดลองที่ 2

ผลของปริมาณปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตของคะน้า

วางแผนการทดลองแบบ factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 (ปัจจัย A) ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ (ทำจากปลาสดและพืช)

โดย A1 ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ 10 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 500 มิลลิลิตร/กระถาง

A2 ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ 20 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 500 มิลลิลิตร/กระถาง

A3 ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ 30 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 500 มิลลิลิตร/กระถาง

ปัจจัยที่ 2 (ปัจจัย B) ปริมาณปุ๋ย (กรัม/กระถาง)

โดย B1 คือ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัม/กระถาง

B1 คือ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัม/กระถาง

B1 คือ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัม/กระถาง

ประกอบด้วย 9 วิธีการ วิธีการละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ต้น คือ

1. ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ 10 (มิลลิลิตร/กระถาง) และ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 (กรัม/กระถาง)

2. ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ 10 (มิลลิลิตร/กระถาง) และ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 (กรัม/กระถาง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ 10 (มิลลิลิตร/กระถาง) และ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 (กรัม/กระถาง)

4. ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ 20 (มิลลิลิตร/กระถาง) และ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 (กรัม/กระถาง)

5. ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ 20 มิลลิลิตร/กระถาง) และ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 (กรัม/กระถาง)

6. ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ 20 (มิลลิลิตร/กระถาง) และ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 (กรัม/กระถาง)

7. ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ 30 (มิลลิลิตร/กระถาง) และ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 (กรัม/กระถาง)

8. ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ 30 (มิลลิลิตร/กระถาง) และ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 (กรัม/กระถาง)

9. ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ 30 (มิลลิลิตร/กระถาง) และ ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 (กรัม/กระถาง)

3.4.2.1 การเตรียมแปลงและการเตรียมดิน

ผสมดินและปุ๋ยคอกในอัตราส่วน 3:1 ย่อยดินโดยใช้จอบผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำดินใส่ถุงปลูกขนาด 8 x 13 นิ้ว จำนวน 45 ถุง จากนั้นนำไปเรียงในโรงเรือนตามวิธีการที่กำหนดไว้ทั้ง 9 วิธีการ ตามแผนการทดลอง

3.4.2.2 การเตรียมปุ๋ยหมักชีวภาพ

โดยมีส่วนผสมดังต่อไปนี้

1. สาร SM	50	กรัม
2. น้ำสะอาด	100	ลิตร
3. EM	5	ลิตร
4. รำละเอียด	2	ก.ก.
5. เศษปลาสด	10	ก.ก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สับปะรดฝาน	2	ก.ก.
7. ตะไคร้หอม	1	ก.ก.
8. ข่าแก่	1	ก.ก.

ทำการเตรียมน้ำหมักชีวภาพโดย เติมน้ำสะอาด 50 ลิตรหรือประมาณครึ่งถัง จากนั้นเติมสาร SM 50 กรัม และตามด้วย EM 5 ลิตร ผสมรวมในถังน้ำคนให้เข้ากัน หลังจากนั้นนำรำละเอียด 2 กิโลกรัม, เศษปลาสด 10 กิโลกรัม, สับปะรดที่ฝานเป็นชิ้นๆ 2 กิโลกรัม และข่าแก่ 1 กิโลกรัม เทรวมในถังแล้วคนผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน จากนั้นปิดฝาเพื่อไม่ให้แมลงวันลงไป คนทุกๆวัน วันละ 2 ครั้ง หมักไว้ 21 วัน ซึ่งปลาจะถูกย่อยจนหมด แล้วเติมน้ำสะอาดเพิ่มจนเกือบใกล้จะเต็มถัง คนให้เข้ากัน ปิดฝาและหมักต่ออีก 3 วัน จึงสามารถนำมาใช้ได้ โดยมีข้อสังเกตคือ หลังการหมักปลาจะถูกย่อยจนละเอียดหมด ส่วนสับปะรด ข่าแก่ และตะไคร้หอมคงเหลือเป็นชิ้นๆ

3.4.2.3 การปลูกคะน้า

ทำการปลูกคะน้าโดยการเพาะเมล็ดลงในกระบะหลุมละ 3 เมล็ด นำดินมากลบลงในถาดเพาะเมล็ด ปาดหน้าให้เรียบ ทำการรดน้ำให้ชุ่ม 3 เวลา คือ เช้า กลางวัน และเย็น หลังจากที่เมล็ดงอกแล้วประมาณ 14 วัน จึงทำการย้ายกล้าไปปลูกลงกระถาง โดยเลือกต้นที่มีขนาดเท่าๆกัน โดยย้ายปลูกลงในกระถางขนาด 8x13 นิ้ว ระยะปลูก 10 เซนติเมตร กระถางละ 3 ต้น หลังจากทำการย้ายลงกระถางเป็นเวลา 7 วันจึงเริ่มใส่ปุ๋ยตามวิธีการทดลองทั้ง 9 ขั้นตอน โดยใส่ทุกๆ 7 วัน โดยใส่ปุ๋ย 7 วันต่อ 1 ครั้ง

3.4.2.4 การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกผลระหว่างการปลูก ดังนี้

1.) ความสูงของต้น (เซนติเมตร) โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือวัสดุปลูกจนถึงปลายยอด

2.) ความเขียวของใบวัดความเขียวของใบ (SPAD) ด้วยเครื่อง Minolta SPAD 502 Cholorophyll meter โดยสุ่มวัดจำนวน 3 ใบ ใบละ 3 จุดของแต่ละต้น

บันทึกผลหลังการเก็บเกี่ยว ดังนี้

1.) ความสูงของต้น (เซนติเมตร) โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือวัสดุปลูกจนถึงปลายยอด

2.) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้น โดยวัดจากส่วนที่อยู่เหนือปลายของต้น 7 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.) ความเขียวของใบ วัดความเขียวของใบ (SPAD) โดยสุ่มวัดจำนวน 3 ใบ ใบละ 3 จุด ของแต่ละต้น

4.) ความกว้างของใบ วัดความกว้างของใบโดยการใช้ไม้บรรทัดวัด โดยสุ่มวัดเป็นจำนวน 3 ใบต่อต้น

5.) ความยาวของใบ วัดความยาวของใบโดยการใช้ไม้บรรทัดวัด โดยสุ่มวัดเป็นจำนวน 3 ใบต่อต้น

6.) ค่าสีของก้านและใบ วัดด้วยเครื่อง color flex อ่านค่าเป็น L* a* และ b* โดย L* คือค่าความสว่างมีค่าเท่ากับ 0 คือสีดำ และเท่ากับ 100 คือสีขาว ค่า a* โดย a* เป็นบวก (+) คือสีแดง และเป็นลบ (-) คือสีเขียว และค่า b* โดย b* เป็นบวก (+) คือสีเหลือง และเป็นลบ (-) คือสีน้ำเงิน

7.) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยใช้น้ำคั้นจากน้ำคั้นคะน้ามาวัดด้วยเครื่อง hand refractometer ค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็นองศาบริกซ์

8.) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ทำการคั้นน้ำคะน้าปริมาตร 1 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่นเพิ่ม 19 มิลลิลิตร หลังจากนั้นเติมสารละลาย phenolpthalain ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 2 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไทเทรตด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 N จนกระทั่งถึงจุดยุติ (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อนถาวร) บันทึกปริมาตรของสารละลายด่างที่ใช้ในการไทเทรต เพื่อนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดที่สามารถไทเทรตได้เมื่อคิดเทียบค่ากรัมสมมูลย์ของกรดมาลิกจากสูตร

$$\text{ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (\%)} = \frac{\text{N base x ml base x 0.067}}{\text{ml น้ำคั้นที่ใช้}} \times 100$$

โดย N base = normality ของ NaOH (0.1N)

ml base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ในการไทเทรต

0.067 meq.wt ของ malic acid

ml ของน้ำคั้น= จำนวนมิลลิลิตรของน้ำคั้นที่ใช้ในการไทเทรต

9.) น้ำหนักสดของผลผลิต ชั่งทันทีหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยการชั่งด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.5 การวิเคราะห์ผลข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนข้องข้อมูล (Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลองตามวิธีของ Tukey HSD ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป นำข้อมูลที่ได้ทางสถิติมาทำกราฟและตาราง

3.4.3 การทดลองที่ 3

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภค

วางแผนการทดลองแบบ 4x3 Factorial in Completely Randomized Design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 (ปัจจัย A) ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน (กรัม/น้ำหนักสดคะน้า)

โดย A1 ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 0 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า

A2 ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 3 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า

A3 ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 5 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า

A4 ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 7 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า

ปัจจัยที่ 2 (ปัจจัย B) ชนิดของบรรจุภัณฑ์

โดย B1 คือ ฟิล์มถนอมอาหาร

B1 คือ ถุงโพลีเอทีลีน

B1 คือ ถุงลามิเนต

ประกอบด้วย 12 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 50 กรัม

1. ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 0 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร
2. ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 0 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า ถุงโพลีเอทีลีน
3. ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 0 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า ถุงลามิเนต
4. ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 3 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร
5. ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 3 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า ถุงโพลีเอทีลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 3 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า ถุงลามิเนต

7. ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 5 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร

8. ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 5 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า ถุงโพลีเอทีลีน

9. ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 5 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า ถุงลามิเนต

10. ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 7 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร

11. ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 7 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า ถุงโพลีเอทีลีน

12. ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน 7 กรัม/น้ำหนักสดคะน้า ถุงลามิเนต

3.4.3.1 การเตรียมสารดูดซับเอทีลีน

โดยนำปูนปาสเตอร์มาผสมน้ำ แล้วนำมาอัดเป็นเม็ด รอจนปูนแข็งตัว แล้วจึงนำด่างทับทิมไปผสมน้ำต้มในอัตราส่วน 60 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร แล้วนำปูนปาสเตอร์อัดเม็ดที่แข็งแล้วมาแช่ด่างทับทิม หลังจากนั้นนำปูนปาสเตอร์ที่แช่ด่างทับทิมแล้วขึ้นมาตาก โดยหาพลาสติกมาคลุมอย่าให้โดนลม รอจนแห้งและสามารถนำมาใช้ได้เลยทันที

3.4.2.2 การเตรียมคะน้า

คัดเลือกต้นคะน้าที่มีอายุครบกำหนดการเก็บเกี่ยวคือ 45 วันหลังจากทำการเพาะปลูก และคัดเลือกต้นที่มีขนาดเท่าๆกัน นำมาทำความสะอาดเพื่อเอาสิ่งสกปรกออกแล้วนำมาตัดแต่งให้มีขนาดพร้อมบริโภค หลังจากนั้นนำไปบรรจุในฟิล์มยืด,ถุงโพลีเอทีลีน และ ถุงลามิเนต พร้อมกับสารดูดซับเอทีลีนปริมาณ 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดคะน้า ผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสุญญากาศ และนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ทำการบันทึกผลระหว่างการเก็บรักษาทุกๆ 2 วัน

3.4.2.3 การบันทึกผลการทดลอง

1.) เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด โดยการชั่งน้ำหนักคะน้าก่อนการเก็บรักษา และระหว่างการเก็บรักษาทุกๆ 2 วัน และบันทึกผลและนำมาคำนวณดังสูตรต่อไปนี้

$$\%\text{การสูญเสียน้ำหนักสด} = \frac{\text{น้ำหนักสดก่อนการเก็บรักษา} - \text{น้ำหนักสดหลังการเก็บรักษา}}{\text{น้ำหนักสดก่อนก่อนการเก็บรักษา}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.) ค่าสีของก้านและใบ วัดด้วยเครื่อง color flex อ่านค่าเป็น L* a* และ b* โดย L* คือค่าความสว่างมีค่าเท่ากับ 0 คือสีดำ และเท่ากับ 100 คือสีขาว ค่า a* โดย a* เป็นบวก (+) คือสีแดง และเป็นลบ (-) คือสีเขียว และค่า b* โดย b* เป็นบวก (+) คือสีเหลือง และเป็นลบ (-) คือสีน้ำเงิน

3.) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยใช้น้ำคั้นจากน้ำคั้นคะน้ามาวัดด้วยเครื่อง hand refractometer ค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็นองศาบริกซ์

4.) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ทำการคั้นน้ำคะน้าปริมาตร 1 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่นเพิ่ม 19 มิลลิลิตร หลังจากนั้นเติมสารละลาย phenolpthalain ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 2 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไทเทรตด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 N จนกระทั่งถึงจุดยุติ (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อนถาวร) บันทึกปริมาตรของสารละลายด่างที่ใช้ในการไทเทรต เพื่อนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดที่สามารถไทเทรตได้เมื่อคิดเทียบค่ากรัมสมมูลย์ของกรดมาลิกจากสูตร

$$\text{ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (\%)} = \frac{\text{N base x ml base x 0.067}}{\text{ml น้ำคั้นที่ใช้}} \times 100$$

โดย N base = normality ของ NaOH (0.1N)

ml base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ในการไทเทรต

0.067 meq.wt ของ malic acid

ml ของน้ำคั้น= จำนวนมิลลิลิตรของน้ำคั้นที่ใช้ในการไทเทรต

5.) การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทำการบันทึกผลทุกๆ 2 วัน โดยการดมกลิ่นและดูสี และบันทึกผลเป็นระดับคะแนนโดยเรียงจาก

5 คะแนน = ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นและสี เหมาะต่อการนำไปบริโภค

4 คะแนน = มีการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นเล็กน้อย ยังสามารถนำไปบริโภคได้

3 คะแนน = มีการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นและสีของใบเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง แต่ยังสามารถนำไปบริโภคได้

2 คะแนน = เริ่มมีกลิ่นเน่า หรือมีการเปลี่ยนสีเป็นสีเหลือง ไม่เหมาะต่อการนำไปบริโภค

1 คะแนน = มีกลิ่นเน่า ใบเป็นสีเหลือง ไม่สามารถนำไปบริโภคได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.) อายุการเก็บรักษา โดยพิจารณาจากลักษณะคุณภาพของคะน้า ลักษณะอาการที่ผิดปกติของสีใบ สีก้าน กลิ่น และการเน่าเสียของคะน้า โดยสังเกตจากการให้คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยถ้ามีคะแนนมากกว่า 3 ถือว่ายอมรับได้

3.4.2.4 การวิเคราะห์ผลข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนข้องข้อมูล (Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลองตามวิธีของ Tukey HSD ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป นำข้อมูลที่ได้ทางสถิติมาทำกราฟและตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง และ วิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 การทดลองที่ 1 ผลของการให้แสง LED และอัตราการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตของคะน้าปลูกในโรงเรือนพลาสติก

จากการศึกษาผลของการให้แสง LED เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก (น้ำหนักสด, เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น, ความกว้างใบ, ความยาวใบ, ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้, ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ ค่าความสว่าง ค่าสีเขียว ค่าสีเหลือง ความสูง และค่าความเขียวของใบคะน้า) ผลปรากฏดังนี้ คือ

4.1.1 การเจริญเติบโต

4.1.1.1 ความสูงของต้นคะน้า

จากการศึกษาผลของการให้แสง LEDs เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าภายหลังการปลูกคะน้าในถุงพลาสติก คะน้ามีอัตราความสูงเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการปลูกที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการศึกษาพบว่าคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกและเพิ่มแสง LEDs ชนิดที่ 2 ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นมากที่สุดคือ 22.43 เซนติเมตร และคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติ ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงน้อยที่สุดคือ 13.58 เซนติเมตร และความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการปลูก 25 วัน

พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นมากที่สุดคือ 3.49 เซนติเมตร รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นคือ 3.42 เซนติเมตร ส่วนต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสูงน้อยที่สุดคือ 1.67 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความสูงของต้นมากที่สุดคือ 2.76 เซนติเมตร รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความสูงของต้นเท่ากับ 2.66 เซนติเมตร และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวมีความสูงน้อยที่สุดคือ 2.03 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 3.16 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 2.20 เซนติเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 2.10 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการปลูก 30 วัน

พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นมากที่สุดคือ 5.98 เซนติเมตร รองลงมาคือ ต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นคือ 5.38 เซนติเมตร ส่วนต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นน้อยที่สุดคือ 2.47 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความสูงของต้นมากที่สุดคือ 5.19 เซนติเมตร รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความสูงของต้นเท่ากับ 4.84 เซนติเมตร และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวมีความสูงน้อยที่สุดคือ 2.89 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 4.92 เซนติเมตร รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 4.11 เซนติเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 3.90 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ภายหลังการปลูก 35 วัน

พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นมากที่สุดคือ 11.18 เซนติเมตร รองลงมาคือ ต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นคือ 10.47 เซนติเมตร ส่วนต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นน้อยที่สุดคือ 3.85 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความสูงของต้นมากที่สุดคือ 8.43 เซนติเมตร รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความสูงของต้นเท่ากับ 8.17 เซนติเมตร และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวมีความสูงน้อยที่สุดคือ 4.51 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 9.10 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 6.16 เซนติเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 5.85 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ภายหลังการปลูก 40 วัน

พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นมากที่สุดคือ 14.94 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นคือ 12.84 เซนติเมตร ส่วนคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงน้อยที่สุดคือ 5.90 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความสูงของต้นมากที่สุดคือ 12.44 เซนติเมตร รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความสูงของต้นเท่ากับ 12.28 เซนติเมตร และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวมีความสูงน้อยที่สุดคือ 6.41 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 11.61 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 9.97 เซนติเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 9.55 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการปลูก 45 วัน

พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นมากที่สุดคือ 22.43 เซนติเมตร รองลงมาคือ ต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงคือ 21.39 เซนติเมตร ส่วนต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงน้อยที่สุดคือ 13.58 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่1 และ ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความสูงของต้นมากที่สุดคือ 20.70 เซนติเมตร รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความสูงของต้นเท่ากับ 20.07 เซนติเมตร และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวมีความสูงน้อยที่สุดคือ 14.69 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2 และ ภาพที่2)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 19.82 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 18.19 เซนติเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 17.45 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่3 และ ภาพที่3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูง (เซนติเมตร) ของคะน้าระหว่างการปลูก

วิธีการ	ค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร)				
	25	30	35	40	45
DAY + 15-15-15 3 g	1.86^{cd}	2.68^{f}	4.28^{e}	6.27^{d}	14.83^{d}
DAY + 15-15-15 5 g	2.55^{b}	3.51^{e}	5.38^{d}	7.04^{d}	15.65^{d}
DAY + 15-15-15 7 g	1.67^{d}	2.47^{f}	3.85^{e}	5.90^{d}	13.58^{d}
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	2.45^{b}	5.38^{ab}	7.73^{b}	12.82^{b}	21.10^{abc}
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	3.48^{a}	5.26^{b}	10.74^{a}	12.84^{b}	21.39^{ab}
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	2.34^{b}	4.93^{bc}	6.82^{bc}	11.66^{bc}	19.61^{bc}
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	2.29^{b}	4.26^{d}	6.46^{c}	10.81^{c}	18.63^{c}
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	3.42^{a}	5.98^{a}	11.18^{a}	14.95^{a}	22.43^{a}
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	2.27^{bc}	4.30^{cd}	6.86^{bc}	11.10^{c}	19.15^{bc}
F-test	*	*	*	*	*
C.V. (%)	8.16	7.33	7.15	6.28	6.37

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าความสูง (เซนติเมตร) ของคะน้าระหว่างการปลูก

การให้แสง	ค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร)				
	25	30	35	40	45
DAY	2.03[b]	2.89[c]	4.51[b]	6.41[b]	14.69[b]
DAY + LED1	2.76[a]	5.19[a]	8.43[a]	12.44[a]	20.70[a]
DAY + LED2	2.66[a]	4.84[b]	8.17[a]	12.28[a]	20.07[a]
F-test	*	*	*	*	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

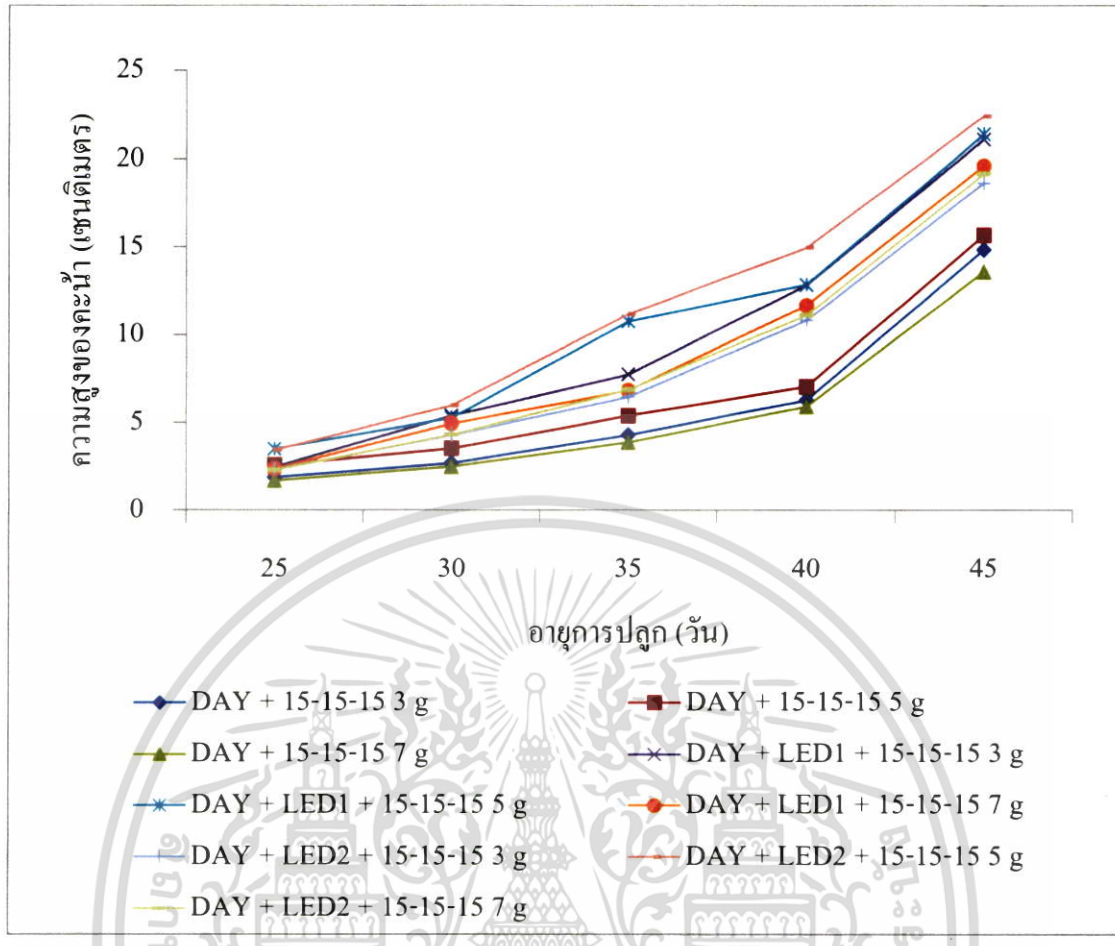
ตารางที่ 3 แสดงผลปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูง (เซนติเมตร) ของคะน้าระหว่างการปลูก

ปริมาณปุ๋ย	ค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร)				
	25	30	35	40	45
15-15-15 3 g	2.20[b]	4.11[b]	6.16[b]	9.97[b]	18.19[b]
15-15-15 5 g	3.16[a]	4.92[a]	9.10[a]	11.61[a]	19.82[a]
15-15-15 7 g	2.09[b]	3.90[b]	5.85[b]	9.55[b]	17.45[b]
F-test	*	*	*	*	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

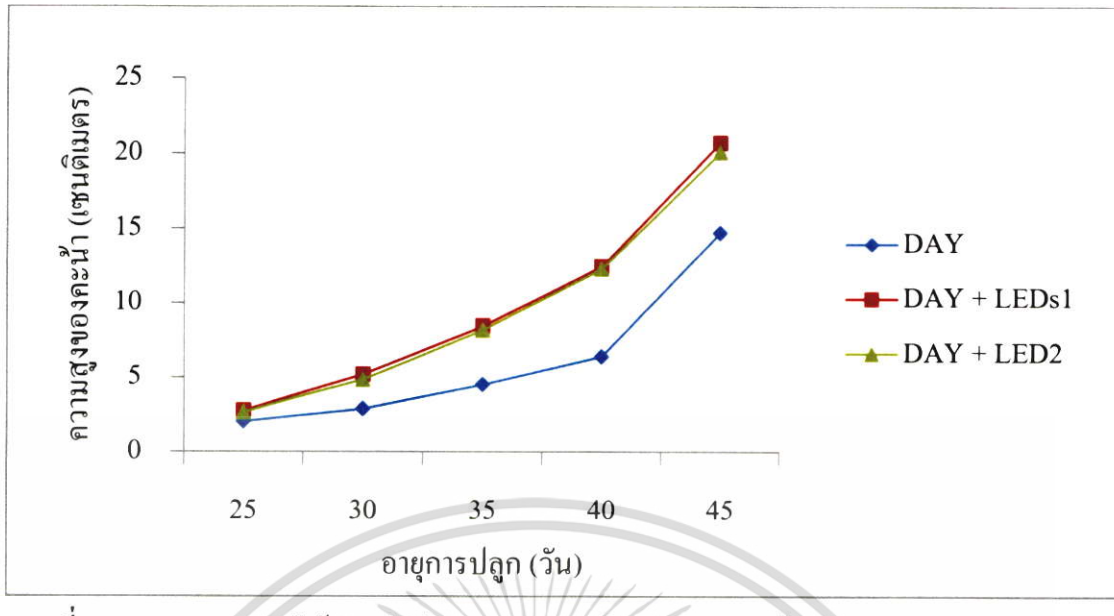
*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

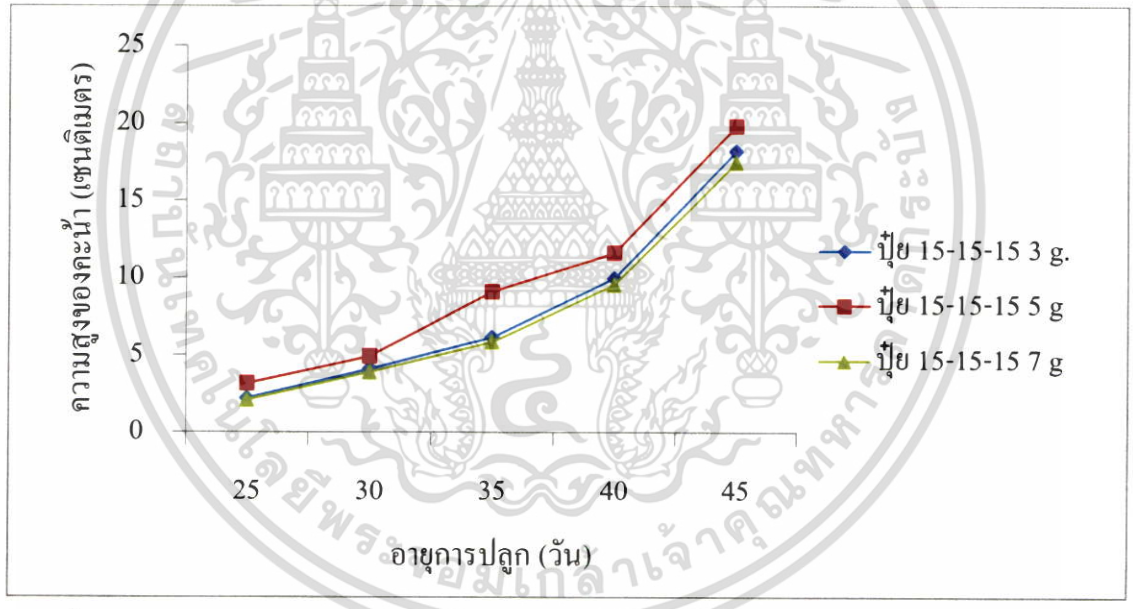


ภาพที่ 1 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูง (เซนติเมตร) ของคะน้าระหว่างการปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าความสูง (เซนติเมตร) ของคะน้าระหว่างการปลูก



ภาพที่ 3 แสดงผลปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูง (เซนติเมตร) ของคะน้าระหว่างการปลูก

4.1.1.2 ความเขียวของใบคะน้า

จากการศึกษาผลของการให้แสง LEDs เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าภายหลังการปลูกคะน้าในถุงพลาสติก คะน้ามีความเขียวของใบเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการปลูกที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการศึกษาพบว่าคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกและเพิ่มแสง LEDs ชนิดที่ 2 ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเขียวของใบมากที่สุดคือ 55.52 SPAD และคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกและเพิ่มแสง LEDs ชนิดที่ 2 ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 53.14 SPAD เซนติเมตร และความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการปลูก 25 วัน

พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวเท่ากับ 51.35 SPAD รองลงมาคือ ต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวคือ 50.95 SPAD ส่วนต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวน้อยที่สุดคือ 49.55 SPAD จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความเขียวของใบมากที่สุดคือ 50.70 SPAD รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความเขียวของใบเท่ากับ 50.42 SPAD และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวมีความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 50.11 SPAD จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 51.06 SPAD รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 50.11 SPAD และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 50.05 SPAD และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการปลูก 30 วัน

พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวเท่ากับ 52.94 SPAD รองลงมาคือ ต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบเท่ากับ 52.71 SPAD ส่วน ต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวน้อยที่สุดคือ 50.76 SPAD จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความเขียวของใบมากที่สุดคือ 52.09 SPAD รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความเขียวของใบเท่ากับ 51.67 SPAD และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวมีความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 51.36 SPAD จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 52.20 SPAD รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 51.55 SPAD และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 51.36 SPAD และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ภายหลังการปลูก 35 วัน

พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวเท่ากับ 53.19 SPAD รองลงมาคือ ต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวคือ 53.08 SPAD ส่วนต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวน้อยที่สุดคือ 51.61 SPAD จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความเขียวของใบมากที่สุดคือ 52.49 SPAD รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวมีความเขียวของใบเท่ากับ 52.38 SPAD และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงมีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 52.20 SPAD จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้าไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 53.04 SPAD รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 52.22 SPAD และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 51.82 SPAD และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ภายหลังการปลูก 40 วัน

พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวมากที่สุดเท่ากับ 54.35 SPAD รองลงมาคือ ต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบคือ 54.20 SPAD ส่วนต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ และ ต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวน้อยที่สุดคือ 52.60 SPAD จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความเขียวของใบมากที่สุดคือ 53.49 SPAD รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงมีค่าความเขียวของใบเท่ากับ 53.33 SPAD และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวมีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 53.27 SPAD จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้าไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 54.21 SPAD รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 53.08 SPAD และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 52.79 SPAD และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ภายหลังการปลูก 45 วัน

พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวเท่ากับ 55.52 SPAD รองลงมาคือ ต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบคือ 55.46 SPAD ส่วนต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวน้อยที่สุดคือ 53.14 SPAD จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่4 และ ภาพที่4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีความเขียวของใบมากที่สุดคือ 54.76 SPAD รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวมีค่าความเขียวของใบเท่ากับ 54.51 SPAD และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงมีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 54.09 SPAD จากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่5 และ ภาพที่5)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 55.42 SPAD รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 54.10 SPAD และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 53.85 SPAD และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความเขียวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่6 และ ภาพที่6)

ตารางที่ 4 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)

วิธีการ	ค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)				
	25	30	35	40	45
DAY + 15-15-15 3 g	49.87^{bc}	51.12^{cd}	51.84^{bc}	52.73^{bc}	54.35^{ab}
DAY + 15-15-15 5 g	50.89^{ab}	51.75^{c}	52.84^{ab}	54.07^{ab}	55.27^{a}
DAY + 15-15-15 7 g	49.55^{c}	51.19^{cd}	52.45^{abc}	52.99^{abc}	53.91^{bc}
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	50.20^{bc}	51.65^{cd}	51.80^{bc}	52.60^{c}	54.80^{ab}
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	50.95^{ab}	51.90^{bc}	53.08^{a}	54.20^{a}	55.46^{a}
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	50.95^{ab}	52.71^{ab}	52.58^{abc}	53.66^{abc}	54.03^{bc}
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	50.08^{bc}	51.31^{cd}	51.80^{bc}	53.03^{abc}	53.14^{c}
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	51.35^{a}	52.94^{a}	53.19^{a}	54.35^{a}	55.52^{a}
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	49.83^{bc}	50.76^{d}	51.61^{c}	52.60^{c}	53.61^{bc}
F-test	*	*	*	*	*
C.V. (%)	1.06	0.84	1.02	1.26	1.05

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงผลของการให้แสงต่อต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)

การให้แสง	ค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)				
	25	30	35	40	45
DAY	50.11[b]	51.36[b]	52.38	53.27	54.51[ab]
DAY + LED1	50.70[a]	52.09[a]	52.49	53.49	54.76[a]
DAY + LED2	50.42[ab]	51.67[b]	52.20	53.33	54.09[b]
F-test	*	*	ns	ns	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

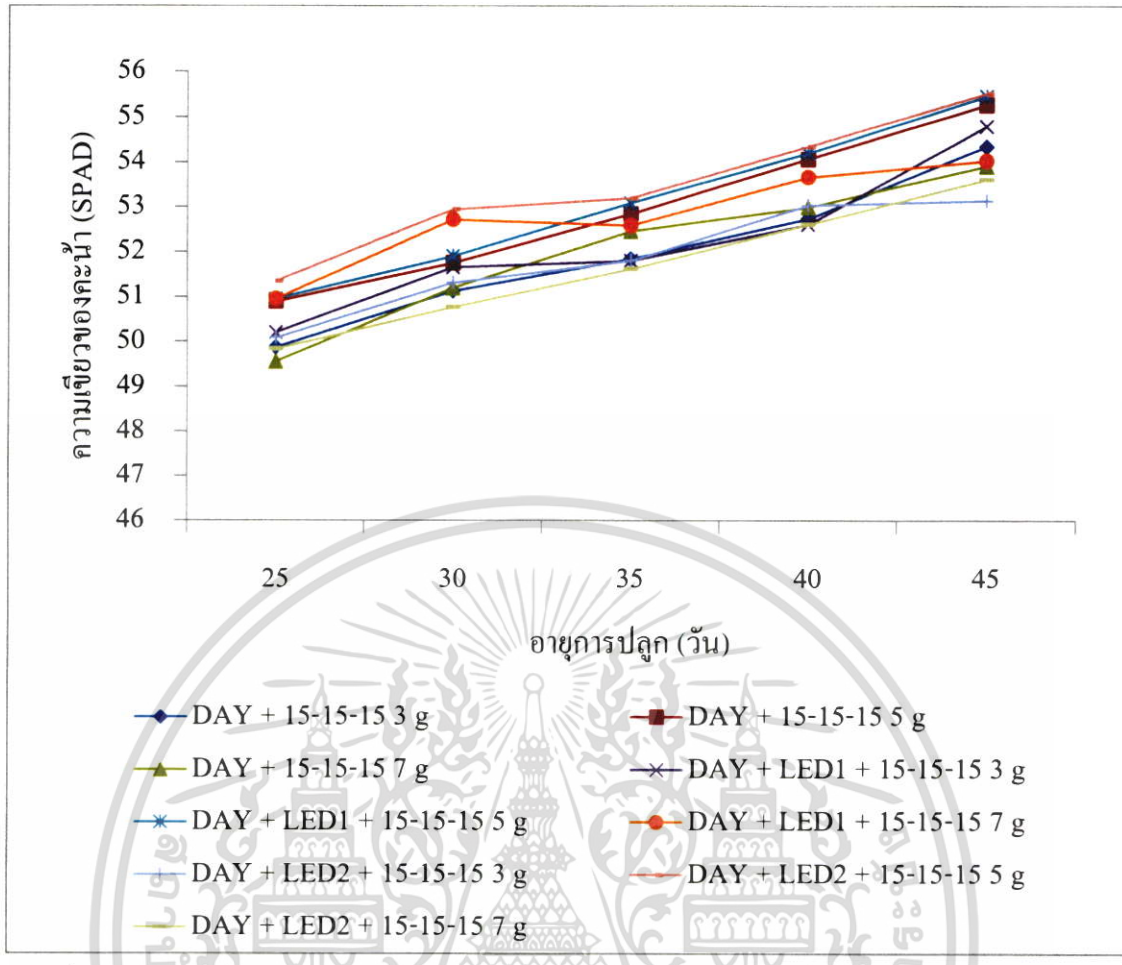
ตารางที่ 6 แสดงผลปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)

ปริมาณปุ๋ย	ค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)				
	25	30	35	40	45
15-15-15 3 g	50.05[b]	51.36[b]	51.82[b]	52.79[b]	54.10[b]
15-15-15 5 g	51.06[a]	52.20[a]	53.04[a]	54.21[a]	55.42[a]
15-15-15 7 g	50.11[b]	51.55[b]	52.22[b]	53.08[b]	53.85[b]
F-test	*	*	*	*	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

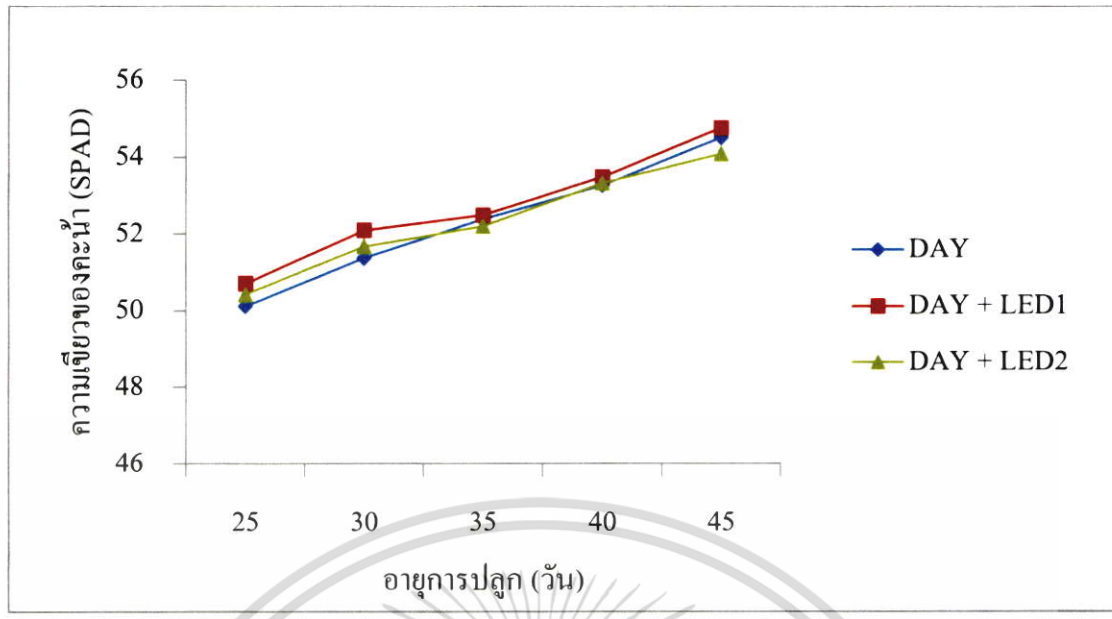
*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

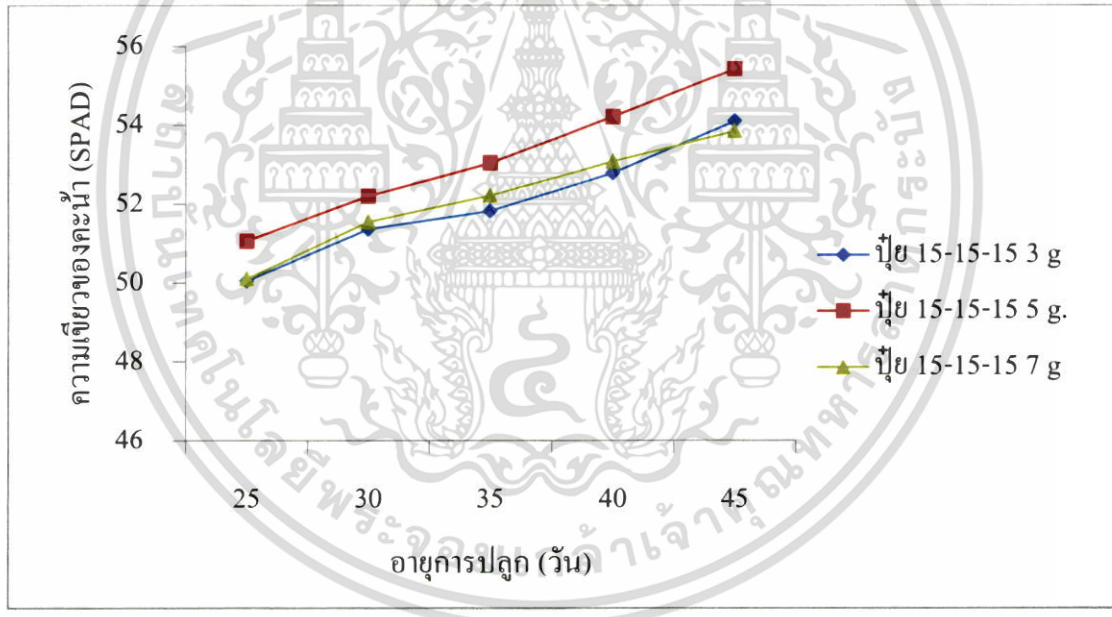


ภาพที่ 4 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงผลของการให้แสงต่อต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)



ภาพที่ 6 แสดงผลปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 คุณภาพผลผลิต

4.1.2.1 น้ำหนักสดคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

จากการศึกษาผลของการให้แสง LED เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าเมื่อทำการเก็บเกี่ยว คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 175.45 กรัม รองลงมาคือคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดเท่ากับ 173.96 กรัม ส่วนคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 85.84 กรัม จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าน้ำหนักสดของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่7 และ ภาพที่7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว มีน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 146.24 กรัม รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงมีน้ำหนักสดเท่ากับ 134.11 กรัม และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงมีน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 124.33 กรัม จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าน้ำหนักสดของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่8 และ ภาพที่8)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 168.21 กรัม รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดเท่ากับ 124.52 กรัม และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 112.33 กรัม และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าน้ำหนักสดของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่9 และ ภาพที่9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)

วิธีการ	น้ำหนักสด (กรัม) DAY 45
DAY + 15-15-15 3 g	132.22^{bc}
DAY + 15-15-15 5 g	173.96^{a}
DAY + 15-15-15 7 g	132.56^{bc}
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	118.95^{c}
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	175.45^{a}
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	107.93^{cd}
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	85.84^{d}
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	155.22^{ab}
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	133.08^{bc}
F-test	*
C.V. (%)	10.51

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 8 แสดงผลของการให้แสงต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)

การให้แสง	น้ำหนักสด (กรัม) DAY 45
DAY	146.24^{a}
DAY + LED1	134.11^{ab}
DAY + LED2	124.71^{b}
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

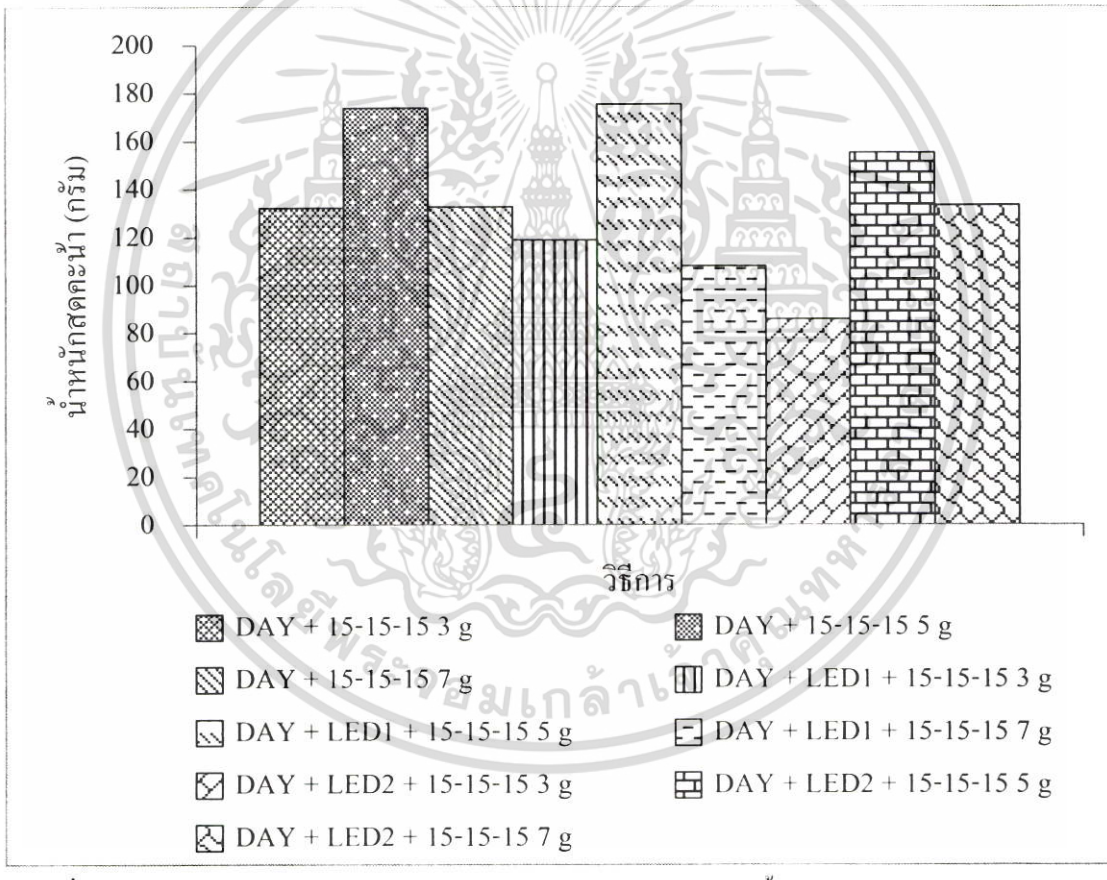
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)

ปริมาณปุ๋ย	น้ำหนักสด (กรัม) DAY 45
15-15-15 3 g	112.33[b]
15-15-15 5 g	168.21[a]
15-15-15 7 g	124.52[b]
F-test	*

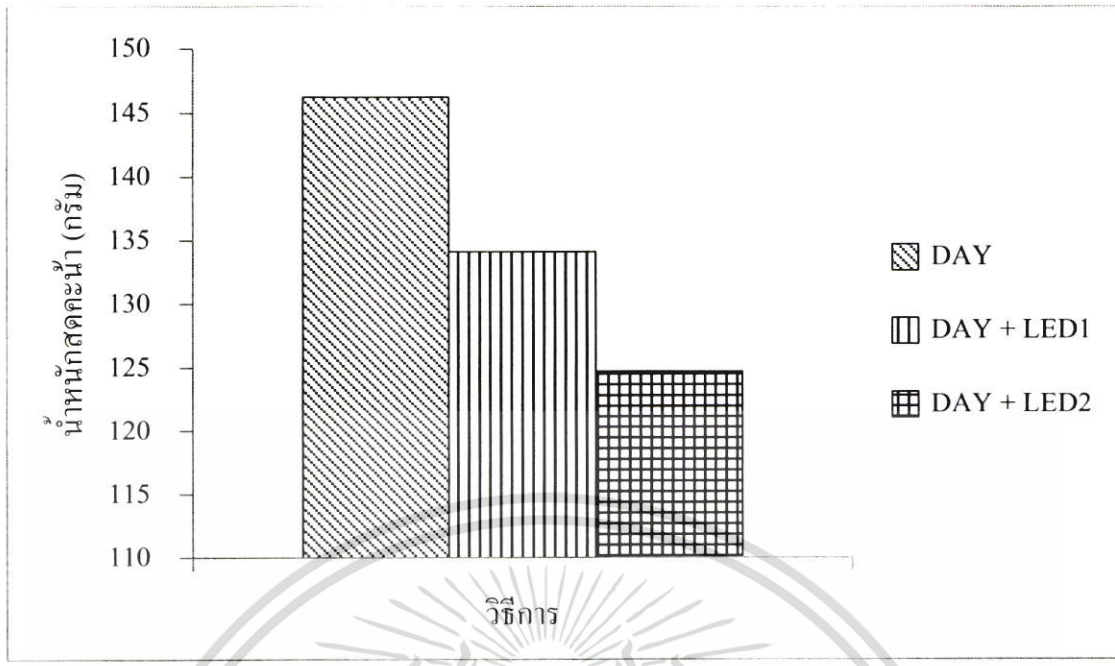
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

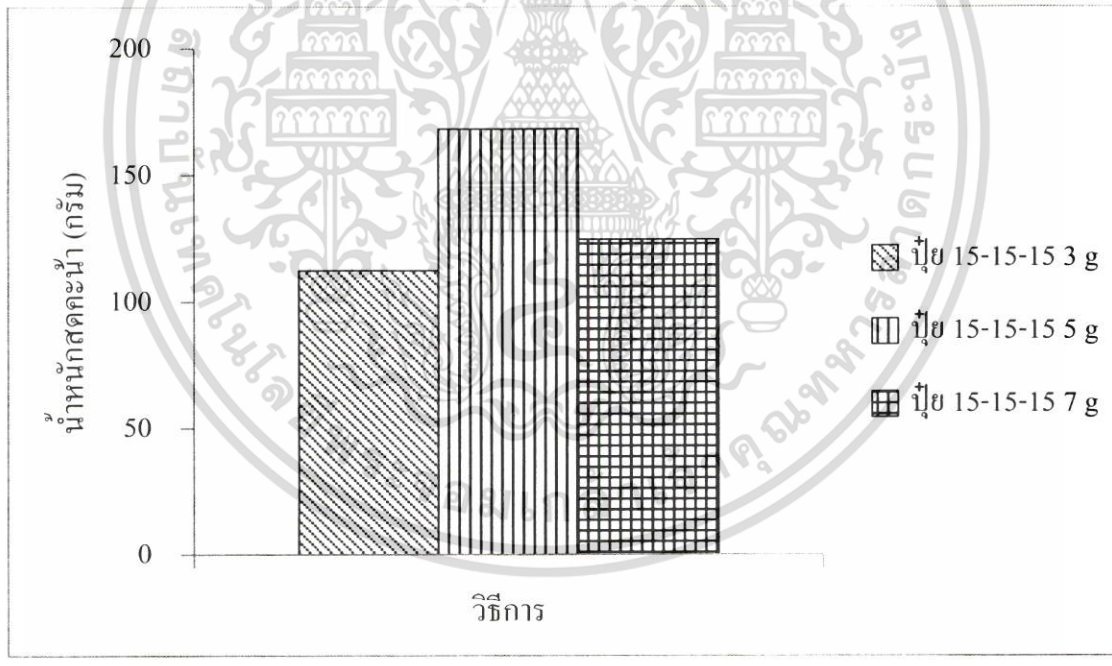


ภาพที่ 7 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงผลของการให้แสงต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)



ภาพที่ 9 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.2 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (วันที่เก็บเกี่ยว)

จากการศึกษาผลของการให้แสง LED เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าเมื่อทำการเก็บเกี่ยว คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุดคือ 12.24 มิลลิเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 10.96 มิลลิเมตร ส่วนคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยที่สุดคือ 8.55 มิลลิเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่10 และ ภาพที่10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุดคือ 11.36 มิลลิเมตร รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 10.23 มิลลิเมตร และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยที่สุดคือ 9.02 มิลลิเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่11 และ ภาพที่11)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุดคือ 10.67 มิลลิเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 10.17 มิลลิเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยที่สุดคือ 9.77 มิลลิเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่12 และ ภาพที่12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)

วิธีการ	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)
DAY + 15-15-15 3 g	10.96[ab]
DAY + 15-15-15 5 g	10.88[ab]
DAY + 15-15-15 7 g	12.24[a]
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	9.80[ab]
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	10.81[ab]
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	10.09[ab]
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	8.55[b]
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	8.82[b]
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	9.69[b]
F-test	*
C.V. (%)	11.68

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 11 แสดงผลของการให้แสงต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)

การให้แสง	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)
DAY	11.36[a]
DAY + LED1	10.23[b]
DAY + LED2	9.02[c]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

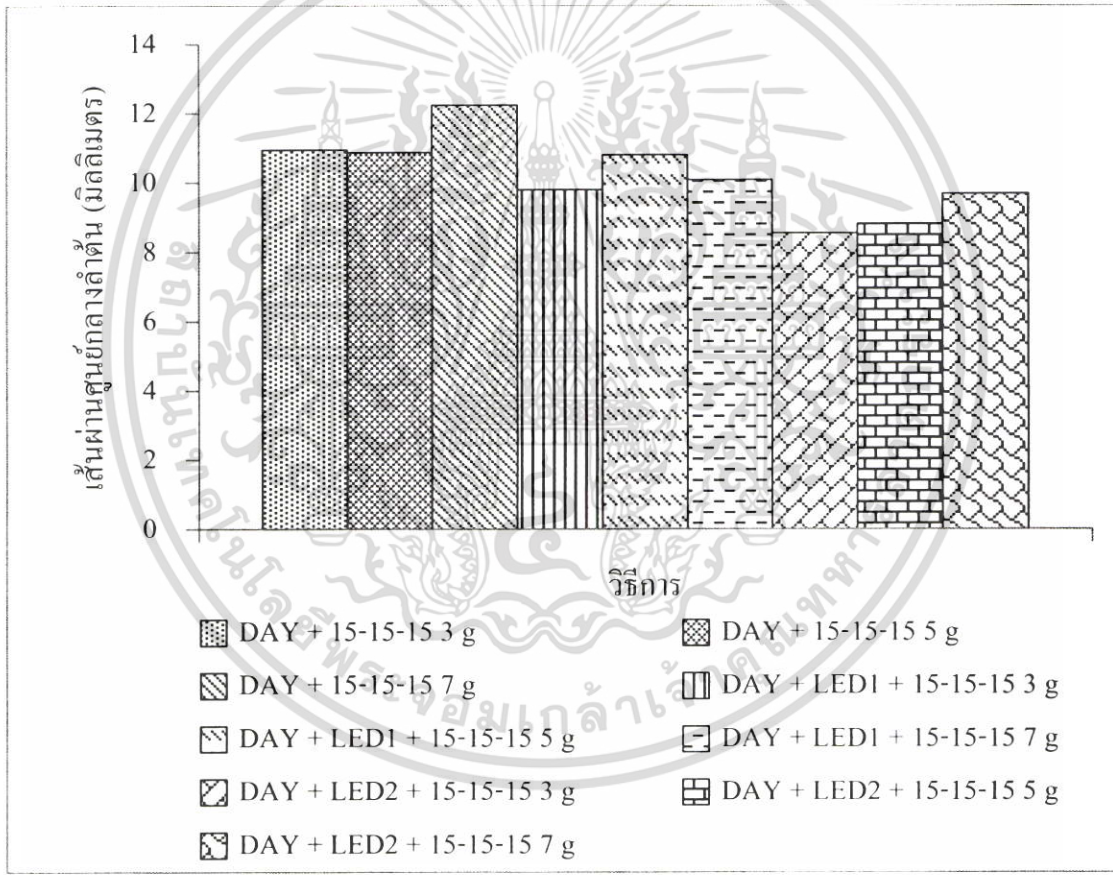
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)

ปริมาณปุ๋ย	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)
15-15-15 3 g	9.77
15-15-15 5 g	10.17
15-15-15 7 g	10.67
F-test	ns

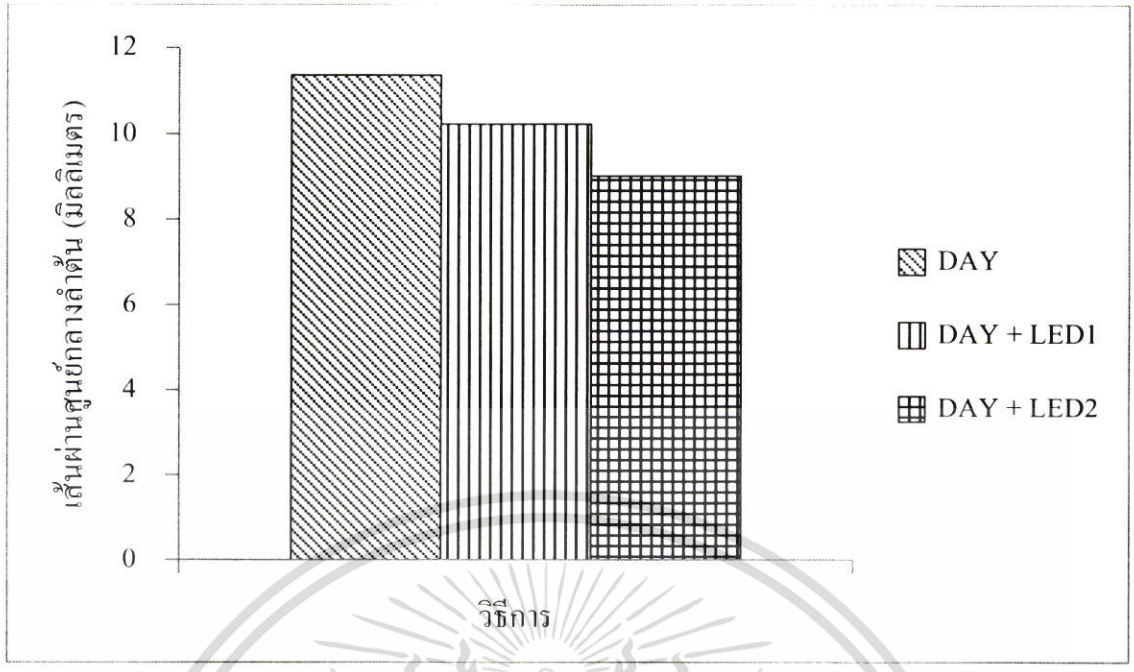
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

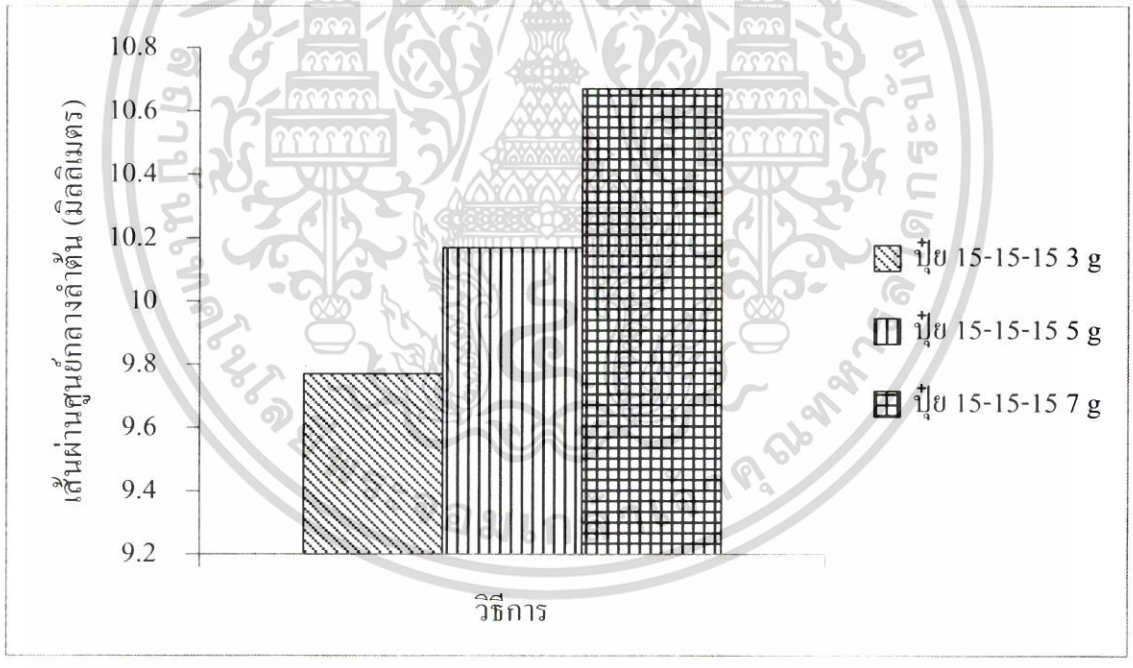


ภาพที่ 10 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 แสดงผลของการให้แสงต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)



ภาพที่ 12 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.3 ความกว้างใบ (วันที่เก็บเกี่ยว)

จากการศึกษาผลของการให้แสง LED เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าเมื่อทำการเก็บเกี่ยว คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความกว้างของใบมากที่สุดคือ 12.24 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความกว้างของใบเท่ากับ 11.87 เซนติเมตร ส่วนคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความกว้างของใบน้อยที่สุดคือ 9.31 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความกว้างของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่13 และ ภาพที่13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว มีความกว้างของใบมากที่สุดคือ 11.91 เซนติเมตร รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงมีความกว้างของใบเท่ากับ 10.39 เซนติเมตร และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงมีความกว้างของใบน้อยที่สุดคือ 10.10 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความกว้างของใบต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่14 และ ภาพที่14)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความกว้างของใบมากที่สุดคือ 11.62 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความกว้างของใบเท่ากับ 10.61 เซนติเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความกว้างของใบน้อยที่สุดคือ 10.17 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความกว้างของใบของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่15 และภาพที่15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)

วิธีการ	ความกว้างใบ (ซม.)
DAY + 15-15-15 3 g	11.51[b]
DAY + 15-15-15 5 g	12.94[a]
DAY + 15-15-15 7 g	11.27[bc]
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	9.69[de]
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	11.87[ab]
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	9.62[e]
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	9.30[e]
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	10.04[cde]
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	10.95[bcd]
F-test	*
C.V. (%)	5.64

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 14 แสดงผลของการให้แสงต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)

การให้แสง	ความกว้างใบ (ซม.)
DAY	11.91[a]
DAY + LED1	10.39[b]
DAY + LED2	10.10[b]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

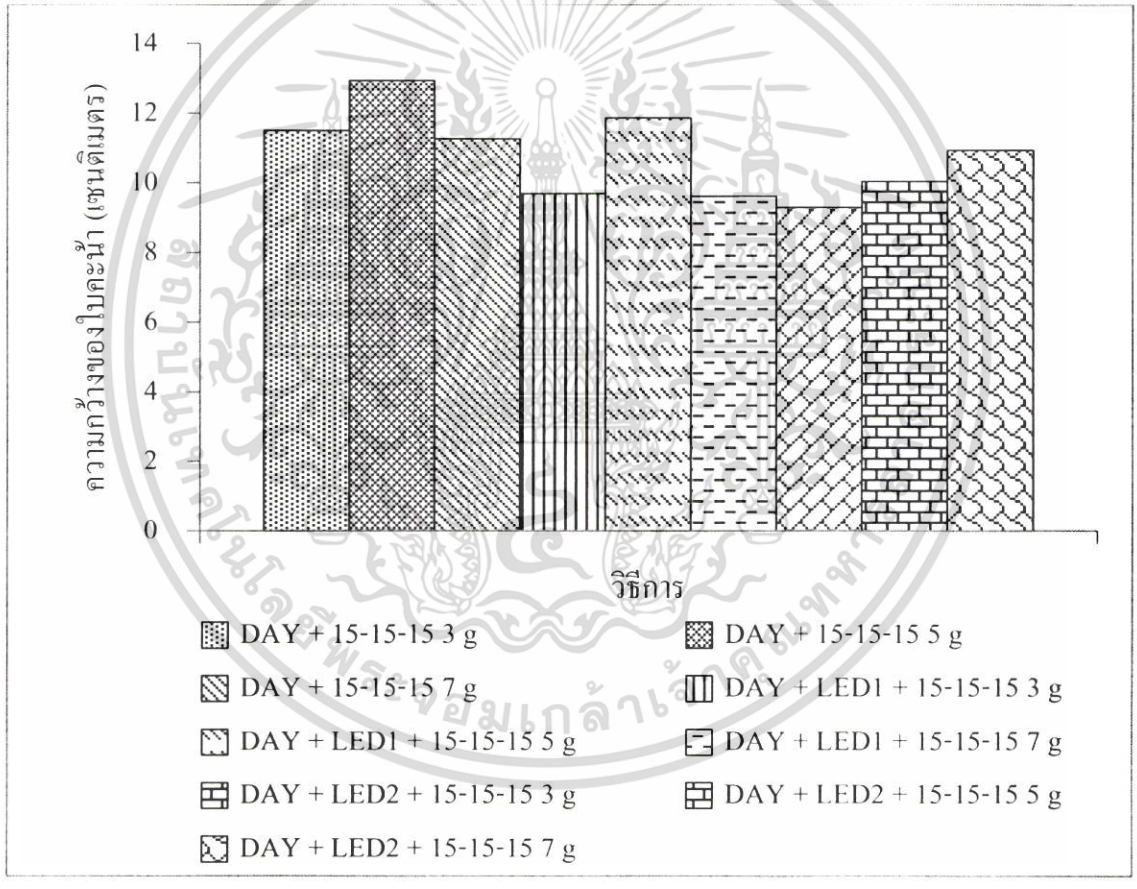
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)

ปริมาณปุ๋ย	ความกว้างใบ (ซม.)
15-15-15 3 g	10.17[b]
15-15-15 5 g	11.61[a]
15-15-15 7 g	10.61[b]
F-test	*

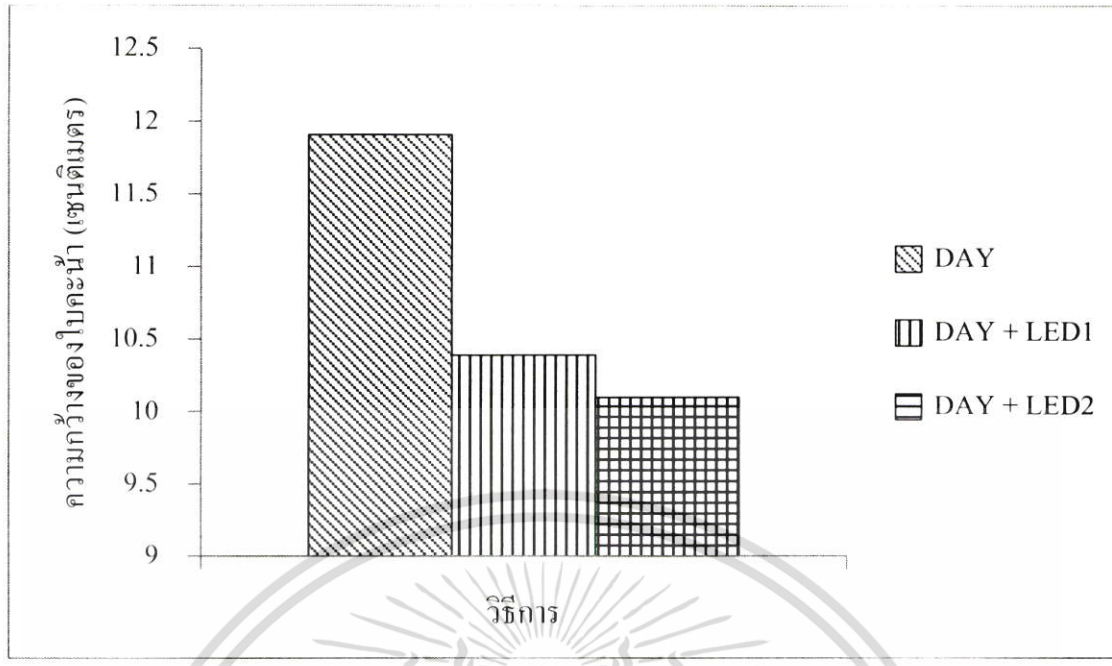
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

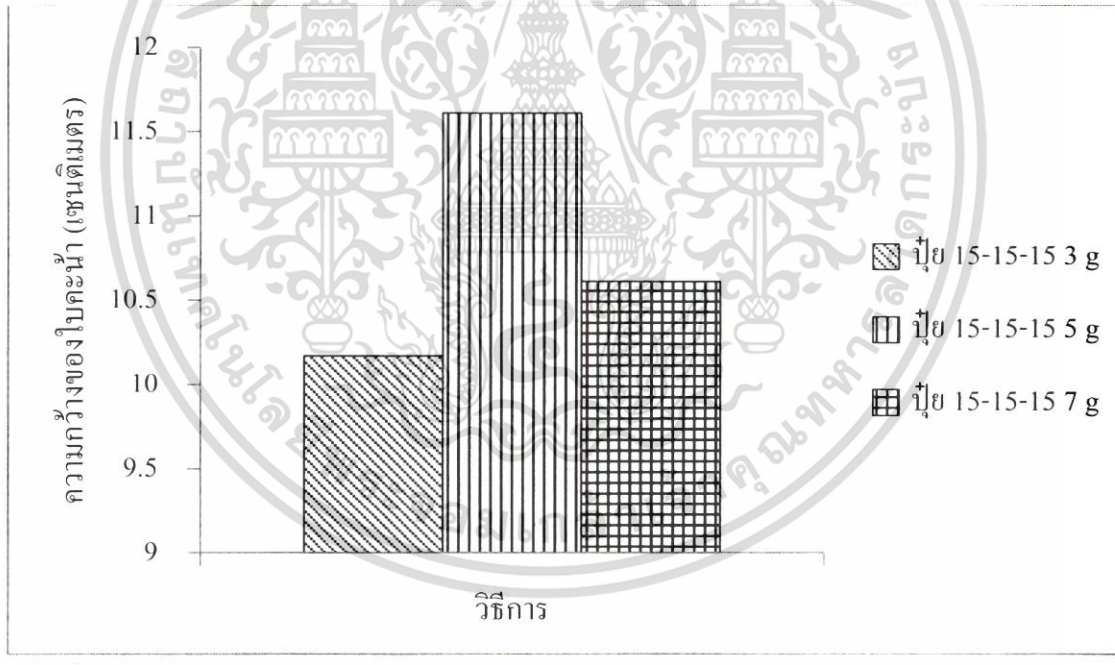


ภาพที่ 13 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 แสดงผลของการให้แสงต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)



ภาพที่ 15 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.4 ความยาวใบ (วันที่เก็บเกี่ยว)

จากการศึกษาผลของการให้แสง LED เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าเมื่อทำการเก็บเกี่ยว คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความยาวของใบมากที่สุดคือ 18.71 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความยาวของใบเท่ากับ 16.67ท เซนติเมตร ส่วนคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความยาวของใบน้อยที่สุดคือ 13.40 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความยาวของใบคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่16 และ ภาพที่16)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว มีความยาวของใบมากที่สุดคือ 17.31 เซนติเมตร รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงมีความยาวของใบเท่ากับ 14.47 เซนติเมตร และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงมีความยาวของใบน้อยที่สุดคือ 14.19 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความยาวของใบต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่17 และ ภาพที่17)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความยาวของใบมากที่สุดคือ 15.98 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความยาวของใบเท่ากับ 15.09 เซนติเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความยาวของใบน้อยที่สุดคือ 14.90 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความยาวของใบของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่18 และ ภาพที่18)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร)

วิธีการ	ความยาวใบ (ซม.)
DAY + 15-15-15 3 g	16.55[b]
DAY + 15-15-15 5 g	18.71[a]
DAY + 15-15-15 7 g	16.67[b]
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	14.75[e]
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	15.06[e]
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	13.59[d]
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	13.40[d]
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	14.16[cd]
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	15.00[e]
F-test	*
C.V. (%)	3.32

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 17 แสดงผลของการให้แสงต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร)

การให้แสง	ความยาวใบ (ซม.)
DAY	17.31[a]
DAY + LED1	14.47[b]
DAY + LED2	14.19[b]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

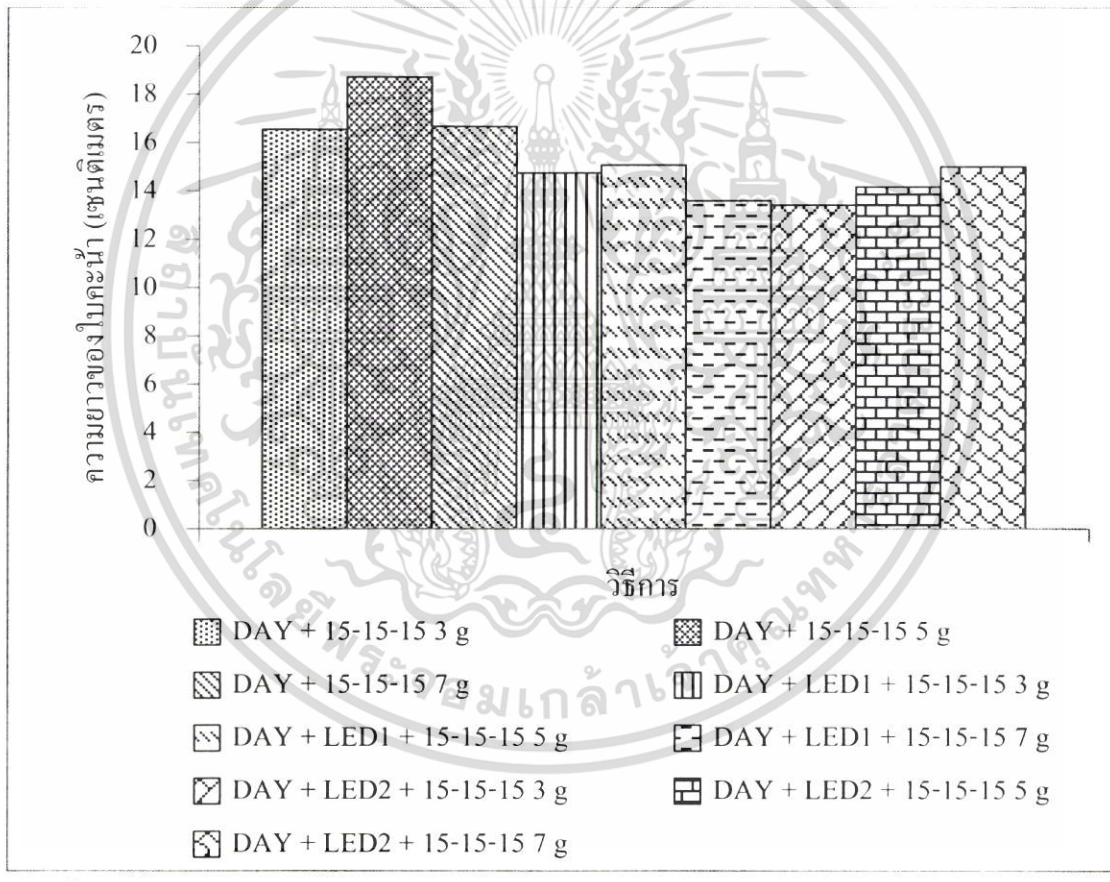
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร)

ปริมาณปุ๋ย	ความยาวใบ (ซม.)
15-15-15 3 g	14.90[b]
15-15-15 5 g	15.98[a]
15-15-15 7 g	15.09[b]
F-test	*

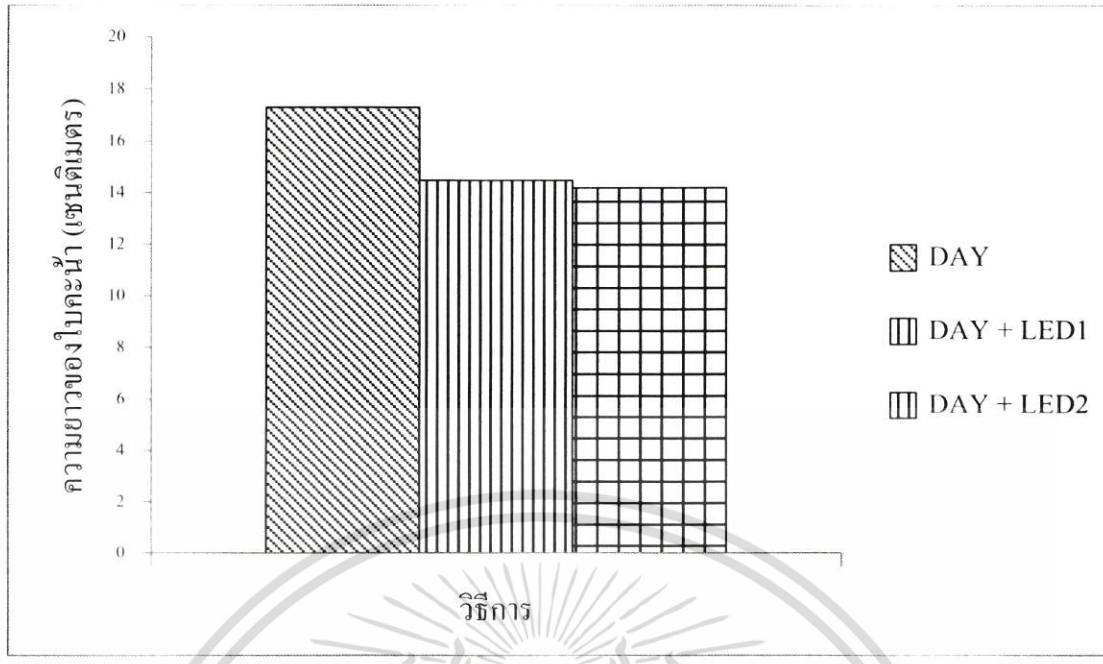
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

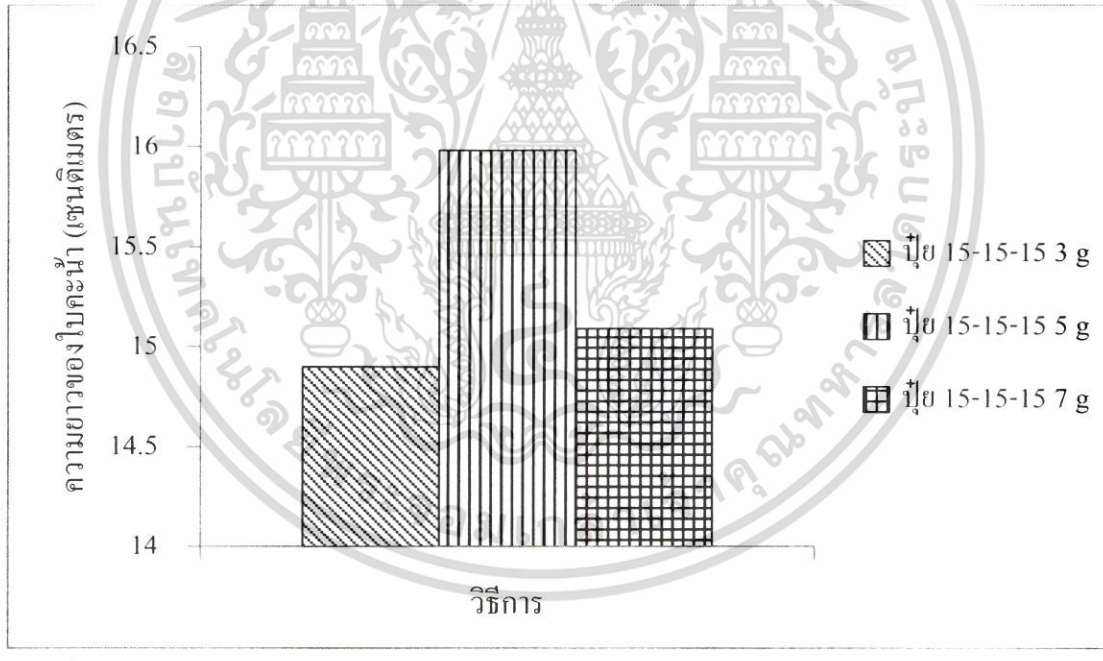


ภาพที่ 16 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 แสดงผลของการให้แสงต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร)



ภาพที่ 18 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.5 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (วันที่เก็บเกี่ยว)

จากการศึกษาผลของการให้แสง LED เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าเมื่อทำการเก็บเกี่ยว คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์, มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 6.64 °brix รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 6.64 °brix ส่วนคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 5.08 °brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่19 และ ภาพที่19)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด คือ 6.49 °brix รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 5.81 °brix และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุด คือ 5.32 °brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่20 และ ภาพที่20)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 5.95 °brix รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 5.81 °brix และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 5.56 °brix และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของต้นคะน้าไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่21 และ ภาพที่21)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

วิธีการ	TSS (°brix)
DAY + 15-15-15 3 g	5.12[c]
DAY + 15-15-15 5 g	5.36[bc]
DAY + 15-15-15 7 g	5.48[bc]
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	5.72[abc]
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	5.08[c]
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	5.72[abc]
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	6.60[a]
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	6.24[ab]
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	6.64[a]
F-test	*
C.V. (%)	8.29

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 20 แสดงผลของการให้แสงต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

การให้แสง	TSS (°brix)
DAY	5.32[b]
DAY + LED1	5.51[b]
DAY + LED2	6.49[a]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

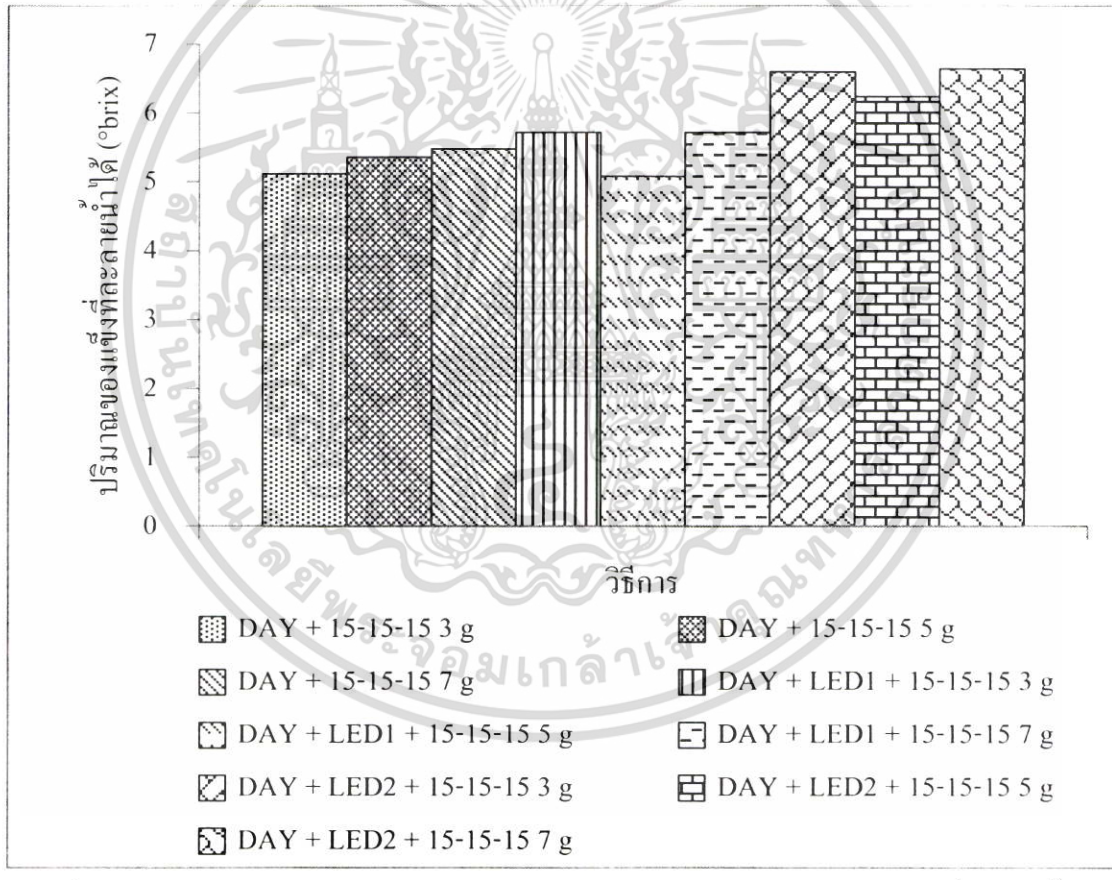
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

ปริมาณปุ๋ย	TSS (°brix)
15-15-15 3 g	5.81
15-15-15 5 g	5.56
15-15-15 7 g	5.95
F-test	ns

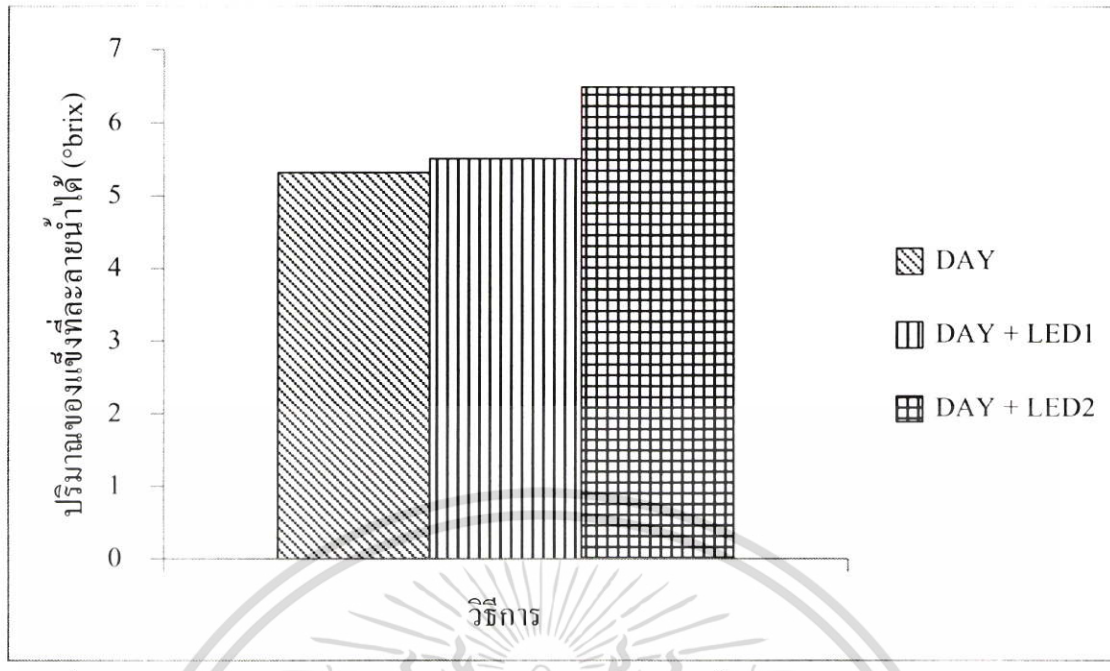
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 19 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 แสดงผลของการให้แสงต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

ภาพที่ 21 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.6 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (วันที่เก็บเกี่ยว)

จากการศึกษาผลของการให้แสง LED เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าเมื่อทำการเก็บเกี่ยว คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์, มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มากที่สุดคือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้เท่ากับ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.08 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่22 และ ภาพที่22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุดคือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงมีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้เท่ากับ 0.10 เปอร์เซ็นต์ และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียวมีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.09 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่23 และ ภาพที่23)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ และ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุดคือ 0.11 เปอร์เซ็นต์ และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.09 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ของต้นคะน้าไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่24 และ ภาพที่24)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)

วิธีการ	TA (%)
DAY + 15-15-15 3 g	0.10^{abc}
DAY + 15-15-15 5 g	0.08^{bc}
DAY + 15-15-15 7 g	0.09^{abc}
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	0.12^{ab}
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	0.08^{c}
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	0.10^{abc}
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	0.11^{abc}
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	0.11^{abc}
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	0.13^{a}
F-test	*
C.V. (%)	17.21

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 23 แสดงผลของการให้แสงต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)

การให้แสง	TA (%)
DAY	0.09^{b}
DAY + LED1	0.10^{ab}
DAY + LED2	0.12^{a}
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

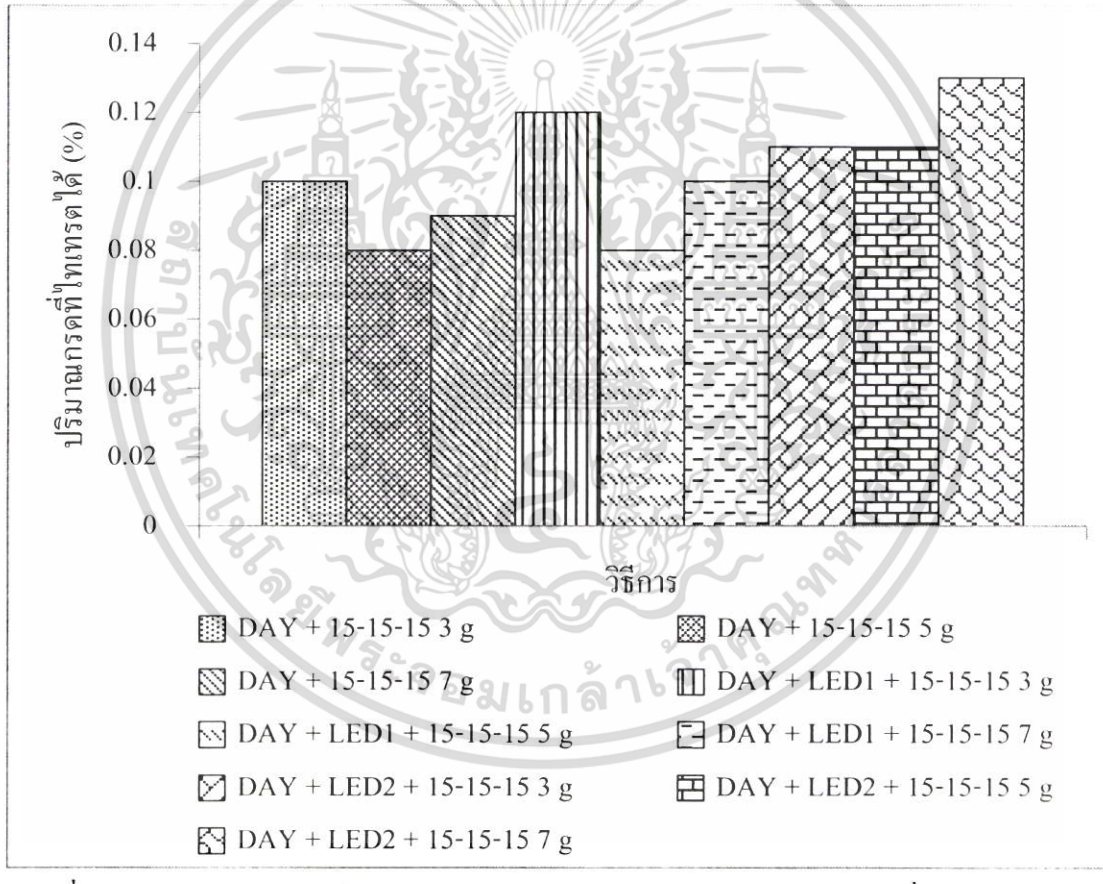
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)

ปริมาณปุ๋ย	TA (%)
15-15-15 3 g	0.11
15-15-15 5 g	0.09
15-15-15 7 g	0.11
F-test	ns

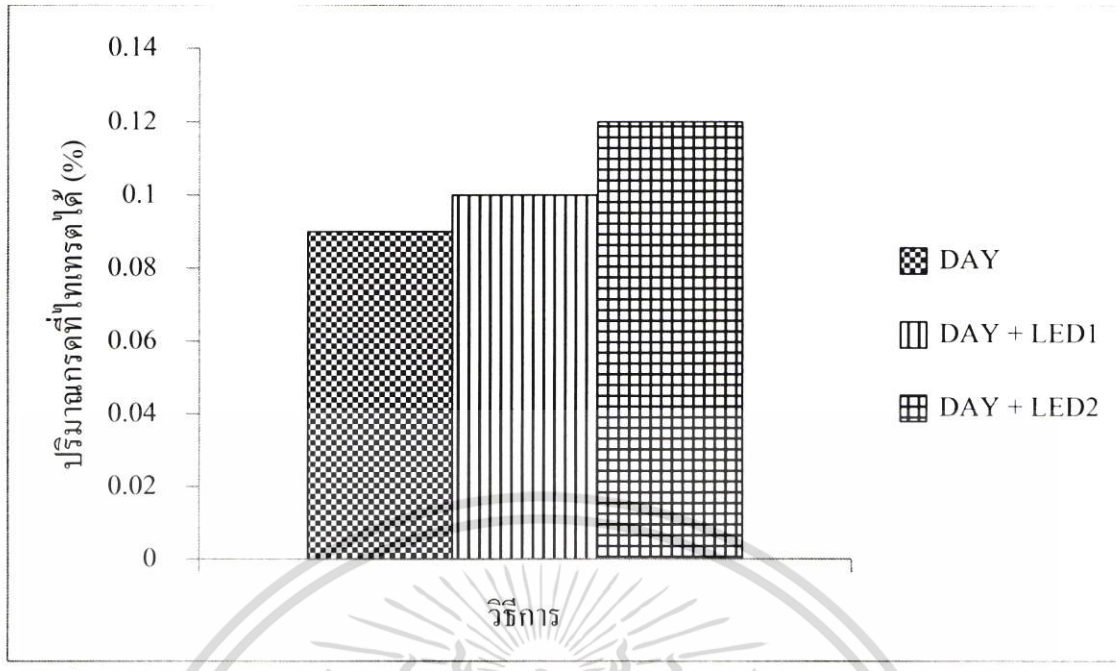
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

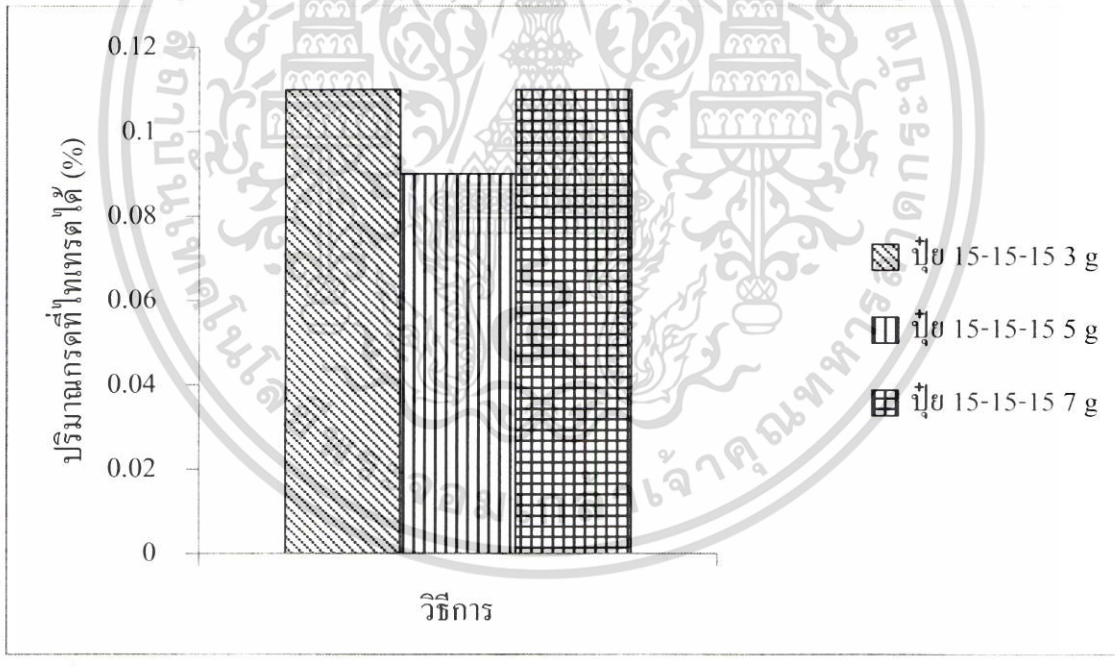


ภาพที่ 22 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23 แสดงผลของการให้แสงต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)



ภาพที่ 24 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.7 ความสว่างของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

จากการศึกษาผลของการให้แสง LED เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าเมื่อทำการเก็บเกี่ยว คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์, มีความสว่างมากที่สุดคือ 43.09 รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างของใบคะน้าเท่ากับ 38.54 ส่วนคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 35.66 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าค่าความสว่างของใบมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่25 และ ภาพที่25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว มีค่าความสว่างของใบมากที่สุดคือ 39.86 รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีค่าความสว่างของใบเท่ากับ 37.49 และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 36.79 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของใบมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่26 และ ภาพที่26)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างของใบมากที่สุด คือ 39.27 รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างของใบเท่ากับ 38.05 และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดเท่ากับ 36.82 และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของใบของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่27 และ ภาพที่27)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)

วิธีการ	L*
DAY + 15-15-15 3 g	38.54[b]
DAY + 15-15-15 5 g	43.09[a]
DAY + 15-15-15 7 g	37.94[b]
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	37.34[b]
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	38.28[b]
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	36.84[b]
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	38.27[b]
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	36.45[b]
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	35.66[b]
F-test	*
C.V. (%)	4.61

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 26 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)

การให้แสง	L*
DAY	39.86[a]
DAY + LED1	37.49[b]
DAY + LED2	36.79[b]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

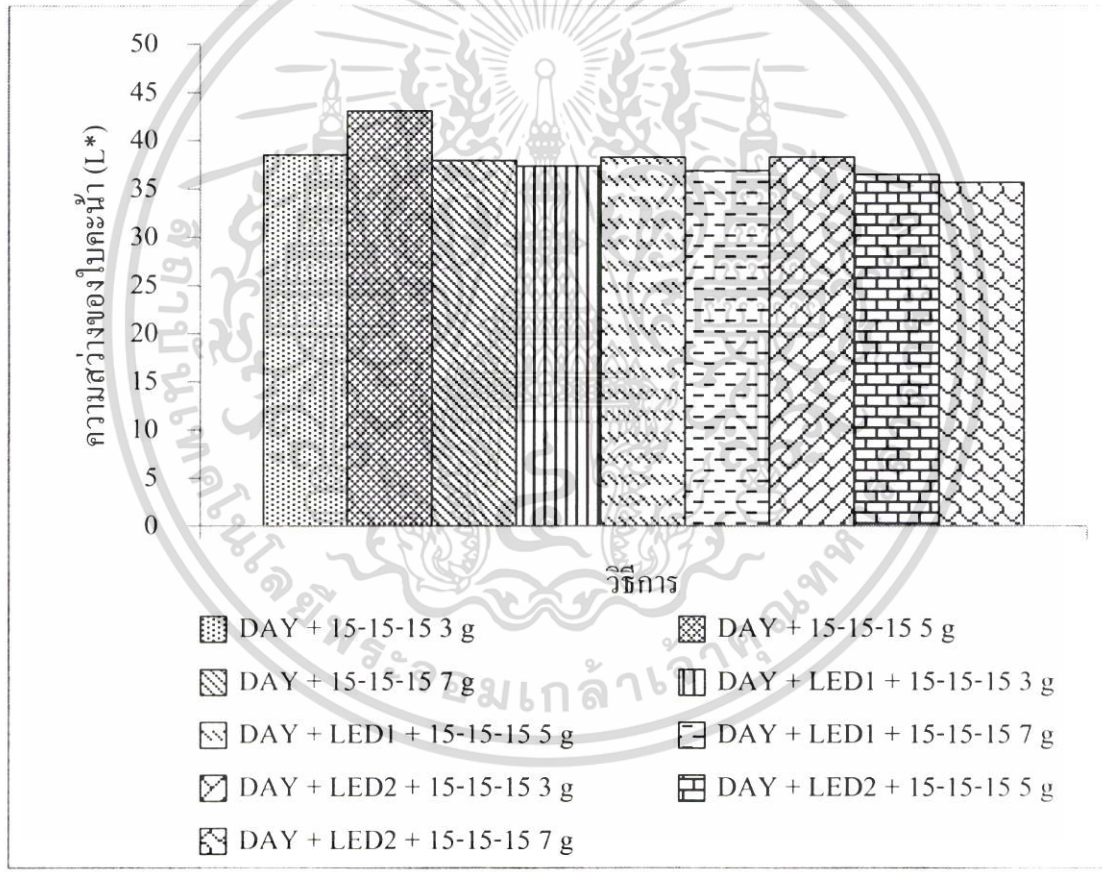
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 27 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)

ปริมาณปุ๋ย	L*
15-15-15 3 g	38.05[ab]
15-15-15 5 g	39.27[a]
15-15-15 7 g	36.82[b]
F-test	*

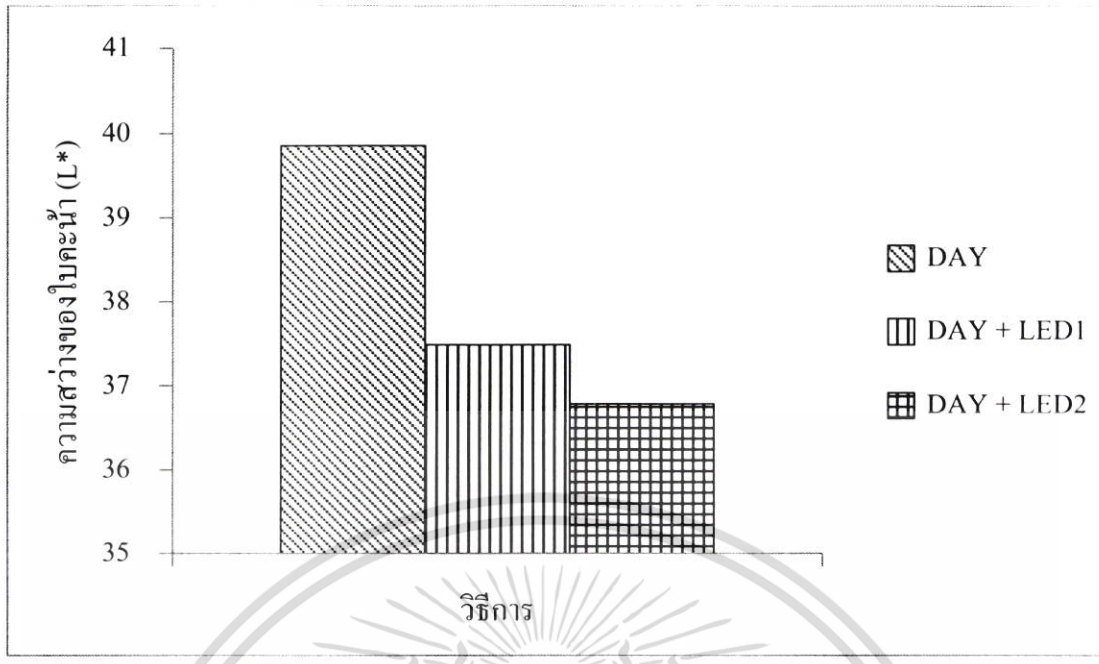
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

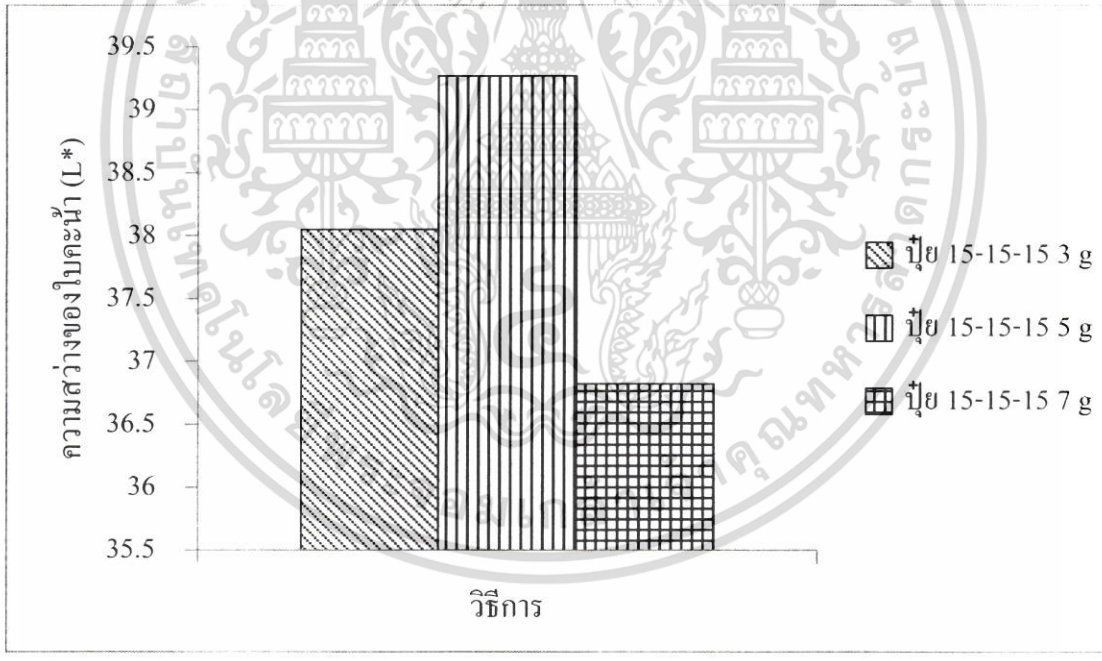


ภาพที่ 25 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)



ภาพที่ 27 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.8 ความสว่างของลำต้นคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

จากการศึกษาผลของการให้แสง LED เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าเมื่อทำการเก็บเกี่ยว คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์, มีความสว่างของลำต้นมากที่สุดคือ 54.02 รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างเท่ากับ 53.35, ส่วนคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 43.35 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่28 และ ภาพที่28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุดคือ 52.74 รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีค่าความสว่างของลำต้นเท่ากับ 49.19 และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 46.84 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่29 และ ภาพที่29)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุด คือ 50.39 รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างของลำต้นเท่ากับ 49.89 และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 48.49 และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่30 และ ภาพที่30)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 28 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

วิธีการ	L*
DAY + 15-15-15 3 g	54.02[a]
DAY + 15-15-15 5 g	53.04[a]
DAY + 15-15-15 7 g	51.15[b]
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	50.89[b]
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	53.35[a]
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	43.33[c]
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	44.75[c]
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	44.78[c]
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	51.00[b]
F-test	*
C.V. (%)	1.40

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 29 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

การให้แสง	L*
DAY	52.74[a]
DAY + LED1	49.79[b]
DAY + LED2	46.84[c]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

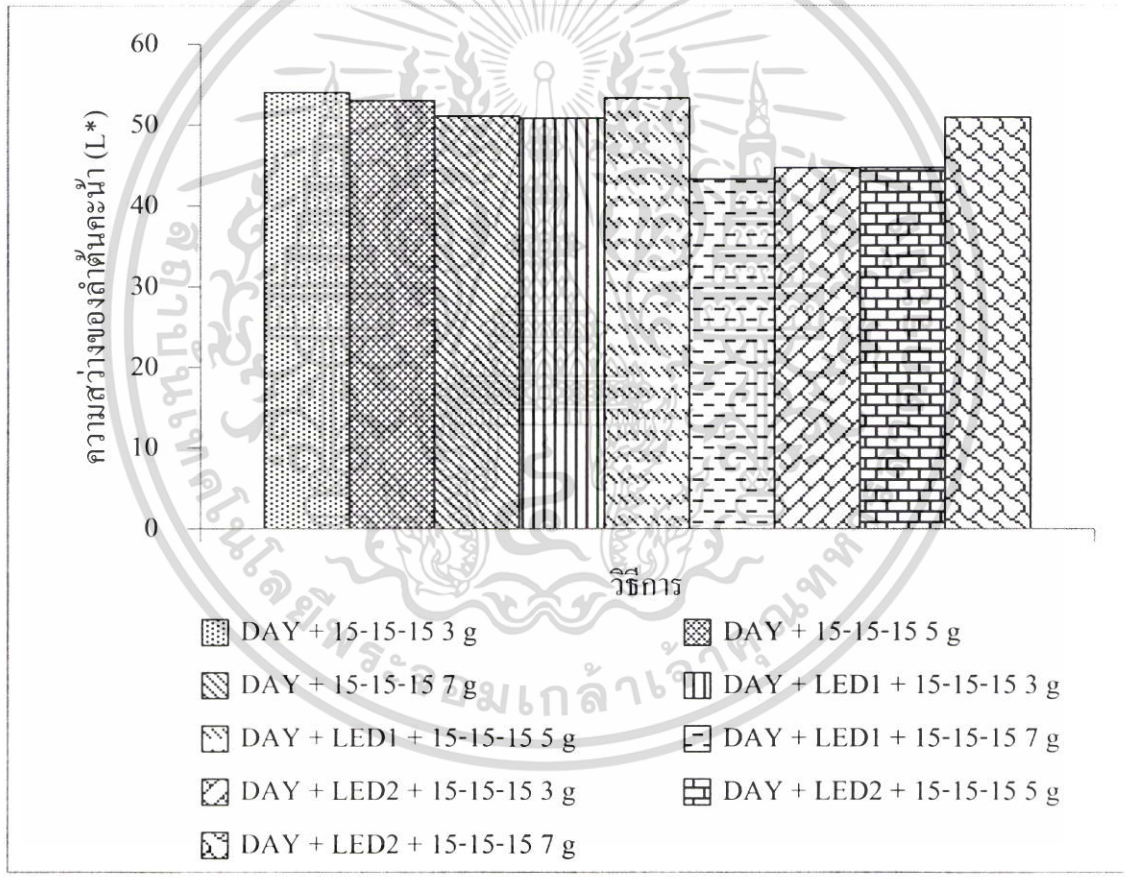
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 30 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

ปริมาณปุ๋ย	L*
15-15-15 3 g	49.89[a]
15-15-15 5 g	50.39[a]
15-15-15 7 g	48.49[b]
F-test	*

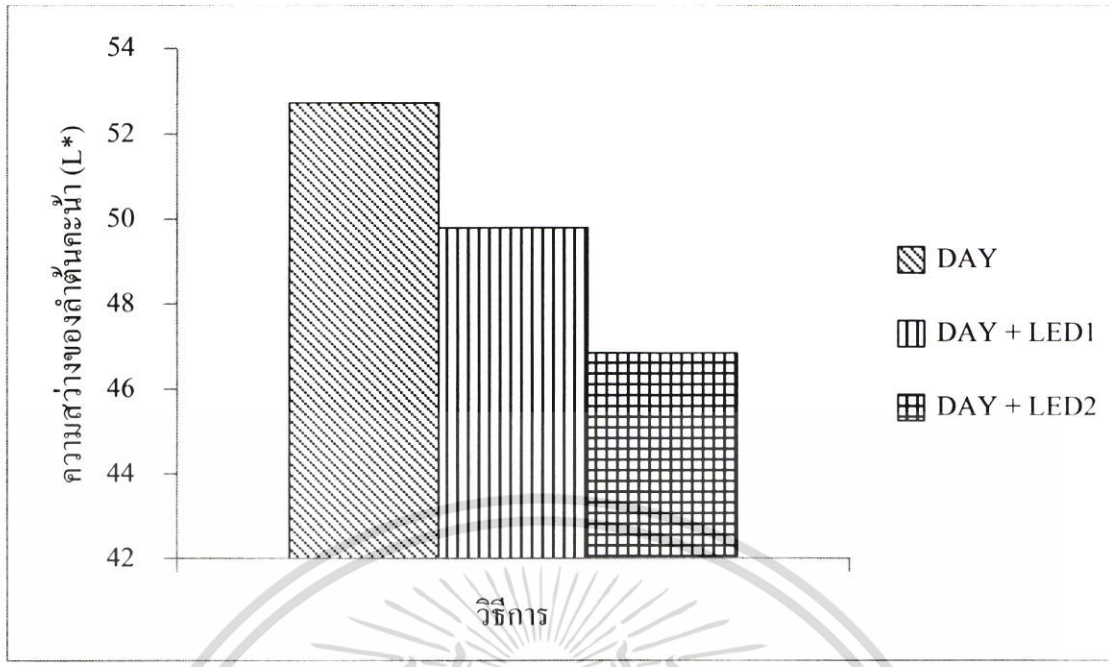
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

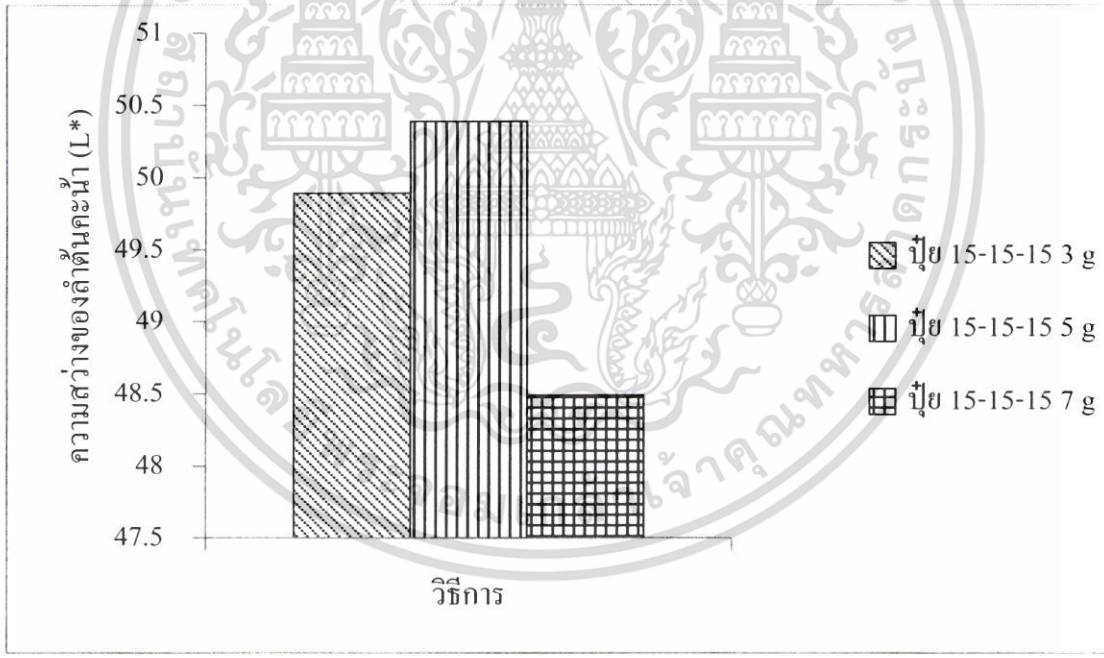


ภาพที่ 28 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 29 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)



ภาพที่ 30 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.9 ค่าสีเขียวของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

จากการศึกษาผลของการให้แสง LED เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าเมื่อทำการเก็บเกี่ยว คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์, มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุดคือ -6.16 รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวเท่ากับ -6.31 ส่วนคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -7.24 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่31 และ ภาพที่31)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุดคือ -6.44 รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีค่าสีเขียวของใบเท่ากับ -6.76 และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -7.02 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่32 และ ภาพที่32)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุด คือ -6.63 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวของใบเท่ากับ -6.69 และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดเท่ากับ -6.91 และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเขียวของใบไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่33 และ ภาพที่33)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 31 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

วิธีการ	a*
DAY + 15-15-15 3 g	-7.18[ab]
DAY + 15-15-15 5 g	-6.74[ab]
DAY + 15-15-15 7 g	-7.15[ab]
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	-7.24[b]
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	-6.89[ab]
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	-6.16[a]
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	-6.31[ab]
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	-6.42[ab]
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	-6.58[ab]
F-test	*
C.V. (%)	-7.45

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 32 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

การให้แสง	a*
DAY	-7.02[b]
DAY + LED1	-6.76[ab]
DAY + LED2	-6.44[a]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

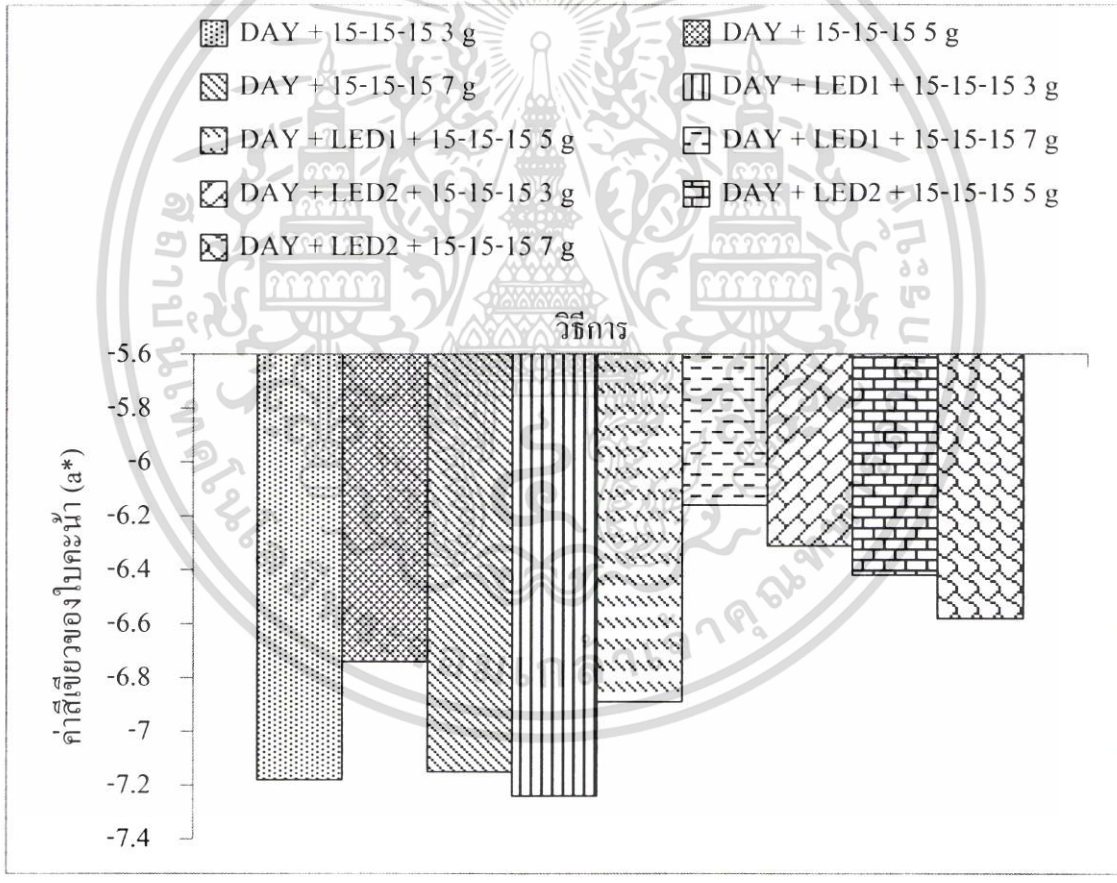
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 33 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

ปริมาณปุ๋ย	a*
15-15-15 3 g	-6.91
15-15-15 5 g	-6.69
15-15-15 7 g	-6.63
F-test	ns

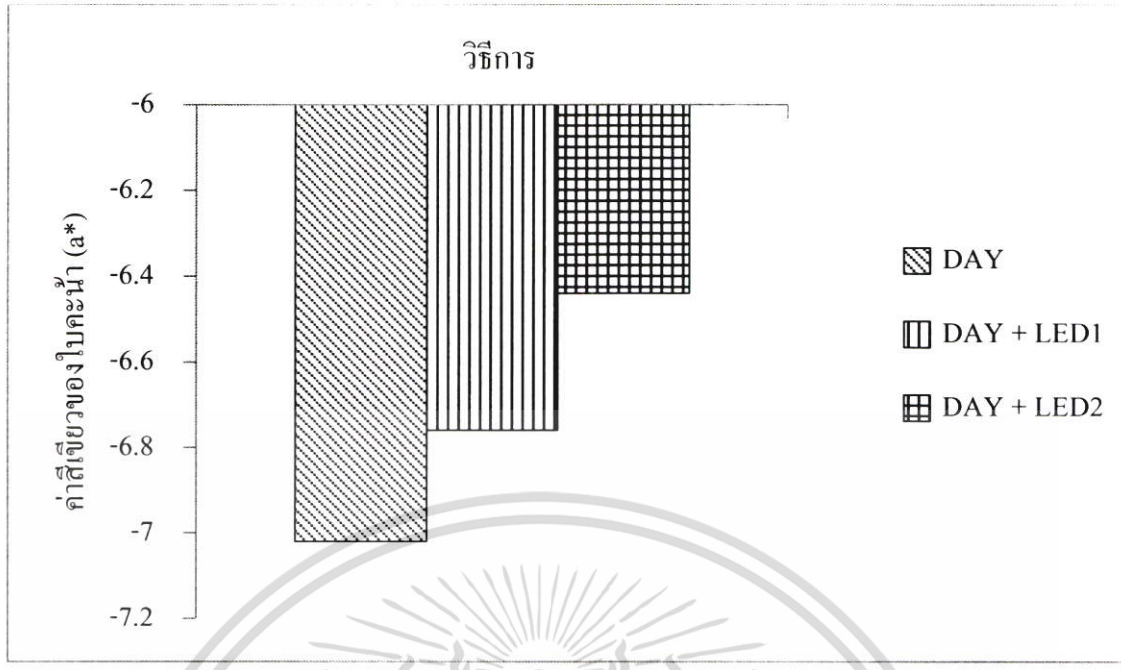
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 31 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 32 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

ภาพที่ 33 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.10 ค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

จากการศึกษาผลของการให้แสง LED เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าเมื่อทำการเก็บเกี่ยว คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์, มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุดคือ -9.63 รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวเท่ากับ -9.68 ส่วนคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -10.27 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่34 และ ภาพที่34)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุดคือ -6.44 รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีค่าสีเขียวของลำต้นเท่ากับ -9.92 และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -10.05 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเขียวของลำต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่35 และ ภาพที่35)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุด คือ -9.77 รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวของลำต้นเท่ากับ -9.97 และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ -10.15 และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเขียวของลำต้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่36 และ ภาพที่36)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 34 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

วิธีการ	a*
DAY + 15-15-15 3 g	-9.68[a]
DAY + 15-15-15 5 g	-9.84[a]
DAY + 15-15-15 7 g	-10.24[a]
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	-10.01[a]
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	-10.20[a]
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	-9.94[a]
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	-9.63[a]
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	-9.86[a]
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	-10.27[a]
F-test	*
C.V. (%)	-4.68

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 35 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

การให้แสง	a*
DAY	-9.92
DAY + LED1	-10.05
DAY + LED2	-9.92
F-test	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

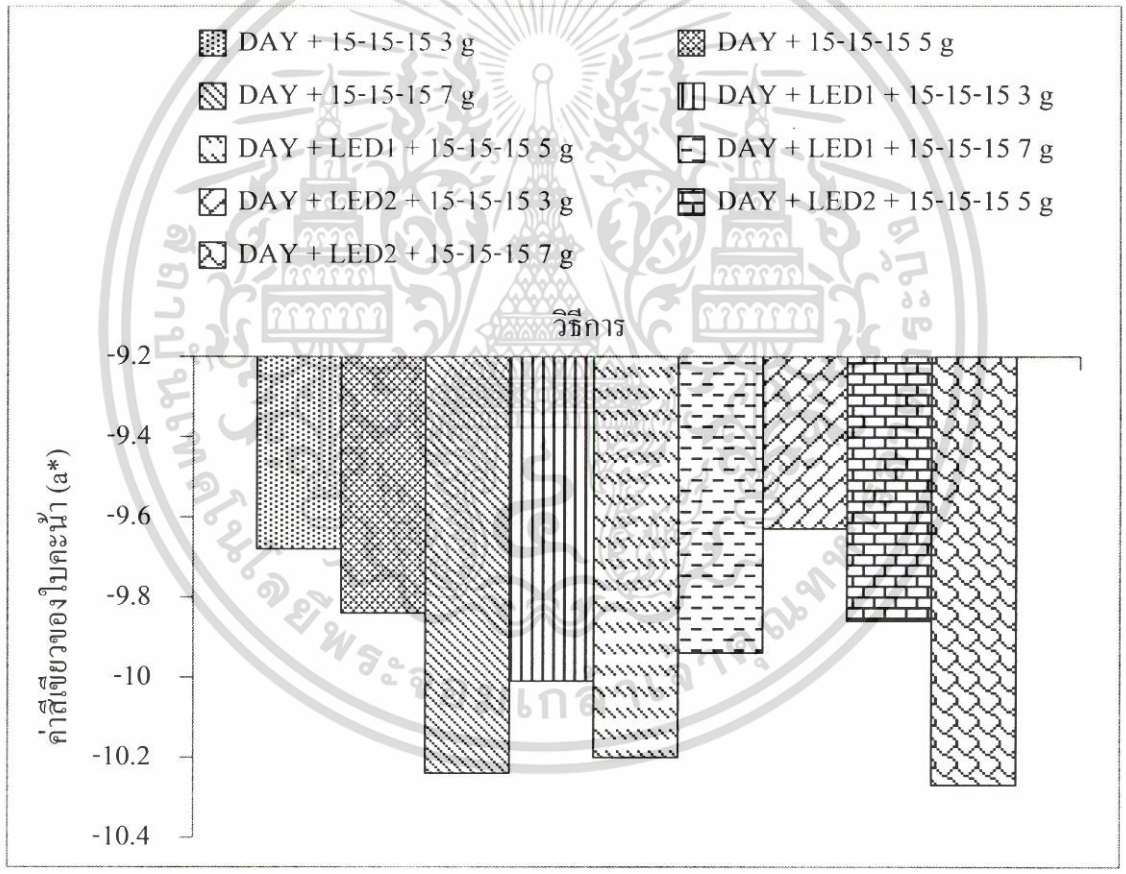
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 36 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

ปริมาณปุ๋ย	a*
15-15-15 3 g	-9.77
15-15-15 5 g	-9.97
15-15-15 7 g	-10.15
F-test	ns

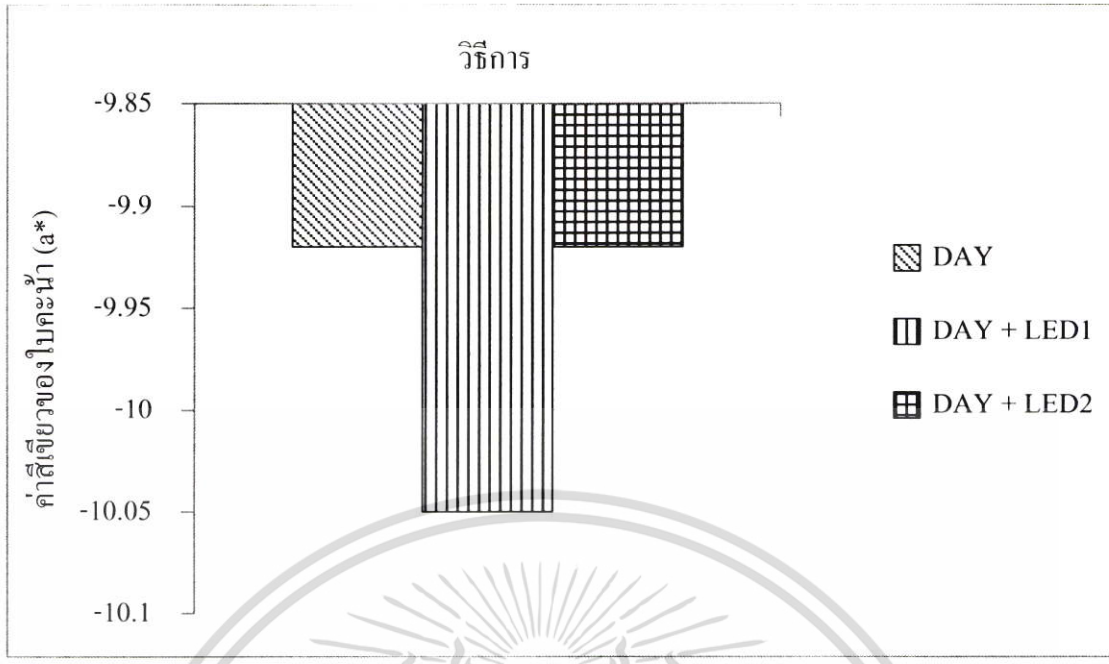
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

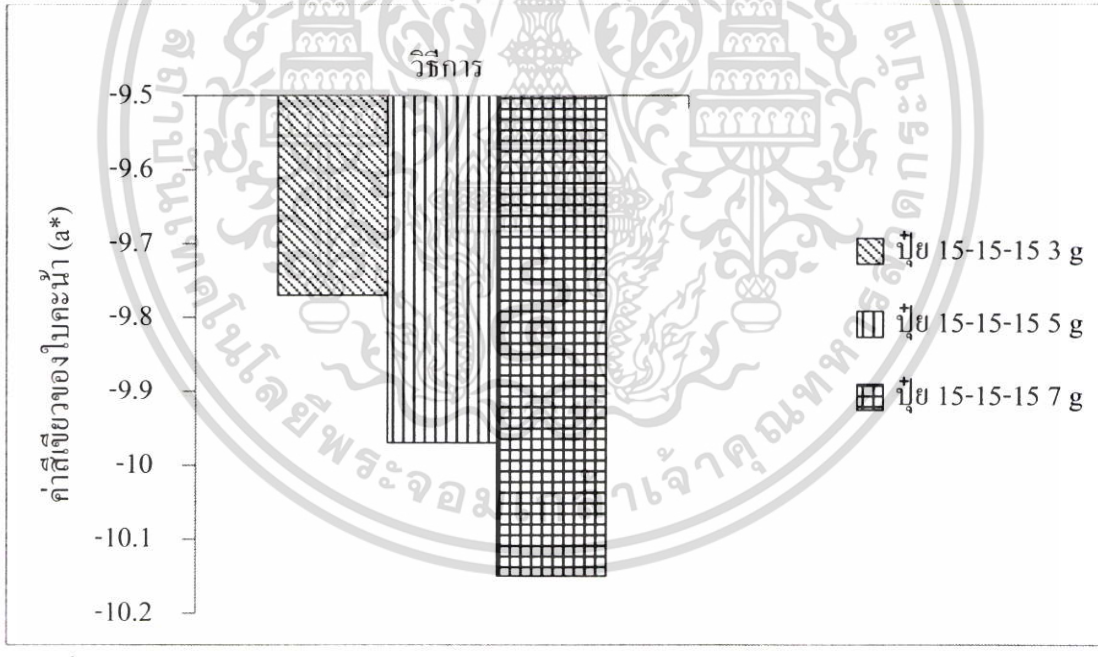


ภาพที่ 34 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 35 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)



ภาพที่ 36 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.11 ค่าสีเหลืองของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

จากการศึกษาผลของการให้แสง LED เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าเมื่อทำการเก็บเกี่ยว คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์, มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุดคือ 11.18 รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของใบเท่ากับ 10.96 ส่วนคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 7.89 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่37 และ ภาพที่37)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว มีค่าค่าสีเหลืองของใบมากที่สุดคือ 10.84 รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีค่าสีเหลืองของใบเท่ากับ 9.93 และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 9.39 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่38 และ ภาพที่38)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุด คือ 10.62 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของใบเท่ากับ 10.19 และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดเท่ากับ 9.35 และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่39 และ ภาพที่39)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 37 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

วิธีการ	b*
DAY + 15-15-15 3 g	10.96[ab]
DAY + 15-15-15 5 g	10.81[ab]
DAY + 15-15-15 7 g	10.75[ab]
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	11.18[a]
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	10.72[abc]
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	7.89[e]
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	9.73[bcd]
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	9.03[de]
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	9.42[cd]
F-test	*
C.V. (%)	6.15

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 38 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

การให้แสง	b*
DAY	10.84[a]
DAY + LED1	9.93[b]
DAY + LED2	9.39[b]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

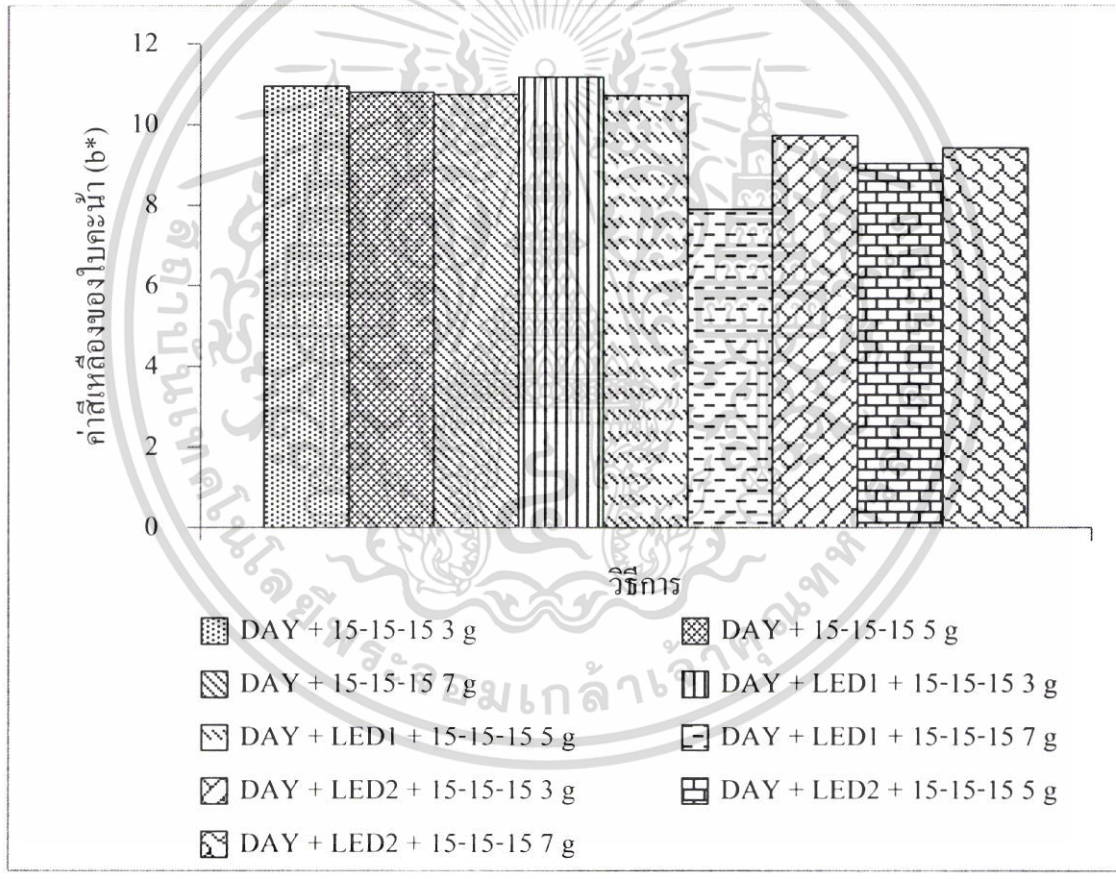
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 39 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

ปริมาณปุ๋ย	b*
15-15-15 3 g	10.62[a]
15-15-15 5 g	10.19[a]
15-15-15 7 g	9.35[b]
F-test	*

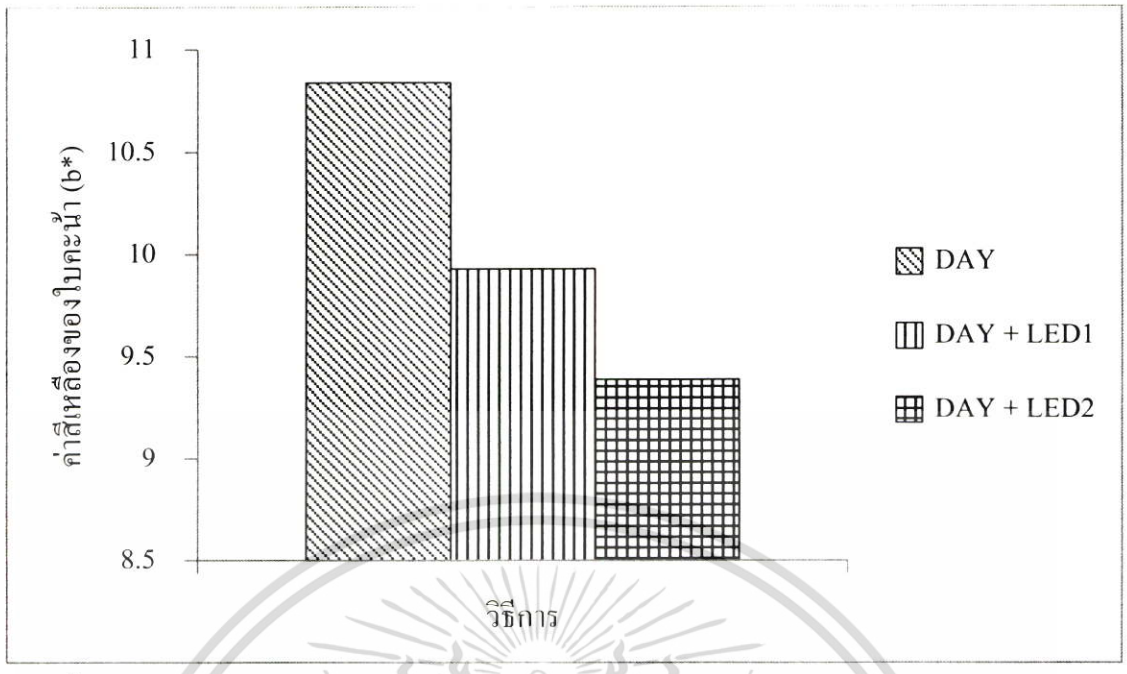
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

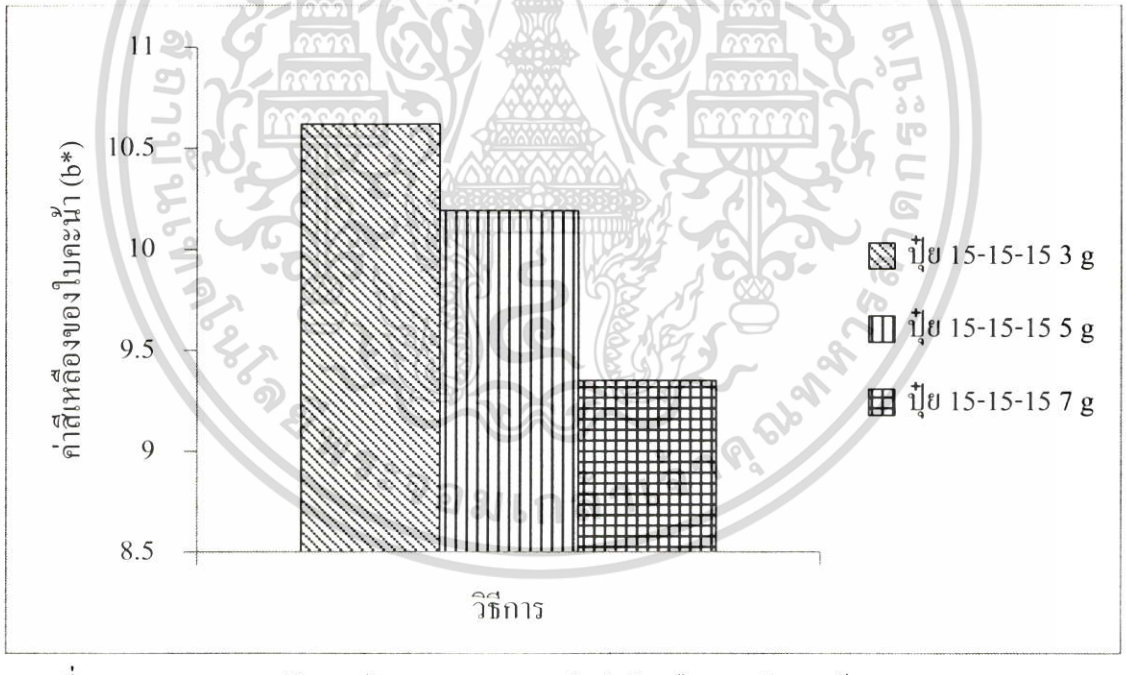


ภาพที่ 37 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 38 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)



ภาพที่ 39 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.12 ค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

จากการศึกษาผลของการให้แสง LED เพิ่มเติมในการปลูกคะน้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าเมื่อทำการเก็บเกี่ยว คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์, มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุดคือ 28.89 รองลงมาคือ คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของลำต้นเท่ากับ 28.77 ส่วนคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ37 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 25.37 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของลำต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ตารางที่40 และ ภาพที่40)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยแสง พบว่าต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีค่าค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุดคือ 27.91 รองลงมาคือต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกด้วยแสงธรรมชาติเพียงอย่างเดียว มีค่าสีเหลืองของลำต้นเท่ากับ 27.16 และต้นคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 27.12 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของลำต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่41 และ ภาพที่41)

และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุด คือ 28.02 รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของลำต้นเท่ากับ 27.42 และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 26.74 และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของลำต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่42 และ ภาพที่42)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 40 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

วิธีการ	b*
DAY + 15-15-15 3 g	25.37[c]
DAY + 15-15-15 5 g	27.75[ab]
DAY + 15-15-15 7 g	28.35[a]
DAY + LED1 + 15-15-15 3 g	27.89[ab]
DAY + LED1 + 15-15-15 5 g	28.89[a]
DAY + LED1 + 15-15-15 7 g	26.94[b]
DAY + LED2 + 15-15-15 3 g	26.97[b]
DAY + LED2 + 15-15-15 5 g	25.61[c]
DAY + LED2 + 15-15-15 7 g	28.77[a]
F-test	*
C.V. (%)	2.00

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 41 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

การให้แสง	a*
DAY	27.16[b]
DAY + LED1	27.91[a]
DAY + LED2	27.12[b]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

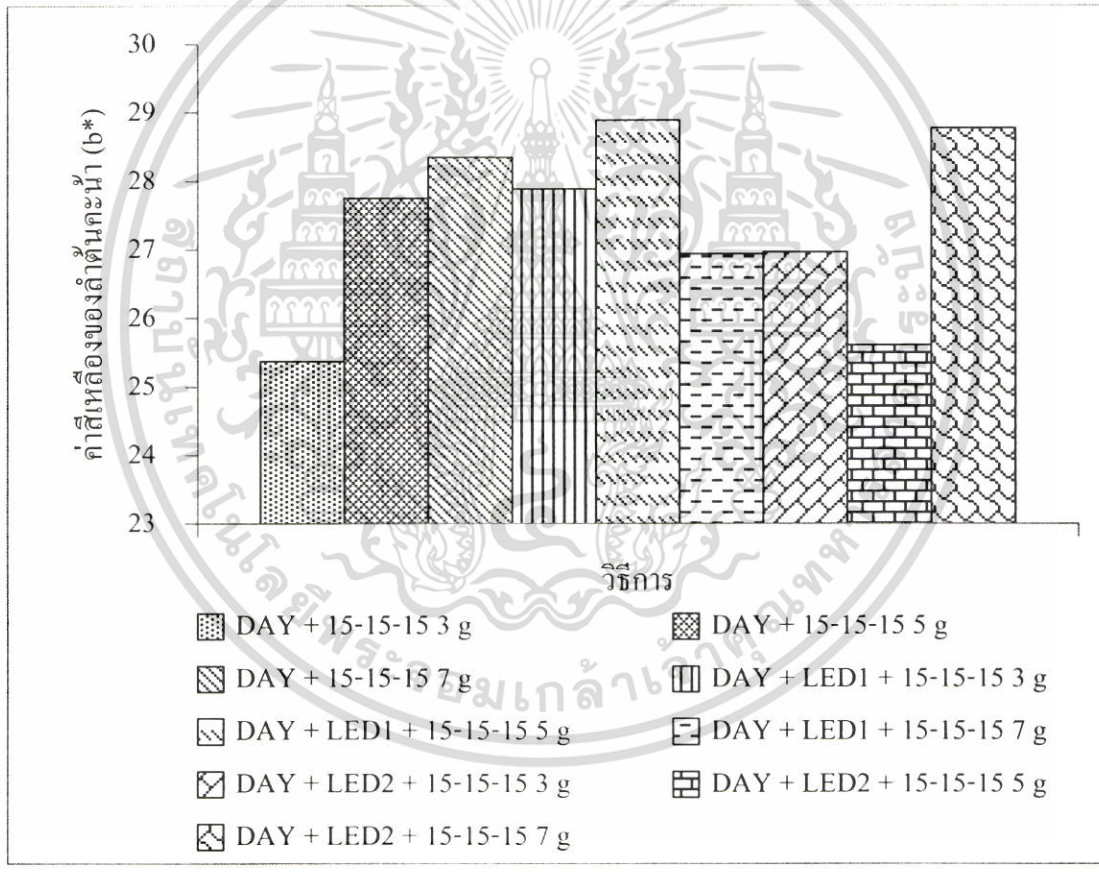
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 42 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

ปริมาณปุ๋ย	b*
15-15-15 3 g	26.74[c]
15-15-15 5 g	27.42[b]
15-15-15 7 g	28.02[a]
F-test	*

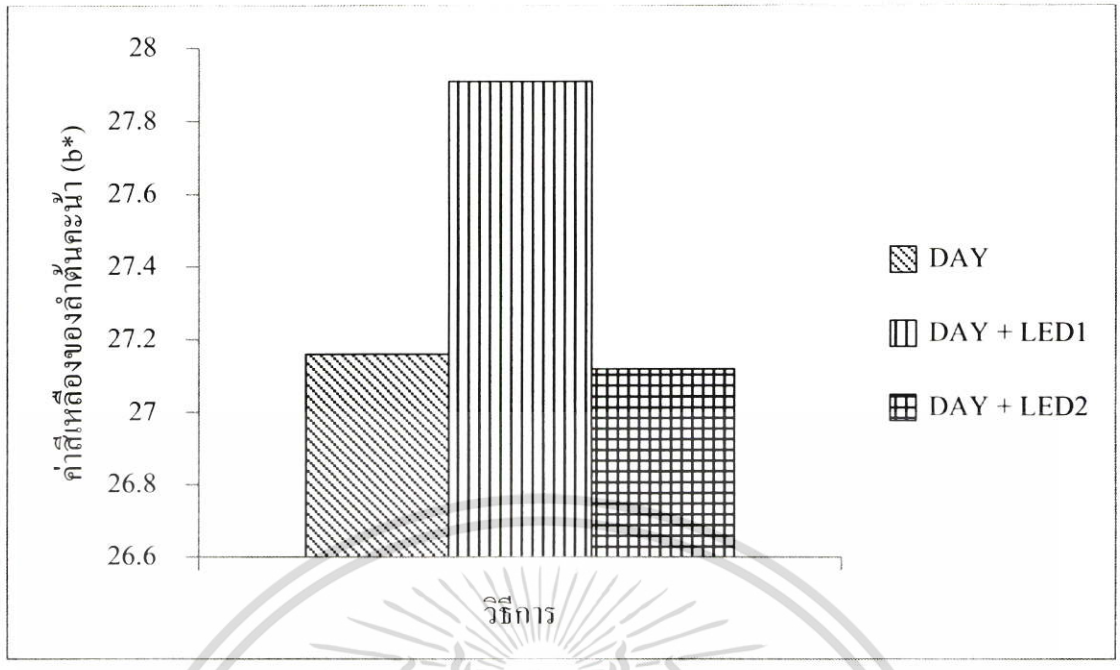
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

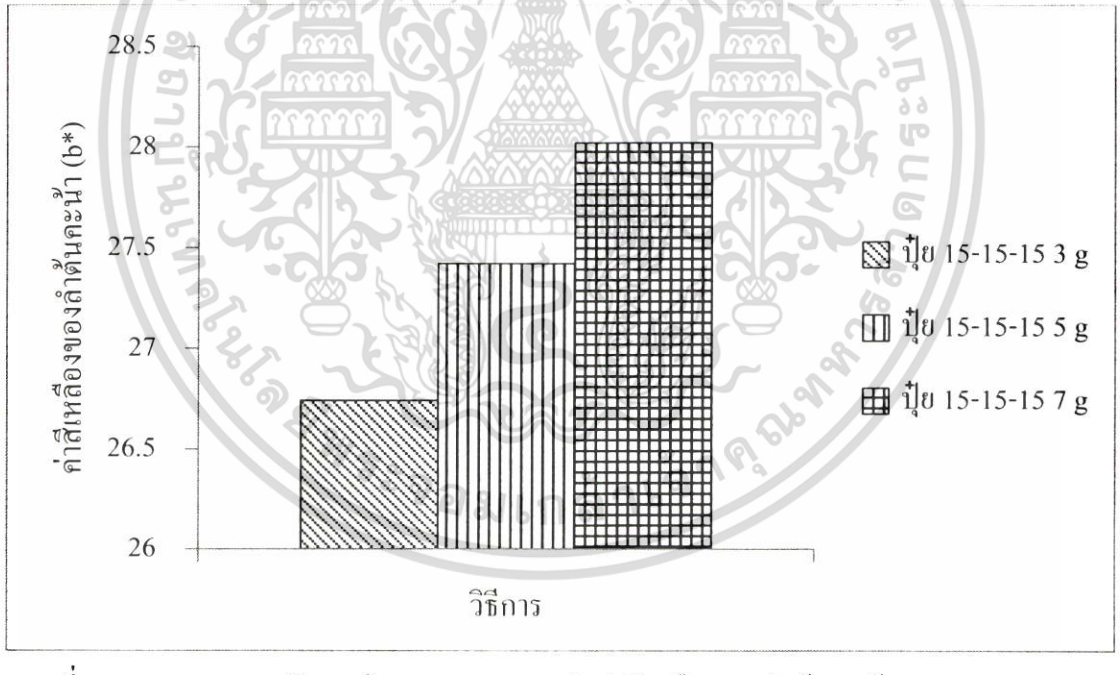


ภาพที่ 40 แสดงผลของการให้แสงและปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 41 แสดงผลของการให้แสงต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)



ภาพที่ 42 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดลองที่ 2 ผลของปริมาณปุ๋ยชีวภาพร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตของคะน้า

จากการศึกษาผลของปริมาณปุ๋ยชีวภาพ ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก (น้ำหนักสด, เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น, ความกว้างใบ, ความยาวใบ, ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ ค่าความสว่าง ค่าสีเขียว ค่าสีเหลือง ความสูง และค่าความเขียวของใบคะน้า) ผลปรากฏดังนี้ คือ

4.2.1 การเจริญเติบโต

4.2.1.1 ความสูงของต้นคะน้า

จากการศึกษาผลของปริมาณปุ๋ยชีวภาพร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าภายหลังการปลูกคะน้าในถุงพลาสติก คะน้ามีอัตราความสูงเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการปลูกที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการศึกษา พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นมากที่สุดคือ 20.46 เซนติเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงน้อยที่สุดคือ 13.87 เซนติเมตร และความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการปลูก 25 วัน

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสูงของต้นมากที่สุด คือ 3.55 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงเท่ากับ 3.32เซนติเมตร ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นน้อยที่สุดคือ 1.65 เซนติเมตร และความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงมากที่สุดคือ 2.80 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงเท่ากับ 2.79 เซนติเมตร ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงของต้นน้อยที่สุดคือ 2.13 เซนติเมตร และความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 3.20 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 2.37 เซนติเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 2.15 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ภายหลังการปลูก 30 วัน

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสูงของต้นมากที่สุด คือ 5.88 เซนติเมตร รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงเท่ากับ 5.71 เซนติเมตร ส่วน คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นน้อยที่สุดคือ 2.41 เซนติเมตร และความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงมากที่สุดคือ 5.35 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงเท่ากับ 4.71 เซนติเมตร ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงของต้นน้อยที่สุดคือ 2.91 เซนติเมตร และความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 5.01 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 4.23 เซนติเมตร และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 3.73 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติ

ภายหลังการปลูก 35 วัน

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสูงของต้นมากที่สุด คือ 11.59 เซนติเมตร รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงเท่ากับ 11.37 เซนติเมตร ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นน้อยที่สุดคือ 4.40 เซนติเมตร และความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงมากที่สุดคือ 8.85 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงเท่ากับ 8.56 เซนติเมตร ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงของต้นน้อยที่สุดคือ 4.83 เซนติเมตร และความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 9.51 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 6.39 เซนติเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 6.33 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการปลูก 40 วัน

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสูงของต้นมากที่สุด คือ 15.41 เซนติเมตร รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงเท่ากับ 13.32 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นน้อยที่สุดคือ 6.26 เซนติเมตร และความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงมากที่สุดคือ 12.91 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงเท่ากับ 12.72 เซนติเมตร ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงของต้นน้อยที่สุดคือ 6.71 เซนติเมตร และความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 12.02 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 10.27 เซนติเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 10.05 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการปลูก 45 วัน

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสูงของต้นมากที่สุด คือ 20.46 เซนติเมตร รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงเท่ากับ 20.07 เซนติเมตร ส่วน คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสูงของต้นน้อยที่สุดคือ 13.87 เซนติเมตร และความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่43 และ ภาพที่43)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงมากที่สุดคือ 19.98 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงเท่ากับ 19.18 เซนติเมตร ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงของต้นน้อยที่สุดคือ 15.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร และความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่44 และ ภาพที่44)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุดคือ 18.65 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงเท่ากับ 18.14 เซนติเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความสูงน้อยที่สุดคือ 17.44 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความสูงของต้นคะน้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่45 และ ภาพที่45)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 43 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร)

วิธีการ	ค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร)				
	25	30	35	40	45
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	2.03^{cd}	2.77^{d}	4.52^{de}	6.54^{d}	15.21^{bc}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	2.72^{b}	3.53^{c}	5.58^{d}	7.34^{d}	16.11^{b}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	1.65^{d}	2.41^{d}	4.40^{e}	6.26^{d}	13.87^{c}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	2.65^{b}	5.71^{a}	7.88^{b}	13.02^{b}	20.46^{a}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	3.32^{a}	5.61^{a}	11.37^{a}	13.32^{b}	20.07^{a}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	2.44^{bc}	4.72^{b}	7.29^{bc}	12.39^{bc}	19.42^{a}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	2.44^{bc}	4.20^{bc}	6.77^{c}	11.26^{c}	18.76^{a}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	3.35^{a}	5.88^{a}	11.59^{a}	15.41^{a}	19.77^{a}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7 g	2.37^{bc}	4.05^{bc}	7.30^{bc}	11.49^{c}	19.02^{a}
F-test	*	*	*	*	*
C.V. (%)	10.19	8.17	7.07	5.42	5.57

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 44 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	ค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร)				
	25	30	35	40	45
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	2.13[b]	2.91[c]	4.83[b]	6.71[b]	15.07[b]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	2.80[a]	5.35[a]	8.85[a]	12.91[a]	19.98[a]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	2.79[a]	4.71[b]	8.56[a]	12.72[a]	19.18[a]
F-test	*	*	*	*	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

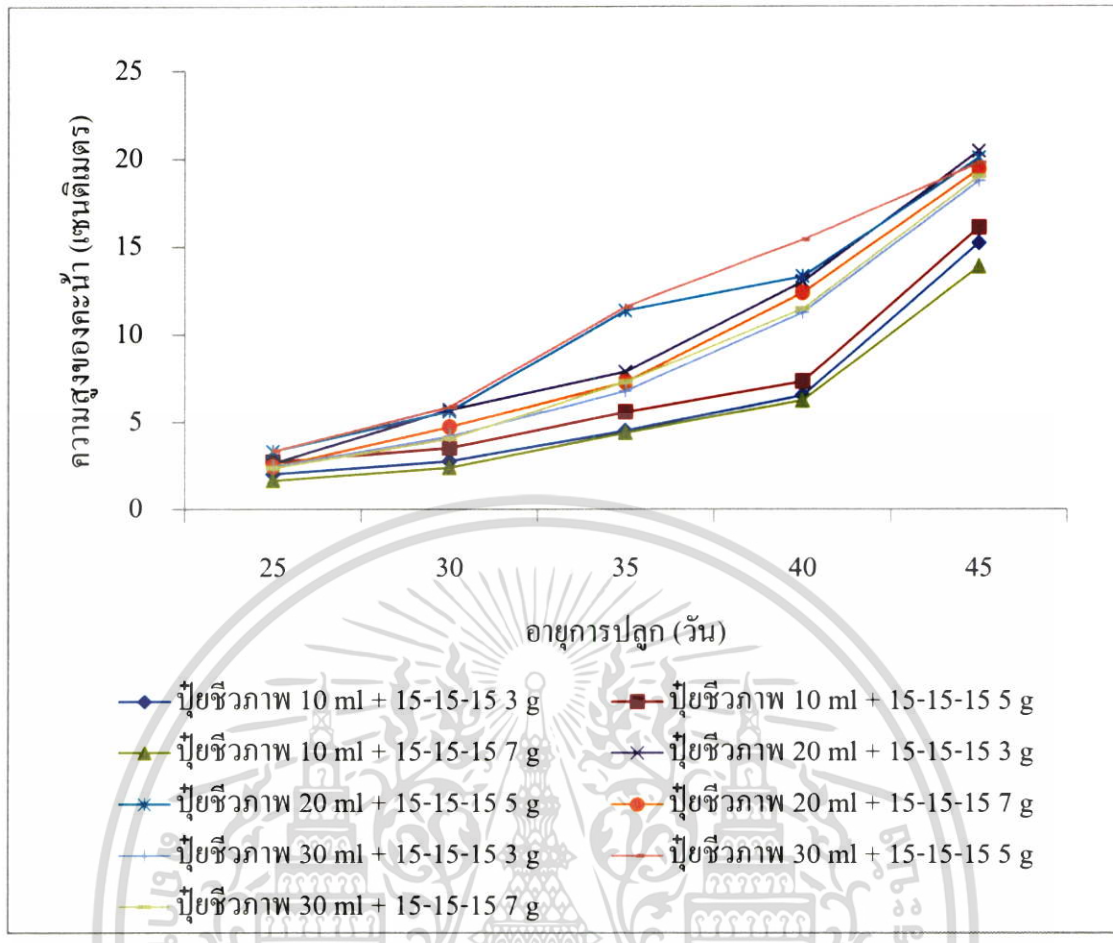
ตารางที่ 45 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	ค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร)				
	25	30	35	40	45
15-15-15 3 g	2.37[b]	4.23[b]	6.39[b]	10.27[b]	18.14[ab]
15-15-15 5 g	3.20[a]	5.01[a]	9.51[a]	12.02[a]	18.65[a]
15-15-15 7 g	2.15[b]	3.73[c]	6.33[b]	10.05[b]	17.44[b]
F-test	*	*	*	*	*

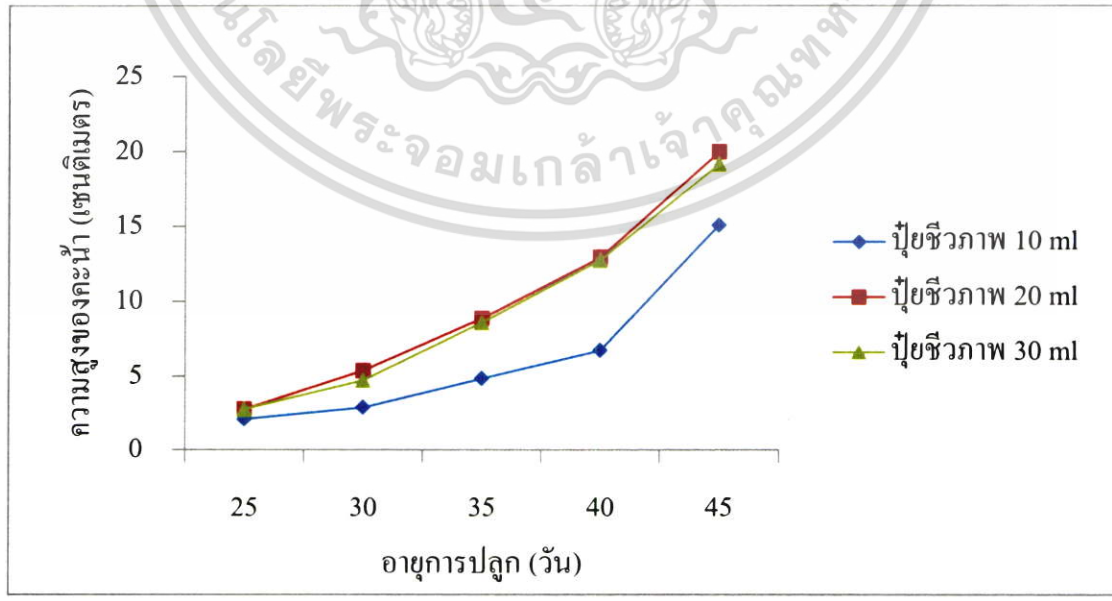
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

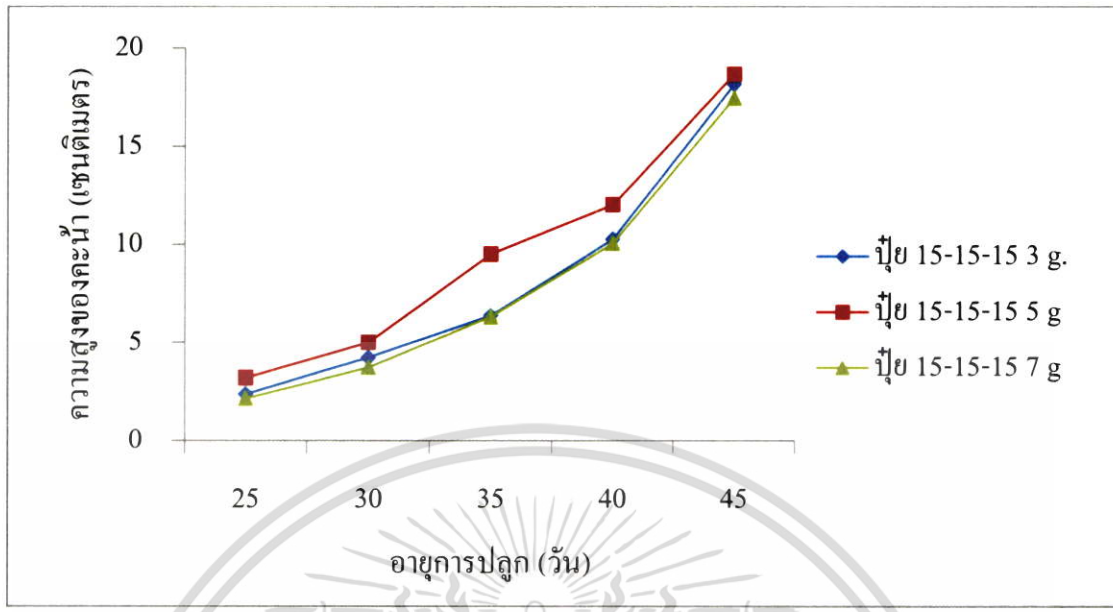


ภาพที่ 43 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร)



ภาพที่ 44 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 45 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสูงของคะน้าระหว่างการปลูก (เซนติเมตร)

4.2.1.2 ความเขียวของใบคะน้า

จากการศึกษาผลของปริมาณปุ๋ยชีวภาพร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตคะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก พบว่าภายหลังการปลูกคะน้าในถุงพลาสติก คะน้ามีค่าความเขียวของใบเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการปลูกที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการศึกษา พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบมากที่สุดคือ 55.89 SPAD และคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 53.20 SPAD และค่าความเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการปลูก 25 วัน

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวของใบมากที่สุด คือ 51.54 SPAD รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบเท่ากับ 51.29 SPAD ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ และ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 49.67 SPAD และค่าความเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบมากที่สุดคือ 50.46 SPAD รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบเท่ากับ 50.38 SPAD ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบของต้นน้อยที่สุดคือ 50.38 SPAD และค่าความเขียวของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบที่สุดคือ 51.19 SPAD รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงค่าความเขียวของใบเท่ากับ 50.07 SPAD และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 49.96 SPAD และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าความเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการปลูก 30 วัน

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวของใบมากที่สุด คือ 52.99 SPAD รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบเท่ากับ 52.97 SPAD ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 51.09 SPAD และค่าความเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบมากที่สุดคือ 52.50 SPAD รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบเท่ากับ 51.96 SPAD ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบของต้นน้อยที่สุดคือ 51.72 SPAD และค่าความเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบที่สุดคือ 52.46 SPAD รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงค่าความเขียวของใบเท่ากับ 51.88 SPAD และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 51.84 SPAD และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าความเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการปลูก 35 วัน

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวของใบมากที่สุด คือ 53.51 SPAD รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบเท่ากับ 53.34 SPAD ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 51.82 SPAD และค่าความเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบมากที่สุดคือ 52.84 SPAD รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบเท่ากับ 52.70 SPAD ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบของต้นน้อยที่สุดคือ 52.54 SPAD และค่าความเขียวของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบที่สุดคือ 53.31 SPAD รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงค่าความเขียวของใบเท่ากับ 52.53 SPAD และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 52.24 SPAD และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าความเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการปลูก 40 วัน

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวของใบมากที่สุด คือ 54.84 SPAD รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบเท่ากับ 54.60 SPAD ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 52.80 SPAD และค่าความเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบมากที่สุดคือ 53.80 SPAD รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบเท่ากับ 53.79 SPAD ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบของต้นน้อยที่สุดคือ 53.76 SPAD และค่าความเขียวของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบที่สุดคือ 54.60 SPAD รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงค่าความเขียวของใบเท่ากับ 53.64 SPAD และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 53.12 SPAD และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าความเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการปลูก 45 วัน

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวของใบมากที่สุด คือ 55.89 SPAD รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบเท่ากับ 55.85 SPAD ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 53.20 SPAD และค่าความเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่46 และ ภาพที่46)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบมากที่สุดคือ 55.12 SPAD รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบเท่ากับ 54.85 SPAD ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความเขียวของใบของต้นน้อยที่สุดคือ 54.37 SPAD และค่าความเขียวของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่47 และ ภาพที่47)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความเขียวของใบที่สุดคือ 55.79 SPAD รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความสูงค่าความเขียวของใบเท่ากับ 54.28 SPAD และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความเขียวของใบน้อยที่สุดคือ 54.27 SPAD และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าความเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่48 และ ภาพที่48)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 46 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)

วิธีการ	ค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)				
	25	30	35	40	45
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	50.27^{abc}	51.69^{bc}	52.09^{ab}	53.28^{ab}	54.54^{bc}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	51.29^{ab}	52.03^{abc}	53.07^{ab}	54.35^{ab}	55.62^{ab}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	49.81^{bc}	51.46^{bc}	52.93^{ab}	53.66^{ab}	54.39^{bcd}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	49.67^{c}	52.16^{abc}	52.32^{ab}	52.80^{b}	55.06^{abc}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	50.75^{abc}	52.36^{ab}	53.34^{ab}	54.60^{a}	55.89^{a}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	50.72^{abc}	52.97^{a}	52.85^{ab}	53.95^{ab}	54.39^{bcd}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	49.93^{bc}	51.80^{bc}	52.29^{ab}	53.28^{ab}	53.20^{d}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	51.54^{a}	52.99^{a}	53.51^{a}	54.84^{a}	55.85^{a}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7 g	49.67^{c}	51.09^{c}	51.82^{b}	53.29^{ab}	54.06^{cd}
F-test	*	*	*	*	*
C.V. (%)	1.48	1.00	1.40	1.49	1.07

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 47 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	ค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)				
	25	30	35	40	45
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	50.46	51.73[b]	52.70	53.76	54.85[ab]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	50.38	52.50[a]	52.84	53.79	55.12[a]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	50.38	51.96[b]	52.54	53.80	54.37[b]
F-test	ns	*	ns	ns	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

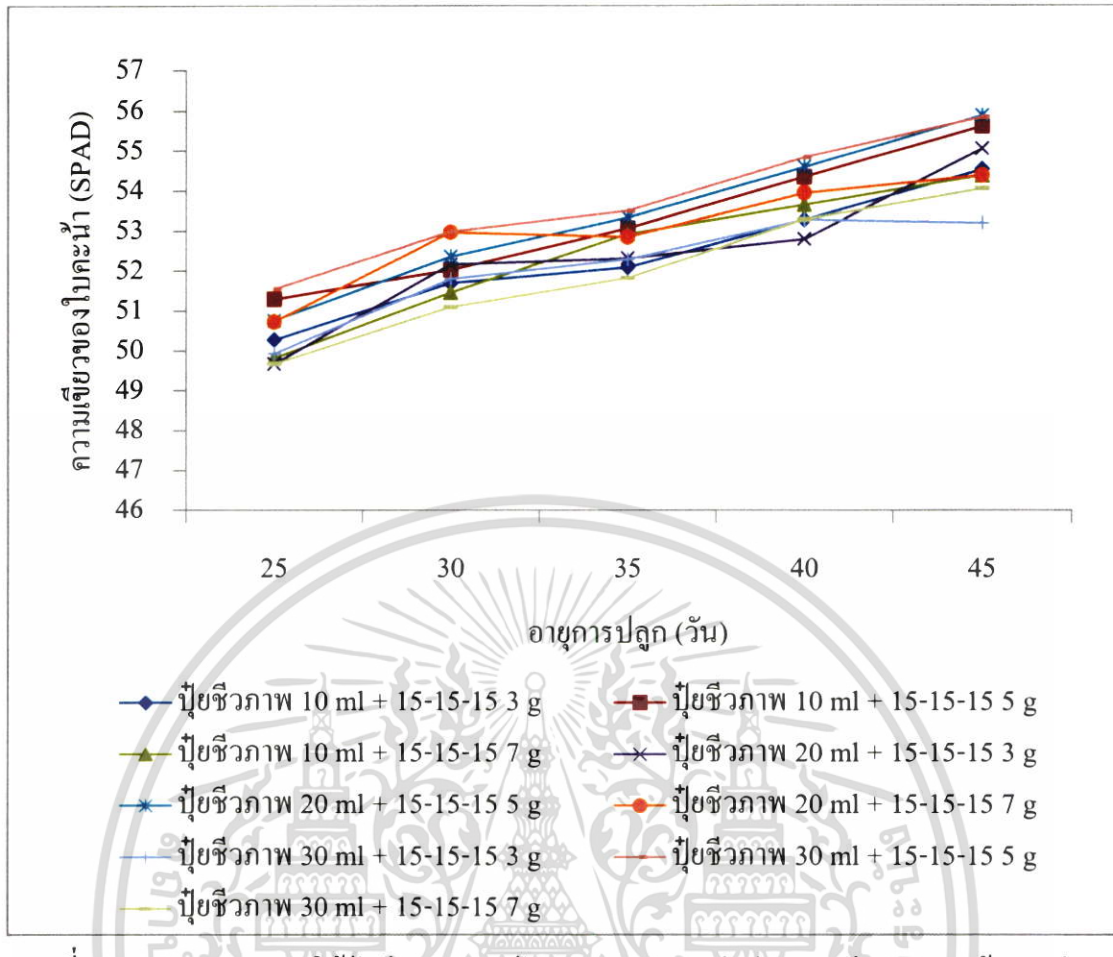
ตารางที่ 48 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	ค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)				
	25	30	35	40	45
15-15-15 3 g	49.96[b]	51.88[b]	52.24[b]	53.12[b]	54.27[b]
15-15-15 5 g	51.19[a]	52.46[a]	53.31[a]	54.60[a]	55.79[a]
15-15-15 7 g	50.07[b]	51.84[b]	52.53[b]	53.64[b]	54.28[b]
F-test	*	*	*	*	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

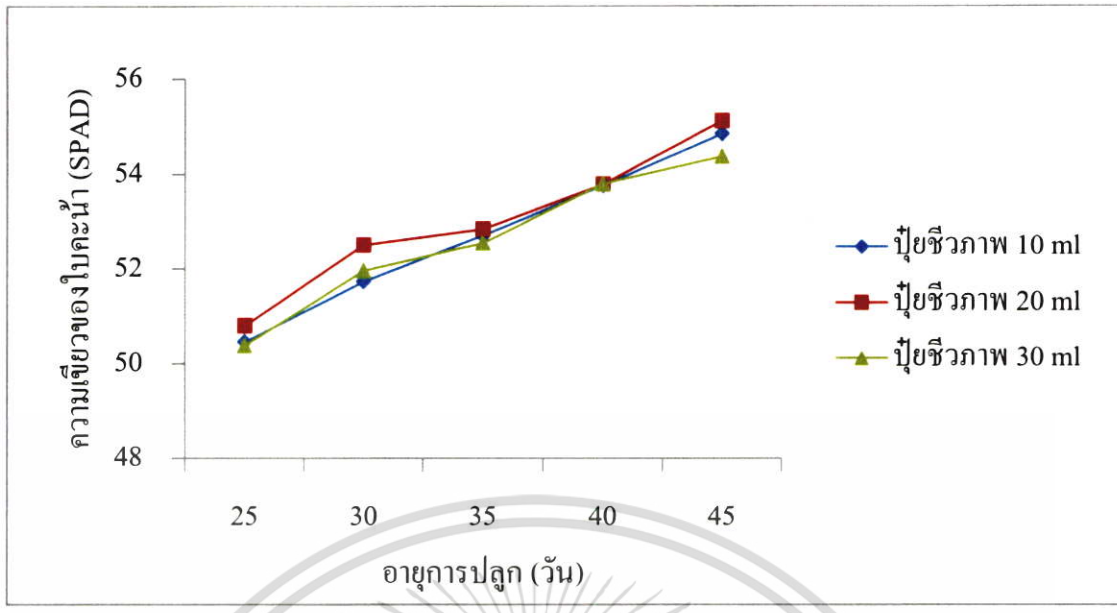
*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

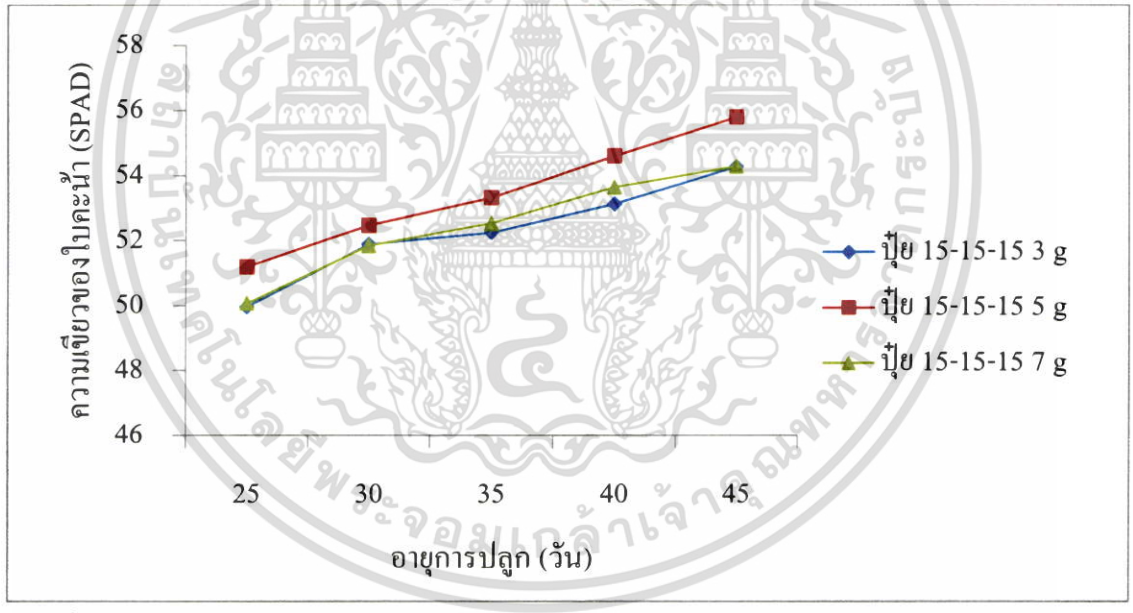


ภาพที่ 46 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 47 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)



ภาพที่ 48 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความเขียวของคะน้าระหว่างการปลูก (SPAD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 คุณภาพผลผลิต

4.2.2.1 น้ำหนักสดคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 168.33 กรัม รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดเท่ากับ 141.44 กรัม ส่วน คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 110.20 กรัม และน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่49 และ ภาพที่49)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 132.49 กรัม รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสูงเท่ากับ 119.94 กรัม ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 118.35 กรัม และน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่50 และ ภาพที่50)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดคือ 143.89 กรัม รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดเท่ากับ 119.94 กรัม และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 118.35 กรัม และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่51 และ ภาพที่51)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 49 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)

วิธีการ	น้ำหนักสด (กรัม)
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	113.28^{bcd}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	121.88^{bc}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	124.67^{bc}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	126.84^{bc}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	168.33^{a}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	102.28^{cd}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	110.20^{d}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	141.44^{ab}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7 g	136.40^{abc}
F-test	*
C.V. (%)	15.07

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 50 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	น้ำหนักสด (กรัม)
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	119.94^{b}
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	132.49^{a}
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	118.35^{b}
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

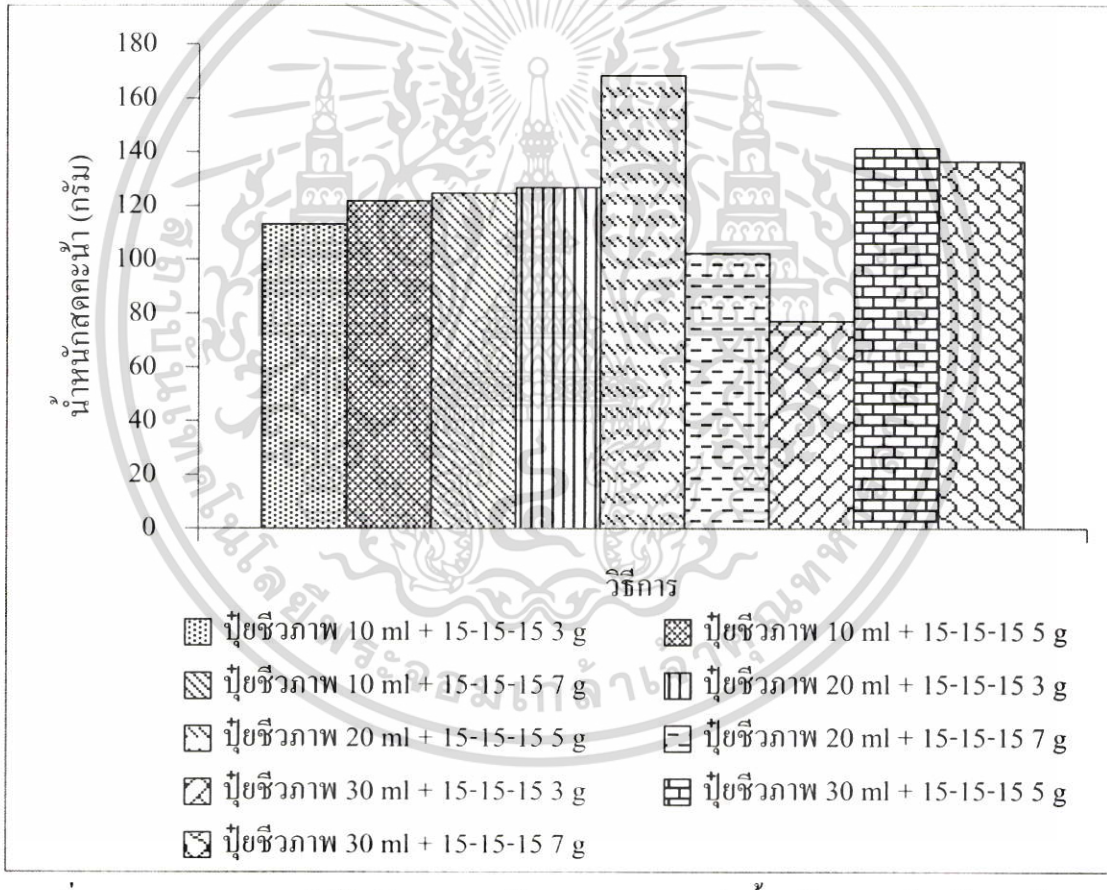
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 51 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	น้ำหนักสด (กรัม)
15-15-15 3 g	105.77[b]
15-15-15 5 g	143.89[a]
15-15-15 7 g	121.12[b]
F-test	*

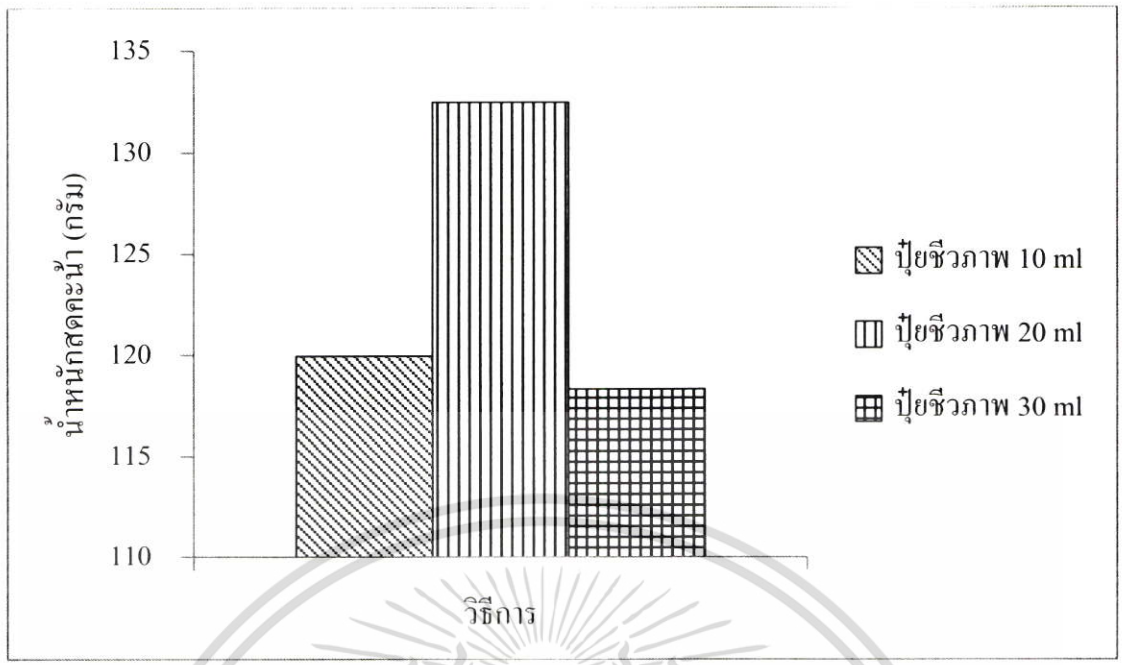
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

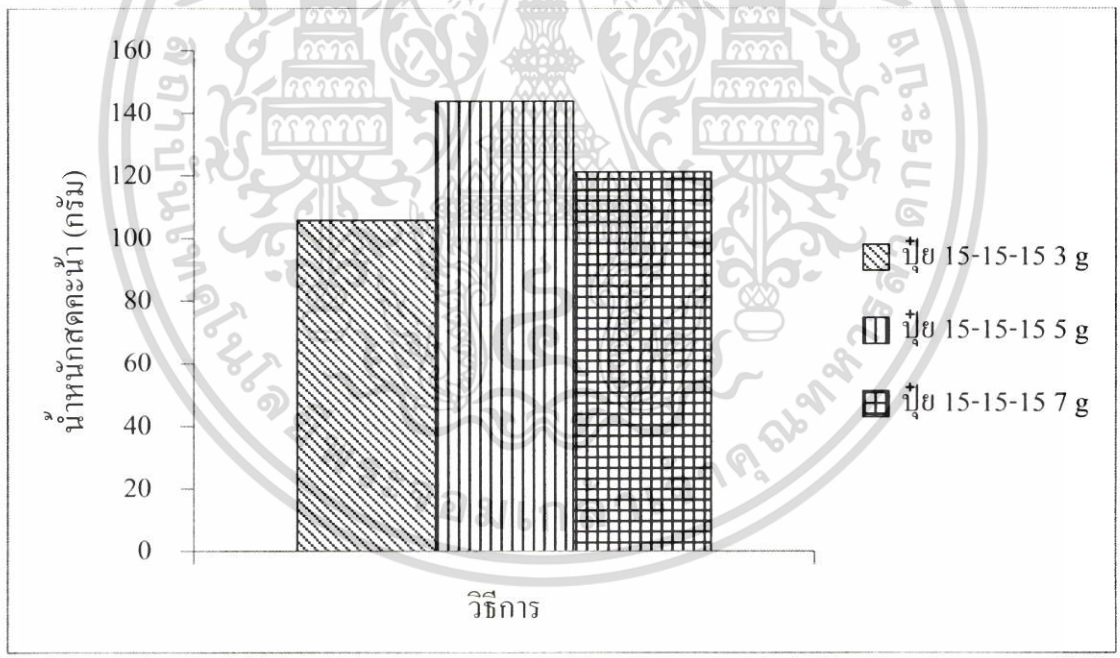


ภาพที่ 49 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 50 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)



ภาพที่ 51 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อน้ำหนักสดคะน้าหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)

4.2.2.2 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (วันที่เก็บเกี่ยว)

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด คือ 12.28 มิลลิเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเท่ากับ 11.24 มิลลิเมตร ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิเมตร ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นน้อยที่สุดคือ 9.06 มิลลิเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่52 และภาพที่52)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุดคือ 10.78 มิลลิเมตร รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเท่ากับ 10.29 มิลลิเมตร ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นน้อยที่สุดคือ 9.55 มิลลิเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่53 และ ภาพที่53)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นคือ 10.71 มิลลิเมตร รองลงมาคือคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเท่ากับ 10.24 มิลลิเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นน้อยที่สุดคือ 9.68 มิลลิเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่54 และ ภาพที่54)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 52 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)

วิธีการ	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	10.76[b]
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	9.30[c]
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	12.28[a]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	9.06[c]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	11.22[ab]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	10.58[b]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	9.21[c]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	10.19[bc]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7g	9.25[c]
F-test	*
C.V. (%)	5.48

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 53 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	10.78[a]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	10.29[a]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	9.55[b]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

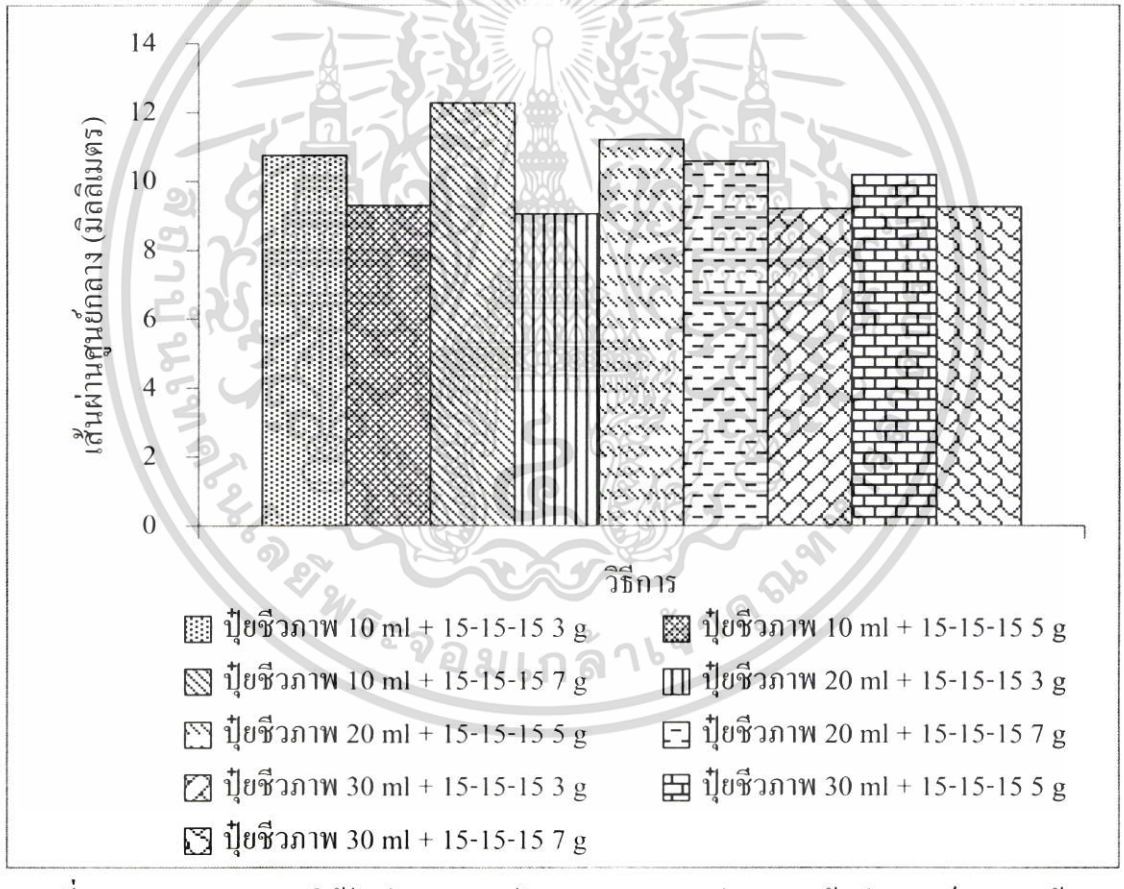
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 54 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)
15-15-15 3 g	9.68[b]
15-15-15 5 g	10.24[a]
15-15-15 7 g	10.71[a]
F-test	*

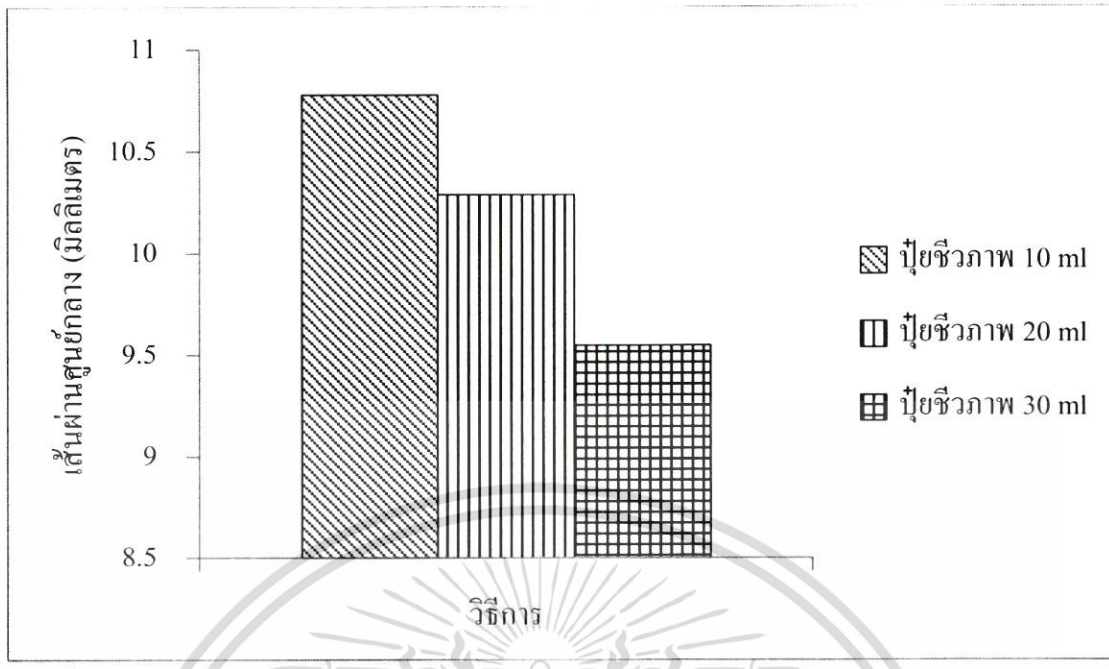
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

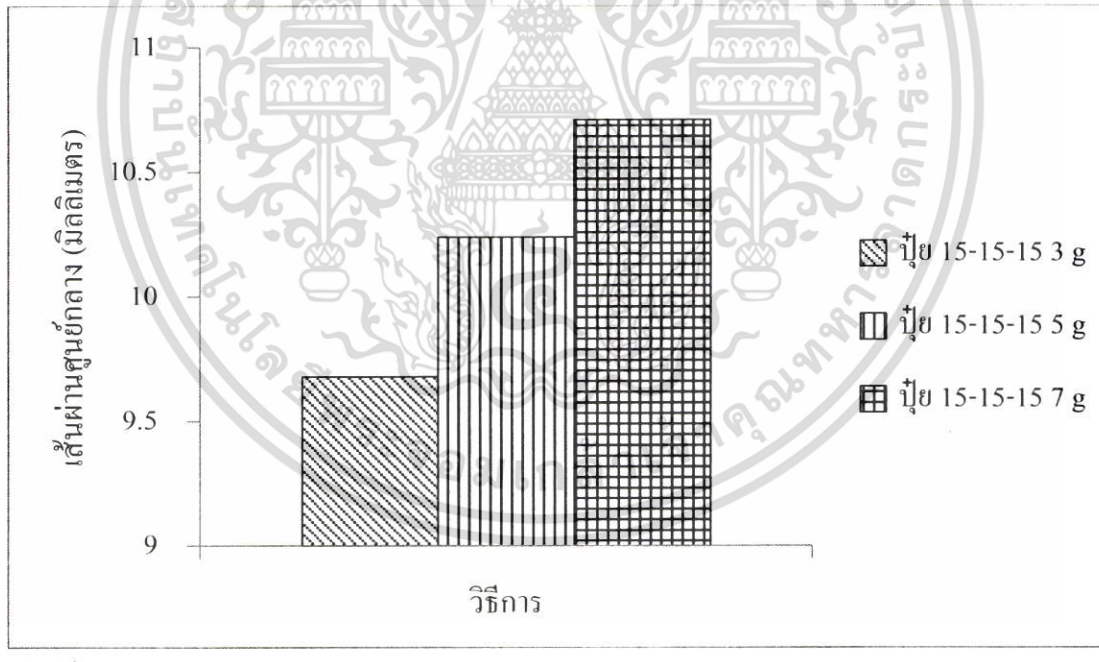


ภาพที่ 52 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 53 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)



ภาพที่ 54 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.2 ความกว้างใบ (วันที่เก็บเกี่ยว)

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความกว้างใบมากที่สุด คือ 12.49 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความกว้างใบเท่ากับ 12.28 เซนติเมตร ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิเมตร ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความกว้างใบน้อยที่สุดคือ 8.99 เซนติเมตร และความกว้างใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่55 และ ภาพที่55)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีความกว้างใบมากที่สุดคือ 11.49 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีความกว้างใบเท่ากับ 10.59 เซนติเมตรส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีความกว้างใบน้อยที่สุดคือ 9.76 เซนติเมตร และความกว้างใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่56 และ ภาพที่56)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความกว้างใบคือ 11.68 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความกว้างใบเท่ากับ 10.27 เซนติเมตร และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความกว้างใบน้อยที่สุดคือ 9.89 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความกว้างใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่57 และ ภาพที่57)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)

วิธีการ	ความกว้างใบ (ซม.)
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	10.99^{bc}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	12.28^{a}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	11.20^{b}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	9.68^{de}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	12.49^{a}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	9.61^{de}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	8.99^{e}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	10.27^{cd}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7 g	10.01^{d}
F-test	*
C.V. (%)	3.54

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 56 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	ความกว้างใบ (ซม.)
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	11.49^{a}
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	10.59^{b}
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	9.76^{c}
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

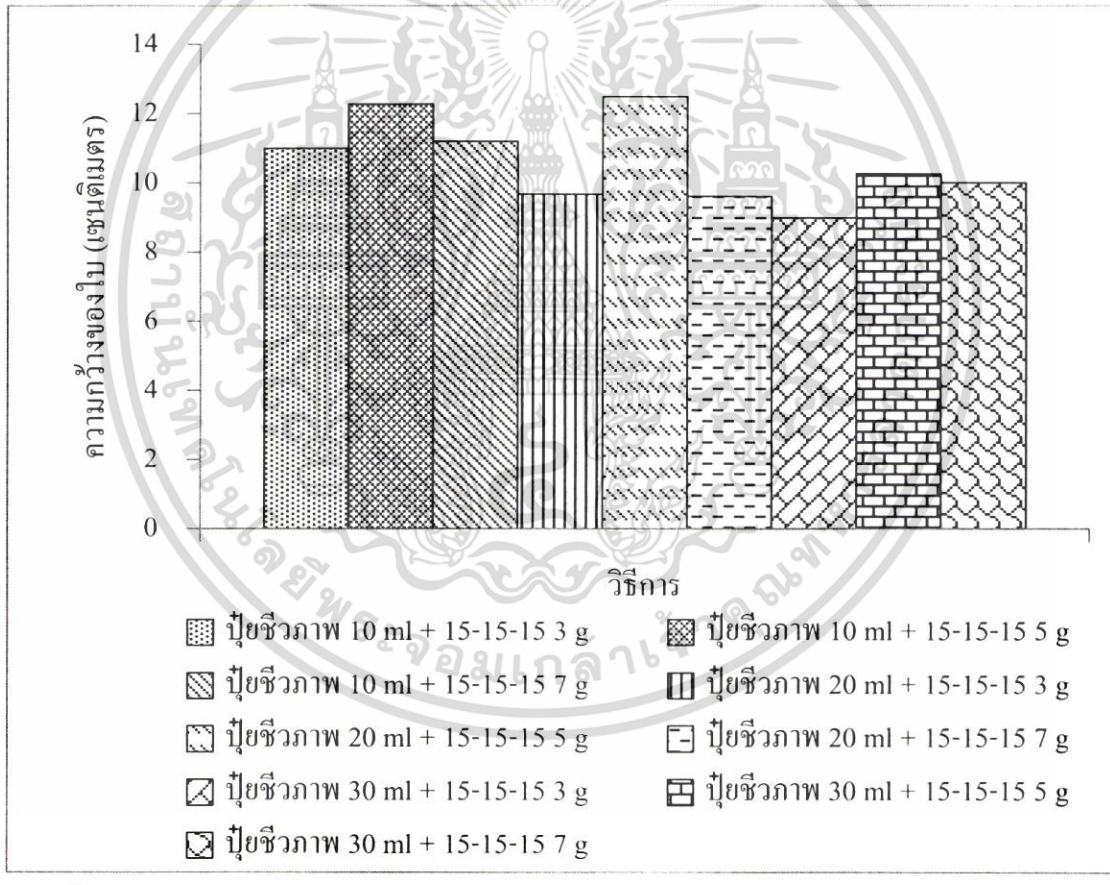
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 57 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	ความกว้างใบ (ซม.)
15-15-15 3 g	9.89[c]
15-15-15 5 g	11.68[a]
15-15-15 7 g	10.27[b]
F-test	*

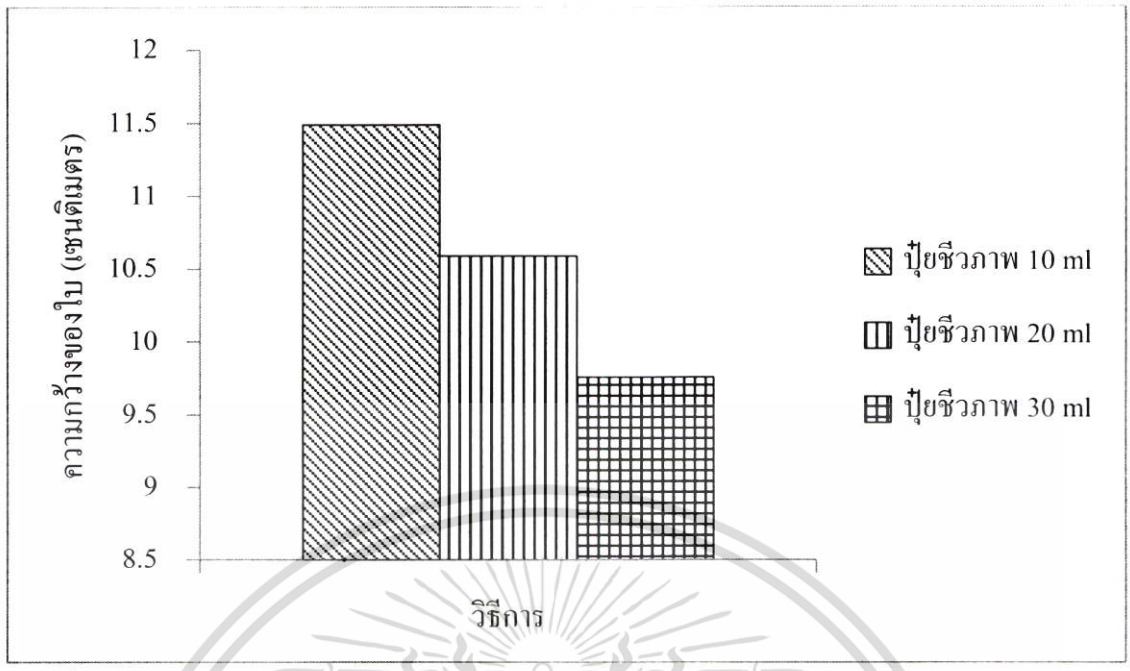
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

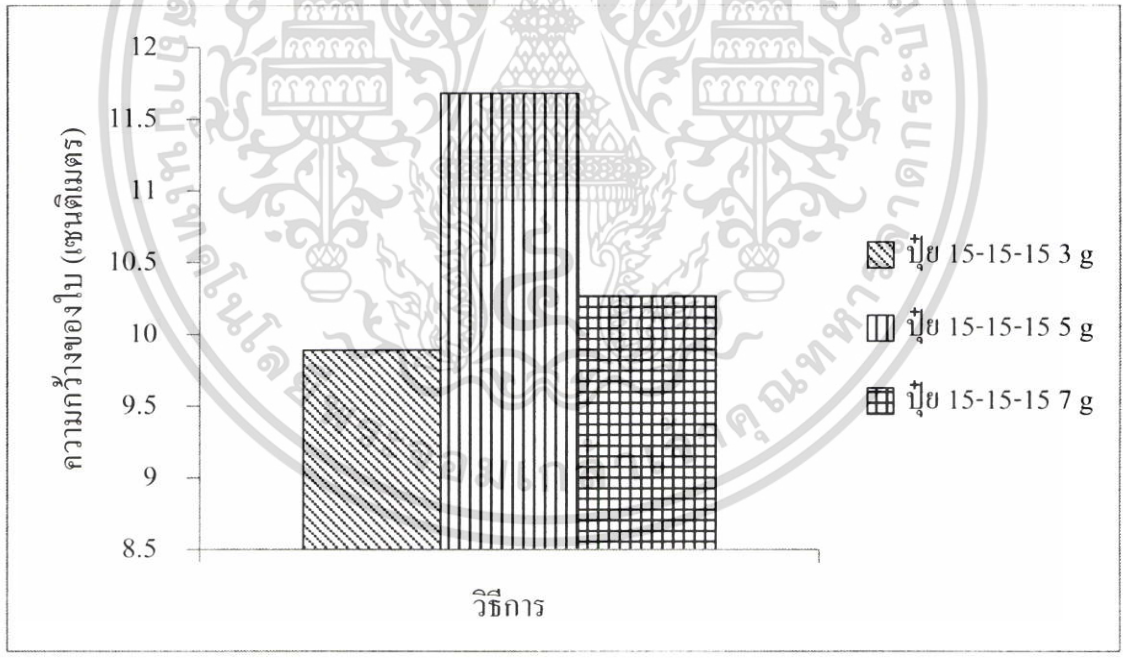


ภาพที่ 55 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 56 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)



ภาพที่ 57 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความกว้างของใบ (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.4 ความยาวใบ (วันที่เก็บเกี่ยว)

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความยาวใบมากที่สุด คือ 18.46 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความยาวใบเท่ากับ 16.93 เซนติเมตร ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิเมตร ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความยาวใบน้อยที่สุดคือ 13.02 เซนติเมตร และความยาวใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่58 และ ภาพที่58)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีความยาวใบมากที่สุดคือ 17.29 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีความยาวใบเท่ากับ 14.63 เซนติเมตรส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีความยาวใบน้อยที่สุดคือ 14.49 เซนติเมตร และความยาวใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่59 และ ภาพที่59)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความยาวใบคือ 16.09 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีความยาวใบเท่ากับ 15.23 เซนติเมตรและคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีความยาวใบน้อยที่สุดคือ 15.07 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าความยาวใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่60 และ ภาพที่60)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 58 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร)

วิธีการ	ความยาวใบ (ซม.)
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	16.47[b]
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	18.46[a]
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	16.93[b]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	15.15[cd]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	15.28[c]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	13.02[e]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	14.08[de]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	14.53[cd]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7 g	15.28[c]
F-test	*
C.V. (%)	3.44

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 59 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	ความยาวใบ (ซม.)
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	17.29[a]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	14.49[b]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	14.63[b]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

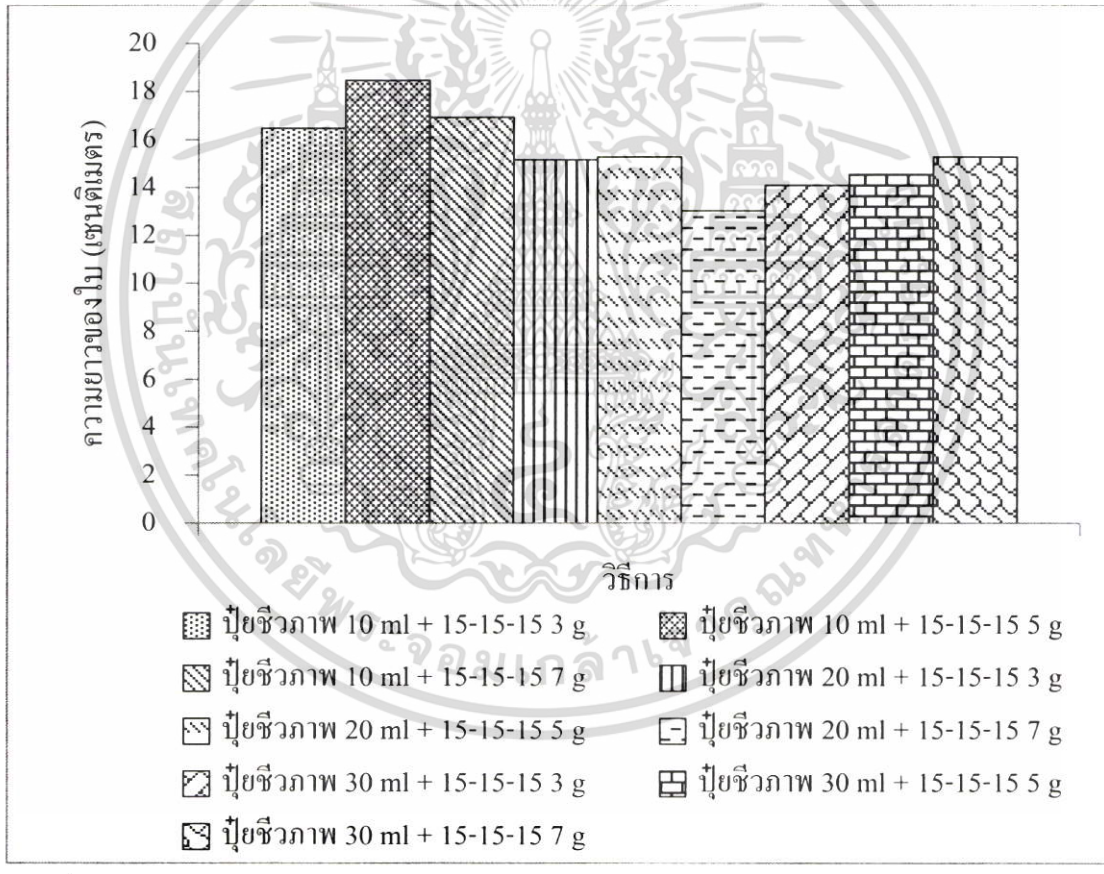
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 60 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	ความยาวใบ (ซม.)
15-15-15 3 g	15.23[b]
15-15-15 5 g	16.09[a]
15-15-15 7 g	15.07[b]
F-test	*

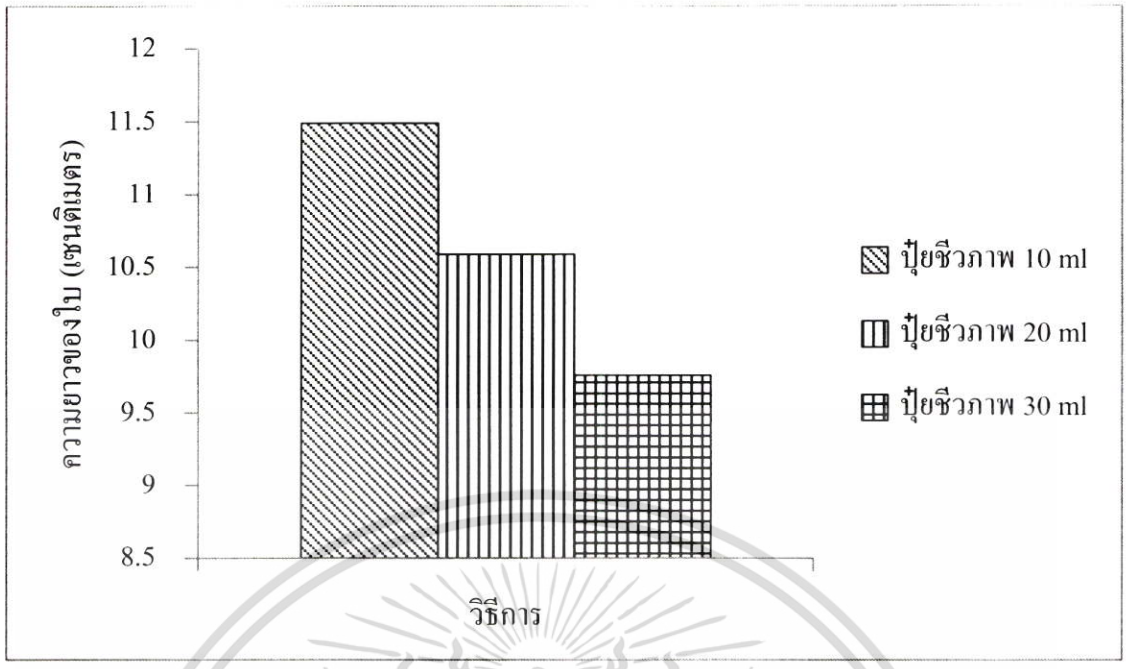
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

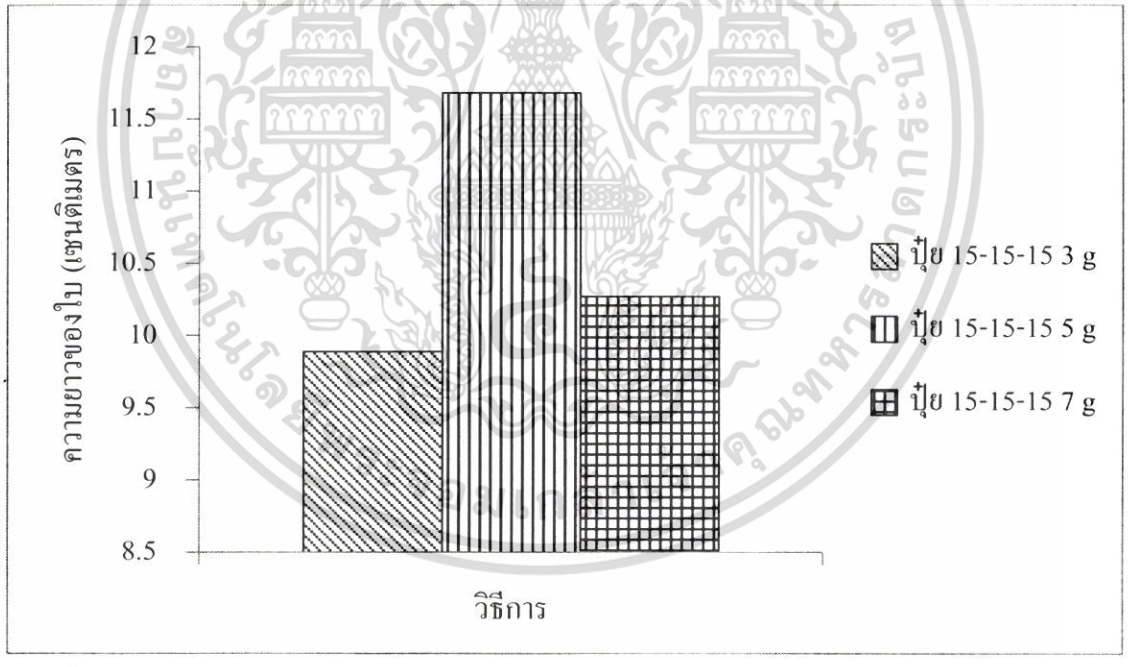


ภาพที่ 58 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 59 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร)



ภาพที่ 60 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อขนาดความยาวของใบ (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.5 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (วันที่เก็บเกี่ยว)

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด คือ 6.12 °brix รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 6.04 °brix ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิเมตร ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 4.84 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่61 และ ภาพที่61)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 5.81 °brix รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 5.25 °brix ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 5.09 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่62 และ ภาพที่62)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 5.45 °brix รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 5.36 °brix และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 5.35 °brix และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่63 และ ภาพที่63)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 61 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

วิธีการ	TSS (°brix)
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	5.00[c]
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	5.16[bc]
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	5.12[bc]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	5.24[bc]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	4.84[c]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	5.68[ab]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	6.12[a]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	6.04[a]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7 g	5.28[bc]
F-test	*
C.V. (%)	5.71

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 62 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	TSS (°brix)
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	5.09[b]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	5.25[b]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	5.81[a]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

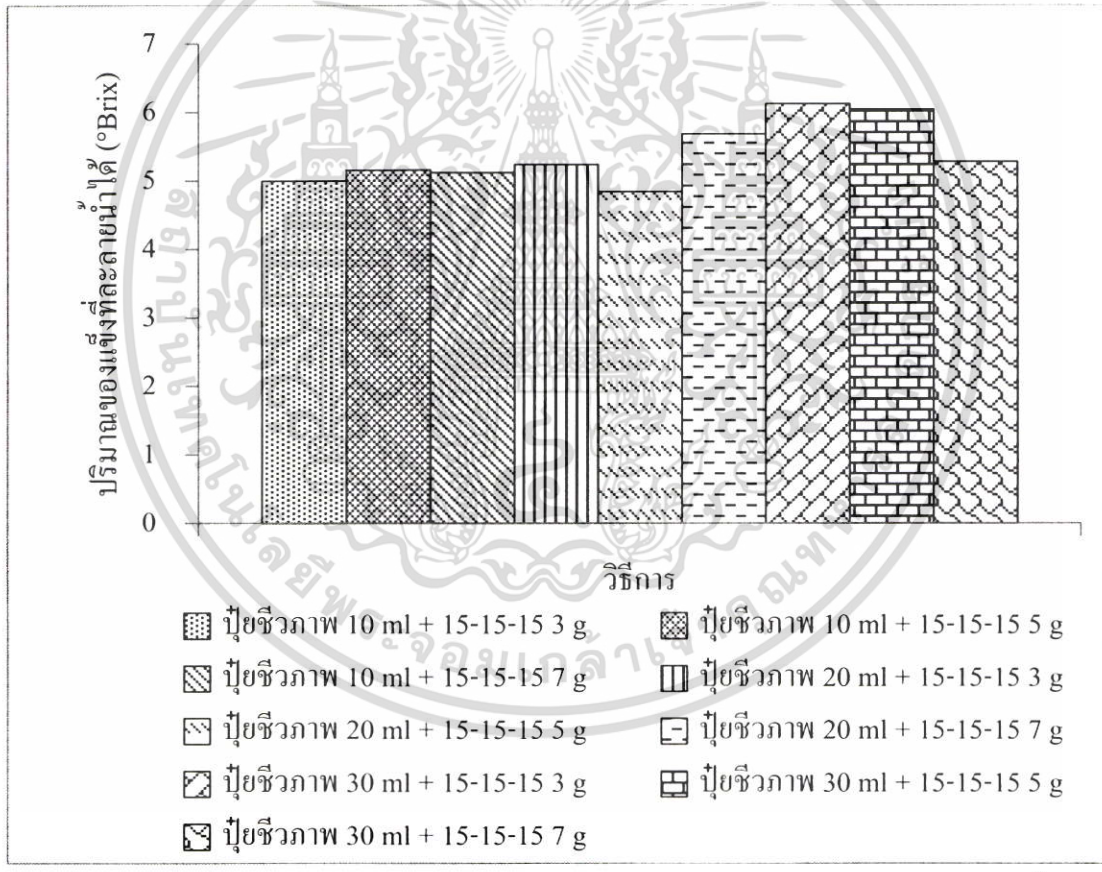
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 63 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	TSS (°brix)
15-15-15 3 g	5.45
15-15-15 5 g	5.35
15-15-15 7 g	5.36
F-test	ns

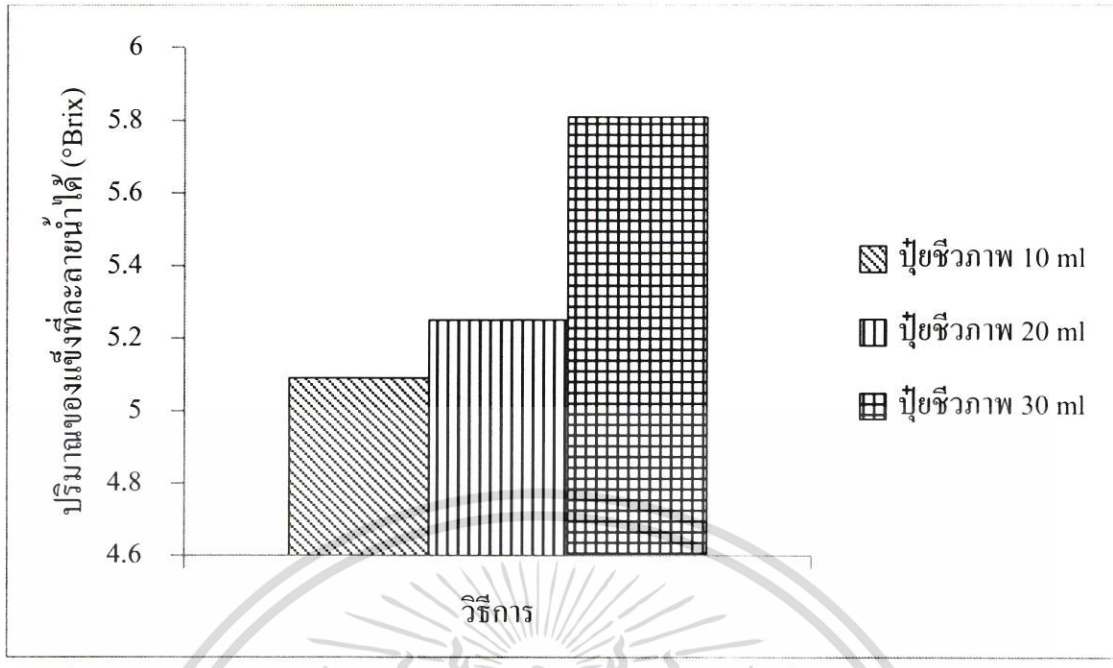
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

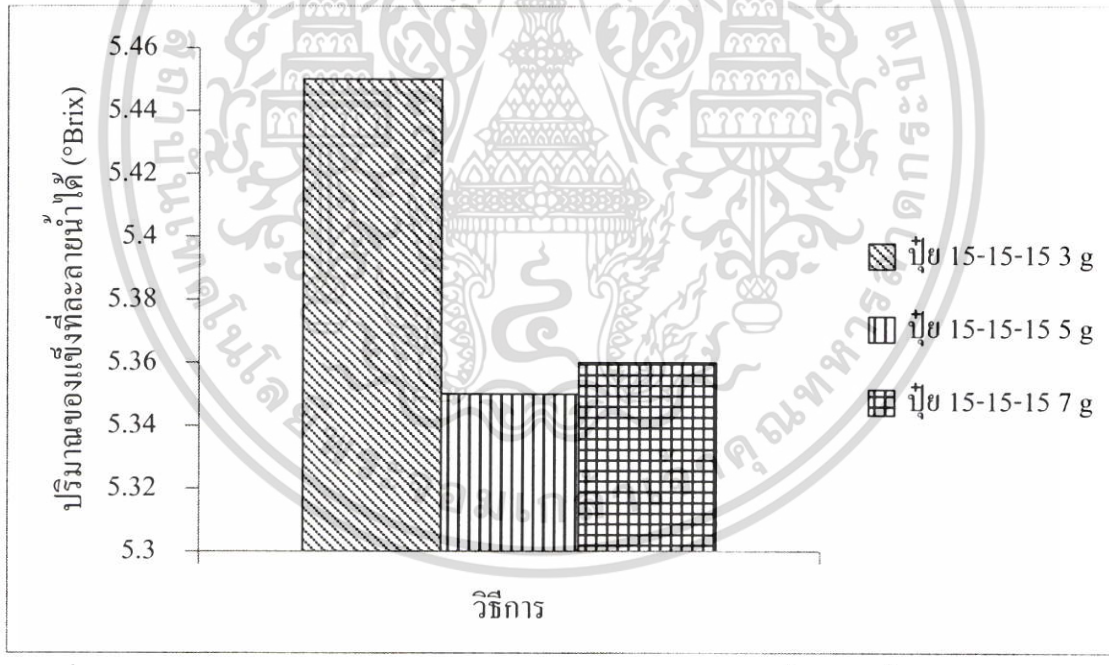


ภาพที่ 61 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 62 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)



ภาพที่ 63 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.6 ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้(วันที่เก็บเกี่ยว)

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุด คือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้เท่ากับ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ และ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิเมตร ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.07 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่64 และ ภาพที่64)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุดคือ 0.12.เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้เท่ากับ 0.10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.08 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่65 และ ภาพที่65)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้คือ 0.11 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้เท่ากับ 0.10 เปอร์เซ็นต์ และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.09 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่66 และ ภาพที่66)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 64 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)

วิธีการ	TA (%)
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	0.07[b]
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	0.09[ab]
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	0.09[ab]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	0.11[a]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	0.07[b]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	0.12[a]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	0.11[a]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	0.12[a]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7 g	0.11[a]
F-test	*
C.V. (%)	17.50

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 65 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	TA (%)
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	0.08[b]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	0.10[a]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	0.12[a]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

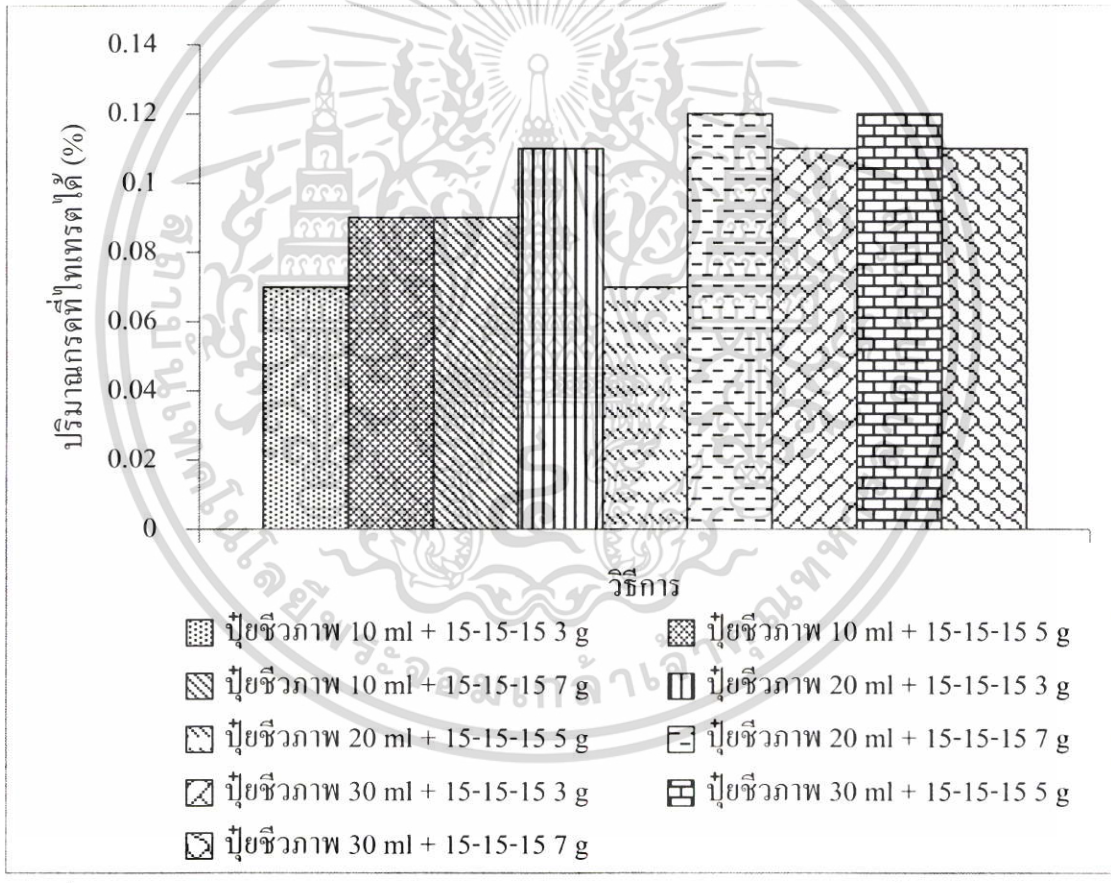
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 66 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	TA (%)
15-15-15 3 g	0.10
15-15-15 5 g	0.09
15-15-15 7 g	0.11
F-test	ns

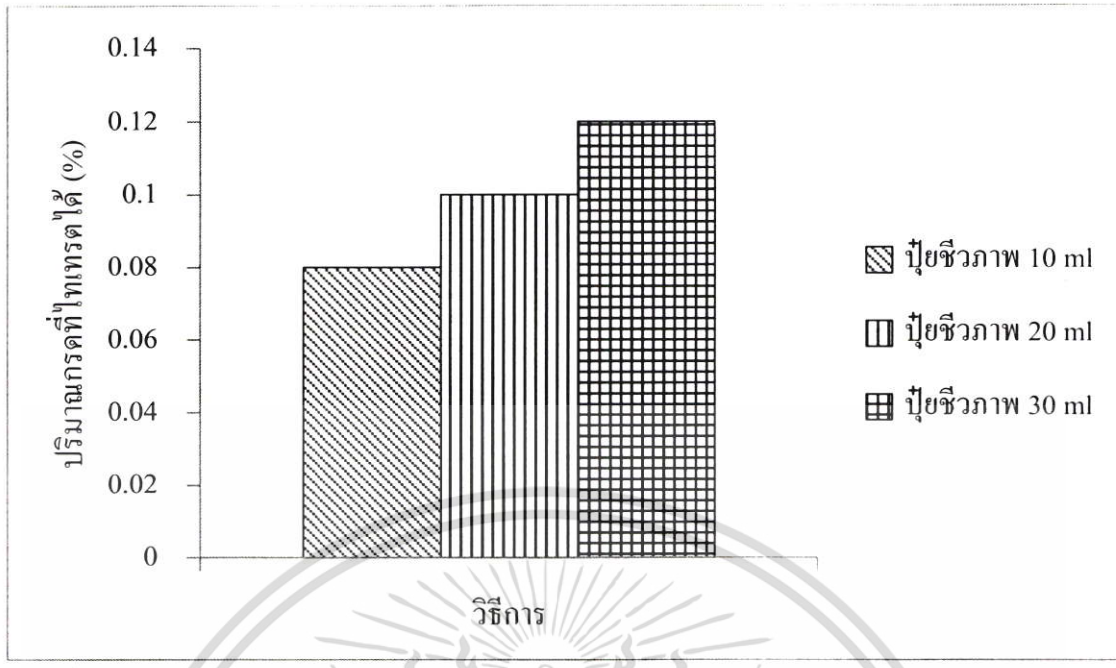
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

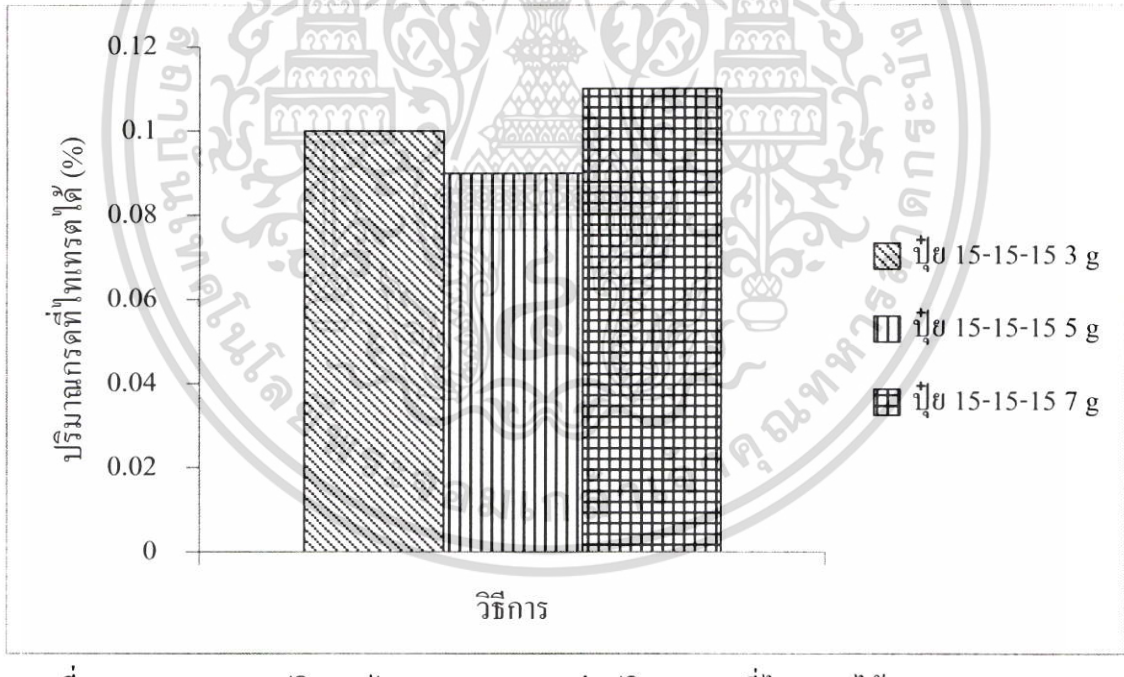


ภาพที่ 64 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 65 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)



ภาพที่ 66 แสดงผลของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.7 ความสว่างของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสว่างของใบมากที่สุด คือ 44.62 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างของใบเท่ากับ 39.94 ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิเมตร ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 35.52 และค่าความสว่างของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่67 และ ภาพที่67)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสว่างของใบมากที่สุดคือ 40.37 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสว่างของใบเท่ากับ 39.03 ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 36.62 และค่าความสว่างของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่68 และ ภาพที่68)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างของใบคือ 39.97 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างของใบ 38.65 และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 37.41 และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่69 และ ภาพที่69)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 67 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)

วิธีการ	L*
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	38.00[c]
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	44.63[a]
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	38.50[c]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	39.94[b]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	38.96[bc]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	38.20[c]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	38.00[c]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	36.32[d]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7 g	35.52[d]
F-test	*
C.V. (%)	1.54a

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 68 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	L*
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	40.37[a]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	39.03[b]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	36.62[c]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

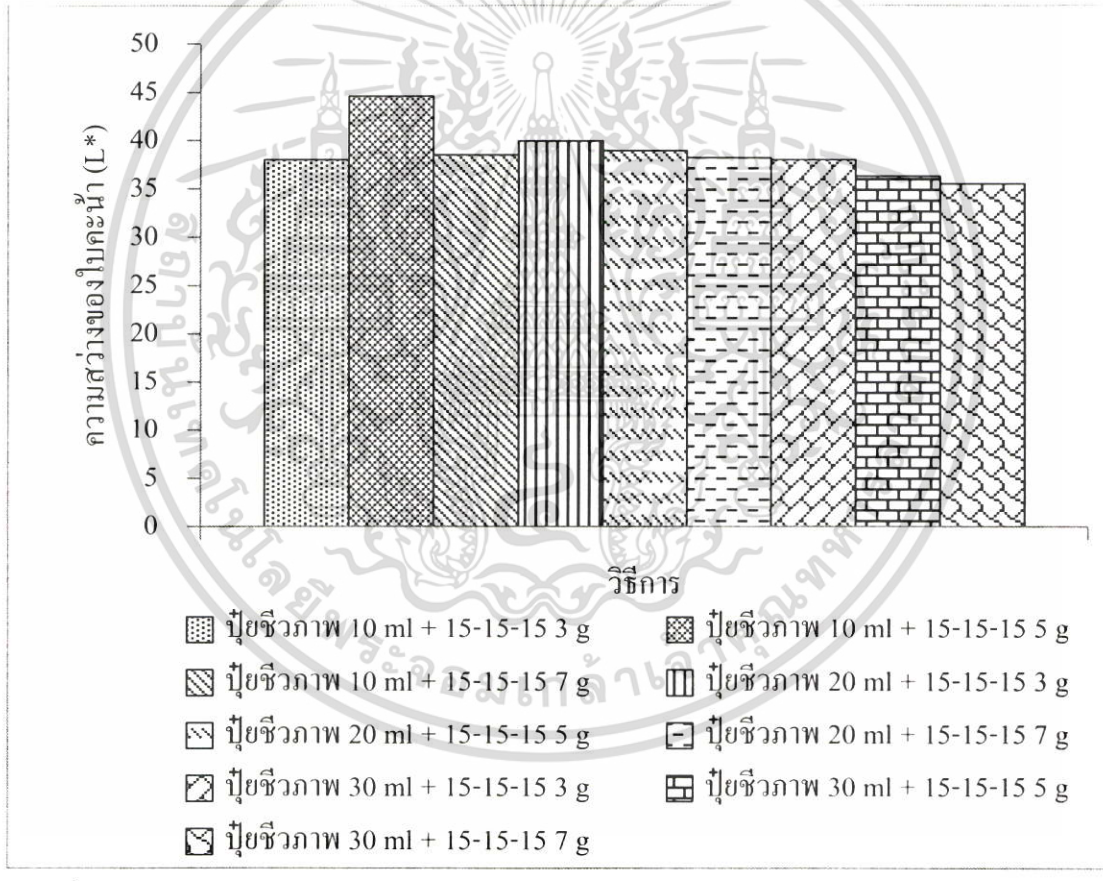
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 69 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	L*
15-15-15 3 g	38.65[b]
15-15-15 5 g	39.97[a]
15-15-15 7 g	37.41[c]
F-test	*

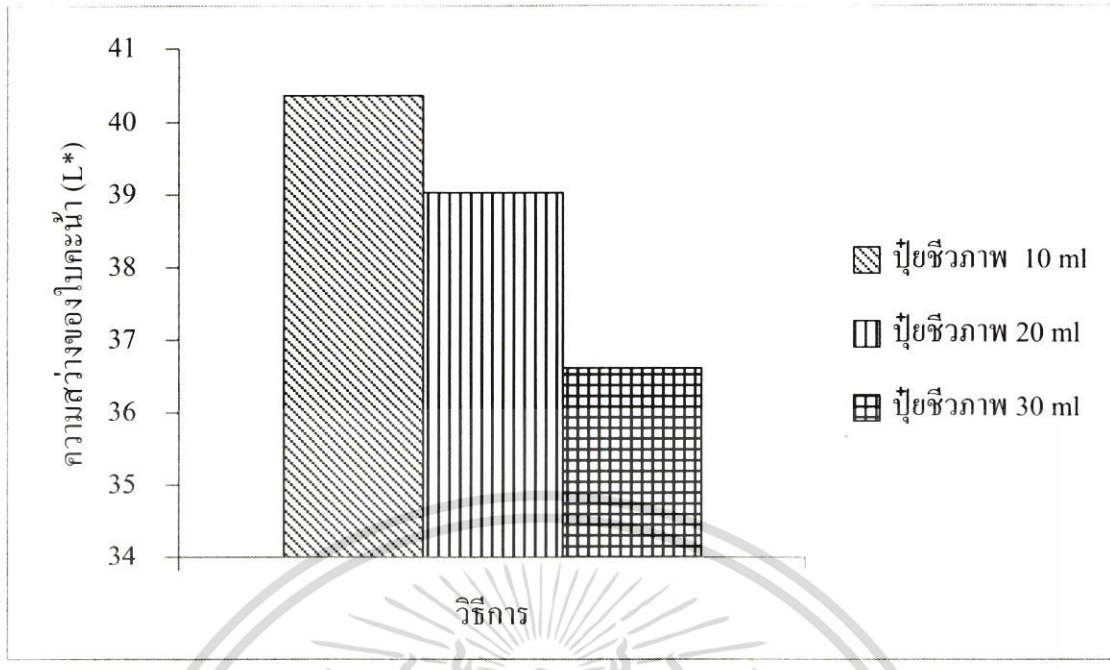
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

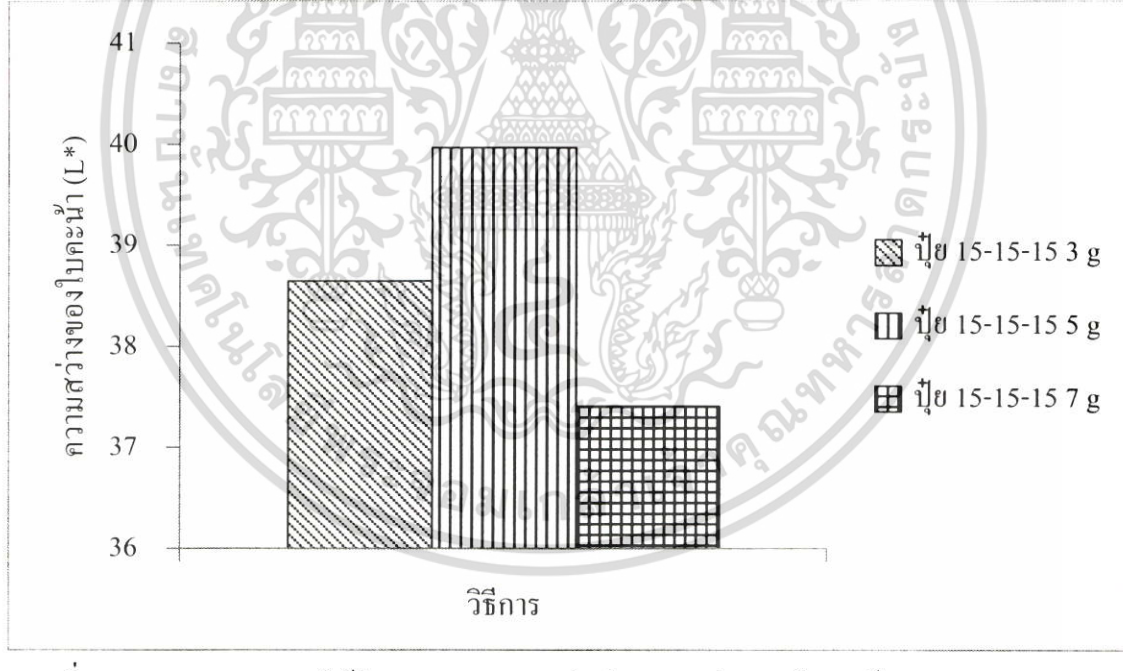


ภาพที่ 67 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 68 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)



ภาพที่ 69 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.8 ความสว่างของลำต้นคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุด คือ 54.57 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างของลำต้นเท่ากับ 53.33 ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิเมตร ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 44.28 และค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่70 และ ภาพที่70)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุดคือ 53.20 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสว่างของลำต้นเท่ากับ 49.60 ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 46.99 และค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่72 และภาพที่72)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างของลำต้นคือ 50.49 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าความสว่างของลำต้น 50.34 และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 48.96 และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่72 และ ภาพที่72)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 70 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

วิธีการ	L*
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	54.57[a]
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	53.33[ab]
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	51.70[bcd]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	51.34[cd]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	53.17[abc]
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	44.28[e]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	45.57[e]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	44.51[e]
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7 g	50.89[d]
F-test	*
C.V. (%)	1.80

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 71 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	L*
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	53.20[a]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	49.60[b]
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	46.99[c]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

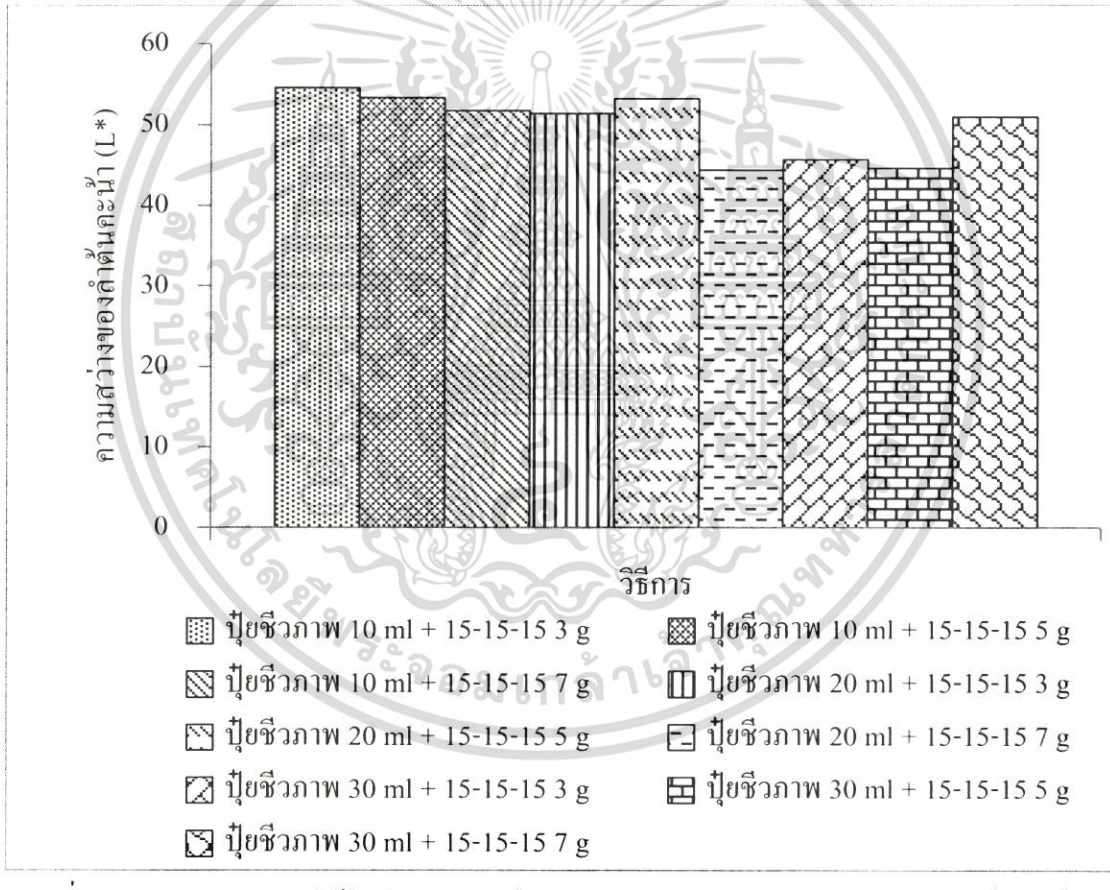
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 72 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	L*
15-15-15 3 g	50.49[a]
15-15-15 5 g	50.34[a]
15-15-15 7 g	48.96[b]
F-test	*

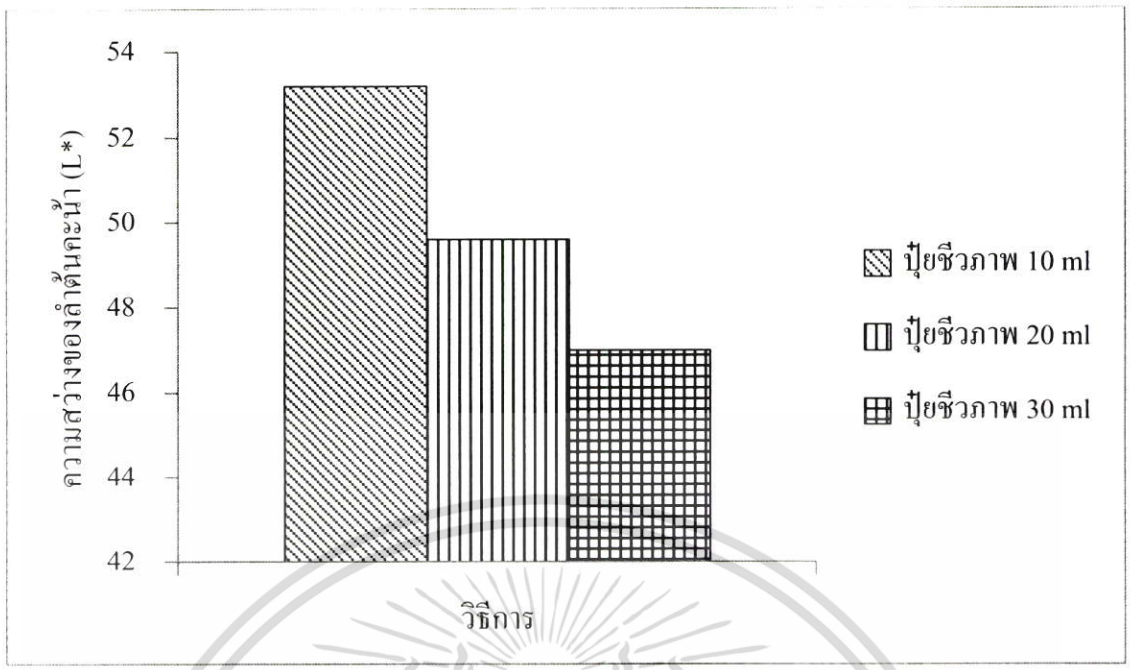
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

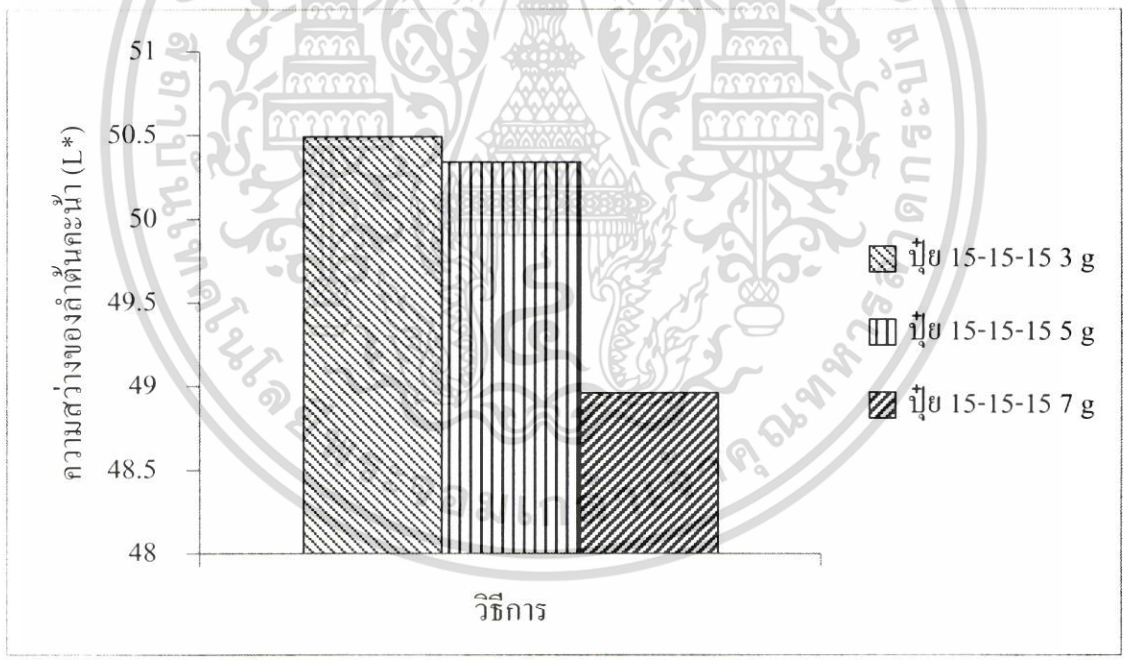


ภาพที่ 70 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 71 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)



ภาพที่ 72 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.9 ค่าสีเขียวของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุด คือ -5.96 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวของใบเท่ากับ -6.17 ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิเมตร ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -7.36 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่73 และ ภาพที่73)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุดคือ -6.28 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าสีเขียวของใบเท่ากับ -6.61 ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -7.31 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่74 และ ภาพที่74)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวของใบคือ -6.47 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวของใบ-6.82 และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -6.91 และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเขียวของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่75 และ ภาพที่75)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 73 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

วิธีการ	a*
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	-7.32^{cd}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	-7.36^{d}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	-7.24^{bcd}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	-6.94^{abcd}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	-6.93^{abcd}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	-5.96^{a}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	-6.46^{abcd}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	-6.17^{ab}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7 g	-6.22^{abc}
F-test	*
C.V. (%)	-8.02

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 74 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	a*
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	-7.31^{b}
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	-6.61^{a}
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	-6.28^{a}
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

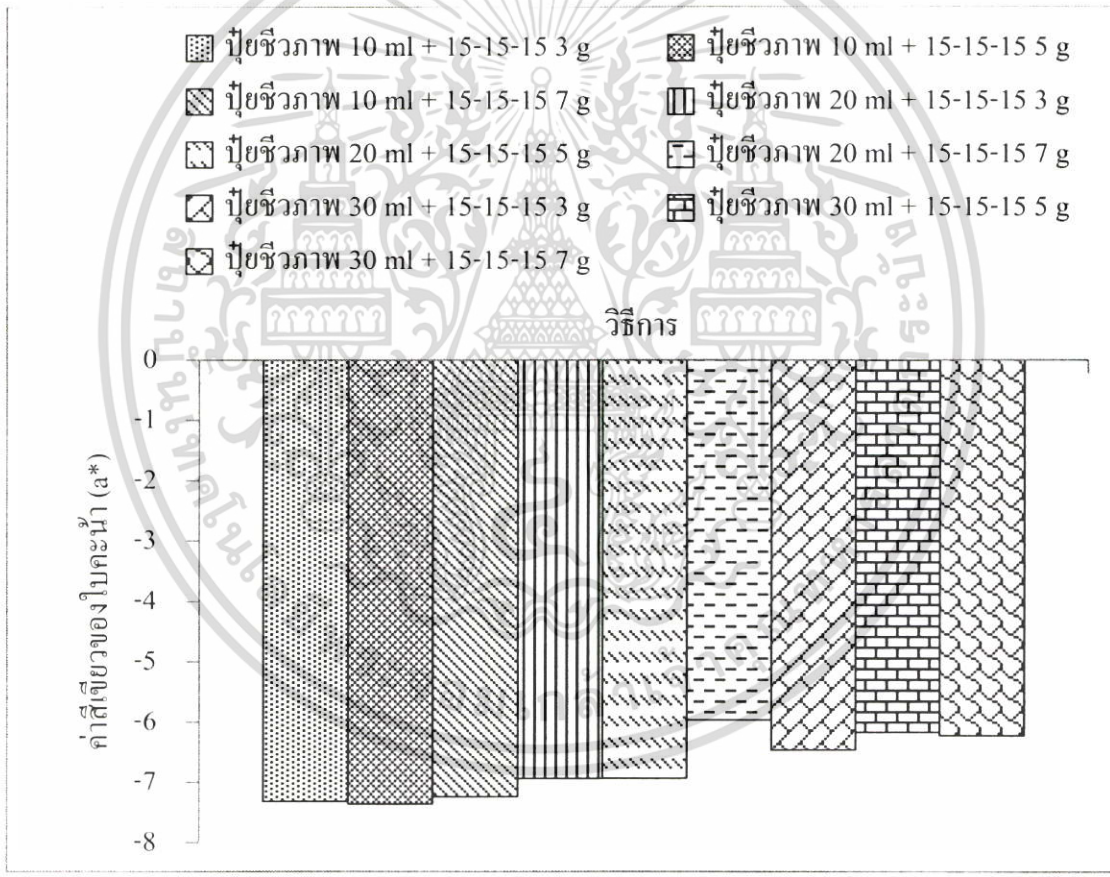
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 75 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	a*
15-15-15 3 g	-6.91
15-15-15 5 g	-6.82
15-15-15 7 g	-6.47
F-test	ns

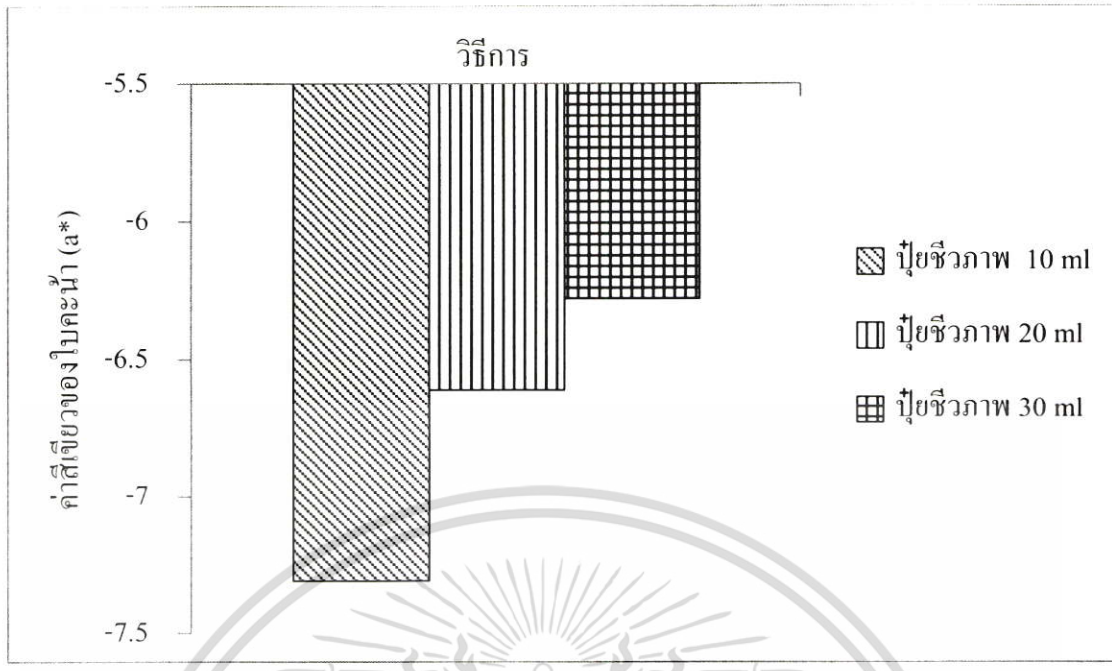
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

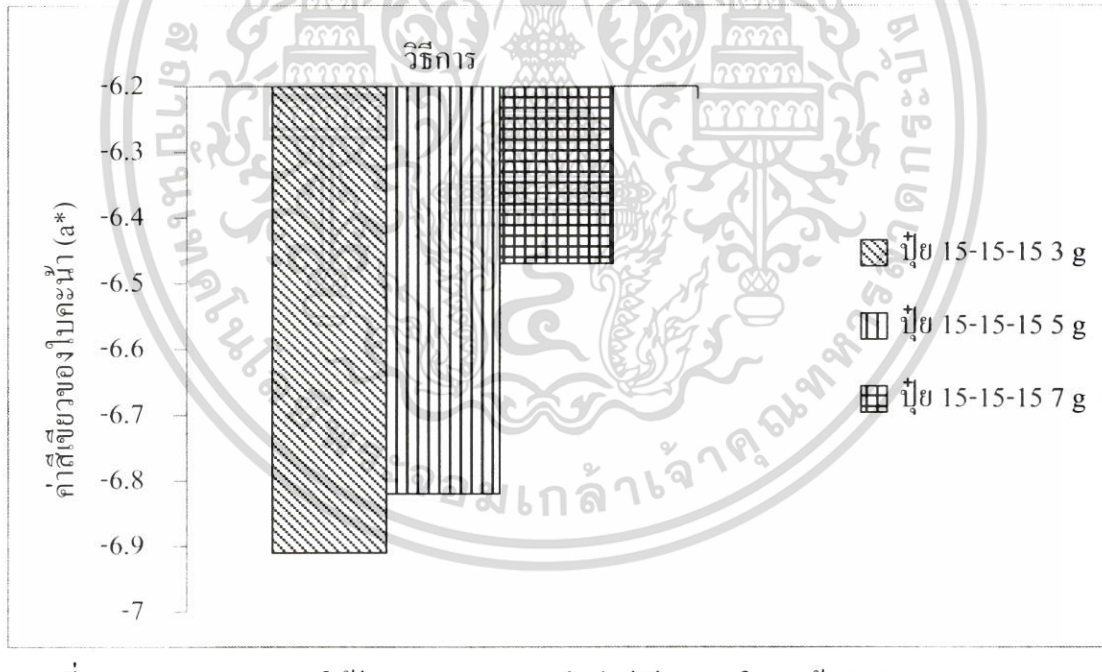


ภาพที่ 73 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 74 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)



ภาพที่ 75 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.10 ค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุด คือ -9.36 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวของลำต้นเท่ากับ -9.83 ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิเมตร ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -10.68 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่74 และ ภาพที่74)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุดคือ -9.90 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าสีเขียวของลำต้นเท่ากับ -10.29 ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -10.45 และค่าสีเขียวของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่75 และ ภาพที่75)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวของลำต้นคือ -6.47 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเขียวของลำต้น -6.82 และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -6.91 และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเขียวของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่78 และ ภาพที่78)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 76 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

วิธีการ	a*
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	-9.84
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	-9.36
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	-10.52
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	-10.68
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	-10.00
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	-10.19
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	-10.10
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	-10.61
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7 g	-10.65
F-test	ns
C.V. (%)	-6.20

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 77 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	a*
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	-9.90
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	-10.29
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	-10.45
F-test	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

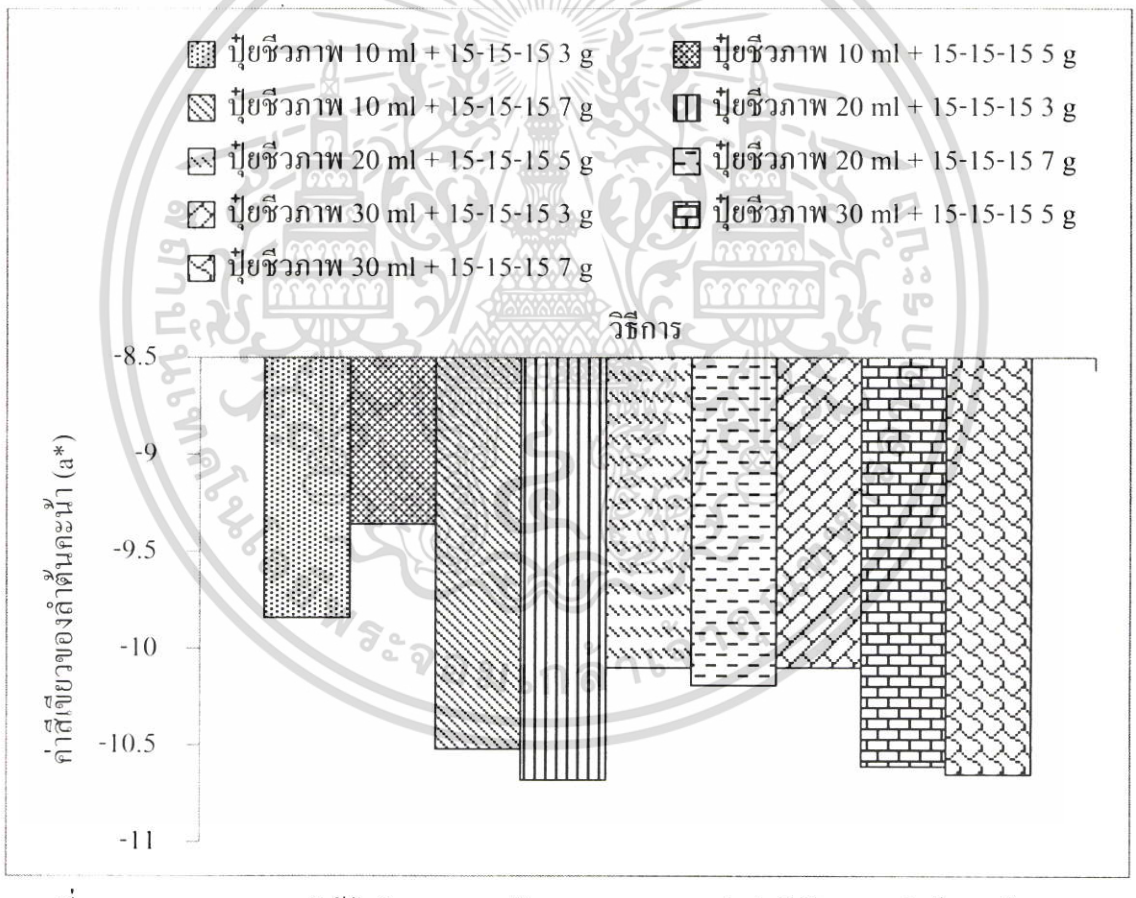
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 78 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	a*
15-15-15 3 g	-10.20
15-15-15 5 g	-9.99
15-15-15 7 g	-10.45
F-test	ns

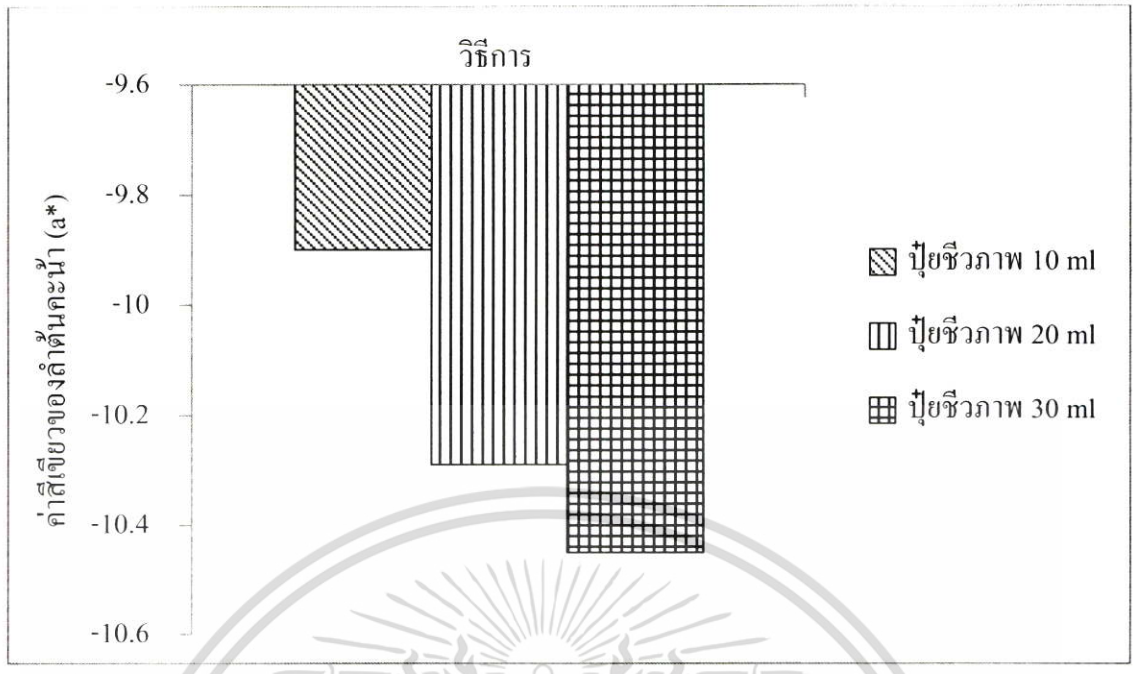
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

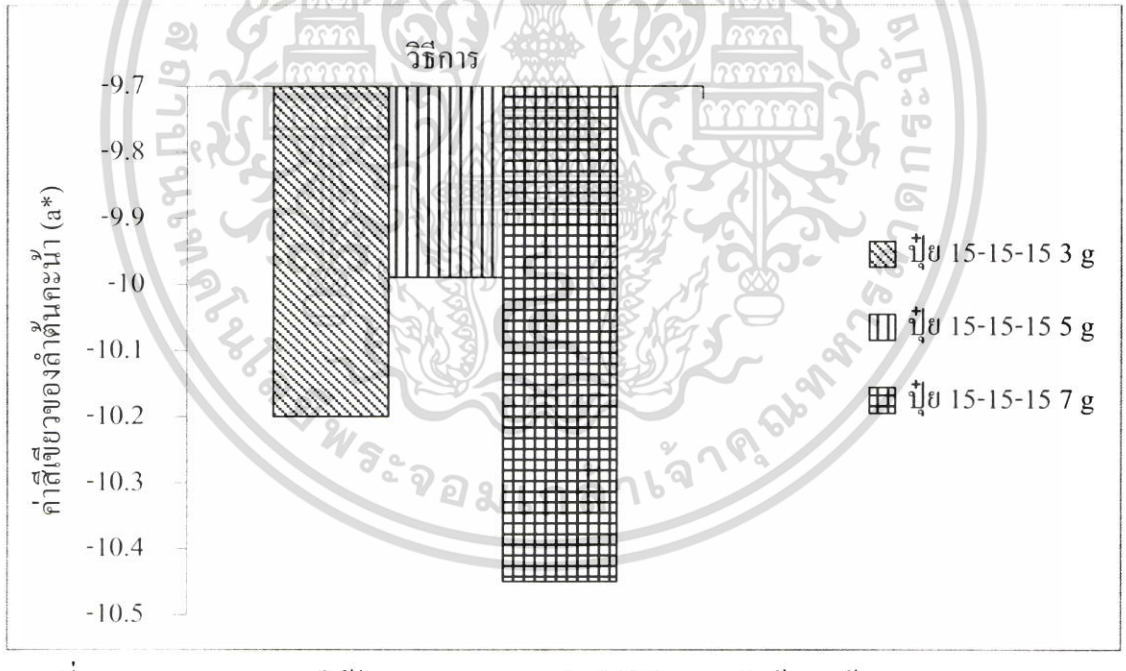


ภาพที่ 76 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 77 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)



ภาพที่ 78 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.11 ค่าสีเหลืองของใบคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุด คือ 11.58 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของใบเท่ากับ 11.50 ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิเมตร ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 8.86 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่79 และ ภาพที่79)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุดคือ 11.07 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าสีเหลืองของใบเท่ากับ 10.26 ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุด 9.76 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่80 และ ภาพที่80)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของใบคือ 10.87 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของใบ 10.52 และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 9.69 และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 81 และ ภาพที่81)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 79 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

วิธีการ	b*
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	11.16^{abc}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	11.58^{a}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	10.46^{abcd}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	11.50^{ab}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	10.42^{abcd}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	8.86^{e}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	9.96^{bcde}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	9.57^{de}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7 g	9.74^{cde}
F-test	*
C.V. (%)	7.13

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 80 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	b*
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	11.07^{a}
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	10.26^{b}
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	9.76^{b}
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

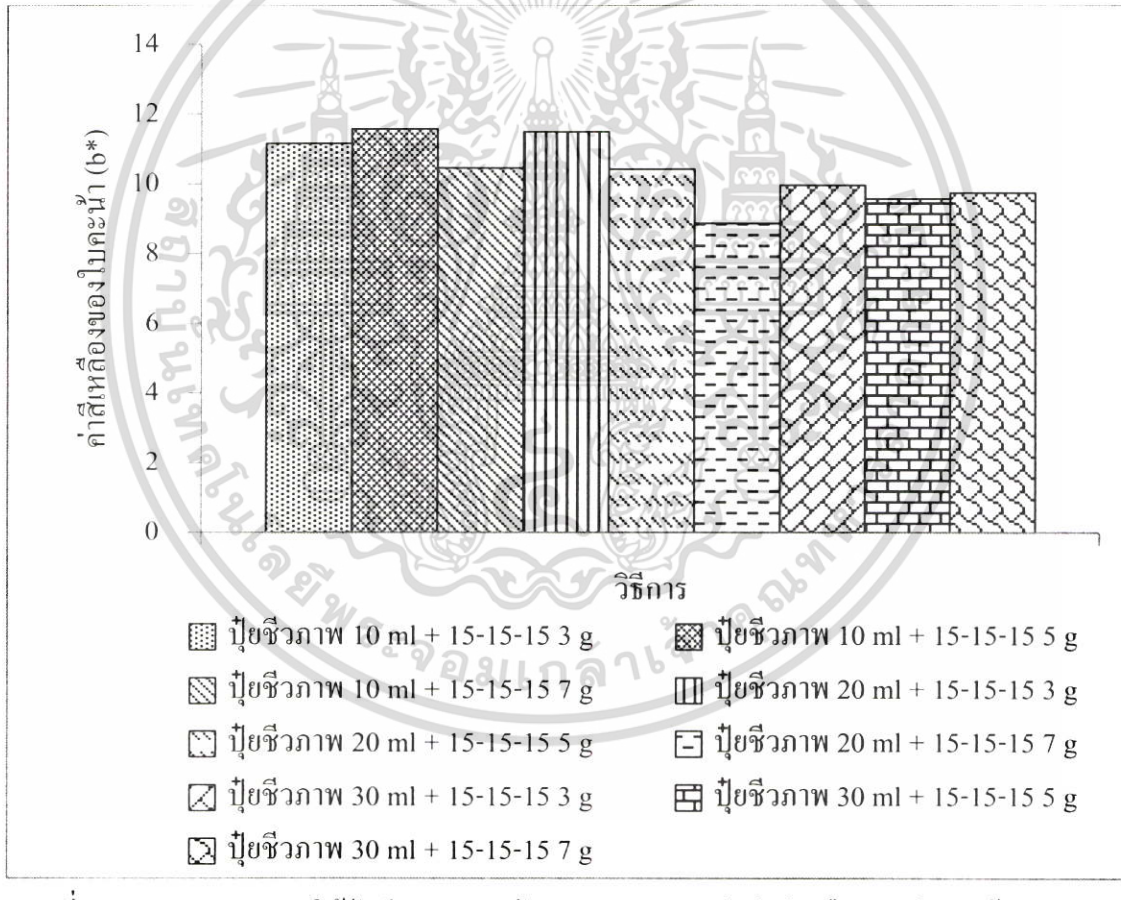
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 81 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	b*
15-15-15 3 g	10.87[a]
15-15-15 5 g	10.52[a]
15-15-15 7 g	9.69[b]
F-test	*

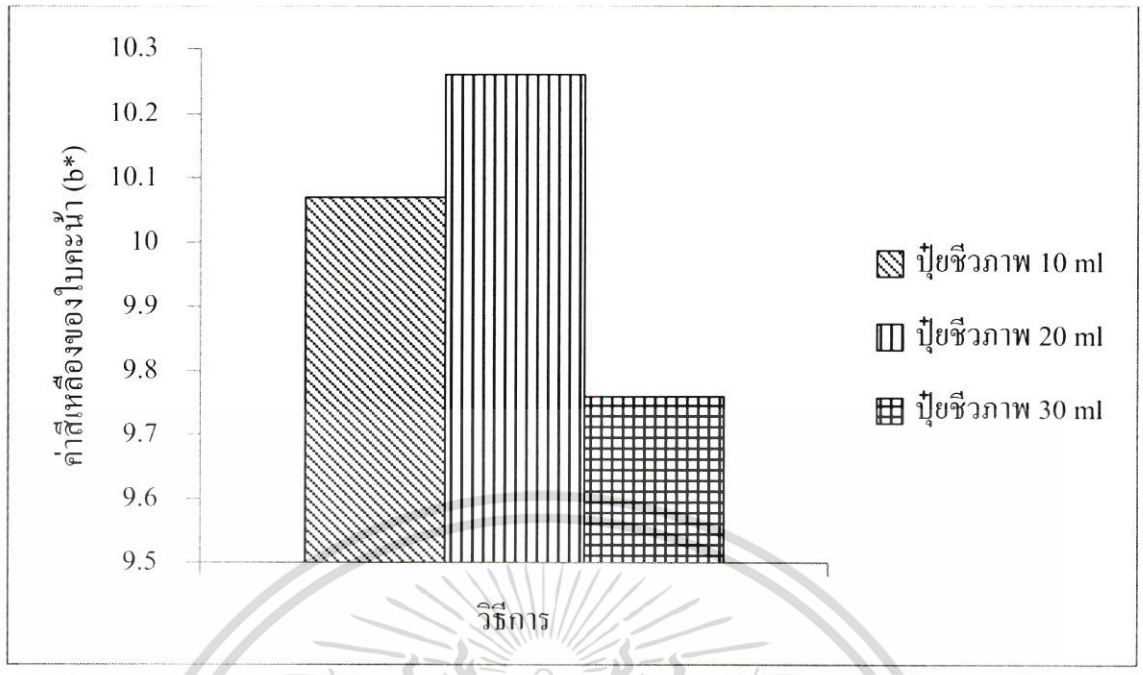
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

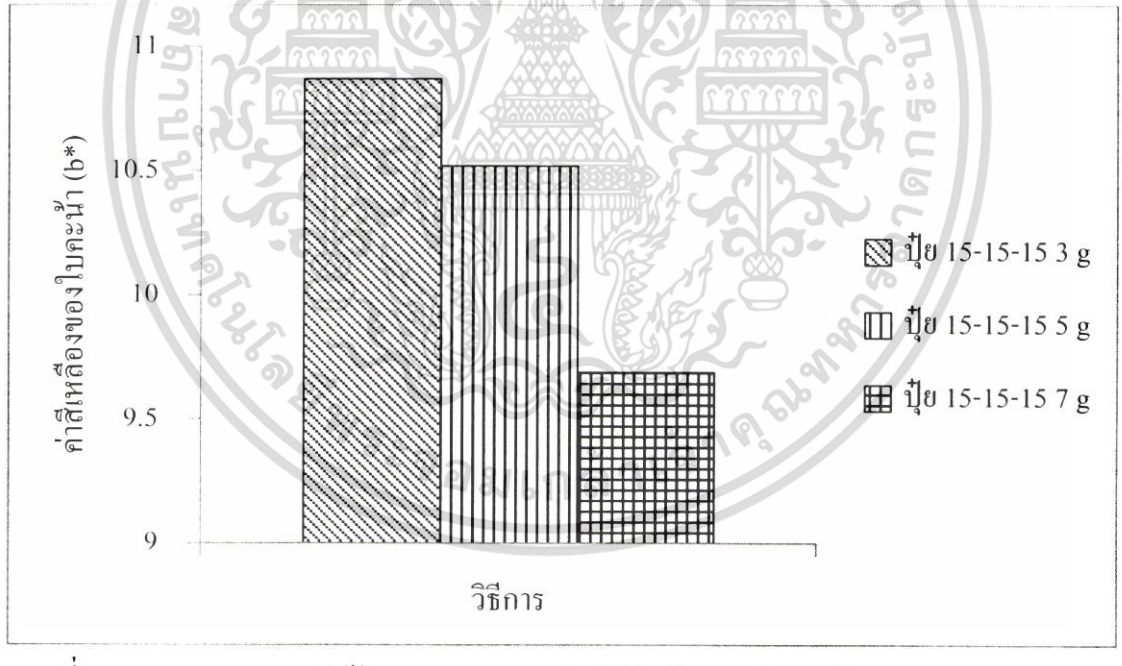


ภาพที่ 79 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 80 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)



ภาพที่ 81 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.12 ค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (วันที่เก็บเกี่ยว)

พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุด คือ 29.34 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของลำต้นเท่ากับ 28.33 ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิเมตร ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 25.60 และค่าสีเหลืองของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่82 และ ภาพที่82)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยชีวภาพ พบว่าคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุดคือ 27.62 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าสีเหลืองของลำต้นเท่ากับ 27.41 ส่วนคะน้าที่ให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุด 26.94 และค่าสีเหลืองของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่83 และ ภาพที่83)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่า คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของลำต้นคือ 27.99 รองลงมาคือ คะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ มีค่าสีเหลืองของลำต้น 27.21 และคะน้าที่ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 26.77 และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่84 และ ภาพที่84)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 82 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

วิธีการ	b*
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 3 g	25.60^{d}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 5 g	27.16^{bc}
ปุ๋ยชีวภาพ 10 ml + 15-15-15 7 g	28.07^{ab}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 3 g	27.36^{bc}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 5 g	28.33^{ab}
ปุ๋ยชีวภาพ 20 ml + 15-15-15 7 g	26.54^{cd}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 3 g	27.36^{bc}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 5 g	26.15^{cd}
ปุ๋ยชีวภาพ 30 ml + 15-15-15 7 g	29.34^{a}
F-test	*
C.V. (%)	2.63

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 83 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

ปริมาณปุ๋ยชีวภาพ	b*
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 10 ml/น้ำ 500 ml	26.94^{b}
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml/น้ำ 500 ml	27.41^{ab}
ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 30 ml/น้ำ 500 ml	27.62^{a}
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

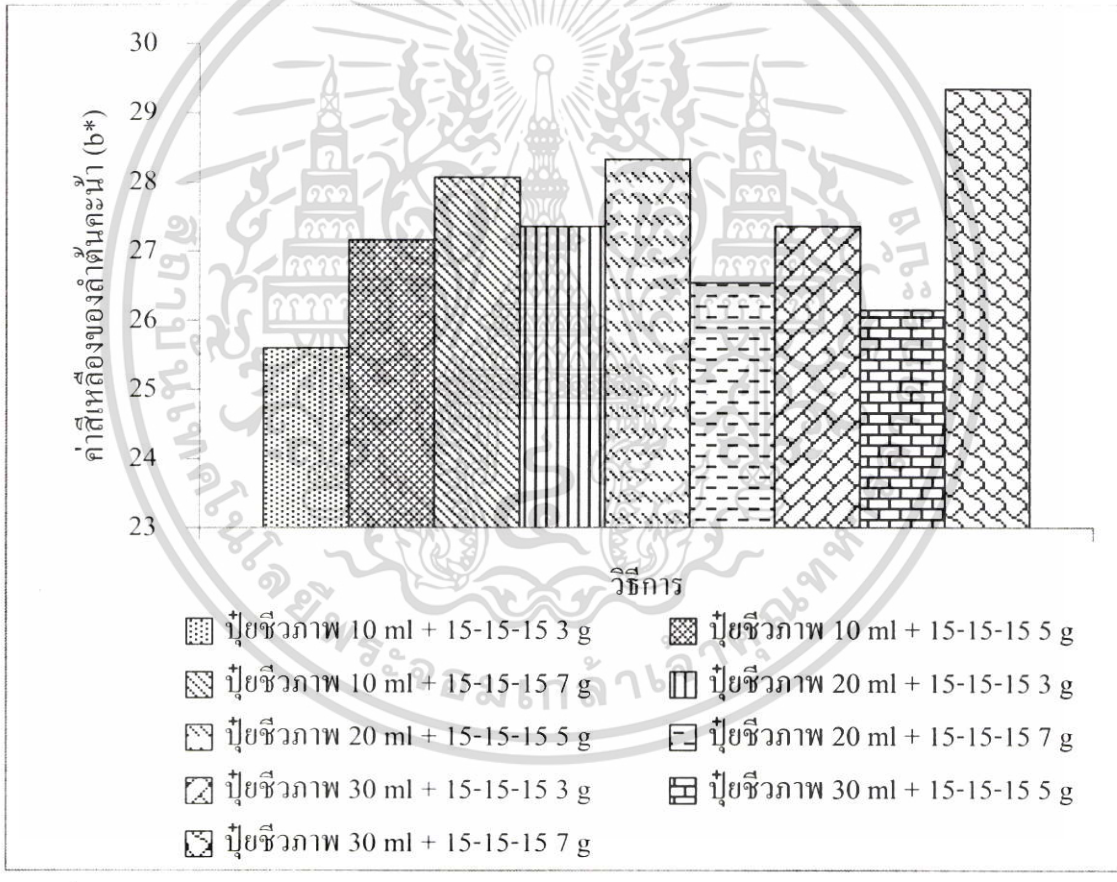
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 84 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

ปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15	b*
15-15-15 3 g	26.77[b]
15-15-15 5 g	27.21[b]
15-15-15 7 g	27.99[a]
F-test	*

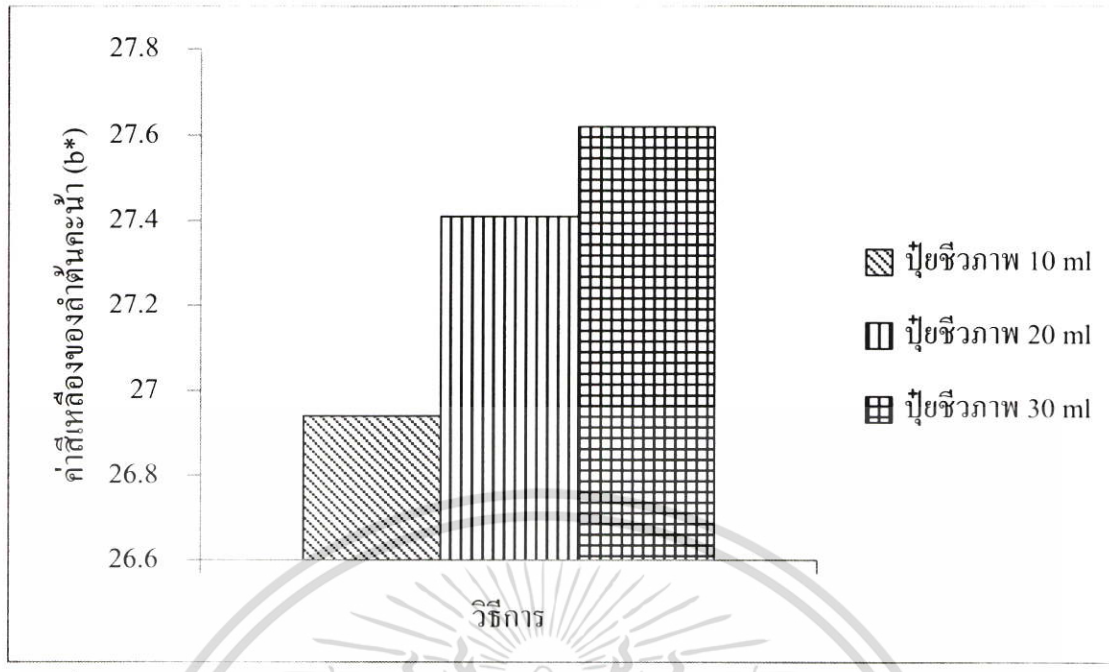
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

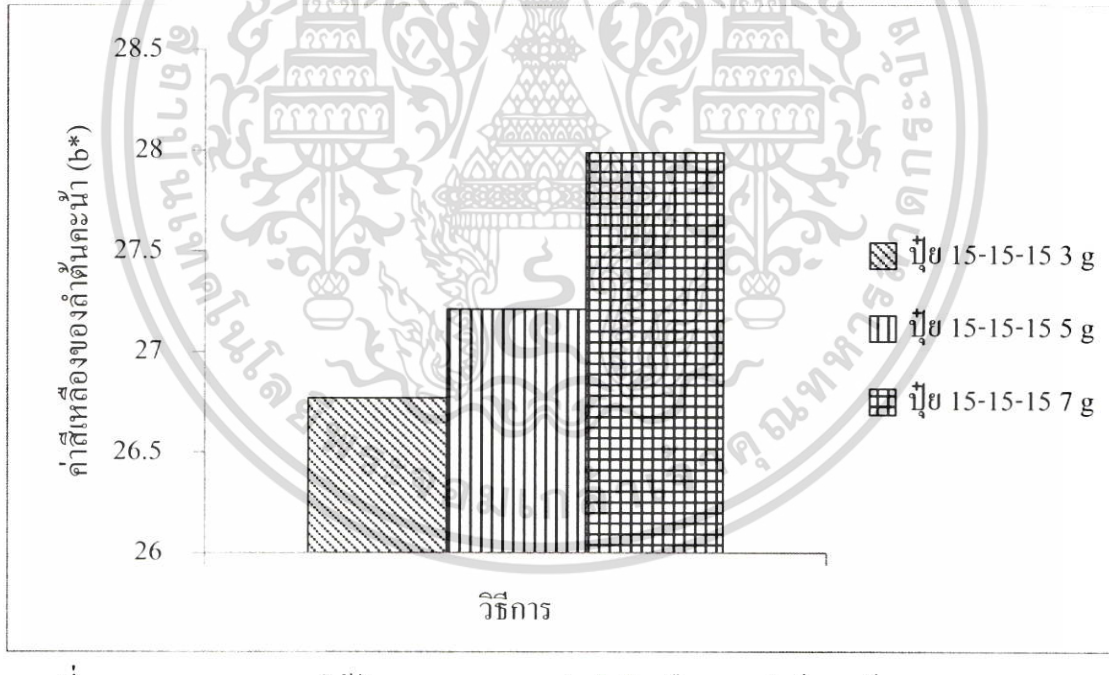


ภาพที่ 82 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 83 แสดงผลของการให้ปุ๋ยชีวภาพต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)



ภาพที่ 84 แสดงผลของการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทดลองที่ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวคะน้า

จากการศึกษาผลของปริมาณปริมาณสารดูดซับเอทีลีน และ ชนิดของบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพของคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภค (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด, ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้, ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้, ค่าความสว่าง, ค่าสีเขียว, ค่าสีเหลือง, การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส และอายุการเก็บรักษา) ผลปรากฏดังนี้ คือ

4.3.1 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีนทั้ง 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร, ถุงโพลีเอทีลีน และ ถุงลามิเนต พบว่าคะน้ามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุอยู่ในถุงลิมิเนต มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงที่สุดคือ 5.26 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงที่สุดคือ 6.34 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 6.02, 6.01 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.88 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 4.38 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 4.06 และ 3.75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.35 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 5.85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเท่ากับ 0.34 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.76 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงที่สุดคือ 10.39 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 7.47 เปอร์เซ็น ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.07 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 5.59 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 5.45 และ 5.40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.48 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 7.74 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเท่ากับ 3.61 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.59 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงที่สุดคือ 11.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 11.23 เปอร์เซ็น ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในโพลีเอทีลีน เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.53 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 6.49 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 6.17 และ 5.81 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 5.10 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 10.60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเท่ากับ 3.58 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.50 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงที่สุดคือ 16.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 12.46 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.96 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 8.02 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักสดคือ 7.32 และ 6.22 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 5.92 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 12.43 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเท่ากับ 4.63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.55 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงที่สุดคือ 4.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 4.31 เปอร์เซ็น ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 4.22 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.49 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.44 เปอร์เซ็นต์ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.41 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 4.31 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงที่สุดคือ 5.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 4.08 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.03 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่85 และ ภาพที่85)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.49 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.36 และ 1.26 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.01 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่86 และ ภาพที่86)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 4.04 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่87 และ ภาพที่87)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 85 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)

วิธีการ	อายุการเก็บรักษา (วัน)					
	2	4	6	8	10	12
EA 0% + film wrap	6.34^{a}	10.39^{a}	11.23^{a}	16.32^{a}	-	-
EA 0% + polyethylene bag	3.92^{bc}	3.88^{efg}	5.13^{c}	4.79^{c}	-	-
EA 0% + laminate bag	2.86^{cde}	2.49^{fg}	3.11^{cd}	2.96^{c}	4.24	5.26^{a}
EA 0% + film wrap	6.02^{a}	6.79^{bc}	11.63^{a}	12.46^{b}	-	-
EA 3% + polyethylene bag	2.69^{cde}	4.27^{def}	3.27^{cd}	5.03^{c}	-	-
EA 3% + laminate bag	2.55^{cde}	5.28^{cde}	3.61^{cd}	4.49^{c}	4.31	4.08^{b}
EA 5% + film wrap	6.01^{a}	7.47^{b}	11.04^{ab}	10.95^{b}	-	-
EA 5% + polyethylene bag	2.40^{de}	4.12^{efg}	2.53^{d}	4.51^{c}	-	-
EA 5% + laminate bag	3.76^{bcd}	4.61^{def}	3.86^{cd}	3.20^{c}	4.46	3.79^{c}
EA 7% + film wrap	5.03^{ab}	6.31^{bcd}	8.51^{b}	10.02^{b}	-	-
EA 7% + polyethylene bag	3.13^{cde}	2.08^{g}	3.39^{cd}	4.20^{c}	-	-
EA 7% + laminate bag	1.88^{e}	2.07^{g}	3.40^{cd}	3.55^{c}	4.22	3.03^{d}
F-test	*	*	*	*	ns	*
C.V. (%)	12.80	14.63	14.55	12.18	14.19	6.75

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 86 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อการสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)

ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน	อายุการเก็บรักษา (วัน)					
(%)	2	4	6	8	10	12
EA 0 %	4.38[a]	5.59[a]	6.49[a]	8.02[a]	1.41	1.75[a]
EA 3 %	3.75[ab]	5.45[a]	6.17[ab]	7.32[a]	1.43	1.36[b]
EA 5 %	4.06[a]	5.40[a]	5.81[ab]	6.22[b]	1.49	1.26[b]
EA 7 %	3.34[b]	3.48[b]	5.10[b]	5.92[b]	1.41	1.01[c]
F-test	*	*	*	*	ns	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

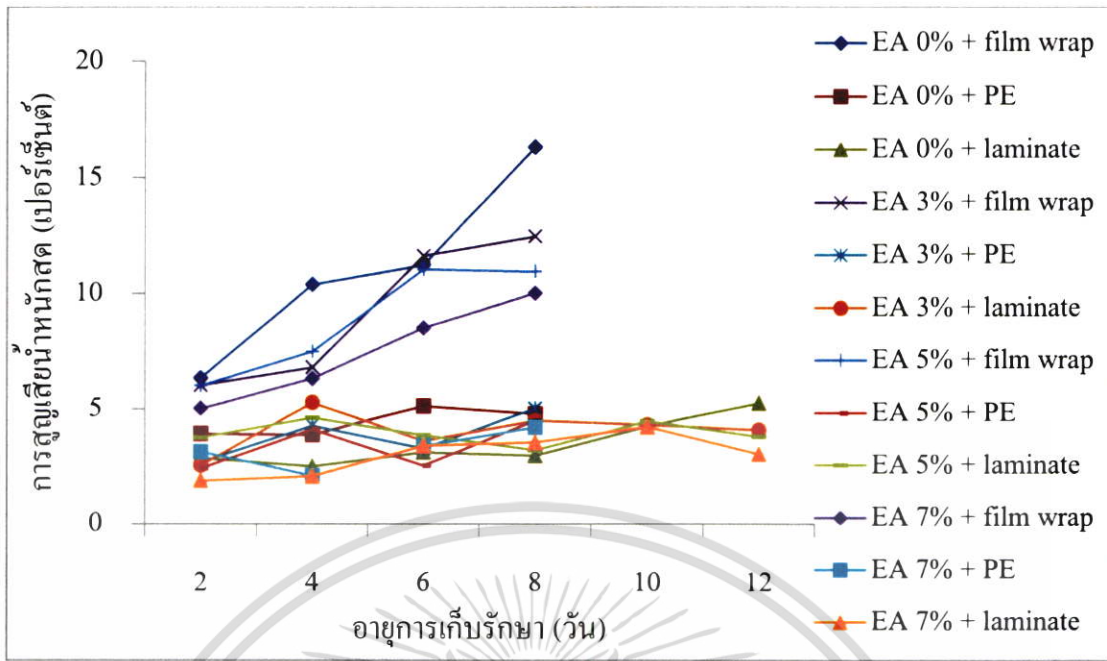
ตารางที่ 87 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)

ชนิดของบรรจุภัณฑ์	อายุการเก็บรักษา (วัน)					
	2	4	6	8	10	12
film wrap	5.85[a]	7.74[a]	10.60[a]	12.43[a]	-	-
polyethylene bag	3.04[b]	3.59[b]	3.58[b]	4.63[b]	-	-
laminate bag	2.76[b]	3.61[b]	3.50[b]	3.55[c]	4.31	4.04
F-test	*	*	*	*	-	-

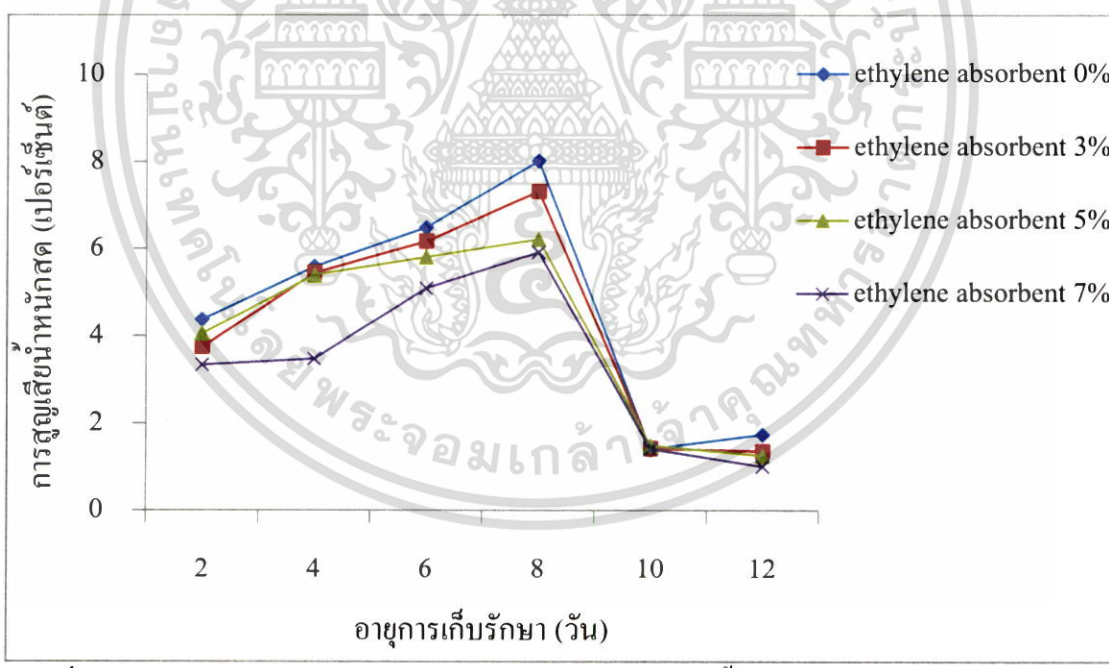
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

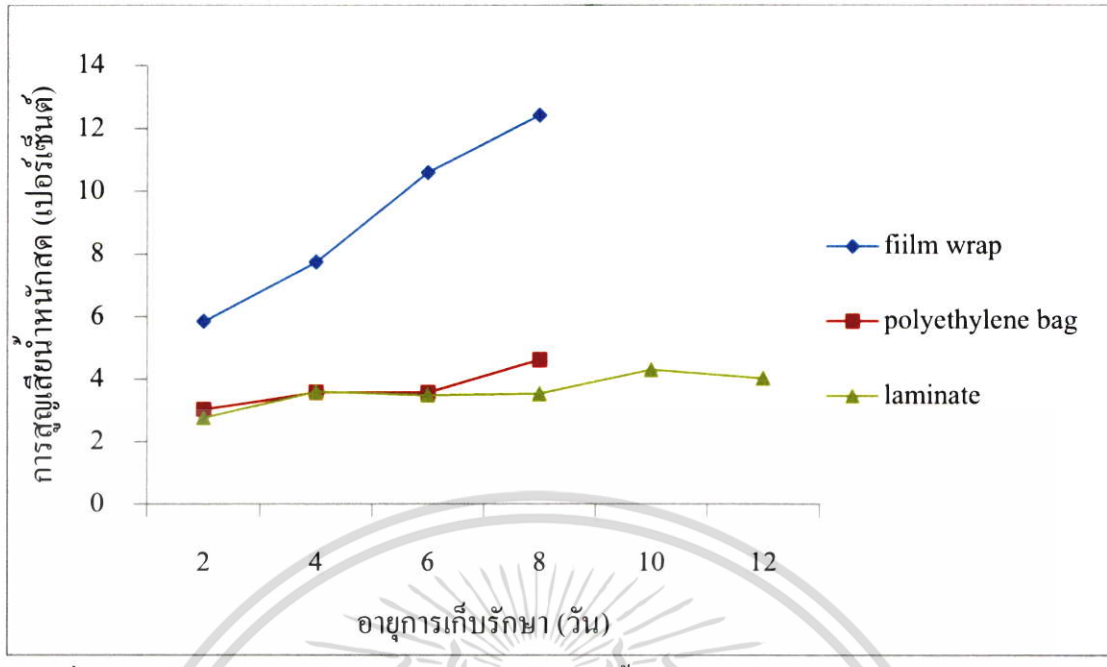


ภาพที่ 85 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)



ภาพที่ 86 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อการสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 87 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)

4.3.2 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ในระหว่างการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีนทั้ง 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร, ถุงโพลีเอทีลีน และ ถุงลามิเนต พบว่าคะน้ามีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุอยู่ในถุงลิมิเนต มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดคือ 5.26 °brix

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารและถุงโพลีเอทิลีน และคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดคือ 6.00 °brix รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 5.87 °brix ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร และ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนและถุงลามิเนต มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 5.53 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 5.91 °brix รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 5.76 และ 5.69 °brix ตามลำดับ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ที่สุดคือ 5.53 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 5.73 °brix รองลงมาคือคะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารและถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดเท่ากับ 5.72 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดคือ 6.13 °brix รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 6.07 °brix ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร และ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนและถุงลามิเนต มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 5.27 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 5.87 °brix รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 5.82 และ 5.56 °brix ตามลำดับ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ที่สุดคือ 5.42 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 5.90 °brix รองลงมาคือคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 5.58 °brix และคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดเท่ากับ 5.51 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดคือ 6.33 °brix รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 6.07 °brix ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 5.53 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 5.91 °brix รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 5.89 และ 5.82 °brix ตามลำดับ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ที่สุดคือ 5.78 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 6.00 °brix รองลงมาคือคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 5.85 °brix และคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดเท่ากับ 5.70 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดคือ 6.13 °brix รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 6.07 °brix ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน, คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต และคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 5.73 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 5.98 °brix (ตารางที่86, ภาพที่86) รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 5.96 และ 5.93 °brix ตามลำดับ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ที่สุดคือ 5.87 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 5.97 °brix รองลงมาคือคะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหา มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 5.93 °brix และคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดเท่ากับ 5.90 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดคือ 6.20 °brix รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 6.13 °brix ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 6.05 °brix ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่90 และ ภาพที่90)

ตารางที่ 88 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

วิธีการ	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
EA 0% + film wrap	5.73	6.00	6.07	6.33	6.00	-	-
EA 0% + polyethylene bag	5.67	6.00	5.67	5.53	5.87	-	-
EA 0% + laminate bag	6.00	5.73	5.73	5.87	6.00	6.00	5.93
EA 3% + film wrap	5.73	5.53	5.67	6.07	6.07	-	-
EA 3% + polyethylene bag	5.67	5.67	5.40	5.67	5.73	-	-
EA 3% + laminate bag	5.80	5.87	5.60	5.73	6.13	6.20	6.00
EA 5% + film wrap	5.87	5.60	6.13	5.87	5.93	-	-
EA 5% + polyethylene bag	5.67	5.67	5.73	5.87	5.93	-	-
EA 5% + laminate bag	5.80	6.00	5.73	5.93	5.73	6.13	6.07
EA 7% + film wrap	5.93	5.73	5.73	5.73	5.73	-	-
EA 7% + polyethylene bag	5.60	5.53	5.27	5.73	6.07	-	-
EA 7% + laminate bag	5.60	5.53	5.27	5.87	6.00	5.87	5.73
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	6.85	6.85	6.21	6.60	4.02	8.23	8.96

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 5.73 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 2.07 °brix รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 2.04 และ 2.00 °brix ตามลำดับ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ที่สุดคือ 1.96 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 6.05 °brix ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดคือ 6.07 °brix รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 6.00 °brix ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 5.73 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่88 และ ภาพที่88)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 2.02 °brix รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือ 2.00 และ 1.98 °brix ตามลำดับ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ที่สุด 1.91 °brix และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่89 และ ภาพที่89)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 89 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
(%)	0	2	4	6	8	10	12
EA 0 %	5.80	5.91	5.82	5.91	5.96	2.00	1.97
EA 3 %	5.73	5.76	5.56	5.82	5.98	2.07	2.00
EA 5 %	5.78	5.69	5.87	5.89	5.87	2.04	2.02
EA 7 %	5.71	5.53	5.42	5.78	5.93	1.96	1.91
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

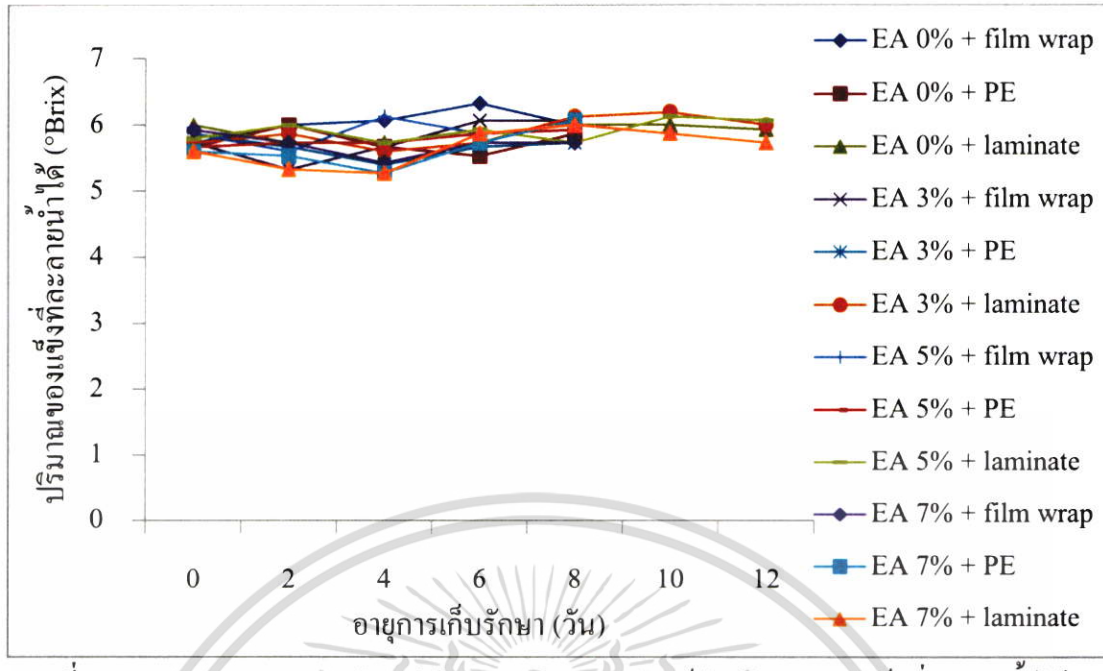
ตารางที่ 90 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

ชนิดของบรรจุภัณฑ์	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
film wrap	5.82	5.73	5.90	6.00	5.93	-	-
polyethylene bag	5.65	5.72	5.52	5.70	5.90		-
laminate bag	5.80	5.72	5.58	5.85	5.97	6.05	5.93
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	-	-

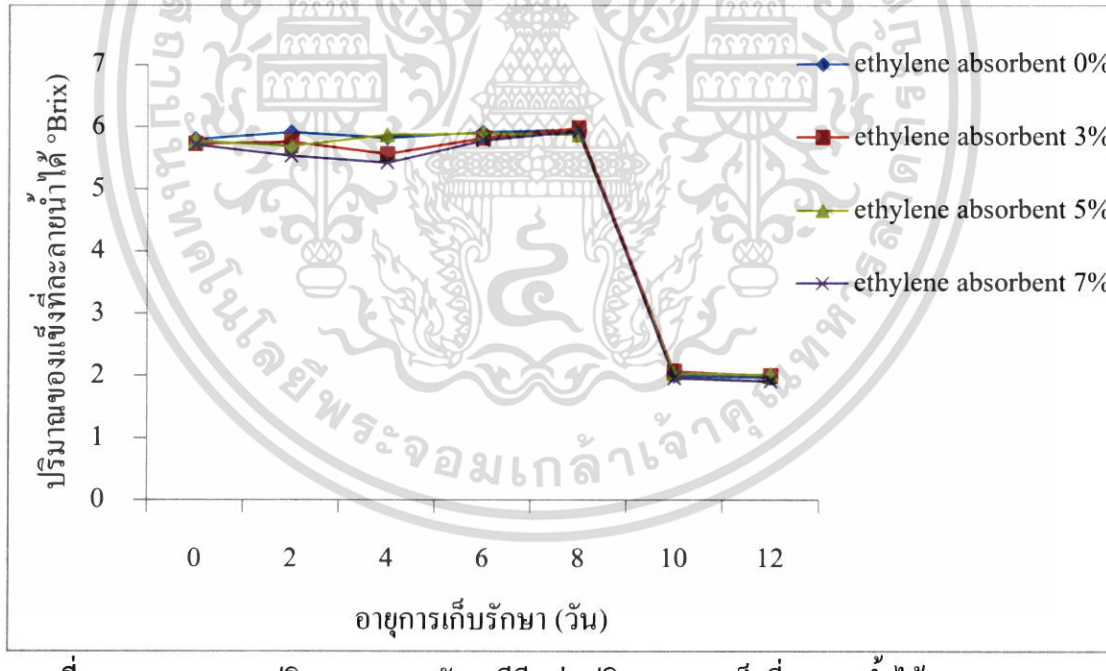
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

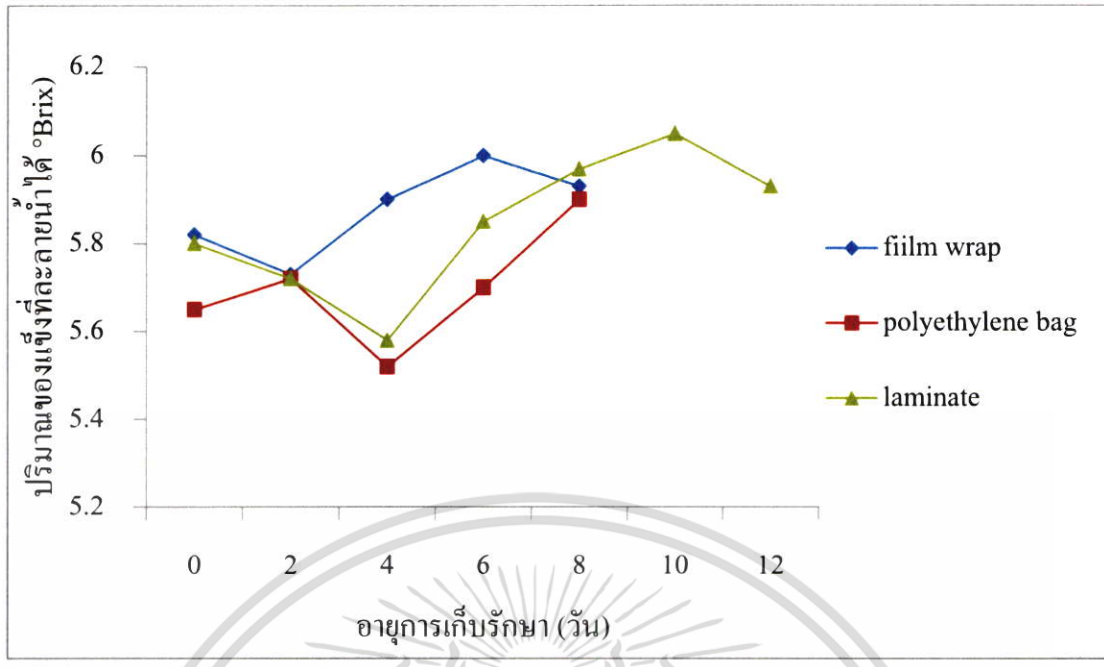


ภาพที่ 88 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)



ภาพที่ 89 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 90 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°brix)

4.3.3 ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้

ในระหว่างการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีนทั้ง 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร, ถุงโพลีเอทีลีน และ ถุงลามิเนต พบว่าคะน้ามีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุอยู่ในถุงลิมิเนต มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้สูงที่สุดคือ 5.26 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารและถุงโพลีเอทิลีน มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้สูงที่สุดคือ 0.18 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้คือ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร และ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนและถุงลามิเนต มีปริมาณกรดที่ไท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทรทได้น้อยที่สุดคือ 5.53 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุดคือ 0.17 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้คือ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.15 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุดคือ 0.17 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร และ คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตมีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดเท่ากับ 0.16 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้สูงที่สุดคือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้คือ 0.30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.23เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุดคือ 0.30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้คือ 0.28 เปอร์เซ็นต์ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุดคือ 0.29 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้เท่ากับ 0.28 เปอร์เซ็นต์ ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดเท่ากับ 0.27 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้สูงที่สุดคือ 0.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้คือ 0.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.33 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุดคือ 0.41 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้คือ 0.40 และ 0.39 เปอร์เซ็นต์ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.37 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุดคือ 0.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้เท่ากับ 0.40 เปอร์เซ็นต์ ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดเท่ากับ 0.37 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต และฟิล์มถนอมอาหาร, คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้สูงที่สุดคือ 0.52 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้คือ 0.49, เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.42 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุดคือ 0.51 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้คือ 00.49 และ 0.47 เปอร์เซ็นต์ ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.44 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุดคือ 0.49 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต และคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุด เท่ากับ 0.47 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้สูงที่สุดคือ 0.58 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.55 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุดคือ 0.19 เปอร์เซ็นต์ ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุด คือ 0.18 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่าคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุด เท่ากับ 0.57 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0, 3 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้สูงที่สุดคือ 0.59 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.58 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่91 และ ภาพที่91)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0, 3 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุดคือ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้น้อยที่สุดคือ 0.19 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่92 และ ภาพที่92)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่าคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มากที่สุด เท่ากับ 0.60 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่93 และ ภาพที่93)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 91 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%TA)

วิธีการ	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
EA 0% + film wrap	0.09^{ab}	0.18	0.29	0.46^{a}	0.52^{a}	-	-
EA 0% + polyethylene bag	0.10^{ab}	0.18	0.27	0.40^{ab}	0.49^{ab}	-	-
EA 0% + laminate bag	0.08^{ab}	0.17	0.28	0.38^{ab}	0.52^{a}	0.55^{b}	0.59
EA 3% + film wrap	0.10^{ab}	0.17	0.28	0.41^{ab}	0.45^{bc}	-	-
EA 3% + polyethylene bag	0.09^{ab}	0.16	0.29	0.33^{b}	0.42^{c}	-	-
EA 3% + laminate bag	0.09^{ab}	0.17	0.30	0.38^{ab}	0.45^{bc}	0.58^{a}	0.59
EA 5% + film wrap	0.12^{a}	0.16	0.31	0.42^{ab}	0.48^{ab}	-	-
EA 5% + polyethylene bag	0.09^{ab}	0.17	0.28	0.37^{ab}	0.52^{a}	-	-
EA 5% + laminate bag	0.10^{ab}	0.17	0.30	0.42^{ab}	0.46^{abc}	0.55^{b}	0.58
EA 7% + film wrap	0.08^{ab}	0.15	0.28	0.39^{ab}	0.49^{ab}	-	-
EA 7% + polyethylene bag	0.09^{ab}	0.17	0.23	0.38^{ab}	0.46^{abc}	-	-
EA 7% + laminate bag	0.07^{b}	0.15	0.26	0.40^{ab}	0.46^{abc}	0.58^{a}	0.59
F-test	*	ns	ns	*	*	*	ns
C.V. (%)	17.42	15.89	10.25	10.67	4.12	5.73	5.88

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 92 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%TA)

ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
EA 0 %	0.09[ab]	0.17	0.28[ab]	0.41	0.51[a]	0.18	0.20
EA 3 %	0.09[ab]	0.16	0.29[ab]	0.37	0.44[c]	0.19	0.20
EA 5 %	0.10[a]	0.16	0.30[a]	0.40	0.49[ab]	0.18	0.19
EA 7 %	0.08[b]	0.15	0.26[b]	0.39	0.47[b]	0.19	0.20
F-test	*	ns	*	ns	*	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

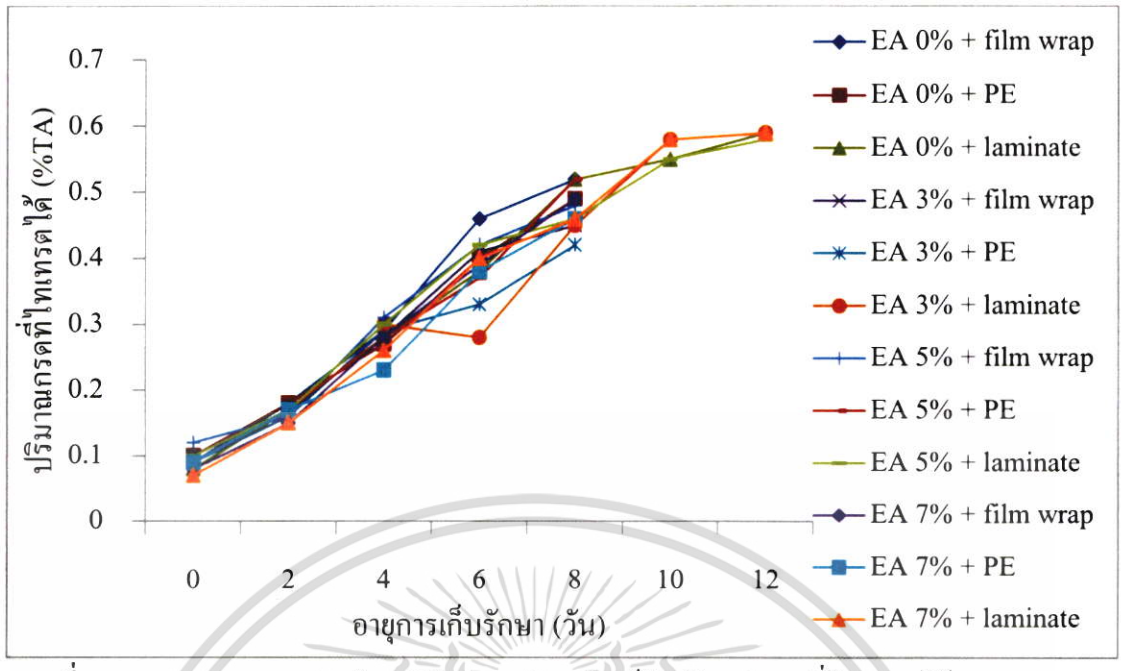
ตารางที่ 93 แสดงผลของบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%TA)

ชนิดของบรรจุภัณฑ์	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
film wrap	0.10[a]	0.16	0.29	0.42[a]	0.49	-	-
polyethylene bag	0.10[a]	0.17	0.27	0.37[b]	0.47	-	-
laminate bag	0.08[a]	0.16	0.28	0.40[ab]	0.47	0.56	0.60
F-test	*	ns	ns	*	ns	-	-

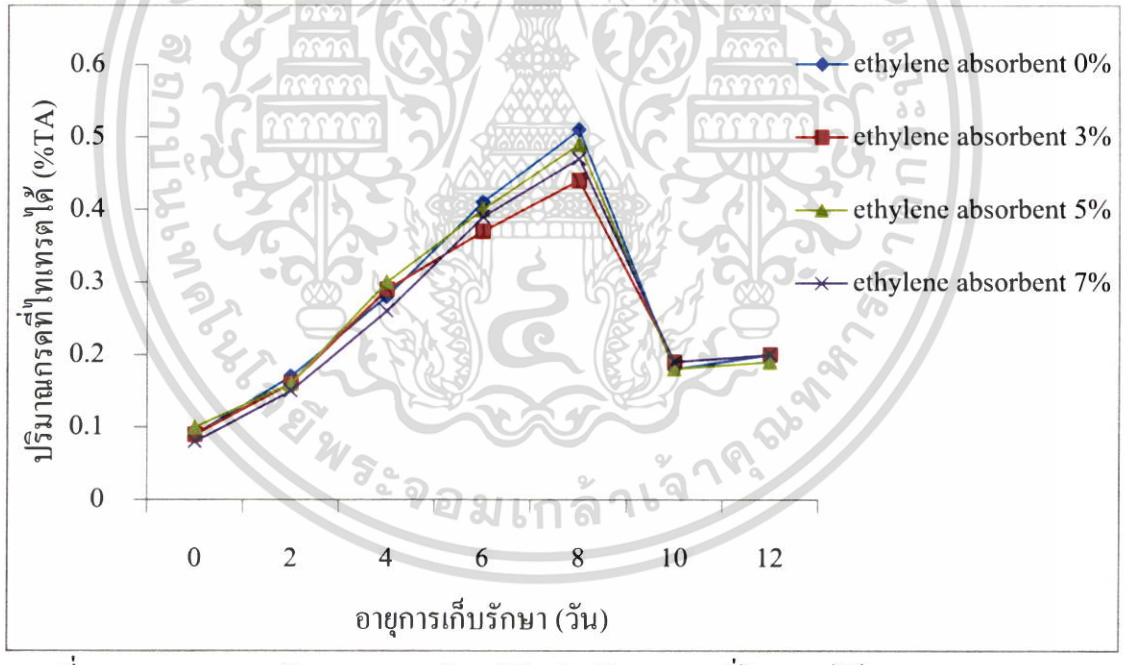
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

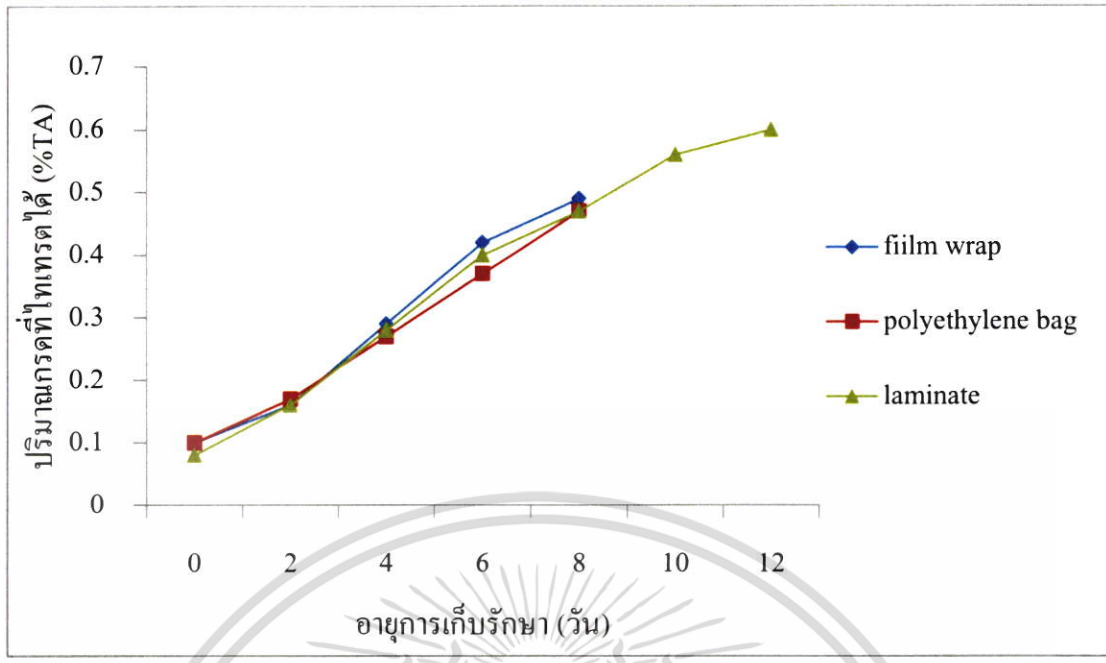


ภาพที่ 91 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%TA)



ภาพที่ 92 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%TA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 93 แสดงผลของบรรจุภัณฑ์ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%TA)

4.3.4 ค่าความสว่างของใบคะน้า

ในระหว่างการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีนทั้ง 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร, ถุงโพลีเอทีลีน และ ถุงลามิเนต พบว่าคะน้ามีค่าความสว่างของใบเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุอยู่ในถุงลิมิเนต มีค่าความสว่างของใบสูงที่สุดคือ 49.28

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของใบสูงที่สุดคือ 45.48 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของใบคือ 44.34 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 36.71 และค่าความสว่างของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของใบมากที่สุดคือ 42.33 รองลงมาคือ การใช้สารดูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซับเอทีลีน 0 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าความสว่างของใบคือ 40.92 และ 40.03 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 39.44 และค่าความสว่างของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของใบมากที่สุด 43.25 ส่วนคะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของใบเท่ากับ 40.15 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดเท่ากับ 38.64 และค่าความสว่างของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของใบสูงที่สุดคือ 44.23 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของใบคือ 43.36 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 37.57 และค่าความสว่างของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของใบมากที่สุดคือ 42.46 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าความสว่างของใบคือ 40.66 และ 40.55 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 40.17 และค่าความสว่างของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของใบมากที่สุด 41.68 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของใบเท่ากับ 41.13 ส่วน คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดเท่ากับ 40.07 และค่าความสว่างของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของใบสูงที่สุดคือ 51.95 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอทีลีน มีค่าความสว่างของใบคือ 45.17 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 37.08 และค่าความสว่างของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของใบมากที่สุดคือ 44.49 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าความสว่างของใบคือ 41.98 และ 41.75 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 41.38 และค่าความสว่างของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของใบมากที่สุด 45.42 ส่วนคะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของใบเท่ากับ 43.59 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดเท่ากับ 38.18 และค่าความสว่างของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของใบสูงที่สุดคือ 55.54 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของใบคือ 52.84 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 39.10 และค่าความสว่างของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของใบมากที่สุดคือ 47.15 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าความสว่างของใบคือ 46.71 และ 46.27 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 44.95 และค่าความสว่างของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของใบมากที่สุด 50.44 ส่วนคะน้าที่ถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของใบเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

44.81 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดเท่ากับ 43.56 และค่าความสว่างของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าความสว่างของใบสูงที่สุดคือ 48.52 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าความสว่างของใบคือ 45.59 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 44.20 และค่าความสว่างของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของใบมากที่สุดคือ 16.17 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 และ3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าความสว่างของใบคือ 15.20 และ 14.98 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 14.73 และค่าความสว่างของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าความสว่างของใบมากที่สุดคือ 45.81 และค่าความสว่างของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าความสว่างของใบสูงที่สุดคือ 49.28 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าความสว่างของใบคือ 48.52 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 41.87 และค่าความสว่างของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่94 และ ภาพที่94)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของใบมากที่สุดคือ 16.43 รองลงมาคือ การใช้สารดูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซับเอทีลีน 7 และ0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าความสว่างของใบคือ 16.17 และ 15.53 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของใบน้อยที่สุดคือ 13.96 และค่าความสว่างของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่95 และ ภาพที่95)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าความสว่างของใบมากที่สุดคือ 46.56 และค่าความสว่างของใบ (ตารางที่96 และ ภาพที่96)

ตารางที่ 94 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อความสว่างของใบคะน้า (L*)

วิธีการ	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
EA 0% + film wrap	43.92	38.22	39.38	40.73	52.84^{ab}	-	-
EA 0% + polyethylene bag	38.74	39.06	42.92	45.17	43.71^{abc}	-	-
EA 0% + laminate bag	44.34	45.48	39.35	39.34	42.25^{abc}	45.59^{ab}	46.59^{a}
EA 3% + film wrap	41.74	36.71	42.53	44.40	43.52^{abc}	-	-
EA 3% + polyethylene bag	37.97	38.80	41.49	51.95	48.67^{abc}	-	-
EA 3% + laminate bag	39.70	42.81	43.36	37.12	47.95^{abc}	44.95^{ab}	49.28^{a}
EA 5% + film wrap	36.71	41.74	38.48	44.38	55.54^{a}	-	-
EA 5% + polyethylene bag	38.80	37.97	39.26	44.48	39.10^{c}	-	-
EA 5% + laminate bag	40.81	40.37	44.23	37.08	40.20^{bc}	44.20^{b}	41.87^{b}
EA 7% + film wrap	37.22	43.92	39.91	44.85	49.85^{abc}	-	-
EA 7% + polyethylene bag	39.06	38.74	43.03	40.10	42.76^{abc}	-	-
EA 7% + laminate bag	42.15	44.34	37.57	39.18	48.85^{abc}	48.52^{a}	48.52^{a}
F-test	ns	ns	ns	ns	*	*	*
C.V. (%)	9.65	8.08	10.96	16.82	9.79	9.13	8.72

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 95 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)

ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
(%)	0	2	4	6	8	10	12
EA 0 %	42.33	40.92	40.55	41.75	46.27	15.20	15.53^{ab}
EA 3 %	39.80	39.45	42.46	44.49	46.71	14.98	16.43^{a}
EA 5 %	38.77	40.03	40.66	41.98	44.95	14.73	13.96^{b}
EA 7 %	39.48	42.33	40.17	41.38	47.15	16.17	16.17^{a}
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

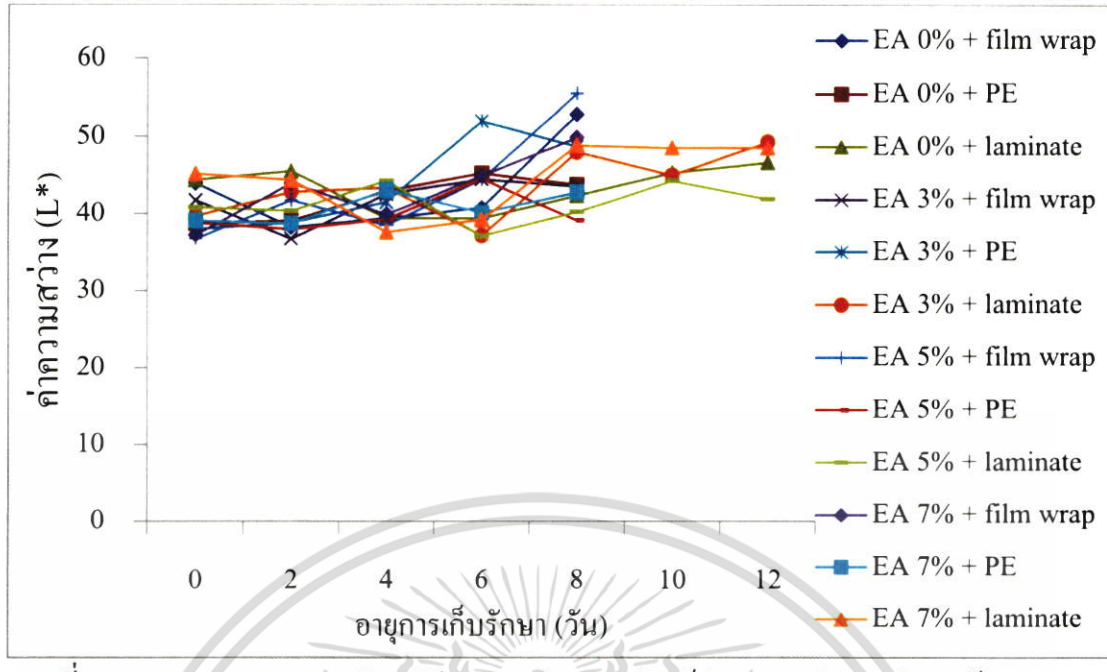
ตารางที่ 96 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อความสว่างของใบคะน้า (L*)

ชนิดของบรรจุภัณฑ์	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
film wrap	39.86	40.15^{ab}	40.07	43.59	50.44^{a}	-	-
polyethylene bag	38.64	38.64^{b}	41.68	45.42	43.56^{b}	-	-
laminate bag	41.75	43.25^{a}	41.13	38.18	44.81^{b}	45.81	46.56
F-test	ns	*	ns	ns	*	-	-

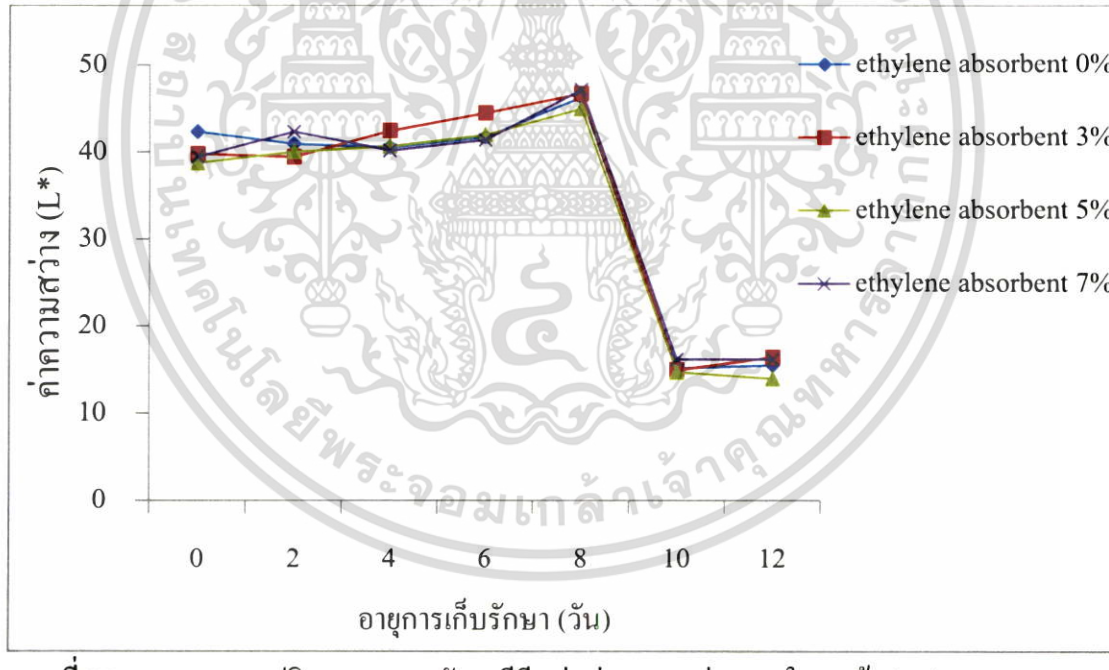
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

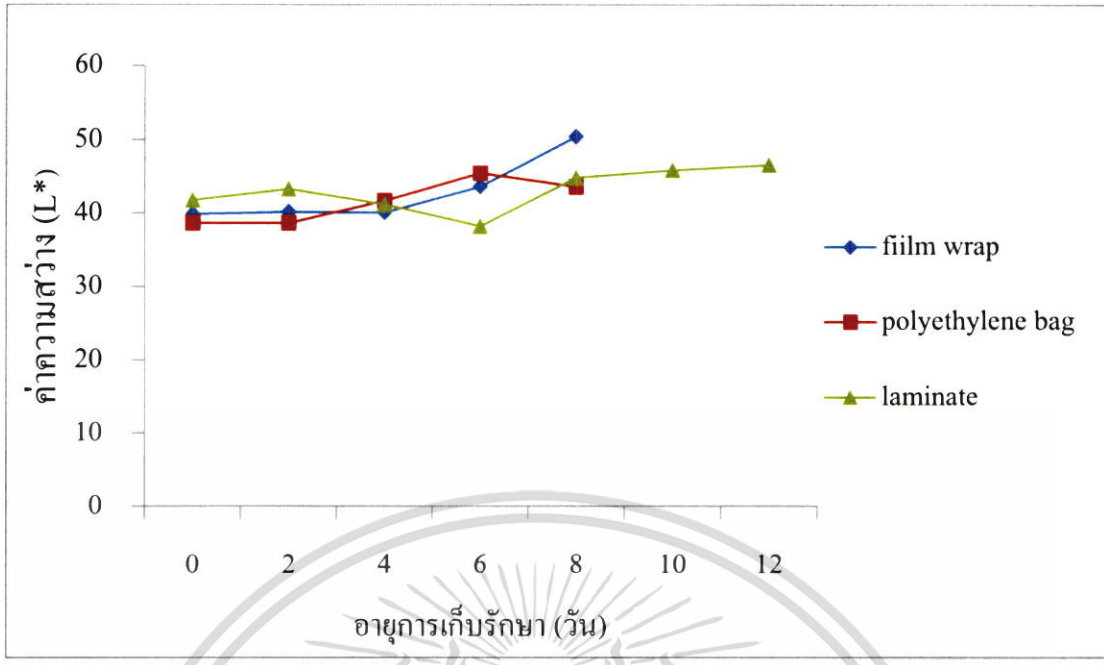


ภาพที่ 94 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อความสว่างของใบคะน้า (L*)



ภาพที่ 95 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าความสว่างของใบคะน้า (L*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 96 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อความสว่างของใบคะน้า (L*)

4.3.5 ค่าความสว่างของลำต้นคะน้า

ในระหว่างการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีนทั้ง 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร, ถุงโพลีเอทีลีน และ ถุงลามิเนต พบว่าคะน้ามีค่าความสว่างของลำต้นเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุอยู่ในถุงลิมิเนต มีค่าความสว่างของลำต้นสูงที่สุดคือ 58.22

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของลำต้นสูงที่สุดคือ 63.81 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของลำต้นคือ 63.18 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 51.90 และค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุดคือ 61.98 รองลงมาคือ การใช้สาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดูดซับเอทีลีน 3 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าความสว่างของลำต้นคือ 60.10 และ 60.00 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 55.24 และค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุด 43.25 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของลำต้นเท่ากับ 40.15 ส่วน คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 38.64 และค่าความสว่างของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของลำต้นสูงที่สุดคือ 62.44 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของลำต้นคือ 61.79 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 54.94 และค่าความสว่างของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุดคือ 61.98 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าความสว่างของลำต้นคือ 60.10 และ 60.00 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 55.24 และค่าความสว่างของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุด 58.97 ส่วนคะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของลำต้นเท่ากับ 58.36 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 58.17 และค่าความสว่างของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีค่าความสว่างของลำต้นสูงที่สุดคือ 50.85 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของลำต้นคือ 50.40 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 41.32 และค่าความสว่างของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุดคือ 48.47 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 และ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าความสว่างของลำต้นคือ 47.63 และ 46.38 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 44.69 และค่าความสว่างของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุด 48.95 ส่วนคะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของลำต้นเท่ากับ 46.46 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 44.97 และค่าความสว่างของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีค่าความสว่างของลำต้นสูงที่สุดคือ 63.81 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของลำต้นคือ 63.73 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 51.80 และค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุดคือ 60.81 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าความสว่างของลำต้นคือ 59.74 และ 58.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 58.11 และค่าความสว่างของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุด 61.77 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของลำต้นเท่ากับ 59.06 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 56.89 และค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของลำต้นสูงที่สุดคือ 61.76 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของลำต้นคือ 60.20 = ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 58.09 และค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุดคือ 20.59 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าความสว่างของลำต้นคือ 20.07 และ 19.91 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 19.36 และค่าความสว่างของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุด 59.94 และค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของลำต้นสูงที่สุดคือ 58.22 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของลำต้นคือ 58.20 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 54.47 และค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่97 และ ภาพที่ 97)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุดคือ 19.41 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าความสว่างของลำต้นคือ 19.40 และ 19.24 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าความสว่างของลำต้นน้อยที่สุดคือ 18.16 และค่าความสว่างของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่98 และ ภาพที่98)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าความสว่างของลำต้นมากที่สุด 57.15 และค่าความสว่างของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่99 และ ภาพที่99)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 97 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

วิธีการ	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
EA 0% + film wrap	60.12	51.90[b]	54.94	45.49	63.73[a]	-	-
EA 0% + polyethylene bag	62.08	56.65[ab]	59.32	45.19	57.94[ab]	-	-
EA 0% + laminate bag	54.45	57.16[ab]	59.40	43.39	57.55[ab]	58.09	58.20[a]
EA 3% + film wrap	62.52	56.91[ab]	61.79	41.32	57.17[ab]	-	-
EA 3% + polyethylene bag	63.81	62.53[a]	59.35	50.40	58.83[ab]	-	-
EA 3% + laminate bag	58.94	60.87[a]	55.90	47.41	58.84[ab]	60.20	58.20[a]
EA 5% + film wrap	56.91	63.18[a]	59.59	48.18	62.36[a]	-	-
EA 5% + polyethylene bag	60.19	63.81[a]	60.54	50.28	59.97[ab]	-	-
EA 5% + laminate bag	60.20	58.94[ab]	62.44	46.97	61.09[ab]	61.76	54.47[b]
EA 7% + film wrap	55.24	61.12[ab]	57.10	50.85	63.81[a]	-	-
EA 7% + polyethylene bag	56.65	62.08[a]	56.66	49.93	51.80[b]	-	-
EA 7% + laminate bag	60.50	56.79[ab]	54.96	42.12	58.72[ab]	59.72	57.72[a]
F-test	ns	*	ns	ns	*	ns	*
C.V. (%)	7.08	5.36	7.57	13.70	5.84	6.32	4.05

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 98 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน	อาย การเก็บรักษา (วัน)						
(%)	0	2	4	6	8	10	12
EA 0 %	58.88	55.23[b]	57.89	44.69	59.74	19.36	19.41[a]
EA 3 %	61.76	60.10[a]	59.02	46.38	58.29	20.07	19.40[a]
EA 5 %	59.10	61.98[a]	60.86	48.47	60.81	20.59	18.16[b]
EA 7 %	57.46	55.24[b]	56.24	47.63	58.11	19.91	19.24[a]
F-test	ns	*	ns	ns	ns	ns	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

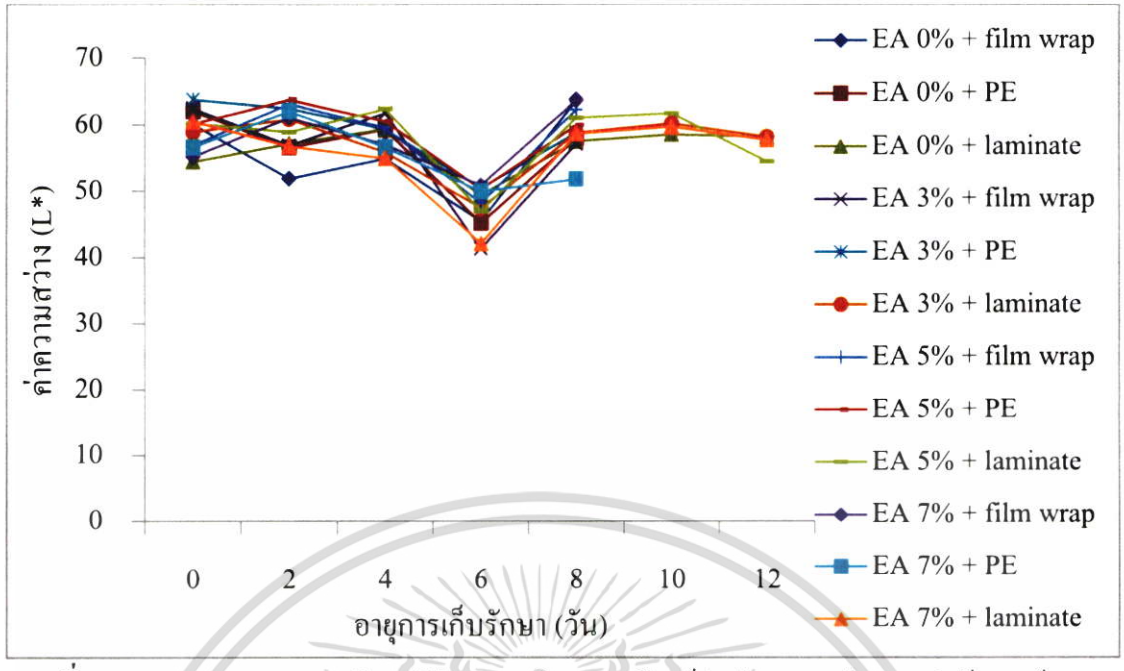
ตารางที่ 99 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

ชนิดของบรรจุภัณฑ์	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
film wrap	58.70	58.28	58.36	46.46	61.77[a]	-	-
polyethylene bag	60.68	61.23	58.97	48.95	56.89[b]	-	-
laminate bag	58.52	58.44	58.17	44.97	59.06[ab]	59.94	57.15
F-test	ns	ns	ns	ns	*	-	-

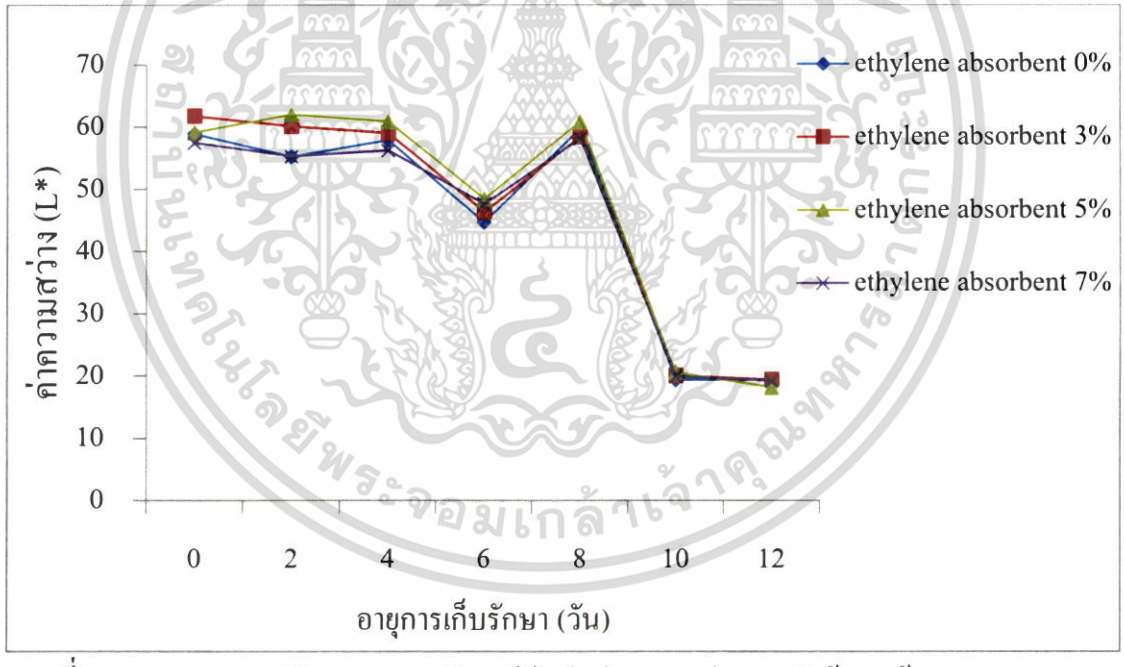
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

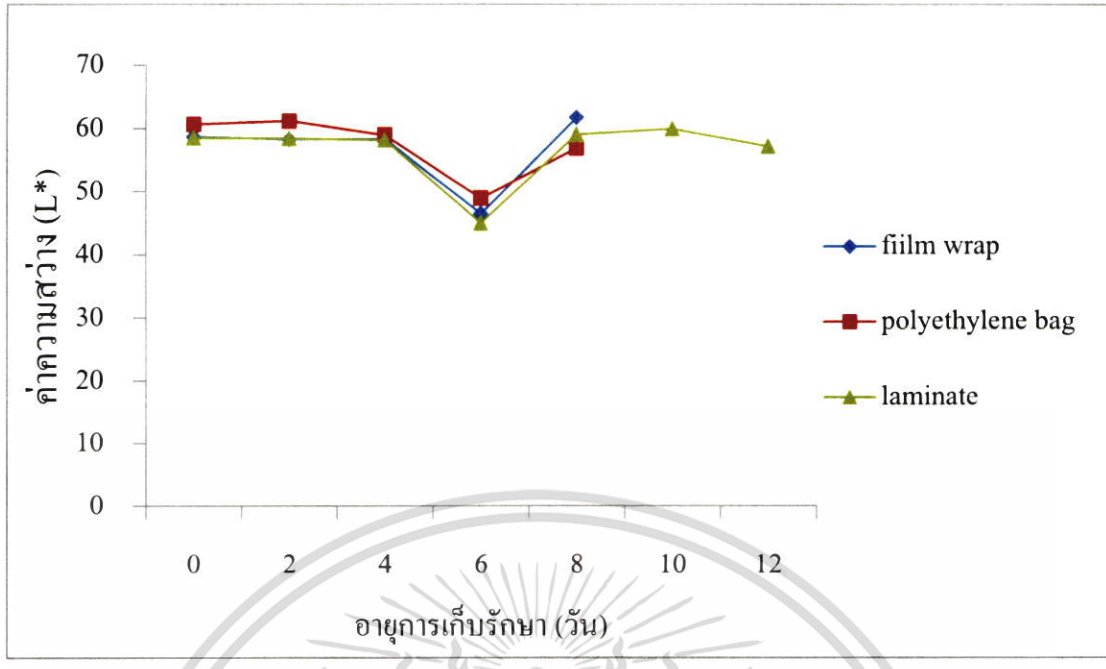


ภาพที่ 97 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)



ภาพที่. 98 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 99 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อความสว่างของลำต้นคะน้า (L*)

4.3.6 ค่าสีเขียวของใบคะน้า

ในระหว่างการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีนทั้ง 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร, ถุงโพลีเอทีลีน และ ถุงลามิเนต พบว่าคะน้ามีค่าสีเขียวของใบเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุอยู่ในถุงลิมิเนต มีค่าสีเขียวของใบสูงที่สุดคือ -8.58

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร, มีค่าสีเขียวของใบสูงที่สุดคือ -7.29 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเขียวของใบคือ -7.60 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -9.11 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุดคือ -8.04 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทีลีน 0 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเขียวของใบคือ -8.08 และ -8.33 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -8.39 และค่าสีเขียวของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุด -7.77 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของใบเท่ากับ -8.01 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดเท่ากับ -8.85 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร, มีค่าสีเขียวของใบสูงที่สุดคือ -7.40 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเขียวของใบคือ -7.55 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -9.78 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุดคือ -8.20 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเขียวของใบคือ -8.26 และ -8.41 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -8.57 และค่าสีเขียวของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุด -7.81 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของใบเท่ากับ -8.61 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดเท่ากับ -8.67 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน, มีค่าสีเขียวของใบสูงที่สุดคือ -6.49 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของใบคือ -7.03 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -10.13 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุดคือ -6.88 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเขียวของใบคือ -8.29 และ -8.51 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -8.67 และค่าสีเขียวของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุด -7.81 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของใบเท่ากับ -7.97 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดเท่ากับ -8.48 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร, มีค่าสีเขียวของใบสูงที่สุดคือ -6.65 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเขียวของใบคือ -6.73 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -9.87 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุดคือ -8.04 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเขียวของใบคือ -8.11 และ -8.28 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -8.70 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุด -7.42 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ -8.37 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดเท่ากับ -9.06 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของใบสูงที่สุดคือ -8.25 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของใบคือ -8.35 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -9.57 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุดคือ -2.75 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเขียวของใบคือ -2.78 และ -2.81 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -3.19 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุดคือ -8.65 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของใบสูงที่สุดคือ -8.58 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของใบคือ -8.77 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -9.87 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่100 และ ภาพที่100)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุดคือ -2.86 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเขียวของใบคือ -2.92 และ -3.01 ส่วน การใช้สารดูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของใบน้อยที่สุดคือ -3.29 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่101 และ ภาพที่101)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของใบมากที่สุดคือ -9.06 และค่าสีเขียวของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่102 และ ภาพที่102)

ตารางที่ 100 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

วิธีการ	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
EA 0% + film wrap	-7.60	-7.74^{ab}	-7.73	-7.92^{ab}	-6.73^{a}	-	-
EA 0% + polyethylene bag	-8.14	-7.75^{ab}	-8.98	-10.13^{b}	-8.83^{cd}	-	-
EA 0% + laminate bag	-8.78	-8.75^{ab}	-8.53	-7.95^{ab}	-8.77^{cd}	-8.43^{a}	-8.77^{a}
EA 3% + film wrap	-8.44	-7.29^{a}	-8.55	-7.10^{ab}	-7.77^{abc}	-	-
EA 3% + polyethylene bag	-7.80	-8.02^{ab}	-7.80	-6.49^{a}	-7.21^{ab}	-	-
EA 3% + laminate bag	-8.74	-8.81^{ab}	-8.42	-7.03^{ab}	-9.87^{d}	-9.57^{b}	-9.87^{b}
EA 5% + film wrap	-7.29	-8.44^{ab}	-7.40	-8.48^{ab}	-8.51^{bcd}	-	-
EA 5% + polyethylene bag	-8.02	-7.80^{ab}	-7.87	-8.87^{ab}	-8.99^{cd}	-	-
EA 5% + laminate bag	-8.81	-8.74^{ab}	-9.33	-8.19^{ab}	-8.58^{bcd}	-8.25^{a}	-8.58^{a}
EA 7% + film wrap	-7.54	-7.60^{ab}	-7.55	-7.75^{ab}	-6.65^{a}	-	-
EA 7% + polyethylene bag	-7.42	-8.48^{ab}	-9.78	-8.44^{ab}	-8.44^{bc}	-	-
EA 7% + laminate bag	-8.75	-9.11^{b}	-8.38	-8.68^{ab}	-9.02^{cd}	-8.35^{a}	-9.02^{a}
F-test	ns	*	ns	*	*	*	*
C.V. (%)	-8.26	-6.95	-12.90	-14.47	-5.71	-8.90	-9.14

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 101 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน (%)	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
EA 0 %	-8.17	-8.08	-8.41	-8.67^{b}	-8.11^{ab}	-2.81^{a}	-2.92^{a}
EA 3 %	-8.33	-8.04	-8.26	-6.88^{a}	-8.28^{ab}	-3.19^{b}	-3.29^{b}
EA 5 %	-8.04	-8.33	-8.20	-8.51^{b}	-8.70^{b}	-2.75^{a}	-2.86^{a}
EA 7 %	-7.90	-8.39	-8.57	-8.29^{ab}	-8.04^{a}	-2.78^{a}	-3.01^{ab}
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

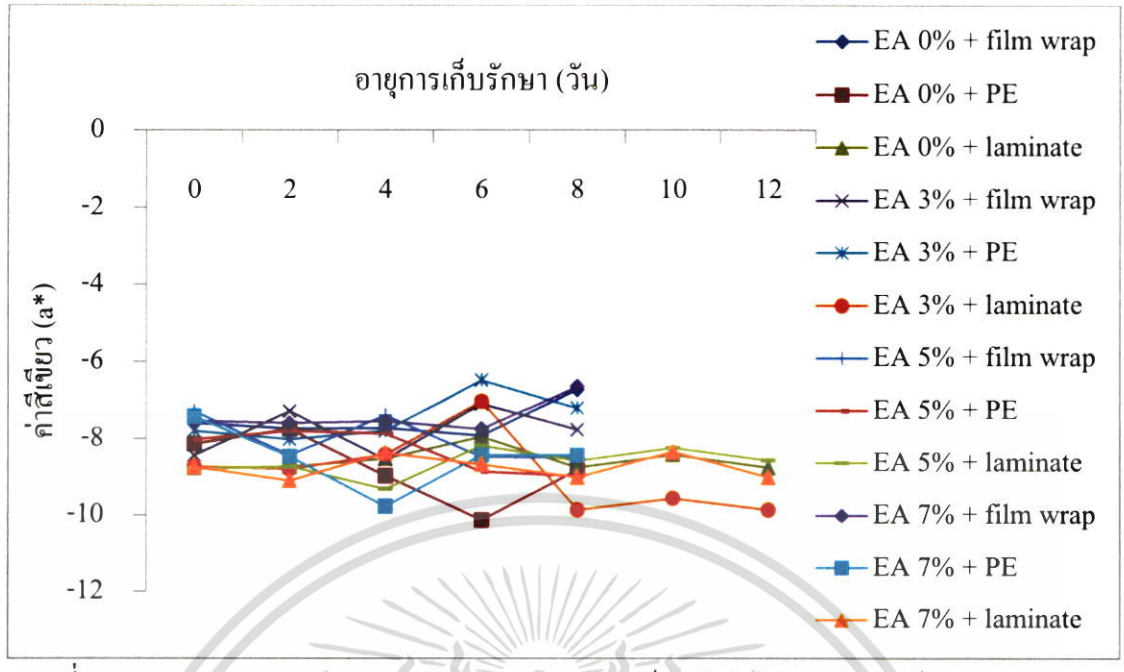
ตารางที่ 102 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

ชนิดของบรรจุภัณฑ์	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
film wrap	-7.72^{a}	-7.77^{a}	-7.81	-7.81	-7.42^{a}	-	-
polyethylene bag	-7.84^{a}	-8.01^{a}	-8.61	-8.48	-8.37^{b}	-	-
laminate bag	-8.77^{b}	-8.85^{b}	-8.67	-7.97	-9.06^{c}	-8.65	-9.06
F-test	*	*	ns	ns	*	-	-

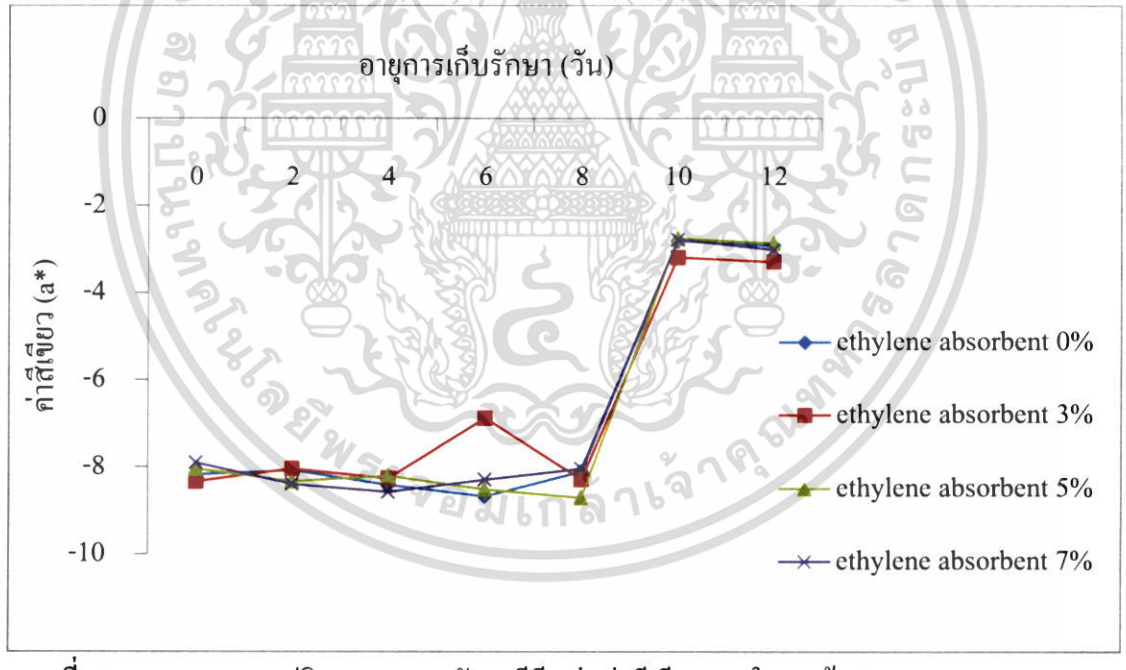
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

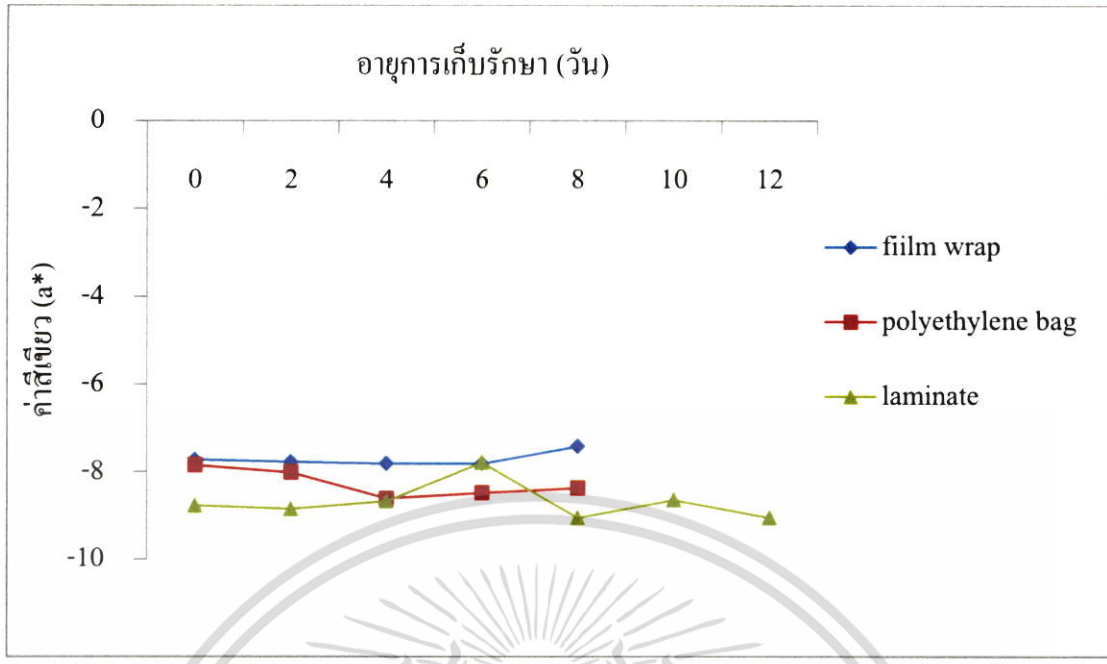


ภาพที่ 100 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)



ภาพที่ 101 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 102 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของใบคะน้า (a*)

4.3.7 ค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า

ในระหว่างการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีนทั้ง 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร, ถุงโพลีเอทีลีน และ ถุงลามิเนต พบว่าคะน้ามีค่าสีเขียวของลำต้นเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุอยู่ในถุงลิมิเนต มีค่าสีเขียวของลำต้นสูงที่สุดคือ -9.84

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของลำต้นสูงที่สุดคือ -8.73 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของลำต้นคือ -8.74 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -10.59 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุดคือ -9.15 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอทีลีน 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเขียวของลำต้นคือ -9.30 และ -9.80 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -10.14 และค่าสีเขียวของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุด -9.45 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของลำต้นเท่ากับ -9.50 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ -9.84 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของลำต้นสูงที่สุดคือ -8.00 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของลำต้นคือ -8.34 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -11.23 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุดคือ -8.50 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเขียวของลำต้นคือ -8.78 และ -9.04 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -10.65 และค่าสีเขียวของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุด -9.12 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของลำต้นเท่ากับ -9.16 ส่วน คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ -9.45 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีค่าสีเขียวของลำต้นสูงที่สุดคือ -8.21 รองลงมาคือ คะน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของลำต้นคือ -8.61 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -10.61 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุดคือ -9.39 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเขียวของลำต้นคือ -9.49 และ -9.60 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -9.70 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุด -9.16 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของลำต้นเท่ากับ -9.59 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ -9.88 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีค่าสีเขียวของลำต้นสูงที่สุดคือ -8.53 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเขียวของลำต้นคือ -8.90 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -11.11 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุดคือ -9.35 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเขียวของลำต้นคือ -9.47 และ -9.65 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -10.17 และค่าสีเขียวของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุด -9.23 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเขียวของลำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นเท่ากับ -9.58 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ -10.17 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเขียวของลำต้นสูงที่สุดคือ -8.84 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเขียวของลำต้นคือ -9.26 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -10.80 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุดคือ -2.95 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเขียวของลำต้นคือ -3.09 และ -3.59 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -3.60 และค่าสีเขียวของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุด -9.92 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเขียวของลำต้นสูงที่สุดคือ -9.84 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเขียวของลำต้นคือ -10.02 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -10.79 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุดคือ -3.28 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเขียวของลำต้นคือ -3.34 และ -3.59 ส่วน การใช้สาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเขียวของลำต้นน้อยที่สุดคือ -3.60 และค่าสีเขียวของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเขียวของลำต้นมากที่สุด -10.36 และค่าสีเขียวของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 103 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

วิธีการ	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
EA 0% + film wrap	-9.18	-8.90	-10.26^{ab}	-8.21^{a}	-8.53^{a}	-	-
EA 0% + polyethylene bag	-9.52	-10.29	-11.23^{b}	-10.30^{a}	-9.30^{ab}	-	-
EA 0% + laminate bag	-8.41	-8.73	-10.45^{ab}	-9.97^{a}	-11.11^{c}	-10.77^{b}	-10.77^{b}
EA 3% + film wrap	-10.07	-9.33	-8.66^{ab}	-8.93^{a}	-9.51^{ab}	-	-
EA 3% + polyethylene bag	-9.43	-10.13	-8.00^{a}	-10.61^{a}	-9.37^{ab}	-	-
EA 3% + laminate bag	-10.59	-9.95	-8.84^{ab}	-8.61^{a}	-9.17^{ab}	-8.84^{a}	-9.84^{a}
EA 5% + film wrap	-9.66	-10.40	-8.96^{ab}	-9.59^{a}	-9.98^{abc}	-	-
EA 5% + polyethylene bag	-10.13	-9.43	-8.90^{ab}	-9.30^{a}	-10.06^{abc}	-	-
EA 5% + laminate bag	-9.95	-10.59	-8.49^{ab}	-9.90^{a}	-10.46^{bc}	-10.80^{b}	-10.79^{b}
EA 7% + film wrap	-8.89	-9.18	-9.92^{ab}	-9.90^{a}	-8.90^{ab}	-	-
EA 7% + polyethylene bag	-10.29	-9.52	-8.34^{ab}	-9.32^{a}	-9.58^{abc}	-	-
EA 7% + laminate bag	-8.73	-8.74	-8.86^{ab}	-9.89^{a}	-9.92^{abc}	-9.26^{a}	-10.02^{a}
F-test	ns	ns	*	ns	*	*	*
C.V. (%)	-13.21	-11.68	-11.34	-8.89	-5.55	-11.59	-6.42

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 104 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน (%)	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
EA 0 %	-9.04	-9.30	-10.65^{b}	-9.49	-9.65^{ab}	-3.59^{b}	-3.59^{b}
EA 3 %	-10.03	-9.80	-8.50^{a}	-9.39	-9.35^{a}	-2.95^{a}	-3.28^{a}
EA 5 %	-9.92	-10.14	-8.78^{a}	-9.60	-10.17^{b}	-3.60^{b}	-3.59^{b}
EA 7 %	-9.30	-9.15	-9.04^{a}	-9.70	-9.47^{ab}	-30.9^{a}	-3.34^{ab}
F-test	ns	ns	*	ns	*	*	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

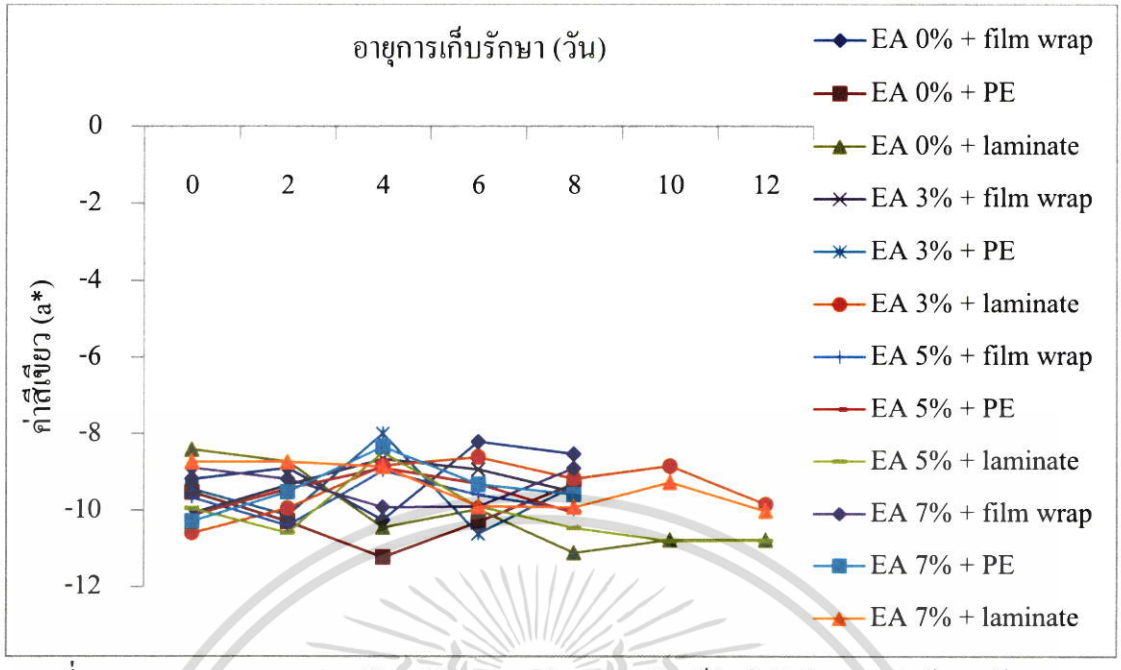
ตารางที่ 105 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

ชนิดของบรรจุภัณฑ์	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
film wrap	-9.45	-9.45	-9.45	-9.16	-9.23^{a}	-	-
Polyethylene bag	-8.44	-9.84	-9.12	-9.88	-9.58^{a}	-	-
laminate bag	-9.42	-9.50	-9.16	-9.59	-10.17^{b}	-9.92	-10.36
F-test	ns	ns	ns	ns	*	-	-

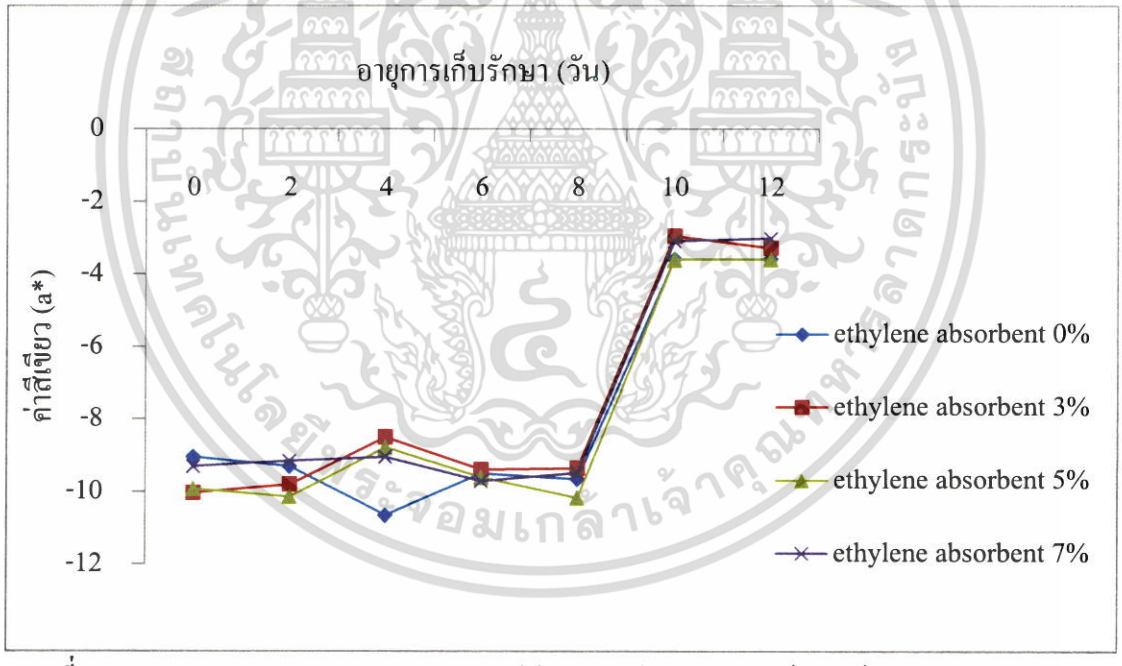
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

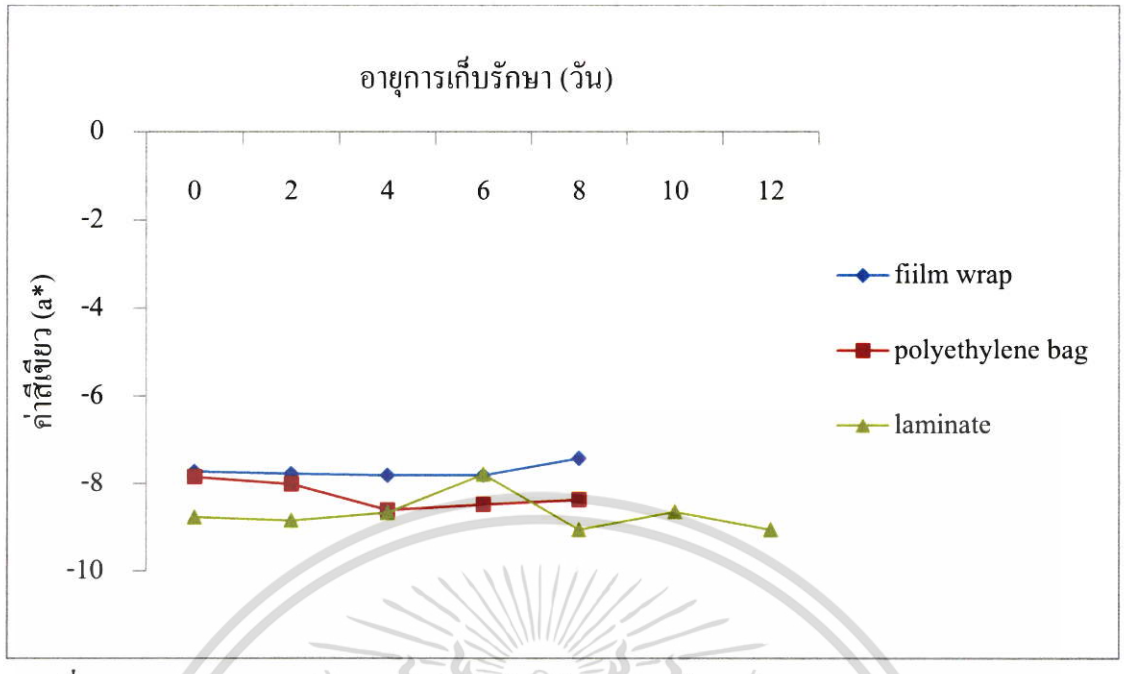


ภาพที่ 103 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)



ภาพที่ 104 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 105 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเขียวของลำต้นคะน้า (a*)

4.3.8 ค่าสีเหลืองของใบคะน้า

ในระหว่างการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีนทั้ง 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร, ถุงโพลีเอทีลีน และ ถุงลามิเนต พบว่าคะน้ามีค่าสีเหลืองของใบเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุอยู่ในถุงลิมิเนต มีค่าสีเหลืองของใบสูงที่สุดคือ 26.12

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบสูงที่สุดคือ 20.37 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบคือ 20.13 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 12.94 และค่าสีเหลืองของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุดคือ 17.05 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอทีลีน 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเหลืองของใบคือ 16.53 และ 15.88 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 15.30 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุด 18.87 ส่วนคะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของใบเท่ากับ 15.33 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดเท่ากับ 14.37 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของใบสูงที่สุดคือ 23.46 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของใบคือ 20.99 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 13.67 และค่าสีเหลืองของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุดคือ 18.71 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเหลืองของใบคือ 18.70 และ 17.40 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 16.91 และค่าสีเหลืองของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุด 18.46 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของใบเท่ากับ 18.25 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดเท่ากับ 17.08 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของใบสูงที่สุดคือ 28.44 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของใบคือ 25.13 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 14.90 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุดคือ 21.11 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเหลืองของใบคือ 49.13 และ 18.06 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 17.60 และค่าสีเหลืองของใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุด 20.49 ส่วนคะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของใบเท่ากับ 20.04 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดเท่ากับ 16.39 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของใบสูงที่สุดคือ 29.42 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของใบคือ 29.03 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 14.39 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุดคือ 25.33 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเหลืองของใบคือ 22.24 และ 21.43 ส่วน การใช้สาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 19.28 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุด 23.84 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของใบเท่ากับ 22.63 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดเท่ากับ 19.74 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบสูงที่สุดคือ 25.78 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบคือ 20.03 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 14.49 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุดคือ 8.59 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเหลืองของใบคือ 6.68 และ 6.19 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 4.83 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุด 19.72 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบสูงที่สุดคือ 26.12 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบคือ 19.52 ตามลำดับ ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 14.73 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่106 และ ภาพที่106)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุดคือ 8.71 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเหลืองของใบคือ 6.51 และ 6.36 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของใบน้อยที่สุดคือ 4.91 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่107 และ ภาพที่107)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของใบมากที่สุด 19.86 และค่าสีเหลืองของใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่108 และ ภาพที่108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 106 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

วิธีการ	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
EA 0% + film wrap	15.10	14.57^{bc}	18.41^{ab}	15.49^{c}	25.72^{abc}	-	-
EA 0% + polyethylene bag	15.69	12.94^{c}	18.06^{ab}	25.13^{ab}	21.41^{de}	-	-
EA 0% + laminate bag	19.04	20.13^{ab}	15.72^{ab}	16.76^{bc}	19.58^{e}	18.58^{c}	19.08^{b}
EA 3% + film wrap	17.63	14.02^{c}	20.99^{ab}	28.44^{a}	21.85^{cde}	-	-
EA 3% + polyethylene bag	14.25	14.62^{bc}	13.67^{b}	19.98^{abc}	29.03^{ab}	-	-
EA 3% + laminate bag	17.56	17.26^{abc}	16.06^{ab}	14.90^{c}	25.12^{bcd}	25.78^{a}	26.12^{a}
EA 5% + film wrap	14.02	17.63^{abc}	18.24^{ab}	18.52^{bc}	29.42^{a}	-	-
EA 5% + polyethylene bag	14.62	14.25^{c}	17.80^{ab}	18.24^{bc}	14.39^{f}	-	-
EA 5% + laminate bag	16.39	17.72^{abc}	20.07^{ab}	16.03^{bc}	20.48^{e}	14.49^{d}	14.73^{c}
EA 7% + film wrap	15.57	15.10^{abc}	16.18^{ab}	17.70^{bc}	18.37^{ef}	-	-
EA 7% + polyethylene bag	14.27	15.69^{abc}	23.46^{a}	18.61^{bc}	19.61^{e}	-	-
EA 7% + laminate bag	19.46	20.37^{a}	16.49^{ab}	17.86^{bc}	19.86^{e}	20.03^{b}	19.52^{b}
F-test	ns	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	15.23	11.76	15.80	16.51	6.26	6.79	8.16

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 107 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
(%)	0	2	4	6	8	10	12
EA 0 %	16.01	15.88	17.40	19.13	22.24^{b}	6.19^{b}	6.36^{b}
EA 3 %	16.39	15.88	16.91	21.11	25.33^{a}	8.59^{a}	8.71^{a}
EA 5 %	15.01	16.53	18.70	17.60	21.43^{b}	4.83^{c}	4.91^{c}
EA 7 %	16.44	17.05	18.71	18.06	19.28^{c}	6.68^{b}	6.51^{b}
F-test	ns	ns	ns	ns	*	*	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

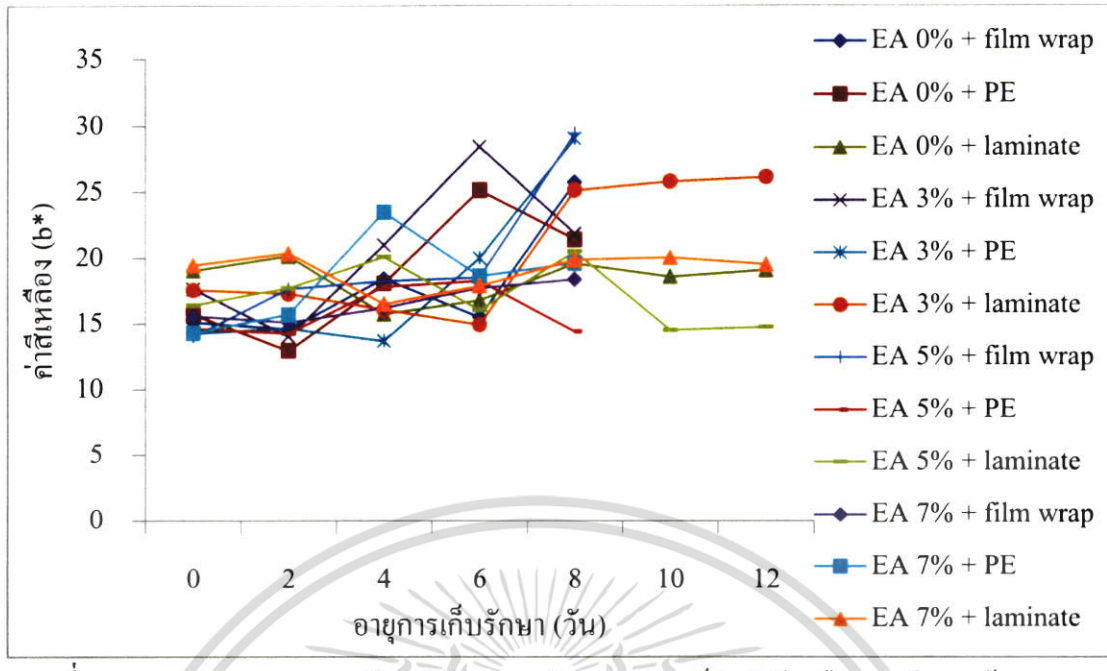
ตารางที่ 108 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

ชนิดของบรรจุภัณฑ์	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
film wrap	15.58^{ab}	15.33^{b}	18.46	20.04^{a}	23.84^{a}	-	-
polyethylene bag	14.71^{b}	14.37^{b}	18.25	20.49^{a}	22.63^{a}	-	-
laminate bag	18.04^{a}	18.87^{a}	17.08	16.39^{b}	19.74^{b}	19.72	19.86
F-test	*	*	ns	*	*		

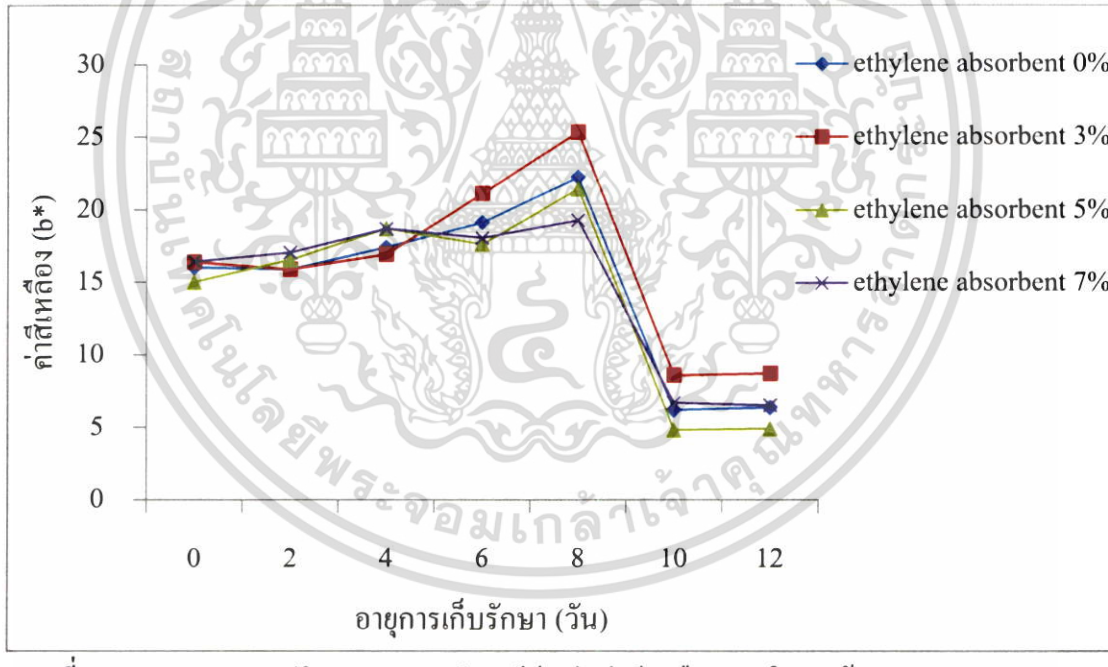
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

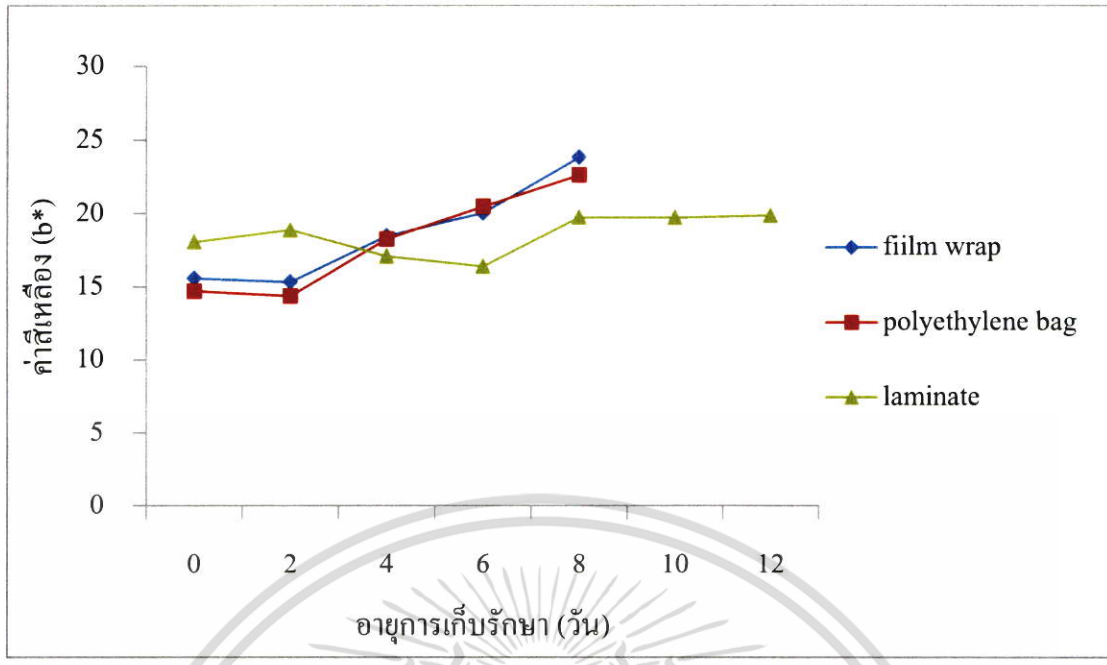


ภาพที่ 106 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)



ภาพที่ 107 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 108 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของใบคะน้า (b*)

4.3.9 ค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า

ในระหว่างการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีนทั้ง 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร, ถุงโพลีเอทีลีน และ ถุงลามิเนต พบว่าคะน้ามีค่าสีเหลืองของลำต้นเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุอยู่ในถุงลิมิเนต มีค่าสีเหลืองของลำต้นสูงที่สุดคือ 33.22

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของลำต้นสูงที่สุดคือ 34.60 รองลงมาคือคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของลำต้นคือ 34.33 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 28.88 และค่าสีเหลืองของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุดคือ 33.66 รองลงมาคือ การใช้สารดูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซับเอทีลีน 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเหลืองของลำต้นคือ 33.45 และ 32.47 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 31.12 และค่าสีเหลืองของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุด 33.45 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของลำต้นเท่ากับ 32.43 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 32.15 และค่าสีเหลืองของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของลำต้นสูงที่สุดคือ 38.69 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของลำต้นคือ 33.50 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 27.15 และค่าสีเหลืองของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุดคือ 34.57 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเหลืองของลำต้นคือ 30.82 และ 30.81 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 28.90 และค่าสีเหลืองของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุด 32.19 ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของลำต้นเท่ากับ 31.24 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 30.39 และค่าสีเหลืองของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของลำต้นสูงที่สุดคือ 34.38 รองลงมาคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของลำต้นคือ 33.53 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 30.13 และค่าสีเหลืองของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุดคือ 32.11 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเหลืองของลำต้นคือ 31.93 และ 31.88 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 31.87 และค่าสีเหลืองของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุด 33.00 คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของลำต้นเท่ากับ 31.90 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 30.94 และค่าสีเหลืองของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของลำต้นสูงที่สุดคือ 34.53 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหารมีค่าสีเหลืองของลำต้นคือ 34.39 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 28.75 และค่าสีเหลืองของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุดคือ 33.53 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเหลืองของลำต้นคือ 32.56 และ 32.40 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 30.71 และค่าสีเหลืองของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุด 33.75 คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีค่าสีเหลืองของลำต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 31.81 ส่วน คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 31.34 และค่าสีเหลืองของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเหลืองของลำต้นสูงที่สุดคือ 32.59 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเหลืองของลำต้นคือ 32.23 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 30.48 และค่าสีเหลืองของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุดคือ 10.86 รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเหลืองของลำต้นคือ 10.74 และ 10.44 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 10.16 และค่าสีเหลืองของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุด 31.66 และค่าสีเหลืองของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเหลืองของลำต้นสูงที่สุดคือ 33.22 รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเหลืองของลำต้นคือ 32.38 ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 31.59 และค่าสีเหลืองของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่109 และ ภาพที่109)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุดคือ 11.07 รองลงมาคือ การใช้สารดูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซับเอทีลีน 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ค่าสีเหลืองของลำต้นคือ 10.79 และ 10.59 ส่วน การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีค่าสีเหลืองของลำต้นน้อยที่สุดคือ 10.53 และค่าสีเหลืองของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่110 และ ภาพที่110)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนตมีค่าสีเหลืองของลำต้นมากที่สุด 32.24 และค่าสีเหลืองของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่111 และ ภาพที่111)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 109 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

วิธีการ	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
EA 0% + film wrap	32.10	33.58^{ab}	33.50^{ab}	31.12	33.58^{a}	-	-
EA 0% + polyethylene bag	32.06	32.44^{ab}	38.69^{a}	32.75	31.43^{ab}	-	-
EA 0% + laminate bag	27.88	34.33^{a}	31.52^{b}	31.73	32.18^{ab}	32.23^{ab}	32.38^{ab}
EA 3% + film wrap	34.27	33.17^{ab}	28.86^{b}	32.96	32.48^{ab}	-	-
EA 3% + polyethylene bag	32.05	32.0^{ab}	27.15^{b}	32.50	30.91^{ab}	-	-
EA 3% + laminate bag	34.32	32.20^{ab}	30.69^{b}	30.34	28.75^{b}	30.48^{b}	31.78^{ab}
EA 5% + film wrap	31.84	34.60^{a}	32.97^{ab}	34.38	34.39^{a}	-	-
EA 5% + polyethylene bag	31.37	32.05^{ab}	30.66^{b}	30.13	33.31^{a}	-	-
EA 5% + laminate bag	32.20	34.32^{a}	28.80^{b}	31.12	32.88^{ab}	32.59^{a}	33.22^{a}
EA 7% + film wrap	31.25	32.44^{ab}	33.42^{ab}	33.53	34.53^{a}	-	-
EA 7% + polyethylene bag	33.44	32.06^{ab}	28.47^{b}	32.22	31.89^{ab}	-	-
EA 7% + laminate bag	31.99	28.88^{b}	30.55^{b}	30.59	31.25^{ab}	31.33^{ab}	31.59^{b}
F-test	ns	*	*	ns	*	*	*
C.V. (%)	8.26	4.91	6.97	7.16	4.44	5.67	4.80

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 110 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
(%)	0	2	4	6	8	10	12
EA 0 %	30.68	33.45^{a}	34.57^{a}	31.57	32.40^{ab}	10.74	10.79
EA 3 %	33.55	32.47^{ab}	28.90^{b}	31.93	30.71^{b}	10.16	10.59
EA 5 %	31.81	33.66^{a}	30.81^{b}	31.88	33.53^{a}	10.86	11.07
EA 7 %	32.23	31.12^{b}	30.81^{b}	32.11	32.56^{ab}	10.44	10.53
F-test	ns	*	*	ns	*	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

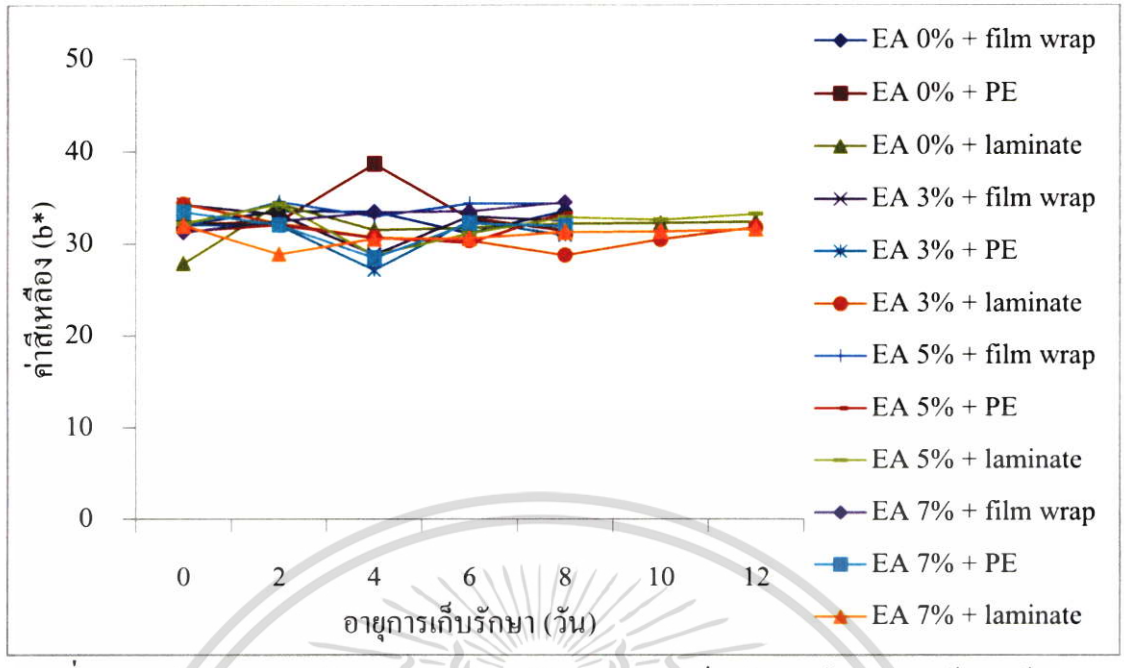
ตารางที่ 111 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

ชนิดของบรรจุภัณฑ์	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
film wrap	32.34	33.45	32.19	33.00	33.75^{a}	-	-
polyethylene bag	32.23	32.43	31.24	31.90	31.34^{b}	-	-
laminate bag	31.60	32.15	30.39	30.94	31.81^{b}	31.66	32.24
F-test	ns	ns	ns	ns	*	-	-

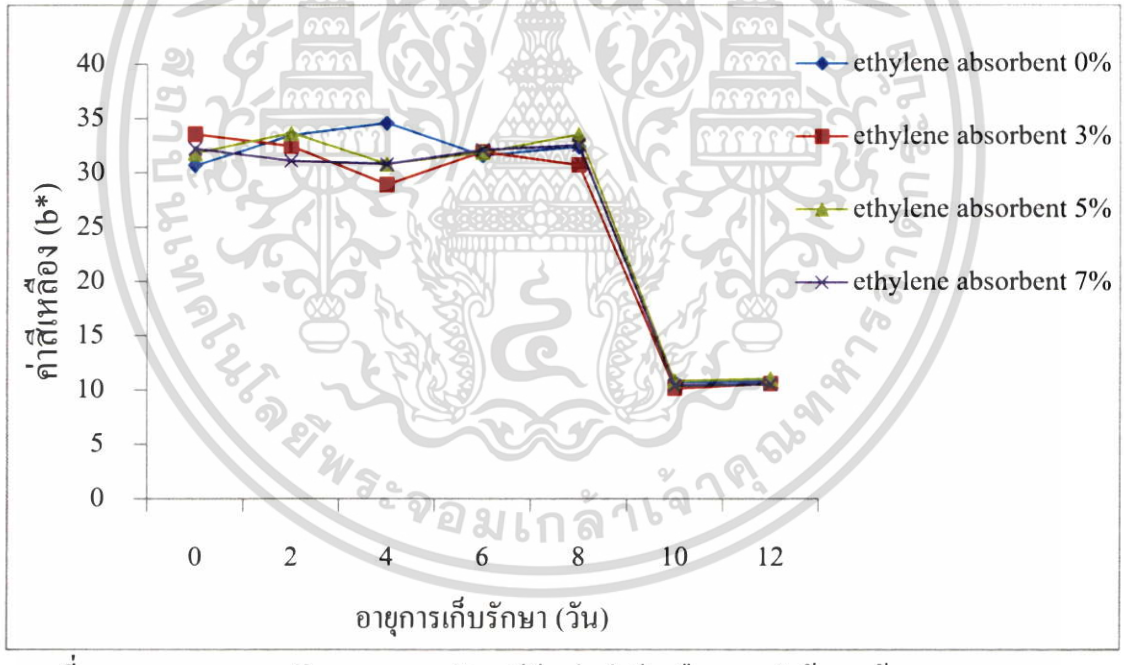
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

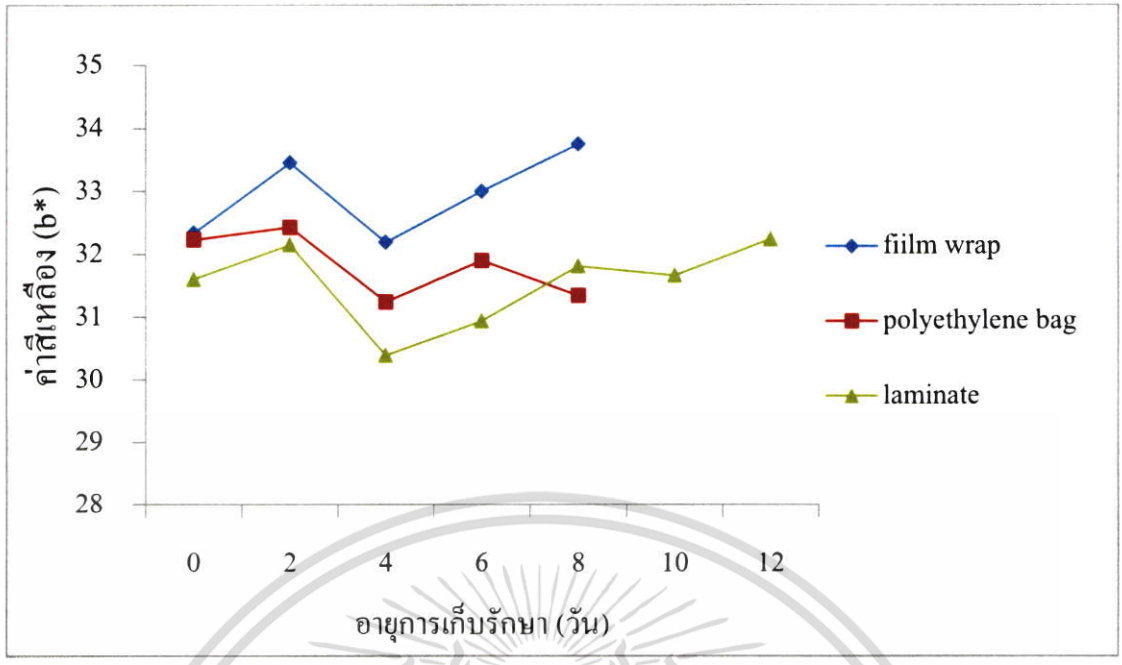


ภาพที่ 109 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)



ภาพที่ 110 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 111 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อค่าสีเหลืองของลำต้นคะน้า (b*)

4.3.10 คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ในระหว่างการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีนทั้ง 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร, ถุงโพลีเอทีลีน และ ถุงลามิเนต พบว่าคะน้ามีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส น้อยลงเรื่อยๆตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาพบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุอยู่ในถุงลิมิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส สูงที่สุดคือ 3.50 คะแนน

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีนมีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส สูงที่สุดคือ 5.00 คะแนน รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.83 คะแนน ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0, 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีคะแนนการประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพทางประสาทสัมผัส น้อยที่สุดคือ 4.67 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มากที่สุดคือ 4.89 คะแนน รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5, 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด คือ 4.83 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มากที่สุด 5.00 คะแนนส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส เท่ากับ 4.83 คะแนน ส่วน คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส น้อยที่สุดเท่ากับ 4.71 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0, 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน และ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส สูงที่สุดคือ 5.00 คะแนน รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.83 คะแนน ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส น้อยที่สุดคือ 4.17 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มากที่สุดคือ 4.89 คะแนน รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.78 และ 4.67 คะแนน ส่วนการใช้สารดูดซับเอทีลีน 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 4.50 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มากที่สุด 4.86 คะแนนส่วนคะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส เท่ากับ 4.67 คะแนน ส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส น้อยที่สุดเท่ากับ 4.58 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส สูงที่สุดคือ 5.00 คะแนน รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.83 คะแนน ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส น้อยที่สุดคือ 4.00 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มากที่สุดคือ 4.78 คะแนน รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.67 คะแนน ส่วนการใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 4.39 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มากที่สุด 4.88 คะแนนส่วนคะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส เท่ากับ 4.54 คะแนน ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส น้อยที่สุดเท่ากับ 4.54 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส สูงที่สุดคือ 4.50 คะแนน รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.33 คะแนน ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส น้อยที่สุดคือ 3.00 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มากที่สุดคือ 4.11 คะแนน รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 3.89 และ 3.83 คะแนน ส่วนการใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 3.78 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มากที่สุด 4.33 คะแนนส่วนคะน้าที่บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส เท่ากับ 3.96 คะแนน ส่วน คะน้าที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส น้อยที่สุดเท่ากับ 3.42 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูงที่สุดคือ 4.17 คะแนน รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.00 คะแนน ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด 3.67 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มากที่สุดคือ 1.39 คะแนน รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 1.33 คะแนน ส่วนการใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 1.22 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มากที่สุด 4.00 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส สูงที่สุดคือ 3.5 คะแนน รองลงมาคือ คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 3.33 คะแนน ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส น้อยที่สุด 3.0 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่112 และ ภาพที่112)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของปริมาณสารดูดซับเอทีลีน พบว่า การใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มากที่สุดคือ 1.67 คะแนน รองลงมาคือ การใช้สารดูดซับเอทีลีน 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 1.11 คะแนน ส่วนการใช้สารดูดซับเอทีลีน 0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 1.00 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 113 และ ภาพที่113)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของชนิดของบรรจุภัณฑ์พบว่า คะน้าที่บรรจุในถุงลามิเนต มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มากที่สุด 3.29 คะแนน และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่114 และ ภาพที่114)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 112 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

วิธีการ	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
EA 0% + film wrap	5.00	4.67	4.33^{bc}	4.50^{ab}	3.00^{c}	-	-
EA 0% + polyethylene bag	5.00	5.00	5.00^{a}	4.83^{a}	4.00^{abc}	-	-
EA 0% + laminate bag	5.00	4.83	4.17^{c}	4.00^{b}	4.33^{ab}	3.67	3.00
EA 3% + film wrap	5.00	4.67	4.83^{ab}	4.50^{ab}	3.33^{bc}	-	-
EA 3% + polyethylene bag	5.00	5.00	5.00^{a}	4.83^{a}	4.00^{abc}	-	-
EA 3% + laminate bag	5.00	4.83	4.83^{ab}	4.67^{a}	4.33^{ab}	4.00	3.33
EA 5% + film wrap	5.00	6.67	4.50^{abc}	4.50^{ab}	3.67^{abc}	-	-
EA 5% + polyethylene bag	5.00	5.00	5.00^{a}	5.00^{a}	4.17^{ab}	-	-
EA 5% + laminate bag	5.00	4.83	4.83^{ab}	4.83^{a}	4.50^{a}	4.17	3.33
EA 7% + film wrap	5.00	4.83	5.00^{a}	4.67^{a}	3.67^{abc}	-	-
EA 7% + polyethylene bag	5.00	5.00	4.50^{abc}	5.00^{a}	3.67^{abc}	-	-
EA 7% + laminate bag	5.00	4.83	4.50^{abc}	4.67^{a}	4.17^{ab}	4.17	3.50
F-test	ns	ns	*	*	*	ns	ns
C.V. (%)	0	4.55	4.03	4.55	9.89	14.96	16.67

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 113 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ปริมาณสารดูดซับเอทีลีน (%)	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
EA 0 %	5.00	4.83	4.50[b]	4.40[b]	3.78	1.22	1.00
EA 3 %	5.00	4.83	4.89[a]	4.67[a]	3.89	1.33	1.11
EA 5 %	5.00	4.83	4.78[a]	4.78[a]	4.11	1.39	1.11
EA 7 %	5.00	4.89	4.67[ab]	4.78[a]	3.83	1.39	1.17
F-test	ns	ns	*	*	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

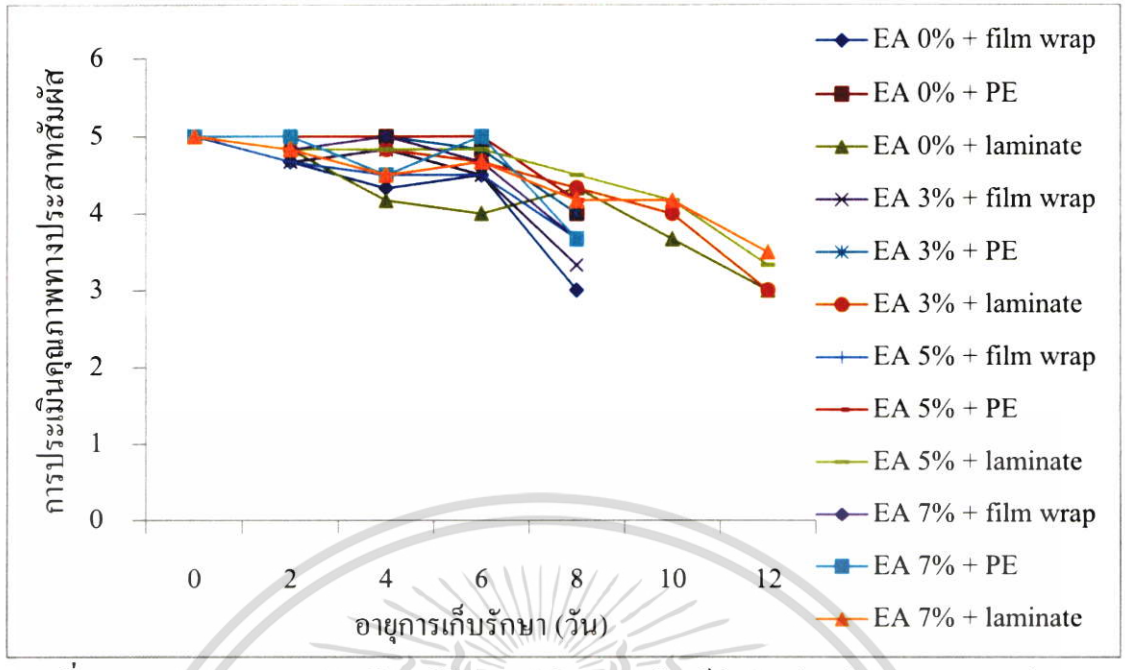
ตารางที่ 114 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชนิดของบรรจุภัณฑ์	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	12
film wrap	5.00	4.71[b]	4.67[b]	4.54[b]	3.42[b]	-	-
polyethylene bag	5.00	5.00[a]	4.87[a]	4.88[a]	2.96[a]	-	-
laminate bag	5.00	4.83[ab]	4.58[b]	4.54[b]	4.33[a]	4.00	3.29
F-test	ns	*	*	*	*	-	-

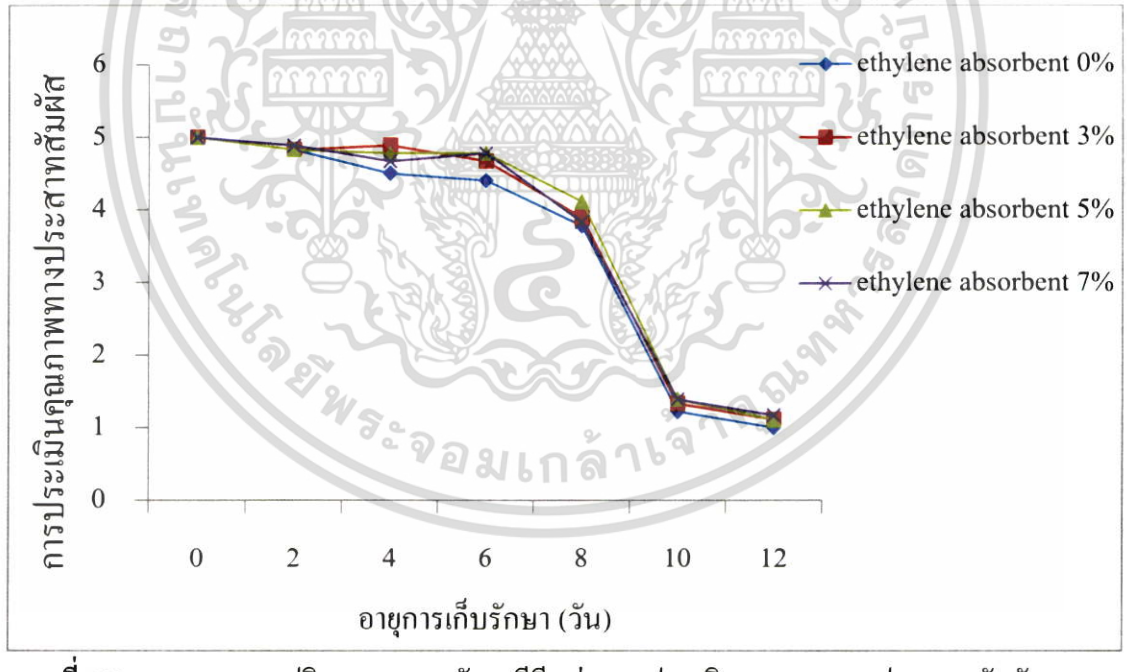
หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

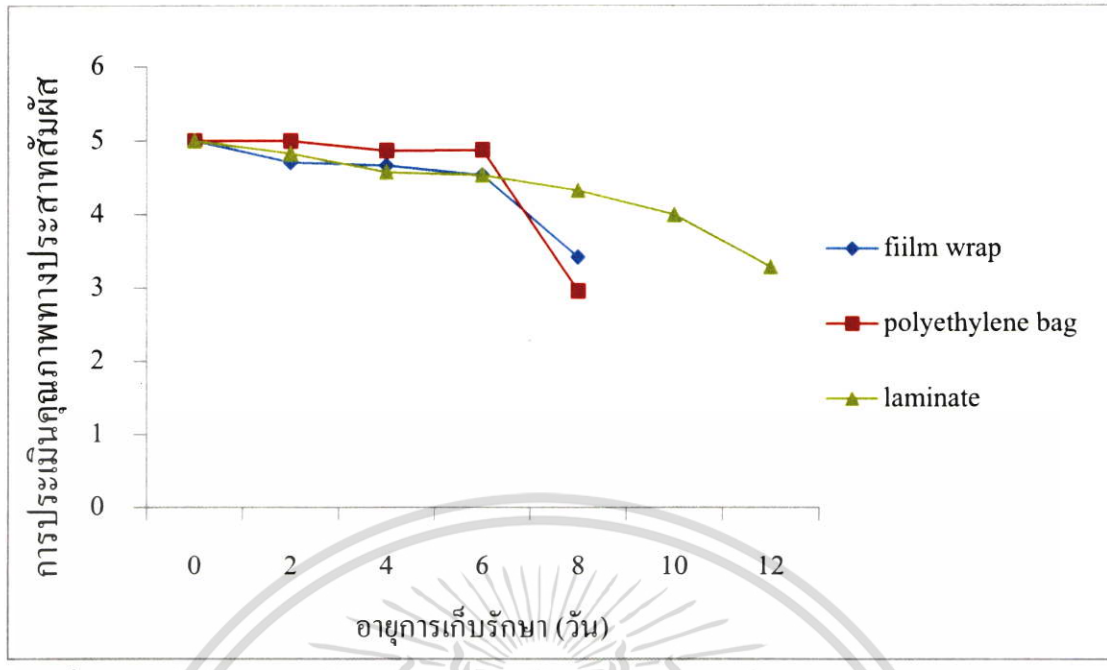


ภาพที่ 112 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส



ภาพที่ 113 แสดงผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 114 แสดงผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

4.3.11 อายุการเก็บรักษา

หลังจากการศึกษาพบว่า คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในถุงลามิเนต สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุดคือ 12 วัน ส่วนคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทีลีน 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดที่บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร และถุงโพลีเอทีลีน สามารถเก็บรักษาได้เพียง 8 วัน (ตารางที่ 115 และ ภาพที่ 115)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

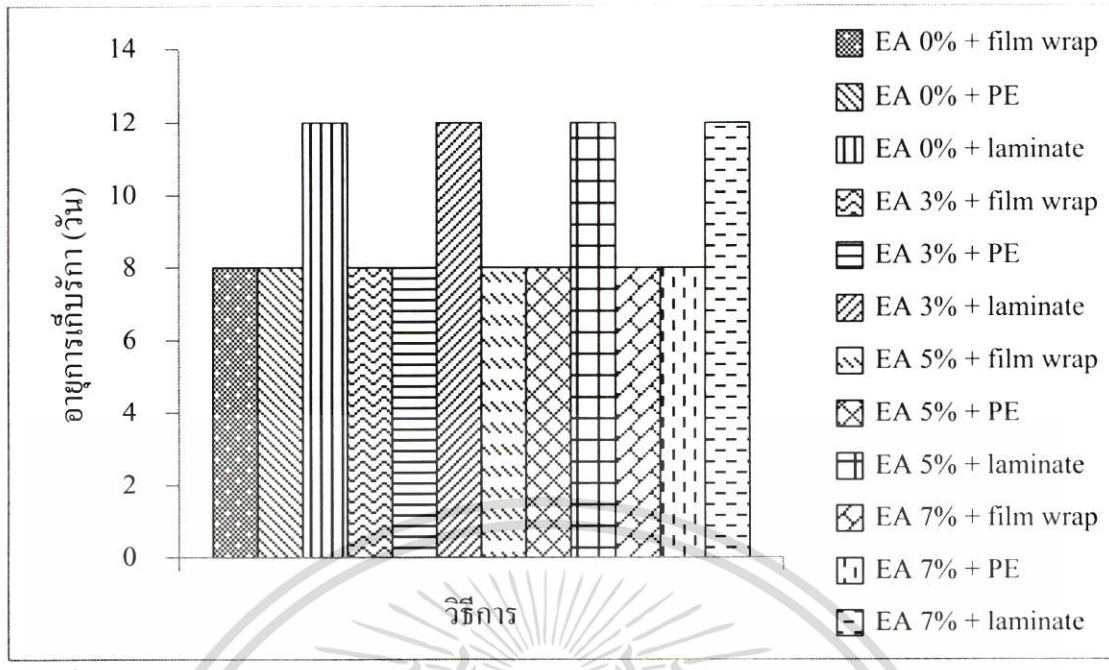
ตารางที่ 115 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่ออายุการเก็บรักษา

วิธีการ	อายุการเก็บรักษา (วัน)
EA 0% + film wrap	8[b]
EA 0% + polyethylene bag	8[b]
EA 0% + laminate bag	12[a]
EA 3% + film wrap	8[b]
EA 3% + polyethylene bag	8[b]
EA 3% + laminate bag	12[a]
EA 5% + film wrap	8[b]
EA 5% + polyethylene bag	8[b]
EA 5% + laminate bag	12[a]
EA 7% + film wrap	8[b]
EA 7% + polyethylene bag	8[b]
EA 7% + laminate bag	12[a]
F-test	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

*=มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 115 แสดงผลของสารดูดซับเอทิลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่ออายุการเก็บรักษา

4.4 วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาเรื่องผลของการให้แสง LED และอัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตคะน้าและคุณลักษณะหลังการเก็บเกี่ยวคะน้า ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง พบว่า

การทดลองที่ 1 ผลของการให้แสง LED และอัตราการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตของคะน้า โดยการให้แสง LED ชนิดที่ 1 และ 2 เพิ่มเติมเป็นเวลา 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3, 5 และ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์ พบว่าภายหลังการปลูกต้นคะน้าด้วยแสงธรรมชาติโดยมีเพิ่มแสง LED ร่วมกับการใช้อัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางมีคุณภาพดีมากที่สุด เนื่อง ปุ๋ยที่ใช้มีส่วนประกอบของธาตุไนโตรเจน ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของส่วนเหนือดิน โดยเฉพาะส่วนของใบและยอด มุกดา สุขสวัสดิ์ (2544) และไนโตรเจนช่วยส่งเสริมการขยายขนาดเซลล์ และเพิ่มจำนวนเซลล์ ส่งผลให้พืชมีการยืดตัวของลำต้น มีจำนวนใบที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น Olaniyi et al. (2008) และเนื่องจากพืชใช้แสงที่ความยาวคลื่น 400- 480 นาโนเมตร และ 630-680 นาโนเมตร เป็นแสงที่พืชดูดซึมเพื่อสร้างคลอโรฟิลล์ชนิด a และ b เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสง Gacomelli G.A.(1998)

การทดลองที่ 2 ผลของปริมาณปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตของคะน้า คะน้าปริมาณปุ๋ยชีวภาพ 10, 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อกระถางต่อสัปดาห์ ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณ 3, 5 และ 7 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์พบว่า ภายหลังการปลูกต้นคะน้าโดยให้ปุ๋ยชีวภาพในปริมาณ 10 มิลลิลิตรโดยผสมน้ำ 500 มิลลิลิตร ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางต่อสัปดาห์มีแนวโน้มที่จะมีคุณภาพดีที่สุด ต้นคะน้าที่แตกต่างกัน ถ้าหากพืชได้รับน้ำสกัดชีวภาพตามอัตราส่วนที่เหมาะสมและกระบวนการผลิตน้ำสกัดชีวภาพที่ถูกวิธี พืชก็จะสามารถเจริญเติบโตได้ดี สมเกียรติ สุวรรณคีรี. (2547). และการใช้ปุ๋ย 15-15-15 ซึ่งปุ๋ยที่ใช้มีส่วนประกอบของธาตุไนโตรเจน ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของส่วนเหนือดิน โดยเฉพาะส่วนของใบและยอด มุกดา สุขสวัสดิ์ (2544) และไนโตรเจนช่วยส่งเสริมการขยายขนาดเซลล์ และเพิ่มจำนวนเซลล์ ส่งผลให้พืชมีการยืดตัวของลำต้น มีจำนวนใบที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น Olaniyi et. al. (2008)

การทดลองที่ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภค จากการศึกษาผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนและชนิดของบรรจุภัณฑ์ในการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภค โดยศึกษาปริมาณของสารดูดซับเอทีลีน4 ระดับ คือ 0, 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดคะน้า ร่วมกับการใช้บรรจุภัณฑ์ 3 ชนิด คือ ฟิล์มยืด, ถุงโพลีเอทีลีน และถุงลามิเนต พบว่าในระหว่างการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคพบว่า คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆอย่างสม่ำเสมอตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากผลผลิตเป็นสิ่งมีชีวิต และมีการหายใจให้พลังงานความร้อนออกมาสู่บรรยากาศรอบๆตลอดเวลา จริงแท้ (2546) หรืออาจเนื่องมาจากมีการสูญเสียน้ำทางบาดแผลตรงรอยตัด และทางปากใบ ทำให้คะน้ามีน้ำหนักลดลง สายชล (2528) จากการทดลองพบว่าคะน้าหั่นสดพร้อมริโภคที่เก็บรักษาในถุงลามิเนตมีอายุการเก็บรักษาที่มากที่สุด เนื่องจากถุงลามิเนตมีความหนาแน่นที่สูง ทำให้มีการแลกเปลี่ยนก๊าซน้อยมาก จึงทำให้สามารถเก็บรักษาคะน้าหั่นสดได้นานที่สุด และในระหว่างการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคมีการเปลี่ยนแปลงสี จากสีเขียวเป็นสีเหลือง เนื่องจากผลผลิตมีการสูญเสียของคลอโรฟิลล์ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีแนวโน้มที่จะมีการเพิ่มขึ้น เนื่องจากผลผลิตมีการหายใจอยู่ตลอดเวลา และเมื่อผักหรือผลไม้สุก แป้งจะถูกเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาล จริงแท้ (2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาเรื่องผลของการให้แสง LED และอัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตคะน้าและคุณลักษณะหลังการเก็บเกี่ยวคะน้า ปลูกในโรงเรือนพลาสติก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้หลอด LED อัตราปุ๋ย และปุ๋ยชีวภาพ เพื่อเพิ่มปริมาณของผลผลิตและคุณภาพของคะน้า รวมทั้งการใช้สารดูดซับเอทีลีนและบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา โดยแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ผลของการให้แสง LED และอัตราการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตของคะน้า ผลปรากฏว่า

ด้านปัจจัยแสง การให้แสงธรรมชาติโดยไม่มีการเพิ่มแสง LED ทำให้คะน้ามี น้ำหนักสด เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ ค่าความสว่างของใบและลำต้น ค่าสีเขียว และค่าสีเหลืองของใบสูงสุด

ด้านปัจจัยของปุ๋ยสูตร 15-15-15 การให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง ทำให้คะน้ามี ความสูง ความเขียว น้ำหนักสด ความยาวใบ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ค่าความสว่างของต้น ค่าสีเขียวของใบสูงสุด

แต่เมื่อพิจารณาทั้งสองปัจจัย พบว่าการปลูกคะน้าโดยการให้แสงธรรมชาติและเพิ่มแสง LED ชนิดที่ 1 ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง ทำให้คะน้ามี น้ำหนักสด ความกว้างใบ ค่าสีเหลืองของใบและลำต้นสูงที่สุด ดังนั้นหากต้องการปลูกคะน้า ควรปลูกโดยใช้ LED ชนิดที่ 1 ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัม จะเป็นการส่งเสริมให้คะน้ามีคุณลักษณะที่ดีขึ้น

การทดลองที่ 2 ผลของปริมาณปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อผลผลิตของคะน้า โดยวางผลปรากฏว่า

ด้านปัจจัยของปุ๋ยชีวภาพ การให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 mlต่อกระถาง ทำให้คะน้ามีความสูง ค่าความเขียว และน้ำหนักสดสูงสุด

ด้านปัจจัยของปริมาณปุ๋ยสูตร 15-15-15 พบว่าการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางทำให้คะน้ามี ความสูง ความเขียว น้ำหนักสด ความกว้างใบ ความยาวใบ ความสว่างของใบและลำต้น และค่าสีเขียวของใบสูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่เมื่อพิจารณาทั้งสองปัจจัย พบว่าการปลูกคะน้าโดยการให้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถางทำให้คะน้ามี น้ำหนักสด สูงที่สุด ดังนั้น หากต้องการปลูกคะน้า ควรปลูกโดยใช้ปุ๋ยชีวภาพปริมาณ 20 ml ร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง จะเป็นการส่งเสริมให้คะน้ามีคุณลักษณะที่ดีขึ้น

การทดลองที่ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภค พบว่าการเก็บรักษาคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคในถุงลามิเนตทำให้เก็บรักษาคะน้าตัดแต่งพร้อมบริโภคได้นานที่สุดคือ 12 วัน และเมื่อใช้ร่วมกับการใช้สารดูดซับเอทีลีน 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด ทำให้คะน้ามีคะแนนประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด และมีคุณภาพใกล้เคียงกับคะน้าตัดแต่งพร้อมบริโภคก่อนการเก็บรักษามากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กนกพร บุญญะอติชาติ. 2554. "การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียปริมาณและคุณภาพของผักรับประทานใบ" **วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์**. 7(3).

กนกวรรณ เสรีภาพ. 2555. **คู่มือประกอบสื่อการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**. [online]. Available : http://www.phukhieo.ac.th/obec-media/2555

กระยาทิพย์ เรือนใจ. 2537. **มหัศจรรย์แห่งพืชสวนครัว การปลูกและการปรุงอาหารอย่างรู้คุณค่า**. กรุงเทพฯ : ต้นธรรม.

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. **ก๊าซกับการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ลินคอร์นโปรโมชั่น.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2546. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก และผลไม้.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จารุรัตน์ พุ่มประเสริฐ. 2546. "ผลของน้ำสกัดชีวภาพที่ความเข้มข้นต่างๆกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตคะน้าในระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน." ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

จิรา ณ หนองคาย. 2553. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้และดอกไม้**. กรุงเทพฯ : แมสพับลิซซิ่ง.

นิรนาม. 2556. จุลินทรีย์สายพันธุ์ไทย. [online]. Available : http://www.cw-sm.com

จูนลิฎา โยธาทิพย์, พาสินี สุนากร และ พัชรีบุญกอแก้ว. 2553. การศึกษาการปลูกพืชภายในอาคารโดยใช้แสงประดิษฐ์. [online]. Available : http://researchconference.kps.ku.ac.th

เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. **สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่.** เชียงใหม่. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ณัฐมน ขวัญไชย. 2556. "การเปรียบเทียบคุณภาพของปุ๋ยน้ำหมักที่ผลิตจากอัตราส่วนของวัสดุและวิธีการที่ต่างกัน" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ดนัย บุญยเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2548. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผัก และผลไม้.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพ ฯ : โอเดียนสโตร์.

ธนาวุธ จารุทัศน์. 2519. **การถนอมอาหาร.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นงลักษณ์ พันธุ์โอภาส. 2516. “ผลกระทบของความชื้นในดินและอัตรปุ๋ยฟอสฟอรัสต่อการเจริญเติบโตและการดูดฟอสฟอรัสของข้าวโพด.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประโมทย์ อุณห์ไวทยะ และคณะ. 2556. **คู่มือการเลือกหลอด LED สำหรับผู้บริโภค.** กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย.

ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. **บรรจุภัณฑ์อาหาร.** กรุงเทพฯ : หยี่เฮง.

มุกดา สุขสวัสดิ์. 2544. **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ยุพยงษ์ ทัพสิงห์. 2546. **คะน้า.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

วิชัย สุทธิธรรม, พิสมัย โพธิ์ศรี และ นฤมล วชิรปัทมา. 2547. “ผลของน้ำสกัดชีวภาพที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วฝักสดในระบบการปลูกพืชแบบไร้ดิน.” รายงานการวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

วิทยรัตน์ กุญชร ณ อยุธยา. 2544. **เทคโนโลยีภูมิปัญญาท้องถิ่น.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์.

วีณารัตน์ มูลรัตน์, สมชาย โชคตระการ และอัญชลี จาละ. 2548. ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพจากเศษปลาที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งฮ่องเต้ที่ปลูกแบบไร้ดิน. **วารสารบัญทิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์.** ปทุมธานี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์.

วุฒิรัตน์ พัฒนิบูลย์ พรชัย ราชตนะพันธุ์ และ พิชญา บุญประสม. 2550. “การผลิตสารดูดซับเอทิลีนเพื่อยืดอายุหลัง การเก็บเกี่ยวกล้วยหอมทอง.” **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 38(5). เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สมเกียรติ สุวรรณคีรี. 2547. **การใช้น้ำสกัดชีวภาพในฟาร์มของเกษตรกร.** คณะเกษตรศาสตร์. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สมชาย กล้าหาญ. 2543. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน.** ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สังคม เตชะวงค์เสถียร. 2547. **ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช.** สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุชีรา เยี่ยงยุกดิ์สากล. 2537. “การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุทธิดา มณีเมือง, เนตรนภา อินสลุด, นิติ คำเมืองลือ, ประดิษฐ์ เทอดทูล, พฤทธ์ สกุลช่างสัจจะทัย. 2558. ผลของความเข้มแสงจากชุดหลอดแอลอีดีสำหรับการเพาะปลูกที่มีต่อผักสลัดเรดโอ๊คในระบบโรงเรือนไฮโดรโปนิกส์. **วารสารมหาวิทยาลัยราชมงคลอีสาน 2015**. นครราชสีมา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

สุนันทา ชมภูนิช. 2546. **ฮอร์โมนพืชและธาตุอาหารพืชในน้ำหมักชีวภาพ**. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุนิสา ประไพตระกูล. 2551. **พืชตระกูลกะหล่ำ (คะน้า, ผักกาดกวางตุ้ง).** กรุงเทพฯ : คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร.

สุรชัย พัฒนพิบูล. 2546. “ประสิทธิภาพของน้ำสกัดชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของผักกาดกวางตุ้ง ผักกาดหอม และพริกยักษ์ ในระบบการปลูกแบบไม่ใช้ดิน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อรรถ บุญนิธิ. 2544. เอกสารประกอบคำอภิปรายในการสัมมนาเรื่อง “การผลิตและการใช้น้ำสกัดชีวภาพ.” โครงการพัฒนาการเกษตรยั่งยืนสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6. จังหวัดจันทบุรี.

Adel A. Kader. 2013. Postharvest technology of horticultural crop – an overview from farm to fork.Department of plant sciences, university of California Davis Ethiop.J.Appl.Sci.technol. (Special Issue No.1) : 1-8

Agillon, A.B., Artes, L.A., Lizada, M.C.C. 1987. Some physico-chemical and physiological changes in 'Latundan' and 'Lakatan' bananas subjected to modified atmosphere storage. **ASEAN food journal**. 3(1,3-4) : 117-123

Bula RJ, Morrow RC, Tibbitts TW, Barta DJ, Ignatius RW, Martin TS. 1991. Light-emitting diodes as a radiation source for plants. **Horticultural Science** 26 : 203-5.

Casal, J.J. and M.J. Yanovsky. 2005. Regulation of gene expression by light. Int. J. Dev. Biol. 49 : 501–511.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chen, M., J. Chory, and C. Fankhauser. 2004. Light signal transduction in higher plants. Annu. Rev. Genet. 38:87–117.

Folta, K. M., & Childers, K. S. 2008. Light as a growth regulator: Controlling plant biology with narrow-bandwidth solid-state lighting systems. **Horticultural Science**, 43(7),1957–1964.

Gacomelli G.A. 1998. Greenhouse Glazing and Solar Radiation Transmission Workshop, October CCEA, Center for Controlled Environment Agriculture, Rutgers University, Cook College, AZ, 85721, USA.

Goins G.D., Yorio N.C., Sanwo M.M., and Brown C.S. 1997. Photomorphogenesis, photosynthesis, and seed yield of wheat plants grown under red light-emitting diodes (LEDs) with and without supplemental blue lighting. J. Exp Bot (1997) 48 (7): 1407-1413.

M. Johkan · K. Shoji · F. Goto · S. Hahida · T. Yoshihara. 2012. Effect of green light wavelength and intensity on photomorphogenesis and photosynthesis in *Lactuca sativa*. **Environmental and Experimental Botany** 75:128–133 ·

Olaniyi, J.O., Adelasoye, K.A. and Jegede,C.O. 2008. Influence of nitrogen fertilizer on the growth, yield and quality of grain amaranth varieties, WJAS 4(4): 506-513.

Poochai, S.,Ketsa, S.,Kosiyachinda, S., 1984. Effects of temperatures and packaging materials on quality and storage life of chinese kale (Brassica oleracea var. acephala D.C.). Kasetsart J.(Nat. Sci.) 18, 1–6.

Smith H. 1982. Light quality, photoperception, and plant strategy. **Annual Review of Plant Physiology** 33, 1882-8

Stenesh, J. 1975. **Dictionary of Biochemistry**. A Wiley Interscience Publication. New York. p. 218 Sun, B., Liu, N., Zhao, Y. T., Yan, H. Z., & Wang, Q. M. 2011.Variation of glucosinolates in threeedible parts of Chinese kale (*Brassica alboglabra* Bailey) varieties. **Food Chemistry**, 124,941–947.

Swartz, D. 1971. **Collegiate Dictionary of Botany**. The Ronald Press, New York. p. 318.

Vi˜na, S.Z., Olivera, D.F., Marani, C.M., Ferreyra, R.M., Mugridge, A., Chaves, A.R.,Mascheroni, R.H., 2007a. Quality of Brussels sprouts (*Brassica oleracea* L.gemmifera

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DC) as affected by blanching method. J. **Food Engineering**. 80, 218–225.

Wang, C.Y., 1998. Effect of heat treatment on postharvest quality of kale, collard and Brussels sprouts. In XXV International Horticultural Congress. Q. **Horticulture Production**. 518 (Part 8), 71–78.

Wilson, D.W., Barwick, J.M., Lomax, J.A., Jarvis, M.C., Duncan, H.J., 1988. Lignified and non-lignified cell walls from kale. **Plant Science**. 57, 83–90.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 1 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถาง

ภาพผนวกที่ 2 คะน้าปลูกที่ในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง

ภาพผนวกที่ 3 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 4 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ และการให้แสง LEDs1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถาง

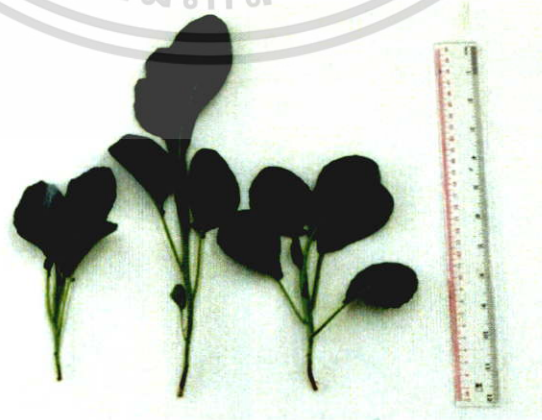
ภาพผนวกที่ 5 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ และการให้แสง LEDs1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง

ภาพผนวกที่ 6 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ และการให้แสง LEDs1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 7 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ และการให้แสง LEDs2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถาง

ภาพผนวกที่ 8 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ และการให้แสง LEDs2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง



ภาพผนวกที่ 9 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกแสงธรรมชาติ และการให้แสง LEDs2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 10 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 10 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถาง

ภาพผนวกที่ 11 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 10 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง

ภาพผนวกที่ 12 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 10 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 13 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 20 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถาง

ภาพผนวกที่ 14 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 20 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง

ภาพผนวกที่ 15 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 20 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 16 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 30 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อกระถาง

ภาพผนวกที่ 17 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 30 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อกระถาง

ภาพผนวกที่ 18 คะน้าที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ 30 มิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 7 กรัมต่อกระถาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะน้าตัดแต่งพร้อมบริโภค
บรรจุในฟิล์มถนอมอาหาร

คะน้าตัดแต่งพร้อมบริโภค
บรรจุในถุงโพลีเอทีลีน

คะน้าตัดแต่งพร้อมบริโภค
บรรจุในถุงลามิเนต

ภาพผนวกที่ 19 การบรรจุคะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคลงในชนิดบรรจุภัณฑ์ต่างๆ

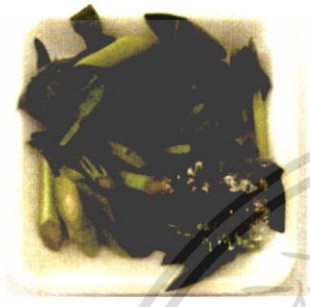
ภาพผนวกที่ 20 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคก่อนการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EA 0% + ฟิล์มถนอมอาหาร

EA 0% + ถุงโพลีเอทีลีน

EA 0% + ถุงลามิเนต



EA 3% + ฟิล์มถนอมอาหาร

EA 3% + ถุงโพลีเอทีลีน

EA 3% + ถุงลามิเนต

EA 5% + ฟิล์มถนอมอาหาร

EA 5% + ถุงโพลีเอทีลีน

EA 5% + ถุงลามิเนต

EA 7% + ฟิล์มถนอมอาหาร

EA 7% + ถุงโพลีเอทีลีน

EA 7% + ถุงลามิเนต

ภาพผนวกที่ 21 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EA 0% + ฟิล์มถนอมอาหาร EA 0% + ถุงโพลีเอทีลีน EA 0% + ถุงลามิเนต

EA 3% + ฟิล์มถนอมอาหาร EA 3% + ถุงโพลีเอทีลีน EA 3% + ถุงลามิเนต

EA 5% + ฟิล์มถนอมอาหาร EA 5% + ถุงโพลีเอทีลีน EA 5% + ถุงลามิเนต

EA 7% + ฟิล์มถนอมอาหาร EA 7% + ถุงโพลีเอทีลีน EA 7% + ถุงลามิเนต

ภาพผนวกที่ 22 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EA 0% + ฟิล์มถนอมอาหาร EA 0% + ถุงโพลีเอทีลีน EA 0% + ถุงลามิเนต

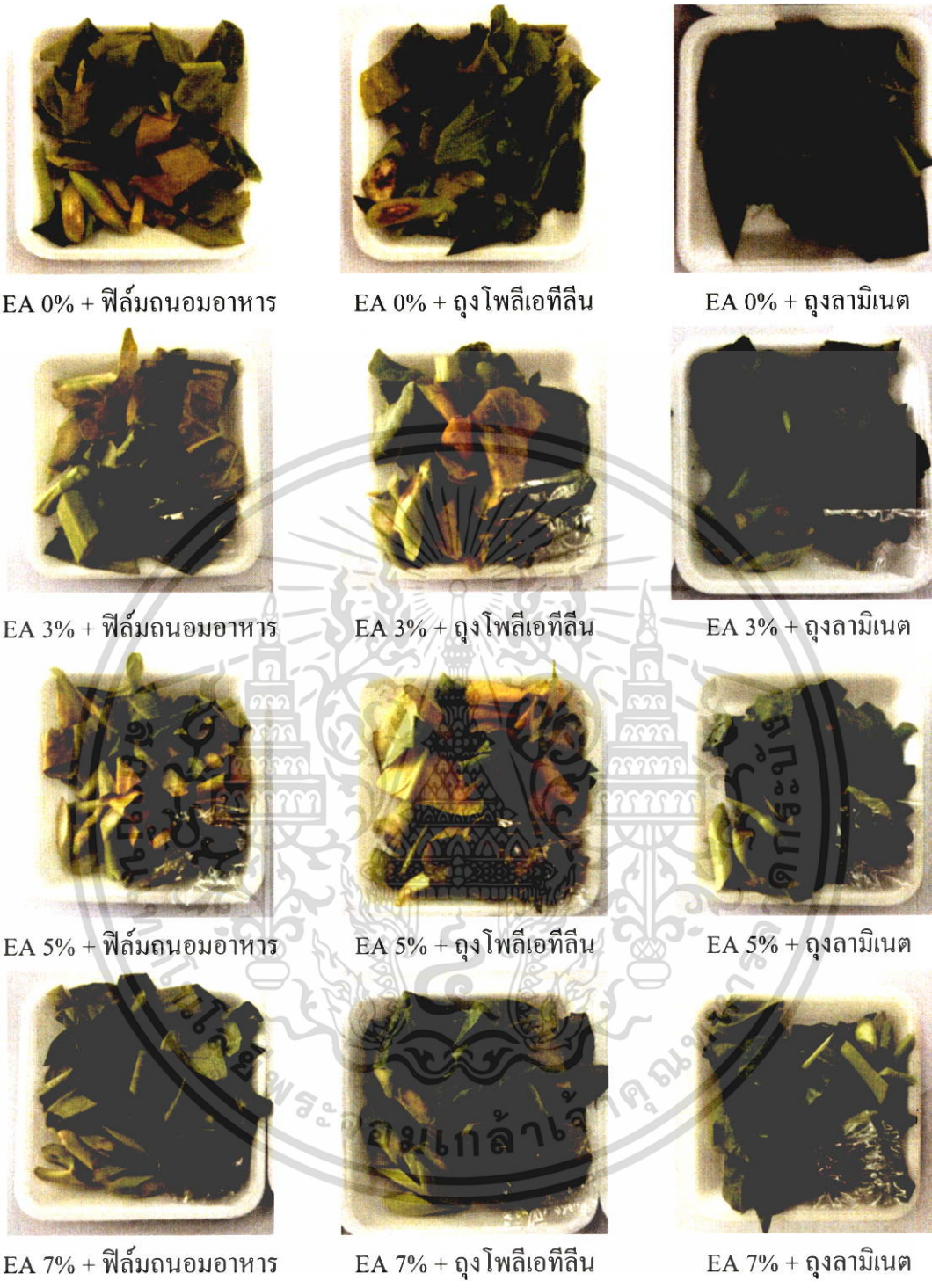
EA 3% + ฟิล์มถนอมอาหาร EA 3% + ถุงโพลีเอทีลีน EA 3% + ถุงลามิเนต

EA 5% + ฟิล์มถนอมอาหาร EA 5% + ถุงโพลีเอทีลีน EA 5% + ถุงลามิเนต

EA 7% + ฟิล์มถนอมอาหาร EA 7% + ถุงโพลีเอทีลีน EA 7% + ถุงลามิเนต

ภาพผนวกที่ 23 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



EA 0% + ฟิล์มถนอมอาหาร EA 0% + ถุงโพลีเอทีลีน EA 0% + ถุงลามิเนต

EA 3% + ฟิล์มถนอมอาหาร EA 3% + ถุงโพลีเอทีลีน EA 3% + ถุงลามิเนต

EA 5% + ฟิล์มถนอมอาหาร EA 5% + ถุงโพลีเอทีลีน EA 5% + ถุงลามิเนต

EA 7% + ฟิล์มถนอมอาหาร EA 7% + ถุงโพลีเอทีลีน EA 7% + ถุงลามิเนต

ภาพผนวกที่ 24 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EA 0% + ถุงลามิเนต

EA 3% + ถุงลามิเนต

EA 5% + ถุงลามิเนต

EA 7% + ถุงลามิเนต

ภาพผนวกที่ 25 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

EA 0% + ถุงลามิเนต

EA 3% + ถุงลามิเนต

EA 5% + ถุงลามิเนต

EA 7% + ถุงลามิเนต

ภาพผนวกที่ 26 คะน้าหั่นสดพร้อมบริโภคภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวชลิตา หนูไข่
วัน เดือน ปีเกิด	6 มีนาคม 2536 ที่กรุงเทพมหนคร
ที่อยู่	75/181 ม.รุ่งนภา ถ.หทัยราษฎร์ แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร 10510
ประวัติการศึกษา	2558 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง
ประสบการณ์ทำงานและผลงานวิจัย	
พ.ศ.2559	ผลของปริมาณสารดูดซับเอทีลีนและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อการเก็บรักษาและคุณภาพของคะน้าตัดแต่งพร้อมบริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้