การศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญในเคล 3 สายพันธุ์

Study on growth and substance content of 3 varieties of Kale

นางสาวสุกัญรัตน์ สมภักดี

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช)

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....
งานทะเบียนและประมวลผล

โครงงานพิเศษปีการศึกษา 2564

การศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญในเคล 3 สายพันธุ์

Study on growth and substance content of 3 varieties of Kale

นางสาวสุกัญรัตน์ สมภักดี

โครงงานพิเศษนี้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

(เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช)

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เห็นชอบ/รับรอง

(ผศ.ดร.อัญจนา จันทร์ปะทิว อาฮุจา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

โครงงานพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงงานพิเศษ

การศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญในเคล 3 สายพันธุ์

Study on growth and substance content of 3 varieties of Kale

โดย

นางสาวสุกัญรัตน์ สมภักดี

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.อัญจนา จันทร์ปะทิว อาฮุจา

เสนอ

หลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช)

ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง / หัวข้อโครงงานพิเศษ : การศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญในเคล 3 สายพันธุ์
ผู้เขียน : นางสาวสุกัญรัตน์ สมภักดี
ปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช)
หลักสูตร : เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช
ภาควิชา : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.อัญจนา จันทร์ปะทิว อาฮุจา

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญในเคล 3 สายพันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ จำนวน 3 สิ่งทดลอง ประกอบด้วย ชนิดของสายพันธุ์เคล 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Red Russian Kale, Curly Kale และ Nero di Toscana kale วัสดุปลูกที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ดินร่วน : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2 : 1 : 1 จากผลการทดลอง พบว่า เคลสายพันธุ์ Nero di Toscana kale มีความสูง และน้ำหนักแห้งสูงที่สุด เคลสายพันธุ์ Curly Kale มีปริมาณคลอโรฟิลล์และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด ดังนั้น เคลสายพันธุ์ Nero di Toscana kale มีการเจริญเติบโตของต้นดีที่สุด และเคลสายพันธุ์ Curly Kale และมีปริมาณสารสำคัญสูงที่สุด

คำสำคัญ : การเจริญเติบโต, ปริมาณสารสำคัญ, เคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Study on growth and substance content of 3 varieties of Kale

Author : Miss Sukanrat Sompakdee

Degree : Bachelor of Science (Technology Management for Plant Production)

Program : Technology Management for Plant Production

Department : Agricultural Technology

Advisor : Asst. Prof Dr. Anjana Junpatiw Ahuja

Abstract

Study on growth and substance content in three species of kale. The experiment was laid out in CRD (Completely Randomized Design), designed with three replications. There were three treatments in the study consisting of three kale species, Red Russian kale, Nero di Toscana kale and Curly Leaf kale. The growing media mixture of soil: coconut dust: manure was in a volume ratio of 2:1:1. The results revealed that Nero di Toscana kale gave the highest plant height and dry weight. Curly leaf kale gave the highest chlorophyll content and antioxidant capacity. Therefore, Nero di Toscana kale had the highest on growth and curly leaf kale had the highest substance content.

Keywords : growth, substance content, kale

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.อัญจนา จันทร์ปะทิว อาฮุจา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษ ที่เสียสละเวลา แรงกาย แรงใจ ให้คำแนะนำปรึกษาและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ระหว่างการทำโครงงานพิเศษ ตลอดจนชี้แนะข้อบกพร่องในการจัดทำโครงงานพิเศษ และกราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการผลิตพืชที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำตลอดจนอบรมสั่งสอนข้าพเจ้ามาโดยตลอดขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ หลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการผลิตพืชทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจจนทำให้โครงงานพิเศษนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

สุดท้ายข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา บุคคลในครอบครัว ที่ได้ให้การสนับสนุนทั้งกำลังกายกำลังใจในการศึกษาและการทำโครงงานพิเศษในครั้งนี้

สุกัญรัตน์ สมภักดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	2
2.1 ผักเคล	2
2.2 สารอาหารผักเคล	2
2.3 สายพันธุ์ผักเคล	3
2.4 คุณค่าทางโภชนาการ	6
2.5 การปลูกเคล	8
2.6 การดูแลรักษาผักเคล	9
2.7 การเก็บเกี่ยวผักเคล	9
2.8 การใช้ประโยชน์ผักเคล	9
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	10
3.1 วัสดุพันธุ์พืช	10
3.2 อุปกรณ์	10
3.3 สารเคมี	10
3.4 วิธีการทดลอง	11
3.5 การบันทึกผล	11
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	13
3.7 สถานที่ทำการทดลอง	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผล 14

4.1 การเจริญเติบโตของผักเคล 14

4.2 ปริมาณคลอโรฟิลล์ 17

4.3 ค่าสีผักเคล 18

4.4 สารต้านอนุมูลอิสระในผักเคล 19

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง 21

เอกสารอ้างอิง 22

ภาคผนวก 24

ภาคผนวก ก การเตรียมสารเคมี 25

ภาคผนวก ข ตารางแสดงผลการทดลอง 26

ภาคผนวก ค ภาพแสดงลักษณะของผักเคล 3 สายพันธุ์ 28

ประวัติผู้เขียน 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางผนวกที่

1. ความสูงของผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 26

2. จำนวนใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 26

3. ปริมาณคลอโรฟิลล์ของผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 26

4. ค่าสีของผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 27

5. ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1. ลักษณะของผักเคล 2
2. ลักษณะของผักเคลสายพันธุ์ Red Russian Kale 3
3. ผักเคลสายพันธุ์ Curly Kale 4
4. ลักษณะของผักเคลสายพันธุ์ Lacinato Kale 5
5. คุณค่าทางโภชนาการของผักเคล 6
6. ความสูงของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 14
7. จำนวนใบของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 15
8. น้ำหนักสดของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 15
9. น้ำหนักแห้งของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 16
10. ปริมาณคลอโรฟิลล์ของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 17
11. ค่าสีของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 18
12. ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 19
13. ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี FRAP ของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 20
14. ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 20

ภาพผนวกที่

1. ลักษณะต้นผักเคลสายพันธุ์ Red Russian Kale ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 28
2. ลักษณะต้นผักเคลสายพันธุ์ Curly Kale ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 28
3. ลักษณะต้นผักเคลสายพันธุ์ Lacinato Kale ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ผักเคล (Kale) หรือคะน้าใบหยิก เป็นพืชในวงศ์ Brassicaceae เริ่มมีการปลูกในทวีปยุโรป และปัจจุบันมีการบริโภคกันอย่างแพร่หลายทั่วโลก (Cao et al., 1996) ได้รับการขนานนามว่าเป็น “ซุปเปอร์ฟู้ด” (Šamec et al., 2019) และประเทศไทยในปัจจุบันขนานนามผักเคล (Kale) ว่าเป็นราชีนีแห่งผักใบเขียว (The queen of greens) เนื่องจากมีสารประกอบที่ส่งเสริมสุขภาพ มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประกอบด้วยน้ำ โปรตีน ไฟเบอร์ ไม่มีไขมัน และคาร์โบไฮเดรต นอกจากนี้ยังมีปริมาณแคลเซียมสูงกว่านม ช่วยบำรุงกระดูกเหมาะสำหรับคนแพ้นมวัว ค่าสารต้านอนุมูลอิสระสูงเทียบเท่าแครนเบอร์รี่ ซึ่งผักเคลยังมีหลากหลายสายพันธุ์ให้เลือกบริโภค เช่น Curly Kale, Lacinato Kale, Ornamental Kale, Red Russian Kale, Chinese Kale, Redbor Kale และ Siberian Kale เป็นต้น (USDA, 2019) แต่พันธุ์ที่พบได้มากที่สุดคือ เคลใบหยิก (Curly Kale) มีลักษณะเด่น คือ ใบสีเขียวมีลักษณะหยัก ต่างกับคะน้าไทย โดยจากการวิจัยพบว่า เคลสด 1 ถ้วย (ประมาณ 67 กรัม) ประกอบไปด้วย วิตามิน A วิตามิน K วิตามิน C วิตามิน B6 แมงกานีส แคลเซียม ทองแดง โพแทสเซียม แมกนีเซียม นอกจากนี้ยังมีวิตามินอื่น ๆ ที่สำคัญ คือ เคลมีไขมันที่น้อยมาก ไขมันส่วนใหญ่เป็นไขมันโอเมก้า 3 ที่มีประโยชน์สูงเรียกว่ากรดอัลฟา ลิโนเลนิก (Alpha linolenic-acid) ด้วยความที่เคลมีสารอาหารมากแต่แคลอรี่ต่ำทำให้เคลเป็นหนึ่งในอาหารที่มีสารอาหารหนาแน่นมาก (Barramepirun, 2021) ซึ่งความหลากหลายของสายพันธุ์ผักเคลอาจส่งผลให้การเจริญเติบโตและปริมาณสาระสำคัญในผักเคลแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกันออกไป งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญในเคล 3 สายพันธุ์

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญในเคล 3 สายพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 ผักเคล

ภาพที่ 1 ลักษณะของผักเคล

ที่มา : Barramepirun (2021)

เคล หรือผักเคล เป็นผักใบหยิกสีเขียวเข้ม ได้ชื่อว่าเป็นสุดยอดของอาหาร หรือ Super Food และยังได้รับการยอมรับว่าเป็น "ราชินีแห่งผักใบเขียว" (The Queen of Green) (Kaset tomnon, 2021) ผักเคล ถูกจัดว่าเป็นหนึ่งในอาหารที่มีสารอาหารหนาแน่นมากที่สุดในโลก ซึ่งเคลเป็นผักตระกูล *Brassica oleracea* (วัชรินทร์, 2021) ซึ่งผักเคลมีหลากหลายสายพันธุ์ แต่พันธุ์ที่พบได้มากที่สุด คือ เคลใบหยิก (Curly Kale) มีลักษณะเด่น คือ ใบสีเขียวมีลักษณะหยัก ต่างกับคะน้าไทย (Barramepirun, 2021)

2.2 สารอาหารผักเคล

ผักเคล มีสารอาหารมากกว่าผักหลายๆชนิด ประกอบด้วย โปรตีน กรดไขมันโอเมก้า 3 เส้นใยอาหารและ แร่ธาตุหลายอย่าง เช่น แมกนีเซียม แคลเซียม เหล็ก โซเดียม และโพแทสเซียม รวมทั้งยังเป็นแหล่งของวิตามินเอ วิตามินซี วิตามินเค และวิตามินบี 6 โดยเฉพาะค่าวิตามินเอ วิตามินเค และวิตามินซี ที่มีอยู่สูงมาก นอกจากนี้ยังมีสารต่อต้านอนุมูลอิสระสูง รวมทั้งมีสาระสำคัญอย่างลูทีนและซีแซนทีนในปริมาณสูง ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระกลุ่มแคโรทีนอยด์ที่พบมากในผักเคลเป็นสารสำคัญที่ช่วยปกป้องดวงตา และผักเคลเป็นผักที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์สูง (Kaset, 2021)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 สายพันธุ์ผักเคล

2.3.1 Red Russian Kale

มีลักษณะต้นไม่ได้เป็นเคลสีแดงทั้งต้นทั้งใบแต่แดงเฉพาะในส่วนของลำต้น ส่วนใบอาจจะมีสีแดงแซมเล็กน้อย จุดเด่นของเคลแดงนี้ คือ รสชาติจะมีความหวานกรอบ ไม่เหมือนเคลพันธุ์อื่น ๆ ทำให้คนที่อยากเริ่มลองทานผักสลัดมักเริ่มกันที่เคลแดงนี้เป็นอันดับต้น ๆ ในส่วนของการประกอบอาหารเคลประเภทนี้มักจะถูกกินดิบหรือกินเป็นสลัดมากที่สุด บางคนอาจนำใบอ่อนมากิน หรืออาจรอจนโตเต็มที่รสชาติที่ได้จะคนละรส (Barramepirun, 2021)

ภาพที่ 2 ลักษณะของผักเคลสายพันธุ์ Red Russian Kale

ที่มา : Barramepirun (2021)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 Curly Kale

ผักเคลใบหยิกผักเคลประเภทนี้มีลักษณะใบที่ใหญ่ มีขอบหยัก ลำต้นยาว สีของใบมีตั้งแต่เขียวเข้ม น้ำเงินไปจนถึงแดงอมม่วง โดยถ้าเป็นสีน้ำเงินจะเรียกว่า Dwarf Blue Curled Kale หรือ Vate Blue Curled Kale หากเป็นสีแดง เรียกว่า Scarlet Curly Kale ซึ่งเคลใบหยิกทั่วไปนี้จะมีเอกลักษณ์พิเศษ คือ มีกลิ่นฉุนและรสชาติมีความขมปนหวาน เป็นพืชที่ต้องการแสงแดงจัด ชอบอากาศหนาว ปลูกได้ตลอดทั้งปี การนำเคลใบหยิกไปทำอาหารส่วนใหญ่มักใช้กระเทียมและน้ำมันมะกอกมาผัดร่วมกันเพื่อลดความขมของเคล หรือหากอยากทานเป็นสลัดสามารถนำเคลใบหยิกไปจัดคู่กับผลไม้รสหวานอมเปรี้ยว เพื่อปรับให้รสชาติสมดุล และที่สำคัญคือเคลใบหยิกทั่วไปสามารถนำมาปั่นเป็นสมูทตี้ หรือผสมคู่กับผลไม้อื่น (Barramepirun, 2021)

ภาพที่ 3 ผักเคลสายพันธุ์ Curly Kale

ที่มา : Barramepirun (2021)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 Nero di Toscana kale

ผักเคลสายพันธุ์นี้เป็นเคลที่มีชื่อเรียกหลากหลายมากที่สุด บางคนเรียกเคลไดโนเสาร์ (Dinosaur Kale) เพราะว่ามีลักษณะคล้ายไดโนเสาร์พันธุ์อะแพโทซอรัส (Apatosaurus) หรือไดโนเสาร์คอยาว ชื่ออื่น ๆ ที่มักจะนิยมเรียกได้แก่ Italian Kale, Tuscan Kale, flat back kale หรือ black Tuscan palm จุดเด่นของเคลสายพันธุ์ คือ มีใบที่ยาว ไม่หยิกหงิกงอเหมือนสายพันธุ์ปกติ ใบมีสีเขียวแกมน้ำเงินเข้ม เป็นอาหารหลักของชาวอิตาเลี่ยนมานาน รสชาติออกมัน (Barramepirun, 2021) เป็นผักเคลที่มีลักษณะใบเป็นเนื้อนูนมีความยาวของต้นสูง 2-3 ฟุต มีรสชาติหวานน้อย มีความละเอียดอ่อนมากกว่าเคลในตระกูลใบหยิก เป็นสายพันธุ์มาจากประเทศอิตาลี (เกศศิรินทร์, 2561)

ภาพที่ 4 ลักษณะของผักเคลสายพันธุ์ Nero di Toscana kale

ที่มา : Barramepirun (2021)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 คุณค่าทางโภชนาการ

ภาพที่ 5 คุณค่าทางโภชนาการของผักเคล

ที่มา : ฐานข้อมูลองค์ความรู้มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (2564)

1. เคลมีไฟเบอร์สูง ช่วยลดความเสี่ยง "โรคเบาหวาน" สมาคมโรคเบาหวานอเมริกัน แนะนำให้บริโภคอาหารในกลุ่มที่อุดมไปด้วยวิตามิน แร่ธาตุ กากใยไฟเบอร์ และสารต้านอนุมูลอิสระสูง เนื่องจากมีหลักฐานทางการแพทย์พบว่าอาหารในกลุ่มนี้ช่วยป้องกันโรคเบาหวานได้ โดยเฉพาะผักที่มีไฟเบอร์สูงก็ยิ่งมีประโยชน์ในแง่ของการป้องกันโรคเบาหวานมากขึ้น

2. ช่วยลดไขมันในเส้นเลือด ป้องกันโรคความดันสูง จากการศึกษาขององค์กร Cochrane เมื่อปี 2559 พบว่าการบริโภคอาหารไฟเบอร์สูงส่งผลให้ระดับไขมันในเลือดลดลง และทำให้ความดันโลหิตเป็นปกติ ผู้ที่บริโภคกากใยไฟเบอร์มากขึ้นมีแนวโน้มที่จะมีระดับคอเลสเตอรอลชนิด “ไม่ดี” (LDL) ลดลง

3. เคลมีลูทีนและซีแซนทีนสูง ช่วยปกป้องดวงตา ผักเคลมีสารสำคัญอย่างลูทีนและซีแซนทีนในปริมาณสูง ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระกลุ่มแคโรทีนอยด์ที่พบมากในผักเคลหรือคะน้าใบหยัก เป็นสารสำคัญทรงพลังที่ช่วยปกป้องดวงตา ไม่ให้สายตาแย่ลงเมื่อมีอายุมากขึ้น ผู้ที่รับประทานอาหารที่มีสารลูทีนและซีแซนทีนเพียงพอจะช่วยลดความเสี่ยงต่อโรคจอประสาทตาเสื่อมและโรคต้อกระจกได้

4. เคลมีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ป้องกันมะเร็ง ผักเคลมีสารต้านอนุมูลอิสระสูง เช่น วิตามินซี เบต้าแคโรทีน และซีลีเนียม ซึ่งสารต้านอนุมูลอิสระเหล่านี้ช่วยป้องกันการเกิดมะเร็ง มีผลการศึกษาวิจัยหลายชิ้นพบว่าคนที่รับประทานผักที่มีวิตามินซีและเบต้าแคโรทีนในปริมาณสูง จะช่วยลดความเสี่ยงการเกิดมะเร็งต่างๆ เพราะสารเหล่านี้จะช่วยป้องกันความผิดปกติและการอักเสบต่างๆ ของเซลล์ในร่างกายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เคลมีคลอโรฟิลล์สูง ช่วยดักจับสารก่อมะเร็ง ผักเคลมีคลอโรฟิลล์สูง ซึ่งสามารถช่วยป้องกันไม่ให้ร่างกายดูดซึม "เอมีนเฮเทอโรไซคลิก" หรือสารก่อมะเร็งจากอาหารประเภทปิ้งย่างได้ ซึ่งร่างกายมนุษย์ไม่สามารถดูดซึมคลอโรฟิลล์ได้มากนัก แต่คลอโรฟิลล์สามารถดักจับกับสารก่อมะเร็งเหล่านี้ และป้องกันไม่ให้ร่างกายดูดซึมเข้าไปได้ ด้วยวิธีนี้ผักเคลจึงอาจช่วยลดความเสี่ยงของโรคมะเร็ง

6. ผักเคลมีโพแทสเซียม ช่วยส่งเสริมสุขภาพหัวใจ สมาคมโรคหัวใจแห่งสหรัฐอเมริกา (American Heart Association : AHA) มีคำแนะนำผู้คนให้บริโภคอาหารที่มีโพแทสเซียมมากขึ้น เนื่องจากโพแทสเซียมสามารถลดความเสี่ยงของโรคความดันโลหิตสูง ของโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ โดยผักเคลก็เป็นผักอีกชนิดที่มีสารโพแทสเซียมอยู่ค่อนข้างมากเช่นกัน

7. เคลอาจช่วยลดน้ำหนักได้ดีขึ้น ผักเคลมีคุณสมบัติหลายประการที่เป็นมิตรต่อการ "ลดน้ำหนัก" นั่นคือ แคลอรี่ต่ำมาก มีไฟเบอร์ และมีน้ำปริมาณมาก แม้จะกินเยอะชามใหญ่ก็ไม่ทำให้อ้วน แถมยังช่วยให้รู้สึกอิ่มนาน การรับประทานผักที่มีพลังงานต่ำแบบนี้จึงช่วยลดน้ำหนักได้

8. มีเบต้าแคโรทีนและวิตามินเอ ช่วยบำรุงผิวหนังและเส้นผม ผักเคลอุดมไปด้วยสารเบต้าแคโรทีนที่ดีซึ่งเป็นแคโรทีนอยด์ที่ร่างกายเปลี่ยนเป็นวิตามินเอตามที่ต้องการ โดยเบต้าแคโรทีนและวิตามินเอจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการบำรุงรักษาเนื้อเยื่อของร่างกายทั้งหมด รวมถึงผิวหนังและเส้นผม

9. เคลเป็นแหล่งแร่ธาตุที่ดี ผักเคลเป็นแหล่งแร่ธาตุที่ดีที่คนส่วนใหญ่ยังไม่ได้รับเพียงพอในแต่ละวัน โดยแร่ธาตุต่างๆ ที่จำเป็นต่อร่างกายพบว่ามีอยู่ในผักเคลเกือบครบทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็น "แคลเซียม" สำคัญต่อสุขภาพกระดูกและฟัน, มีแมกนีเซียมซึ่งเป็นแร่ธาตุสำคัญที่ช่วยป้องกันโรคเบาหวานประเภท 2 และโรคหัวใจได้ มีสารออกซาเลตต่ำ ซึ่งช่วยให้ร่างกายดูดซึมแร่ธาตุได้ดี (ผักบางชนิดมีออกซาเลตสูง ซึ่งจะทำให้ร่างกายดูดซึมแร่ธาตุไม่ได้)

10. ไม่ควรกิน "เคล" มากเกินไป เพราะหากบริโภคมากเกินไปอาจส่งผลเสียต่อการทำงานของต่อมไทรอยด์ได้ หากคุณมีภาวะไทรอยด์ทำงานต่ำหรือที่เรียกว่าไทรอยด์ทำงานผิดปกติ ก็ควรปรึกษาแพทย์ก่อนว่าสามารถบริโภคผักเคลได้มากน้อยแค่ไหนจึงจะพอดีและไม่เป็นผลเสียต่อร่างกาย (ฐานข้อมูลองค์ความรู้มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2564)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การปลูกผักเคล

ผักเคล เป็นผักที่ปลูกและดูแลง่าย คล้ายผักในตระกูลคะน้าที่เราคุ้นเคยกัน ต้องการแสงแดดตลอดวัน และให้น้ำสม่ำเสมอ เจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนปนดินเหนียวที่ระบายน้ำและอากาศดี มีปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เพียงพอ มีวิธีการปลูกดังนี้

1. การเตรียมดิน ต้องมีอินทรีย์วัตถุที่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ในเบื้องต้นควรประกอบไปด้วย ดินถุงที่มีวางขายทั่วไป, มูลสัตว์, ขุยมะพร้าวที่ผ่านการแช่น้ำ และเศษหญ้าหรือใบไม้แห้งที่หาได้ ซึ่งนำส่วนผสมต่าง ๆ มาคลุกเคล้า แล้วหมักไว้ให้เกิดการย่อยสลายซึ่งควรเริ่มปรุงดินหมักไว้ พร้อม ๆ กับเริ่มเพาะเมล็ด

2. การเพาะเมล็ด โดยการใช้พีทมอสในการเพาะเปอร์เซ็นต์การเติบโตก็จะมีมากกว่าการใช้ดินเพาะธรรมดา ถ้าถ้าไม่มีพีทมอส ก็ใช้ดินเพาะร่อนละเอียด ๆ ก็ได้เช่นกัน และควรเพาะใส่ถาดหลุมเพื่อให้ง่ายต่อการย้ายต้นกล้า

3. การย้ายลงกระถางเล็ก เมื่อต้นกล้าเคลงอกแล้ว ก็นำมารับแสงแดด เพื่อให้ต้นแข็งแรง และไม่ยืดยาวเกินไป พอเริ่มมีใบจริง หรือมีใบงอกขึ้นมา 3 - 4 ใบ ก็ควรย้ายมาลงกระถางเล็ก โดยใช้ดินปลูกควรเริ่มต้นที่กระถางเล็กก่อน เพราะต้นกล้ายังต้องอนุบาล และต้องรอให้ดินหมักได้ระยะเวลาที่เหมาะสม

4. เปลี่ยนใส่กระถางใหญ่ จากนั้นประมาณ 1 เดือน เมื่อผักเคลมีใบและกิ่งก้านที่ดูแข็งแรง ก็นำไปลงกระถางใหญ่ ควรเป็นกระถางอย่างน้อย 12 นิ้วขึ้นไป เพราะสามารถกักเก็บสารอาหารของดินไว้ได้อย่างเพียงพอต่อความต้องการของผักเคล และควรย้ายในช่วงเย็น ๆ จะทำให้ผักเคลเราได้พักฟื้นในช่วงกลางคืน หมั่นรดน้ำทุกวัน ถ้าหน้าดินแห้ง ให้ทำการรดเช้า – เย็น และต้องพรวนดินให้ผักเคลอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง พร้อมกับเติมปุ๋ยอินทรีย์ (วัชรินทร์, 2021)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การดูแลรักษาผักเคล

บำรุงต้นด้วยการใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ผ่านการหมัก ในอัตรา 1 - 2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร หากปลูกในกระถางใส่ปุ๋ยประมาณ 1 กำมือหรือประมาณ 20 กรัมต่อกระถาง ควรรดน้ำวันละ 2 ครั้ง และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก) เพื่อเพิ่มธาตุอาหารทุก 30 วัน (วัชรินทร์, 2021)

2.7 การเก็บเกี่ยวผักเคล

ผักเคลสามารถตัดใบล่างไปรับประทานได้เรื่อย ๆ ตั้งแต่ต้นมีอายุ 45 วันเป็นต้นไป การเก็บแต่ละครั้งควรเหลือใบบนต้นสัก 6 - 7 ใบ เพื่อให้ต้นสังเคราะห์แสง และพร้อมแตกยอดใหม่ให้เก็บในรอบถัดไปและอายุการเก็บเกี่ยวนาน 1-2 ปี ขึ้นอยู่กับการดูแล (วัชรินทร์, 2021)

2.8 การใช้ประโยชน์ผักเคล

1. ผักเคล สามารถนำมารับประทานสด ๆ เช่น การนำมาทำสลัด วางบนจานสเต๊ก ตกแต่งจานอาหาร
2. แปรรูปเป็นน้ำผักเพื่อสุขภาพ
3. เป็นส่วนประกอบของอาหาร เช่น นำไปทำเป็นเส้นบะหมี่ก๋วยเตี๋ยว
4. ผักอบกรอบ หรือแปรรูปเป็นผงผักเคล (วัชรินทร์, 2021)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 วัสดุพันธุ์พืช

- เมล็ดผักเคลสายพันธุ์ Red Russian Kale
- เมล็ดผักเคลสายพันธุ์ Curly Kale
- เมล็ดผักเคลสายพันธุ์ Nero di Toscana kale

3.2 อุปกรณ์

1. ตะกร้าพลาสติก
2. กรรไกร
3. เครื่องแก้วในการทดลอง ได้แก่ Test Tube, beaker, Cylinder, Dropper, Glass rod, Glass Cuvette, Pipette , Volumetric Flask, Burette, Tissue Culture Bottle
4. เครื่อง homogenizer บริษัท Scientific Promotion รุ่น X10/25
5. เครื่อง spectrophotometer
6. เครื่องวัดสี Chroma meter บริษัท Minolta ประเทศญี่ปุ่น รุ่น CR-400
7. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง บริษัท Sartorius รุ่น BSA2202S
8. Refractometer รุ่น PAL-1

3.3 สารเคมี

1) Distilled water
2) Acetone
3) 2,2-Diphenyl-1-picnylhycrazyl
4) Sodium Acetate hydrate
5) Acetic acid
6) 2,4,6-Tris (2-pyridyl)-s-triazine (TPTZ)
7) $FeCl_3$
8) Folin
9) Na_2CO_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 วิธีการทดลอง

การทดลอง ศึกษาการการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญในเคล 3 สายพันธุ์

การศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญในเคล 3 สายพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ จำนวน 3 สิ่งทดลอง ประกอบด้วย ชนิดของสายพันธุ์เคล 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Red Russian Kale, Curly Kale และ Nero di Toscana kale วัสดุปลูกที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ดินร่วน : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2 : 1 : 1

การเตรียมเมล็ด นำเมล็ด Red Russian Kale, Curly Kale และ Nero di Toscana kale ชนิดละ 100 เมล็ด มาแช่น้ำอุ่นทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง

การเตรียมต้นกล้า การเตรียมต้นกล้าทำการเพาะกล้าผักเคลในถาดเพาะเมล็ดบรรจุพีทมอส โดยนำนำเมล็ดเคล ที่ผ่านการแช่น้ำอุ่นไว้มาเพาะเมล็ดในถาดเพาะหลุมละ 3 เมล็ด หลังจากนั้นรดน้ำวันละ 1 ครั้ง หลังจากเมล็ดงอก นำต้นกล้าที่มีอายุ 21 วันหลังงอก เลือกต้นที่สมบูรณ์ ย้ายปลูกในโรงเรือน หลังจากนั้นรดน้ำให้ชุ่มทุกกระถาง การให้น้ำ มีการให้น้ำวันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) ในแต่ละครั้งให้น้ำปริมาตรเท่ากัน รดให้ทั่วบริเวณผิววัสดุปลูก บันทึกการเจริญเติบโตและวิเคราะห์คุณภาพ

3.5 การบันทึกผล

3.5.1 ความสูงต้น (เซนติเมตร)

โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความสูงของต้นผักเคลจากบริเวณโคนต้น จนถึงส่วนยอด โดยรวบใบขึ้นแล้ววัดปลายใบส่วนที่สูงที่สุด เมื่ออายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

3.5.2 จำนวนใบ

โดยนับจำนวนใบทุกใบที่คลี่ออกเต็มที่ เมื่ออายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

3.5.3 น้ำหนักสด

เมื่อผักเคลอายุ 42 วันหลังย้ายปลูก ทำการถอนต้นผักเคลออกจากกระถาง ตัดต้นผักเคล เหนือบริเวณรากขึ้นมา 1 ซม. ชั่งน้ำหนักต้นสดด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

3.5.4 น้ำหนักแห้ง

นำต้นผักเคลแต่ละต้นมาใส่ใน ถุงกระดาษ แล้วนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80° C เป็นเวลา 48 ชม. ชั่งน้ำหนักแห้งด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง คำนวณน้ำหนักแห้ง ดังสมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักแห้ง (%) = น้ำหนักแห้ง (กรัม) X 100

น้ำหนักสด (กรัม)

3.5.5 ค่าสี

วัดค่าของผักเคล ด้วยเครื่องวัดสี Chroma meter บริษัท Minolta ประเทศญี่ปุ่น รุ่น CR-400 ค่าสีในการทดลองรายงานผลเป็นค่า L* a* และ b* ค่าสี L* คือ ความสว่าง (L*) ความสว่างของค่าสีอยู่ในช่วง 0 ถึง 100 กรณี L* มีค่าเป็น 0 หมายถึง สีที่ได้จะมืดเป็นสีดำ แต่ถ้ามี ค่าเป็น 100 สีที่ได้จะสว่างเป็นสีขาว ค่าความเป็นสีแดง (a*) กรณี a* มีค่าเป็นบวก ผลที่ได้จะมีสีแดง กรณี a* มีค่าเป็นลบ ผลที่ได้จะมีสีเขียว ค่าความเป็นสีเหลือง (b*) กรณี b* มีค่าเป็นบวก ผลที่ได้จะมีสีเหลือง กรณี b* มีค่าเป็นลบ ผลที่ได้จะมีสีน้ำเงิน (Wang et al., 2006)

3.5.6 การวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์

ผักเคล 1 กรัม ใส่ในหลอดทดลองที่มีสารละลาย acetone ความเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 20 มิลลิลิตร นำไปปั้นด้วยเครื่อง homogenizer จากนั้นนำสารตัวอย่างเก็บในที่มืด เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จึงนำมาวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 654, 663 แล้ววิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์

Chlorophyll content (ไมโครกรัมต่อกรัม) = (0.999 × Abs645) - (0.0989 × Abs663)

3.5.7 ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี Antioxidant Activity (DPPH)

ผักเคล 5 กรัม ผสมกับ Methanol ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ปั่นให้เข้ากันด้วย Homogenizer จากนั้นนำไปเหวี่ยงให้ตกตะกอนด้วย เครื่อง Centrifuge ความเร็วรอบ 4,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที นำสารตัวอย่างที่ได้มาทำการทดลอง สารตัวอย่างปริมาตร 5 มิลลิลิตร ผสมกับ 0.5 มิลลิลิตร DPPH 1 มิลลิโมลาร์ solution ผสมให้เข้ากันด้วย Vortex แล้วนำมาวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Visible spectrophotometer ทันทีที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ได้ค่า A0 จากนั้นตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที นำมาวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง visible spectrophotometer ได้ค่า A30 แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง DPPH ตามสูตร (Supapvanich et al., 2012)

กิจกรรมกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH (%) =$[(A_0\ A_{30})/A_0] \times 100$

A_0 = การดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่ 0 นาที

A_{30} = การดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่ 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.8 ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี Antioxidant capacity (FRAP)

ผักเคล 5 กรัม ผสมกับ น้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร นำไป Homogenizer จากนั้นปั่นเหวี่ยงที่ 4,000 รอบ เป็นเวลา 15 นาที ด้วยเครื่อง Centrifuge ผสม Acetate buffer 25 มิลลิลิตร, TPTZ 2.5 มิลลิลิตร, $FeCl_3$ 2.5 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำส่วนใสที่ได้ 0.3 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้อุณหภูมิห้อง 30 นาที นำมาวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง ที่ความยาวคลื่น 630 นาโนเมตร ทำการหากิจกรรมสารต้านอนุมูลอิสระ โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน Trolox แสดงผลปริมาณกิจกรรมสารต้านอนุมูลอิสระในหน่วย µmole Trolox equivalent /g fresh weight (Supapvanich et al., 2012)

3.5.9 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด

ทำการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดตามวิธีการของ Slinkard and singleton (1997) ผักเคล 5 กรัม ผสมกับ 80 เปอร์เซ็นต์ เอทานอล 5 มิลลิลิตร นำไป Homogenizer จากนั้นเติมน้ำกลั่น 15 มิลลิลิตร นำไปเหวี่ยงให้ตกตะกอนด้วยเครื่อง Centrifuge ความเร็วรอบ 4,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที นำส่วนใสที่ได้ 1 มิลลิลิตร ผสมกับ Folin - ciocalteu reagent 50 เปอร์เซ็นต์ 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันจากนั้นรอ 30 นาที แล้วเติม 7.5 เปอร์เซ็นต์ Na_2CO_3 2 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน วัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง ที่ความยาวคลื่น 750 นาโนเมตร

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance : ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Statistix 8.0

3.7 สถานที่ทำการทดลอง

3.7.1 แปลงปฏิบัติการเกษตร หลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช

3.7.2 อาคารปฏิบัติการเกษตร หลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

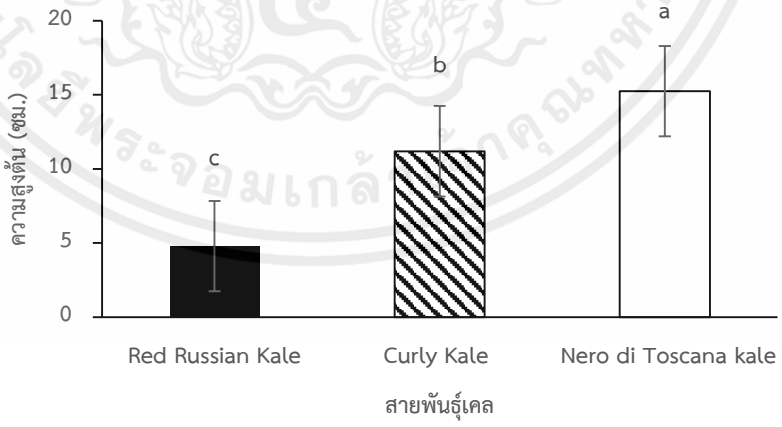
บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญในเคล 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Red Russian Kale, Curly Kale และ Nero di Toscana kale ได้ผลการทดลองดังนี้

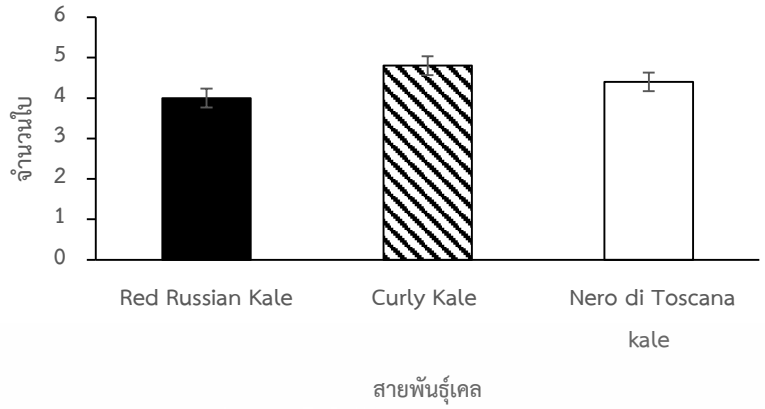
4.1 การเจริญเติบโตของผักเคล

การเจริญเติบโตของผักเคล 3 สายพันธุ์ พบว่า ความสูงของผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วัน หลังจากย้ายปลูก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยความสูงของผักเคลสายพันธุ์ Nero di Toscana kale มีความสูงต้นมากที่สุด (15.25 เซนติเมตร) รองลงมาคือ Curly Kale (11.19 เซนติเมตร) และ Red Russian Kale (4.78 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ภาพที่ 6, ตารางภาคผนวกที่ 1) จำนวนใบ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีจำนวนใบเฉลี่ยระหว่าง 4 – 4.8 ใบ (ภาพที่ 7, ตารางภาคผนวกที่ 2) ส่วนน้ำหนักสด พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีน้ำหนักสดเฉลี่ยระหว่าง 36.55 – 49.25 กรัม (ภาพที่ 8, ตารางภาคผนวกที่ 2) สำหรับน้ำหนักแห้ง พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยผักเคลสายพันธุ์ Nero di Toscana kale มีปริมาณน้ำหนักแห้งมากที่สุด (28.08 กรัม) ส่วนสายพันธุ์ Curly Kale มีปริมาณน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด (23.67 เซนติเมตร) (ภาพที่ 9, ตารางภาคผนวกที่ 2)

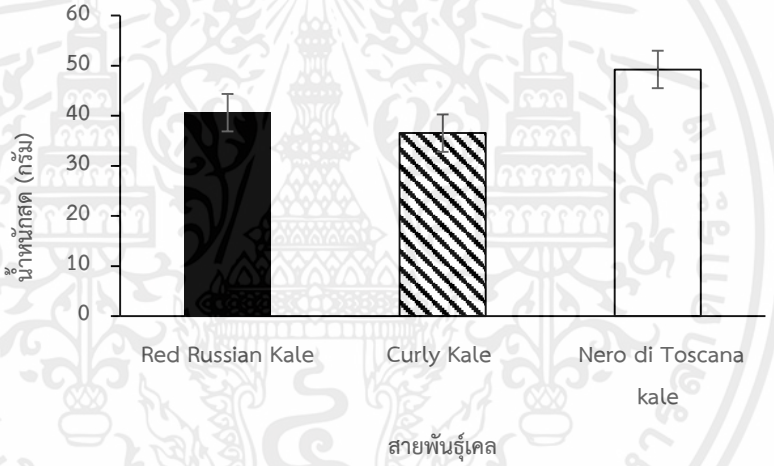


ภาพที่ 6 ความสูงของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

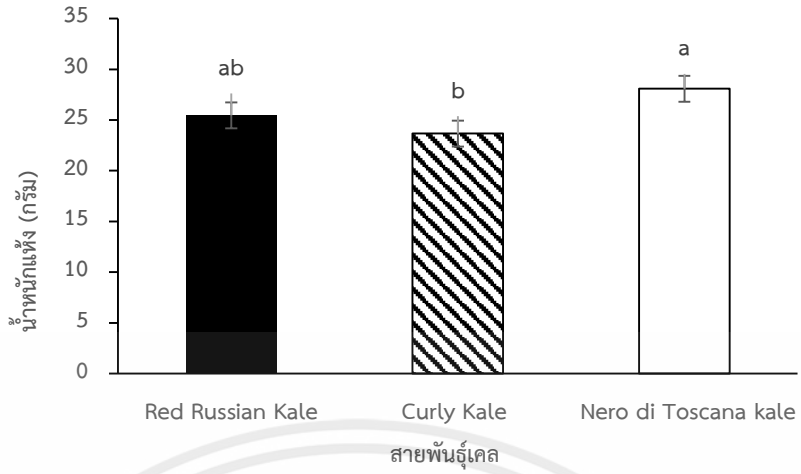


ภาพที่ 7 จำนวนใบของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก



ภาพที่ 8 น้ำหนักสดของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

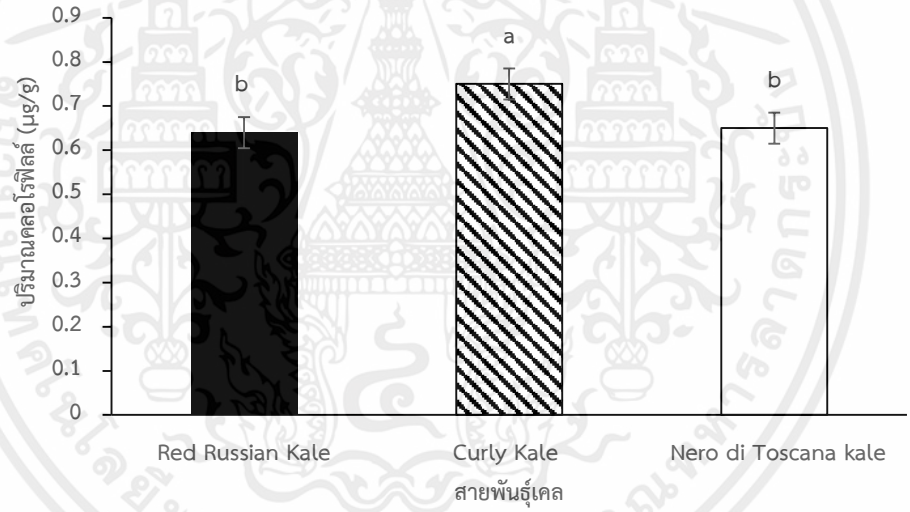


ภาพที่ 9 น้ำหนักแห้งของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ปริมาณคลอโรฟิลล์

ปริมาณคลอโรฟิลล์ของผักเคล 3 สายพันธุ์ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยผักเคลสายพันธุ์ Curly Kale ปริมาณคลอโรฟิลล์มากที่สุด (0.75 µg/g) รองลงมาคือ สายพันธุ์ Nero di Toscana kale (0.65 µg/g) และ สายพันธุ์ Red Russian Kale (0.64 µg/g) ตามลำดับ (ภาพที่ 10, ตารางภาคผนวกที่ 3) คลอโรฟิลล์เป็นตัวแปรที่ใช้บ่งบอกการชราภาพของใบได้ง่ายและดีที่สุดตัวแปรหนึ่ง การชราภาพของใบสัมพันธ์กับปัจจัยทั้งภายในและภายนอก สำหรับปัจจัยภายนอก ได้แก่ อุณหภูมิ การเกิดบาดแผล การขาดน้ำและการขาดแสง มีผลให้ผลิตผลเกิดความเครียดเป็นผลให้เยื่อหุ้มเซลล์ต่าง ๆ เกิดการเสื่อมสภาพ ส่วนปัจจัยภายในขึ้นอยู่กับอายุของใบ ซึ่งในระหว่างการเกิดกระบวนการการชราภาพ สารอาหารต่าง ๆ ซึ่งปริมาณคลอโรฟิลล์จะไปสอดคล้องกับค่าความเป็นสีเขียวดัชนีที่บ่งบอกถึงคุณภาพของผักหลังการเก็บเกี่ยว (Ma et al., 2009 ; Quirino et al., 2000; Toivonen and Brummell, 2008)

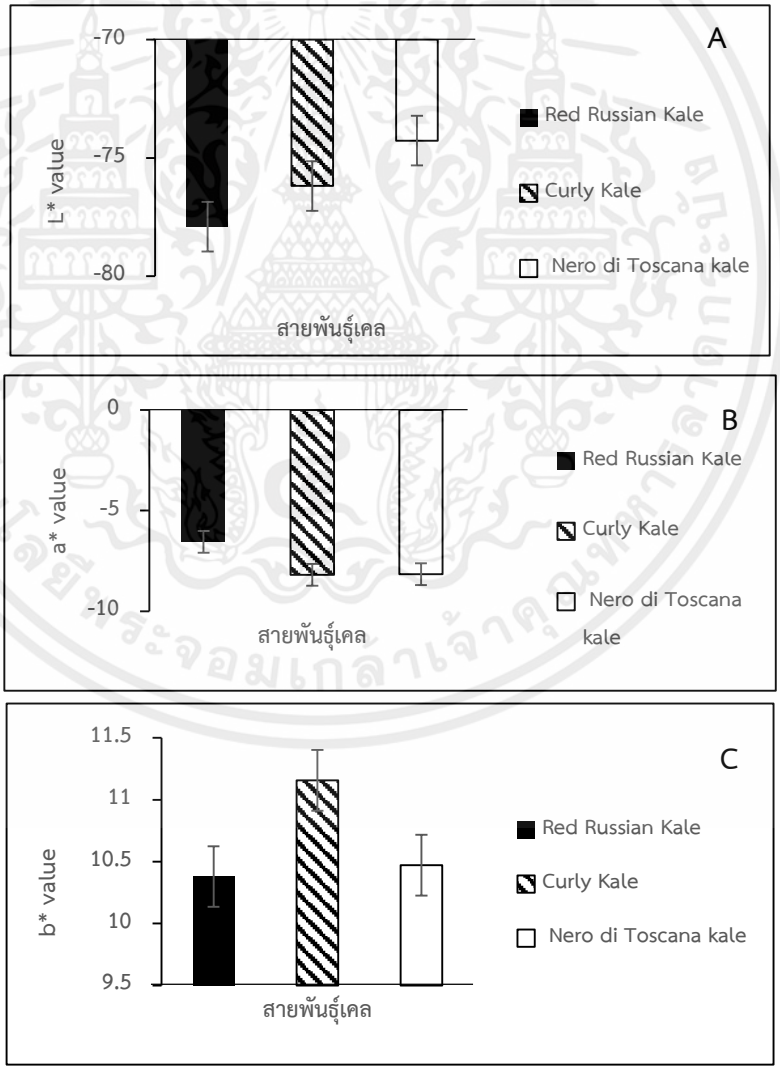


ภาพที่ 10 ปริมาณคลอโรฟิลล์ของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ค่าสีของผักเคล

การทดสอบค่าสีของผักเคล พบว่า ค่าความสว่าง (*L**) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าความสว่าง (*L**) ระหว่าง -74.269 ถึง -77.902 (ภาพที่ 11A, ตารางภาคผนวกที่ 4) ส่วนค่าความเป็นสีเขียว (*a**) พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยผักเคลมีค่าความเป็นสีเขียว (*a**) ระหว่าง -6.555 ถึง -8.189 (ภาพที่ 11B, ตารางภาคผนวกที่ 4) โดยการเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นสีเขียวที่ลดลงจะส่งผลให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลง (Kyriacou et al., 2016) ในด้านของค่าความเป็นสีเหลือง (*b**) พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยผักเคลมีค่าความเป็นสีเหลือง (*b**) ระหว่าง 10.380 ถึง 11.157 (ภาพที่ 11C, ตารางภาคผนวกที่ 4) ซึ่งสีเขียวของผักกินใบเป็นคุณลักษณะประการแรกที่ผู้บริโภคใช้ในการประเมินคุณภาพและความสดของผักหลังการเก็บเกี่ยว ตามปกติผักเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองภายในระยะเวลาไม่เกินหนึ่งสัปดาห์ที่อุณหภูมิห้อง (Sun and Li, 2017)



ภาพที่ 11 ค่าสีของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

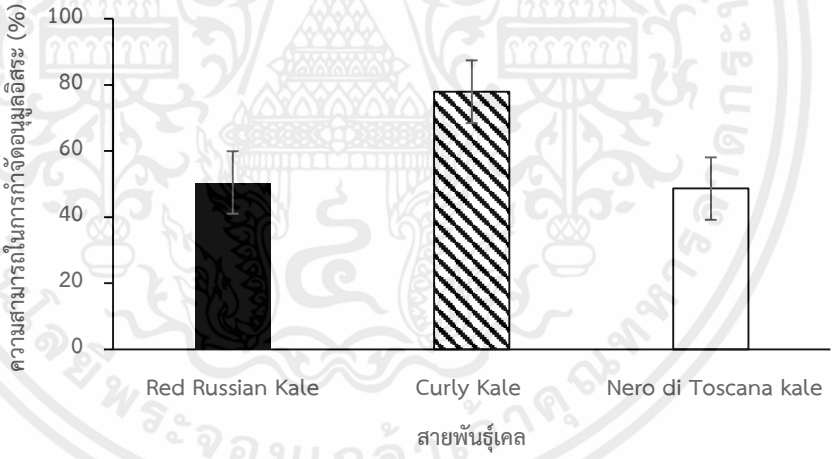
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 สารต้านอนุมูลอิสระในผักเคล

การวิเคราะห์ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของผักเคล 3 สายพันธุ์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยผักเคลมีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ระหว่าง 48.64 – 77.91 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 12, ตารางภาคผนวกที่ 5)

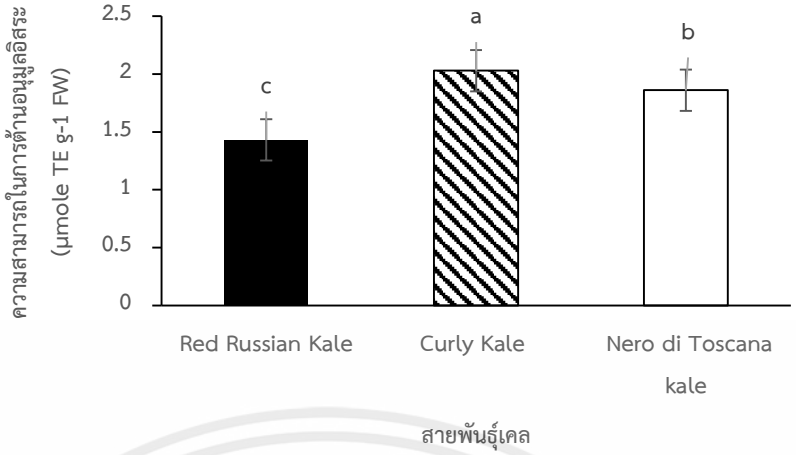
การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี FRAP ของผักเคล 3 สายพันธุ์ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยผักเคลสายพันธุ์ Curly Kale มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระสูงที่สุด (77.91 µmole TE g-1 FW) รองลงมาคือ สายพันธุ์ Nero di Toscana kale (48.64 µmole TE g-1 FW) และสายพันธุ์ Red Russian Kale (50.46 µmole TE g-1 FW) ตามลำดับ (ภาพที่ 13, ตารางภาคผนวกที่ 5)

การวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (TPC) ของผักเคล 3 สายพันธุ์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยผักเคล 3 สายพันธุ์มีปริมาณฟีนอลิกอยู่ระว่าง 5.12 – 5.51 µmole GA g-1 FW (ภาพที่ 14, ตารางภาคผนวกที่ 5)

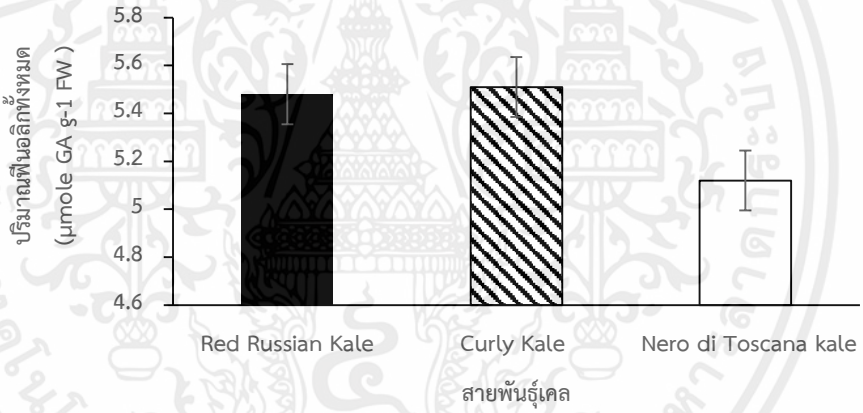


ภาพที่ 12 ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี FRAP ของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก



ภาพที่ 14 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของต้นผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผล

การศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญในเคล 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ Red Russian Kale, สายพันธุ์ Curly Kale และสายพันธุ์ Nero di Toscana kale ที่ทำการปลูกในสภาพนอกโรงเรือน พบว่า ผักเคลสายพันธุ์ Nero di Toscana kale มีความสูงต้นมากที่สุด (15.25 เซนติเมตร) และมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งมากที่สุด (28.08 กรัม) ในส่วนของปริมาณคลอโรฟิลล์ พบว่า ผักเคลสายพันธุ์ Curly Kale มีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงที่สุด (0.75 µg/g) ส่วนความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ และปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ผักเคลทั้ง 3 สายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนด้านความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ พบว่า ผักเคลสายพันธุ์ Curly Kale มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด (77.91 µmole TE g-1 FW) เมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกศศิรินทร์ แสงมณี. 2561. ทำเกษตรอินทรีย์แบบพอเพียง. สืบค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2564 แหล่งข้อมูล: https://www.kasetorganic.com/contact-us/.

ฐานข้อมูลองค์ความรู้มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 2564. ราชานีแห่งผักใบเขียว (The queen of green). มหาวิทยาลัยแม่โจ้. แหล่งที่มา: https://kb.mju.ac.th/product.aspx?id=1399. ค้นเมื่อ 16 มีนาคม 2565.

วัชรินทร์ จันทวรรณ์. 2021. ราชินีแห่งผักใบเขียว The queen of greens. สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

Barramepirun Company Limited. 2021. 7 สุดยอดสายพันธุ์ผักเคล https://www.barramepirun.com/type-of-kale/. (26 May 2022)

D. Šamec, B. Urlić, B. Salopek-Sondi. 2019. Kale (Brassica oleracea var. acephala) as a superfood: review of the scientific evidence behind the statement Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 59 (15) (2019), pp. 2411-2422

G. Cao, E. Sofic, R.L. Prior. 1996. Antioxidant capacity of tea and common vegetables Journal of Agricultural and Food Chemistry, 44 (11), pp. 3426-3431

Kaset Tambon. 2021. ผักเคล มีสารอาหารมากกว่าผักหลายชนิด นิยมนำมาผัด หรือเป็นเครื่องเคียงกับอาหารประเภทยำ. แหล่งที่มา: https://www.kasettambon.com/. ค้นเมื่อ 25 May 2022.

Kyriacou, M. C., Rouphael, Y., Di Gioia, F., Kyratzis, A., Serio, F., Renna, M., Santamaria, P. 2016. Micro-scale vegetable production and the rise of microgreens. Trends in Food Science & Technology. 57, 103–115.

Ma, G.,Wang, R.,Wang, C.R., Kato, M., Yamawaki, K., Qin,F. & Xu, H.L. (2009). Effect of 1-methylcyclopropeneonexpressionof genes forethylene biosynthesis enzymes and ethylene receptors in post-harvest broccoli. Plant Growth Regulation. 57(3), 223-232.

Quirino, B.F., Noh, Y-S., Himelblau, E. & Amasino, R.M. (2000). Molecular aspects of leaf senescence. Trends in Plant Science. 5(7), 278-282.

Slinkard, K. and Singleton, T. 1997. Total Phenolic Analyses: Automation and Comparison with Manual Method. American Journal of Enology and Viticulture, 28, 49-55.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sun, B., Zhang, F., Xiao, N., Jiang, M., Yuan, Q., Xue, S., Miao, H., Chen, Q., Li, M., Wang, L., Wang, X., Wang, Q. & Tang, H. (2018). An efficient mesophyll protoplast isolation, purification and PEG-mediated transient gene expression for subcellular localization in Chinese kale. Scientia Horticulturae. 241, 187-193.

Sun, Y. &Li, W. 2017. Effects the mechanism of micro-vacuum storage on broccoli chlorophyll degradation and builds prediction model of chlorophyll content based on the color parameter changes. Scientia Horticulturae. 224, 206-214.

Supapvanich, S., Arkajak, R., and Yalai, K., 2012. Maintenance of postharvest quality and bioactive compounds of fresh-cut sweet leaf bush (Sauropus androgynus L. Merr.) through hot CaCl2 dips. Food science and Technology. 47:2262-2670.

Toivonen, P.M.A. and Brummell, D.A. (2008). Biochemical base of appearance and texture changes in fresh-cut fruit and vegetables. Post. Biol. Technol., 48:1-14.

USDA. 2019. FoodData Central. แหล่งที่มา: https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/323505/nutrients Google Scholar. ค้นเมื่อ 25 May 2022

Wang Y.,Lu W.,Jiang Y.,Luol Y.,Jiang W.,Joyce D. 2006. Expression of ethylene-related expanisin genes in cool-stored ripening banana fruit (Musa sp.cv. Williams, Cavendish sub-group AAA). Journal of Plant science Vol.170, pp.962-9677.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

การเตรียมสารเคมี

เตรียมสารสำหรับการกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี Antioxidant Activity (DPPH)

การเตรียมสาร DPPH 2,2-Diphenyl-1-picnylhycrazyl ความเข้มข้น 10 mM ชั่ง 0.039432 ละลายใน Methanol ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร

การเตรียมสาร DPPH 2,2-Diphenyl-1-picnylhycrazyl ให้ได้ความเข้มข้น 1 mM ใช้ความ เข้มข้น 10 mM นำมา 1 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 9 มิลลิลิตร

เตรียมสารสำหรับการต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี antioxidant capacity (FRAP)

การเตรียม Acetate buffer 300 mM pH 3.6 ละลาย Sodium Acetate hydrate 1.55 กรัม ใน Acetic acid 8 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนครบ 500 มิลลิลิตร

การเตรียม 10 mM 2,4,6-Tris (2-pyridyl)-s-triazine (TPTZ) ละลาย TPTZ 3.1233 กรัม ใน 1,000 มิลลิลิตร ของสารละลาย HCL 40 mM

การเตรียม $FeCl_3$ 20 mM ละลาย FeCl3 5.406 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรจนครบ 1,000 มิลลิลิตร

เตรียมสารสำหรับการสกัด Total phenolic content (TPC)

การเตรียม Folin 50 เปอร์เซ็นต์ ใช้ Folin 50 มิลลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 100 มิลลิลิตร

การเตรียม Na_2CO_3 7.5 เปอร์เซ็นต์ ชั่ง Na2CO3 7.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงผลการทดลอง

ตารางภาคผนวกที่ 1 ความสูงของผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

วิธีการ	ความสูง (เซนติเมตร)
สายพันธุ์ Red Russian Kale	4.782[c]
สายพันธุ์ Curly Kale	11.191[b]
สายพันธุ์ Nero di Toscana kale	15.249[a]
F-test	**

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับ ความเชื่อมั่น 99%

ตารางภาคผนวกที่ 2 จำนวนใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

วิธีการ	จำนวนใบ	น้ำหนักต้นสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)
สายพันธุ์ Red Russian Kale	4	40.64	25.47[ab]
สายพันธุ์ Curly Kale	4.8	36.55	23.67[b]
สายพันธุ์ Nero di Toscana kale	4.4	49.25	28.08[a]
F-test	ns	ns	**

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับ ความเชื่อมั่น 99%

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 3 ปริมาณคลอโรฟิลล์ของผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

วิธีการ	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (µg/g)
สายพันธุ์ Red Russian Kale	0.64[b]
สายพันธุ์ Curly Kale	0.75[a]
สายพันธุ์ Nero di Toscana kale	0.65[b]
F-test	*

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่าสีของผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

วิธีการ	ค่าสี		
	*L**	*a**	*b**
สายพันธุ์ Red Russian Kale	-77.902	-6.555	10.380
สายพันธุ์ Curly Kale	-76.185	-8.189	11.157
สายพันธุ์ Nero di Toscana kale	-74.269	-8.157	10.471
F-test	**ns**	**ns**	**ns**

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 5 ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในผักเคล 3 สายพันธุ์ ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

วิธีการ	ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH (%)	ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี FRAP (µmole TE g-1 FW)	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (µmole GA g-1 FW)
สายพันธุ์ Red Russian Kale	50.46	1.43^{c}	5.48
สายพันธุ์ Curly Kale	77.91	2.03^{a}	5.51
สายพันธุ์ Nero di Toscana kale	48.64	1.86^{b}	5.12
F-test	**ns**	**	**ns**

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับ ความเชื่อมั่น 99%

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ภาพแสดงลักษณะของผักเคล 3 สายพันธุ์

ภาพภาคผนวกที่ 1 ลักษณะต้นผักเคลสายพันธุ์ Red Russian Kale ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

ภาพภาคผนวกที่ 2 ลักษณะต้นผักเคลสายพันธุ์ Curly Kale ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่ 3 ลักษณะต้นผักเคลสายพันธุ์ Nero di Toscana kale ที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวสุกัญรัตน์ สมภักดี

วัน/เดือน/ปี เกิด 24 กรกฎาคม 2542

ที่อยู่ บ้านเลขที่ 135 หมู่ 17 ตำบลละแม อำเภอละแม จังหวัดชุมพร

ประวัติการศึกษา อนุบาล 1-2 โรงเรียนสหกรณ์พัฒนา อำเภอละแม จังหวัดชุมพร

ประถมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนสหกรณ์พัฒนา อำเภอละแม จังหวัดชุมพร

มัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนภูบดินทร์พิทยาลัย อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร

มัธยมศึกษาปีที่4-6 สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนสวนศรีวิทยา อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร

ปัจจุบันศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร เขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้