

ข้อมูลการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

ผักกาดขาวปลี



21. ผักกาดขาวปลี



ภาพที่ 21.1 ผักกาดขาวปลี

ชื่อสามัญ

ชื่อวิทยาศาสตร์

ผักกาดขาวปลี (Chinese cabbage)

Brassica rapa subsp. pekinensis

ลักษณะและสายพันธุ์

ผักกาดขาวปลีมีกาบใบเรียงซ้อนเวียนสลับกัน ใบชั้นนอกใหญ่และกว้างหุ้มใบชั้นในซึ่งมีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ กลางใบแบนและกว้าง ปลายใบหยักเป็นคลื่น มีสีเขียวถึงสีเขียวอ่อน โดยพันธุ์ของผักกาดขาวปลีแบ่งตามลักษณะเป็น 3 ประเภท (นิพนธ์, มปป)

1) **ผักกาดขาวปลีประเภทห่อปลีขาว** มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ลำต้นสูง 50 เซนติเมตร สายพันธุ์ที่นิยมปลูกได้แก่ พันธุ์ Jade Pagoda, Green rocket, Monument, Michilli หรือ ผักกาดหางหงส์ และ Statue เป็นต้น



ภาพที่ 21.2 ตัวอย่างผักกาดขาวปลีประเภทห่อปลีขาว
(ผักกาดหางหงส์)

ที่มา: สำนักพัฒนาเกษตรกรที่สูง (2546)

2) ผักกาดขาวปลีประเภทปลีกลม ใบห่อหัวหรือเข้าปลีแน่น มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 12-13 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร โดยสายพันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่

2.1) สายพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวช้า ได้แก่ พันธุ์ All Autumn, China Flash, China Pride เป็นต้น

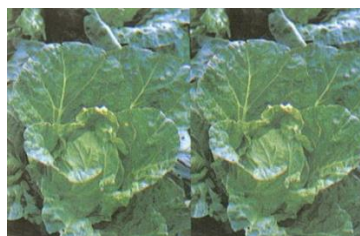
2.2) สายพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเร็ว ได้แก่ พันธุ์ Salareer, Nagaoka Early, China Doll, Yuki, Tropical Delight, Kasumi เป็นต้น



ภาพที่ 21.3 ตัวอย่างผักกาดขาวปลีประเภทปลีกลม

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร (มปป)

3) ผักกาดขาวปลีประเภทปลีหลวม ได้แก่ พันธุ์ Kokane



ภาพที่ 21.4 ตัวอย่างผักกาดขาวปลีประเภทปลีหลวม

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร (มปป)

ดัชนีเก็บเกี่ยว

(Harvesting index)

การเก็บเกี่ยวผักกาดขาวปลีเก็บเกี่ยวเมื่อปลีห่อแน่นเต็มที่ก่อนปลีจะเริ่มคลายตัวหลวมออก โดยผักกาดขาวปลีประเภทห่อปลีขาวหรือปลีกลมเก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุ 50-80 วันหลังหยอดเมล็ด นอกจากอายุการเก็บเกี่ยวตามสายพันธุ์แล้ว หากสังเกตผักกาดเข้าปลีแน่นและใบนอกเริ่มแห้ง ก็ถือว่าเป็นระยะที่เหมาะสมแก่การเก็บเกี่ยวได้เช่นกัน ควรตัดผักกาดขาวปลีควรตัดขณะที่น้ำที่เกาะอยู่บนใบแห้งดีแล้ว เพราะผักจะไม่อวบน้ำและกรอบ

จนเกินไป หากอบน้ำจนเกินไปจะทำให้เกิดการเน่าเสียง่ายและหากกรอบเกินไปจะเกิดการหักได้ง่ายเช่นกัน (กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม, 2542)

ดัชนีคุณภาพ (Quality index)

- ข้อกำหนดเรื่องคุณภาพ

ข้อกำหนดขั้นต่ำของผักกาดขาวปลี (दनัย, 2558)

- 1) เป็นผักกาดขาวปลีที่สมบูรณ์ทั้งหัว
- 2) เข้าปลีแน่นพอดี
- 3) ก้านใบมีสีเขียว
- 4) สด และสะอาด
- 5) มีใบนอก 2-3 ใบ
- 6) แก่พอดี ไม่แทงช่อดอก
- 7) ไม่มีอาการไล่เน่า

- การจัดชั้นคุณภาพ

ผักกาดขาวปลีแบ่งออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ดังนี้ (दनัย, 2558)

- 1) **ชั้นหนึ่ง (class I)** ผักกาดขาวปลีมีน้ำหนัก 700-1,500 กรัม มีตำหนิที่เกิดจากแมลงได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์
- 2) **ชั้นสอง (class II)** ผักกาดขาวปลีมีน้ำหนัก 500-1,500 กรัม มีตำหนิที่เกิดจากแมลงได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์
- 3) **ชั้นสาม (class III)** ผักกาดขาวปลีมีน้ำหนัก 300-499 กรัม หรือ 1,510-2000 กรัม มีตำหนิที่เกิดจากแมลงได้ไม่เกิน 15 เปอร์เซ็นต์

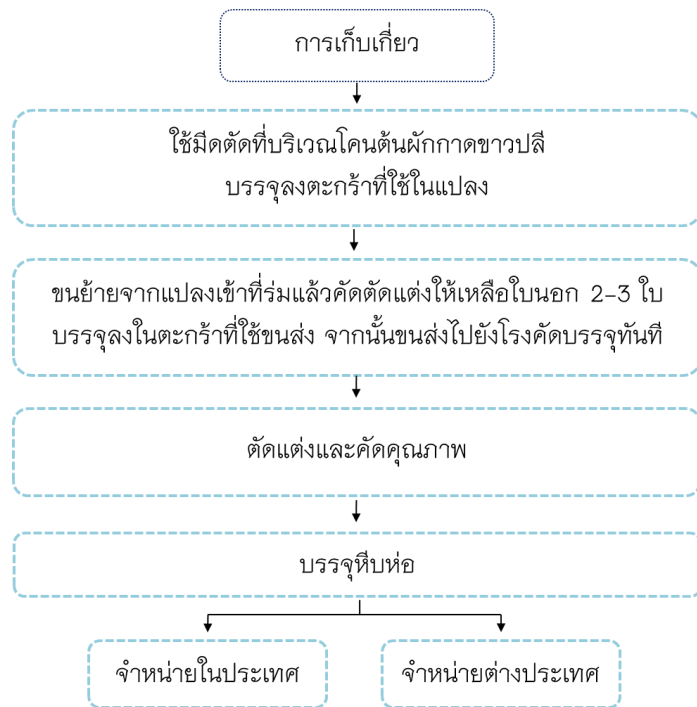
การเก็บเกี่ยวและกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวและกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวของผักกาดขาวปลีมีดังนี้ (กองพัฒนาเกษตรที่สูง, 2545; ดนัย, 2558)

1) การเก็บเกี่ยว

- 1.1) เก็บเกี่ยวช่วงเวลา 06.00-09.00 นาฬิกา
- 1.2) ใช้มีดตัดที่บริเวณโคนต้นพร้อมตัดแต่งเล็กน้อย
- 1.3) บรรจุลงตะกร้าที่ใช้ในแปลง
- 1.4) ขนย้ายจากแปลงเข้าที่ร่ม ตัดแต่งส่วนที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือมีคุณภาพที่ไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำออก ตัดแต่งให้เหลือใบนอก 2-3 ใบเพื่อป้องกันการเสียหายขณะขนส่งแล้วบรรจุลงในตะกร้าที่ใช้ขนส่ง

1.5) นำขึ้นรถขนส่ง จากนั้นขนส่งไปยังโรงคัดบรรจุทันที



ภาพที่ 21.5 ตัวอย่างการเก็บเกี่ยวผักกาดขาวปลีในแปลงปลูก
ที่มา: ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (2564)

2) การตัดแต่งและคัดคุณภาพ นำผักกาดขาวปลีตัดแต่งเอา
ส่วนที่ซ้ำจากการขนส่งออก โดยตัดแต่งให้เหลือใบในที่ เป็น
สีขาว แต่ไม่ควรลอกใบนอกออกมากเกินไป เพื่อเป็นการ
ป้องกันการซ้ำที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่ง



ภาพที่ 21.6 ตัวอย่างการบรรจุผักกาดขาวปลีที่ทำการการตัดแต่งและคัดคุณภาพแล้ว

ที่มา: ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (2564)

3) การบรรจุและการขนส่ง หลังการตัดแต่งแล้วนำผักกาดขาวปลีห่อด้วยฟิล์มพลาสติกแบบแยกหัวแล้วบรรจุลงในกล่องโฟมหรือกล่องกระดาษหรือบรรจุลงถุงพลาสติก จากนั้นขนส่งเพื่อจำหน่ายโดยใช้รถห้องเย็น



ภาพที่ 21.7 ตัวอย่างการบรรจุผักกาดขาวปลีลงบรรจุภัณฑ์เพื่อเตรียมจำหน่าย

ที่มา: ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (2564)

ข้อกำหนดในการจัดเรียงและบรรจุภัณฑ์

ผักกาดขาวปลีในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องเป็นผักกาดขาวปลีพันธุ์เดียวกัน ชั้นคุณภาพเหมือนกัน และมีคุณภาพสม่ำเสมอ (दनัย, 2558) บรรจุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับการบรรจุเพื่อจำหน่ายในและต่างประเทศ มีดังนี้ (กรมการค้าภายใน, 2560)

1) การส่งขายในประเทศ

- 1.1) บรรจุผักกาดขาวปลีลงในถุงพลาสติก โดยบรรจุน้ำหนัก 10 กิโลกรัม จำหน่ายยังตลาดขายส่ง
- 1.2) บรรจุผักกาดขาวปลีลงในตะกร้า/ลังพลาสติก โดยบรรจุน้ำหนัก 20 กิโลกรัม จำหน่ายยังตลาดขายส่ง

1.3) บรรจุในถุงพลาสติก แล้วบรรจุลงในตระกร้าพลาสติก
ส่งจำหน่ายยังตลาดซูเปอร์มาร์เก็ต

2) การส่งออกต่างประเทศ

2.1) ห่อผักกาดขาวปรีด้วยฟิล์มพลาสติก/กระดาษแบบแยกหัว
แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษ โดยบรรจุน้ำหนัก 10 หรือ
20 กิโลกรัม



ภาพที่ 21.8 ตัวอย่างการบรรจุผักกาดขาวปรี
ที่มา: กรมการค้าภายใน (2560)

เทคโนโลยีการลดอุณหภูมิ ผลิตผลที่เหมาะสม (Precooling technology)

การลดอุณหภูมิต่างอย่างรวดเร็วของผลิตผลภายหลังการเก็บเกี่ยว
ก่อนการเก็บรักษาเป็นการดึงความร้อนที่สะสมอยู่ในผลิตผล
จากแปลงปลูกระหว่างการเก็บเกี่ยว ช่วยลดอัตราการคายน้ำ
รักษาคุณภาพ และยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้น (พิมพ์เพ็ญ
และนิธิยา, มปป) โดยวิธีการลดอุณหภูมิของผักกาดขาวปรี
ที่นิยมใช้ ได้แก่

1) การลดอุณหภูมิแบบผ่านอากาศเย็น (forced-air cooling)

โดยदनัย (2548) ได้ทดลองลดอุณหภูมิจากผักกาดขาวปรีและ
ผักกาดทางหงษ์ โดยใช้อุณหภูมิของอากาศ -2 ถึง 2 องศา
เซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-100 เปอร์เซ็นต์ โดยอุณหภูมิ
เริ่มต้นของผักกาดขาวปรีและผักกาดทางหงษ์มีอุณหภูมิ
16.8-21.0 และ 18.5-21.6 องศาเซลเซียส ตามลำดับ พบว่า
ค่า half cooling time ของผักกาดขาวปรีและผักกาดทางหงษ์
มีค่าเท่ากับ 43 และ 82 นาที ตามลำดับ จากนั้นนำไปเก็บ
รักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ศึกษาอายุการเก็บรักษา
พบว่า ผักกาดขาวปรีที่ผ่านการลดอุณหภูมิแบบผ่านอากาศ
เย็นมีอายุการเก็บรักษานาน 16 วัน ซึ่งนานกว่าผักกาดขาวปรี

ที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิแบบผ่านอากาศเย็นซึ่งมีอายุการเก็บรักษาเพียง 10 วัน และในผักกาดหางหงษ์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิแบบผ่านอากาศเย็นมีอายุการเก็บรักษานาน 20 วัน ซึ่งนานกว่าผักกาดหางหงษ์ที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิแบบผ่านอากาศเย็นซึ่งมีอายุการเก็บรักษาเพียง 14 วัน

2) การลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศ (vacuum cooling)

โดยदनัย (2558) ลดอุณหภูมิผักกาดขาวปลีด้วยระบบสุญญากาศจนผักมีอุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส กำหนดพารามิเตอร์ คือ ตั้งค่าความดันสุดท้ายในห้องลดอุณหภูมิ (final pressure) 6 มิลลิบาร์ และกำหนดเวลาที่ใช้ภายใต้ความดัน (holding time) 30 นาที โดยผักมีอุณหภูมิเริ่มต้น 20-22 องศาเซลเซียส พบว่า สามารถยืดอายุการวางจำหน่ายผักกาดขาวปลีได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ ณัฐพล และคณะ (2556) ศึกษาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศในผักกาดขาวปลี โดยผักกาดขาวปลีมีอุณหภูมิเริ่มต้นที่ใจกลางเท่ากับ 20-23 องศาเซลเซียส ลดอุณหภูมิให้ได้อุณหภูมิต่ำสุดเท่ากับ 4 ± 1 องศาเซลเซียส พบว่า พารามิเตอร์ที่เหมาะสมของผักกาดหอมห่อตัดแต่งพร้อมบริโภค คือ กำหนดความดันสุดท้ายภายในห้องลดอุณหภูมิ 6.0 มิลลิบาร์ เวลาที่ใช้ภายใต้ความดันเป็นระยะเวลา 25 นาที ซึ่งเป็นพารามิเตอร์ที่เหมาะสม คือ สามารถลดอุณหภูมิจนถึงอุณหภูมิต่ำสุดได้ตามที่กำหนดใช้เวลาในการลดอุณหภูมิล้นที่สุด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักน้อยที่สุด และมีการใช้พลังงานต่ำที่สุด และหลังการลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศนำผักกาดขาวปลีเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่า ผักกาดขาวปลีที่ผ่านการลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศมีอายุการเก็บรักษานานกว่าผักกาดขาวปลีที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศ



ภาพที่ 21.9 ตัวอย่างการลดอุณหภูมิแบบสูญญากาศ
ในפקกาดชาวปัส

ที่มา: ฌ์ฐพล (2556)

การเก็บรักษา

การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำร่วมกับการใช้บรรจุภัณฑ์แอ็กทีฟ ช่วยชะลอการเสื่อมสภาพและลดกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา การคายความร้อน การหายใจ และการคายน้ำให้เกิดช้าลง เมื่อนำผลิตภัณฑ์บรรจุในบรรจุภัณฑ์จะช่วยรักษาคุณภาพที่ดีของผลิตภัณฑ์ให้คงอยู่ได้นานขึ้นถึงแม้บรรจุภัณฑ์จะไม่ได้เป็นตัวช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้นก็ตาม (दनัย และนธิยา, 2548) โดยฌ์ฐพล (2556) ศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาฝักกาดชาวปัส โดยนำฝักกาดชาวปัสบรรจุในบรรจุภัณฑ์ 6 ชนิด ได้แก่ ถุงพอลิเอทิลีนเจาะรู ถุงพอลิโพรพิลีน ถุงแอ็กทีฟชนิด M1, M2, M3 และ M4 จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส พบว่า ชนิดบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาฝักกาดชาวปัส คือ ถุงแอ็กทีฟชนิด M1 ซึ่งสามารถยืดอายุการเก็บรักษาฝักกาดชาวปัสได้นานถึง 19 วัน

- อุณหภูมิที่เหมาะสม

อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาฝักกาดชาวปัส คือ 0 องศาเซลเซียส (กองพัฒนาเกษตรที่สูง, 2545; ดนัย, 2558; Cantwell and Suslow, 2001)

- ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม

ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาฝักกาดชาวปัส คือ 95-100 เปอร์เซ็นต์ (กองพัฒนาเกษตรที่สูง, 2545; ดนัย, 2558; Cantwell and Suslow, 2001)

- อัตราการหายใจ

อัตราการหายใจของฝักกาดชาวปัสที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ มีรายละเอียด ดังนี้ (Cantwell and Suslow, 2001)

- 1) ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส อัตราการหายใจ 2-3 มิลลิลิตร ของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง
- 2) ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส อัตราการหายใจ 4-6 มิลลิลิตร ของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง
- 3) ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส อัตราการหายใจ 8-10 มิลลิลิตรของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง
- 4) ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส อัตราการหายใจ 10-16 มิลลิลิตรของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง
- 5) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส อัตราการหายใจ 14-25 มิลลิลิตรของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง

- การผลิตเอทิลีน

การผลิตเอทิลีนของผักกาดขาวปลี <math><0.1</math> ไมโครลิตรต่อกิโลกรัม ต่อชั่วโมงที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (Cantwell and Suslow, 2001)

- การตอบสนองต่อเอทิลีน

การได้รับเอทิลีนจากภายนอก ส่งผลทำให้กาบใบของ ผักกาดขาวปลีร่วง (จริงแท้, 2538)

การลดสารพิษตกค้าง

การใช้สารเคมีเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทำให้เกิดสารพิษตกค้างเป็นจำนวนมากในปัจจุบัน โดยสารเคมีทางการเกษตรที่นิยมใช้ ได้แก่ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) สารในกลุ่มนี้ เช่น โพรพิโนฟอสและคลอไพริฟอส ซึ่งพบปัญหาการตกค้างในผักที่จำหน่ายภายในประเทศและสินค้าส่งออกวราภา และคณะ 2555 จึงได้ทำการศึกษาการล้างผักกาดขาวด้วยน้ำล้างกลุ่มออกซิไดส์ซึ่ง 3 ชนิด ได้แก่ น้ำ EO ชนิดกรดคลอรีนไดออกไซด์ และน้ำไฮโซน เปรียบเทียบกับการล้างด้วยน้ำประปา พบว่า การล้างผักกาดขาวด้วยน้ำไฮโซนความเข้มข้น 1 ส่วนในล้านส่วน นาน 10 นาที สามารถลดปริมาณสารตกค้างของโพรพิโนฟอสและคลอไพริฟอสในผักกาดขาวดีที่สุดใน โดยสามารถลดปริมาณสารโพรพิโนฟอสและคลอไพริฟอสได้ 77 และ 70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ความเสียหาย

- ความเสียหายทางกล

ความเสียหายที่เกิดขึ้นหลังการเก็บเกี่ยวของผักกาดขาวปลี ส่วนใหญ่เกิดในระหว่างการเคลื่อนที่ในโซ่อุปทานเกิดจากสาเหตุทางกล 14.34 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งได้แก่ การหัก การซ้ำ และการเกิดบาดแผลของใบและกาบใบผักกาดขาวปลี (दनัย, 2558; ดนัย และคณะ, 2553)



ภาพที่ 21.10 การสูญเสียของเนื่องจากการหักของกาบใบผักกาดขาวปลี

ที่มา: ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (2564)

- ความเสียหายจากโรค

1) โรคใบจุด (leaf spot) เชื้อราสาเหตุ *Alternaria brassicae*
ลักษณะอาการ พบบนใบและก้านผักกาดขาวปลี ลักษณะแผลที่เกิดขึ้นเป็นจุดเล็กๆ สีเหลือง ต่อมาแผลมีการขยายขนาดใหญ่ขึ้น มีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ แผลมีลักษณะเป็นวงค่อนข้างกลม เรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ (กรมวิชาการเกษตร, 2552)



ภาพที่ 21.11 ลักษณะอาการใบจุดบนใบผักกาดขาวปลีที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria brassicae*

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2552)

2) โรคเน่าเละ (Soft rot) เชื้อสาเหตุ *Erwinia carotovora*
ลักษณะอาการ แผลมีลักษณะเป็นจุดฉ่ำน้ำเล็กๆ บนใบ ต่อมา
แผลจะขยายลุกลามมีสีน้ำตาลหรือน้ำตาลเข้ม บริเวณแผล
ยุบตัวลง มีเมือกเยิ้ม และมีกลิ่นเหม็น (กรมวิชาการเกษตร,
2552)



ภาพที่ 21.12 ลักษณะอาการของโรคเน่าเละในผักกาดขาวปลี
ที่เกิดจากเชื้อ *Erwinia carotovora*

ที่มา: ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (2564)

- ความเสียหายจากแมลง

ความเสียหายที่เกิดจากแมลงที่เข้าทำลายผักกาดขาวปลี ได้แก่
(กรมส่งเสริมการเกษตร, มปป)

1) หนอนกระทู้ผัก เข้าทำลายผักกาดขาวปลีโดยการกัดกินใบ
ก้านใบหรือเข้าทำลายในระยะเข้าหัว มักเข้าทำลายเป็นบางจุด
ที่ผีเสื้อวางไข่

2) หนอนใยผัก เข้าทำลายผักกาดขาวปลีโดยการกัดกินใบอ่อน
หรือดอก กัดกินใบที่หุ้มอยู่ทำให้ใบเป็นรูพรุน ส่งผลให้เกิด
ความเสียหายและผลผลิตลดลง

3) เพลี้ยอ่อน เข้าทำลายผักกาดขาวปลีโดยการดูดน้ำเลี้ยงจาก
พืชทั้งยอด ใบอ่อน ใบแก่ ช่อดอก ลักษณะอาการที่เห็นได้ชัด
คือ ยอดและใบจะหงิกงอ เมื่อเพลี้ยอ่อนมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น
ใบที่ถูกทำลายมีสีเหลืองและร่วงหล่น

อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา

หลังการเก็บเกี่ยว

- Internal disorder และ
- External disorder

อาการผิดปกติที่เกิดจากอุณหภูมิ เป็นความเสียหายที่เกิดจากการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีในอุณหภูมิต่ำเกินไปอาจก่อให้เกิดความผิดปกติทางสรีรวิทยาขึ้น ซึ่งเรียกว่า **อาการสะท้อนหนาว** โดยอาการสะท้อนหนาวในผักกาดขาวสามารถเกิดขึ้นได้ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส หลังเก็บรักษา 3 เดือนหรือนานกว่านั้น อาการที่เกิดขึ้น คือ เส้นกลางใบเปลี่ยนสี โดยเฉพาะใบผักกาดขาวปลีที่อยู่ด้านบนนอก (Cantwell and Suslow, 2001)

เอกสารอ้างอิง

- กรมการค้าภายใน. 2560. คู่มือมาตรฐานสินค้าเกษตรในตลาดกลาง. โครงการจัดทำ Business Model ขนาดกลาง. กรมการค้าภายใน. กระทรวงพาณิชย์, กรุงเทพฯ. 168 หน้า. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล https://www.dit.go.th/FILE/PR_PUBLICATION_DOCUMENT/คู่มือสินค้าเกษตรแยกชนิด%2028-7-2560.pdf (19 กรกฎาคม 2564).
- กรมวิชาการเกษตร. 2552. คู่มือโรคผัก. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 152 หน้า. ใน โครงการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้านการเกษตร เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <https://ebook.lib.ku.ac.th/ebook27/ebook/2011-004-0136/> (13 สิงหาคม 2564).
- กรมส่งเสริมการเกษตร. มปป. การปลูกผักกาดขาวปลี. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล http://eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/herb_gar/pak_kad2.pdf (16 สิงหาคม 2564).
- กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม. 2542. รวมเรื่องผัก. ฐานเกษตรกรรม, กรุงเทพฯ. 143 หน้า.
- กองพัฒนาเกษตรที่สูง. 2545. คู่มือการจัดชั้นคุณภาพผัก. สำนักปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 192 หน้า. ใน โครงการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้านการเกษตร เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <https://ebook.lib.ku.ac.th/ebook27/ebook/20150164/> (29 กรกฎาคม 2564).
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2538. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 373 หน้า.
- ณัฐพล กามล, ดนัย บุญยเกียรติ และ พิชญา บุญประสม พูลลาภ. 2556. ผลของการลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผักกาดขาวปลี. แก่นเกษตร 41(3): 247-256.

ณัฐพล กามล. 2556. ผลของการลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศและบรรจุภัณฑ์แอกทิฟต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผักกาดขาวปลี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 199 หน้า.

दनัย บุญยเกียรติ. 2548. ผลของการลดอุณหภูมิต่อคุณภาพผัก. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 36(5-6) (พิเศษ): 1132-1135.

दनัย บุญยเกียรติ. 2558. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักบนพื้นที่สูง. วนิดาการพิมพ์, เชียงใหม่. 162 หน้า.

दनัย บุญยเกียรติ และ นิธิยารัตนาปนนท์. 2548. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 236 หน้า.

दनัย บุญยเกียรติ, พิชญา บุญประสม, ชัยพิชิต เชื้อเมืองพาน และนพพล จันทร์หอม. 2553. การวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชผักของโครงการหลวง (บรอกโคลี ปวยเล้ง ผักกาดหอมห่อ กะหล่ำปลี และผักกาดขาวปลี). รายงานฉบับสมบูรณ์. สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553. 212 หน้า.

นิพนธ์ ไชยมงคล. มปป. ผักกาดขาวปลี. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <https://vegetweb.com/wp-content/download/chicab.pdf> (13 สิงหาคม 2564).

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยารัตนาปนนท์. มปป. สภาวะการเก็บและอายุการเก็บของผักและผลไม้สด/สภาวะการเก็บรักษาและอายุการเก็บรักษาผักและผลไม้สด. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/22902/สภาวะการเก็บและอายุการเก็บของผักและผลไม้สด-สภาวะการเก็บรักษาและอายุการเก็บรักษาผักและผลไม้สด>. (30 กรกฎาคม 2564).

วราภา มหากาญจนกุล, ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ และอัจฉรา แสนคม. 2555. การใช้น้ำไอโซนและน้ำอิเล็กโทรไลต์เพื่อลดสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในผักใบ. รายงานการวิจัย. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ. 199 หน้า.

สำนักพัฒนาเกษตรที่สูง. 2546. คู่มือการปลูกผักบนพื้นที่สูง. สำนักปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 257 หน้า. ใน โครงการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้านการเกษตร เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <https://ebook.lib.ku.ac.th/ebook27/ebook/20160013/> (30 กรกฎาคม 2564).

Cantwell, M. and T. Suslow. 2001. Cabbage (Round and Chinese Types): Recommendations for Maintaining Postharvest Quality. [Online]. Available: <http://postharvest.ucdavis.edu/files/259444.pdf> (Aug 15, 2021).

