

## บทที่ 2 ตรวจเอกสาร

### 1. กะหล่ำปลี

#### 1.1 พืชตระกูลกะหล่ำ (Brassicae) (มณีฉัตร, 2545)

พืชตระกูลกะหล่ำมีประมาณ 300 สกุล แบ่งออกเป็น 3,000 ชนิด มีถิ่นกำเนิดในแถบเมดิเตอร์เรเนียน มีประมาณ 40 ชนิด บางชนิดมีถิ่นกำเนิดในประเทศจีน เช่น ผักกาดขาวปลี ผักกาดฮ่องเต้ ผักกาดกวางตุ้ง และผักกาดทางหงษ์ พืชตระกูลกะหล่ำมีทั้งพืชฤดูเดียว สองฤดู และมากกว่า 2 ฤดู โดยพืชตระกูลกะหล่ำที่นิยมปลูกในประเทศไทย ได้แก่ คะน้า ผักกาดขาว ผักกาดฮ่องเต้ ผักกาดหัว กะหล่ำปลี เป็นต้น

**กะหล่ำปลี (Cabbage)** ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica oleracea* var. *capitata* L. เป็นพืชสองฤดูที่นิยมบริโภคอย่างแพร่หลายทั่วโลก ใช้ส่วนของหัวที่มีใบห่อหุ้มอัดแน่นเป็นวงกลมและหัวแหลม ใบมีลักษณะเรียบและหยัก มีทั้งสีเขียวและสีม่วง ในประเทศไทยนิยมรับประทานแบบสด

#### 1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชตระกูลกะหล่ำ (Brassica sp.) (จานุลักษณ์, 2541)

กะหล่ำปลีมีลำต้นสั้น ลำต้นหนาและแข็ง ตั้งตรง และไม่แตกแขนงยาว 20-30 เซนติเมตร เมื่อแทงช่อดอกเจริญเติบโตเต็มที่สูง 150-200 เซนติเมตร ใบเรียงสลับซ้อนกันแน่นหลายชั้นเป็นก้อนแป้นมีลักษณะกลมหรือรี แผ่นใบหนา มีดอกแบบ raceme ช่อดอกเกิดตรงปลายสุดของลำต้น และกิ่งแขนงมีช่อดอก 5-30 ช่อต่อต้น แต่ละช่อดอกมีดอกย่อยมากกว่า 20 ดอกขึ้นไป ดอกย่อยเป็นดอกสมบูรณ์เพศ โครงสร้างดอกประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 4 กลีบ กลีบดอกมีสีเหลือง ขาว ม่วง หรือขาว สลับม่วง 4 กลีบ อับละอองเกสรตัวผู้ 6 อับ ดอกมีก้านชูเกสรตัวเมีย รังไข่มี 2 ห้อง และไข้อยู่เหนือกลีบดอก การเจริญเติบโตของกะหล่ำปลีในระยะแรกเป็นการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative growth) และระยะที่ 2 เป็นการเจริญที่เกี่ยวข้อกับระบบสืบพันธุ์ (reproductive growth) โดยการเจริญเติบโตในระยะที่ 2 ต้องการอุณหภูมิต่ำ (Vernalization) 5-10 องศาเซลเซียส และช่วงแสงวันยาวในการกระตุ้นการพัฒนาของตาดอก แต่มีพืชตระกูลกะหล่ำบางชนิด เช่น คะน้า ผักกาดหัว ผักกาดขาวปลีชนิดไม่ห่อหัว ผักกาดเขียวปลีและผักกาดเขียวกวางตุ้ง ที่ต้องการอุณหภูมิต่ำในการกระตุ้นตาดอก 15-20 องศาเซลเซียส และเมล็ดมีขนาดเล็ก มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.6 มิลลิเมตร และแตกต่างกันไปแต่ละชนิด

#### 1.3 การปรับปรุงพันธุ์ผักอินทรีย์ในพืชตระกูลกะหล่ำ (Brassica sp.)

พืชผักในกลุ่ม Brassica เป็นพืชท้องถิ่นของประเทศในเขตนาน การปรับปรุงพันธุ์ต้องมีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชอยู่ในช่วง 10-25 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงกว่า 27 องศาเซลเซียส จะทำให้การเจริญเติบโตช้าลง สำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ในพืชกลุ่มนี้จำเป็นต้องใช้อุณหภูมิที่ต่ำเพื่อชักนำการออกดอก โดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 0-15 องศาเซลเซียส (มูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืนประเทศไทย, 2561) หรืออยู่ในช่วง 4-10 องศาเซลเซียส แต่ที่เหมาะสมคือ 5 องศาเซลเซียส ใช้เวลากระตุ้นการออกดอก 4-6 สัปดาห์ และนำไปปลูกในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิเย็นประมาณ 15 องศาเซลเซียส Linwattana *et al.* (1997) ชักนำการออกดอกของกะหล่ำปลีโดยนำเมล็ดไปแช่ที่อุณหภูมิเย็นทำให้อายุการออกดอกเร็วขึ้น แต่จะทำให้ความสูงดอก ความกว้างใบ ความยาวใบ และน้ำหนักต้นลดลง แต่การชักนำการออกดอกด้วยอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน

มีความเหมาะสมที่นำไปใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลีมากที่สุด Yang Zheng *et al.* (2018) ศึกษาผลของการชักนำการออกดอกด้วยอุณหภูมิเย็นในเทอร์นิกทำการชักนำการออกดอกด้วยอุณหภูมิเย็น 5 องศาเซลเซียส จำนวนวัน 7 ระยะ ได้แก่ 0 10 20 30 40 50 และ 60 วัน พบว่า การใช้ระยะเวลาในการนำเทอร์นิกจำนวนวันนานทำให้การออกดอกเร็วขึ้นเท่านั้น นอกจากนี้วันเพ็ญและคณะ (2562) ศึกษาการชักนำการออกดอกกะหล่ำปลีด้วยความเย็นในระยะต้นพืชเจริญเติบโตเต็มที่ (พืชอายุ 45 วัน) ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง พบว่า กะหล่ำปลีพันธุ์ 101 จากการทดลองการชักนำการออกดอกด้วยความเย็นในระยะต้นพืชเจริญเติบโตโดยกรรมวิธีที่ไม่แช่เมล็ดด้วยความเย็นร่วมกับนำพืชอายุ 45 วัน หลังจากปลูกและชักนำด้วยความเย็น 5 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 20 30 และ 40 วัน สามารถช่วยการให้พืชออกดอกได้หลังย้ายปลูก 92 91 และ 95 วัน แต่พืชไม่ติดเมล็ด และกะหล่ำปลีหัวใจพันธุ์ 201 พบว่า กรรมวิธีที่ไม่ได้แช่เมล็ดด้วยความเย็นร่วมกับนำพืชอายุ 45 วัน ปลูกและชักนำด้วยความเย็น 5 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 20 30 และ 40 วัน สามารถช่วยการให้พืชออกดอกได้หลังย้ายปลูก 95 94 และ 97 วัน แต่พืชไม่ติดเมล็ด และพบว่าหลังจากพืชออกดอก 2-3 สัปดาห์ พืชชะงักการออกดอก ต้นพืชยืดขึ้น ตั้งฉัตร และตาดอกไม่พัฒนาต่อ โดยพืชตระกูลกะหล่ำนี้ส่วนใหญ่เป็นพืชผสมข้ามไม่สามารถผสมตัวเองได้จึงจำเป็นต้องช่วยผสมเกสรหรืออาศัยผึ้งช่วยในการผสมเกสร โดยเฉพาะผึ้งพันธุ์ท้องถิ่นที่มีความทนทานต่ออากาศที่หนาวเย็น โดยโครงสร้างดอกประกอบไปด้วยกลีบดอกสีเหลืองอ่อนจำนวน 4 กลีบ มี Stamen อยู่ 6 อัน ภายหลังการผสมเกสรดอกพัฒนาไปเป็นฝักที่มีความยาวอยู่ระหว่าง 1-4 นิ้ว (2.5-10 เซนติเมตร) หนึ่งฝักมีเมล็ดประมาณ 12-20 เมล็ด และเมล็ดมีขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/16 นิ้ว (1.6 มิลลิเมตร) และแตกต่างกันไปแต่ละชนิด (McCormack, 2005) โดยมูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืนประเทศไทย (2561) กล่าวว่า เมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตพืชอินทรีย์ เนื่องจากปัจจัยด้านพันธุกรรมเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้และส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลผลิตร่วมกับปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม และ Kalisz and Siwek (2006) รายงานว่า การปลูกกะหล่ำปลีในพื้นที่อุณหภูมิเย็นจะทำให้ได้เมล็ดพันธุ์เพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 1.2-5.2

#### 1.4 การออกดอกของพืช (दन्य, 2546)

การออกดอก (Flowering) คือการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (Vegetative Growth) สู่การเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์ (Reproductive Growth) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากที่พืชมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นจนถึงอายุที่มีความพร้อมที่จะออกดอก (Ripeness to Flower) ก็ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นไปพืช ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการออกดอกได้ การเปลี่ยนแปลงของใบจะได้รับการกระตุ้นจากสภาพแวดล้อมคือ ความยาวของวันอุณหภูมิ ความชื้น อาหาร และสารควบคุมการเจริญเติบโต (Growth Regulators) ด้วย

#### 1.5 ปัจจัยที่มีผลต่อการชักนำการออกดอก (दन्य, 2546)

- 1) แสง: โดยแสงมีผลต่อการออกดอกในด้านของความยาววัน (Photoperiod) ความยาวคลื่นแสง (Wave length) และความเข้มแสง
- 2) อุณหภูมิ : ในพืชเขตนหนาวมักต้องการอุณหภูมิเย็นในการกระตุ้นการออกดอก ซึ่งในแต่ละชนิดพืชมีความต้องการอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ความต้องการอุณหภูมิต่ำในการกระตุ้นการออกดอกของพืช เรียกว่า Vernalization ซึ่งทำให้บริเวณเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดของพืช (Apical meristem) เปลี่ยนจากระยะเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (Vegetative Phase) เป็นระยะเจริญเติบโตทางด้านสืบพันธุ์

(Reproductive Phase) นอกจากนี้ Vernalization ยังเป็นปัจจัยหลักที่เปลี่ยนแปลงความยาวของช่วง Vegetative Phase ได้ด้วย (González *et al.*, 2002) (Kenton Parker *et al.*, 2016) และยังพบว่าทำให้ Vernalization กับต้นกล้าสามารถเพิ่ม Floral Differentiation และเพิ่มผลผลิตได้ (Roberto P de Oliveira, *et al.*, 2009)

3) สารกระตุ้นการออกดอก (flowering stimulus) เนื่องจากมีการพบว่าการตอบสนองของพืชต่อช่วงแสงเป็นผลมาจากการกระตุ้นของสารที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณให้พืชมีการเปลี่ยนแปลงจากการเจริญทางต้นไปสู่การออกดอก และมีการเรียกสารนี้ว่า florigen ซึ่งมีการเคลื่อนย้ายในส่วน of phloem

### 1.6 การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตในการชักนำการออกดอกของพืช

1) จิบเบอเรลลิน (Gibberellins) GAs เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช โดยทั่วไป GAs ทุกชนิดจะมีโครงสร้างพื้นฐานของโมเลกุลเป็น Gibberellane Carbon Skeleton ซึ่งจะเหมือนกับกรดจิบเบอเรลลิกจะแตกต่างกันตรงจำนวนและตำแหน่งของกลุ่มที่เข้าแทนที่ในวงแหวนและระดับของความอ้อมตัวของวงแหวน AGA ประกอบด้วยคาร์บอนประมาณ 19-20 อะตอม ซึ่งจะรวมกันเป็นวงแหวน 4 หรือ 5 วงและจะต้องมีกลุ่มคาร์บอกซิลอย่างน้อย 1 กลุ่มโดยใช้ชื่อย่อว่า GAs ซึ่ง GA3 เป็นชนิดที่พบมากและได้รับความสนใจศึกษามากกว่าชนิดอื่นๆ GAs เป็นฮอร์โมนที่พบในพืชชั้นสูงทุกชนิด นอกจากนั้นยังพบในเฟิร์น สาหร่าย และเชื้อราบางชนิด แต่ไม่พบในแบคทีเรีย โดยบทบาทของจิบเบอเรลลินที่มีต่อพืชมีดังนี้

- กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชทั้งต้น จิบเบอเรลลินมีคุณสมบัติพิเศษ ที่สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชทั้งต้นได้ โดยทำให้เกิดการยืดตัวของเซลล์ พืชบางชนิดอาจจะไม่ตอบสนองต่อจิบเบอเรลลิน อาจจะเป็นเพราะว่าในพืชชนิดนั้นมีปริมาณจิบเบอเรลลินเพียงพอแล้ว จิบเบอเรลลินสามารถกระตุ้นการยืดยาวของช่อดอกไม้บางชนิดและทำให้ผลไม้มีรูปร่างยาวออกมา เช่น องุ่น และแอปเปิล โดย Hamana *et al.* (2002) ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนในตายอดของกะหล่ำปลีในช่วงระหว่างการเปลี่ยนแปลงจากการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative Phase) ไปเป็นการเจริญเติบโตทางด้านสืบพันธุ์ (Reproductive Phase) พบการสังเคราะห์ฮอร์โมน Gibberllic acid นอกจากนี้เมื่อให้ GA1 และ GA4 ส่งผลให้ก้านดอกยืดยาวขึ้น และส่งเสริมการพัฒนาของตาดอก แต่ในระยะการกระตุ้นยังไม่ส่งผลมากนัก

- กระตุ้นการงอกของเมล็ดที่พักตัวและตาที่พักตัว

- การแทงช่อดอก การออกดอกของพืชเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น อายุ และสภาพแวดล้อม จิบเบอเรลลินสามารถแทนความต้องการวันยาวในพืชบางชนิดได้ และยังสามารถทดแทนความต้องการอุณหภูมิต่ำ (Vernalization) ในพืชพวกกะหล่ำปลีและแครอท โดย De-Ping Guo *et al.* (2004) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสารควบคุมการเจริญเติบโตร่วมกับการใช้อุณหภูมิต่ำต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของกะหล่ำดอก พบว่า การใช้ Paclobutrazol ฉีดพ่นในระยะต้นมีใบ 8-9 ใบ ทำให้การออกดอกช้าลง และการฉีดพ่น GA3 ส่งผลในระดับของ GA1 ภายในเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับการ Vernalization นอกจากนี้การให้ GA3 ส่งผลมีการออกดอกเช่นเดียวกับการ Vernalization โดยมีเปอร์เซ็นต์การออกดอก 95.5 เปอร์เซ็นต์ และการให้ GA3 ร่วมกับการ Vernalization ส่งผลให้ออกดอกเร็วขึ้น

- จิบเบอเรลลินสามารถกระตุ้นการเคลื่อนที่ของอาหารในเซลล์สะสมอาหาร หลังจากที่มีเมล็ดงอกแล้ว เพราะรากและยอดที่ยังอ่อนตัวเริ่มใช้อาหาร เช่น ไขมัน แป้ง และโปรตีน จากเซลล์สะสมอาหาร จิบเบอเรลลินจะกระตุ้นให้มีการย่อยสลายสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นโมเลกุลเล็ก เช่น ซูโครสและกรดอะมิโน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์เอนไซม์หลายชนิดดังกล่าวข้างต้น

- กระตุ้นให้เกิดผลแบบ Parthenocarpic ในพืชบางชนิด เปลี่ยนรูปร่างของใบพืชบางชนิดเช่น English Ivy และทำให้พืชพัฒนาการเพื่อทนความเย็นได้

- พืชที่มีดอกตัวผู้และตัวเมียแยกกันไม่ว่าจะต้นเดียวกัน หรือแยกต้นก็ตาม จิบเบอเรลลินสามารถเปลี่ยนเพศของดอกได้ จิบเบอเรลลินมักเร่งให้เกิดดอกตัวผู้ (คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2563)

**2) CPPU หรือ Forchlorfenuron หรือ N-(2-chloro-4-pyridyl)-N'-phenylurea** เป็นสารไซโตไคนินสังเคราะห์ที่มีความคงทนสูง CPPU สามารถดูดซึมเข้าราก ลำต้น ใบ ดอก และผล สามารถเคลื่อนย้ายไปเนื้อเยื่ออื่นๆ เป็นกลุ่มสารที่มีความสามารถกระตุ้นการแบ่งตัวของเซลล์ (Cell Division) การขยายขนาดของเซลล์ (Cell Enlargement) และเพิ่มจำนวนเซลล์ (Kim *et al.*, 2006) โดย CPPU เป็นสารในกลุ่มที่ช่วยเคลื่อนย้ายสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และสารอนินทรีย์ต่าง ๆ จากบริเวณที่ไม่ได้รับสารมายังบริเวณที่ได้รับสาร นอกจากนี้ยังกระตุ้นการพัฒนาของคลอโรพลาสต์ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของพืช (Zabada and Bukovac, 2006)

### 1.7) การปรับปรุงพันธุ์พืชผสมตัวเอง

ลักษณะทางพันธุกรรมของพืชผสมตัวเอง คือ ลักษณะทางพันธุกรรมของแต่ละพืชอยู่ในสภาพคงตัว (Homozygosity) อันเนื่องมาจากการผสมตัวเองอยู่เสมอ โดยวิธีการปรับปรุงพันธุ์พืชผสมตัวเอง แบ่งเป็น 3 วิธี คือ

#### 1) การคัดเลือกจากประชากรเดิม

- การคัดเลือกแบบรวม (Mass Selection) คือ การคัดเลือกเฉพาะพืชที่มีลักษณะตามที่ต้องการ การคัดเลือกด้วยวิธีนี้เป็นการคัดเลือกลักษณะทางฟีโนไทป์ของพืชและคัดเลือกต้นที่ต้องการลักษณะดังกล่าวจึงมีความสม่ำเสมอ นอกจากนี้การคัดเลือกด้วยวิธีนี้เป็นวิธีที่ง่าย รวดเร็ว ปลูกได้ครั้งละมากๆ โอกาสที่จะคัดเลือกจีโนไทป์ต่างๆ มีมาก เพิ่มโอกาสของความสำเร็จในการคัดเลือกพันธุ์ และการที่ได้พันธุ์ที่มีหลายจีโนไทป์จะทำให้พันธุ์มีความต้านทานต่อสภาพแวดล้อม

- การคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure Line Selection) คือ การคัดเลือกพันธุ์จากพันธุ์ท้องถิ่นและคัดเลือกพันธุ์ที่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมหลากหลายพันธุ์มารวมกัน นำเมล็ดที่ได้คลุกเป็นกลุ่มเดียวกัน จากนั้นปลูกคัดเลือกต้นที่ตรงตามวัตถุประสงค์ ทำการเก็บเมล็ดพันธุ์จากต้นที่คัดเลือก แบบรายต้น แล้วนำเมล็ดที่ได้ไปปลูกแยกแถวไม่ปนกัน จากนั้นคัดเลือกต้นที่ตรงตามวัตถุประสงค์และเก็บเมล็ดพันธุ์เฉพาะต้นที่ดีที่สุด (เก็บเมล็ดพันธุ์ในแถวที่ถูกเลือกแยกรายต้น) จากนั้นนำเมล็ดแต่ละต้นปลูกในแปลงที่มีขนาดใหญ่ขึ้น คัดเลือกแปลงที่ตรงตามวัตถุประสงค์ จากนั้นเก็บเมล็ดพันธุ์แปลงนั้นใช้สำหรับการขยายพันธุ์เป็นพันธุ์พืชที่ดีต่อไป

#### 2) การคัดเลือกพันธุ์จากประชากรภายหลังมีการผสมพันธุ์

- การคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ (Pedigree Method) คือ การคัดเลือกที่มีการบันทึกสายประวัติของพืชทุกต้นหรือทุกแถว (สายพันธุ์) ที่ปลูกคัดเลือก และมีการบันทึกรายละเอียดต่างที่มี

ความจำเป็นต่อการคัดเลือก การบันทึกช่วยในการตัดสินใจว่าจะเลือกหรือคัดทิ้งสายพันธุ์ใด โดยเฉพาะพันธุ์ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกัน โดยข้อคำนึงก่อนการคัดเลือกพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ในช่วงต้นๆ พืชมีอัตราการเป็นพันธุ์ทางสูง แต่อัตราจะค่อยๆ ลดลงในช่วงหลังๆ ดังนั้นในช่วงต้นๆ จึงใช้วิธีการคัดเลือกเป็นรายต้น ส่วนช่วงหลังๆ เมื่อพืชมีความเป็นพันธุ์แท้สูงจึงคัดเลือกเป็นสายพันธุ์ การคัดเลือกแบบบันทึกประวัตินี้เป็นการคัดเลือกลักษณะที่เป็นคุณภาพ สามารถคัดลักษณะที่ไม่ต้องการทิ้งได้อย่างรวดเร็วในช่วงต้นๆ สามารถดูลักษณะต่างๆ ได้ดี สามารถปรับปรุงลักษณะบางลักษณะได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น อายุการเก็บเกี่ยว สีฝัก และการต้านทานต่อการหักล้ม เป็นต้น

- การคัดเลือกแบบรวม (Bulk Selection) คือ การคัดเลือกที่มีวิธีการคล้ายคลึงกับการคัดเลือกแบบรวม (Mass Selection) โดยการปลูกในช่วงรุ่นที่  $F_1$ - $F_4$  คัดเลือกแบบรวม แต่จำนวนต้นพืชในแปลงรวมต้องมีจำนวนมากที่สุดและมีจำนวนเท่าๆ กันในทุกๆ รุ่นด้วย เพื่อไม่ให้พันธุ์กรรมที่ดีของพืชบางลักษณะหายไป และในรุ่น  $F_5$  คัดเลือกแบบบันทึกประวัติ ซึ่งเริ่มจากแบบ  $F_2$  ของการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติเป็นต้นไป

### 3) การคัดเลือกแบบผสมกลับ (Back Crossing)

การคัดเลือกแบบผสมกลับเป็นการนำลักษณะที่ดีเด่น (ต้านทานโรค ความหวานของผล) มารวมในสายพันธุ์พืชที่ดีที่เรามีอยู่แล้ว จากนั้นทำการผสมพันธุ์ที่มีลักษณะดีบางประการนั้นกับพันธุ์ของเรา ได้เมล็ดพันธุ์แล้วนำไปปลูกได้ลูกผสม  $F_1$  จากนั้นทำการผสมระหว่างลูกผสม  $F_1$  กับพันธุ์พืชที่ดีที่มีอยู่อีกครั้ง เรียกการผสมนี้ว่า การผสมกลับ (Back Crossing) เมล็ดพันธุ์ที่ได้นำไปปลูกในรุ่นต่อไป และทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์

#### 1.8) การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์พืชผักที่ผ่านมา

วิธีการคัดเลือกพันธุ์แบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line selection) หรือ Open-pollinated line selection เป็นวิธีการปรับปรุงภายในประชากร และวิธีนี้เสนอโดย Shinohara ใช้วิธีการปรับปรุงพันธุ์กะหล่ำปลีเป็นผลสำเร็จ โดยเป็นนักปรับปรุงพันธุ์ชาวญี่ปุ่นในปี ค.ศ. 1958 ได้ใช้วิธีการที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ผักในตระกูลกะหล่ำ เช่น กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก บร็อคโคลี ผักกาดขาวปลี ผักกาดหัว คენห่า เป็นต้น ซึ่งมีการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ดี และ/หรือย้ายปลูกหลังการคัดพันธุ์ได้ วิธีการนี้มีข้อดี คือ ปฏิบัติได้ง่าย สามารถป้องกันการเสื่อมถอยของลักษณะซึ่งเป็นผลจากการ Inbreeding เมื่อการคัดเลือกพันธุ์ทำอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการปนเมล็ดระหว่างสายพันธุ์ จึงเกิดความสม่ำเสมอของลักษณะบางลักษณะภายในแต่ละสายพันธุ์ขึ้นได้และทำให้ได้ประชากรที่มีอีโนไทป์เป็นพันธุ์ทาง โดยความเป็นพันธุ์ทางนี้จะคงที่ส่งผลให้มีความสม่ำเสมอและความคงตัวของลักษณะหลายลักษณะภายในประชากรดังกล่าว

กะหล่ำปลีเริ่มทำการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2564 คัดเลือกโดยวิธี maternal line selection โดยปลูกต้นที่ดีที่สุดไว้ภายใน ต้นที่ตีรองลงมาปลูกล้อมรอบ (ปล่อยให้มีการผสมแบบสุ่ม) เก็บเมล็ดชั้นใน (ต้นที่ดีที่สุด) แยกต้นใช้เป็นสายพันธุ์แม่ ในปีที่ผ่านมาได้เมล็ดพันธุ์ช่วงรุ่นที่  $F_5$  โดยคัดเลือกจากเมล็ดพันธุ์ช่วงรุ่นที่  $F_4$  โดยมุ่งเน้นคัดเลือกต้นพันธุ์ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น เข้าหัวแน่นและมีน้ำหนักต่อหัวไม่น้อยกว่า 300 กรัม เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีคุณภาพ สามารถปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ได้ดี

## 2. ผักกาดหวาน (Cos Lettuce, Romain Lettuce)

ผักกาดหวานมีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Lactuca sativa* Var. *longifolia* จัดอยู่ในตระกูล Compositae ชื่อสามัญ คือ Cos Lettuce, Romain Lettuce เป็นพืชล้มลุกขนาดเล็ก การปลูกดูแลรักษาคล้ายผักกาดหอมห่อ แต่จะมีลักษณะแตกต่างกันออกไปบ้างตามสายพันธุ์ นอกจากนี้ยังมีชนิดใบกลมห่อหัวแน่น รสชาติหวานกรอบ เรียกว่า เบบี้คอส (baby cos) (มูลนิธิโครงการหลวง, 2557) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักกาดหวานลำต้นเดี่ยว มีข้อสั้นๆ กาบใบห่อซ้อนกันแน่นออกเรียงสลับ ลักษณะใบยาวรี โคนใบกว้าง ใบหนา ก้านใบใหญ่ อวบและฉ่ำน้ำ ก้านมีสีเขียวอ่อน รสชาติหวาน ใบซ้อนกันเป็นช่อ ดอก/ช่อดอกเป็นช่อ สีเหลือง 1 ดอก มีประมาณ 15-20 เมล็ด 1 ต้น มีประมาณ 1,000-2,000 ดอก ก้านดอกยาว 9 มิลลิเมตร เมล็ดรี สีครีม ยาว 3-4 มิลลิเมตร อายุ 59 วัน หลังเพาะเมล็ดผักกาดหวานเป็นพืชที่ต้องการสภาพอากาศเย็น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 10-24 องศาเซลเซียส ในสภาพอุณหภูมิสูงการเจริญเติบโตทางใบลดลง และพืชสร้างสารคล้ายน้ำนมหรือยางมาก เส้นใยสูง เหนียว และมีรสขม ดินที่ร่วนซุยมีความอุดมสมบูรณ์และมีอินทรีย์วัตถุสูง สภาพความเป็นกรด-ด่างของดินอยู่ระหว่าง 6-6.5 พื้นที่ปลูกควรได้รับแสงแดดอย่างเต็มที่เนื่องจากใบผักกาดหวานมีลักษณะบางและไม่ทนต่อฝน ดังนั้นในช่วงฤดูฝนควรปลูกภายใต้โรงเรือน (ฐานข้อมูลพืชผัก บทความเกษตร, 2556) ในปัจจุบันมูลนิธิโครงการหลวงและ สวพส. มีการใช้พันธุ์คอสที่หลากหลาย แต่เนื่องจากพันธุ์ที่มาจากต่างประเทศ คือ พันธุ์ Tiberius RZ จากแหล่งรวบรวมประเทศเนเธอร์แลนด์มีต้นทุนเมล็ดค่อนข้างสูงจึงได้มาใช้พันธุ์ที่ผลิตและรวบรวมจากประเทศไทย เช่น พันธุ์จากการค้าจากบริษัทขานต้า บริษัทไทยลานนาซิด และพันธุ์จากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงมลวรรณ และคณะ (2560) ได้ศึกษาการปรับปรุงพันธุ์คอส ได้มีการรวบรวมพันธุ์คอส จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ Tribirous และ Corsica มาเป็นฐาน พันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์คอส โดยใช้คอสพันธุ์ Tribirous เป็นลักษณะพันธุ์เป้าหมายเพราะมี คุณลักษณะประจำพันธุ์ที่เป็นที่ต้องการของงานส่งเสริมผักของมูลนิธิโครงการหลวง และเป็นที่ยอมรับของ ผู้บริโภค ซึ่งมีลักษณะประจำ พันธุ์คือ ก้านใบตรง ไม่บิด รูปทรงคล้ายพนมมือ มีรสชาติหวาน ไม่ขม ใบ กรอบ ปลูกทดสอบในช่วงฤดูฝน (กรกฎาคม-กันยายน) ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่มีแนวโน้มสำหรับคัดเลือกต่อเพื่อใช้ในงานส่งเสริมได้

## 3. ฟักทองญี่ปุ่น (Japanese Pumpkin)

ฟักทองญี่ปุ่นมีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Cucurbita moschata* อยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae มีต้นกำเนิดในอเมริกาเขตร้อน โดยฟักทองญี่ปุ่นปลูกกันแพร่หลายในเขตพื้นที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทย ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการปลูกฟักทองญี่ปุ่น ฟักทองญี่ปุ่นเจริญได้ดีในสภาพอากาศอบอุ่น มีความชื้นพอเพียงสามารถปลูกได้ในพื้นที่ที่มีความสูงตั้งแต่ 600-1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเล และเลือกปลูกตามฤดูกาล เป็นพืชล้มลุก ลำต้นเป็นเถาเลื้อยตามพื้นดิน ยาว 20-30 ฟุต ลักษณะลำต้นแข็ง เป็นเหลี่ยม มีร่องยาว ใบเป็นรูปห้าเหลี่ยม ขนาดใหญ่ ขอบใบหยักลึก มีขนปกคลุม เนื้อใบหยาบ ก้านใบและดอกแยกเพศร่วมต้น ผลมีสีเขียว รูปทรงกลมค่อนข้างแบน เนื้อแน่นแข็ง ฟักทองอ่อนเนื้อสีเหลือง เมื่อแก่เนื้อจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้ม รสหวานมัน เมล็ดแบนรี สีขาวนวล ฟักทองญี่ปุ่นเจริญได้ดีในสภาพอากาศอบอุ่นโดยทั่วไปอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะกล้าอยู่ระหว่าง 21.1-35.0 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกควรเป็นดินร่วนซุย มีความอุดมสมบูรณ์ หน้าดินลึกและ

ระบายน้ำได้ดี pH ที่เหมาะสม 6.0-6.4 ถ้าค่า pH ต่ำกว่า 5.0 และสูงกว่า 7.2 จะมีปัญหาในการเจริญเติบโต ถ้า pH 6.0-6.8 จะสามารถดูดซึมธาตุแมกนีเซียมและแคลเซียมได้ดี ทั้งนี้จะต้องมีความชื้นในดินด้วย แต่ถ้าต่ำกว่า 5.5 ทำให้ไม่สามารถดูดซึมธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัส ธาตุโบรอนมีบทบาทในการสร้าง pollen tube และการติดผล ซึ่งฟักทองมีการตอบสนองต่อการขาดธาตุโบรอนในระดับปานกลาง ถ้ามีมากจะทำให้เกิดความเสียหายต่อพืชได้เหมือนกัน (Warncke, 2007) การปลูกฟักทองญี่ปุ่นนิยมใช้วิธีการเพาะกล้าก่อนย้ายปลูก มากกว่าการหยอดเมล็ดลงแปลงปลูกโดยตรง การย้ายปลูกจะทำตอนต้นกล้ามาอายุประมาณ 6-14 วัน หลังจากเพาะเมล็ดหรือใบจริง ยังไม่คลี่ก็สามารถย้ายปลูกในช่วงแรกของการเจริญเติบโตฟักทองจะต้องการธาตุไนโตรเจนสูง และแคลเซียมสูงเพื่อการพัฒนาของผลให้มีลักษณะแน่นและสีตามลักษณะประจำของพันธุ์ ฟักทองญี่ปุ่นชอบอากาศแห้ง ดินไม่ชื้นแฉะ และน้ำไม่ขัง การเก็บเกี่ยวมี 2 วิธี คือ นับอายุของต้นพืช คือ มีอายุประมาณ 120 วัน และสังเกตจากสีผิวของผลจะเข้มขึ้นคนญี่ปุ่นเชื่อว่าฟักทองญี่ปุ่นที่มีผิวสีเขียวเข้มและเนื้อสีส้มเข้มจะมีเนื้อแน่น (Morgan and Midmore, 2003) ผลมีน้ำหนักเฉลี่ย 1.8-2.2 กิโลกรัม ผลผลิตประมาณ 2.8-3.5 ตัน/ไร่ แต่บางครั้งสามารถผลิตได้ถึง 5.6-8.0 ตัน/ไร่ ขึ้นอยู่กับการจัดการดูแลแปลงปลูกของเกษตรกร ถ้าเก็บเกี่ยวฟักทองที่แก่เต็มที่จะทำให้เก็บได้นานกว่าผลที่มาจากต้นตายก่อนผลจะแก่เนื่องจากเกิดการเน่าได้ช้ากว่าผลจากต้นตายประมาณ 2-4 สัปดาห์ (Hawthorne, 1990) ฟักทองญี่ปุ่นที่แสดงอาการขาดธาตุแคลเซียมและโบรอนซึ่งอาการขาดแคลเซียมจะพบมากบริเวณส่วนที่กำลังเติบโต แคลเซียมเป็นธาตุที่ช่วยเสริมการนำธาตุไนโตรเจนจากดินไปใช้ประโยชน์ให้มากขึ้น โดยยอดและดอกของพืชจะลีบเล็กและหงิกงอ ใบอ่อนจะม้วนงอโดยที่ขอบใบทั้งสองม้วนเข้าหากัน แต่ปลายใบจะหงิกงอม้วนไปทางด้านหลังของใบ บางครั้งอาจมีจุดสีน้ำตาลเกิดขึ้นที่ใบด้วยก็ได้ บางครั้งใบเหลือง มีจุดประขาวอยู่บนใบส่วนยอดคล้ายอาการยอดต่าง ถ้าเป็นที่ลำต้นจะแสดงต้นอ่อนโตช้า ที่ผลในมะเขือเทศจะเป็นก้นดำและฟักทองญี่ปุ่นจะเนื้อลาย (สำนักงานคอมพิวเตอร์, 2548) อาการเนื้อลายเป็นไตได้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิตฟักทองญี่ปุ่นจากข้อมูลศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง ต.แม่เหิยะ จ.เชียงใหม่ พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียจากอาการเนื้อลาย 45.1 ของปริมาณสูญเสียทั้งหมด โดยการปลูกฟักทองนั้นดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 6.0-6.8 ปัญหาของเนื้อเป็นไตหรือเนื้อลายของฟักทองญี่ปุ่นเกิดขึ้นเนื่องจาก (1) การขาดธาตุแคลเซียมและโบรอน ซึ่งถ้าผลการวิเคราะห์ดิน พบว่า ธาตุแคลเซียมมีค่าน้อยกว่า 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ระดับต่ำมาก) 400-1,000 (ระดับปานกลาง) 2,001-4,000 (ระดับสูง) และมากกว่า 4,000 (ระดับสูงมาก) (พฤกษา, 2564) (2) การขาดน้ำในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว และ (3) ต้นฟักทองญี่ปุ่นเป็นโรคทางระบบท่อลำเลียง/ถูกน้ำท่วม/ใบเน่า ทำให้ยืนต้นตาย แต่มีลูกฟักทองห้อยต้นไว้และเกษตรกรจะเก็บรวมโดยไม่คัดแยกกับต้นที่สมบูรณ์

#### 4. พริกกระเหรียง (Karen Chili)

พริกกระเหรียงมีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Capsicum frutescens* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ Solanaceae ซึ่งอยู่ในวงศ์เดียวกับมะเขือ มะเขือเทศ มันฝรั่ง และยาสูบ เป็นต้น พริกกระเหรียงเป็นพริกที่ชาวไทยภูเขาเผ่ากะเหรี่ยง นิยมปลูกร่วมกับข้าวไร่ในช่วงฤดูฝน โดยอาศัยความชื้นจากน้ำฝนเป็นหลัก และจะให้ผลผลิตในช่วงปลายฤดูฝน มีสารประกอบสำคัญหลายชนิดที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เช่น วิตามินซี วิตามินอี วิตามินเอ สารประกอบฟีนอลิก (Phenolic Compounds) และสารกลุ่มแคปไซซินอยด์ (Capsaicinoids) ที่ให้ความเผ็ด (Crapnell et al., 2021) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพริก

กะเหรี่ยง (กรมวิชาการเกษตร, 2564) พริกกะเหรี่ยง เป็นไม้ล้มลุก กิ่งอ่อนรูปทรงเป็นเหลี่ยม ต้นสูงประมาณ 0.3-1.5 เมตร ใบเป็นใบเดี่ยว ออกเรียงสลับ ใบเป็นรูปไข่ปลายแหลม โคนใบสอบ มีสีเขียวสด ดอกเป็นดอกเดี่ยว มีสีขาว ออกดอกตามซอกใบและปลายกิ่ง 3-5 ดอก กลีบเลี้ยงเชื่อมติดกัน เป็นหลอดสั้น ส่วนปลายแยกเป็นกลีบดอก 5 กลีบ ก้านดอกยาว เกสรเพศผู้มีสีเหลือง จำนวน 5 อัน เมื่อบานเต็มที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางดอกประมาณ 1 เซนติเมตร ผลเป็นแบบช่อๆ ละ 3-5 ผล มีรูปร่างกลมรี ส่วนโคนใหญ่ ปลายผลเรียวแหลม ขนาดใหญ่กว่าพริกขี้หนูสวน ผลมีแดง เหลือง เขียว และขาว ลักษณะเด่นของพริกกะเหรี่ยง (กรมวิชาการเกษตร, 2564) ได้แก่ ทนทานต่อสภาพแวดล้อม สภาพอากาศ โรคและแมลง ต้นใหญ่ แข็งแรง แตกแขนงดี สามารถให้ผลผลิตติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน แปรรูปเป็นพริกตากแห้งได้ดี ซึ่งผลสด 3 กิโลกรัม แปรรูปเป็นพริกตากแห้งได้ 1 กิโลกรัม สามารถปลูกเสริมในแปลงปลูกพืชอื่นได้ เนื่องจากพริกกะเหรี่ยงมีทรงพุ่มใหญ่ แต่ไม่รบกวนการเจริญเติบโตของพืชหลักอื่นๆ และมีความเผ็ดและความหอมที่เป็นเอกลักษณ์ โดยสารให้ความเผ็ดของพริกกะเหรี่ยงคือ แคปไซซินอยด์ (Capsaicinoids) ประกอบด้วย แคปไซซิน (Capsaicin) ไดไฮโดรแคปไซซิน (Dihydrocapsaicin) นอร์ไดไฮโดรแคปไซซิน (Nordihydrocapsaicin) และโฮโมแคปไซซิน (Homocapsaicin) (ภัทรา, 2545; Salzer *et al*, 1975) ความเผ็ดเป็นคุณสมบัติพิเศษของพริกในการเพิ่มรสชาติให้อาหาร คนในแถบเขตร้อนนิยมรับประทานรสเผ็ดมากกว่าคนในเขตหนาว สารในกลุ่มแคปไซซินที่ให้ความเผ็ด เป็นสารในกลุ่มของอะคาลอยด์ ไม่ละลายในน้ำ แต่สามารถละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ที่ไม่มีขี้ เช่น อะซิโตน อีเทอร์ ไดคลอโรมีเทน และไดเอทิล (ตติยา, 2550) ไนไลและคณะ (2555-2566) ได้ดำเนินงานวิจัยปรับปรุงคุณภาพผลผลิตพริกกะเหรี่ยงแห้ง รวมถึงการลดการเกิดสารอะฟลาทอกซินในผลิตภัณฑ์ และหาแนวทางสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ซึ่งต่อยอดจากคุณลักษณะเด่นของพริกกะเหรี่ยงโดยการสร้างตราผลิตภัณฑ์ของชุมชน และตรวจวัดระดับสาร Capsaicin เพื่อตรวจดูระดับความเผ็ด สำหรับให้ข้อมูลแก่ผู้บริโภค โดยมุ่งเน้นให้ชุมชนสามารถจำหน่ายพริกกะเหรี่ยงคุณภาพดี ภายใต้ตราผลิตภัณฑ์ชุมชน จากงานวิจัย พบว่า ด้านการผลิตพริกกะเหรี่ยง ทรงผลพริกกะเหรี่ยงในแต่ละพื้นที่นั้นมีความหลากหลายแตกต่างกัน กล่าวคือ ในพื้นที่สเปซและแม่สามแลบ จ.แม่ฮ่องสอน มีลักษณะทรงผลป้อม และสั้น ในขณะที่แม่สอง จ.ตาก ผลผลิตพริกกะเหรี่ยงค่อนข้างหลากหลายมีผลเรียวยาวและผลป้อมสั้น ทั้งนี้ เมื่อตรวจวัดความเผ็ดร้อนหรือปริมาณสารแคปไซซินของพริกกะเหรี่ยงแห้ง พบว่า มีสารแคปไซซิน 61,338 Scoville Heat Unit (SHU) จัดอยู่ในกลุ่มพริกที่มีความเผ็ดปานกลางเมื่อเทียบกับความสามารถในการรับรสของลิ้นมนุษย์

##### 5. การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยใช้นวัตกรรมผ้าคลุมดิน

การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยใช้นวัตกรรมผ้าคลุมดิน (Innovation of Mulching Sheet) เพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เพิ่มประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงโดยสะท้อนแสงที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและลดโอกาสการเกิดโรค สร้างสภาพที่ดีที่สุดสำหรับการเจริญเติบโต ระบายอากาศและลดอุณหภูมิในดินได้ดี โดยการทดสอบเพิ่มน้ำหนักผก 50 เปอร์เซ็นต์ จาก 160 กรัมต่อต้นเป็น 250 กรัมต่อต้น เพิ่มจำนวนผลผลิต 20 เปอร์เซ็นต์ จาก 70 เปอร์เซ็นต์ เป็น 90 เปอร์เซ็นต์จากแปลง ลดระยะเวลาในการปลูกลง 16 เปอร์เซ็นต์ จาก 30 วันเหลือ 25 วัน (Mitsui Hygiene Materials, 2024) นอกจากนี้ คมสันต์ (2566) รายงานว่า มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ร่วมกับ บริษัท มิตซูย ไฮยีน แมททีเรียลส์ (ประเทศไทย) จำกัด ร่วมวิจัยสร้างนวัตกรรมวัสดุคลุมดินแบบผ้าที่มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อ

การเจริญเติบโตของพืช โดยศูนย์ปรับปรุงพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์ผักอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
เปิดเผยว่า “โดยทั่วไปในการปลูกพืช ปลูกผัก มักจะใช้วัสดุคลุมแปลงที่เป็นพลาสติก หรือใช้ฟางคลุม  
แปลง แต่ก็ยังคงพบปัญหาในระหว่างการปลูกพืชที่ส่งผลต่อการ เจริญเติบโตของพืช ซึ่งผลจากการ  
วิจัยทดสอบการใช้งานวัสดุคลุมดินแบบผ้าตัวนี้ พบว่า ช่วยป้องกันวัชพืชเนื่องจากมีสีดำด้านล่าง  
ช่วยระบายอากาศทำให้ดินเย็น พืชตั้งตัวได้ดี ช่วยการเจริญเติบโต ลดโอกาสการเกิดโรคพืชและแมลง  
ส่งผลให้พืชแข็งแรง และยังช่วยสะท้อนแสง ลดความร้อนสะสม สามารถปลูกพืชผักได้ตลอดทั้งปี  
ทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรได้อย่างต่อเนื่อง ยกย่องคุณภาพชีวิตเกษตรกร  
นอกจากนี้ Mitsui Hygiene Materials (2024) ทดสอบการใช้ผ้าคลุมดิน พบว่า ใบพืชมีความ  
หนาแน่นและมีใบสีเขียวเข้มกว่าการใช้ผ้าคลุมดินทั่วไป

