

การทดสอบพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสม

The Trials of Hybrid Chinese Cabbage Varieties

อรทัย วงศ์เมธา*^{1/} กฤษณ์ ลินวัฒนา^{2/} กิตติชัย แซ่ย่าง^{1/} อรอนงค์ สว่างสุริยวงษ์^{1/} วีระพรรณ ต้นเส้า^{1/}

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การทดสอบพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสมได้ดำเนินการในแปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ต.แม่
วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ปี 2558-2559 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้
กรรมวิธีที่ 1 คือ พันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสมที่ได้อาจมาจากคู่ผสม E7 x B18 กรรมวิธีที่ 2 คือ พันธุ์ผักกาดขาว
ปลีลูกผสมที่ได้อาจมาจากคู่ผสม B18 x E7 กรรมวิธีที่ 3 คือพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1
กรรมวิธีที่ 4 คือ พันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 และกรรมวิธีที่ 5 คือ พันธุ์ผักกาดขาวปลี
ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 ซึ่งการทดสอบพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสมประกอบด้วย 2 ฤดูปลูก คือ ฤดูฝนและฤดู
หนาว โดยเตรียมแปลงปลูกขนาด 1.2 x 5 เมตร ใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร ตามแต่ละกรรมวิธี การ
ทดสอบฤดูฝน พบว่าพันธุ์คู่ผสม B18 x E7 มีผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 33.8 กิโลกรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสม จากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 และร้านค้านี้พันธุ์ที่ 1 ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 28
และ 26.3 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับร้านค้านี้พันธุ์ที่ 2 และคู่ผสม E7 x
B18 ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 24.2 และ 23.4 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนช่วงฤดูหนาว พบว่าพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสม
จากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 มีผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 37.6 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับคู่ผสม E7 x B18,
B18 x E7 และร้านค้านี้พันธุ์ที่ 3 มีผลผลิตเฉลี่ย 35.8, 31.3 และ 26 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับร้านค้านี้พันธุ์ที่ 2 ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 24.8 กิโลกรัม

คำหลัก: การทดสอบพันธุ์, ลูกผสม, ผักกาดขาวปลี

รหัสโครงการวิจัยที่ 01-102-58-01-00-00-01-58

ชื่อชุดโครงการ โครงการวิจัยและพัฒนาพืชผัก ชื่อโครงการการคัดเลือกและทดสอบพันธุ์ผักกาดขาวปลี (ระยะที่ 2)

*หัวหน้าการทดลอง

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทรศัพท์ (053) 114133-36, 114070-71 โทรสาร (053) 053-114072 E-mail: agriculture_24@hotmail.com

^{2/} สถาบันวิจัยพืชสวน 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ (02) 579-2759, 02-579-9545 โทรสาร (02) 561-4667 E-mail: linwattana@chaiyo.com

Abstract

The Trials of Hybrid Chinese Cabbage Varieties for drought-tolerant was determined at Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (CMRARC), Mae-Win, Mae-Wang, Chiang Mai in 2015-2016. The experiment was designed to RCBD with five treatments and four replications of E7 x B18, B18 x E7 (hybrid varieties) and, F1 commercial variety No. 1, No. 2 and No. 3. The plot size was kept 1.2 m x 5 m for each treatment. The row to row and plant to plant spacing were 25 and 25 cm, respectively. The growth, yield and sensory tests of Chinese cabbage were evaluated. In rainy season, B18 x E7 was higher yield (33.8 kg) than F1 commercial variety No. 3 (28 kg) and F1 commercial variety No. 1 (26.3) but did not significant different in these commercial varieties. In cold season, the yield of F1 commercial variety No. 1 (37.6 kg) did not significant higher than E7 x B18 (35.8 kg), B18 x E7 (31.3 kg) and F1 commercial variety No. 3 (26 kg), respectively.

Keywords: The trail, hybrid, variety, drought-tolerant, Chinese cabbage.

คำนำ

ผักกาดขาวปลี (*Brassica rapa* subsp. *pekinensis*) เป็นผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย และนิยมปลูกกันมากในประเทศ จีนตอนใต้ ไต้หวัน และไทย ส่วนที่ใช้บริโภคได้แก่ ส่วนใบรับประทานเป็นผักสด หรือใช้ประกอบอาหารอื่นๆ ผักกาดขาวปลีเป็นผักที่ได้รับความนิยมบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังเป็นผักที่สามารถส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศมาเลเซีย แหล่งปลูกผักกาดขาวปลีที่สำคัญอยู่ในพื้นที่ราบ และพื้นที่ภูเขาแถบภาคเหนือของประเทศ โดยเกษตรกรนิยมใช้พันธุ์ผักกาดขาวปลีที่เป็นพันธุ์แท้และพันธุ์ลูกผสม ซึ่งเป็นเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ พันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้าหรือปลูกเพื่อส่งออกนิยมใช้พันธุ์ลูกผสม ซึ่งมาจากประเทศญี่ปุ่น ไต้หวัน และเกาหลี (ตระกูล และคณะ, 2540)

เนื่องจากผักกาดขาวปลีเป็นผักที่มีอายุปีเดียวสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ปลูกได้ดีที่สุดในช่วงเดือน ตุลาคม -กุมภาพันธ์ ขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิด ชอบดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีความเป็นกรดต่าง (pH) ของดินอยู่ในช่วงพอเหมาะประมาณ 6-6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสม อยู่ระหว่าง 25-20 องศาเซลเซียส และควรได้รับแสงแดดตลอดวัน ส่วนพันธุ์ผักกาดขาวปลีแบ่งตามลักษณะของปลีได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ พันธุ์ปลียาว, พันธุ์ปลีกลม และพันธุ์ปลีหลวม หรือไม่ห่อปลีและเป็นผักที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคในปี พ.ศ.2532 ได้มีการส่งนักวิจัยของประเทศไทยไปฝึกอบรม ณ AVRDC-The world vegetable center ประเทศไต้หวัน ได้มีการแลกเปลี่ยนเชื้อพันธุกรรมพืชรวมทั้งผักกาดขาวปลีพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะให้ลูกผสมที่สามารถปลูกได้ในเดือนเมษายน และสามารถเข้าปลีได้แน่น รูปทรงเป็นที่ต้องการของตลาด (ปลีรูปทรงกลมลักษณะทรงสั้นกว่าอ้วนกลมรี)แต่ยังมีปัญหาด้านการรักษาสายพันธุ์พ่อแม่ไว้ได้ค่อนข้างยากและปัญหาด้านนโยบายงานวิจัยที่ปรับเปลี่ยนของกรมวิชาการเกษตรจึงทำให้โครงการหยุดชะงักในช่วงเวลาที่ผ่านมา การนำพันธุ์ดังกล่าวมาพัฒนาต่อยอดจากลูกผสม ช่วงที่ 1 โดยมุ่งการพัฒนาให้ได้พันธุ์ผสมเปิด โดยดำเนินการต่อเนื่องจากที่ได้ดำเนินการไว้ จะทำให้เกษตรกรมีพันธุ์ผักกาดขาวปลีที่สามารถปลูกและเก็บรักษาสายพันธุ์เองได้ จะช่วยเพิ่มรายได้จากการผลิตพืชผักชนิดนี้ให้ได้คุณภาพในช่วงฤดูที่ขาดแคลน ซึ่งโครงการปรับปรุงพันธุ์ผักกาดขาวปลีได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2554-2556 ซึ่งประกอบด้วย 3 การทดลอง ได้แก่ 1) การศึกษาการรักษาสายพันธุ์พ่อแม่และแม่ผักกาดขาวปลีลูกผสม 2) การศึกษาการผลิตผักกาดขาวปลีลูกผสม และ 3) การคัดเลือกพันธุ์ผักกาดขาวปลีแบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line selection) เพื่อผลิตลูกผสมเปิด จากผลการดำเนินงานการรักษาสายพันธุ์พ่อแม่และแม่ผักกาดขาวปลีลูกผสมที่ได้จาก AVRDC - The world Vegetable Center การผสมดอกก่อนหลังจากการ Vernalization เป็นเวลา 4 สัปดาห์ แล้วนำไปปลูกในภาชนะมีการพัฒนาผักและติดเมล็ด 70-80 % ในสายพันธุ์ E7 และสายพันธุ์ B18 มีการพัฒนาการติดผักและติดเมล็ด 50-60 % ในขณะที่การผลิตลูกผสมระหว่าง สายพันธุ์ E7 และ B18 สลับพ่อแม่มีการพัฒนาของผักและติดเมล็ดสูงมากกว่า 80 % พันธุ์ E7 มีลักษณะที่ผลผลิตสูงเข้าปลีแน่นลักษณะปลีกลมรี ส่วน B18 ลักษณะปลีกลมยาวสามารถปลูกและเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศร้อน (รอยต่อระหว่างฤดูร้อนและฤดูฝน) และการทดลองการคัดเลือกพันธุ์ผักกาดขาวปลีแบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line selection) เพื่อผลิตลูกผสมเปิดได้ลูกผสมเปิดในช่วงที่ 2 (F2)

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องดำเนินการทดสอบพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสม เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตระหว่างพันธุ์ลูกผสม ของกรมวิชาการเกษตรกับของเกษตรกรใช้ในปัจจุบัน (พันธุ์การค้า) เพื่อแนะนำและศึกษาความเป็นไปได้ในแหล่งปลูกต่างๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อให้ได้พันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง ทนร้อน เหมาะกับสภาพพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ งานเพาะเชื้อ, บีกเกอร์, แอลกอฮอล์
2. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก (ปุ๋ยมูลหมู-ไก่), ปุ๋ยอินทรีย์, ปุ๋ยเคมี, เกลือแกง, กรรไกรตัดแต่งกิ่ง, จอบ, เสียม, ไม้ไผ่ปักหลัก, ถาดเพาะเมล็ด, มุ้งตาข่ายกันแมลง 32 mesh, ถุงกระดาษรีเมย์, ตะกร้าพลาสติก, ซาแลนด์, พลาสติกใส, ป้าย Tag, ถุงพลาสติกซิปล็อก, ฝ็อกกี้
3. วัสดุก่อสร้าง ได้แก่ เหล็กกลม, เหล็กฉาก, สีส
4. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ, ปากกาเมจิก, ปากกา, ดินสอ, กรรไกร
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์, กระดาษปรี้นส์รูป
6. วัสดุโฆษณา เผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพดิจิทัล

วิธีดำเนินการ

1.การทดสอบพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสม

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ทำการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) ดำเนินการทดสอบในพื้นที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ เชียงใหม่ ปี 2558-2559 ประกอบด้วย 5 กรรมวิธีฯ ละ 4 ซ้ำ คือ

กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม พันธุ์ E7 X B18

กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม พันธุ์ B18 X E7

กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1

กรรมวิธีที่ 4 พันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2

กรรมวิธีที่ 5 พันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

นำพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม พันธุ์ E7 และ B18 (และสลัฟพ่อแม่) ไปทดสอบกับพันธุ์ลูกผสมจากร้านค้าประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมแปลงปลูกขนาด 1.2 x 5 เมตร ใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร ตามกรรมวิธี
2. การเพาะเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลีตามกรรมวิธีพันธุ์ต่างๆ ตามที่กำหนด
3. การดูแลรักษา ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำเกษตรกรดีที่เหมาะสมสำหรับพืชตระกูลกะหล่ำ

4. ดูแลให้น้ำ และพ่นสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น
5. เก็บเกี่ยวในระยะที่ตลาดต้องการ
6. คำนวณผลผลิตต่อแปลง
7. สุ่มจำนวน 10 ต้นเพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพผลผลิต
8. การเก็บข้อมูลได้แก่
 - 8.1 เก็บข้อมูลทางการเกษตร (agronomic characteristics) เช่น ผลผลิตต่อไร่ การเจริญเติบโตก่อนการเข้าปรี การระบาดของโรค แมลงศัตรูพืช การออกดอก
 - 8.2 การเข้าปรี รูปทรง ความแน่นของปรี (GAP ผักกาดขาวปรี, 2550)

$$\text{head ratio} = \text{length of head} / \text{width of head}$$

$$\text{Stem ratio} = \text{length of stem} / \text{width of stem}$$
 - 8.3 ลักษณะทาง การเกษตรอื่นๆ และลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ระยะเวลา

เริ่มต้นตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2559

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วีน จ.เชียงใหม่

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การทดสอบพันธุ์ผักกาดขาวปรีลูกผสม

1. การเจริญเติบโตด้านความกว้าง

การเจริญเติบโตด้านความกว้างของผักกาดขาวปรีทำการวัดการเจริญเติบโตหลังย้ายปลูก 30 วัน และ 45 วันก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต

ในช่วงฤดูฝน ความกว้างของผักกาดขาวปรีหลังย้ายปลูก 30 วัน พันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 มีความกว้างเฉลี่ยมากที่สุด 45.7 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 มีความกว้างเฉลี่ย 42.8, 42.5 และ 40.5 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 ซึ่งมีความกว้างเฉลี่ย 18.3 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ส่วนในช่วงฤดูแล้ง ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 มีความกว้างมากที่สุด 35.6 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 และ

ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 มีความกว้างเฉลี่ย 35, 34.9 และ 34.7 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 มีความกว้างเฉลี่ย 33.4 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ความกว้างที่อายุ 45 วัน ความกว้างของผักกาดขาวปลีอายุ 45 วัน ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต ช่วงฤดูฝน พันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 มีความกว้างเฉลี่ยมากที่สุด 48.1 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 มีความกว้างเฉลี่ย 44.8 และ 43.5 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 และ พันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 ซึ่งมีความกว้างเฉลี่ย 42.3 และ 24.4 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ช่วงฤดูหนาว พบว่าลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 มีความกว้างมากที่สุด 43 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 และ ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 มีความกว้างเฉลี่ย 42.4, 41.5 และ 41.3 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 มีความกว้างเฉลี่ย 39.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

2. การเจริญเติบโตด้านความยาว

การเจริญเติบโตด้านความยาวของผักกาดขาวปลี ทำการวัดการเจริญเติบโตหลังย้ายปลูก 30 วัน และ 45 วันก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต

ในช่วงฤดูฝน ความยาวของผักกาดขาวปลีหลังย้ายปลูก 30 วัน พันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 มีความยาวเฉลี่ยมากที่สุด 44.8 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 มีความยาวเฉลี่ย 43.7, 43.5 และ 40.3 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 19.6 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ช่วงฤดูหนาว พบว่าลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 มีความยาวมากที่สุด 35.4 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ พันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18, พันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 มีค่าความยาวเฉลี่ย 35.3, 34.3 และ 34.1 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 32.2 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ความยาวที่อายุ 45 วัน ความยาวของผักกาดขาวปลีอายุ 45 วัน ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต ช่วงฤดูฝน พันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 มีความยาวมากที่สุด 46.9 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3, ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1

มีค่าเฉลี่ย 45.4, 45 และ 42.3 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ลูกผสมทนร้อนที่ได้จาก คู่ผสม E7 x B18 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 24 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ช่วงฤดูหนาว ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความยาวมากที่สุด 42.5 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2, ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 41.5, 40.7 และ 40.2 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 39.6 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

3. การเจริญเติบโตด้านความสูง

ทำการวัดการเจริญเติบโตด้านความสูงของผักกาดขาวปลีหลังย้ายปลูก 30 วัน และ เมื่อต้นอายุ 45 วัน ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต (ภาพที่ 1- ฉ)

ในช่วงฤดูฝน ความสูงของผักกาดขาวปลีหลังย้ายปลูก 30 วัน พบว่าลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 26.4 เซนติเมตร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2, พันธุ์ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7, ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 และลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 21.7, 21, 16.5 และ 9.1 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ช่วงฤดูหนาว ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 มีความสูงมากที่สุด 17.4 เซนติเมตร มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 14.1 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18, พันธุ์ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 16.9, 16.4 และ 16.3 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ความสูงที่อายุ 45 วัน ความสูงของผักกาดขาวปลีหลังย้ายปลูก 45 วัน ในช่วงฤดูฝน ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 มีความสูงมากที่สุด 27.9 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ พันธุ์ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7, ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2, ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 และลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 25.1, 23.7, 19.4 และ 16.7 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ช่วงฤดูหนาว พบว่า ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 มีความสูงมากที่สุด 27.8 เซนติเมตร มีความแตกต่างทางสถิติกับ ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 และพันธุ์ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 22.5 และ 22.2 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 25.7 และ 23.9 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

4. ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

4.1 ผลผลิตต่อต้น

ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 45 วัน หรือเข้าปลีพร้อมที่จะเก็บเกี่ยวผลผลิต ช่วงฤดูฝน พันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 มีผลผลิตต่อต้นมากที่สุด 1,580 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2, ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 และลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 โดยมีค่าเฉลี่ย 1,155, 1,145 และ 1,080 กรัม ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 1,560 กรัม (ตารางที่ 2)

ช่วงฤดูหนาว พบว่า ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 มีผลผลิตต่อต้นมากที่สุด 931.9 กรัม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 630 กรัม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1, พันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 925.6, 884.4 และ 730 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

4.2 ผลผลิตต่อแปลง

ในฤดูฝน พันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 มีผลผลิตต่อแปลงมากที่สุด 33.8 กิโลกรัม รองลงมา คือ ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 และ พันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 มีค่าเฉลี่ย 24.2 และ 23.4 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ช่วงฤดูหนาว พบว่า ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 มีผลผลิตต่อแปลงมากที่สุด 37.6 กิโลกรัม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 24.8 กิโลกรัม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18, พันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 35.8, 31.1 และ 26 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

4.3 ทดสอบการชิมแบบสดและแบบผัด

ปฏิบัติการชิมโดยนำผักกาดขาวปลีแต่ละพันธุ์มาทำการทดสอบการชิมรับประทานแบบสดและรับประทานแบบผัด (ภาพที่ 3-ก, ข) โดยทดสอบเรื่องของสี, รสชาติ, กลิ่น และความพึงพอใจ ซึ่งมีผู้เข้าร่วมทดสอบทั้งหมด 13 ท่าน แบ่งออกเป็นชาย 5 ท่าน หญิง 8 ท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนระดับความพึงพอใจ ดังนี้ 0 = ไม่ชอบ 1 = พอใช้ 2 = ปานกลาง 3 = ดี และ 4 = ดีมาก

4.3.1 การชิมแบบสด นำผักกาดขาวปลีแต่ละพันธุ์ให้ผู้ร่วมทดสอบทำการชิม โดยสังเกตลักษณะของสี, รสชาติ, กลิ่น และความพึงพอใจ ในภาพรวม การทดสอบการชิมแบบสด พบว่าลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 มีลักษณะสีที่ผู้ร่วมทดสอบชอบมากที่สุด 3.2 คะแนน อยู่ในระดับดี - ดีมาก ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18, พันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7, ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 อยู่ในระดับดี (ตารางที่ 2)

ด้านรสชาติ พบว่าพันธุ์ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 มีรสชาติที่ผู้เข้าร่วมทดสอบชอบมากที่สุด 3.4 คะแนน เนื่องจากมีรสชาติอมหวาน กรอบ และไม่ขม ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18, ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 3.2 คะแนน แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3 คะแนน (ตารางที่ 2)

ส่วนเรื่องกลิ่น พบว่าพันธุ์ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 มีกลิ่นที่ผู้ร่วมชอบมากที่สุด 3.1 คะแนน เนื่องจากไม่มีกลิ่นเหม็นเขียวและไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18, ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 และ ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย 3 คะแนน (ตารางที่ 2)

และความพึงพอใจในภาพรวมในการทดสอบชิมแบบสด พบว่าผักกาดขาวปลีทุกพันธุ์มีคะแนนความพึงพอใจเท่ากัน ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3 คะแนน อยู่ในระดับดี (ตารางที่ 2)

4.3.2 การชิมแบบผัด นำผักกาดขาวปลีแต่ละพันธุ์ไปผัดโดยใช้ความร้อนเท่ากัน และใช้เวลาในการผัดเท่ากันให้ผู้ร่วมทดสอบทำการชิม โดยสังเกตลักษณะของสี, รสชาติ, กลิ่น และความพึงพอใจในภาพรวม พบว่าลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 มีสีที่ผู้เข้าร่วมทดสอบชอบมากที่สุด 3.1 คะแนน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7, ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1, ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3 คะแนน อยู่ในระดับดี (ตารางที่ 2)

ด้านรสชาติ พบว่าลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18, ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 มีรสชาติดีที่สุดในระดับดี - ดีมาก เนื่องจากไม่เหม็นเขียว กรอบ และอมหวาน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.1 คะแนน (ตารางที่ 2)

ส่วนเรื่องกลิ่น พบว่าลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18, พันธุ์ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7, ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 3 คะแนน อยู่ในระดับดี และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 2.9 อยู่ในระดับปานกลาง (ตารางที่ 2)

และความพึงพอใจในภาพรวมในการทดสอบชิมแบบผัด พบว่าพันธุ์ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 ผู้เข้าร่วมทดสอบมีความพึงพอใจมากที่สุด เนื่องจากพันธุ์ลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียว มีรสชาติอมหวานและกรอบ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.2 คะแนน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมทนร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18, ลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 1 และลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 3

ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3 คะแนน แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกผสมจากร้านค้าพันธุ์ที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ย 2.9
คะแนน อยู่ในระดับปานกลาง-ดี (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลีด้านความกว้าง, ความยาว และความสูง ที่อายุ 30 วัน และ 45 วัน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ปี 2558-2559

กรรมวิธี	การเจริญเติบโต (ซม.)											
	30 วัน						45 วัน					
	ความกว้าง		ความยาว		ความสูง		ความกว้าง		ความยาว		ความสูง	
	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว
E7 x B18	18.3 b	35.6 a	19.6 b	35.3 a	9.1 d	16.9 a	24.4 c	41.3 b	24 b	40.7 ab	16.7 c	22.5 b
B18 x E7	45.7 a	34.7 ab	44.8 a	34.3 ab	21 b	16.4 a	48.1 a	39.8 c	46.9 a	39.6 b	25.1 ab	22.2 b
การค้า 1	40.5 a	35 ab	40.3 a	35.4 a	16.5 c	16.3 a	42.3 b	43 a	42.3 a	42.5 a	19.4 c	25.7 ab
การค้า 2	42.5 a	34.9 ab	43.5 a	34.1 ab	21.7 b	14.1 b	43.5 ab	42.4 ab	45 a	41.5 ab	23.7 b	23.9 ab
การค้า 3	42.8 a	33.4 b	43.7 a	32.2 b	26.2 a	17.4 a	44.8 ab	41.5 ab	45.4 a	40.2 b	27.9 a	27.8 a
F-test	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
%cv	12.5	2.9	12.0	4.1	10.5	6.2	8.2	2.3	7.4	3.1	10.9	10.6

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยผลผลิต/ต้น, ผลผลิต/พื้นที่ปลูก และทดสอบการชิม ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ปี 2558-2559

กรรมวิธี	ผลผลิต/ต้น		ผลผลิต/พื้นที่ปลูก		รับประทานแบบสด				รับประทานแบบผัด			
	(กรัม)		(กิโลกรัม)		สี	รสชาติ	กลิ่น	ความพึงพอใจ	สี	รสชาติ	กลิ่น	ความพึงพอใจ
	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว								
E7 x B18	1,080 b	931.9 a	23.4 b	35.8 ab	3 b	3.2 ab	3	3	3.1	3.2	3	3 ab
B18 x E7	1,580 a	884.4 a	33.8 a	31.1 ab	3 b	3.4 a	3.1	3	3	3.1	3	3.2 a
การค้ำ 1	1,560 a	925.6 a	26.3 ab	37.6 a	3 b	3.2 ab	3.1	3	3	3.2	3	3 ab
การค้ำ 2	1,155 b	730 ab	24.2 b	24.8 b	3.2 a	3.2 ab	3	3	3	3.2	2.9	2.9 b
การค้ำ 3	1,145 b	630 b	28 ab	26 ab	3 b	3 b	3	3	3	3.1	3	3 ab
F-test	*	*	*	*	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	*
%cv	19.4	17.9	20.2	22.9	5.5	12.3	5.9	4.2	4.1	9.2	8.4	6.9

หมายเหตุ: - ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

- ระดับการให้คะแนน 0 = ไม่ชอบ, 1 = พอใช้, 2 = ปานกลาง, 3 = ดี และ 4 = ดีมาก



(ก) เพาะเมล็ดผักกาดขาวปลี



(ข) ต้นกล้าอายุ 1 สัปดาห์



(ค) เตรียมพื้นที่ปลูกรักผักกาดขาวปลี



(ง) ปลูกรักผักกาดขาวปลีใช้ระยะปลูก 25x25 ซม.



(จ) ผักกาดขาวปลีอายุ 30 วัน



(ฉ) วัดการเจริญเติบโตที่อายุ 30 และ 45 วัน



(ช) เก็บเกี่ยวผลผลิต

ภาพที่ 1 ปฏิบัติการปลูก ดูแลรักษา และเก็บผลผลิต (ก-ช)



(ก) ลักษณะต้นผักกาดขาวปลีพันธุ์ E7 X B18



(ข) ลักษณะต้นผักกาดขาวปลีพันธุ์ B18 X E7



(ค) ลักษณะต้นผักกาดขาวปลีพันธุ์การค้า 1



(ง) ลักษณะต้นผักกาดขาวปลีพันธุ์การค้า 2



(จ) ลักษณะต้นผักกาดขาวปลีพันธุ์การค้า 3



(ฉ) ลักษณะต้นผักกาดขาวปลีทั้ง 5 พันธุ์

ภาพที่ 2 ลักษณะพันธุ์ผักกาดขาวปลี 5 สายพันธุ์ (ก-ฉ)



(ก) การทดสอบชิมแบบผัด



(ข) การทดสอบชิมแบบสด

ภาพที่ 3 การทดสอบชิมผักกาดขาวปลีแบบผัดและแบบสด (ก-ข)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดสอบพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสม เป็นการศึกษากาการเจริญเติบโตและผลผลิต ได้แก่ ด้านความกว้าง ความยาว ความสูง ผลผลิตต่อต้น และผลผลิตต่อแปลงปลูกขนาด 1.2x5 เมตร มีการทดสอบการชิมแบบสด และแบบผัด ดำเนินการทดสอบช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว โดยในฤดูฝน พบว่าพันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม B18 x E7 มีการเจริญเติบโตทางด้านความกว้าง, ความยาว และความสูง ที่อายุ 30 วัน และ 45 วัน สูงที่สุด มีผลผลิตต่อต้น และผลผลิตต่อแปลงปลูกมากที่สุด 1,580 กรัม และ 33.8 กิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีคุณภาพการชิมแบบสดและแบบผัด ด้านรสชาติ กลิ่น พบว่าผู้ทดสอบมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด เนื่องจากไม่มีกลิ่นเหม็นเขียว มีรสชาติอมหวาน และกรอบ ส่วนช่วงฤดูหนาว พบว่าพันธุ์ลูกผสมที่ร้อนที่ได้จากคู่ผสม E7 x B18 มีผลผลิตต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุด 931.9 กรัม/ต้น และให้ผลผลิต 35.8 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ปลูก 6 ตร.ม. นอกจากนี้ผู้บริโภคยังมีความพึงพอใจคุณภาพการชิมแบบสด และแบบผัดอยู่ในเกณฑ์ดี

อย่างไรก็ตามการทดสอบพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสม ในช่วงฤดูฝน ลำต้นเน่าเกิดความเสียหาย จึงส่งผลให้ได้ผลผลิตน้อยลง

การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลและพันธุ์ผักกาดขาวปลีที่มีคุณภาพ ให้ผลผลิตสูง และเหมาะสมกับพื้นที่ปลูกไปแนะนำให้กับเกษตรกรต่อไป

คำขอบคุณ

การทดสอบพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสมสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของทีมงานวิจัยผัก และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของ ศกส.ชม ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับกะหล่ำปลีและผักกาดขาวปลี. กรมวิชาการการเกษตร. 12 หน้า.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2555. คำนิยามอากาศ. เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=1>. 30 มี.ค. 2560.
- โชคชัย ไชยมงคล, มณีฉัตร นิกรพันธุ์ และตระกูล ต้นสุวรรณ. 2538. การเปรียบเทียบพันธุ์ผักกาดขาวปลีเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 11 หน้า.
- दनัย บุญยเกียรติ. 2539. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 216 หน้า.
- ตระกูล ต้นสุวรรณ, โชคชัย ไชยมงคล และมณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2540. โครงการผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสม. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 8 หน้า.
- นิรนาม. 2552. ผักคะน้าพันธุ์แม่โจ้ 1. เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <http://210.246.186.28/hort/new/breeding/pakadhu.htm>. 30 มี.ค. 2560.
- มณีฉัตร นิกรพันธุ์, สุรพน ชนการกิจกุล, มาโนช ทองเจียม, ตระกูล ต้นสุวรรณ และคณะ. 2545. การปรับปรุงพันธุ์ผักและการผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า S1-S22.
- Graebe, J.E. 1987. Gibberelline biosynthesis and control. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 38: 416-465.
- Linwattana, G., C. M. Protacio and R.C. Mabesa. 1997. Tropical lowlands seed production of Non-heading Chinese cabbage (*BrasicarapaL.pekinesis* Group) Using Vernalization and Gibberellic acid: *Philipp.J.cropSci.* 23 (3): 161-166

- Shinohara, S. and M. Suyano. 1958. Effect of maternal line selection method on improvement of cruciferous crop. 1. On case of Shonai No. 1 Chinese cabbage. Shizuoka Pref. Expt. Sta. Rpt. 3:85-93.
- Wiebe, H.J. 1990. Vernalization of vegetable crops; a review. *Acta Hort.* 267: 323-328.