ผลงานวิจัยสิ้นสุด

ปีงบประมาณ 2556 - 2557

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลเการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๑-๘ (สวพ.เขตที่ ๑-๘) เป็นหน่วยงานรับผิดชอบซึ่งกระจายไปตามภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย และมีสถาบันวิจัยพืชสวนกำกับดูแลด้านการวิจัยตามกลุ่มพืช โดยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ซึ่งเป็นหน่วยงานสังกัดสถาบันวิจัยพืชสวน มีหน้าที่ศึกษาวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์ ทดสอบพันธุ์พืชจากต่างประเทศ ระบบการปลูกพืช การขยายพันธุ์พืชที่ผ่านการทดสอบสู่เกษตรกร เทคโนโลยีการผลิต วิทยาการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวนอุตสาหกรรมและพืชกึ่งหนาวได้แก่ มะคาเดเมีย ชา กาแฟ อะราบิกา เกาลัดจีน บ๊วย พีช เน็คทารีน พลัม พลับ สาลี่ สตรอว์เบอร์รี องุ่น ไม้ดอกเมืองหนาวต่างๆ และพืชสมุนไพร รวมทั้งพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในพื้นที่ ได้แก่ ลำไย มันฝรั่ง พืชผัก ตลอดจนถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตด้านต่างๆ สู่เกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป เพื่อรองรับความต้องการของเกษตรกรบนพื้นที่สูง มูลนิธิโครงการหลวงและโครงการพระราชดำริ

หนังสือรวบรวมผลงานวิจัยของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ โครงการสิ้นสุดปี ๒๕๕๗ ประกอบด้วย การศึกษาวิจัยพืชหลากหลายชนิด ได้แก่ กาแฟอะราบิกา พลูคาว และพืชผัก ซึ่งทั้งหมดเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจทั้งในประเทศรวมถึงเป็นสินค้าส่งออก สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของกรมวิชาการเกษตรในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management) ขององค์กร ซึ่งสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายได้ด้วยความร่วมมือจากนักวิชาการ เจ้าหน้าที่ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน

ประโยชน์ของงานวิจัยอยู่ที่การนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ และถ่ายทอดสู่ผู้ปฏิบัติ คณะผู้จัดทำจึงหวังว่าองค์ความรู้ที่ได้จากหนังสือเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ทั้งต่อนักวิชาการ เกษตรกร ตลอดจนผู้สนใจ และต่อวงการเกษตรของประเทศต่อไป

(นายพิจิตร   ศรีปินตา)
ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

สารบัญ

เรื่อง **หน้า**

การปรับปรุงพันธุ์กาแฟโดยวิธีการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม จำนวน 24 คู่ผสม **1-15**

Improvement of arabica coffee by hybridization for 24 line between pure line and hybrid line

มานพ หาญเทวี สนอง จรินทร ฉัตรนภา ข่มอาวุธ อนุ สุวรรณโฉม

การศึกษาปฏิกิริยาของกาแฟสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม ชุดที่ 1 ต่อโรคราสนิมในสภาพโรงเรือน **16-32**

Study the reaction of rust for coffee Arabica hybrid F1 between pure line and hybrid line Group 1 in Greenhouse

มานพ หาญเทวี สนอง จรินทร ฉัตรนภา ข่มอาวุธ อนุ สุวรรณโฉม

การศึกษาปฏิกิริยาของกาแฟสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับลูกผสมชั่วที่ 6 ชุดที่ 2 ต่อโรคราสนิมในสภาพโรงเรือน **33-44**

Study the reaction of rust for coffee Arabica hybrid F1 between pure line And hybrid F6 Group 2 in Greenhouse

มานพ หาญเทวี สนอง จรินทร ฉัตรนภา ข่มอาวุธ อนุ สุวรรณโฉม

การคัดเลือกพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) โดยวิธี การคัดเลือกแบบสายพันธุ์แม่เพื่อผลิตลูกผสมเปิด **45-54**

The Maternal Line Selection of Chainese Kale, Choy-Sum and Pak-Choy for Open-pollinated Varieties

อรทัย วงค์เมธา กฤษณ์ ลินวัฒนา กิตติชัย แซ่ย่าง อนุภพ เผือกผ่อง วีรพรรณ ตันเส้า

การทดสอบพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) ในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อผลิตลูกผสมเปิด **55-73**

The Open-pollinated Variety Trials of Chainese Kale, Choy-Sum and Pak-Choy for the Highland Area

อรทัย วงค์เมธา กฤษณ์ ลินวัฒนา กิตติชัย แซ่ย่าง อนุภพ เผือกผ่อง วีรพรรณ ตันเส้า

การทดสอบหอมหัวใหญ่เพื่อกระจายฤดูกาลผลิตสำหรับการบริโภคสดและแปรรูป **74-101**

The Selection of Onion Varieties in In- and Off-Season Production

อรทัย วงค์เมธา กฤษณ์ ลินวัฒนา กิตติชัย แซ่ย่าง อนุภพ เผือกผ่อง วีรพรรณ ตันเส้า

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง **หน้า**

การลดความเสียหายของหอมหัวใหญ่หลังการเก็บเกี่ยว 102-118
Reducing Damage of Onion (*Allium cepa* L.) after Harvesting
อารีรัตน์ การุณสถิตย์ชัย ชวเลิศ ตรีกรุณาสวัสดิ์ สุพัฒธณกิจ โพธิ์สว่าง

การศึกษาการผลิตผักกาดขาวปลีลูกผสม 119-145
The Selection and Varietal Trial of Hybrid Seed Production in Chinese Cabbage
อรทัย วงค์เมธา กฤษณ์ ลินวัฒนา กิตติชัย แซ่ย่าง อนุภพ เผือกผ่อง วีรพรรณ ตันเส้า

การศึกษาการรักษาสายพันธุ์พ่อและแม่ผักกาดขาวปลีลูกผสม 146-152
The Parental Lines of Hybrid Seed Production in Chinese Cabbage
อรทัย วงค์เมธา กฤษณ์ ลินวัฒนา กิตติชัย แซ่ย่าง อนุภพ เผือกผ่อง วีรพรรณ ตันเส้า

โครงการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์เชื้อพันธุกรรมไม้ผล (สกุลมะม่วง มังคุด เงาะ และส้ม) อย่างยั่งยืน เพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ความมั่นคงทางอาหาร และรักษาสภาพความสมดุลของระบบนิเวศ 153-184
Conservation and Sustainable Use of Cultivated and Wild Tropical Fruit Diversity: Promoting Sustainable Livelihoods, Food Security and Ecosystem Services
สุพัฒธณกิจ โพธิ์สว่าง พิจิตร ศรีปินตา ทรงพล สมศรี ฉัตรชนก นพพรพรร

เปรียบเทียบพันธุ์พลูคาว 185-197
สุพัฒธณกิจ โพธิ์สว่าง มณฑิรา ภูติวรนาถ

การปรับปรุงพันธุ์กาแฟโดยวิธีการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม จำนวน 24 คู่ผสม

Improvement of arabica coffee by hybridization for 24 line between pure line and hybrid line

มานพ หาญเทวี[1/] สนอง จรินทร[2/] ฉัตรนภา ข่มอาวุธ[3/] อนุ สุวรรณโฉม[3/]

บทคัดย่อ

จากโครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้าโดยวิธีการผสมพันธุ์ (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, สวก. 2548 – 2556) ยังคงมีคู่ผสมบางคู่ยังไม่ได้มีการผสมพันธุ์และมีคู่ผสมบางคู่ผสมไม่ติดผล จึงได้ดำเนินการวิจัยโครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟโดยวิธีการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม จำนวน 24 คู่ผสม ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พบว่า ในปี2554 ผสมได้ จำนวน 19 คู่ผสม ปี 2555 ผสมได้ จำนวน 8 คู่ผสม คิดเป็น 79.17 และ 33.33 เปอร์เซ็นต์ จากทั้งหมด 24 คู่ผสม ตามลำดับ โดยในปี 2554 สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ จำนวน 17 คู่ผสม จาก 19 คู่ผสม คิดเป็น 89.47 เปอร์เซ็นต์

ABSTRACT

A breeding programme of Arabica coffee through conventional breeding was carried out to generate hybrid line. A financial was supported by the Agriculture Research Development Agency (Public Organization). The project targets to generate all possible crossing pairs but some are still remain and some was not successfully or no seed was developed. Thus the remaining were under taken at the Chiang Mai Royal Agricultural Research Center during 2005-2013. The result was successful in producing many lines of hybrid lines from 24 parents/crossing pairs. As per the 1st activity In 2011, a success of 19 crossing pairs or 79.17% was generated, however, seed development of only 17 crossing pairs were collected or 89.47% out of the 24. As per 2nd activity, in 2012 a success of 8 crossing pairs were generated or 33.33% of the total.

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ตู้ ปณ. 15 ตำบลโป่งน้ำร้อน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ 50230

[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย เลขที่ 72 หมู่ 1 ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

[3/] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ตู้ ปณ. 54 อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่

คำนำ

กาแฟอาราบิก้า เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของโลก มีมากกว่า 50 ประเทศที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าเป็นพืชหลักของประเทศ ในวงการค้าในตลาดโลก การซื้อขายกาแฟเป็นที่สองรองจากน้ำมันและรายได้ของประชากรกว่า 50 ประเทศขึ้นอยู่กับกาแฟ (นิรนาม, 2532 ; De Geun, 1973 ; Monaco, 1977) ปี 2553 เป็นต้นไปเป็นปีเริ่มต้นการแข่งขันในเวทีตลาดโลกของพืชกาแฟ เพราะ การเปิดตลาดสินค้ากาแฟภายใต้เขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ตามมติคณะกรรมการนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรมีผลบังคับใช้ ทำให้เกิดผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟโรบัสต้า และกาแฟอาราบิก้าที่มีอยู่มากกว่า 25,000 ครัวเรือน ปัจจุบันพื้นที่ปลูกกาแฟทั้งประเทศมีพื้นที่ลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากมีการปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชยืนต้นอื่นทั้งปาล์มน้ำมัน ยางพารา ทุเรียน เพิ่มมากขึ้นด้วยมีรายได้สูงกว่า ในปี 2552 พื้นที่ปลูกกาแฟลดลงเหลือประมาณ 384,146 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิต 365,337 ไร่ โดยเป็นกาแฟโรบัสต้า 93 เปอร์เซ็นต์ และ กาแฟอาราบิก้า 7 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตปี 2551/52 ทั้งประเทศมี 56,315 ตัน เป็นกาแฟโรบัสต้า 52,208 ตัน กาแฟอาราบิก้า 4,107 ตัน ส่วนปริมาณความต้องการใช้ภายในประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกๆ ปี ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ซึ่งในปี 2551/52 นี้มีความต้องการใช้ถึง 68,000 ตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2550/51 6,200 ตัน หากไม่มีการดำเนินการผลิตให้เพียงพอกับปริมาณความต้องการใช้แล้ว โอกาสที่อาชีพการทำสวนกาแฟจะลดจำนวนลงเรื่อยๆ อาจเกิดขึ้น ด้วยไม่สามารถต่อสู้กับประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ เช่น เวียดนาม หรืออินโดนีเซียได้ เนื่องจากสถานการณ์การผลิตของไทยมีปริมาณการผลิตค่อนข้างน้อยประมาณ 0.7 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตโลก ประกอบกับต้นทุนการผลิตของไทยสูงกว่าประเทศเพื่อนบ้าน อันเป็นผลมาจากประสิทธิภาพการผลิตที่มีปัญหามาจากเรื่องของพันธุ์กาแฟที่ใช้ปลูก การปฏิบัติดูแลรักษาที่ไม่ถูกต้องและคุณภาพไม่ได้มาตรฐานตามความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรม

กาแฟอาราบิก้าอยู่ในตะกูล Rubiaceae เป็น tetraploid มี Chromosome 2 n = 44 ; self-fertile (Krug & Carvalho, 1951 ; Rodrigues Jr. et. al., 1975) ดังนั้นกาแฟอาราบิก้าจึงมีมากมายหลายพันธุ์ เนื่องจากผสมตัวเองได้ ซึ่งแตกต่างไปจากกาแฟโรบัสต้า แต่อย่างไรก็ตาม กาแฟอาราบิก้ามีเปอร์เซ็นต์ผสมข้ามพันธุ์ได้ในสภาพธรรมชาติ ตั้งแต่ 1-10 % ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ของกาแฟอาราบิก้าแต่ละพันธุ์มีมากน้อยแตกต่างกันไป (Van der Vossen, 1985) ดังนั้นพันธุ์กาแฟจึงเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ กาแฟอาราบิก้าที่เกษตรกรปลูกอยู่ทั่วไปมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม ทำให้ผลผลิตลดลงส่งผลต่อปริมาณผลผลิตซึ่งปกติมีปริมาณต่ำอยู่แล้วตามคุณลักษณะของพันธุ์ แต่ความหลากหลายทางด้านพันธุกรรมยังอยู่ในปริมาณจำกัด ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชกาแฟซึ่งเป็นพืชหนึ่งในนโยบายปรับโครงสร้างการผลิตของรัฐบาลได้ไม่เต็มที่ ดังนั้นเพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาสินค้ากาแฟให้มีความสมบูรณ์ทั้งระบบตามยุทธศาสตร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงจำเป็นต้องมีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟทั้งโรบัสต้าและอาราบิก้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อขยายฐานพันธุกรรมให้มีความหลากหลายสำหรับใช้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สามารถแข่งขันกับประเทศผู้ผลิตรายอื่นได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ต้านทานโรคราสนิม ผลผลิตสูง คุณภาพดี และ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์กาแฟในอนาคต

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

วัสดุอุปกรณ์

1. ต้นพ่อ-แม่พันธุ์กาแฟอาราบิก้า สายพันธุ์แท้ จำนวน 9 พันธุ์ คือ Bourbon, Caturra, Mundo Novo, Catuai, Cioiccie, SL6, SL28, SL34 และ K7 สายพันธุ์ลูกผสม จำนวน 5 พันธุ์ คือ H528/46 ML2/10-29-65-23, H420/9 ML2/4-78-62-26, Catimor CIFC7963-51-7, Catimor CIFC7963-661-36 และ Catimor CIFC7963-13-28

ตารางที่ 1 การผสมพันธุ์กาแฟ จำนวน 24 คู่ผสม

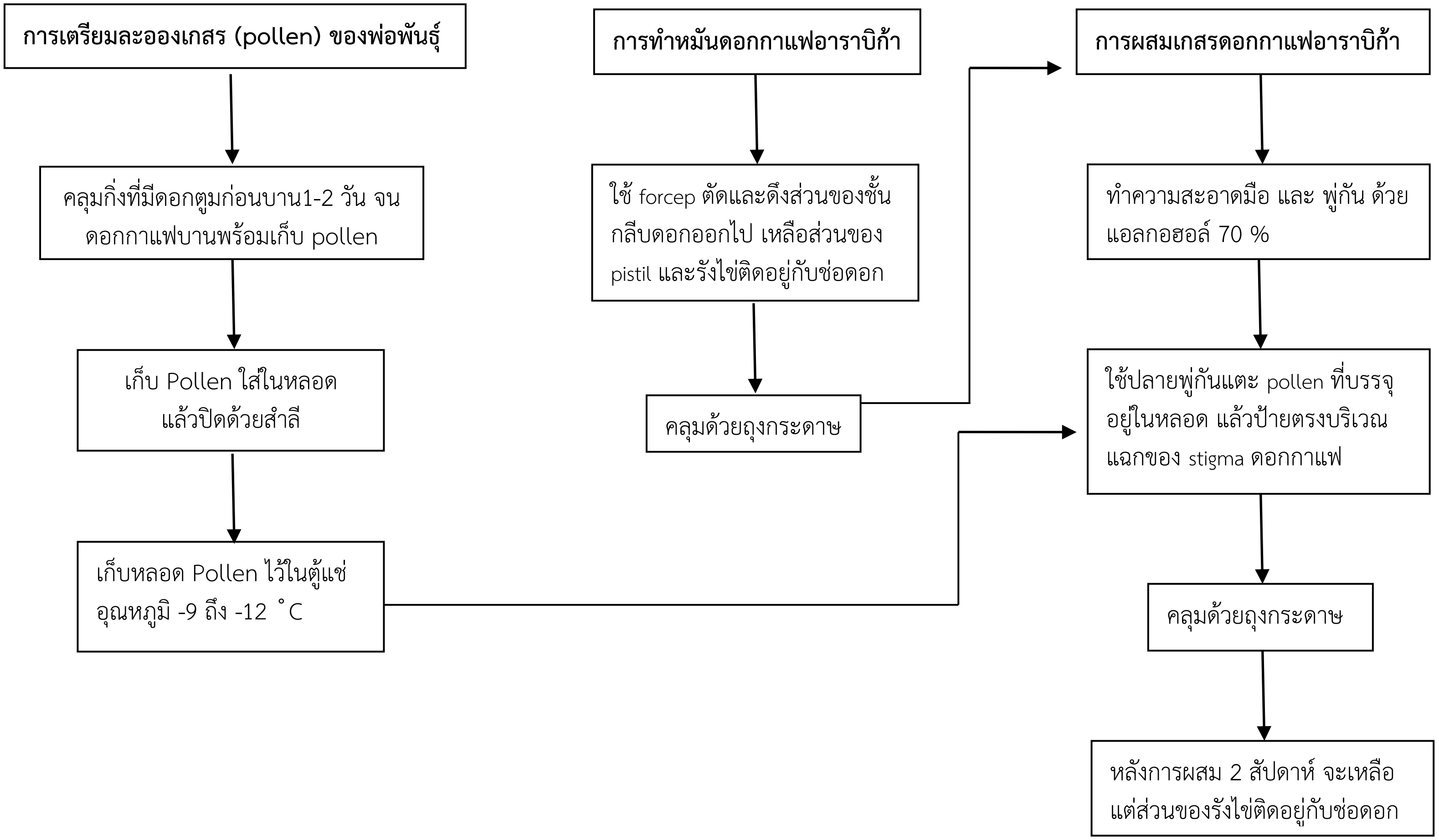
คู่ผสมที่	ต้นแม่	ต้นพ่อ
1	H 528/46 ML2/10-29-65-23	SL 6
2	H 528/46 ML2/10-29-65-23	Catuai Amarelo
3	H 528/46 ML2/10-29-65-23	Caturra Vermelho
4	H 528/46 ML2/10-29-65-23	Caturra Amarelo
5	H 528/46 ML2/10-29-65-23	Mundo Novo
6	H 528/46 ML2/10-29-65-23	Cioiiccie
7	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo
8	Catimor CIFC 7963-13-28	Mundo Novo
9	Catimor CIFC 7963-661-36	Cioiiccie
10	Catuai	H 528/46 ML2/10-29-65-23
11	Bourbon	H 528/46 ML2/10-29-65-23
12	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26
13	Caturra Vermelho	H 528/46 ML2/10-29-65-23
14	Caturra Vermelho	H 420/9 ML2/4-78-62-26
15	Caturra Vermelho	Catimor CIFC 7963-13-28
16	Caturra Amarelo	H 528/46 ML2/10-29-65-23
17	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26
18	Caturra Amarelo	Catimor CIFC 7963-13-28
19	K7	H 528/46 ML2/10-29-65-23
20	K7	H 420/9 ML2/4-78-62-26
21	K7	Catimor CIFC 7963-13-28
22	H 528/46 ML2/10-29-65-23	SL28
23	H 420/9 ML2/4-78-62-26	SL28
24	SL34	Catimor CIFC 7963-13-28

2. หลอดทดลอง
3. Alcohol 75 %
4. Forcep
5. ปากกา permanent
6. พู่กัน
7. ถุงกระดาษ
8. สำลี
9. Tag + ดินสอ 2b
10. แม็คเย็บกระดาษ + ลวดเย็บกระดาษ
11. ไฟฉาย

วิธีดำเนินการ

ปลูกต้นกาแฟคู่ผสมไว้ในโรงเรือนที่หลังคามุงด้วยพลาสติกใส ด้านข้างเป็นตาข่ายสีขาว และแบ่งภายในโรงเรือนเป็นห้อง ๆ ของแต่ละคู่ผสม การผสมพันธุ์จะเริ่มช่วงเดือนเมษายนก่อนดอกบาน 3-4 วัน ในช่วงเช้า โดยจะมีเก็บละอองเกสรตัวผู้ (ก่อนดอกบาน 1-2 วัน) ไว้ไม่เกิน 24 ชม. ในตู้เก็บละอองเกสร ใช้กิ่งแขนงจำนวน 5 กิ่ง/ต้น

แผนภาพที่ 1 ขั้นตอนการปลูกเชื้อราสนิมต้นกาแฟอาราบิก้า



ผลการทดลองและวิจารณ์

การผสมพันธุ์กาแฟอาราบิก้า

จากการปรับปรุงพันธุ์กาแฟโดยวิธีการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้กับสายพันธุ์ลูกผสม ในปี 2554 ทำการผสมได้ จำนวน 19 คู่ผสม จากทั้งหมด 24 คู่ผสม คิดเป็น 79.17 เปอร์เซ็นต์ โดยสามารถเก็บเกี่ยวได้ จำนวน 17 คู่ผสม เนื่องจาก Caturra Amarelo X H 528/46 ML2/10-29-65-23 และ K7 X H 420/9 ML2/4-78-62-26 ผลร่วงก่อนสุก เพราะถูกเพลี้ยอ่อนเข้าทำลาย โดยจำนวนดอกกาแฟที่ทำการผสม 3,114 ดอก ผสมติด 2,045 ผล คิดเป็น 65.67 เปอร์เซ็นต์ของการผสมติด , จำนวนเมล็ดกาแฟที่ได้ 1,525 เมล็ด คิดเป็น 52.00 เปอร์เซ็นต์ของการเก็บเกี่ยว , น้ำหนักผลผลิตสด 2,285 กรัม , น้ำหนักแห้ง 450.88 กรัม ในเบื้องต้น พบว่า มีคู่ผสมที่มีขนาดเมล็ดโตตามดัชนีคัดเลือก (จำนวนเมล็ด/100 กรัม ต่ำกว่า 400 เมล็ด) จำนวน 14 คู่ผสม โดยมีจำนวนเมล็ดอยู่ระหว่าง 300.00 – 356.39 เมล็ด/100 กรัม ได้แก่ H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6 (B.C.), H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo (B.C.), H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Amarelo (F1), H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo (F1, B.C.), Catimor CIFC 7963-661-36 X Cioccie (F1) , Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1), Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1), Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26(F1), Caturra Vermelho X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1), Caturra Vermelho X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (F1, B.C.), Caturra Vermelho X Catimor CIFC 7963-13-28 (B.C.), Caturra Amarelo X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1), Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (F1, B.C.), Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28 (F1), K7 X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (F1), SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28 (F1) และคู่ผสมที่มีขนาดเมล็ดเล็กกว่าดัชนีคัดเลือก จำนวน 3 คู่ผสม ได้แก่ H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Vermelho (F1) , Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28 (B.C.) และ K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) (ตารางที่ 1)

สำหรับการผสม ครั้งที่ 2 ในปี 2555 ทำการผสมได้ จำนวน 8 คู่ผสม จากทั้งหมด 24 คู่ผสม คิดเป็น 33.33 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเกิดลมพายุ และลูกเห็บตก ทำให้โรงเรือนต้นพ่อ แม่พันธุ์กาแฟอาราบิก้าเกิดความเสียหาย แมลงเข้าทำลายต้นกาแฟ ส่งผลให้ต้นกาแฟทรุดโทรม เกิดการแตกตาดอกน้อยลง บางต้นก็ไม่เกิดตาดอกเลย ทำให้สามารถผสมพันธุ์ดอกได้น้อยลง โดยจำนวนดอกกาแฟที่ทำการผสม 1,532 ดอก ผสมติด 977 ผล คิดเป็น 63.77 เปอร์เซ็นต์ของการผสมติด , จำนวนเมล็ดกาแฟที่ได้ 1,514 เมล็ด คิดเป็น 89.46 เปอร์เซ็นต์ของการเก็บเกี่ยว , น้ำหนักผลผลิตสด 1,931 กรัม , น้ำหนักแห้ง 320.30 กรัม ในเบื้องต้นพบว่า คู่ผสมที่มีขนาดเมล็ดโตตามดัชนีคัดเลือก (จำนวนเมล็ด/100 กรัม ต่ำกว่า 400 เมล็ด) จำนวน 1 คู่ผสม คือ Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (B.C.) โดยมีจำนวนเมล็ดเท่ากับ 314.41 เมล็ด/100 กรัม และคู่ผสมที่มีขนาดเมล็ดเล็กกว่าดัชนีคัดเลือก จำนวน 8 คู่ผสม ได้แก่ โดยมีจำนวนเมล็ดอยู่ระหว่าง 417.73 – 519.71 เมล็ด/100 กรัม ได้แก่ H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6(F1,B.C.) , H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo(B.C.) , H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo (B.C.) , Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) , Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) , Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (F1, B.C.) , K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (B.C.) , K7 X Catimor CIFC 7963-13-28 (B.C.) (ตารางที่ 2)

การเพาะเมล็ดกาแฟอาราบิก้าลูกผสม

จากการดำเนินการเพาะเมล็ดกาแฟลูกผสม ครั้งที่ 1 ปี 2554 จำนวน 1,525 เมล็ด ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พบว่า เมล็ดกาแฟสามารถงอกและสามารถย้ายลงปลูกได้ จำนวน 548 ต้น คิดเป็น 35.93 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากต้นกล้ากาแฟเกิดโรคเน่าคอดิน (damping off) ส่งผลให้มีต้นกล้ากาแฟที่รอดตายหลังจากย้ายปลูก 2 เดือน จำนวน 420 ต้น คิดเป็น 76.64 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) การเพาะเมล็ดลูกผสม ครั้งที่ 2 ปี 2554 จำนวน 1,514 เมล็ด ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พบว่า เมล็ดกาแฟสามารถงอกและสามารถย้ายลงปลูกได้ จำนวน 1,461 ต้น คิดเป็น 96.50 เปอร์เซ็นต์ และมีต้นกล้ากาแฟที่รอดตายหลังจากย้ายปลูก 2 เดือน จำนวน 1,230 ต้น คิดเป็น 84.19 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่4)

ตารางที่ 1 การผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม ครั้งที่ 1 ปี 2554

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	ลูกผสม	จำนวนดอกกาแฟที่ผสมพันธุ์(ดอก)	จำนวนผลกาแฟ (ผล)	% การติดผล (%)	จำนวนผลกาแฟที่เก็บเกี่ยว (ผล)	% การเก็บเกี่ยว (%)	จำนวนเมล็ด (เมล็ด)	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	จำนวนเมล็ด/100g (เมล็ด)	หมายเหตุ
1	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6	B.C.	267	221	82.77	112	51.00	155	285.10	46.71	331.83	
2	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo	B.C.	68	60	88.24	9	15.00	14	20.00	3.94	355.33	
3	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Vermelho	F1	63	28	44.44	2	7.00	2	1.20	0.30	666.67	
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Vermelho	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Amarelo	F1	77	36	46.75	29	81.00	34	45.00	9.56	355.65	
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Amarelo	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo	F1	158	152	96.20	50	33.00	98	135.00	30.40	322.37	
	H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo	B.C.	112	53	47.32	25	47.00	45	80.00	13.32	337.84	
6	Catimor CIFC 7963-661-36 X Cioccie	F1	250	195	78.00	148	76.00	213	336.70	67.11	317.39	
	Catimor CIFC 7963-661-36 X Cioccie	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	178	116	65.17	10	9.00	15	16.90	4.30	348.84	
	Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	259	161	62.16	93	58.00	147	229.50	44.08	333.48	
	Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	117	71	60.68	53	75.00	82	132.00	25.77	318.20	
	Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ตารางที่ 1 การผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม ครั้งที่1 ปี 2554 (ต่อ)

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	ลูกผสม	จำนวนดอกกาแฟที่ผสมพันธุ์(ดอก)	จำนวนผลกาแฟ (ผล)	% การติดผล (%)	จำนวนผลกาแฟที่เก็บเกี่ยว (ผล)	% การเก็บเกี่ยว (%)	จำนวนเมล็ด (เมล็ด)	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	จำนวนเมล็ด/100g (เมล็ด)	หมายเหตุ
10	Caturra Vermelho X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	187	144	77.01	68	47.00	97	121.00	27.22	356.36	
	Caturra Vermelho X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	Caturra Vermelho X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	92	57	61.96	43	75.00	50	65.20	14.26	350.63	
	Caturra Vermelho X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	21	15	71.43	7	47.00	9	15.00	3.00	300.00	
12	Caturra Vermelho X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Caturra Vermelho X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	266	145	54.51	119	82.00	153	206.00	42.93	356.39	
13	Caturra Amarelo X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	113	43	38.05	-	-	-	-	-	-	ผลร่วง
	Caturra Amarelo X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	41	30	73.17	20	67.00	37	53.00	11.15	331.84	
	Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	145	141	97.24	90	64.00	135	185.00	41.92	322.04	
15	Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	142	64	45.07	37	58.00	41	59.00	11.67	351.33	
	Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	105	105	100.00	39	37.00	58	81.00	13.26	437.41	
16	K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	36	11	30.56	7	64.00	10	14.00	2.47	404.86	
	K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17	K7 X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	46	20	43.48	-	-	-	-	-	-	ผลร่วง
18	K7 X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	123	54	43.90	32	59.00	45	86.20	13.49	333.58	
19	SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	248	123	49.60	66	54.00	85	118.00	24.02	353.87	
	Total		3,114	2,045	65.67	1,059	52.00	1,525	2,285	450.88	361.23	

ตารางที่ 2 การผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม ครั้งที่ 2 ปี 2555

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	ลูกผสม	จำนวนดอกกาแฟที่ผสมพันธุ์(ดอก)	จำนวนผลกาแฟ (ผล)	% การติดผล (%)	จำนวนผลกาแฟที่เก็บเกี่ยว (ผล)	% การเก็บเกี่ยว (%)	จำนวนเมล็ด (เมล็ด)	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	จำนวนเมล็ด/ 100g (เมล็ด)	หมายเหตุ
1	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6	F1	152	91	59.87	76	83.52	135	168.33	27.87	484.39	
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6	B.C.	133	83	62.41	75	90.36	130	166.67	27.51	472.56	
2	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo	B.C.	120	82	68.33	68	82.93	119	150.33	24.87	478.49	
3	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Vermelho	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Vermelho	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Amarelo	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Amarelo	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo	B.C.	151	83	54.97	73	87.95	129	162.15	26.84	480.63	
6	Catimor CIFC 7963-661-36 X Cioccie	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Catimor CIFC 7963-661-36 X Cioccie	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	133	78	58.65	70	89.74	125	155.30	25.70	486.38	
	Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	118	68	57.63	61	89.71	116	135.15	22.34	519.25	
8	Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	126	75	59.52	69	92.00	122	152.90	25.30	482.21	
	Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	107	73	68.22	67	91.78	77	146.95	24.49	314.41	
9	Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	123	81	65.85	75	92.59	115	166.29	27.53	417.73	
	Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	112	83	74.11	76	91.57	145	167.50	27.90	519.71	

ตารางที่ 2 การผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม ครั้งที่ 2 ปี 2555 (ต่อ)

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	ลูกผสม	จำนวนดอกกาแฟที่ผสมพันธุ์(ดอก)	จำนวนผลกาแฟ (ผล)	% การติดผล (%)	จำนวนผลกาแฟที่เก็บเกี่ยว (ผล)	% การเก็บเกี่ยว (%)	จำนวนเมล็ด (เมล็ด)	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	จำนวนเมล็ด/100g (เมล็ด)	หมายเหตุ
10	Caturra Vermelho X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Caturra Vermelho X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	Caturra Vermelho X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Caturra Vermelho X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	Caturra Vermelho X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Caturra Vermelho X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	Caturra Amarelo X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	133	89	66.92	81	91.01	146	178.95	29.64	492.58	
17	K7 X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	K7 X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	124	91	73.39	83	91.21	155	181.85	30.29	511.72	
19	SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Total		1,532	977	63.77	874	89.46	1,514	1,931.87	320.3	471.67	

ตารางที่ 3 การเพาะเมล็ดกาแฟอาราบิก้าลูกผสม ครั้งที่ 1 ปี 2554

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	ลูกผสม	จำนวนเมล็ด (เมล็ด)			จำนวนต้น (ต้น)		
			ที่เพาะ (เมล็ด)	เมล็ดงอก (เมล็ด)	% ความงอก (%)	ที่ย้ายลงถุง (ต้น)	รอดตาย (ต้น)	% รอดตาย (%)
1	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6	F1	-	-	-	-	-	-
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6	B.C.	155	29	18.71	29	22	75.86
2	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo	F1	-	-		-	-	-
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo	B.C.	14	12	85.71	12	10	83.33
3	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Vermelho	F1	2	2	100.00	2	0	0.00
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Vermelho	B.C.	-	-	-	-	-	-
4	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Amarelo	F1	34	2	5.88	2	1	50.00
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Amarelo	B.C.	-	-	-	-	-	-
5	H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo	F1	98	80	81.63	80	44	55.00
	H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo	B.C.	45	-	-	-	-	-
6	Catimor CIFC 7963-661-36 X Cioccie	F1	213	8	3.76	8	5	62.50
	Catimor CIFC 7963-661-36 X Cioccie	B.C.	-	-	-	-	-	-
7	Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	15	9	60.00	9	4	44.44
	Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	-	-	-	-	-	-
8	Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	147	80	54.42	80	64	80.00
	Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	-	-	-	-	-	-
9	Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	82	19	23.17	19	16	84.21
	Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 3 การเพาะเมล็ดกาแฟอาราบิก้าลูกผสม ครั้งที่ 1 ปี 2554 (ต่อ)

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	ลูกผสม	จำนวนเมล็ด (เมล็ด)			จำนวนต้น (ต้น)		
			ที่เพาะ (เมล็ด)	เมล็ดงอก (เมล็ด)	% ความงอก (%)	ที่ย้ายลงถุง (ต้น)	รอดตาย (ต้น)	% รอดตาย (%)
10	Caturra Vermelho X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	97	45	46.39	45	36	80.00
	Caturra Vermelho X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	-	-	-	-	-	-
11	Caturra Vermelho X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	50	37	74.00	37	34	91.89
	Caturra Vermelho X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	9	-	-	-	-	-
12	Caturra Vermelho X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	-	-	-	-	-	-
	Caturra Vermelho X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	153	29	18.95	29	29	100.00
13	Caturra Amarelo X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	-	-	-	-	-	-
	Caturra Amarelo X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	-	-	-	-	-	-
14	Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	37	26	70.27	26	22	84.62
	Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	135	58	42.96	58	46	79.31
15	Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	41	5	12.20	5	3	60.00
	Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	58	55	94.83	55	46	83.64
16	K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	10	7	70.00	7	5	71.43
	K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	-	-	-	-	-	-
17	K7 X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	-	-	-	-	-	-
	K7 X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	45	-	-	-	-	-
18	K7 X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	85	-	-	-	-	-
	K7 X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	97	1	1.03	1	1	100.00
19	SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	50	44	88.00	44	32	72.73
	SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	-	-	-	-	-	-
	Total		1,525	548	35.93	548	420	76.64

ตารางที่ 4 การเพาะเมล็ดกาแฟอาราบิก้าลูกผสม ครั้งที่ 2 ปี 2555

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	ลูกผสม	จำนวนเมล็ด (เมล็ด)			จำนวนต้น (ต้น)		
			ที่เพาะ (เมล็ด)	เมล็ดงอก (เมล็ด)	% ความงอก (%)	ที่ย้ายลงถุง (ต้น)	รอดตาย (ต้น)	% รอดตาย (%)
1	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6	F1	135	132	97.78	132	125	94.70
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6	B.C.	130	125	96.15	125	118	94.40
2	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo	F1	-	-	-	-	-	-
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo	B.C.	119	116	97.48	116	94	81.03
3	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Vermelho	F1	-	-	-	-	-	-
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Vermelho	B.C.	-	-	-	-	-	-
4	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Amarelo	F1	-	-	-	-	-	-
	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Amarelo	B.C.	-	-	-	-	-	-
5	H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo	F1	-	-	-	-	-	-
	H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo	B.C.	129	126	97.67	126	111	88.10
6	Catimor CIFC 7963-661-36 X Cioccie	F1	-	-	-	-	-	-
	Catimor CIFC 7963-661-36 X Cioccie	B.C.	-	-	-	-	-	-
7	Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	125	120	96.00	120	86	71.67
	Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	116	113	97.41	113	110	97.35
8	Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	122	118	96.72	118	95	80.51
	Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	77	67	87.01	67	5	7.46
9	Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	115	110	95.65	110	83	75.45
	Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	145	142	97.93	142	136	95.77

ตารางที่ 4 การเพาะเมล็ดกาแฟอาราบิก้าลูกผสม ครั้งที่ 2 ปี 2555 (ต่อ)

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	ลูกผสม	จำนวนเมล็ด (เมล็ด)			จำนวนต้น (ต้น)		
			ที่เพาะ (เมล็ด)	เมล็ดงอก (เมล็ด)	% ความงอก (%)	ที่ย้ายลงถุง (ต้น)	รอดตาย (ต้น)	% รอดตาย (%)
10	Caturra Vermelho X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	-	-	-	-	-	-
	Caturra Vermelho X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	-	-	-	-	-	-
11	Caturra Vermelho X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	-	-	-	-	-	-
	Caturra Vermelho X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	-	-	-	-	-	-
12	Caturra Vermelho X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	-	-	-	-	-	-
	Caturra Vermelho X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	-	-	-	-	-	-
13	Caturra Amarelo X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	-	-	-	-	-	-
	Caturra Amarelo X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	-	-	-	-	-	-
14	Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	-	-	-	-	-	-
	Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	-	-	-	-	-	-
15	Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	-	-	-	-	-	-
	Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	-	-	-	-	-	-
16	K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	-	-	-	-	-	-
	K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	146	142	97.26	142	122	85.92
17	K7 X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	-	-	-	-	-	-
	K7 X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	-	-	-	-	-	-
18	K7 X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	-	-	-	-	-	-
	K7 X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	155	150	96.77	150	145	96.67
19	SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	-	-	-	-	-	-
	SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	-	-	-	-	-	-
	Total		1,514	1,461	96.50	1,461	1,230	84.19

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากงานโครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟโดยวิธีการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม จำนวน 24 คู่ผสม ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พบว่า ในปี2554 ผสมได้ จำนวน 19 คู่ผสม แต่สามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ลูกผสมได้ จำนวน 17 ลูกผสม สำหรับปี 2555 ผสมได้ จำนวน 8 คู่ผสม คิดเป็น 79.17 และ 33.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยในปี 2554 สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ จำนวน 17 คู่ผสม จาก 19 คู่ผสม คิดเป็น 89.47 เปอร์เซ็นต์

ข้อเสนอแนะ จากผลการทดลอง พบข้อบกพร่องที่ต้องดำเนินการแก้ไข คือ

1. การดูแลรักษาต้นกาแฟ หลังการเก็บเกี่ยว ควรมีการตัดแต่งกิ่ง ให้น้ำ และใส่ปุ๋ยอย่างเพียงพอ เพื่อเตรียมความพร้อมให้ต้นกาแฟในช่วงระยะก่อนออกดอก
2. การดูแลรักษาต้นกาแฟ ขณะติดผล ควรมีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากถ้าระบาดขณะกำลังติดผล อาจทำให้ผลอ่อนมีขนาดเล็กลง เมล็ดลีบ และผลร่วงในที่สุด
3. วัสดุเพาะเมล็ดกาแฟ ควรเป็นของใหม่ ไม่ควรนำของเก่ามาเพาะซ้ำ เพราะอาจมีเชื้อราสะสมอยู่ในปริมาณมากเกินไป (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณในความร่วมมือของเจ้าหน้าที่ สถานที่ดำเนินงานวิจัย ที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินงานวิจัยเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. **เอกสารวิชาการ กาแฟ**.สถาบันวิจัยพืชสวน. กทม. 80 น.

นิรนาม. 2532. **รายงานความเคลื่อนไหวทางการเกษตรประจำสัปดาห์สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ฉบับที่ 18 (10) : 12-13

มานพ หาญเทวี. 2550. **Coffee Arabica กาแฟอาราบิก้า**. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. 49 น.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1. 2549. **การผลิตกาแฟอาราบิก้าอย่างถูกต้องและ**

เหมาะสม. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 40 น.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2553. **การจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตกาแฟครบวงจร**. กรมวิชาการเกษตร. 86 น.

De Geus, J.G. 1973. **Fertilizer guide for the topics and subtopics**. 2nd Edition Centre D’Etude de L’Azote, Zurich, Switzerland. 440-473 p.

Krug, CA. And Carvalho. 1951. **The genetics of Coffea Advance**. Genet. 4 : 127-158.

Monaco, L.C. 1977. **Consequences of the introduction of coffee rust into Brazil**. Ann. N.V. AC. Sci. 287 : 57-71

Rodrigues Jr., C.L., A.J. Bettencourt, and L.Rijo. 1975. **Races of the pathogen and resistance to coffee rust**. Ann. Rev. Phytophathol. 13 : 49-70.

Van der Vossen, H.A.M. 1985. **Coffee selection and breading. Coffee : Botany, Biochemistry and Production of bean and Beverage**. Edited by M.N. Clifford and K.C. Wilson. Croon Helm. London. 450 p.

(1) (2)

ภาพที่ 1 (1) และ (2) การดึงส่วนของชั้นกลีบดอกออกไป เหลือส่วนของ pistil และรังไข่ติดอยู่กับช่อดอก

(1) (2)

ภาพที่ 2 (1) และ (2) การแตะ pollen ที่บรรจุอยู่ในหลอดป้ายตรงบริเวณแฉกของ stigma ดอกกาแฟ และการคลุมด้วยถุงกระดาษ เพื่อป้องกันการผสมจาก pollen ที่ปลิวอยู่ในอากาศ

(1) (2)

ภาพที่ 3 (1) และ (2) หลังการผสม ๒ สัปดาห์ จะเหลือแต่ส่วนของรังไข่ติดอยู่กับช่อดอก และการติดผล

การศึกษาปฏิกิริยาของกาแฟสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม ชุดที่ 1 ต่อโรคราสนิมในสภาพโรงเรือน

Study the reaction of rust for coffee Arabica hybrid F1 between pure line and hybrid line Group 1 in Greenhouse

มานพ หาญเทวี[1/] สนอง จรินทร[2/] ฉัตรนภา ข่มอาวุธ[3/] อนุ สุวรรณโฉม[3/]

บทคัดย่อ

ปัจจุบันโรคราสนิม ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อ *Hemileia vastatrix* B.& Br. ได้ทำความเสียหายต่อกาแฟอาราบิก้าในแปลงเกษตรกรอย่างรุนแรง จากโครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้าโดยวิธีการผสมพันธุ์ (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, สวก. 2548 – 2556) ได้มีการผสมพันธุ์กาแฟจำนวนมาก และบางคู่ผสมที่ผสมติดที่ได้เมล็ดแล้วและแต่ยังไม่มีการทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคราสนิม จึงได้มีโครงการวิจัยศึกษาปฏิกิริยากาแฟอาราบิก้าต่อโรคราสนิม 2 โครงการ โดยโครงการศึกษาปฏิกิริยาของกาแฟสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม ชุดที่ 1 ต่อโรคราสนิมในสภาพโรงเรือน ดำเนินการปลูกเชื้อราสนิมบนใบของต้นกาแฟ ทั้งหมด 24 คู่ผสม จำนวน 1,650 ต้น โดยการปลูกเชื้อราสนิม จำนวน 3 ครั้ง ในแต่ละครั้งที่ปลูกเชื้อมีการตรวจประเมินการเกิดโรคราสนิม 3 ครั้ง คือ 30 วัน , 45 วัน และ 60 วัน หลังการปลูกเชื้อราสนิมและบ่มเชื้อ 24 ชั่วโมง พบว่า ทุกคู่ผสมมีระดับการเกิดโรคราสนิม ตั้งแต่ระดับ 0 , 1 และ 2 ส่วนในระดับ 3 และ 4 ไม่พบการเกิดโรคในทุกคู่ผสม จากเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ คือ ระดับ 0 ไม่เป็นโรค 0 เปอร์เซ็นต์ ต้านทานโรค , ระดับ 1 เป็นโรค $0 < X \le 25$ เปอร์เซ็นต์ ต้านทานโรคปานกลาง , ระดับ 2 เป็นโรค $25 < X \le 50$ เปอร์เซ็นต์ , ระดับ 3 เป็นโรค $50 < X \le 75$ เปอร์เซ็นต์ ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค และระดับ 4 เป็นโรค $75 < X \le 100$ เปอร์เซ็นต์ อ่อนแอต่อโรค จากการปลูกเชื้อ ครั้งที่ 1 ได้คู่ผสมที่ไม่เป็นโรคราสนิม ระดับ 0 จำนวน 3 คู่ผสม ได้แก่ Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28 (B.C.) 94.74 เปอร์เซ็นต์ , H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6 (B.C.) 87.50 เปอร์เซ็นต์ และ H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo (B.C.) 80.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ครั้งที่ 2 ได้คู่ผสมที่ไม่เป็นโรคราสนิม ระดับ 0 จำนวน 4 คู่ผสม ได้แก่ K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) 100.00 เปอร์เซ็นต์ , SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28 (F1) 86.96 เปอร์เซ็นต์ , H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo (F1) 86.36 เปอร์เซ็นต์ และ Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (B.C.) 82.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการปลูกเชื้อ ครั้งที่ 3 ได้คู่ผสมที่ไม่เป็นโรคราสนิม ระดับ 0 จำนวน 1 คู่ผสม ได้แก่ Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (B.C.) 76.36 เปอร์เซ็นต์

ABSTRACT

Rust disease causes by *Hemileia vastatrix* B&Br. is a major serious disease in Arabica coffee production in the North of Thailand. A result of the phase-I- breeding programe of Arabica coffee (2005-2013) was successful in producing many lines of F1-hybrid in order to coping up such serious disease which financial was supported by the Agriculture Research Development Agency (Public Organization). However, the trial of those that were crossed with inbred line that resistance to rust has not yet been done. Study on the reaction of rust for coffee Arabica hybrid F1 between pure line

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ตู้ ปณ. 15 ตำบลโป่งน้ำร้อน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ 50230

[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย เลขที่ 72 หมู่ 1 ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

[3/] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ตู้ ปณ. 54 อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่

and hybrid line Group 1 in Greenhouse was therefore, carried out under screen house conditions at the Chiang Mai Royal Agricultural Research Center. Inoculation of *Hemileia vastatrix* B&Br to the 16 crossing lines totaling of 508 coffee trees at 3 times per plant were undertaken. The evaluations of crop performance/resistance were observed immediately after 24 hour of incubation at 30, 45, and 60 days after the rust have been inoculated to the plant. Score cards for disease incident observation were set up as 0 to 4 indicating as 0 is 0% of rust disease incident or rust resistance, 1 is 0-<25% rust disease incident, 2 is 25-50% rust disease incident, 3 is <50-75% rust disease incident, and 4 is <75-100% of rust disease incident or susceptible, respectively.

Results reveal that at the 1st observation, every crossing lines show only 0, 1, and 2 score cards or shown moderately rust symptom. Out of these, there are 3 crossing lines were expressed at 0 score cards which is relatively resistance or no any of disease incident e.g. Amarelo X Cartimore CIFC 7963-13-28 (B.C.) 94.74%, H 528/46 ML2/10-26-65-23 X SL 6 (B.C.) 85.50% and H52/46MLS/10-29-65-23 X Catuai Amarelo (B.C.) 80%, respectively. At 2nd observation, there are 4 of crossing lines that were expressed of no any rust disease incident at 0 score cards e.g. the crossing lines between K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) 100%, SL34 X Catimore CIFC 7963-13-28 (F1) 86.96%, H420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo (F1) 86.36%, and Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (B.C.) 82.76%, respectively. Whereas for the last 3rd observation, there is only 1 of crossing lines that is Catuai X H 528/46 ML2/10-26-65-23, that was expressed at 0 score cards of no any rust at 76.36% disease incident.

คำนำ

ประเทศไทยในอดีตนับย้อนหลังไปประมาณ 40 กว่าปี กาแฟอาราบิก้าได้ถูกนำเข้ามาปลูกบนที่สูงแต่ไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากกาแฟที่ปลูกไว้เกิดโรคราสนิม ซึ่งเป็นโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br. โรคนี้ทำความเสียหายร้ายแรงแก่กาแฟอาราบิก้าทั่วโลก โดยระบาดครั้งแรกที่ประเทศศรีลังกา ปี พ.ศ. 2411 ต่อมาได้ระบาดเข้าสู่แหล่งปลูกกาแฟของรัฐคาร์นาตาก้า ประเทศอินเดียในปี พ.ศ.2413 และอินโดนีเซียในปี พ.ศ. 2419 หลังจากนั้นก็ระบาดเข้าสู่แหล่งปลูกกาแฟในประเทศแถบแอฟริกา ประเทศบราซิล พ.ศ. 2513 (Haarer, 1956 ; Monaco, 1977 ; Rodrigues Jr. et. al., 1975 ; Wellman, 1961) ประเทศปาปัวนิวกินีเป็นประเทศสุดท้ายที่โรคราสนิมได้เข้าสู่แหล่งปลูกกาแฟ (Op de Laak, 1986) ประเทศไทยได้นำกาแฟอาราบิก้าเข้ามาปลูกตั้งแต่ปี 2393 โดยพระสาร พลขันธ์ (เจริณี) ชาวอิตาลีที่จังหวัดจันทบุรี เรียกว่า กาแฟจันทบูรณ์ (ทองพูน, 2515) นายสมบูรณ์ ณ ถลาง นำเข้ากาแฟอาราบิก้า 4 พันธุ์ ได้แก่ Typica, Bourbon, Caturra และ Mundo Novo ปลูกไว้ที่สถานีทดลองพืชสวนฝาง สถานีพืชไร่แม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ และสถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ จังหวัดตาก ต่อมาเกิดโรคราสนิมระบาด ทำให้ต้นกาแส่วนใหญ่ตาย (ศรีโบ, 2529 ; อาภรณ์, 2529) จนกระทั่งปี พ.ศ. 2517 กรมวิชาการเกษตรได้ร่วมกับมูลนิธิโครงการหลวง ภายใต้ความช่วยเหลือของกระทรวงเกษตรประเทศสหรัฐอเมริกา (USDA) ได้นำเข้ากาแฟลูกผสม Hibrido de Timor Derivative (HDT Derivative) ชั่วที่ 2 จำนวน15 ลูกผสม และคู่ผสมอื่น ๆ(Non HDT Derivative) อีก 11 คู่ผสม มาปลูกไว้ในหมู่บ้านต่าง ๆบนภูเขาที่เคยปลูกกาแฟอาราบิก้ามาก่อน และกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกไว้นั้นเป็นโรคราสนิมรุนแรง และในปี 2518-2519 กองโรคพืชและจุลชีววิทยาได้สำรวจการระบาดของโรคราสนิมในแหล่งปลูกกาแฟอาราบิก้าทางภาคเหนือและโรบัสต้าทางภาคใต้ พบว่ามีการระบาดของโรคราสนิมอยู่ทั่วไปตามแหล่งปลูกกาแฟอาราบิก้า (อาภรณ์ และคณะ, 2524) ดังนั้น จึงได้มีความพยายามที่จะหาพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคราสนิมที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br.

พันธุ์กาแฟเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ยังมีข้อจำกัดทั้งในด้านการให้ผลผลิตและคุณภาพ กาแฟอาราบิก้าที่เกษตรกรปลูกอยู่ทั่วไปมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม ทำให้ผลผลิตลดลงส่งผลต่อปริมาณผลผลิตซึ่งปกติมีปริมาณต่ำอยู่แล้วตามคุณลักษณะของพันธุ์ แม้ว่าผลการดำเนินงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟในช่วงปี 2549-2553 สามารถวิจัยได้พันธุ์กาแฟสายพันธุ์ดีได้แก่ กาแฟอาราบิก้า สามารถให้พันธุ์รับรอง จำนวน 1 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 80 และในปี 2553 สามารถคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่6 ในสภาพธรรมชาติ ได้จำนวน 2 สายต้น ได้แก่ พันธุ์ H 528/46 ML 2/10-29-65-23 และ H 420/9 ML 2/4-78-31-34 และคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าลูกผสม HDT Derivatives กลุ่มพันธุ์ Cavimor ชั่วที่ 6 จำนวน 2 สายต้น ได้แก่ H420/9 ML 1/3 KW 54 และ H 420/9 ML 2/1 KW 82 ซึ่งจะสามารถนำไปทดสอบและเปรียบเทียบเพื่อให้ได้พันธุ์ที่จะได้พันธุ์แนะนำในปี 2558 ต่อไป แต่ความหลากหลายทางด้านพันธุกรรมยังอยู่ในปริมาณจำกัด ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชกาแฟซึ่งเป็นพืชหนึ่งในนโยบายปรับโครงสร้างการผลิตของรัฐบาลได้ไม่เต็มที่ ดังนั้นเพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาสินค้ากาแฟให้มีความสมบูรณ์ทั้งระบบตามยุทธศาสตร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงจำเป็นต้องมีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้าอย่างต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ต้านทานโรคราสนิม ผลผลิตสูง คุณภาพดี และ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์กาแฟในอนาคต

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

วัสดุอุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์กาแฟ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1.1 กาแฟอาราบิก้าพันธุ์แท้ จำนวน 9 พันธุ์ ได้แก่

1.1.1 **Bourbon**

ลักษณะเด่น : ต้นเตี้ย แข็งแรง ตั้งตรง กิ่งแขนงทำมุงกาง 45 องศากับลำต้น ยอดหรือใบอ่อนส่วนใหญ่สีเขียว ข้อถี่ ใบใหญ่กว่า Typica เล็กน้อย ออกดอกและผลเก็บเกี่ยวช้า ผลผลิตสูง ทนทานต่ออาการยอดแห้งตายได้ดีกว่าพันธุ์ Typica รสชาติกลิ่นหอม (Krug & Carvalho, 1951 ; Jone, 1956)

ลักษณะด้อย : ไม่ต้านทานต่อโรคราสนิม race II ไม่ทนต่อสภาพอากาศหนาวเย็น ไม่ทนลมแรง

1.1.2 **Caturra**

ลักษณะเด่น : ต้นเตี้ย ทรงพุ่มเล็ก ลักษณะต้นและทรงพุ่มที่เล็กถูกควบคุมด้วยยีน 1 คู่ สัญลักษณ์เป็น Cr และ cr เป็นลักษณะเด่นสมบูรณ์ (Complete dominance) ข้อและปล้องของลำต้น และกิ่งแขนงสั้นมาก จำนวนข้อมาก ใบกว้าง ใบใหญ่สีเขียวเข้ม ใบอ่อนมีสีเขียวเข้ม มีสารกาแฟขนาดเล็ก มีการติดผลเร็วกว่าปกติ ผลผลิตสูง

ลักษณะด้อย : เจริญเติบโตช้า หากเด็ดยอดทิ้ง อ่อนแอต่อเชื้อราสนิมมาก

1.1.3 **Mundo Novo**

ลักษณะเด่น : ต้นสูงแข็งแรง ข้อห่าง ผลสีแดง ให้ผลผลิตสูง เมล็ดมีขนาดใหญ่

ลักษณะด้อย : อ่อนแอต่อโรคราสนิม race II (Sreenivasan, 1971 ; Rodrigues Jr. et. al.,1975)

1.1.4 **Catuai**

ลักษณะเด่น : ลักษณะต้นกึ่งเตี้ย ข้อสั้น เหมือนพันธุ์ Caturra แต่ทรงต้นแข็งแรงและให้ผลผลิตสูงกว่าเหมือนพันธุ์ Mundo Novo ขอบใบขนานกันและยาวกว่า ไม่พบอาการยอดแห้งตาย เมื่อเจริญเติบโตในสภาพปลูกที่ไม่

เหมาะสม ทนทานต่อสภาพที่มีลมและฝนแรงได้ดี มีระบบรากดี ทนแล้ง เมล็ดมีขนาดใหญ่ ผลสุกสีเหลือง เป็นพันธุ์ที่มีรสชาติที่ดีพันธุ์หนึ่งของประเทศบราซิล (Carvalho and Monaco,1972 in Eskes and Carvalho, 1983)

ลักษณะด้อย : ต้องการดูแลรักษามากกว่าปกติ ตอบสนองต่อปุ๋ยสูง อ่อนแอต่อเชื้อราสนิม race II

1.1.5 **Cioiccie**

ลักษณะเด่น : ทนทานต่อโรคราสนิม มียีนต้านทานโรคราสนิม SH4,5 (กลุ่ม Type I)

ลักษณะด้อย : ผลผลิตต่ำ อ่อนแอต่อโรคราสนิมในแปลงทดลองที่ขุนวาง

1.1.6 **SL6**

ลักษณะเด่น : ผลผลิตดี เมล็ดมีขนาดใหญ่ ต้นสูง ทนแล้ง ต้านทานต่อโรคราสนิม race II

ลักษณะด้อย : ผลผลิตต่ำ พบเมล็ดที่มีรูปร่างผิดปกติมาก (Misshapen bean)

1.1.7 **SL28**

ลักษณะเด่น : เมล็ดมีขนาดใหญ่ (46 % AA) เมล็ดมีคุณภาพดีที่สุด ใบกว้าง ยอดอ่อนสีทองแดง มีลักษณะต้นสูง ทนแล้ง มีคุณภาพการชิมระดับยอดเยี่ยม และดีที่สุดในกลุ่ม SL (Jone, 1956 ; Walyaro, 1983) มียีนต้านทานโรคราสนิม SH5

ลักษณะด้อย : ผลผลิตต่ำ

1.1.8 **SL34**

ลักษณะเด่น : ผลผลิตและคุณภาพดีมากภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีการผันแปรของอากาศที่แตกต่างกัน ยอดและใบอ่อนมีสีน้ำตาลแดง ทนแล้งได้ดีกว่ากลุ่ม SL อื่นๆ ปรับตัวได้ในพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลมากและฝนตกชุก

ลักษณะด้อย : ไม่ต้านทานต่อโรคราสนิม race II

1.1.9 **K7**

ลักษณะเด่น : ทรงพุ่มแผ่กว้าง ส่วนกิ่งแขนงที่ 1 โน้มลง ส่วนกิ่งแขนงที่ 2 แผ่กว้าง ใบมีขนาดกลาง ยอดอ่อนมีสีน้ำตาลแดง สารกาแฟมีรสชาติดี มียีนต้านทานโรคราสนิม race II

ลักษณะด้อย : อ่อนแอต่อโรคราสนิม race I

1.2 กาแฟพันธุ์ลูกผสม ระหว่าง กาแฟอาราบิก้า และกาแฟชนิดอื่นๆ จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่

1.2.1 **H528/46 ML2/10-29-65-23**

ลักษณะเด่น : ต้นเตี้ย ใบอ่อนสีเขียว ผลดก ต้านทานต่อโรคราสนิมทั้ง 32 race ผลสีเหลือง รสชาติดี

ลักษณะด้อย : เมล็ดมีขนาดค่อนข้างเล็ก เป็น die black ง่าย

1.2.2 **H420/9 ML2/4-78-62-26**

ลักษณะเด่น : ใบอ่อนสีเขียว ใบใหญ่ ใบแก่สีเขียวเข้มเป็นมัน เมล็ดใหญ่ รสชาติดี ต้านทานต่อโรคราสนิม

ลักษณะด้อย : ต้นสูง ข้อห่าง

1.2.3 **Catimor CIFC7963-51-7, Catimor CIFC7963-661-36, Catimor CIFC7963-13-28**

ลักษณะเด่น : ต้นเตี้ย พุ่มกว้าง ข้อสั้น ใบอ่อนสีเขียว ใบแก่สีเขียวเข้มเป็นมัน ต้านทานต่อโรคราสนิมทุก race (Schieber & Zentmyer, 1984) เมล็ดมีขนาดปานกลาง รสชาติดีปานกลาง สามารถเจริญเติบโตได้ดีภายใต้ร่มเงา

ลักษณะด้อย : ไม่ทนต่อสภาพอากาศแห้งแล้ง หรือปลูกกลางแจ้ง

2. จานอาหารเลี้ยงเชื้อ
3. มีดสำหรับป้ายเชื้อ
4. ขวดสเปรย์
5. ถุงพลาสติกสีดำ + เชือกฟาง
6. น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ
7. แอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์
8. สปอร์เชื้อราสนิม
9. Forcep

วิธีดำเนินการ

1. คัดเลือกเมล็ดกาแฟอาราบิก้าที่สมบูรณ์ที่ได้จากการผสมพันธุ์ในการทดลองการปรับปรุงพันธุ์กาแฟโดยวิธีการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม เพาะเป็นต้นกล้า และดูแลต้นกล้าจนอายุได้ 4-6 เดือน หลังจากเมล็ดงอก ซึ่งมีใบจริง 8-12 คู่

2. ทดสอบต้นกล้าในห้องปฏิบัติการ โดยนำ Uredospores ของเชื้อรา H. vastatrix B&Br ที่ขูดจากใบกาแฟที่เป็นโรคราสนิม มาทำ spore suspension แล้วมาพ่นกับต้นกล้ากาแฟในตู้กระจก ในห้องควบคุมอุณหภูมิ 21-24 ℃ ความชื้นสัมพัทธ์ 91-92%

3. นำต้นกล้าที่เพาะเชื้อแล้วมาปฏิบัติดูแล และสังเกตอาการในเรือนเพาะชำ ประมาณ 3 สัปดาห์ หากไม่ต้านทานจะมีปุ่มเล็ก ๆ สีเหลือง ด้านใต้ของใบกาแฟ และขยายโตขึ้นจนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองส้ม คัดเลือกต้นกาแฟที่ต้านทานต่อโรคราสนิมเกิน 96% ไปปลูกเพื่อศึกษาปฏิกิริยาต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ

4. วิเคราะห์ความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในการต้านทานโรคของกาแฟสายพันธุ์ลูกผสม และสรุปผลการทดลอง

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1.บันทึกข้อมูลการเกิดโรคราสนิมก่อนและหลังตัดแต่งกิ่ง เดือนละ 1 ครั้ง โดยประเมินเป็นระดับการสูญเสียพื้นที่ใบ ซึ่งมีระดับดังนี้

ระดับ	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ	ระดับความต้านทาน
0	0	ต้านทานโรค
1	$0 < X \leq 25$	ต้านทานโรคปานกลาง
2	$25 < X \leq 50$	ค่อนข้างต้านทานโรค
3	$50 < X \leq 75$	ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค
4	$75 < X \leq 100$	อ่อนแอต่อโรค

2. ประเมินการเกิดโรคราสนิม เป็นร้อยละต่อพื้นที่ใบ

แผนภาพที่ 1 ขั้นตอนการปลูกเชื้อราสนิมเพื่อทดสอบความต้านทานของกาแฟอาราบิก้า

การปลูกเชื้อราสนิม

↓

คัดเลือกต้นกาแฟที่มีใบจริง 4-6 คู่

↓

เก็บใบกาแฟที่เกิดโรคราสนิมมาขูด
สปอร์ลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

↓

ฉีดพ่นน้ำลงใต้ใบเพสลาด

↓

ป้ายผงสปอร์วางลงบริเวณใต้ใบ แล้วเกลี่ยให้ทั่ว

↓

ฉีดพ่นน้ำทั้งบนและใต้ใบให้ทั่ว ยกเว้นใบที่ทำ
การปลูกเชื้อราสนิม

↓

คลุมด้วยถุงพลาสติกสีดำที่ฉีดพ่นน้ำแล้ว มัดปากถุงด้วยเชือกฟาง
ทิ้งไว้ ประมาณ 24 ชั่วโมง
ณ อุณหภูมิ 22 – 24 ℃ ความชื้นสัมพัทธ์ 91-92%

↓

นำถุงพลาสติกสีดำออก และนำต้นกาแฟออกมาวางไว้ในโรงเรือน

↓

สังเกตบันทึกผลการทดลองและประเมินระดับการเกิดโรคราสนิม
หลังจากปลูกเชื้อราสนิม จำนวน 3 ครั้ง

- ครั้งที่ 1 หลังจากการปลูกเชื้อ 30 วัน
- ครั้งที่ 2 หลังจากการปลูกเชื้อ 45 วัน
- ครั้งที่ 1 หลังจากการปลูกเชื้อ 60 วัน

↓

ปลูกทดสอบปฏิกิริยาในสภาพโรงเรือน
ต้นที่มีระดับความต้านทาน 85% ขึ้นไป แล้วนำไปศึกษาทดสอบและ
คัดเลือกในสภาพธรรมชาติ

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาการเกิดโรคราสนิมของกาแฟสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม ดำเนินการปลูกเชื้อราสนิมบนต้นกาแฟ คู่ผสมทั้งหมด 24 คู่ผสม จำนวน 1,650 ต้น มีการทดลองปลูกเชื้อราสนิม จำนวน 3 ครั้ง โดยแต่ละครั้งมีการตรวจประเมินการเกิดโรคราสนิม 3 ครั้ง คือ 30 วัน , 45 วัน และ 60 วัน หลังการปลูกเชื้อราสนิมและบ่มเชื้อ 24 ชั่วโมง พบว่า ทุกคู่ผสมมีระดับการเกิดโรคราสนิม ตั้งแต่ระดับ 0 , 1 และ 2 ส่วนในระดับ 3 และ 4 ไม่พบการเกิดโรคในทุกคู่ผสม

จากการปลูกเชื้อราสนิมบนใบของต้นกาแฟ ครั้งที่ 1 จำนวน 13 คู่ผสม จาก 24 คู่ผสม จำนวน 240 ต้น มีการผสมแบบ Blackcross (B.C.) จำนวน 5 คู่ผสม โดยมีต้นกาแฟที่เกิดโรคราสนิม ระดับ 0 จำนวน 135 ต้น ได้แก่ คู่ผสมระหว่าง Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28 (B.C.) จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อราสนิม 38 ต้น เกิดโรคระดับ 0 จำนวน 36 ต้น คิดเป็น 94.74 เปอร์เซ็นต์ , H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6 (B.C.) จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อราสนิม 16 ต้น เกิดโรคระดับ 0 จำนวน 14 ต้น คิดเป็น 87.50 เปอร์เซ็นต์ และ H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo (B.C.) จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อราสนิม 16 ต้น เกิดโรคระดับ 0 จำนวน 14 ต้น คิดเป็น 87.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งเป็นคู่ผสมที่เกิดโรค ระดับ 0 และ 1 แต่ไม่มีการขยายปริมาณหรือไม่มีการเพิ่มขึ้นของระดับความรุนแรงการเกิดโรคในระดับ 2 , 3 และ 4 ส่วนคู่ผสมที่เกิดโรคในระดับ 0 , 1 และ 2 ที่ไม่มีการขยายปริมาณหรือไม่เพิ่มระดับความรุนแรงการเกิดโรคในระดับ 3 และ 4 จำนวน 8 คู่ผสม ได้แก่ Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) , Caturra Vermelho X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) , Caturra Vermelho X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (F1) , Caturra Vermelho X Catimor CIFC 7963-13-28 (B.C.) , Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (B.C.) , K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) และ SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28 (F1) คู่ผสมที่เกิดโรคในระดับ 1 และ 2 ที่ไม่มีการขยายปริมาณหรือไม่เพิ่มระดับความรุนแรงการเกิดโรคในระดับ 3 และ 4 ได้แก่ Catimor CIFC 7963-661-36 X Cioccie (F1) และ Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (F1) (ตารางที่ 1 และ ตารางภาคผนวกที่ 1)

การปลูกเชื้อราสนิม ครั้งที่ 2 ในคู่ผสม 17 คู่ผสม จาก 24 คู่ผสม จำนวน 240 ต้น มีการผสมแบบ Blackcross (B.C.) จำนวน 5 คู่ผสม โดยมีต้นกาแฟที่ไม่เกิดโรคราสนิม ระดับ 0 จำนวน 129 ต้น ซึ่งมีคู่ผสม 4 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสมระหว่าง K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อราสนิม 2 ต้น เกิดโรคระดับ 0 จำนวน 2 ต้น คิดเป็น 100.00 เปอร์เซ็นต์ , SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28 (F1) จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อราสนิม 23 ต้น เกิดโรคระดับ 0 จำนวน 20 ต้น คิดเป็น 86.96 เปอร์เซ็นต์ , H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo (F1) จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อราสนิม 44 ต้น เกิดโรคระดับ 0 จำนวน 38 ต้น คิดเป็น 86.36 เปอร์เซ็นต์ และ Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (B.C.) จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อราสนิม 29 ต้น เกิดโรคระดับ 0 จำนวน 24 ต้น คิดเป็น 82.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยคู่ผสมที่เกิดโรค ระดับ 0 แต่ไม่มีการขยายปริมาณหรือไม่มีการเพิ่มขึ้นของระดับความรุนแรงการเกิดโรคในระดับ 0 , 1 , 2 , 3 และ 4 จำนวน 1 คู่ผสม คือ K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) ส่วนคู่ผสมที่เกิดโรคในระดับ 0 , 1 และ 2 ที่ไม่มีการขยายปริมาณหรือไม่เพิ่มระดับความรุนแรงการเกิดโรคในระดับ 3 และ 4 จำนวน 11 คู่ผสม ได้แก่ H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6 (B.C.) , H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo (F1) , Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) , Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (F1) , Caturra Vermelho X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) , Caturra Vermelho X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (F1) , Caturra Vermelho X Catimor CIFC 7963-13-28 (B.C.) , Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (F1) , Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (B.C.) , Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28 (F1) และ Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28 (B.C.) คู่ผสมที่เกิดโรคในระดับ 0 และ 2 โดยไม่เกิดโรคในระดับ 1 และไม่มีการขยายปริมาณหรือไม่เพิ่มระดับความรุนแรงการเกิดโรคในระดับ 3 และ 4 จำนวน 1 คู่ผสม คือ Catimor CIFC 7963-661-36 X Cioccie (F1) คู่ผสมที่เกิดโรคในระดับ 1 และ 2 ที่ไม่มีการขยายปริมาณหรือไม่เพิ่มระดับความรุนแรงการเกิดโรคในระดับ 3 และ 4 จำนวน 2 คู่ผสม ได้แก่ Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) และ K7 X Catimor CIFC 7963-13-28

(B.C.) และคู่ผสมที่ไม่เกิดโรคในระดับ 0 และ 1 แต่เกิดโรคในระดับ 2 จำนวน 1 คู่ผสม คือ H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Amarelo (F1) (ตารางที่ 1 และ ตารางภาคผนวกที่ 2)

การปลูกเชื้อราสนิม ครั้งที่ 3 จำนวน 12 คู่ผสม จาก 24 คู่ผสม จำนวน 1,230 ต้น มีการผสมแบบ Blackcross (B.C.) จำนวน 8 คู่ผสม โดยมีต้นกาแฟที่ไม่เกิดโรคราสนิม ระดับ 0 จำนวน 647 ต้น ซึ่งมีคู่ผสม 1 คู่ผสม คือ Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (B.C.) จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อราสนิม 110 ต้น เกิดโรคระดับ 0 จำนวน 84 ต้น คิดเป็น 76.36 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นคู่ผสมที่เกิดโรค ระดับ 0 , 1 และ 2 แต่ไม่มีการขยายปริมาณหรือไม่มีการเพิ่มขึ้นของระดับความรุนแรงการเกิดโรคในระดับ 3 และ 4 ส่วนคู่ผสมที่ไม่เกิดโรคในระดับ 0 แต่พบการเกิดโรคในระดับ 1 และ 2 ซึ่งไม่มีการขยายปริมาณหรือไม่เพิ่มระดับความรุนแรงการเกิดโรคในระดับ 3 และ 4 จำนวน 1 คู่ผสม คือ Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (B.C.) (ตารางที่ 1 และ ตารางภาคผนวกที่ 3)

ตารางที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิม และเปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม ของคู่ผสมในลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ที่คัดเลือก ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	ลูกผสม	จำนวนต้นกาแฟที่ปลูกเชื้อราสนิม(ต้น)	ระดับการเกิดโรคราสนิมกาแฟหลังทำการปลูกเชื้อราสนิม (ต้น)									เปอร์เซ็นต์ของระดับการไม่เกิดโรคราสนิม (%)			เปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม (%)					
				ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2			ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2		
				การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	การปลูกเชื้อ ครั้งที่ 1																				
1	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6	B.C.	16	14	14	14	2	2	2	0	0	0	87.50	87.50	87.50	12.50	12.50	12.50	0.00	0.00	0.00
2	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo	B.C.	10	8	8	8	2	2	2	0	0	0	80.00	80.00	80.00	20.00	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00
3	Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	38	36	36	36	2	2	2	0	0	0	94.74	94.74	94.74	5.26	5.26	5.26	0.00	0.00	0.00
	การปลูกเชื้อ ครั้งที่ 2																				
4	H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo	F1	44	38	38	38	4	3	1	2	1	2	86.36	86.36	86.36	9.09	6.82	2.27	4.55	2.27	4.55
5	Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	29	24	24	24	3	1	0	2	2	1	82.76	82.76	82.76	10.34	3.45	0.00	6.90	6.90	3.45
6	K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	100.0	100.0	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	23	20	20	20	2	1	0	1	1	1	86.96	86.96	86.96	8.70	4.35	0.00	4.35	4.35	4.35
	การปลูกเชื้อ ครั้งที่ 3																				
8	Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	110	84	84	84	18	11	8	8	7	3	76.36	76.36	76.36	16.36	10.00	7.27	7.27	6.36	2.73

หมายเหตุ : คู่ผสมที่มีเปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม ในระดับ 0 ระหว่าง 76 – 100 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการปลูกเชื้อราสนิมบนใบของต้นกาแฟ ทั้งหมด 24 คู่ผสม จำนวน 1,650 ต้น จำนวน 3 ครั้ง และตรวจประเมินการเกิดโรคราสนิม 3 ครั้ง สามารถคัดเลือกได้ จำนวน 8 คู่ผสม ที่ต้านทานโรคระดับ 0 และไม่ขยายเพิ่มระดับความรุนแรงของโรคเป็นระดับที่สูงกว่า ได้แก่ Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28 (B.C.) , H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6 (B.C.) , H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo (B.C.) , K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (F1) , SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28 (F1) , H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo (F1) , Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26 (B.C.) และ Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23 (B.C.) โดยลูกผสมที่ได้มีแนวโน้มต้านทานต่อโรคราสนิม ควรที่จะนำทั้ง 8 คู่ผสมที่ได้คัดเลือกและทดสอบปฏิกิริยาโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ ชั่วที่ 2 (F2) ต่อไป

กิติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณในความร่วมมือของเจ้าหน้าที่ สถานที่ดำเนินงานวิจัย ที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินงานวิจัยเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. **เอกสารวิชาการ กาแฟ**.สถาบันวิจัยพืชสวน. กทม. 80 น.

ทองพูน ศรีวรนารถ. 2515. **การปลูกกาแฟ**. เอกสารแนะนำ กองการยาง กรมกสิกรรม กทม. หน้า 8.

มานพ หาญเทวี. 2550. **Coffee Arabica กาแฟอาราบิก้า**. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. 49 น.

ศรีโบ ไชยประสิทธิ์. 2529. **การนำเข้าเมล็ดกาแฟอาราบิก้าจากบราซิล**. กองการยาง กรมกสิกรรม กทม.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1. 2549. **การผลิตกาแฟอาราบิก้าอย่างถูกต้องและเหมาะสม**. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 40 น.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2553. **การจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตกาแฟครบวงจร**. กรมวิชาการเกษตร. 86 น.

อาภรณ์ ธรรมเขต ศุภชัย ลีจีรจำเนียร. 2524. **การศึกษาปฏิกิริยาของกาแฟอาราบิก้าต่อโรคราสนิม**. รายงานความก้าวหน้าของกองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 4 หน้า

อาภรณ์ ธรรมเขต. 2529. **การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ต้านทานต่อโรคราสนิม** ในการสัมมนาเรื่อง “ศักยภาพในการพัฒนาพืชสวนเมืองหนาว” ของสมาคมพืชสวนแห่งประเทศไทย ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2529.

Eskes, A.B. and A. Carvalho. 1983. **Variation for incomplete resistance to *Hemileia vastatrix* in coffea Arabica.** Euphytica 32 : 625-657.

Haarer, A.E. 1956. **Modern coffee production**. Leonard Hill (Books) Ltd. London. 467 p.

Jone, P.A. 1956. **Notes on the varieties of *Coffea Arabica* in Kenya**. Monthyl Bulleton of the coffee Board of Kenya 21 : 158-166.

Krug, CA. And Carvalho. 1951. **The genetics of Coffea Advance**. Genet. 4 : 127-158.

Monaco, L.C. 1977. **Consequences of the introduction of coffee rust into Brazil**. Ann. N.V. AC. Sci. 287 : 57-71.

Rodrigues Jr., C.L., A.J. Bettencourt, and L.Rijo. 1975. **Races of the pathogen and resistance to coffee rust**. Ann. Rev. Phytophathol. 13 : 49-70.

Schieber, E. and G.A. Zentmyer. 1984. **Coffee rust in the western Hemisphere**. Plant Disease 68 : 89-93.

Sreenivasan, M.S. 1971. **Physiologic Specialization in coffee leaf rust *Hemileia vastatrix* and its importance in coffee breeding programme**. Indian coffee. 35 : 1-4.

Walyaro, D.J.A. 1983. **Considerations inbreeding for inproved yield and quality in arabica coffee (*Coffea Arabica* L.)** Decterial thesis Wageningen, The Netherland. 117 p.

Wellman, F.L. 1961. Coffee : Botany, cultivation and utilization. Leonard Hill (Books) Ltd. London.488 p.

Monaco, L.C. 1977. **Consequences of the introduction of coffee rust into Brazil**. Ann. N.V. AC. Sci. 287 : 57-71.

Rodrigues Jr., C.L., A.J. Bettencourt, and L.Rijo. 1975. **Races of the pathogen and resistance to coffee rust**. Ann. Rev. Phytophathol. 13 : 49-70.

Schieber, E. and G.A. Zentmyer. 1984. **Coffee rust in the western Hemisphere**. Plant Disease 68 : 89-93.

Sreenivasan, M.S. 1971. **Physiologic Specialization in coffee leaf rust *Hemileia vastatrix* and its importance in coffee breeding programme**. Indian coffee. 35 : 1-4.

Walyaro, D.J.A. 1983. **Considerations inbreeding for inproved yield and quality in arabica coffee (*Coffea Arabica* L.)** Decterial thesis Wageningen, The Netherland. 117 p.

Wellman, F.L. 1961. Coffee : Botany, cultivation and utilization. Leonard Hill (Books) Ltd. London.488 p.

ตารางภาคผนวกที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิม และเปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม ในการปลูกเชื้อครั้งที่ 1 ของลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	ลูกผสม	จำนวนต้นกาแฟที่ปลูกเชื้อราสนิม(ต้น)	ระดับการเกิดโรคราสนิมกาแฟหลังทำการปลูกเชื้อราสนิม (ต้น)									เปอร์เซ็นต์ของระดับการไม่เกิดโรคราสนิม (%)			เปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม (%)					
				ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2			ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2		
				การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6	B.C.	16	14	14	14	2	2	2	0	0	0	87.50	87.50	87.50	12.50	12.50	12.50	0.00	0.00	0.00
2	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo	B.C.	10	8	8	8	2	2	2	0	0	0	80.00	80.00	80.00	20.00	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00
3	Catimor CIFC 7963-661-36 X Cioccie	F1	2	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0.00	0.00	0.00	50.00	50.00	50.00	50.00	0.00	0.00
4	Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	45	16	16	16	27	23	19	2	4	4	35.56	35.56	35.56	60.00	51.11	42.22	4.44	8.89	8.89
5	Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	13	0	0	0	7	5	2	6	2	3	0.00	0.00	0.00	53.85	38.46	15.38	46.15	15.38	23.08
6	Caturra Vermelho X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	27	17	17	17	5	4	2	5	1	2	62.96	62.96	62.96	18.52	14.81	7.41	18.52	3.70	7.41
7	Caturra Vermelho X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	26	15	15	15	10	7	5	1	3	2	57.69	57.69	57.69	38.46	26.92	19.23	3.85	11.54	7.69
8	Caturra Vermelho X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	24	17	17	17	5	3	2	2	2	1	70.83	70.83	70.83	20.83	12.50	8.33	8.33	8.33	4.17
9	Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	10	0	0	0	5	2	0	5	3	2	0.00	0.00	0.00	50.00	20.00	0.00	50.00	30.00	20.00
10	Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	17	8	8	8	8	5	4	1	3	1	47.06	47.06	47.06	47.06	29.41	23.53	5.88	17.65	5.88
11	Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	38	36	36	36	2	2	2	0	0	0	94.74	94.74	94.74	5.26	5.26	5.26	0.00	0.00	0.00
12	K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	3	2	2	2	1	0	0	0	1	0	66.67	66.67	66.67	33.33	0.00	0.00	0.00	33.33	0.00
13	SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	9	2	2	2	5	3	1	2	2	2	22.22	22.22	22.22	55.56	33.33	11.11	22.22	22.22	22.22
	Total		240	135	135	135	80	59	42	25	21	17	48.09	48.09	48.09	35.80	24.18	16.54	16.11	11.62	7.64

หมายเหตุ : การปลูกเชื้อราสนิม ครั้งที่ 1 จำนวน 13 คู่ผสม จากคู่ผสมทั้งหมด 24 คู่ผสม เนื่องจากบางคู่ผสมทำการผสมพันธุ์แล้วไม่ติดเมล็ด หรือ เพาะเมล็ดแล้วไม่งอกเป็นต้นกล้า

ตารางภาคผนวกที่ 2 ระดับการเกิดโรคราสนิม และเปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม ในการปลูกเชื้อครั้งที่ 2 ของลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	ลูกผสม	จำนวนต้นกาแฟที่ปลูกเชื้อราสนิม(ต้น)	ระดับการเกิดโรคราสนิมกาแฟหลังทำการปลูกเชื้อราสนิม (ต้น)									เปอร์เซ็นต์ของระดับการไม่เกิดโรคราสนิม (%)			เปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม (%)					
				ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2			ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2		
				การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6	B.C.	6	4	4	4	1	1	1	1	0	0	66.67	66.67	66.67	16.67	16.67	16.67	16.67	0.00	0.00
2	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Caturra Amarelo	F1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	0.00	0.00
3	H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo	F1	44	38	38	38	4	3	1	2	1	2	86.36	86.36	86.36	9.09	6.82	2.27	4.55	2.27	4.55
4	Catimor CIFC 7963-661-36 X Cioccie	F1	3	2	2	2	0	0	0	1	0	0	66.67	66.67	66.67	0.00	0.00	0.00	33.33	0.00	0.00
5	Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	4	0	0	0	2	1	0	2	1	1	0.00	0.00	0.00	50.00	25.00	0.00	50.00	25.00	25.00
6	Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	19	10	10	10	6	4	3	3	2	1	52.63	52.63	52.63	31.58	21.05	15.79	15.79	10.53	5.26
7	Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	3	2	2	2	1	0	0	0	1	0	66.67	66.67	66.67	33.33	0.00	0.00	0.00	33.33	0.00
8	Caturra Vermelho X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	9	5	5	5	3	1	1	1	2	0	55.56	55.56	55.56	33.33	11.11	11.11	11.11	22.22	0.00
9	Caturra Vermelho X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	8	5	5	5	2	1	0	1	1	1	62.50	62.50	62.50	25.00	12.50	0.00	12.50	12.50	12.50
10	Caturra Vermelho X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	5	1	1	1	3	1	1	1	2	0	20.00	20.00	20.00	60.00	20.00	20.00	20.00	40.00	0.00
11	Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	12	8	8	8	2	2	1	2	0	1	66.67	66.67	66.67	16.67	16.67	8.33	16.67	0.00	8.33
12	Caturra Amarelo X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	29	24	24	24	3	1	0	2	2	1	82.76	82.76	82.76	10.34	3.45	0.00	6.90	6.90	3.45
13	Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	3	2	2	2	1	1	0	0	0	1	66.67	66.67	66.67	33.33	33.33	0.00	0.00	0.00	33.33
14	Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	8	6	6	6	1	0	0	1	1	0	75.00	75.00	75.00	12.50	0.00	0.00	12.50	12.50	0.00
15	K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	100.0	100.0	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	K7 X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	100.0	100.0	0.00	0.00	0.00	100.0
17	SL34 X Catimor CIFC 7963-13-28	F1	23	20	20	20	2	1	0	1	1	1	86.96	86.96	86.96	8.70	4.35	0.00	4.35	4.35	4.35
	Total		180	129	129	129	32	18	8	19	14	10	56.18	56.18	56.18	25.91	15.94	4.36	17.90	9.98	11.57

หมายเหตุ : การปลูกเชื้อราสนิม ครั้งที่ 2 จำนวน 17 คู่ผสม จากคู่ผสมทั้งหมด 24 คู่ผสม เนื่องจากบางคู่ผสมทำการผสมพันธุ์แล้วไม่ติดเมล็ด หรือ เพาะเมล็ดแล้วไม่งอกเป็นต้นกล้า

ตารางภาคผนวกที่ 3 ระดับการเกิดโรคราสนิม และเปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม ในการปลูกเชื้อครั้งที่ 3 ของลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	ลูกผสม	จำนวนต้นกาแฟที่ปลูกเชื้อราสนิม(ต้น)	ระดับการเกิดโรคราสนิมกาแฟหลังทำการปลูกเชื้อราสนิม (ต้น)									เปอร์เซ็นต์ของระดับการไม่เกิดโรคราสนิม (%)			เปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม (%)					
				ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2			ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2		
				การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6	F1	125	60	60	60	42	40	35	23	2	5	48.00	48.00	48.00	33.60	32.00	28.00	18.40	1.60	4.00
2	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X SL 6	B.C.	118	61	61	61	44	40	37	13	4	3	51.69	51.69	51.69	37.29	33.90	31.36	11.02	3.39	2.54
3	H 528/46 ML2/10-29-65-23 X Catuai Amarelo	B.C.	94	63	63	63	20	18	15	11	2	3	67.02	67.02	67.02	21.28	19.15	15.96	11.70	2.13	3.19
4	H 420/9 ML2/4-78-62-26 X Catuai Amarelo	B.C.	111	45	45	45	45	41	38	21	4	3	40.54	40.54	40.54	40.54	36.94	34.23	18.92	3.60	2.70
5	Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	86	4	4	4	58	49	42	24	9	7	4.65	4.65	4.65	67.44	56.98	48.84	27.91	10.47	8.14
6	Catuai X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	110	84	84	84	18	11	8	8	7	3	76.36	76.36	76.36	16.36	10.00	7.27	7.27	6.36	2.73
7	Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23	F1	95	42	42	42	39	31	25	14	8	6	44.21	44.21	44.21	41.05	32.63	26.32	14.74	8.42	6.32
8	Bourbon X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	5	0	0	0	4	3	2	1	1	1	0.00	0.00	0.00	80.00	60.00	40.00	20.00	20.00	20.00
9	Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26	F1	83	37	37	37	35	29	22	11	6	7	44.58	44.58	44.58	42.17	34.94	26.51	13.25	7.23	8.43
10	Bourbon X H 420/9 ML2/4-78-62-26	B.C.	136	92	92	92	32	25	19	12	7	6	67.65	67.65	67.65	23.53	18.38	13.97	8.82	5.15	4.41
11	K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23	B.C.	122	59	59	59	41	36	30	22	5	6	48.36	48.36	48.36	33.61	29.51	24.59	18.03	4.10	4.92
12	K7 X Catimor CIFC 7963-13-28	B.C.	145	100	100	100	33	29	22	12	4	7	68.97	68.97	68.97	22.76	20.00	15.17	8.28	2.76	4.83
	Total (ครั้งที่ 3)		1,230	647	647	647	411	352	295	172	59	57	46.84	46.84	46.84	38.30	32.04	26.02	14.86	6.27	6.02

หมายเหตุ : การปลูกเชื้อราสนิม ครั้งที่ 3 จำนวน 17 คู่ผสม จากคู่ผสมทั้งหมด 24 คู่ผสม เนื่องจากบางคู่ผสมทำการผสมพันธุ์แล้วไม่ติดเมล็ด หรือ เพาะเมล็ดแล้วไม่งอกเป็นต้นกล้า

(1) (2)

ภาพที่ 1 (1) และ (2) ต้นกาแฟที่คัดเลือกเพื่อเตรียมปลูกเชื้อราสนิม และนำใบกาแฟที่เกิดโรคราสนิมมาขูดสปอร์เชื้อราสนิมลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

(1) (2)

ภาพที่ 2 (1) และ (2) การทำเครื่องหมายวงกลม 4 วง ลงบริเวณใต้คู่ใบเพสลาด/ต้น และการฉีดพ่นน้ำลงใต้ใบที่ทำเครื่องหมายไว้ และฉีดพ่นน้ำทั้งบนและใต้ใบให้ทั่ว ยกเว้นใบที่ทำการปลูกเชื้อราสนิม

(1)

(2)

ภาพที่ 3 (1) และ (2) ระดับความต้านทานโรคราสนิม ระดับ 0 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียใต้ใบ 0 เปอร์เซ็นต์) ต้านทานโรค

(1) (2)

ภาพที่ 4 (1) และ (2) ระดับความต้านทานโรคราสนิม ระดับ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียใต้ใบ $0 < X \le 25$ เปอร์เซ็นต์) ต้านทานโรคปานกลาง

(1) (2)

ภาพที่ 5 (1) และ (2) ระดับความต้านทานโรคราสนิม ระดับ 2 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียใต้ใบ $25 < X \le 50$ เปอร์เซ็นต์) ค่อนข้างต้านทานโรค

(1) (2)

ภาพที่ 6 (1) และ (2) ระดับความต้านทานโรคราสนิม ระดับ 3 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียใต้ใบ $50 < X \le 75$ เปอร์เซ็นต์) ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค

(1)

(2)

ภาพที่ 7 (1) และ (2) ระดับความต้านทานโรคราสนิม ระดับ 4 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียใต้ใบ $75 < X \leq 100$ เปอร์เซ็นต์) อ่อนแอต่อโรค

การศึกษาปฏิกิริยาของกาแฟสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้กับลูกผสมชั่วที่ 6 ชุดที่ 2 ต่อโรคราสนิมในสภาพโรงเรือน

Study the reaction of rust for coffee Arabica hybrid F1 between pure line and hybrid F6 Group 2 in Greenhouse

มานพ หาญเทวี[1/] สนอง จรินทร[2/] ฉัตรนภา ข่มอาวุธ[3/] และ อนุ สุวรรณโฉม[3/]

บทคัดย่อ

ปัจจุบันโรคราสนิม ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อ *Hemileia vastatrix* B.& Br. ได้ทำความเสียหายต่อกาแฟอาราบิก้าในแปลงเกษตรกรอย่างรุนแรง จากโครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้าโดยวิธีการผสมพันธุ์ (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, สวก. 2548 – 2556) ได้มีการผสมพันธุ์กาแฟจำนวนมาก และบางคู่ผสมที่ผสมติดที่ได้เมล็ดแล้วและแต่ยังไม่มีการทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคราสนิม จึงได้มีโครงการวิจัยศึกษาปฏิกิริยากาแฟอาราบิก้าต่อโรคราสนิม 2 โครงการ โดยโครงการศึกษาปฏิกิริยาของกาแฟสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้กับลูกผสมชั่วที่ 6 ซึ่งเป็นชุดที่ 2 ต่อโรคราสนิมในสภาพโรงเรือน ดำเนินการปลูกเชื้อราสนิมบนใบของต้นกาแฟ ทั้งหมด 16 คู่ผสม จำนวน 508 ต้น โดยการปลูกเชื้อราสนิม จำนวน 2 ครั้ง ในแต่ละครั้งที่ปลูกเชื้อมีการตรวจประเมินการเกิดโรคราสนิม 3 ครั้ง คือ 30 วัน , 45 วัน และ 60 วัน หลังการปลูกเชื้อราสนิมและบ่มเชื้อ 24 ชั่วโมง พบว่า ทุกคู่ผสมมีระดับการเกิดโรคราสนิม ตั้งแต่ระดับ 0 , 1 และ 2 ส่วนในระดับ 3 และ 4 ไม่พบการเกิดโรคในทุกคู่ผสม จากเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ คือ ระดับ 0 ไม่เป็นโรค 0 เปอร์เซ็นต์ ต้านทานโรค , ระดับ 1 เป็นโรค $0 < X \leq 25$ เปอร์เซ็นต์ ต้านทานโรคปานกลาง , ระดับ 2 เป็นโรค $25 < X \leq 50$ เปอร์เซ็นต์ , ระดับ 3 เป็นโรค $50 < X \leq 75$ เปอร์เซ็นต์ ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค และระดับ 4 เป็นโรค $75 < X \leq 100$ เปอร์เซ็นต์ อ่อนแอต่อโรค จากการปลูกเชื้อ ครั้งที่ 1 ได้คู่ผสมที่ไม่เป็นโรคราสนิม ระดับ 0 จำนวน 1 คู่ผสม ได้แก่ H420/9 ML1/3 KW 54 X Sanramon 82.93 เปอร์เซ็นต์ ครั้งที่ 2 ได้คู่ผสมที่ไม่เป็นโรคราสนิม ระดับ 0 จำนวน 2 คู่ผสม ได้แก่ H528/46ML2/1029-65-23 x Catuai 100 เปอร์เซ็นต์ และ H528/46ML2/1029-65-23 x Typica 80.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ABSTRACT

Rust disease causes by *Hemileia vastatrix* B&Br. is a major serious disease in Arabica coffee production in the North of Thailand. A result of the phase-I- breeding programe of Arabica coffee (2005-2013) was successful in producing many lines of F1-hybrid in order to coping up such serious disease which financial was supported by the Agriculture Research Development Agency (Public Organization). However, the trial of those that were crossed with inbred line that resistance to rust has not yet been done. Study on the reaction of rust for coffee Arabica hybrid F1 between pure line and hybrid line Group 1 in was therefore, carried out under screen house conditions at the

---

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ตู้ ปณ. 15 ตำบลโป่งน้ำร้อน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ 50230

[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย เลขที่ 72 หมู่ 1 ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

[3/] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ตู้ ปณ. 54 อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่

Chiang Mai Royal Agricultural Research Center. Inoculation of *Hemileia vastatrix* B&Br to the 16 crossing lines totaling of 508 coffee trees at 3 times per plant were undertaken. The evaluations of crop performance/resistance were observed immediately after 24 hour of incubation at 30, 45, and 60 days after the rust have been inoculated to the plant. Score cards for disease incident observation were set up as 0 to 4 indicating as 0 is 0% of rust disease incident or rust resistance, 1 is 0-<25% rust disease incident, 2 is 25-50% rust disease incident, 3 is <50-75% rust disease incident, and 4 is <75-100% of rust disease incident or susceptible, respectively.

Results reveal that at the 1^{st} observation, every crossing lines show only 0, 1, and 2 score cards or shown moderately rust symptom. Out of these, there is only 1 crossing lines was expressed at 0 score cards which is relatively resistance or no any of disease incident e.g. H 420/9 ML1/3 KU54 X Sanramon 82.93%. At 2^{nd} observation, there are 2 of crossing lines that were expressed at 0 score cards indicating no any rust disease incident such as the crossing lines between H 528/46 ML2/10-26-65-23 X Catuai 100% and H 528/46 ML2/10-26-65-23 X Typica 80%, respectively.

คำนำ

ปี พ.ศ. 2517 กรมวิชาการเกษตรได้ร่วมกับมูลนิธิโครงการหลวง ภายใต้ความช่วยเหลือของกระทรวงเกษตรประเทศสหรัฐอเมริกา (USDA) ได้นำเข้ากาแฟลูกผสม Hibrido de Timor Derivative (HDT Derivative) ชั่วที่ 2 จำนวน15 ลูกผสม และคู่ผสมอื่น ๆ(Non HDT Derivative) อีก 11 คู่ผสม มาปลูกไว้ในหมู่บ้านต่าง ๆบนภูเขาที่เคยปลูกกาแฟอาราบิก้ามาก่อน และกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกไว้นั้นเป็นโรคราสนิมรุนแรง และในปี 2518-2519 กองโรคพืชและจุลชีววิทยาได้สำรวจการระบาดของโรคราสนิมในแหล่งปลูกกาแฟอาราบิก้าทางภาคเหนือ และโรบัสต้าทางภาคใต้ พบว่ามีการระบาดของโรคราสนิมอยู่ทั่วไปตามแหล่งปลูกกาแฟอาราบิก้า (อาภรณ์ และคณะ, 2524) ดังนั้นจึงได้มีความพยายามที่จะหาพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคราสนิมที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br.

จากผลการดำเนินงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟในช่วงปี 2549-2553 สามารถวิจัยได้พันธุ์กาแฟสายพันธุ์ดีได้แก่ กาแฟอาราบิก้า สามารถให้พันธุ์รับรอง จำนวน 1 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 80 และในปี 2553 สามารถคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่6 ในสภาพธรรมชาติ ได้จำนวน 2 สายต้น ได้แก่ พันธุ์ H 528/46 ML 2/10-29-65-23 และ H 420/9 ML 2/4-78-31-34 ซึ่งสายพันธุ์ทั้งหมดได้นำมาใช้เป็นต้นพ่อ – แม่พันธุ์ในโครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้าโดยวิธีการผสมพันธุ์ (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, สวก.) รวมถึงต้นที่ได้จากการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าลูกผสม HDT Derivatives กลุ่มพันธุ์ Cavimor ชั่วที่ 6 จำนวน 2 สายต้น ได้แก่ H420/9 ML 1/3 KW 54 และ H 420/9 ML 2/1 KW 82 ซึ่งทุกสายพันธุ์ที่ใช้ในการผสมพันธุ์และได้เมล็ดคู่ผสมจากสายพันธุ์ดังกล่าวยังมิได้มีการทดสอบโรคราสนิมเพื่อประเมินความต้านทานต่อโรคราสนิม จึงควรที่นำมาวิจัยทดสอบปฏิกิริยาโรคราสนิม และหากมีความต้านทานตามเกณฑ์ที่กำหนดที่จะนำไปปลูกทดสอบในสภาพธรรมชาติ ในปี 2558 ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคราสนิม มีลักษณะ ต้นเตี้ย ข้อสั้น ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ โดยผ่านการทดสอบโรคราสนิม และทดสอบคุณภาพโดยวิธีการชิม (Cup Quality Test)

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

วัสดุอุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์กาแฟอาราบิก้า แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1.1. **กาแฟอาราบิก้าพันธุ์แท้ ได้แก่**

1.1.1 Typica

ลักษณะเด่น ต้นสูงโปร่งแข็งแรง รูปกรวย มีกิ่งแขนงที่หนึ่งเติบโตออกทางแนวนอน ให้กิ่งแขนงห้อยย้อยลงมาเป็นพุ่ม ข้อของกิ่งห่าง ใบแก่สีเขียวเข้ม ใบมีขนาดเล็กเรียบเป็นมัน ยอดอ่อนสีทองแดง (coppery leave) ผลสุกมีสีแดง รสชาติดี ผลและเมล็ดมีลักษณะยาว และใหญ่ เจริญเติบโตเร็ว ออกดอก ผล และเก็บเกี่ยวได้เร็ว

ลักษณะด้อย ไม่ทนต่อความแห้งแล้ง ให้ผลผลิตต่ำ มีอาการแห้งตายได้ง่ายภายใต้สภาพเพาะปลูกแบบกลางแจ้ง และความอุดมสมบูรณ์ไม่เพียงพอ อ่อนแอต่อโรคราสนิม race II (Sreenivasan, 1971 ; Rodrigues Jr. 1975)

1.1.2 Catuai

ลักษณะเด่น ลักษณะต้นกึ่งเตี้ย ข้อสั้น เหมือนพันธุ์ Caturra แต่ทรงต้นแข็งแรงและให้ผลผลิตสูงกว่าเหมือนพันธุ์ Mundo Novo ขอบใบขนานกันและยาวกว่า ไม่พบอาการยอดแห้งตาย เมื่อเจริญเติบโตในสภาพปลูกที่ไม่เหมาะสม ทนทานต่อสภาพที่มีลมและฝนแรงได้ดี มีระบบรากดี ทนแล้ง เมล็ดมีขนาดใหญ่ ผลสุกสีเหลือง เป็นพันธุ์ที่มีรสชาติที่ดีพันธุ์หนึ่งของประเทศบราซิล (Carvalho and Monaco,1972 in Eskes and Carvalho, 1983)

ลักษณะด้อย ต้องการดูแลรักษามากกว่าปกติ ตอบสนองต่อปุ๋ยสูง อ่อนแอต่อเชื้อราสนิม race II

1.1.3 Caturra

ลักษณะเด่น ต้นเตี้ย ทรงพุ่มเล็ก ลักษณะต้นและทรงพุ่มที่เล็กถูกควบคุมด้วยยีน 1 คู่ สัญลักษณ์เป็น Cr และ cr เป็นลักษณะเด่นสมบูรณ์ (Complete dominance) ข้อและปล้องของลำต้น และกิ่งแขนงสั้นมาก จำนวนข้อมาก ใบกว้าง ใบใหญ่สีเขียวเข้ม ใบอ่อนมีสีเขียวเข้ม มีสารกาแฟขนาดเล็ก มีการติดผลเร็วกว่าปกติ ผลผลิตสูง

ลักษณะด้อย เจริญเติบโตช้า หากเด็ดยอดทิ้ง อ่อนแอต่อเชื้อราสนิมมาก

1.2 **กาแฟพันธุ์ลูกผสม ระหว่าง กาแฟอาราบิก้า และกาแฟชนิดอื่นๆ ได้แก่**

1.2.1 San Ramon

ลักษณะเด่น ต้นเตี้ย ใบใหญ่ ออกดอก และติดผลดกมาก ทนแล้ง ทนลม ต้านทานโรคราสนิมทุกเชื้อสาย

ลักษณะด้อย –

2. จานอาหารเลี้ยงเชื้อ
3. มีดสำหรับป้ายเชื้อ
4. ขวดสเปรย์
5. ถุงพลาสติกสีดำ + เชือกฟาง
6. น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ
7. แอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์
8. สปอร์เชื้อราสนิม
9. Forcep

วิธีดำเนินการ

1. คัดเลือกเมล็ดกาแฟอาราบิก้าที่สมบูรณ์ที่ได้จากการผสมพันธุ์ในการทดลองการปรับปรุงพันธุ์กาแฟโดยวิธีการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 6 เพาะเป็นต้นกล้า และดูแลต้นกล้าจนอายุได้ 4-6 เดือน หลังจากเมล็ดงอก ซึ่งมีใบจริง 4-6 คู่

2. ทดสอบต้นกล้าในห้องปฏิบัติการ โดยนำ Uredospores ของเชื้อรา H. vastatrix B&Br ที่ขูดจากใบกาแฟที่เป็นโรคราสนิม มาทำ spore suspension แล้วมาพ่นกับต้นกล้ากาแฟในตู้กระจก ในห้องควบคุมอุณหภูมิ 21-24 C ความชื้นสัมพัทธ์ 91-92%

3. นำต้นกล้าที่เพาะเชื้อแล้วมาปฏิบัติดูแล และสังเกตอาการในเรือนเพาะชำ ประมาณ 3 สัปดาห์ หากไม่ต้านทานจะมีปุ่มเล็ก ๆ สีเหลือง ด้านใต้ของใบกาแฟ และขยายโตขึ้นจนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองส้ม คัดเลือกต้นกาแฟที่ต้านทานต่อโรคราสนิมเกิน 96% ไปปลูกเพื่อศึกษาปฏิกิริยาต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ

4. วิเคราะห์ความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในการต้านทานโรคของกาแฟสายพันธุ์ลูกผสม และสรุปผลการทดลอง

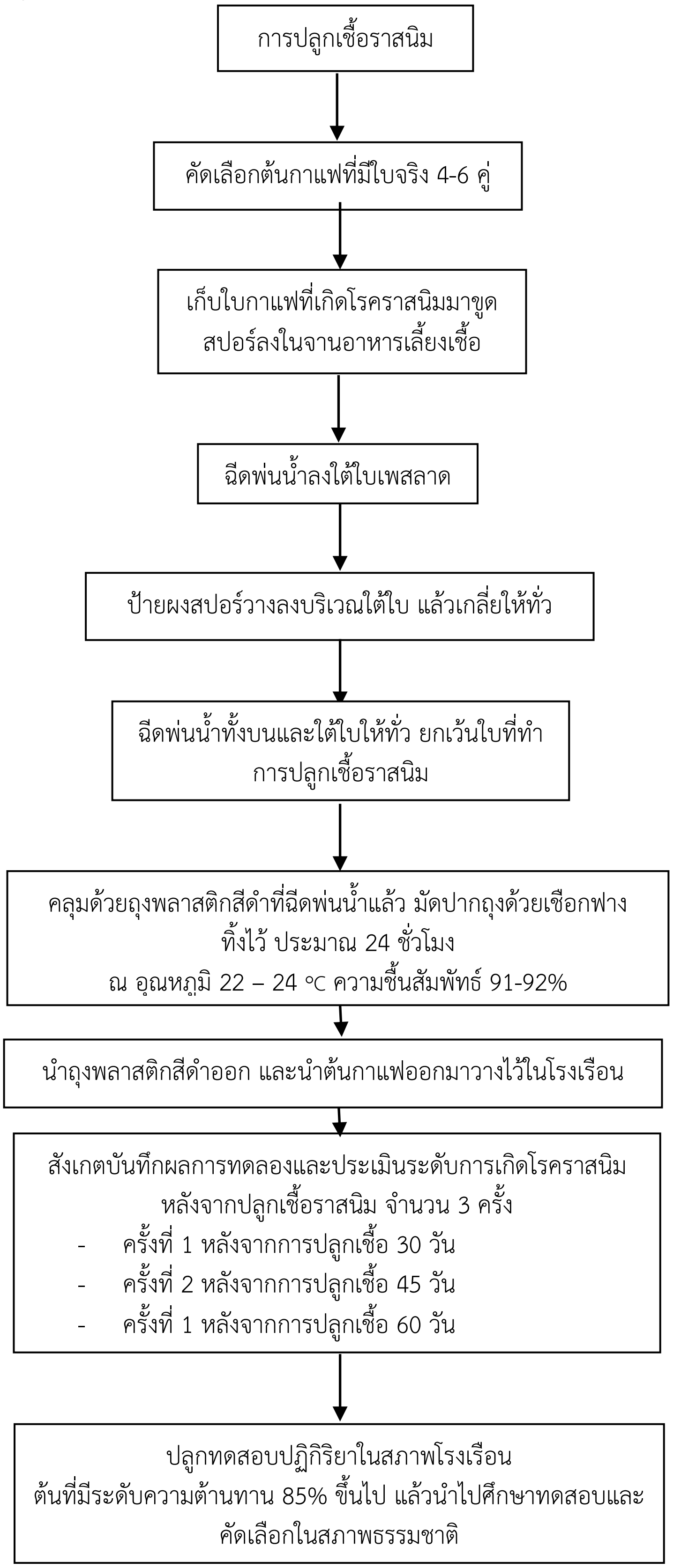
<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1.บันทึกข้อมูลการเกิดโรคราสนิมก่อนและหลังตัดแต่งกิ่ง เดือนละ 1 ครั้ง โดยประเมินเป็นระดับการสูญเสียพื้นที่ใบ ซึ่งมีระดับดังนี้

ระดับ	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ	ระดับความต้านทาน
0	0	ต้านทานโรค
1	$0 < X \leq 25$	ต้านทานโรคปานกลาง
2	$25 < X \leq 50$	ค่อนข้างต้านทานโรค
3	$50 < X \leq 75$	ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค
4	$75 < X \leq 100$	อ่อนแอต่อโรค

2. ประเมินการเกิดโรคราสนิม เป็นร้อยละต่อพื้นที่ใบ

แผนภาพที่ 1 ขั้นตอนการปลูกเชื้อราสนิมเพื่อทดสอบความต้านทานของกาแฟอาราบิก้า



ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาการเกิดโรคราสนิมในสภาพโรงเรือนของกาแฟสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้กับลูกผสมชั่วที่ 6 ชุดที่ 2 ดำเนินการปลูกเชื้อราสนิมบนใบของต้นกาแฟ คู่ผสมทั้งหมด 16 คู่ผสม จำนวน 508 ต้น มีการทดลองปลูกเชื้อราสนิม จำนวน 3 ครั้ง โดยแต่ละครั้งมีการตรวจประเมินการเกิดโรคราสนิม 2 ครั้ง คือ 30 วัน , 45 วัน และ 60 วัน หลังการปลูกเชื้อราสนิมและบ่มเชื้อ 24 ชั่วโมง พบว่า ทุกคู่ผสมมีระดับการเกิดโรคราสนิม ตั้งแต่ระดับ 0 , 1 และ 2 ส่วนในระดับ 3 และ 4 ไม่พบการเกิดโรคในทุกคู่ผสม

จากการปลูกเชื้อราสนิมบนใบของต้นกาแฟ ครั้งที่ 1 จำนวน 3 คู่ผสม ได้แก่ H420/9ML2/4 78-31-34 x Caturra , H420/9 ML 1/3 KW 54 xTypica และ H420/9 ML1/3 KW 54 X Sanramon จาก 16 คู่ผสม จำนวน 223 ต้น พบว่า มีต้นกาแฟที่เกิดโรคราสนิม ระดับ 0 จำนวน 131 ต้น ได้แก่ H420/9 ML1/3 KW 54 X Sanramon จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อราสนิม 82 ต้น เกิดโรคระดับ 0 จำนวน 68 ต้น คิดเป็น 82.93 เปอร์เซ็นต์ , H420/9 ML 1/3 KW 54 x Typica จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อราสนิม 46 ต้น เกิดโรคระดับ 0 จำนวน 25 ต้น คิดเป็น 54.35 เปอร์เซ็นต์ และ H420/9ML2/4 78-31-34 x Caturra จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อราสนิม 95 ต้น เกิดโรคระดับ 0 จำนวน 38 ต้น คิดเป็น 40.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยทั้ง 3 คู่ผสม มีระดับการเกิดโรค ระดับ 0 , 1 และ 2 และไม่มีการเพิ่มขึ้นของระดับความรุนแรงของการเกิดโรคในระดับ 3 และ 4 (ตารางที่ 1 และ ตารางภาคผนวกที่ 1)

การปลูกเชื้อราสนิม ครั้งที่ 2 จำนวน 14 คู่ผสม จาก 16 คู่ผสม จำนวน 285 ต้น พบว่า มีต้นกาแฟที่เกิดโรคราสนิม ระดับ 0 จำนวน 154 ต้น ได้แก่ H528/46ML2/1029-65-23 x Catuai จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อราสนิม 1 ต้น เกิดโรคราสนิม ระดับ 0 จำนวน 1 ต้น คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ , H528/46ML2/1029-65-23 x Typica จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อราสนิม 75 ต้น เกิดโรคราสนิม ระดับ 0 จำนวน 60 ต้น คิดเป็น 80.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยคู่ผสมที่เกิดโรค ระดับ 0 และไม่มีการขยายปริมาณหรือไม่มีการเพิ่มขึ้นของระดับความรุนแรงการเกิดโรคในระดับ 1 , 2 , 3 และ 4 จำนวน 1 คู่ผสม คือ H528/46ML2/1029-65-23 x Catuai ส่วน(ตารางที่ 3 และ 4) ส่วนคู่ผสมที่เกิดโรคในระดับ 0 , 1 และ 2 ที่ไม่มีการขยายปริมาณหรือไม่เพิ่มระดับความรุนแรงการเกิดโรคในระดับ 3 และ 4 จำนวน 11 คู่ผสม ได้แก่ H420/9ML2/4 78-31-34 x Catuai , H420/9ML2/4 78-31-34 x Typica , H420/9ML2/4 78-31-34 x Caturra , H420/9ML2/4 78-31-34 x Sanramon, H528/46ML2/1029-65-23 x Typica, H528/46ML2/1029-65-23 x Caturra, H528/46ML2/1029-65-23 x Sanramon , H420/9ML2/1 KW82 x Catuai , H420/9ML2/1 KW82 x Typica , H420/9ML2/1 KW82 x Sanramon และ H420/9 ML 1/3 KW 54 x Catuai ส่วนคู่ผสมที่เกิดโรคในระดับ 1 และ 2 ที่ไม่มีการขยายปริมาณหรือไม่เพิ่มระดับความรุนแรงการเกิดโรคในระดับ 3 และ 4 จำนวน 2 คู่ผสม ได้แก่ H420/9ML2/1 KW82 x Caturra และ H420/9 ML 1/3 KW 54 xCaturra (ตารางที่ 1 และ ตารางภาคผนวกที่ 2)

ตารางที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิม และเปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม ของคู่ผสมในลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ที่คัดเลือก ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับกับสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 6

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	จำนวนต้นกาแฟที่ปลูกเชื้อราสนิม (ต้น)	ระดับการเกิดโรคราสนิมกาแฟหลังทำการปลูกเชื้อราสนิม (ต้น)									เปอร์เซ็นต์ของระดับการไม่เกิดโรคราสนิม (%)			เปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม (%)					
			ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2			ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2		
			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	การปลูกเชื้อ ครั้งที่ 1																			
1	H420/9 ML1/3 KW 54 X Sanramon	82	68	68	68	12	10	9	2	2	1	82.93	82.93	82.93	14.63	12.20	10.98	2.44	2.44	1.22
	การปลูกเชื้อ ครั้งที่ 2																			
2	H528/46ML2/1029-65-23 x Catuai	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	H528/46ML2/1029-65-23 x Typica	75	60	60	60	9	7	6	6	2	1	80.00	80.00	80.00	12.00	9.33	8.00	8.00	2.67	1.33

หมายเหตุ : คู่ผสมที่มีเปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม ในระดับ 0 ระหว่าง 76 – 100 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการปลูกเชื้อราสนิมบนใบของต้นกาแฟ ทั้งหมด 16 คู่ผสม 508 ต้น จำนวน 2 ครั้ง สามารถคัดเลือกได้ จำนวน 3 คู่ผสม ที่ต้านทานโรคระดับ 0 และไม่ขยายเพิ่มระดับความรุนแรงของโรคเป็นระดับที่สูงกว่า ได้แก่ H420/9 ML1/3 KW 54 X Sanramon , H528/46ML2/1029-65-23 x Catuai และ H528/46ML2/1029-65-23 x Typica โดยลูกผสมที่ได้แนวโน้มต้านทานต่อโรคราสนิม ควรที่จะนำทั้ง 3 คู่ผสมที่ได้คัดเลือกและทดสอบปฏิกิริยาโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ ชั่วที่ 2 (F2) ต่อไป

กิติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณในความร่วมมือของเจ้าหน้าที่ สถานที่ดำเนินงานวิจัย ที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินงานวิจัยเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. **เอกสารวิชาการ กาแฟ**.สถาบันวิจัยพืชสวน. กทม. 80 น.

ทองพูน ศรีวรนารถ. 2515. **การปลูกกาแฟ**. เอกสารแนะนำ กองการยาง กรมกสิกรรม กทม. หน้า 8.

มานพ หาญเทวี. 2550. **Coffee Arabica กาแฟอาราบิก้า**. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. 49 น.

ศรีโบ ไชยประสิทธิ์. 2529. **การนำเข้าเมล็ดกาแฟอาราบิก้าจากบราซิล**. กองการยาง กรมกสิกรรม กทม.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1. 2549. **การผลิตกาแฟอาราบิก้าอย่างถูกต้องและเหมาะสม**. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 40 น.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2553. **การจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตกาแฟครบวงจร**. กรมวิชาการเกษตร. 86 น.

อาภรณ์ ธรรมเขต ศุภชัย ลีจีรจำเนียร. 2524. **การศึกษาปฏิกิริยาของกาแฟอาราบิก้าต่อโรคราสนิม**. รายงานความก้าวหน้าของกองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 4 หน้า

อาภรณ์ ธรรมเขต. 2529. **การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ต้านทานต่อโรคราสนิม** ในการสัมมนาเรื่อง “ศักยภาพในการพัฒนาพืชสวนเมืองหนาว” ของสมาคมพืชสวนแห่งประเทศไทย ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2529.

Eskes, A.B. and A. Carvalho. 1983. **Variation for incomplete resistance to *Hemileia vastatrix* in coffea Arabica.** Euphytica 32 : 625-657.

Haarer, A.E. 1956. **Modern coffee production**. Leonard Hill (Books) Ltd. London. 467 p.

Monaco, L.C. 1977. **Consequences of the introduction of coffee rust into Brazil**. Ann. N.V. AC. Sci. 287 : 57-71.

Rodrigues Jr., C.L., A.J. Bettencourt, and L.Rijo. 1975. **Races of the pathogen and resistance to coffee rust**. Ann. Rev. Phytophathol. 13 : 49-70.

Sreenivasan, M.S. 1971. **Physiologic Specialization in coffee leaf rust *Hemileia vastatrix* and Its importance in coffee breeding programme**. Indian coffee. 35 : 1-4.

Wellman, F.L. 1961. Coffee : Botany, cultivation and utilization. Leonard Hill (Books) Ltd. London. 488 p.

ตารางภาคผนวกที่ 1 : ระดับการเกิดโรคราสนิม และเปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม ในการปลูกเชื้อครั้งที่ 1 ของลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้กับสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 6

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	จำนวนต้นกาแฟที่ปลูกเชื้อราสนิม (ต้น)	ระดับการเกิดโรคราสนิมกาแฟหลังทำการปลูกเชื้อราสนิม (ต้น)									เปอร์เซ็นต์ของระดับการไม่เกิดโรคราสนิม (%)			เปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม (%)					
			ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2			ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2		
			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	การปลูกเชื้อ ครั้งที่ 1																			
1	H420/9ML2/4 78-31-34 x Caturra	95	38	38	38	52	48	42	5	4	6	40.00	40.00	40.00	54.74	50.53	44.21	5.26	4.21	6.32
2	H420/9 ML 1/3 KW 54 xTypica	46	25	25	25	20	17	15	1	3	2	54.35	54.35	54.35	43.48	36.96	32.61	2.17	6.52	4.35
3	H420/9 ML1/3 KW 54 X Sanramon	82	68	68	68	12	10	9	2	2	1	82.93	82.93	82.93	14.63	12.20	10.98	2.44	2.44	1.22
	Total	223	131	131	131	84	75	66	8	9	9	59.09	59.09	59.09	37.62	33.23	29.26	3.29	4.39	3.96

หมายเหตุ : การปลูกเชื้อราสนิม ครั้งที่ 1 จำนวน 3 คู่ผสม จากคู่ผสมทั้งหมด 16 คู่ผสม เนื่องจากบางคู่ผสมทำการผสมพันธุ์แล้วไม่ติดเมล็ด หรือ เพาะเมล็ดแล้วไม่งอกเป็นต้นกล้า

ตารางภาคผนวกที่ 2 : ระดับการเกิดโรคราสนิม และเปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม ในการปลูกเชื้อครั้งที่ 2 ของลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้กับสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 6

คู่ผสมที่	ต้นแม่พันธุ์ X ต้นพ่อพันธุ์	จำนวนต้นกาแฟที่ปลูกเชื้อราสนิม (ต้น)	ระดับการเกิดโรคราสนิมกาแฟหลังทำการปลูกเชื้อราสนิม (ต้น)									เปอร์เซ็นต์ของระดับการไม่เกิดโรคราสนิม (%)			เปอร์เซ็นต์ของระดับการเกิดโรคราสนิม (%)					
			ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2			ระดับ 0			ระดับ 1			ระดับ 2		
			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)			การตรวจโรค (ครั้งที่)		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	H420/9ML2/4 78-31-34 x Catuai	25	14	14	14	8	6	4	3	2	2	56.00	56.00	56.00	32.00	24.00	16.00	12.00	8.00	8.00
2	H420/9ML2/4 78-31-34 x Typica	28	18	18	18	7	5	2	3	2	3	64.29	64.29	64.29	25.00	17.86	7.14	10.71	7.14	10.71
3	H420/9ML2/4 78-31-34 x Caturra	30	16	16	16	10	7	4	4	3	3	53.33	53.33	53.33	33.33	23.33	13.33	13.33	10.00	10.00
4	H420/9ML2/4 78-31-34 x Sanramon	5	1	1	1	2	2	2	2	0	0	20.00	20.00	20.00	40.00	40.00	40.00	40.00	0.00	0.00
5	H528/46ML2/1029-65-23 x Catuai	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	H528/46ML2/1029-65-23 x Typica	75	60	60	60	9	7	6	6	2	1	80.00	80.00	80.00	12.00	9.33	8.00	8.00	2.67	1.33
7	H528/46ML2/1029-65-23 x Caturra	27	12	12	12	11	9	6	4	2	3	44.44	44.44	44.44	40.74	33.33	22.22	14.81	7.41	11.11
8	H528/46ML2/1029-65-23 x Sanramon	5	1	1	1	3	2	1	1	1	1	20.00	20.00	20.00	60.00	40.00	20.00	20.00	20.00	20.00
9	H420/9ML2/1 KW82 x Catuai	13	5	5	5	5	4	2	3	1	2	38.46	38.46	38.46	38.46	30.77	15.38	23.08	7.69	15.38
10	H420/9ML2/1 KW82 x Typica	15	5	5	5	8	6	5	2	2	1	33.33	33.33	33.33	53.33	40.00	33.33	13.33	13.33	6.67
11	H420/9ML2/1 KW82 x Caturra	5	0	0	0	4	3	2	1	1	1	0.00	0.00	0.00	80.00	60.00	40.00	20.00	20.00	20.00
12	H420/9ML2/1 KW82 x Sanramon	14	5	5	5	6	5	3	3	1	2	35.71	35.71	35.71	42.86	35.71	21.43	21.43	7.14	14.29
13	H420/9 ML 1/3 KW 54 x Catuai	32	16	16	16	11	8	5	5	3	3	50.00	50.00	50.00	34.38	25.00	15.63	15.63	9.38	9.38
14	H420/9 ML 1/3 KW 54 xCaturra	10	0	0	0	7	6	5	3	1	1	0.00	0.00	0.00	70.00	60.00	50.00	30.00	10.00	10.00
	Total	285	154	154	154	91	70	47	40	21	23	42.54	42.54	42.54	40.15	31.38	21.60	17.31	8.77	9.78

หมายเหตุ : การปลูกเชื้อราสนิม ครั้งที่ 2 จำนวน 14 คู่ผสม จากคู่ผสมทั้งหมด 16 คู่ผสม เนื่องจากบางคู่ผสมทำการผสมพันธุ์แล้วไม่ติดเมล็ด หรือ เพาะเมล็ดแล้วไม่งอกเป็นต้นกล้า

(1)

(2)

ภาพที่ 1 (1) และ (2) ต้นกาแฟที่คัดเลือกเพื่อเตรียมปลูกเชื้อราสนิม และนำใบกาแฟที่เกิดโรคราสนิมมาขูดสปอร์

เชื้อราสนิมลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

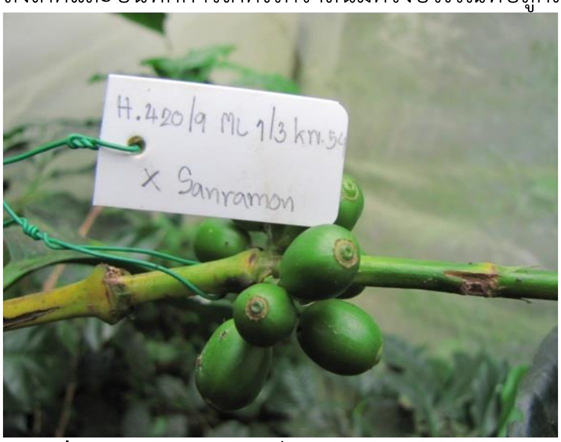
(1)

(2)

ภาพที่ 2 (1) และ (2) การทำเครื่องหมายวงกลม 4 วง ลงบริเวณใต้คู่ใบเพสลาด/ต้น และการฉีดพ่นน้ำลงใต้ใบที่ทำเครื่องหมายไว้ และฉีดพ่นน้ำทั้งบนและใต้ใบให้ทั่ว ยกเว้นใบที่ทำการปลูกเชื้อราสนิม

(1) (2)

ภาพที่ 3 (1) และ (2) การคลุมต้นกาแฟด้วยถุงพลาสติกสีดำที่ฉีดพ่นน้ำแล้ว และมัดปากถุงด้วยเชือกฟาง ทิ้งไว้ ประมาณ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำถุงพลาสติกออก นำต้นกาแฟไปไว้ในสภาพโรงเรือนและทำการสังเกตและบันทึกการเกิดโรคราสนิมตรงบริเวณที่ปลูกเชื้อราสนิม ทุกๆ 1 เดือน จำนวน 3 ครั้ง



ภาพที่ 4 การติดผลกาแฟที่ได้จากการผสมพันธุ์พันธุ์

H 420/9 ML 1/3 KW 54 x Sanramon

ภาพที่ 5 การติดผลกาแฟที่ได้จากการผสมพันธุ์

H 420/9 ML 1/3 KW 54 x Typica

ภาพที่ 6 การติดผลกาแฟที่ได้จากการผสมพันธุ์พันธุ์

H 420/9 ML 1/3 KW 54 x Caturra

ภาพที่ 7 การติดผลกาแฟที่ได้จากการผสมพันธุ์

H 420/9 ML 2/4 78-31-34 x Caturra

การคัดเลือกพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) โดยวิธีการคัดเลือกแบบสายพันธุ์แม่เพื่อผลิตลูกผสมเปิด

The Maternal Line Selection of Chainese Kale, Choy-Sum and Pak-Choy for Open-pollinated Varieties

อรทัย วงค์เมธา*,[1/] กฤษณ์ ลินวัฒนา[2/] กิตติชัย แซ่ย่าง[1/] อนุภพ เผือกผ่อง[1/] วีรพรรณ ตันเส้า[1/]

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) โดยวิธีการคัดเลือกแบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line selection) เพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อนในพืชตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ คะน้า, ผักกาดกวางตุ้ง และผักกาดฮ่องเต้ ซึ่งเป็นลูกผสมที่ได้รับจาก Asian Vegetable Research and Development Center–The world vegetable center (AVRDC-The world vegetable center) โดยได้ดำเนินการในแปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ปี 2555-2557 โดยการคัดเลือกคะน้าลูกผสมเพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อนระหว่างสายพันธุ์ LB 001, LB 002 และคะน้าใบการค้าเบอร์ 1-5 พบว่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากต้นคะน้าสายพันธุ์ LB 001 มีปริมาณสูงที่สุด (246 กรัม) ส่วนการคัดเลือกผักกาดกวางตุ้งดอก (กวางตุ้ง) และกวางตุ้งใบ (ฮ่องเต้) ลูกผสมเพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ LB 003 (ฮ่องเต้), LB 006 (ฮ่องเต้), LB 007 (กวางตุ้ง), LB 009 (กวางตุ้ง), LB 010 (กวางตุ้ง) และ LB 012 (ลูกผสมกวางตุ้ง+ฮ่องเต้) พบว่าผักกาดกวางตุ้งลูกผสมสายพันธุ์ LB010 และ LB012 มีรูปร่างของต้นทรงแจกัน ก้านใบสีเขียว และไม่แตกหน่อด้านข้าง ให้ผลผลิตดี กากใยต่ำ และมีการติดเมล็ดดี จึงมีความเหมาะสมในการนำมาคัดเลือกเพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน นอกจากนี้การผลิตกวางตุ้งลูกผสมทนร้อน ด้วยการผสมเกสรข้ามสายพันธุ์ระหว่างผักกาดฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.1, No.2, และผักกาดกวางตุ้งลูกผสมสายพันธุ์ LB 010 และ LB 012 เพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน 4 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสม พันธุ์การค้า No.1 x LB 010, พันธุ์การค้า No.1 x LB 012, พันธุ์การค้า No.2 x LB 010 และ พันธุ์การค้า No.2 x LB 012 พบว่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างต้นผักกาดฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.2 เป็นต้นแม่กับผักกาดกวางตุ้งลูกผสม สายพันธุ์ LB 010 มีปริมาณสูงที่สุด (1.3 กรัม/ต้น) มีการติดเมล็ดสูงที่สุด 50% และจะนำไปคัดเลือกลูกผสมในระยะที่สองต่อไป

คำหลัก: การคัดเลือกแบบสายพันธุ์แม่, ลูกผสมทนร้อน, คะน้า, ผักกาดกวางตุ้ง-ฮ่องเต้

ชื่อชุดโครงการ โครงการวิจัยและพัฒนาพืชผัก **ชื่อโครงการ** การปรับปรุงพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสม **(ทะเบียนวิจัยเดิมเลขที่** 01-40-55-03-01-00-01-55)

* 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 maternal line selection of Chainese Kale, Choy-Sum and Pak-Choy for drought-tolerant open-pollinated varieties were determined at ChiangMai Royal Agricultural Research Center, Mae-Win, Mae-Wang, Chiang Mai in 2012-2014. The weight seeds of Chainese Kale in LB 001 variety (246 g) was higher than LB 002 and five commercial varieties. The characteristics of Choy-Sum, LB010 and LB012 are vase shape, green leaf stalk and unshoot in plant stem, high yield, low fiber and high seed. Both varieties were suitable growth and good quality for selection of drought tolerant lines. The selection of drought-tolerant lines in commercial variety No.2 of Pak-Choy crossing with Choy-Sum LB010 were higher weight seed (1.3 g/plant) and 50% of seed germinated than commercial variety No.1 x LB010, commercial variety No.1 x LB012, and commercial variety No.2 x LB012. Commercial variety No.2 x LB010 were selected to develop the maternal line for the future development.

Keywords: The maternal line selection, drought-tolerant line, Chainese Kale, Choy-Sum, Pak-Choy

คำนำ

พืชผักมีความสำคัญทั้งทางคุณค่าทางอาหาร และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจทั้งในประเทศและเป็นสินค้าส่งออก สำหรับการส่งออกผักและผลิตภัณฑ์ผักแปรรูปของประเทศไทยมีขยายตัวเพิ่มขึ้นในแต่ละปี และมีมูลค่าการส่งออกในแต่ละปีไม่ต่ำกว่า 19,000 ล้านบาท ซึ่งตลาดส่งออกผักสด และผลิตภัณฑ์ที่สำคัญของไทย ได้แก่ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ไต้หวัน อังกฤษ อินโดนีเซีย เนเธอร์แลนด์ มาเลเซีย ฯ แต่อย่างไรก็ตามมูลค่าการนำเข้าผักสดและผลิตภัณฑ์ในแต่ละปีสูงถึง 8,000 ล้านบาท โดยนำเข้าจากประเทศจีน สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย เป็นหลัก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555; สิรินาฏ, 2554) พืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย คือ พืชตระกูลกะหล่ำ (Cruciferae) ได้แก่ บรอกโคลี กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี คะน้า กวางตุ้ง ผักกาดขาว หัวผักกาด ซึ่งประกอบไปด้วยสารอาหารและวิตามินที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีสารต้านอนุมูลอิสระ และป้องกันการเกิดโรคมะเร็งได้ด้วย

ผักคะน้า (*Brassica alboglabra* L.H. Bailey) มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย โดยปลูกกันมากในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น จีน ฮ่องกง ไต้หวัน มาเลเซีย และประเทศไทย สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ช่วงเวลาที่ปลูกได้ผลดีที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเมษายน ใช้เวลาเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วันเป็นผักที่นิยมปลูกและบริโภคกันมากทั่วทุกภาคของไทย ส่วนที่ใช้บริโภคคือใบและลำต้น คะน้ามีสารอาหารมากมายที่จำเป็นต่อร่างกาย เช่น วิตามินซี โฟเลต เบต้าแคโรทีน

วิตามินบี 3 เหล็ก ฟอสฟอรัส แคลเซียม โพแทสเซียม ช่วยบำรุงผิวพรรณและเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันโรคของร่างกาย ช่วยบำรุงสายตาให้การมองเห็นเป็นปกติ ช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟันให้แข็งแรง ป้องกันโรคกระดูกพรุน และช่วยให้กล้ามเนื้อทำงานเป็นปกติ นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งที่กระเพาะอาหาร ลำไส้ ลำคอ ปอด และกระเพาะปัสสาวะได้ สายพันธุ์คะน้าที่นิยมปลูกในประเทศไทยเป็นคะน้าดอกขาว โดยสั่งเมล็ดจากต่างประเทศเข้ามาปลูกและปรับปรุงพันธุ์ มีอยู่ 3 ประเภท คือ 1) คะน้าพันธุ์ใบกลมหรือคะน้าใบ มีลักษณะใบกว้างใหญ่ ก้านเล็ก ปลายใบมน และผิวใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ทนต่อดินฟ้าอากาศได้ดี ได้แก่ พันธุ์ฝางเบอร์ 1, 2) คะน้าพันธุ์ใบแหลม เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบแคบกว่าพันธุ์ใบกลม ปลายใบแหลม ข้อห่างผิวใบเรียบ ได้แก่ พันธุ์ P.L.20, 3) คะน้าพันธุ์ยอดหรือก้าน มีลักษณะใบเหมือนกับคะน้าใบแหลม แต่จำนวนใบต่อต้นมีน้อยกว่า ปล้องยาวกว่า ได้แก่ พันธุ์แม่โจ้ 1 เป็นต้น ผู้บริโภคในแต่ละท้องถิ่นจะนิยมบริโภคพันธุ์คะน้าที่แตกต่างกัน เกษตรกรจึงเลือกปลูกพันธุ์ตามความต้องการของตลาดในท้องถิ่นนั้น การเลือกซื้อหาเมล็ดพันธุ์ผักของเกษตรกรโดยทั่วไปนั้นจะซื้อกันจากร้านค้าย่อย โดยการฟังคำแนะนำจากผู้ขาย หรือซื้อจากพ่อค้าคนกลางที่ทำการรับซื้อผลผลิตพืชผักของเกษตรกรคืน ซึ่งมีข้อผูกพันโดยให้ปัจจัยการผลิต เช่น เมล็ดพันธุ์มาปลูกก่อนแล้วค่อยหักเงินคืนจากการขายผลผลิตที่เกษตรกรขายให้กับพ่อค้า ซึ่งทำให้ราคาของเมล็ดพันธุ์สูงขึ้นกว่าที่เกษตรกรซื้อจากร้านขายเมล็ดพันธุ์รายใหญ่ๆ และมีบ่อยครั้งที่เกษตรกรได้รับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ตรงกับความต้องการของตลาด

ผักกาดเขียวกวางตุ้ง (*Brassica chinensis Jusl var parachinensis* (Bailey) Tsen & Lee) เป็นพืชอายุปีเดียว โดยใช้บริโภคส่วนของใบและก้านใบ เป็นผักที่นิยมบริโภคกันมาก ปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว อายุการเก็บเกี่ยวสั้นเพียง 35-45 วัน เป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง สามารถปลูกได้ทุกฤดูและนิยมปลูกกันทั่วประเทศ ทั้งในรูปของสวนผักการค้า และสวนผักใกล้บ้านเพื่อบริโภคในครอบครัว สายพันธุ์กวางตุ้งมี 2 ประเภท ได้แก่ พันธุ์ผักกาดขาวกวางตุ้ง และผักกาดเขียวกวางตุ้ง พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกตามความต้องการของตลาด จึงเป็นพันธุ์ลูกผสมของบริษัทที่ผลิตออกมาเป็นพันธุ์ใหม่อยู่เสมอ ผักกาดเขียวกวางตุ้งสามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด แต่จะเจริญได้ดีที่สุดในสภาพดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ดี มีอินทรีย์วัตถุสูง ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ควรอยู่ระหว่างสภาพเป็นกรดเล็กน้อยจนถึงปานกลาง คือ pH อยู่ระหว่าง 6-6.8 ชอบดินที่มีความชื้นสูงเพียงพอสม่ำเสมอ ได้รับแสงแดดเต็มที่ตลอดวัน อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส แต่อย่างไรก็ตามในประเทศไทยสามารถปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้งได้ตลอดปี (Graeebe, 1987; Wiebe, 1990; Linwattana at el., 1997)

ส่วนผักกาดฮ่องเต้ (Pak Chai, Pak Choi, Chinese chard) หรือ กวางตุ้งฮ่องเต้ (*Brassica chinensis* var. chinensis ป็นผักที่มีวิตามินสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิตามินเอ วิตามินซี นอกจากนั้นยังมีธาตุอาหารพวกแคลเซียม และฟอสฟอรัสสูง สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ก้านใบมีสีเขียวอ่อน ลักษณะแบน ส่วนโคนก้านใบจะขยายกว้างมาก และหนา เนื้อกรอบ ปลายใบมน ไม่ห่อหัว สามารถเจริญเติบโตในดินแทบทุกชนิด แต่เจริญเติบโตได้ดีที่สุดในสภาพดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ และอินทรีย์วัตถุสูง ค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 6.0-6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส ถึงแม้ผักกาดฮ่องเต้ ทนต่ออุณหภูมิสูงได้ดี แต่ก็ไม่ทนต่อความแห้งแล้ง เป็นพืชอายุสั้น และเจริญเติบโตเร็ว ชอบความชื้นสูง และต้องการแสงแดดเต็มที่ตลอดทั้งวัน อายุการเก็บเกี่ยว 35-45 วันหลังปลูก (VegetWeb, 2557)

เนื่องจากการปลูก ผักคะน้า และกวางตุ้งในฤดูฝนจะทำให้ผักมีคุณภาพต่ำ เช่น มีกากใยสูงและมีหัวขนาดเล็ก ในขณะที่ปลูกในฤดูร้อนจะทำให้ผักมีลักษณะเหนียวไม่กรอบ ประกอบกับแหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์และพันธุ์ที่ใช้ด้อยมาตรฐานผลกระทบให้ผลผลิตด้อยคุณภาพ การใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมไม่เป็นที่นิยมเพราะมีราคาแพง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาวิจัยการผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี คะน้า และกวางตุ้ง เพื่อให้ได้ลูกผสมเปิดที่ทนร้อน จะทำให้เกษตรกรได้เมล็ดพันธุ์ที่สามารถปลูกและเก็บรักษาสายพันธุ์เองได้ สามารถที่จะเก็บเมล็ดเพื่อใช้ปลูกในการผลิตต่อไปได้ การผลิตรูปแบบนี้ผลผลิตที่ได้ต่อพื้นที่ค่อนข้างต่ำ แต่ก็มีจุดคือสามารถส่งเสริมให้เกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองในฤดูกาลถัดไป ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการผลิตพืชผักตระกูลกะหล่ำดังกล่าวในช่วงฤดูที่ขาดแคลน ทำให้เกิดความมั่นคงทางด้านอาหาร และลดต้นทุนการผลิตลงได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงพันธุ์ผักคะน้าและผักกวางตุ้งให้ได้พันธุ์ผสมเปิดที่มีคุณภาพดี ปรับตัวได้ดีในฤดูฝน
2. เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกร สร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร ได้พันธุ์พืชผักชนิดใหม่ที่เป็นพันธุ์ผสมเปิด ใช้ปัจจัยการผลิตน้อย

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปากคีบ (forcept), จานเพาะเชื้อ, บิกเกอร์, แอลกอฮอล์
2. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก (ปุ๋ยมูลหมู-ไก่), ปุ๋ยอินทรีย์, ปุ๋ยเคมี, กรรไกรตัดแต่งกิ่ง, จอบ, เสียม, ไม้ไผ่ปักหลัก, ถาดเพาะเมล็ด, มุ้งตาข่ายกันแมลง 32 mesh, ถุงกระดาษรีเมย์, ตะกร้าพลาสติก, ซาแลนด์, พลาสติกใส, ป้าย Tag, ถุงพลาสติกซิปล็อก, ฟ็อกกี้
3. วัสดุก่อสร้าง ได้แก่ เหล็กกลม, เหล็กฉาก, สี
4. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ, ปากกาเมจิก, ปากกา, ดินสอ, กรรไกร
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์, กระดาษปริ้นส์รูป
6. วัสดุโฆษณา เผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

วิธีดำเนินการ

การทดลองที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) โดยวิธีการคัดเลือกแบบสายพันธุ์แม่เพื่อผลิตลูกผสมเปิด

1.1 การคัดเลือกคะน้าลูกผสม

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ไม่มีวางแผนการทดลอง คัดเลือกลักษณะดีเด่นของคะน้าที่ได้รับเมล็ดพันธุ์จาก AVRDC เพื่อผลิตลูกผสมเปิด ได้แก่ LB 001 และ LB 002 และปล่อยให้ผสมตามธรรมชาติกับพันธุ์การค้าเบอร์ 1-5

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

   1) คัดเลือกแปลงคะน้าที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่ จำนวน 2 งาน

2) เพาะเมล็ดพันธุ์คะน้าที่ได้รับจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรฝาง หลังจากเพาะเมล็ด 15 วัน ย้ายกล้าลงปลูกในกระถาง โดยผสมดินปลูก ได้แก่ แกลบดิบ 1 ส่วน : ขี้หมู 1 ส่วน : ดิน 1 ส่วน ดูแลรักษาในโรงเรือนมุ้งตาข่าย
3) เมื่อต้นกล้าอายุได้ 30 วัน ย้ายลงปลูกในแปลงขนาด 1.50 x 36 ม. โดยใช้ระยะปลูก 50 x 70 ซม.
4) ดูแลรักษา โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 46-0-0 และ 13-13-21 ให้น้ำทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม และฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือพ่นตามความจำเป็น
5) เมื่อต้นกล้าอายุได้ 30 วันคัดเลือกต้นที่มีการเจริญเติบโตดี มีลักษณะตรงตามพันธุ์ ลำต้นอวบอ้วน มีช่วงข้อถี่หรือช่วงข้อยาว แล้วแต่ว่าเป็นคะน้าใบหรือคะน้ายอด โดยคัดเลือกต้นที่ดีที่สุด ใช้ไม้ไผ่ปัก 3 หลัก ส่วนต้นที่ดีรองลงมา ใช้ไม้ไผ่ปัก 2 หลัก และ ดีพอใช้ ใช้ไม้ไผ่ปัก 1 หลัก ตามลำดับ
6) ปล่อยให้ผสมข้ามกันตามธรรมชาติ และจนพัฒนาเป็นฝัก
7) เก็บเมล็ดเมื่อฝักแห้ง เมล็ดของต้นที่ดีที่สุดให้เก็บเมล็ดแยกไว้เป็นเมล็ดพันธุ์คัด ส่วนเมล็ดของต้นที่ดีรองลงมาให้เก็บรวมกันเป็นเมล็ดพันธุ์หลัก
8) บันทึกข้อมูลน้ำหนักเมล็ด

1.2 การคัดเลือกกวางตุ้งลูกผสม

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ไม่มีวางแผนการทดลอง คัดเลือกลักษณะดีเด่นของกวางตุ้งดอก (กวางตุ้ง) และกวางตุ้งใบ (ฮ่องเต้) สายพันธุ์ที่ได้จาก AVRDC เพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ LB 003 (ฮ่องเต้), LB 006 (ฮ่องเต้), LB 007 (กวางตุ้ง), LB 009 (กวางตุ้ง), LB 010 (กวางตุ้ง) และ LB 012 (ลูกผสมกวางตุ้ง+ฮ่องเต้)

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

1) คัดเลือกแปลงผักกวางตุ้งและฮ่องเต้ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่ จำนวน 2 งาน
2) เพาะเมล็ดพันธุ์กวางตุ้งและฮ่องเต้ ย้ายกล้าลงปลูกในถุงพลาสติก
3) ดูแลรักษา โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0, 46-0-0, 13-13-21 ให้น้ำทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม และฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือพ่นตามความจำเป็น
4) เมื่ออายุได้ 30 วันคัดเลือกต้นที่มีการเจริญเติบโตดี มีลักษณะตรงตามพันธุ์ คือ ผักกวางตุ้งจะมีรูปร่างของต้นทรงแจกัน ก้านใบสีเขียว และไม่แตกหน่อด้านข้าง ส่วนลักษณะที่ใช้คัดเลือกผักกาดฮ่องเต้ จะมีรูปร่างของต้นทรงแจกัน แผ่นใบเรียบ และหนา โดยคัดเลือกต้นที่ดีที่สุด ใช้ไม้ไผ่ปัก 3 หลัก ส่วนต้นที่ดีรองลงมา ใช้ไม้ไผ่ปัก 2 หลัก และ ดีพอใช้ ใช้ไม้ไผ่ปัก 1 หลัก ตามลำดับ

5) ย้ายต้นที่ทำการคัดเลือกไปจัดวางในแปลง โดยจัดวางต้นที่ปักไม้ไผ่ 3 หลัก ไว้ตรงกลาง 2 หลัก จัดวางล้อมรอบ และจัดวางถุงที่ปัก 1 หลัก จัดวางล้อมรอบสุดท้าย โดยแปลงที่นำต้นที่คัดเลือกไปจัดวางจะต้องห่างจากแปลงเดิม 1 กิโลเมตร
6) ปล่อยให้ผสมตามธรรมชาติ และจนพัฒนาเป็นฝัก
7) เก็บเมล็ดพันธุ์เมื่อฝักแก่ โดยเก็บเมล็ดจากต้นที่ดีที่สุดเป็นเมล็ดพันธุ์คัด และที่ดีรองลงมาเป็นเมล็ดพันธุ์หลัก
8) บันทึกข้อมูลน้ำหนักเมล็ด

1.3 การผลิตกวางตุ้งลูกผสม

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ไม่มีวางแผนการทดลอง นำกวางตุ้งลูกผสมที่ได้จาก AVRDC ได้แก่ ลูกผสมสายพันธุ์ LB 010 และ LB 012 เป็นต้นพ่อพันธุ์จับคู่ผสมกับผักกาดฮ่องเต้พันธุ์การค้าเป็นต้นแม่พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์การค้า No.1 และพันธุ์การค้า No.2 มี 4 คู่ผสมๆ ละ 15 ซ้ำ ได้แก่ คู่ผสมพันธุ์การค้า No.1 x LB 010, คู่ผสมพันธุ์การค้า No.1 x LB 012, คู่ผสมพันธุ์การค้า No.2 x LB 010 และ คู่ผสมพันธุ์การค้า No.2 x LB 012

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

การคัดเลือกพันธุ์กวางตุ้ง ดำเนินการเช่นเดียวกันกับการคัดเลือกพันธุ์ผักกาดขาวปลี แตกต่างกันที่ลักษณะที่ใช้คัดเลือกผักกาดกวางตุ้ง ได้แก่ รูปร่างของต้นทรงแจกัน ก้านใบสีเขียว และไม่แตกหน่อด้านข้าง ส่วนการคัดเลือกพันธุ์ฮ่องเต้ ดำเนินการเช่นเดียวกันกับการคัดเลือกพันธุ์ผักกาดขาวปลี และผักกาดกวางตุ้ง ลักษณะที่ใช้คัดเลือกผักกาดฮ่องเต้ ได้แก่ รูปร่างของต้นทรงแจกัน แผ่นใบเรียบ และหนา เมล็ดที่ได้จากการทดลองนี้จะนำไปทดสอบพันธุ์ลูกผสมในฤดูร้อน และทำการคัดแบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line Selection) ในระยะที่สองต่อไป

ระยะเวลา

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 **สิ้นสุด** กันยายน 2557

สถานที่ดำเนินการ

แปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง, จ.เชียงใหม่ รวมพื้นที่ดำเนินการ 2 งาน

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) โดยวิธีการคัดเลือกแบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line selection) เพื่อผลิตลูกผสมเปิด

1.1 การคัดเลือกคะน้าลูกผสม

ปี 2556 ดำเนินการคัดเลือกคะน้าลูกผสมที่ได้รับจาก AVRDC จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ LB 001 และ LB 002 และคะน้าใบการค้าเบอร์ 1-5 โดยปล่อยให้ออกดอกผสมข้ามกันตามธรรมชาติ พบว่าสายพันธุ์ LB 001 ได้เมล็ดทั้งหมด 246 กรัม สายพันธุ์ LB 002 ได้เมล็ดทั้งหมด 160 กรัม ส่วนพันธุ์การค้าเก็บเมล็ดรวมได้ทั้งหมด 1,045 กรัม (ภาพที่ 1)

1.2 การคัดเลือกกวางตุ้งลูกผสม

ปี 2554 ดำเนินการคัดเลือกฮ่องเต้ลูกผสม ได้แก่ LB 003 และ LB 006 และกวางตุ้งลูกผสม ได้แก่ LB 007, LB 009, LB 010 และ LB 012 (ลูกผสมกวางตุ้ง+ฮ่องเต้) โดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์แบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line Selection) เพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน โดยจะคัดเลือกต้นที่มีการเจริญเติบโตดี มีลักษณะตรงตามพันธุ์ คือ ผักกวางตุ้งจะมีรูปร่างของต้นทรงแจกัน ก้านใบสีเขียว และไม่แตกหน่อด้านข้าง ส่วนลักษณะที่ใช้คัดเลือกผักกาดฮ่องเต้ จะมีรูปร่างของต้นทรงแจกัน แผ่นใบเรียบ และหนา ซึ่งเมล็ดพันธุ์คัดของผักกวางตุ้งและฮ่องเต้ที่เก็บได้ในปี 2554 ได้นำไปปลูกในปี 2555 และคัดเลือกเมล็ดจากต้นที่มีลักษณะดีที่สุดเก็บไว้เป็นเมล็ดพันธุ์คัด (ภาพที่ 2)

ปี 2555 ดำเนินการคัดเลือกฮ่องเต้และกวางตุ้งลูกผสมในระยะที่สอง โดยคัดเลือกต้นที่มีการเจริญเติบโตดี มีลักษณะเหมือนกันกับปี 2554 ซึ่งเมล็ดพันธุ์คัดของผักกวางตุ้งและฮ่องเต้ที่เก็บได้ในปี 2555 ได้นำไปปลูกในปี 2556 และคัดเลือกเมล็ดจากต้นที่มีลักษณะดีที่สุดเก็บไว้เป็นเมล็ดพันธุ์คัด น้ำหนักเมล็ดผักกาดฮ่องเต้ สายพันธุ์ LB006 เก็บเมล็ดได้ 23 กรัม ผักกวางตุ้ง สายพันธุ์ LB007, LB009, LB010 และ LB012 เก็บเมล็ดได้ 24, 6, 20 และ 42 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3)

จากการคัดเลือกกวางตุ้งลูกผสมที่เป็นสายพันธุ์ที่มีศักยภาพ พบว่าผักกาดกวางตุ้งลูกผสมสายพันธุ์ LB010 และ LB012 มีการเจริญเติบโตดี มีลักษณะตรงตามชนิดพันธุ์ ให้ผลผลิตดี กากใยต่ำ และมีการติดเมล็ดดี จึงมีความเหมาะสมในการนำมาคัดเลือกเพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3)

ตารางที่ 1 น้ำหนักเมล็ดของผักกาดฮ่องเต้ และผักกวางตุ้ง ที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติ เพื่อคัดเลือกลูกผสมทนร้อน ในปี 2555-2556 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ชนิดผัก	สายพันธุ์	น้ำหนักเมล็ด (กรัม)	
		ปี 2555	ปี 2556
ผักกาดฮ่องเต้	LB003	15	ไม่ได้เมล็ดพันธุ์
ผักกาดฮ่องเต้	LB006	725	23
ผักกวางตุ้ง	LB007	321	24
ผักกวางตุ้ง	LB009	128	6
ผักกวางตุ้ง	LB010	147	20
ผักกวางตุ้ง (ลูกผสมกวางตุ้ง+ฮ่องเต้)	LB012	771	42

1.3 การผลิตกวางตุ้งลูกผสม

น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ผักกวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์การค้า No.1, No.2 กับสายพันธุ์ LB 010 และ LB 012 เพื่อนำไปคัดคัดเลือกพันธุ์แบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line Selection) ในระยะที่สองปี 2558 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) ปี 2557 พบว่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างต้นผักกวางตุ้งและฮ่องเต้ลูกผสมสายพันธุ์การค้า No.1xLB 010 จำนวน 2 ต้น เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ จำนวน 1 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.3 กรัม/ต้น, การค้า No.1xLB 012 จำนวน 3 ต้น เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ จำนวน 1 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.3 กรัม/ต้น, การค้า No.2xLB 010 จำนวน 3 ต้น รวมเป็น 4 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 1.3 กรัม/ต้น และ สายพันธุ์ การค้า No.2xLB 012 จำนวน 3 ต้น รวมเป็น 1 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.3 กรัม/ต้น ซึ่งลูกผสมสายพันธุ์การค้า No.2xLB 010 จะให้น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์การค้า No.1xLB 010 (ตารางที่ 2, ภาพที่ 4)

การติดฝักและเมล็ด ผักกวางตุ้งฮ่องเต้ลูกผสมสายพันธุ์การค้า No.2xLB 010 มีการติดฝักและติดเมล็ดสูงที่สุด 50% ส่วนสายพันธุ์การค้า No.1xLB 010 มีการพัฒนาการติดฝักและติดเมล็ด 38% สัดส่วนการติดเมล็ดของสายพันธุ์ การค้า No.1xLB 010 : การค้า No.1xLB 012 : การค้า No.2xLB 010 : การค้า No.2xLB 012 คิดเป็น 1.5 : 1 : 2 : 1 (ตารางที่ 2, ภาพที่ 4)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ด และเปอร์เซ็นต์การติดฝักและเมล็ดของกวางตุ้งลูกผสม ที่ได้จากการผสมเกสรข้ามสายพันธุ์ระหว่างผักกาดกวางตุ้ง LB 010, LB 012 กับผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.1 และ No.2 ในปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

คู่ผสมพันธุ์แม่xพ่อ	จำนวนต้น (ต้น)	นน.เมล็ดรวม (กรัม)	นน.เมล็ดเฉลี่ย (กรัม/ต้น)	การติดเมล็ด (%)	สัดส่วนการติดเมล็ด
การค้า No.1xLB 010	2	1	0.5	38	1.5
การค้า No.1xLB 012	3	1	0.3	23	1
การค้า No.2xLB 010	3	4	1.3	50	2
การค้า No.2xLB 012	3	1	0.3	23	1

หมายเหตุ: เมล็ดผักกาดขาวปลีลูกผสม 1 กรัม มี 120 เมล็ด

(ก) ลักษณะต้นที่ดีของผักฮ่องเต้

(ข) ผักกาดฮ่องเต้มีรูปร่างต้นทรงแจกัน แผ่นใบเรียบ และหนา

ภาพที่ 1. การคัดเลือกพันธุ์ผักกาดกวางตุ้งและผักกาดฮ่องเต้ โดยวิธีการคัดเลือกแบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line selection) ในระยะที่สอง ปี 2555 เพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) (ก-ข)

(ก) ทำการผสมพันธุ์โดยใช้คนช่วยผสมสลับพ่อแม่พันธุ์

(ข) ดอกอ่อนที่ปลิดใบและยอดเกสรตัวผู้ออก

ภาพที่ 2. ผักกวางตุ้งและฮ่องเต้แต่ละสายพันธุ์หลังย้ายปลูก 2 สัปดาห์ ก่อนนำไปดูแลรักษาในโรงเรือนกันแมลงที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) (ก-ข)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) โดยวิธีการคัดเลือกแบบสายพันธุ์แม่ เพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อนในพืชตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ คะน้า, ผักกาดกวางตุ้ง และผักกาดฮ่องเต้ โดยน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากการคัดเลือกคะน้าลูกผสมทนร้อนเพื่อผลิตลูกผสมเปิดสายพันธุ์ LB 001 มีปริมาณสูงที่สุด ผักกาดกวางตุ้งลูกผสมสายพันธุ์ LB010 และ LB012 มีการเจริญเติบโตดี มีรูปร่างของต้นทรงแจกัน ก้านใบสีเขียว และไม่แตกหน่อด้านข้าง ให้ผลผลิตดี กากใยต่ำ และมีการติดเมล็ดดี จึงมีความเหมาะสมในการนำมาคัดเลือกเพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน ส่วนการผสมข้ามระหว่างต้นผักกาดฮ่องเต้พันธุ์การค้ากับผักกาดกวางตุ้งลูกผสม คู่ผสมระหว่างพันธุ์การค้า No.1xLB 010 จะทำให้ได้น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยต่อต้น และเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดสูงที่สุด

การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

1. ได้เมล็ดผักคะน้า กวางตุ้ง ฮ่องเต้ลูกผสมทนร้อน ที่สามารถนำไปปลูกคัดเลือกพันธุ์แบบผสมเปิด (OP) เพื่อให้ได้ลูกผสมทนร้อน โดยนักวิจัยปรับปรุงพันธุ์ในรุ่นต่อไปได้

คำขอบคุณ

งานคัดเลือกพันธุ์คะน้า และกวางตุ้งสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของทีมงานวิจัยผัก และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของ ศกล.ชม ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2554. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 119 หน้า.

สิรินาฏ พรศิริประทาน. 2554. การส่งออกผักและผลไม้สดไทยไปสหภาพยุโรป. ส่วนงานสารสนเทศและเผยแพร่วิชาการ สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการพัฒนา (องค์การมหาชน). 21 หน้า

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 (*Brasica rapa* L.pekinesis Group) Using Vernalization and Gibberellic acid. Philipp. J. Crop Sci. 23 (3): 161-166

Wiebe, H.J. 1990. Vernalization of vegetable crops; a review. Acta Hortc. 267: 323-328.

VegetWeb. 2557. ผักกาดฮ่องเต้ หรือกวางตุ้งฮ่องเต้. ฐานข้อมูลพืชผักบทความเกษตร. เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์: http://www.vegetweb.com/ 19 กุมภาพันธ์ 2558

การทดสอบพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) ในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อผลิตลูกผสมเปิด

The Open-pollinated Variety Trials of Chainese Kale, Choy-Sum and Pak-Choy for the Highland Area

อรทัย วงค์เมธา[*1/] กฤษณ์ ลินวัฒนา[2/] กิตติชัย แซ่ย่าง[1/] อนุภพ เผือกผ่อง[1/] วีรพรรณ ตันเส้า[1/]
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การทดสอบพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) ที่นำมาจากแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน เพื่อนำมาผลิตลูกผสมเปิดทนร้อนในพืชตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ คะน้า, ผักกาดกวางตุ้ง และผักกาดฮ่องเต้ ซึ่งเป็นลูกผสมที่ได้รับจาก Asian Vegetable Research and Development Center–The world vegetable center (AVRDC-The world vegetable center) โดยได้ดำเนินการในแปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ปี 2555-2557 โดยการปลูกผักกาดกวางตุ้งพันธุ์การค้า No.1-4 ปลูกเปรียบเทียบกับผักกาดกวางตุ้งลูกผสมพันธุ์น่าน และลูกผสมที่ได้รับมาจาก AVRDC ซึ่งนำมาคัดเลือกพันธุ์จนได้ลูกผสมทนร้อน ได้แก่ กวางตุ้งสายพันธุ์ LB 012 และ LB 01 พบว่าผักกาดกวางตุ้ง พันธุ์การค้า No.1, No.5 และ No.4 มีความสูง และความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด, พันธุ์การค้า No.5 และ No.4 มีขนาดความยาว-กว้างใบมากที่สุด, พันธุ์การค้า No.3 และ No.5 มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวสูงที่สุด, พันธุ์การค้า No.4 มีผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. สูงที่สุด ส่วนผักกาดกวางตุ้งพันธุ์ LB 010 มีความหนาก้านใบ และเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบ, น้ำหนักต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. สูงที่สุด นอกจากนี้สีใบจะเป็นสีเหลืองอมเขียวเข้ม-สีเขียวอมเทามะกอก ค่าสีอยู่ระหว่าง 142A-143C ส่วนสีก้านใบ เป็นสีเขียว ค่าสีอยู่ระหว่าง 138A-137D และปลูกผักกาดฮ่องเต้พันธุ์การค้า No. 1-5 เปรียบเทียบกับผักกาดฮ่องเต้ลูกผสมจาก AVRDC ซึ่งนำมาคัดเลือกพันธุ์จนได้ลูกผสมทนร้อน ได้แก่ สายพันธุ์ LB 003 พบว่าผักกาดฮ่องเต้ พันธุ์การค้า No.1 มีความสูง และความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด, มีขนาดความยาว-กว้างใบมากที่สุด, มีความยาว-ความหนา และเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบมากที่สุด, มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว, น้ำหนักต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. สูงที่สุด แต่อย่างไรก็ตามความยาว-กว้างใบ, ความยาว-ความหนา และเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบ, น้ำหนักต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. ของพันธุ์การค้า No.1 ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์การค้าพันธุ์อื่น นอกจากนี้สีใบจะเป็นสีเขียวอ่อน ค่าสีอยู่ระหว่าง 140C-143D ส่วนสีก้านใบ เป็นสีเขียวอมเทามะกอก ค่าสีอยู่ระหว่าง 137B-139A

ชื่อชุดโครงการ โครงการวิจัยและพัฒนาพืชผัก **ชื่อโครงการ** การปรับปรุงพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสม **(ทะเบียนวิจัยเดิมเลขที่** 01-40-55-03-01-00-02-55)

* 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

ส่วนการทดสอบพันธุ์คะน้าในช่วงเหลื่อมฤดูร้อน เพื่อหาคะน้าลูกผสมที่ทนร้อน พบว่าต้นคะน้าสายพันธุ์ LB 001 มีการเจริญเติบโต ด้านความสูงดีที่สุด และทรงพุ่มในช่วงสัปดาห์แรกมากที่สุด, มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวสูงถึง 96.7%, น้ำหนักต่อต้นสูง, น้ำหนักต่อพื้นที่ และผลผลิตต่อไรสูง และ LB 002 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง, ทรงพุ่ม, มีขนาดใบกว้าง, เส้นผ่าศูนย์กลางยอดใหญ่, เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวสูง 83.3%, น้ำหนักต่อต้นสูงที่สุด, น้ำหนักต่อพื้นที่ และผลผลิตต่อไรสูงที่สุด แต่อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์การค้าอื่น

คำหลัก: การทดสอบพันธุ์, ลูกผสมทนร้อน, คะน้า, ผักกาดกวางตุ้ง-ฮ่องเต้

Abstract

The open-pollinated variety trials of Chainese Kale, Choy-Sum and Pak-Choy for the highland area were determined at ChiangMai Royal Agricultural Research Center, Mae-Win, Mae-Wang, Chiang Mai in 2012-2014. The commercial varieties No.1, No.5 and No.4 of Choy-Sum were higher the height and wider the diameter of plant than the commercial varieties No.2, No.3, LB010 and LB012. Moreover, the commercial varieties No.5 and No.4 were higher the leaf length and width than other varieties. However, LB010 was suitable characteristics of thick in leaf stalk, high yield and good quality. The commercial variety No.1 of Pak-Choy was higher the height and wider the diameter of plant. This varity was suitable growth of leaf and petiole components, high yield and good quality than other commercial variety and LB003. However, the growth of the commercial variety No.1 was not significantly different between varieties.

Keywords: Variety Trials, drought-tolerant line, Chainese Kale, Choy-Sum, Pak-Choy

คำนำ

พืชผักมีความสำคัญทั้งทางคุณค่าทางอาหาร และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจทั้งในประเทศ และเป็นสินค้าส่งออก สำหรับการส่งออกผักและผลิตภัณฑ์ผักแปรรูปของประเทศไทยมีขยายตัวเพิ่มขึ้นในแต่ละปี และมีมูลค่าการส่งออกในแต่ละปีไม่ต่ำกว่า 19,000 ล้านบาท ซึ่งตลาดส่งออกผักสด และผลิตภัณฑ์ที่สำคัญของไทย ได้แก่ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ไต้หวัน อังกฤษ อินโดนีเซีย เนเธอร์แลนด์ มาเลเซีย ฯ แต่อย่างไรก็ตามมูลค่าการนำเข้าผักสดและผลิตภัณฑ์ในแต่ละปีสูงถึง 8,000 ล้านบาท โดยนำเข้าจากประเทศจีน สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย เป็นหลัก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555; สิรินาฏ, 2554) พืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย คือ พืชตระกูลกะหล่ำ (Cruciferae) ได้แก่ บรอกโคลี กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี คะน้า กวางตุ้ง ผักกาดขาว หัวผักกาด ซึ่งประกอบไปด้วยสารอาหารและวิตามินที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีสารต้านอนุมูลอิสระ และป้องกันการเกิดโรคมะเร็งได้ด้วย

ผักคะน้า (*Brassica alboglabra* L.H. Bailey) มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย โดยปลูกกันมากในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น จีน ฮ่องกง ไต้หวัน มาเลเซีย และประเทศไทย สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ช่วงเวลาที่ปลูกได้ผลดีที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเมษายน ใช้เวลาเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วันเป็นผักที่นิยมปลูกและบริโภคกันมากทั่วทุกภาคของไทย ส่วนที่ใช้บริโภคคือใบและลำต้น คะน้ามีสารอาหารมากมายที่จำเป็นต่อร่างกาย เช่น วิตามินซี โฟเลต เบต้าแคโรทีน วิตามินบี 3 เหล็ก ฟอสฟอรัส แคลเซียม โพแทสเซียม ช่วยบำรุงผิวพรรณและเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันโรคของร่างกาย ช่วยบำรุงสายตาให้การมองเห็นเป็นปกติ ช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟันให้แข็งแรง ป้องกันโรคกระดูกพรุน และช่วยให้กล้ามเนื้อทำงานเป็นปกติ นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งที่กระเพาะอาหาร ลำไส้ ลำคอ ปอด และกระเพาะปัสสาวะได้ สายพันธุ์คะน้าที่นิยมปลูกในประเทศไทยเป็นคะน้าดอกขาว โดยสั่งเมล็ดจากต่างประเทศเข้ามาปลูกและปรับปรุงพันธุ์ มีอยู่ 3 ประเภท คือ 1) คะน้าพันธุ์ใบกลมหรือคะน้าใบ มีลักษณะใบกว้างใหญ่ ก้านเล็ก ปลายใบมน และผิวใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ทนต่อดินฟ้าอากาศได้ดี ได้แก่ พันธุ์ฝางเบอร์ 1, 2) คะน้าพันธุ์ใบแหลม เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบแคบกว่าพันธุ์ใบกลม ปลายใบแหลม ข้อห่างผิวใบเรียบ ได้แก่ พันธุ์ P.L.20, 3) คะน้าพันธุ์ยอดหรือก้าน มีลักษณะใบเหมือนกับคะน้าใบแหลม แต่จำนวนใบต่อต้นมีน้อยกว่า ปล้องยาวกว่า ได้แก่ พันธุ์แม่โจ้ 1 เป็นต้น ผู้บริโภคในแต่ละท้องถิ่นจะนิยมบริโภคพันธุ์คะน้าที่แตกต่างกัน เกษตรกรจึงเลือกปลูกพันธุ์ตามความต้องการของตลาดในท้องถิ่นนั้น การเลือกซื้อหาเมล็ดพันธุ์ผักของเกษตรกรโดยทั่วไปนั้นจะซื้อกันจากร้านค้าย่อย โดยการฟังคำแนะนำจากผู้ขายหรือซื้อจากพ่อค้าคนกลางที่ทำการรับซื้อผลผลิตพืชผักของเกษตรกรคืน ซึ่งมีข้อผูกพันโดยให้ปัจจัยการผลิต เช่น เมล็ดพันธุ์มาปลูกก่อนแล้วค่อยหักเงินคืนจากการขายผลผลิตที่เกษตรกรขายให้กับพ่อค้า ซึ่งทำให้ราคาของเมล็ดพันธุ์สูงขึ้นกว่าที่เกษตรกรซื้อจากร้านขายเมล็ดพันธุ์รายใหญ่ๆ และมีบ่อยครั้งที่เกษตรกรได้รับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ตรงกับความต้องการของตลาด

ผักกาดเขียวกวางตุ้ง(*Brassica chinensis Jusl var parachinensis* (Bailey) Tsen & Lee) เป็นพืชอายุปีเดียว โดยใช้บริโภคส่วนของใบและก้านใบ เป็นผักที่นิยมบริโภคกันมาก ปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว อายุการเก็บเกี่ยวสั้นเพียง 35-45 วัน เป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง สามารถปลูกได้ทุกฤดูและนิยมปลูกกันทั่วประเทศ ทั้งในรูปของสวนผักการค้า และสวนผักใกล้บ้านเพื่อบริโภคในครอบครัว สายพันธุ์กวางตุ้งมี 2 ประเภท ได้แก่ พันธุ์ผักกาดขาวกวางตุ้ง และผักกาดเขียวกวางตุ้ง พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกตามความต้องการของตลาด จึงเป็นพันธุ์ลูกผสมของบริษัทที่ผลิตออกมาเป็นพันธุ์ใหม่อยู่เสมอ ผักกาดเขียวกวางตุ้งสามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด แต่จะเจริญได้ดีที่สุดในสภาพดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ดี มีอินทรีย์วัตถุสูง ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ควรอยู่ระหว่างสภาพเป็นกรดเล็กน้อยจนถึงปานกลาง คือ pH อยู่ระหว่าง 6-6.8 ชอบดินที่มีความชื้นสูงเพียงพอสม่ำเสมอ ได้รับแสงแดดเต็มที่ตลอดวัน อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส แต่อย่างไรก็ตามในประเทศไทยสามารถปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้งได้ตลอดปี (Graeebe, 1987; Wiebe, 1990; Linwattana at el., 1997)

ส่วนผักกาดฮ่องเต้ (Pak Chai, Pak Choi, Chinese chard) หรือ กวางตุ้งฮ่องเต้ (*Brassica chinensis* var. chinensis ป็นผักที่มีวิตามินสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิตามินเอ วิตามินซี นอกจากนั้นยังมีธาตุอาหารพวกแคลเซียม และฟอสฟอรัสสูง สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ก้านใบมีสีเขียวอ่อน ลักษณะแบน ส่วนโคนก้านใบจะขยายกว้างมาก และหนา เนื้อกรอบ ปลายใบมน ไม่ห่อ

หัว สามารถเจริญเติบโตในดินแทบทุกชนิด แต่เจริญเติบโตได้ดีที่สุดในสภาพดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ และอินทรีย์วัตถุสูง ค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 6.0-6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส ถึงแม้ผักกาดฮ่องเต้ ทนต่ออุณหภูมิสูงได้ดี แต่ก็ไม่ทนต่อความแห้งแล้ง เป็นพืชอายุสั้น และเจริญเติบโตเร็ว ชอบความชื้นสูง และต้องการแสงแดดเต็มที่ตลอดทั้งวัน อายุการเก็บเกี่ยว 35-45 วันหลังปลูก (VegetWeb, 2557)

เนื่องจากการปลูก ผักคะน้า และกวางตุ้งในฤดูฝนจะทำให้ผักมีคุณภาพต่ำ เช่น มีกากใยสูง และมีหัวขนาดเล็ก ในขณะที่ปลูกในฤดูร้อนจะทำให้ผักมีลักษณะเหนียวไม่กรอบ ประกอบกับแหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์และพันธุ์ที่ใช้ด้อยมาตรฐานผลกระทบให้ผลผลิตด้อยคุณภาพ การใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมไม่เป็นที่นิยมเพราะมีราคาแพง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาวิจัยการผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี คะน้า และกวางตุ้ง เพื่อให้ได้ลูกผสมเปิดที่ทนร้อน จะทำให้เกษตรกรได้เมล็ดพันธุ์ที่สามารถปลูกและเก็บรักษาสายพันธุ์เองได้ สามารถที่จะเก็บเมล็ดเพื่อใช้ปลูกในการผลิตต่อไปได้ การผลิตรูปแบบนี้ผลผลิตที่ได้ต่อพื้นที่ค่อนข้างต่ำ แต่ก็มีจุดคือสามารถส่งเสริมให้เกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองในฤดูกาลถัดไป ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการผลิตพืชผักตระกูลกะหล่ำดังกล่าวในช่วงฤดูที่ขาดแคลน ทำให้เกิดความมั่นคงทางด้านอาหาร และลดต้นทุนการผลิตลงได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงพันธุ์ผักคะน้าและผักกวางตุ้งให้ได้พันธุ์ผสมเปิดที่มีคุณภาพดี ปรับตัวได้ดีในฤดูฝน
2. เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกร สร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร ได้พันธุ์พืชผักชนิดใหม่ที่เป็นพันธุ์ผสมเปิด ใช้ปัจจัยการผลิตน้อย

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปากคีบ (forcept), จานเพาะเชื้อ, บิกเกอร์, แอลกอฮอล์
2. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก (ปุ๋ยมูลหมู-ไก่), ปุ๋ยอินทรีย์, ปุ๋ยเคมี, กรรไกรตัดแต่งกิ่ง, จอบ, เสียม, ไม้ไผ่ปักหลัก, ถาดเพาะเมล็ด, มุ้งตาข่ายกันแมลง 32 mesh, ถุงกระดาษรีเมย์, ตะกร้าพลาสติก, ซาแลนด์, พลาสติกใส, ป้าย Tag, ถุงพลาสติกซิปล็อก, ฟ็อกกี้
3. วัสดุก่อสร้าง ได้แก่ เหล็กกลม, เหล็กฉาก, สี
4. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ, ปากกาเมจิก, ปากกา, ดินสอ, กรรไกร
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์, กระดาษปริ้นส์รูป
6. วัสดุโฆษณา เผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

วิธีดำเนินการ

การทดลองที่ 1 การทดสอบพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) ในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อผลิตลูกผสมเปิด

1.1 การทดสอบพันธุ์ผักกาดกวางตุ้ง

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ดำเนินการทดสอบพันธุ์ผักกาดกวางตุ้งดอก (กวางตุ้ง) และกวางตุ้งใบ (ผักกาดฮ่องเต้) ที่แปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ปลูกในพื้นที่ละ 2 งาน ได้แก่ ผักกาดกวางตุ้งพันธุ์ร้านค้า No. 1-4 ปลูกเปรียบเทียบกับผักกาดกวางตุ้งลูกผสมพันธุ์น่าน และลูกผสมที่ได้รับมาจาก AVRDC ซึ่งนำมาคัดเลือกพันธุ์จนได้ลูกผสมทนร้อน ได้แก่ กวางตุ้งสายพันธุ์ LB 012 และ LB 010 และปลูกผักกาดฮ่องเต้พันธุ์ร้านค้า No. 1-5 ปลูกเปรียบเทียบกับผักกาดฮ่องเต้ลูกผสมจาก AVRDC 1 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ LB 003 ซึ่งวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) ประกอบด้วยกรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธี	ชื่อพันธุ์ผักกวางตุ้ง	ชื่อพันธุ์ผักฮ่องเต้
1	กวางตุ้งพันธุ์การค้า No.1	ฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.1
2	กวางตุ้งพันธุ์การค้า No.2	ฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.2
3	กวางตุ้งพันธุ์การค้า No.3	ฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.3
4	กวางตุ้งพันธุ์การค้า No.4	ฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.4
5	กวางตุ้งพันธุ์น่าน 1	ฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.5
6	กวางตุ้งลูกผสมสายพันธุ์ LB 012	ฮ่องเต้ลูกผสมสายพันธุ์ LB 003
7	กวางตุ้งลูกผสมสายพันธุ์ LB 010	-

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้
   1) คัดเลือกแปลงทดสอบผักกวางตุ้งและฮ่องเต้ ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ. เชียงใหม่ จำนวน 2 งาน
   2) เพาะเมล็ดพันธุ์กวางตุ้งและฮ่องเต้ และเตรียมแปลงปลูก ขนาดแปลง 1 x 6 ม. โดยใช้ระยะปลูก 25 x 25 ซม. ปลูก 40 ต้น/แปลง (4 แถว/แปลง)
   3) ดูแลรักษา โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0, 46-0-0, 13-13-21 ให้น้ำทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม และฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือพ่นตามความจำเป็น
   4) การเก็บเกี่ยวผลผลิต 45 วันหลังย้ายปลูก
   5) บันทึกข้อมูล ได้แก่ ความสูง, ความกว้างทรงพุ่ม ที่ 7, 14, 30 และ 45 วัน หลังปลูก, ความยาวของก้านใบ, ความกว้าง-ยาว-หนาของใบ, เส้นผ่าศูนย์ กลางก้านใบ, ลักษณะทางสรีระ ได้แก่ สีของก้านใบและสีของใบ, %การรอดตาย, น้ำหนักต่อต้น, ผลผลิตต่อกรรมวิธี

1.2 การทดสอบพันธุ์คะน้า

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ดำเนินการทดสอบพันธุ์คะน้า ที่แปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ปลูกในพื้นที่ละ 2 งาน ได้แก่ คะน้าพันธุ์ร้านค้า ได้แก่ Ck 001-008 ปลูกเปรียบเทียบกับคะน้าลูกผสมที่ได้รับมาจาก AVRDC และนำมาคัดเลือกพันธุ์จนได้ลูกผสมทนร้อน ได้แก่ สายพันธุ์ LB 001 และ LB 002 ซึ่งวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) ประกอบด้วย 10 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธี	รหัส	ชื่อพันธุ์
1	Ck 001	คะน้ายอดคัดพิเศษ พันธุ์แชมชั่น 98
2	CK 002	คะน้ายอดไต้หวัน พันธุ์บางบัวทอง 35
3	Ck 003	คะน้ายอด
4	Ck 004	คะน้าฮ่องกง
5	Ck 005	คะน้ายอด
6	Ck 006	คะน้ายอดคัดพิเศษ พันธุ์ยอดเพชร
7	Ck 007	คะน้า
8	Ck 008	คะน้ายอด พันธุ์ใบเห็ดหอม
9	LB 001	คะน้าลูกผสมสายพันธุ์ LB 001
10	LB 002	คะน้าลูกผสมสายพันธุ์ LB 002

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้
   1) คัดเลือกแปลงทดสอบผักคะน้า ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่ จำนวน 2 งาน
   2) เตรียมแปลงปลูก ขนาดแปลง 1 x 6 ม. โดยใช้ระยะปลูก 25 x 25 ซม. ปลูก 40 ต้น/แปลง (4 แถว/แปลง) เพาะเมล็ดพันธุ์ผักคะน้าแต่ละสายพันธุ์ ย้ายกล้าลงปลูกในแปลง
   3) ดูแลรักษา โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0, 46-0-0, 13-13-21 ให้น้ำทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม และฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือพ่นตามความจำเป็น
   4) การเก็บเกี่ยวผลผลิต 45 วันหลังย้ายปลูก
   5) บันทึกข้อมูล ได้แก่ ความสูง, ความกว้างทรงพุ่ม ที่ 7, 14, 30 และ 45 วัน หลังปลูก, ความยาวของก้านใบ, ความกว้าง-ยาว-หนาของใบ, เส้นผ่าศูนย์ กลางก้านใบ, ลักษณะทางสรีระ ได้แก่ สีของก้านใบและสีของใบ, %การรอดตาย, น้ำหนักต่อต้น, ผลผลิตต่อกรรมวิธี

ระยะเวลา

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 **สิ้นสุด** กันยายน 2557

สถานที่ดำเนินการ

แปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง, จ.เชียงใหม่ รวมพื้นที่ดำเนินการ 2 งาน

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การทดสอบพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) ในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อผลิตลูกผสมเปิด

1.1 การทดสอบพันธุ์ผักกวางตุ้ง (ดอก) และกวางตุ้งใบ หรือผักฮ่องเต้

ดำเนินการทดสอบพันธุ์ผักกวางตุ้ง และผักกาดฮ่องเต้ที่นำมาจากแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน เพื่อนำมาผลิตลูกผสมเปิด ในปี 2555 พบว่า

ความสูงของต้นผักกาดกวางตุ้งทุกสายพันธุ์จะเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต โดยความสูงผักกาดกวางตุ้งหลังปลูก 7 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34-7.68 เซนติเมตร ความสูงที่ 14 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.42-19.24 เซนติเมตร ความสูงที่ 30 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.70-36.03 เซนติเมตร และความสูงที่ 45 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.05-31.98 เซนติเมตร โดยความสูงผักกาดกวางตุ้งที่ 7 วัน สายพันธุ์การค้า No.3, No.5 และ No.1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.68, 7.23 และ 7.19 เซนติเมตร ตามลำดับ, ความสูงผักกาดกวางตุ้งที่ 14 และ 30 วัน สายพันธุ์การค้า No.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และความสูงผักกาดกวางตุ้งที่ 45 วัน สายพันธุ์การค้า No.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 31.98 เซนติเมตร แต่ความสูงไม่มีความแตกต่างจากสายพันธุ์การค้า No.1, No.4 และ No.3 คือ 36.03, 31.30 และ 29.71 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างด้านความสูงกับสายพันธุ์การค้า No.2 ซึ่งมีความสูงน้อยที่สุด 1.70 เซนติเมตร (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1)

ความกว้างทรงพุ่มของต้นผักกาดกวางตุ้งทุกสายพันธุ์จะเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต ความกว้างทรงพุ่มต้นผักกาดกวางตุ้งที่อายุ 45 วัน วัดจากด้านเหนือ-ใต้ มีค่าเฉลี่ย 12.94-39.80 เซนติเมตร วัดจากด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ย 12.94-33.61 เซนติเมตร โดยความกว้างทรงพุ่มของผักกาดกวางตุ้งการค้า No.4 ที่วัดจากด้านเหนือ-ใต้ และด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 39.80 และ 33.61 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งความกว้างของต้นคะน้าไม่มีความแตกต่างจากผักกาดกวางตุ้งสายพันธุ์การค้า No.1, No.5 และพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร LB 010 (ตารางที่ 2, ภาพที่ 1)

การเจริญเติบโตของใบและก้านใบของผักกาดกวางตุ้ง พบว่าความยาวและความกว้างใบของผักกาดกวางตุ้งการค้า No.5 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 16.55 และ 14.03 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับผักกาดกวางตุ้งพันธุ์ No.4, No.3, LB 012, No.1 และ LB 010 ซึ่งมีความยาวและความกว้างใบ 16.55 และ 14.03, 14.78 และ 11.11, 13.78 และ 11.09, 12.71 และ 11.02, และ 10.96 และ 10.48 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกับพันธุ์การค้า No.2 (ตารางที่ 3, ภาพที่ 1)

ความยาวก้านใบของผักกาดกวางตุ้งแต่ละสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.88- 4.85 เซนติเมตร ด้านความหนาและเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบของผักกาดกวางตุ้งสายพันธุ์ LB 010 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 0.58 และ 7.65 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกับพันธุ์อื่นอย่าง

ชัดเจน (ตารางที่ 3) ส่วนสีใบจะเป็นสีเหลืองอมเขียวเข้ม-สีเขียวอมเทามะกอก ค่าสีอยู่ระหว่าง 142A-143C ส่วนสีก้านใบ เป็นสีเขียว ค่าสีอยู่ระหว่าง 138A-137D ซึ่งผักกาดกวางตุ้งสายพันธุ์ LB 010 จะมีสีใบเป็นสีเขียวเข้ม 143C และมีสีก้านใบเป็นสีเขียว 139B (ตารางที่ 4, ภาพที่ 1)

ผลผลิตของผักกาดกวางตุ้งแต่ละสายพันธุ์ พบว่าผักกาดกวางตุ้งสายพันธุ์การค้า เบอร์ No.3 และ No.5 มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเฉลี่ยสูงที่สุด 89.21 และ 88.64 % ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับผักกาดขาวปลีสายพันธุ์การค้า No.1, No.4 และสายพันธุ์ LB 012 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว 86.93, 86.36 และ 80.68 % ตามลำดับ น้ำหนักต่อต้นของผักกาดกวางตุ้งสายพันธุ์ LB 010 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 283.64 กรัม/ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับสายพันธุ์การค้า No.4, No.5, No.1 ซึ่งมีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 257.23, 212.48 และ 201.88 กรัม/ต้น ส่วนน้ำหนักของผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตารางเมตรของผักกาดกวางตุ้งสายพันธุ์ LB 010 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 11.33 กิโลกรัม/ 6 ตร.ม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับสายพันธุ์การค้า No.4, No.5, No.1 ซึ่งมีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 10.57, 9.06 และ 8.41 กิโลกรัม/ 6 ตร.ม. (ตารางที่ 4, ภาพที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยความสูงของผักกาดกวางตุ้งแต่ละสายพันธุ์ ที่ 7, 14, 30 และ 45 วันหลังย้ายปลูก ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2555

สายพันธุ์ผักกาดกวางตุ้ง	ความสูง (ซม.)			
	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน
No.1	7.19a	19.24a	27.59ab	36.03a
No.2	4.46c	10.42c	12.05c	17.70c
No.3	7.68a	17.03bc	26.63ab	29.71ab
No.4	5.94b	18.63a	27.55ab	31.30a
No.5	7.23a	16.94bc	31.55a	31.98a
LB 012	5.31bc	11.94c	23.49b	23.94bc
LB 010	4.34c	13.01bc	21.24b	22.31c
F-test	**	**	**	**
% CV	13.08	17.88	17.21	17.17

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของผักกาดกวางตุ้งแต่ละสายพันธุ์ ที่ 7, 14, 30 และ 45 วัน หลังย้ายปลูก ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2555

สายพันธุ์ผักกาดกวางตุ้ง	ความกว้าง (ซม.)							
	N-S				E-W			
	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน
No.1	5.40a	23.10a	30.98a	36.06ab	5.03a	24.69a	30.98a	31.15a
No.2	3.17b	10.53d	11.95b	12.94c	3.34bc	9.8313d	12.16b	12.94c
No.3	4.96a	17.05bc	24.79a	29.48b	4.74a	16.58c	24.79a	28.48ab
No.4	4.86a	22.11ab	32.93a	39.80a	4.54a	23.03ab	32.93a	33.61a
No.5	4.37a	17.99abc	28.28a	35.28ab	4.22ab	18.64bc	28.27	31.94a
LB 012	3.21b	13.86cd	24.96a	27.34b	3.08c	13.83cd	24.96a	24.99b
LB 010	3.11b	15.07cd	24.76a	33.64ab	2.80c	14.84c	24.76a	28.81ab
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
% CV	16.90	19.30	15.09	14.77	17.88	18.47	15.09	12.02

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของใบและก้านใบของผักกาดกวางตุ้งแต่ละสายพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน ที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2555

สายพันธุ์ผักกาดกวางตุ้ง	ใบ (ซม.)		ก้านใบ (ซม.)		
	ความยาว	ความกว้าง	ความยาว	ความหนา	เส้นผ่าศูนย์กลาง
No.1	12.71ab	11.02ab	4.47	0.30bcd	4.48b
No.2	8.46b	6.99b	2.88	0.09d	1.34c
No.3	14.78ab	11.11ab	3.62	0.21cd	3.47b
No.4	16.18a	13.70a	4.85	0.23cd	3.89b
No.5	16.55a	14.03a	4.37	0.37b	4.67b
LB 012	13.78ab	11.09ab	3.38	0.32bc	4.13b
LB 010	10.96ab	10.48ab	4.61	0.58a	7.65a
F-test	*	*	ns	**	**
% CV	23.38	21.74	37.71	22.06	19.96

ตารางที่ 4 ลักษณะสีใบและก้านใบ และผลผลิตของผักกาดกวางตุ้งแต่ละสายพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2555

สายพันธุ์ผักกาดกวางตุ้ง	สีของใบ	สีของก้านใบ	%การเก็บเกี่ยว (%)	น้ำหนักต่อต้น (กรัม)	ผลผลิตต่อพท. 6 ตร.ม. (กก.)
No.1	143B	137C	86.93ab	201.88ab	8.41abc
No.2	143A	137B	38.64c	40.95c	1.64d
No.3	141C	139C	89.21a	149.75b	5.81c
No.4	142A	137D	86.36ab	257.23ab	10.57a
No.5	143C	139B	88.64a	212.48ab	9.06ab
LB 012	142B	138A	80.68ab	170.85b	6.97bc
LB 010	143C	139B	77.27b	283.64a	11.33a
F-test			**	**	**
% CV			8.13	25.64	18.83

ความสูงของต้นผักกาดฮ่องเต้ทุกสายพันธุ์จะเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต โดยความสูงผักกาดฮ่องเต้หลังปลูก 7 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28-5.91 เซนติเมตร ความสูงที่ 14 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.49-15.22 เซนติเมตร ความสูงที่ 30 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36-20.77 เซนติเมตร และความสูงที่ 45 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.46-21.89 เซนติเมตร โดยความสูงผักกาดฮ่องเต้หลังย้ายปลูก 45 วัน สายพันธุ์การค้า No.1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 21.89 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากสายพันธุ์การค้า No.3, No.2, No.4 และ No.5 แต่มีความสูงแตกต่างจากสายพันธุ์ LB 003 มีความสูงน้อยที่สุด 6.46 เซนติเมตร (ตารางที่ 5, ภาพที่ 2)

ความกว้างทรงพุ่มของต้นผักกาดฮ่องเต้ทุกสายพันธุ์จะเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต ความกว้างทรงพุ่มต้นผักกาดฮ่องเต้ที่อายุ 45 วัน วัดจากด้านเหนือ-ใต้ มีค่าเฉลี่ย 7.45-36.29 เซนติเมตร วัดจากด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ย 7.23-33.33 เซนติเมตร โดยความกว้างทรงพุ่มของผักกาดฮ่องเต้การค้า No.1 ที่วัดจากด้านเหนือ-ใต้ และด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 36.29 และ 33.33 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งความกว้างของต้นคะน้าไม่มีความแตกต่างจากผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.2 และ No.3 แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์การค้า No.4, No.5 และพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร LB 003 ซึ่งมีความสูงน้อยที่สุด (ตารางที่ 6, ภาพที่ 2)

การเจริญเติบโตของใบและก้านใบของผักกาดฮ่องเต้ พบว่าความยาวและความกว้างใบของผักกาดฮ่องเต้การค้า No.1 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 16.34 และ 12.76 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับผักกาดฮ่องเต้พันธุ์ No.3, No.2, No.4 และ No.5 ซึ่งมีความยาวและความกว้างใบ 15.71 และ 11.89, 14.21 และ 11.27, 13.78 และ 11.09, 13.18 และ 10.12, และ 12.49

และ 10.37 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกับพันธุ์ LB 003 ซึ่งมีขนาดใบด้านยาวและกว้างน้อยที่สุด 4.24 และ 3.55 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 2)

ความยาวก้านใบของผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.1 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 6.36 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับผักกาดฮ่องเต้พันธุ์ No.3, No.2, No.4 และ No.5 ซึ่งมีความยาวก้านใบ 6.26, 5.34, 5.20 และ 5.29 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกับพันธุ์ LB 003 ซึ่งมีความยาวก้านใบน้อยที่สุด 2.35 เซนติเมตร ด้านความหนาและเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบของผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.2 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 0.70 และ 0.36 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์การค้าอื่นๆ แต่มีความแตกต่างกับพันธุ์ LB 003 ซึ่งมีความหนาและเส้นผ่าศูนย์กลางใบน้อยที่สุด 0.14 และ 0.06 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7) ส่วนสีใบจะเป็นสีเขียวอ่อน ค่าสีอยู่ระหว่าง 140C-143D ส่วนสีก้านใบ เป็นสีเขียวอมเทามะกอก ค่าสีอยู่ระหว่าง 137B-139A ซึ่งผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.1 และ No.3 จะมีสีใบเป็นสีเขียวอมเหลือง 140D และมีสีก้านใบเป็นสีเขียวอมเทามะกอก 138B และ 137C ตามลำดับ (ตารางที่ 8, ภาพที่ 2)

ผลผลิตของผักกาดฮ่องเต้แต่ละสายพันธุ์ พบว่าผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.1 มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเฉลี่ยสูงที่สุด 96.02 % ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับผักกาดขาวปลีสายพันธุ์การค้า No.3, No.2 และ No.4 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว 94.89, 94.32 และ 84.66 % ตามลำดับ น้ำหนักต่อต้นของผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 380.40 กรัม/ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับสายพันธุ์การค้า No.4, No.3, No.2 และ No.5 ซึ่งมีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 313.63, 306.84, 295.24 และ 260.84 กรัม/ต้นตามลำดับ ส่วนน้ำหนักของผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตารางเมตรของผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 6.75 กิโลกรัม/ 6 ตร.ม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับสายพันธุ์การค้า No.3, No.4, No.2 และ No.5 ซึ่งมีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 5.75, 5.50, 5.25 และ 4.50 กิโลกรัม/ 6 ตร.ม. แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ LB 003 ซึ่งมีน้ำหนักต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. น้อยที่สุด (ตารางที่ 8, ภาพที่ 2)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยความสูงของผักกาดฮ่องเต้แต่ละสายพันธุ์ ที่ 7, 14, 30 และ 45 วันหลังย้ายปลูก ปี 2555 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

สายพันธุ์ผักกาดฮ่องเต้	ความสูง (ซม.)			
	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน
No.1	5.76a	15.22a	20.775a	21.89a
No.2	5.63ab	14.01ab	16.35b	19.51ab
No.3	5.91a	14.39ab	18.58ab	20.85ab
No.4	5.59ab	14.02ab	15.68b	18.65ab
No.5	5.04b	11.79b	15.71b	17.15b
LB 003	4.28c	6.49c	4.36c	6.46c
F-test	**	**	**	**
% CV	7.54	13.66	11.83	11.76

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของผักกาดฮ่องเต้แต่ละสายพันธุ์ ที่ 7, 14, 30 และ 45 วันหลังย้ายปลูก ปี 2555 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

สายพันธุ์ผักกาดฮ่องเต้	ความกว้าง (ซม.)							
	N-S				E-W			
	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน
No.1	3.37bc	17.91a	31.99a	36.29a	3.48c	17.36ab	29.55a	33.33a
No.2	3.95ab	18.61a	27.16ab	30.91ab	4.24b	18.10a	27.20ab	29.06ab
No.3	3.86ab	18.49a	29.13ab	31.39ab	3.99bc	18.36a	27.69ab	30.04ab
No.4	4.40a	18.87a	27.09ab	29.88b	5.23a	18.65a	25.78ab	27.70b
No.5	3.57abc	14.56b	24.49b	29.44b	3.68bc	14.73b	23.61b	27.66b
LB 003	2.75c	6.49c	7.20c	7.45c	2.49d	6.33c	6.85c	7.23c
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
% CV	14.38	12.67	12.71	13.01	11.73	12.24	11.12	11.96

ตารางที่ 7 การเจริญเติบโตของใบและก้านใบของผักกาดฮ่องเต้แต่ละสายพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2555

สายพันธุ์ผักกาดฮ่องเต้	ใบ (ซม.)		ก้านใบ (ซม.)		
	ความยาว	ความกว้าง	ความยาว	ความหนา	เส้นผ่าศูนย์กลาง
No.1	16.34a	12.76a	6.36a	0.69a	0.35a
No.2	14.21a	11.27a	5.34a	0.70a	0.36a
No.3	15.71a	11.89a	6.26a	0.68a	0.34a
No.4	13.18a	10.12a	5.20a	0.59a	0.28a
No.5	12.49a	10.37a	5.29a	0.63a	0.35a
LB 003	4.24b	3.55b	2.35b	0.14b	0.06b
F-test	**	**	**	**	**
% CV	15.12	15.06	16.36	12.89	16.08

ตารางที่ 8 ลักษณะสีใบและก้านใบ และผลผลิตของผักกาดฮ่องเต้แต่ละสายพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2555

สายพันธุ์ผักกาดฮ่องเต้	สีของใบ	สีของก้านใบ	%การเก็บเกี่ยว (%)	น้ำหนักต่อต้น (กรัม)	ผลผลิตต่อพท. 6 ตร.ม. (กก.)
No.1	140 D	138 B	96.02a	380.40a	6.75a
No.2	140 D	138 A	94.32ab	295.24a	5.25a
No.3	140 D	137 C	94.89ab	306.84a	5.75a
No.4	142 D	138 A	84.66ab	313.63a	5.50a
No.5	143 D	137 B	84.09b	260.84a	4.50a
LB 003	141 C	139 A	39.20c	31.14b	0.44b
F-test			**	**	**
% CV			8.52	28.84	84.98

1.2 การทดสอบพันธุ์คะน้า

ดำเนินการทดสอบพันธุ์คะน้าในช่วงเหลื่อมฤดูร้อน เพื่อหาคะน้าลูกผสมที่ทนร้อน โดยเปรียบเทียบพันธุ์ LB 001 และ LB 002 กับพันธุ์การค้า (Ck 001-Ck 008) พบว่า

ความสูงของต้นคะน้า ความสูงต้นคะน้าทุกสายพันธุ์หลังย้ายปลูก 7 และ 14 วัน ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีความสูงเฉลี่ยที่ 7.9-10.5 ซม. และ 11-16.1 ซม. ตามลำดับ เมื่อต้นคะน้าอายุ 30 วัน สายพันธุ์ LB 001 มีความสูงเฉลี่ยมากสุดที่ 20.6 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ LB 002, Ck 007, Ck 003, Ck 008, Ck 004, Ck 001, Ck 005 และ Ck 002 ที่มีความสูง 20.1, 19.3, 18.2, 17.8, 17.1, 16.9, 16.8 และ 15.9 ซม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากสายพันธุ์ Ck 006 ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยน้อยสุดที่ 15.2 ซม. ความสูงของต้นคะน้าสายพันธุ์ LB 001 อายุ 45 วันหลังปลูกมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 26.9 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Ck 007, LB 002, Ck 005, Ck 003 และ Ck 006 ที่มีความสูง 25.7, 25.2, 21.9, 21.7 และ 20.2 ซม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากสายพันธุ์ Ck 002 และ Ck 008 ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยน้อยสุด 16.6 และ 17.3 ซม. (ตารางที่ 9, ภาพที่ 3)

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นคะน้าแต่ละสายพันธุ์ ที่ 7, 14, 30 และ 45 วันหลังย้ายปลูกในฤดูร้อน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2556

สายพันธุ์คะน้า	ความสูง (ซม.)			
	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน
Ck 001	9.8	12.8	16.9 ab	18.8 bc
CK 002	9.5	11.0	15.9 ab	16.6 c
Ck 003	8.9	13.2	18.2 ab	21.7 abc
Ck 004	9.2	13.1	17.1 ab	21.2 abc
Ck 005	9.9	12.9	16.8 ab	21.9 abc
Ck 006	7.9	12.1	15.2 b	20.2 abc
Ck 007	10.0	15.2	19.3 ab	25.7 ab
Ck 008	8.1	11.0	17.8 ab	17.3 c
LB 001	10.5	16.1	20.6 a	26.9 a
LB 002	9.2	14.1	20.1 ab	25.2 ab
P≤0.05	ns	ns	*	*
CV.	12.58	16.07	10.37	17.84

ขนาดทรงพุ่มต้นคะน้าอายุ 7 วันหลังย้ายปลูก สายพันธุ์ LB 001 มีขนาดทรงพุ่มวัดจากทิศเหนือ-ใต้ (NS) เฉลี่ยมากสุดที่ 12 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ LB 002, Ck 007 และ Ck 005 มีขนาดทรงพุ่ม NS เฉลี่ย 11.5, 10.1และ 9.5 ซม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิตจากสายพันธุ์ Ck 006 ซึ่งมีขนาดทรงพุ่ม NS เฉลี่ยน้อยสุด 7 ซม. และ สายพันธุ์ LB 001 มีขนาดทรงพุ่มวัดจากทิศตะวันออก-ตะวันตก (EW) เฉลี่ยมากที่สุด 10.8 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ LB 002, Ck 007 และ Ck 005 ที่มีขนาดทรงพุ่ม EW เฉลี่ย 10.5, 9.8 และ 9 ซม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิตจากสายพันธุ์ Ck 006 ซึ่งมีขนาดทรงพุ่ม EW เฉลี่ยน้อยสุด 6.4 ซม. ขนาดทรงพุ่มต้นคะน้าอายุ 14 วันหลังย้ายปลูก สายพันธุ์ LB 002 มีขนาดทรงพุ่ม NS เฉลี่ยมากสุด 15.6 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ LB 001, Ck 004 และ Ck 007 มีขนาดทรงพุ่ม NS เฉลี่ย 14.7, 13 และ 12.3 ซม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิตจากสายพันธุ์ Ck 006 ซึ่งมีขนาดทรงพุ่ม NS เฉลี่ยน้อยสุด 9.3 ซม. และสายพันธุ์ LB 002 มีขนาดทรงพุ่ม EW เฉลี่ยมากสุด 16.4 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ LB 001, Ck 007 และ Ck 004 มีขนาดทรงพุ่ม EW เฉลี่ย 14.6, 13.2 และ 13 ซม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิตจากสายพันธุ์ Ck 006 ซึ่งมีขนาดทรงพุ่ม EW เฉลี่ยน้อยสุด 10.2 ซม. ส่วนขนาดทรงพุ่มต้นคะน้าทุกสายพันธุ์หลังย้ายปลูก 30 และ 45 วัน ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีขนาดทรงพุ่ม NS เฉลี่ย 14.4-17 และ 15.3-18.2 ซม. ตามลำดับ ส่วนขนาดทรงพุ่ม EW เฉลี่ย 18.3-21.9 และ 18.5-22.2 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 10, ภาพที่ 3)

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นคะน้าแต่ละสายพันธุ์ ที่ 7, 14, 30 และ 45 วันหลังย้ายปลูกในฤดูร้อน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2556

สายพันธุ์คะน้า	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)							
	7 วัน		14 วัน		30 วัน		45 วัน	
	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW
Ck 001	9.2 bcd	8.5 bcd	11.2 bcd	11.5 bc	15.0	16.4	18.3	18.5
CK 002	8.7 cd	8.3 cd	10.8 cd	11.9 bc	15.6	16.0	18.4	19.2
Ck 003	8.8 cd	8.0 cd	12.1 bcd	12.2 bc	14.6	16.5	20.1	21.2
Ck 004	9.2 bcd	8.0 cd	13.0 abc	13.0 abc	16.7	18.2	21.9	22.2
Ck 005	9.5 abcd	9.0 abc	11.6 bcd	12.0 bc9	14.7	16.2	19.2	20.6
Ck 006	7.0 d	6.4 c	9.3 d	10.2 c	14.4	15.7	18.4	20.0
Ck 007	10.1 abc	9.8 abc	12.3 abcd	13.2 abc	17.0	17.3	21.4	22.1
Ck 008	8.6 cd	7.7 cd	11.6 bcd	12.1 bc	15.2	15.3	18.9	20.6
LB 001	12.0 a	10.8 a	14.7 ab	14.6 ab	16.5	17.9	20.8	22.2
LB 002	11.5 ab	10.5 ab	15.6 a	16.4 a	17.0	18.0	20.2	21.0
P≤0.05	**	**	**	**	ns	ns	ns	ns
CV.	10.80	9.82	11.04	11.03	13.62	11.89	12.88	10.66

ขนาดก้านใบของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าความยาวของก้านใบคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งมีความยาวเฉลี่ย 6-7 ซม. โดยสายพันธุ์ Ck 002 มีความยาวของก้านใบเฉลี่ยมากสุดที่ 7 ซม. ส่วนสายพันธุ์ Ck 004 และ Ck 007 มีความยาวของก้านใบเฉลี่ยน้อยสุดที่ 6 ซม. ส่วนความหนาของก้านใบทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งมีความยาวเฉลี่ย 0.4-0.47 ซม. โดยสายพันธุ์ Ck 001 และ Ck 005 มีความหนาของใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.47 ซม. และสายพันธุ์ LB 002 มีความหนาของใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.4 ซม. (ตารางที่ 11, ภาพที่ 3)

ขนาดใบของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าความกว้างของใบคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ Ck 006 มีความกว้างของใบเฉลี่ยมากที่สุด 9.5 มม. ส่วนสายพันธุ์ Ck 005 มีความกว้างของใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 8.3 มม. ส่วนความยาวของใบของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าต้นคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ Ck 002 มีความยาวของใบเฉลี่ยมากที่สุด 48.3 มม. ส่วนสายพันธุ์ Ck 005 และ Ck 007 มีความยาวของใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 10.7 มม. (ตารางที่ 11, ภาพที่ 3)

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยอด (Ø ของยอด) คะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางต้นคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ LB 002 และ Ck 008 มี Ø ของยอดเฉลี่ยมากที่สุด 4.8 มม. ส่วนสายพันธุ์ Ck 002 มี Ø ของยอดเฉลี่ยน้อยที่สุด 4 มม. (ตารางที่ 11, ภาพที่ 3)

สีก้านใบของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าสีก้านใบของต้นคะน้าทุกสายพันธุ์เป็นสีเขียวอ่อน อยู่กลุ่มสี 132D ยกเว้นสายพันธุ์ Ck 001 มีสีเป็นสีเขียวอ่อน-สีเขียวอมน้ำเงินอ่อน อยู่ระหว่างกลุ่มสี 132D-133C ส่วนสีใบของต้นคะน้าทุกสายพันธุ์เป็นสีเขียวปานกลาง-สีเขียวอมน้ำเงินอ่อน อยู่ระหว่างกลุ่มสี 132B-133C (ตารางที่ 11, ภาพที่ 3)

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยขนาดก้านใบ, ใบ, เส้นผ่าศูนย์กลางยอด (Ø ของยอด) และสีของก้านใบและใบของต้นคะน้าแต่ละสายพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วันในฤดูร้อน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2556

สายพันธุ์คะน้า	ก้านใบ (ซม.)		ใบ (มม.)		Ø ยอด (มม.)	สี	
	ยาว	หนา	กว้าง	ยาว		ก้านใบ	ใบ
Ck 001	6.3	0.47	9.4	11.9	4.3	132D-133C	132B
CK 002	7.0	0.45	9.4	8.3	4.0	132D	133B
Ck 003	6.4	0.44	8.7	11.1	4.5	132D	132B-133B
Ck 004	6.0	0.45	8.6	11.2	4.3	132D	132B-133B
Ck 005	6.4	0.47	8.3	10.7	4.4	132D	132B
Ck 006	6.6	0.42	9.5	11.5	4.5	132D	133B
Ck 007	6.0	0.42	8.5	10.7	4.4	132D	132B
Ck 008	6.2	0.44	8.8	11.4	4.8	132D	133B
LB 001	6.4	0.43	8.6	11.0	4.6	132D	132B-133C
LB 002	6.2	0.40	9.3	11.6	4.8	132D	132B-133B
P≤0.05	ns	ns	ns	ns	ns		
CV.	7.09	8.17	7.98	8.98	12.99		

เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวต้นคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ LB 001 มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเฉลี่ยมากที่สุด 97.6% ส่วนสายพันธุ์ Ck 002 มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเฉลี่ยน้อยที่สุด 80% (ตารางที่ 12, ภาพที่ 3)

น้ำหนักต่อต้นของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าน้ำหนักต่อต้นต้นคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ LB 002 มีน้ำหนักต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุด 79.3 กรัม ส่วนสายพันธุ์ Ck 001 มีน้ำหนักต่อต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 46.1 กรัม (ตารางที่ 12, ภาพที่ 3)

น้ำหนักต่อพื้นที่ของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าน้ำหนักของต้นคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ LB 002 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อพื้นที่มากที่สุด 2,576 กรัม/พื้นที่ 6 ตร.ม. ส่วนสายพันธุ์ Ck 002 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อพื้นที่น้อยที่สุด 1371.3 กรัม/พื้นที่ 6 ตร.ม. (ตารางที่ 12, ภาพที่ 11)

ผลผลิตต่อไร่ของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าผลผลิตของต้นคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ LB 002 มีผลผลิตฉลี่ยต่อไร่มากที่สุด 422.5 กก./ไร่ ส่วนสายพันธุ์ Ck 002 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่น้อยที่สุด 224.8 กก./ไร่ (ตารางที่ 12, ภาพที่ 3)

ตารางที่ 12 ผลผลิตของต้นคะน้าแต่ละสายพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วันในฤดูร้อน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2556

สายพันธุ์คะน้า	การเก็บเกี่ยว (%)	น้ำหนัก/ต้น (กรัม)	น้ำหนัก/พท. 6 ตร.ม. (กรัม)	ผลผลิต/ไร่ (กก.)
Ck 001	71.7	46.1	1,545	253.4
CK 002	80.0	62.2	1,371	224.8
Ck 003	84.2	66.0	2,336	383.1
Ck 004	89.2	62.7	2,533	415.4
Ck 005	91.7	47.1	2,054	336.9
Ck 006	86.7	55.1	1,787	293.1
Ck 007	95.0	64.4	2,410	395.2
Ck 008	81.7	53.3	1,956	320.8
LB 001	96.7	63.6	2,517	412.8
LB 002	83.3	79.3	2,576	422.5
P≤0.05	ns	ns	ns	ns
CV.	11.54	34.57	38.50	38.50

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดสอบพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) ที่นำมาจากแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน เพื่อนำมาผลิตลูกผสมเปิดทนร้อนในพืชตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ คะน้า, ผักกาดกวางตุ้ง และผักกาดฮ่องเต้ โดยดำเนินการการทดสอบพันธุ์ผักกาดกวางตุ้งลูกผสมทนร้อนสายพันธุ์ LB 010 จะมีความหนาก้านใบ และเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบ, น้ำหนักต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. สูงกว่าพันธุ์การค้าอื่น และผักกาดฮ่องเต้ลูกผสมทนร้อน พันธุ์การค้า No.1 มีความสูง และความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด, มีขนาดความยาว-กว้างใบมากที่สุด, มีความยาว- ความหนา และเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบมากที่สุด, มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว, น้ำหนักต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. สูงที่สุดมากกว่าพันธุ์อื่น จึงมีเหมาะสมที่จะคัดเลือกไปผสมข้ามกับพันธุ์การค้าเพื่อให้ได้ลูกผสมที่มีคุณสมบัติในการเจริญเติบโตดีให้ผลผลิตสูงในฤดูร้อน เปอร์เซ็นต์เส้นใยต่ำ ส่วนการทดสอบพันธุ์คะน้าลูกผสมทนร้อน สายพันธุ์ LB 002 และ LB 001 มีการเจริญเติบโตดีด้านความสูง, ทรงพุ่ม, ใบ, เส้นผ่าศูนย์กลางยอดใหญ่, เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวสูง 83.3-96.7%, น้ำหนักต่อต้นสูง, น้ำหนักต่อพื้นที่ และผลผลิตต่อไรสูงกว่าพันธุ์การค้าอื่น

การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

1. ได้เมล็ดผักคะน้า กวางตุ้ง ฮ่องเต้ลูกผสมทนร้อน ที่สามารถนำไปปลูกคัดเลือกพันธุ์แบบผสมเปิด (OP) เพื่อให้ได้ลูกผสมทนร้อน โดยนักวิจัยปรับปรุงพันธุ์ในรุ่นต่อไปได้

คำขอบคุณ

งานทดสอบพันธุ์คะน้า และกวางตุ้งสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของทีมงานวิจัยผัก และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของ ศกล.ชม ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2554. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 119 หน้า.

สิรินาฏ พรศิริประทาน. 2554. การส่งออกผักและผลไม้สดไทยไปสหภาพยุโรป. ส่วนงานสารสนเทศและเผยแพร่วิชาการ สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการพัฒนา (องค์การมหาชน). 21 หน้า

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 (*Brasica rapa* L.pekinesis Group) Using Vernalization and Gibberellic acid. Philipp. J. Crop Sci. 23 (3): 161-166

Wiebe, H.J. 1990. Vernalization of vegetable crops; a review. Acta Hortc. 267: 323-328.

VegetWeb. 2557. ผักกาดฮ่องเต้ หรือกวางตุ้งฮ่องเต้. ฐานข้อมูลพืชผักบทความเกษตร. เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์: http://www.vegetweb.com/ 19 กุมภาพันธ์ 2558.

การทดสอบหอมหัวใหญ่เพื่อกระจายฤดูกาลผลิตสำหรับการบริโภคสดและแปรรูป
The Selection of Onion Varieties in In- and Off-Season Production

อรทัย วงค์เมธา*,[1/] กฤษณ์ ลินวัฒนา[2/] กิตติชัย แซ่ย่าง[1/] อนุภพ เผือกผ่อง[1/] วีรพรรณ ตันเส้า[1/]
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การทดสอบหอมหัวใหญ่เพื่อกระจายฤดูกาลผลิตสำหรับการบริโภคสดและแปรรูป ได้ดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกร อ.แม่วาง และ อ.พร้าว และแปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ปี 2556-2557 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 12 กรรมวิธี ได้แก่ เมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ (F1) นำเข้าจากประเทศเนเธอแลนด์ 11 พันธุ์ ได้แก่ Cavalier, Sirius, Minerva, Buccaneer, Colossus, Annika, Sweet Uno, Lucinda, Fernanda, BO-14 และ BO-15 และพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก 1 พันธุ์ ได้แก่ Superex ปลูกเปรียบเทียบเพื่อพิสูจน์ความแตกต่างจากลักษณะทางการเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิต คุณภาพ และการแปรรูปของหอมหัวใหญ่ จากการทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป พบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ Cavalier และ Sweet Uno ที่ปลูกในพื้นที่ทดสอบทั้ง 3 แหล่ง ให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด (8,267 และ 8,0267 กิโลกรัม/ไร่) มีน้ำหนักต่อหัว, เส้นผ่าศูนย์กลางหัว, ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid content; TSS) หรือ ความหวานสูง (8.3 และ 8.5 ^{o}Brix), จำนวนชั้นหอมหัวใหญ่มีค่าเฉลี่ยที่ 10 ชั้น ลักษณะรูปทรงของพันธุ์ดังกล่าว ประกอบด้วย ทรงกลมแบน (flat globe), ทรงกว้าง (Broad) และ ทรงกลม (Globe) ส่วน Minerva มีค่าความแน่นเนื้อ, pH, ความหวาน และ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักอบแห้งสูงที่สุด ส่วนพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูกเพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูปในพื้นที่ทดสอบทั้ง 3 แหล่ง ได้แก่ พันธุ์ Fernanda, Colossus และBO-14 (8,899, 6,973 and 6,789 กิโลกรัม/ไร่)ซึ่งจะให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด มีจำนวนชั้นของกลีบสูงถึง 8 ชั้น ลักษณะรูปทรงของหอมหัวใหญ่พันธุ์ดังกล่าวจะประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมด้านขนาน (Rhomboid), ทรงกว้าง, ทรงกลม, กลมรี (Broad elliptic), รูปไข่ (ovate, elongated oval) และ ทรงกระสวย (Spindle) นอกจากนี้ Fernanda และ Colossus มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของหัวใหญ่กว่าพันธุ์อื่น ส่วน BO-14 และ Minerva มีความแน่นเนื้อ (2.34 N) และความหวานเฉลี่ยมากที่สุด (12 และ 8.1 ^{o}Brix)

ชื่อชุดโครงการ โครงการวิจัยและพัฒนาพืชผัก **ชื่อโครงการ** ศึกษาพันธุ์หอมหัวใหญ่ **(งบวิจัยเร่งด่วนปี 2556-2557**)

* 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

เมื่อทดสอบกระบวนการแปรรูปเป็นหอมหัวใหญ่ผง ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พบว่าพันธุ์ Minerva, Sweet Uno และ Superex มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือกต่ำที่สุด ส่วน Sweet Uno, Superex และ BO-14 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อสูงที่สุด เมื่อหั่นหอมให้ละเอียด Sweet Uno และ Cavalier มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด หั่นหอมหัวใหญ่ให้มีขนาด 1 มิลลิเมตร และนำไปอบที่อุณหภูมิ 70°C นาน 14 ชั่วโมง พบว่าพันธุ์ BO-14, Lucinda และ Minerva มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักอบแห้งสูงที่สุด 14, 10 และ 9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ เมื่อทดสอบคุณภาพการชิม พบว่าผู้บริโภคมีความพึงพอใจสีของหอมหัวใหญ่บดพันธุ์ Minerva, Colossus และ BO-14 อยู่ในเกณฑ์ดี มีความพึงพอใจกลิ่นของ Lucinda และ BO-14 อยู่ในเกณฑ์ดี มีความพึงพอใจรสชาติของ BO-14 อยู่ในเกณฑ์ดี และมีความชอบ Minerva และ BO-14 มากที่สุด ดังนั้นพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่มีแนวโน้มเหมาะกับการแปรรูปเป็นหอมผง ได้แก่ Sweet Uno, Minerva และ BO-14 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความแน่นเนื้อ, ความหวาน, น้ำหนักสด, น้ำหนักแห้ง และ มีคุณภาพการชิมอยู่ในเกณฑ์ดี

อย่างไรก็ตามเมื่อได้คัดเลือกพันธุ์ Minerva, BO-14 และ Superex (Check) ไปทดสอบในการแปรรูปเป็นหอมหัวใหญ่ผงเชิงอุตสาหกรรม ที่บริษัทนิธิฟูดส์ จำกัด พบว่าพันธุ์ Minerva มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักอบแห้งที่ 7.9% เหมาะสมสำหรับทำ seasoning powder ของบริษัทฯ เพราะมีรสชาติหวาน และกลิ่นหอมใหญ่ชัดเจนกว่า BO-14 และ Superex ส่วนพันธุ์ BO-14 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักอบแห้งที่ 9.2% ซึ่งสูงกว่า Minerva และเหมาะสมสำหรับการผลิตเชิงอุตสาหกรรม เนื่องจากมีน้ำหนักอบแห้งสูงสุด และคุมสีได้ง่าย ใช้เวลาในการอบเร็ว ส่วนพันธุ์ Superex นั้นไม่มีความเหมาะสมในการผลิตเชิงอุตสาหกรรม เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักอบแห้งต่ำ (3.9-6.6%) และมีรสขมภายหลังการอบแห้ง

คำหลัก: สายพันธุ์, การผลิต, คุณภาพ, ในฤดู, นอกฤดู, หอมใหญ่

ABSTRACT

This study was conducted in the farmer farm at Maewang and Praow district and Royal Agricultural Research Center (CMRARC) in Chiang Mai during the 2012-2013 in and off-season. The experiment included eleven varieties imported from Netherland (Cavalier, Sirius, Minerva, Buccaneer, Colossus, Annika, Sweet Uno, Lucinda, Fernanda, BO-14 and BO-15) and one Thai variety (Superex). All experiments were designed to accommodate a RCBD. Variables used to measure performance include growth, yield, physical characteristics and quality attribute. Results showed that irrespective of the location, the productivity of Sweet Uno and Cavalier varieties (8,267 and 8,0267 kg rai^{-1} respectively) was higher than the other varieties during the in season. The bulb weight, the bulb diameter and length, the total soluble solid (TSS) of these varieties were higher than the Superex variety. The

bulb shape of these varieties was found to be flat globe, broad and globe. In Praow, the bulb firmness, pH, TSS and percentage of dried weight was higher in the Minerva varieties (8.5 และ 8.3 °Brix respectively) than those observed in Superex in other locations. In turn, during the off-season, the productivity of Fernanda, Colossus and BO-14 varieties (8,899, 6,973 and 6,789 kg rai^{-1} respectively) in all locations were higher than the other varieties. Number of leaf bases of Fernanda, Colossus and BO-14 varieties were 8 scales. Bulb shapes found in these varieties included rhomboid, broad, globe, broad elliptic and spindle shapes. The bulb diameter and length of the varieties Fernanda and Colossus were bigger than those measured in other varieties. Relative to other varieties, the TSS (12 and 8.1 °Brix) and bulb firmness (2.34 N) of BO-14 and Minerva were the highest.

In the CMRARC location, the varieties Minerva, Sweet Uno and Superex had the lowest peel weight. However, Sweet Uno, Superex and BO-14 had the highest pulp weight compared to other varieties. The percentage of weight loss in Sweet Uno and Cavalier was slightly lower in comparison to other varieties. Measurement of the dry content in dehydrated samples of onion show that the varieties of BO-14, Lucinda and Minerva have a higher dry content (14, 10 and 9 %, respectively) than other varieties. Sensory tests performed on the onion powder showed that the color found in powder samples of Minerva, Colossus and BO-14 varieties were more accepted by the panel than other varieties. In turn, Lucinda and BO-14 had more acceptable smell. Then, the Sweet Uno, Minerva and BO-14 varieties are tends to onion powder processing because these varieties were higher the yield, dried weight, bulb firmness, TSS and quality tastes more than other varieties.

The selection of onion varieties that are suitable for food processing industry at Nithi Foods Co., Ltd. was represented in Minerva and BO-14 which compare with Superex. The company was very satisfied Minerva that appropriate for seasoning powder processing because this variety was higher dried weight (7.9%) than Superex. Moreover, Minerva was sweet and good smell than BO-14 and Superex after dehydrated onions in the form of flakes. For BO-14 was higher dried weight (9.2%) than Minerva and Superex that suitable for processing industry because high dried weight, easy to control colour and process for a short time.

Key words: Variety, production, quality, in-season, off-season, onion.

คำนำ

หอมหัวใหญ่ หรือ Onion (*Allium cepa* L.) จัดอยู่ในวงศ์ Amaryllidaceous เช่นเดียวกับ หอมแดง กระเทียม กุยช่าย พลับพลึงขาว พลับพลึงแดง พลับพลึงตีนเป็ดและว่านสี่ทิศ และจัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชล้มลุก (Khan et al., 2007) และเป็นพืชหัว (bulb) จัดเป็นพืชสองฤดู แต่มักปลูกเป็นพืชฤดูเดียวในช่วงฤดูหนาว สามารถปลูกได้ในดินทุกชนิดที่มีการระบายน้ำและอากาศดี เจริญได้ดีที่ค่าความเป็นกรด-เบสช่วง 6.0–6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 15-24^{O}C และมีความเค็มของดินปานกลาง (Wongmetha, 2014) เป็นพืชผสมข้ามมีโครโมโซม 2n = 16 (Dawar et al., 2007) หอมหัวใหญ่เป็นแหล่งของวิตามินและแร่ธาตุ (Condé Nast, 2013) นอกจากนี้หอมหัวใหญ่จัดเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งในโลกมีการใช้บริโภคสดกับผักสลัด ประกอบอาหาร และใช้แปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรมได้แก่ อบแห้ง ดองน้ำส้ม และใช้เป็นส่วนประกอบในปลากระป๋อง เป็นต้น ในประเทศไทยหอมเป็นพืชผักที่มีมูลค่าสูง ในปี 2556 มีพื้นที่ปลูกหอมหัวใหญ่รวม 10,135 ไร่ ได้ผลผลิตคิดเป็น 3,938 กิโลกรัม/ไร่ และมีผลผลิตรวม 39,909 ตัน จังหวัดเชียงใหม่เป็นผู้ผลิตรายใหญ่ที่สุด (34,261 ตัน) รองลงมา ได้แก่ จังหวัดเชียงราย (3,624 ตัน) นครสวรรค์ (1,463 ตัน) และกาญจนบุรี (564 ตัน) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556)

ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ พันธุ์ Superex จากประเทศญี่ปุ่น มีปริมาณโควตานำเข้าปีละ 3.15 ตัน หรือ 6,944 ปอนด์ เท่าที่ผูกพัน WTO อัตราภาษีในโควตาร้อยละ 0 และอัตราภาษีนอกโควตา ร้อยละ 218 และให้ชุมนุมสหกรณ์ผู้ปลูกหอมหัวใหญ่แห่งประเทศไทยจำกัด เป็นผู้นำเข้าแต่เพียงผู้เดียว (เดลินิวส์, 2555) ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยไม่สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ได้ ต้องนำเข้ามาเพาะปลูกทุกปี และการไม่เก็บภาษีจะช่วยลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรส่งผลให้มีผลผลิตหอมหัวใหญ่ใช้บริโภคในประเทศและเหลือส่งออกไปตลาดต่างประเทศ (Bank of Thailand, 2001) สำหรับประเทศไทยมีการปลูกหอมหัวใหญ่และให้ผลผลิตได้เพียง 1 ครั้ง ในรอบปี โดยจะเริ่มปลูกช่วงเดือน ปลายตุลาคม- ต้นพฤศจิกายน และเก็บเกี่ยวผลผลิต ตั้งแต่ธันวาคม-เมษายน หลังจากนั้นจะเก็บรักษาผลผลิตตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคมไว้ใช้บริโภคจนถึงฤดูปลูกใหม่ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันได้มีการทำเป้าหมายการผลิตเป็นรายปี เพื่อให้พื้นที่ปลูกมีปริมาณเหมาะสมและสามารถควบคุมคุณภาพผลผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการบริโภคและเกษตรกรขายผลผลิตได้ในราคาดี แต่เนื่องจากข้อจำกัดในการนำเข้าเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ และประกอบกับราคาเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่นำเข้ามาอย่างถูกต้องมีราคาสูง ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง จึงมีการลักลอบนำเข้าหอมหัวใหญ่ซึ่งมีต้นทุนการผลิตต่ำจากประเทศจีนและญี่ปุ่นเข้ามาในประเทศไทย มาจำหน่ายในราคาถูกโดยที่เกษตรกรไม่ทราบถึงข้อมูลเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด อีกทั้งการที่เกษตรกรจะผลิตหอมหัวใหญ่ให้ได้ปริมาณสูงและคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดเป็นไปได้ยาก จะต้องขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ดิน และน้ำที่เหมาะสม (Wongmetha et al., 2014)

จึงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการทดสอบหอมหัวใหญ่เพื่อการบริโภคสดและแปรรูป โดยดำเนินการวิเคราะห์พื้นที่ศักยภาพการผลิต ศึกษารูปแบบการผลิตหอมหัวใหญ่ และทดสอบพันธุ์เพื่อการกระจายการผลิตให้ได้ผลผลิตเหลื่อมฤดู ตรงตามความต้องการของตลาด ซึ่งจะเป็นการเพิ่มคุณภาพและปริมาณผลผลิต และเป็นการลดต้นทุนการผลิต รวมถึงการทดสอบคุณภาพในการแปรรูปเป็นหอมหัวใหญ่ผง เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าผลผลิตโดยการแปรรูป และลดปัญหาในกรณีที่มีผลผลิตมากในฤดูเก็บเกี่ยว อันจะทำให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดี และมีรายได้ที่เพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่สามารถให้ผลผลิตนอกฤดูปกติ มีคุณภาพและให้ผลผลิตสูง เพื่อการบริโภคสดและการแปรรูป
2. เพื่อศึกษาพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่มีคุณภาพดีเหมาะสมสำหรับการแปรรูปเชิงอุตสาหกรรม

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก (ปุ๋ยมูลหมู-ไก่), ปุ๋ยอินทรีย์, ปุ๋ยเคมี, กรรไกรตัดแต่งกิ่ง, จอบ, เสียม, ไม้ไผ่ปักหลัก, ถาดเพาะเมล็ด, กะบะเพาะเมล็ด, กระสอบพลาสติกตาข่าย, ตะกร้าพลาสติก, ซาแลนด์, พลาสติกใส, ป้าย Tag
2. วัสดุก่อสร้าง ได้แก่ เหล็กฉากทำป้าย, สี
3. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ, ปากกาเมจิก, ปากกา, ดินสอ
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์, กระดาษปริ้นส์รูป
5. วัสดุโฆษณา เผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

วิธีดำเนินการ

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ดำเนินการทดสอบในพื้นที่ปลูกหอมหัวใหญ่ของเกษตรกร อ.แม่วาง และ อ.พร้าว และแปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ปลูกในพื้นที่ละ 1 ไร่ โดยการปลูกทดสอบจากเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ (F1) นำเข้าจากประเทศเนเธอแลนด์ 11 พันธุ์ ได้แก่ Cavalier, Sirius, Minerva, Buccaneer, Colossus, Annika, Sweet Uno, Lucinda, Fernanda, BO-14 และ BO-15 และพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก 1 พันธุ์ ได้แก่ Superex ซึ่งวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) ประกอบด้วย 12 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ ดังต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 Cavalier
กรรมวิธีที่ 2 Sirius
กรรมวิธีที่ 3 Minerva
กรรมวิธีที่ 4 Buccaneer
กรรมวิธีที่ 5 Colossus
กรรมวิธีที่ 6 Annika

กรรมวิธีที่ 7 Sweet Uno
กรรมวิธีที่ 8 Lucinda
กรรมวิธีที่ 9 Fernanda
กรรมวิธีที่ 10 Superex (Control)
กรรมวิธีที่ 11 BO-14
กรรมวิธีที่ 12 BO-15

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่

1) คัดเลือกแปลงปลูกทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่ อ.แม่วาง, อ.พร้าว และที่ศูนย์วิจัยฯ จำนวน 3 แปลงๆ ละ 1 ไร่ และวางแผนการทดสอบ
2) จัดเตรียมเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เป็นพันธุ์ใหม่ จำนวน 11 สายพันธุ์ และพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกในประเทศ จำนวน 1 พันธุ์ ตามกรรมวิธี
3) เตรียมแปลงเพาะกล้าพันธุ์หอมหัวใหญ่ และเพาะต้นกล้าพันธุ์หอมหัวใหญ่
4) เตรียมแปลงปลูกหอมหัวใหญ่ สายพันธุ์ตามแต่ละกรรมวิธี ขนาด 1x6 เมตร จำนวน 48 แปลง
5) ทำการไถเตรียมดินก่อนปลูก ประมาณ 2 สัปดาห์-1 เดือน โดยหว่านปูนขาว อัตรา 200 กิโลกรัม/ไร่ (ค่า pH 6.0-6.5) และใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อปรับสภาพดินในแปลงปลูก
6) ขึ้นแปลง และใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ และ dinotefuran 30 กิโลกรัม./ไร่ โรยบางๆ บนแปลงปลูก คลุกเคล้าดินให้เข้ากัน
7) ย้ายกล้าลงปลูกทดลอง ใช้ระยะปลูกหอมใหญ่ 15x20 เซนติเมตร (ระยะปลูกระหว่างต้น 15 เซนติเมตร ระหว่างแถว 20 เซนติเมตร)
8) ให้น้ำทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม
9) ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือพ่นตามความจำเป็น
10) การใส่ปุ๋ย

    -ช่วงปลูกระยะแรก (หลังย้ายปลูก 7 หรือ 14 วัน) ใส่ปุ๋ย 21-0-0 อัตรา 10-15 กิโลกรัม/ไร่, 0-46-0 อัตรา 11 กิโลกรัม/ไร่ และ 0-0-60 อัตรา 5-10 กิโลกรัม/ไร่ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต 90-110 วันหลังปลูก หรือเมื่อต้นหอมใหญ่แห้งและต้นล้มในแปลง โดยหยุดให้น้ำก่อนการเก็บเกี่ยว 7-10 วัน

    -ช่วงแตกกอ (หลังย้ายปลูก 25-30 วัน) ใส่ปุ๋ย 21-0-0 อัตรา 10-15 กิโลกรัม/ไร่, 0-46-0 อัตรา 11 กิโลกรัม/ไร่ และ 0-0-60 อัตรา 5-10 กิโลกรัม/ไร่

    -ช่วงลงหัว (หลังย้ายปลูก 50-55 วัน) ใส่ปุ๋ย 21-0-0 อัตรา 10-15 กิโลกรัม/ไร่, 0-46-0 อัตรา 11 กิโลกรัม/ไร่ และ 0-0-60 อัตรา 5-10 กิโลกรัม/ไร่
11) การเก็บเกี่ยว 90 วันหลังย้ายปลูก หรือเมื่อต้นหอมใหญ่แห้งและต้นล้มเอนในแปลงปลูก โดยหยุดให้น้ำก่อนการเก็บเกี่ยว 7-10 วัน

12) ดำเนินการปลูกทดสอบ 2 ฤดูปลูก ได้แก่ ฤดูปกติ (เดือน ตุลาคม-มกราคม) และปลูกเหลื่อมฤดู (เดือน พฤศจิกายน-มีนาคม และ ธันวาคม-เมษายน)
13) บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ลักษณะทางคุณภาพ ปริมาณผลผลิต และการแปรรูปของหอมหัวใหญ่แต่ละสายพันธุ์

ขั้นตอนที่ 2 การแปรรูปเป็นหอมหัวใหญ่ผง

1) เก็บเกี่ยวหอมหัวใหญ่ 12 สายพันธุ์ ที่ 90 วันหลังปลูก นำมาเช็ดทำความสะอาด ผึ่งให้แห้ง 2 สัปดาห์
2) นำหอมแต่ละสายพันธุ์มาคัดขนาด ผิวเรียบสะอาด มีน้ำหนัก และสีใกล้เคียงกัน นำมาล้างทำความสะอาด แล้วปอกเปลือกให้เรียบร้อย
3) หั่นหอมแต่ละพันธุ์เป็นเป็นสี่เหลี่ยมลูกเต๋าหนา 1 มิลลิเมตร ปริมาณ 100 กรัม นำไปอบที่อุณหภูมิ 70^{o}C นาน 14 ชั่วโมง
4) นำเกล็ดหอมที่แห้งแล้ว ไปบดให้ละเอียด และเก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติกในโดยใส่ซองกันชื้น
5) จากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการแปรรูป และคุณภาพการชิม

3. การบันทึกข้อมูล

3.1 วันที่ปฏิบัติการเพาะกล้า ปลูก และเก็บเกี่ยว

3.2 ปริมาณผลผลิต ได้แก่ ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัมไร่), น้ำหนักหัว (กรัม/หัว)

3.3 คุณภาพผลผลิต ได้แก่ ได้แก่ ขนาดหัว (เส้นผ่าศูนย์กลาง-ยาว) (มิลลิเมตร), รูปทรง, เกรด, จำนวนชั้น, ความแน่นเนื้อ, ความหวาน, pH, และสีเปลือก

3.4 การแปรรูปผลผลิต ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด, เปอร์เซ็นต์น้ำหนักผลสด (เปลือก-เนื้อ), น้ำหนักอบแห้ง (เปอร์เซ็นต์), คุณภาพการชิม (สี, รสชาติ, กลิ่นรส, ความพึงพอใจ), น้ำหนักผลสดและ น้ำหนักผลหลังอบแห้งในเชิงอุตสาหกรรม และคุณภาพการชิมในเชิงอุตสาหกรรม

ระยะเวลา

เริ่มต้น ตุลาคม 2555 **สิ้นสุด** กันยายน 2557

สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรผู้ปลูกหอมหัวใหญ่ อ.แม่วาง และ อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ (จำนวนเกษตรกร 2 ราย พื้นที่ดำเนินการรายละ 1 ไร่) และแปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ (พื้นที่ดำเนินการ 1 ไร่) รวมพื้นที่ดำเนินการ 3 ไร่

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ปริมาณผลผลิตของหอมหัวใหญ่

1.1 ปริมาณผลผลิตต่อไร่

จากการทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 ด้านผลผลิตต่อไร่ของหอมหัวใหญ่ พบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ Sweet uno มีผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 8,267 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Cavalier, Superex, Annika, Minerva และ Sirius ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 8,027, 7,365, 7,221, 7,061 และ 6,869 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ BO-14 มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่ำที่สุด 4,333 กิโลกรัม (ตารางที่ 1)

สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2556-2557 พบว่าหอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2556 ที่ อ.แม่วาง พันธุ์ Buccaneer มีผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 624 กิโลกรัม แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบและพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Superex มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่ำสุด 66 กิโลกรัม (ตารางที่ 1)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกที่ อ.พร้าว พันธุ์ Fernanda มีผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 1,689 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Colossus และ Buccaneer ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 1,564 และ 1,320 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบและพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Superex มีผลผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุด 37.5 กรัม (ตารางที่ 1)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พันธุ์ Fernanda มีผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 8,899 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Colossus และ BO-14 ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 6,973 และ 6,789 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบและพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Cavalier มีผลผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุด 2,520 กรัม (ตารางที่ 1)

1.2 น้ำหนักหอมหัวใหญ่ต่อหัว

จากการทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 ด้านน้ำหนักต่อหัวของหอมหัวใหญ่ พบว่าพันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ปลูกที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงที่สุด 351.3 กรัม ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Sweet uno และ Cavalier ซึ่งมีน้ำหนักหัวเฉลี่ย 315.1 และ 307.8 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ BO-14 มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่ำที่สุด 170.40 กรัม (ตารางที่ 1)

สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2556-2557 พบว่าหอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2556 ที่ อ.แม่วาง พันธุ์ Buccaneer มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงที่สุด 40.50 กรัม ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Sweet uno, Fernanda, Colossus, Minerva และ Lucinda ซึ่งมีน้ำหนักหัวเฉลี่ย 36.3, 34.9, 33.9, 29.6 และ 28.1 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบและพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Annika มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่ำที่สุด 20.0 กรัม (ตารางที่ 1)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกที่ อ.พร้าว พันธุ์ Fernanda มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงที่สุด 62.4 กรัม ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Colossus และ Buccaneer ซึ่งมีน้ำหนักหัวเฉลี่ย 53.0 และ 52.6 กรัม

ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบและพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Cavalier มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่ำที่สุด 37.5 กรัม (ตารางที่ 1)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พันธุ์ Fernanda มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงที่สุด 160.9 กรัม ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Colossus, Superex, Sweet uno, Sirius และ BO-14 ซึ่งมีน้ำหนักหัวเฉลี่ย 156.1, 142.5, 134.0, 114.1 และ 113.5 กรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Cavalier มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่ำที่สุด 64.9 กรัม (ตารางที่ 1)

Table 1 The average of weight/head and yield of each onion variety at three locations in Meawang (MW), Praow (PW) and ChiangMai Royal Agricultural Research Center (CMRARC).

Varieties	Weight/head (g)				Yield/rai (kg)			
	Year 2013		Year 2014		Year 2013		Year 2014	
	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off
Cavalier	22.6 bc	37.5 c	307.8 abc	64.9 c	176 c	1,044 c	8,0267 ab	2,520 e
Sirius	24.3 bc	42.4 bc	283.5 bcd	114.1 abc	91 c	1,232 bc	6,869 ab	5,872 bcd
Minerva	29.6 abc	39.8 c	249.9 cde	99.3 bc	392 b	1,192 bc	7,061 ab	3,187 e
Buccaneer	40.5 a	52.6 ab	211.7 ef	92.0 bc	624 a	1,320 abc	6,587 bc	4,627 cde
Colossus	33.9 ab	53.0 ab	251.1 cde	156.1 a	398 b	1,564 ab	6,547 bc	6,973 ab
Annika	20.0 c	41.6 bc	264.5 bcde	67.4 c	94 c	1,128 c	7,221 ab	3,219 e
Sweet Uno	36.3 ab	41.9 bc	315.1 ab	134.0 ab	392 b	1,208 bc	8,267 a	6,688 bc
Lucinda	28.1 abc	40.8 c	183.1 f	74.6 c	264 c	1,096 c	5,040 cd	3,843 de
Fernanda	34.9 ab	62.4 a	227.2 def	160.9 a	123 c	1689 a	6,413 bc	8,899 a
Superex	26.1 bc	40.0 c	351.3 a	142.5 ab	66 c	592 d	7,365 ab	5,893 bcd
BO-14			170.4 f	113.5 abc			4,333 d	6,789 abc
BO-15				83.4 c				5,707 bcd
P≤0.05	*	*	**	**	**	**	**	**
CV.	28.16	15.77	11.48	21.59	51.90	21.08	11.46	19.84

* = Means followed by the same letter in column are not significantly different but mean followed by different letter in column are significantly different at the 95% (P≤0.05) by the DMRT.

** = Indicates significance at the 99% (P≤0.01) by the DMRT

2. คุณภาพผลผลิตของหอมหัวใหญ่

2.1 ขนาดหัวของหอมหัวใหญ่

จากการทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 พบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ปลูกที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ยมากที่สุด 95.0 มม. ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Sweet uno ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 94.4 มม. แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Lucinda มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ยน้อยที่สุด 69.6 มม. (ตารางที่ 2)

สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2556-2557 พบว่าหอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2556 ที่ อ.แม่วาง พันธุ์ Sweet uno มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ยมากที่สุด 40.8 มม. ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Buccaneer, Fernanda, Minerva และ Colossus ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 40.5, 37.8, 36.6 และ 36.0 มม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 2)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกที่ อ.พร้าว พันธุ์ Fernanda มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ยมากที่สุด 47.9 มม. ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Colossus ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 44.7 มม. แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พันธุ์ Sweet uno มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเฉลี่ยมากที่สุด 93.3 มม. ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และ Cavalier ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 93.0 และ 84.7 มม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ส่วนความยาวหอมหัวใหญ่ที่ปลูกในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 พบว่าพันธุ์ Colossus มีความยาวของหัวเฉลี่ยมากที่สุด 92.8 มม. ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Fernanda, Cavalier, Annika, Sirius และ Buccaneer ซึ่งมีความยาวหัวเฉลี่ย 91.8, 88.2, 87.9, 86.8 และ 85.0 มม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Minerva, Sweet uno, Lucinda และ Superex อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ BO-14 มีความยาวของหัวเฉลี่ยน้อยที่สุด 68.0 มม. (ตารางที่ 2)

ส่วนความยาวของหอมหัวใหญ่ ที่ปลูกปี 2556 ที่ อ.แม่วาง พันธุ์ Fernanda มีความยาวของหัวเฉลี่ยมากที่สุด 52.4 มม. ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Lucinda, Annika และ Superex ซึ่งมีความยาวหัวเฉลี่ย 48.5, 45.7 และ 45.7 มม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 2)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกที่ อ.พร้าว พันธุ์ Fernanda มีความยาวของหัวเฉลี่ยมากที่สุด 57.9 มม. ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Colossus, Buccaneer และ Sirius ซึ่งมีความยาวหัวเฉลี่ย 56.7, 54.7 และ 53.5 มม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พันธุ์ Colossus มีความยาวของหัวเฉลี่ยมากที่สุด 91.2 มม. ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Cavalier, Sirius, Buccaneer, Annika และ Fernanda ซึ่งมีความยาวหัวเฉลี่ย 87.7, 86.4, 84.7, 87.6 และ 90.7 มม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 2)

Table 2 The average of bulb size (width and length) of each onion variety at three locations in Meawang (MW), Praow (PW) and ChiangMai Royal Agricultural Research Center (CMRARC).

Varieties	Bulb size (mm)							
	Diameter				Length			
	Year 2013		Year 2014		Year 2013		Year 2014	
	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off
Cavalier	32.3 dc	39.8 c	85.1 b	84.7 ab	29.5 g	46.9 cd	88.2 ab	87.7 ab
Sirius	32.1 dc	41.4 bc	82.5 bc	82.5 bc	40.8 cde	53.5 ab	86.8 ab	86.4 ab
Minerva	36.6 abc	40.9 bc	80.3 bc	79.9 bc	34.1 efg	48.4 cd	74.9 cd	74.9 cd
Buccaneer	40.5 ab	43.8 bc	73.8 cd	73.8 cd	38.1 def	54.7 ab	85.0 ab	84.7 ab
Colossus	36.0 abcd	44.7 ab	79.0 bc	78.5 bcd	33.1 fg	56.7 ab	92.8 a	91.2 a
Annika	29.5 d	40.3 c	79.9 bc	79.9 bc	45.7 abc	52.0 bc	87.9 ab	87.6 ab
Sweet Uno	40.8 a	42.7 bc	94.4 a	93.3 a	44.3 bcd	46.7 d	73.7 cd	73.7 cd
Lucinda	34.1 bcd	40.7 bc	69.6 d	69.6 d	48.5 ab	47.8 cd	81.2 bc	81.1 bc
Fernanda	37.8 abc	47.9 a	74.4 cd	74.4 cd	52.4 a	57.9 a	91.8 a	90.7 a
Superex	33.6 dc	42.5 bc	95.0 a	93.0 a	45.7 abc	44.0 d	74.4 cd	74.4 cd
BO-14			76.5 bcd	75.7 bcd			68.0 d	67.9 d
BO-15				75.1 bcd				68.2 d
P≤0.05	**	*	**	**	**	*	**	**
CV.	11.49	6.08	5.03	5.73	11.35	6.48	4.68	5.05

* = Means followed by the same letter in column are not significantly different but mean followed by different letter in column are significantly different at the 95% (P≤0.05) by the DMRT.

** = Indicates significance at the 99% (P≤0.01) by the DMRT

2.2 รูปทรงของหอมหัวใหญ่

จากการทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 และการทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูกเพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2556-2557 พบว่าหอมหัวใหญ่ทุกพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางลักษณะรูปร่าง มีหลายลักษณะปะปนกัน ได้แก่ ลักษณะรูปร่างแบบที่ 2 หรือทรงกลมแบน (flat globe), รูปร่างแบบที่ 3 หรือทรงสี่เหลี่ยมด้านขนาน (Rhomboid), รูปร่างแบบที่ 4 หรือทรงกว้าง (Broad), รูปร่างแบบที่ 5 หรือทรงกลม (Globe), รูปร่างแบบที่ 6 หรือกลมรี (Broad elliptic), รูปร่างแบบที่ 7 หรือ รูปไข่ (ovate, elongated oval) และ รูปร่างแบบที่ 8 หรือทรงกระสวย (Spindle) (ตารางที่ 3 และภาพผนวกที่ 1)

2.3 เกรดของหอมหัวใหญ่

จากการทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 ด้านเกรดของหอมหัวใหญ่ พบว่าพันธุ์ Superex มีเกรดหัว Over เฉลี่ยมากที่สุด 36 หัว เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่น, พันธุ์ Minerva มีเกรดหัว 0 เฉลี่ยมากที่สุด 27 หัว, พันธุ์ BO-14 มีเกรดหัว 1 เฉลี่ยมาก

ที่สุด 29 หัว, พันธุ์ Buccaneer มีเกรดหัว 2 เฉลี่ยมากที่สุด 14 หัว และพันธุ์ Buccaneer มีเกรดหัว 3 เฉลี่ยมากที่สุด 7 หัว (ตารางที่ 3)

สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 พบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ หอมหัวใหญ่พันธุ์ Colossus, Sweet uno และ Fernanda มีเกรดหัว Over เฉลี่ยมากที่สุด 1 หัว, พันธุ์ Sweet uno มีเกรดหัว 0 เฉลี่ยมากที่สุด 7 หัว, พันธุ์ Fernanda มีเกรดหัว 1 เฉลี่ยมากที่สุด 20 หัว, พันธุ์ BO-15 มีเกรดหัว 2 เฉลี่ยมากที่สุด 28 หัว และพันธุ์ Cavalier มีเกรดหัว 3 เฉลี่ยมากที่สุด 44 หัว (ตารางที่ 3)

Table 3 The average of bulb shape and onion grade of each onion variety at three locations in Meawang (MW), Praow (PW) and ChiangMai Royal Agricultural Research Center (CMRARC).

Varieties	Bulb shape[a]				Onion grade (bulb/1 m^2)[b]									
	Year 2013		Year 2014		CMRARC/In 2014					CMRARC/Off 2014				
	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off	Over	0	1	2	3	Over	0	1	2	3
Cavalier	4,5,6,8	6,8	4,5,6	4,5,6	20	18	16	7	0	0	0	1	9	44
Sirius	6,8	6,8	5,6,8	4,5,6	14	18	17	11	1	0	2	11	21	22
Minerva	5,6,8	6	2,5,6	2,5,6	16	27	14	4	0	0	0	3	14	38
Buccaneer	3,4,5,6	5,6,8	5,6,8	5,6,8	7	17	15	14	7	0	0	4	15	35
Colossus	3,6,8	5,6,8	6,7,8	6,7,8	4	20	16	10	6	1	6	9	11	26
Annika	6,8	6,8	2,6,8	2,6,8	13	21	16	8	2	0	0	0	6	32
Sweet Uno	4,5,6,8	4,6,8	2,5	2,5	15	24	14	3	4	1	7	11	10	25
Lucinda	5,6,8	6,8	5,6,8	5,6,8	6	16	22	9	3	0	1	2	9	42
Fernanda	3,4,5,6,8	5,6,8	5,6,8	5,6,8	15	21	11	7	4	1	6	20	19	15
Superex	5,6,8	5,6	4,5	4,5	36	12	4	2	0	0	5	16	17	20
BO-14			4,5	4,5,7	1	20	29	8	1	0	0	9	25	25
BO-15				4,5						0	0	7	28	28

[a]The bulb shape was measured on a 1-9 scale of mature onion. The following scale (IPGRI, ECP/GR, AVRDC, 2001): 1 = flat oval, 2 = flat globe, 3 = rhomboid, 4 = broad, 5 = globe, 6 = broad elliptic, 7 = ovate (elongated oval), 8 = spindle and 9 = high top.

[b]Onion grade was measured on 4 grades; Over = ≥8 cm, 0 = 7-8 cm, 1 = 6-7 cm, 2 = 4-6 cm, 3 = ≤4 cm (Export grade = 7-9 cm)

2.4 จำนวนชั้นของหอมหัวใหญ่

การทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 ด้านจำนวนชั้นของหอมหัวใหญ่ พบว่า พันธุ์ Lucinda มีจำนวนชั้นเฉลี่ยมากที่สุด 11.9 ชั้น ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ แต่มีความแตกต่างกันกับพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Sweet uno มีจำนวนชั้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 9.1 ชั้น (ตารางที่ 4)

สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2556-2557 พบว่าหอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2556 ที่ อ.แม่วาง พันธุ์ Sweet uno มีจำนวนชั้นเฉลี่ยมากที่สุด 7.4 ชั้น ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่น แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Annika อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีจำนวนชั้นเฉลี่ย 5.8 ชั้น (ตารางที่ 4)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกที่ อ.พร้าว พันธุ์ Buccaneer มีจำนวนชั้นเฉลี่ยมากที่สุด 7.8 ชั้น ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Lucinda, Fernanda, Colossus, Sweet uno และ Lucinda ซึ่งมีจำนวนชั้นเฉลี่ย 7.6, 7.6, 7.6 และ 7.4 ชั้น ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Minerva, Cavalier และ Superex อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Superex มีจำนวนชั้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 6.8 ชั้น (ตารางที่ 4)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พันธุ์ Sweet uno มีจำนวนชั้นเฉลี่ยมากที่สุด 8.7 ชั้น ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ BO-15, Fernanda, Cavalier, Colossus, Superex, Minerva, Lucinda และ BO-14 ซึ่งมีจำนวนชั้นเฉลี่ย 8.4, 8.2, 8.0, 8.0, 8.0, 7.9, 7.7 และ7.5 ชั้น แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Sirius และAnnika อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Annika มีจำนวนชั้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 6.7 ชั้น (ตารางที่ 4)

2.5 ความแน่นเนื้อของหอมหัวใหญ่

การทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 ด้านความแน่นเนื้อของหอมหัวใหญ่ พบว่าพันธุ์ BO-14 มีความแน่นเนื้อเฉลี่ยมากที่สุด 2.35 N ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Fernanda, Sirius, Superex, Cavalier, Lucinda, Buccaneer และ Annika มีความแน่นเนื้อเฉลี่ย 2.28, 2.27, 2.27, 2.25, 2.25, 2.24 และ 2.23 N ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Sweet uno และ Colossus อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Colossus มีความแน่นเนื้อเฉลี่ยน้อยที่สุด 2.20 N (ตารางที่ 4)

สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2556-2557 พบว่า หอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2556 ที่ อ.แม่วาง พันธุ์ Minerva มีความแน่นเนื้อเฉลี่ยมากที่สุด 2.33 N ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Fernanda, Sirius, Superex, Lucinda, Cavalier, Buccaneer และ Annika ซึ่งมีความแน่นเนื้อเฉลี่ย 2.29, 2.28, 2.28, 2.26, 2.25, 2.25 และ 2.24 N ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Sweet uno และ Colossus อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Colossus มีความแน่นเนื้อเฉลี่ยน้อยที่สุด 2.21 N (ตารางที่ 4)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกที่ อ.พร้าว พันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ มีความแน่นเนื้อเฉลี่ยมากที่สุด 2.37 N ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Buccaneer, Colossus, Annika, Fernanda, Cavalier และ Sweet uno ซึ่งมีความแน่นเนื้อเฉลี่ย 2.32, 2.32, 2.32, 2.30, 2.28 และ 2.28 N ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Minerva, Sirius และ Lucinda อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Lucinda มีความแน่นเนื้อเฉลี่ยน้อยที่สุด 2.23 N (ตารางที่ 4)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พันธุ์ Minerva และ BO-14 มีความแน่นเนื้อเฉลี่ยมากที่สุด 2.34 N ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ BO-14, Sirius, Fernanda, Superex, Lucinda, Cavalier, Buccaneer และ Annika ซึ่งมีความแน่นเนื้อเฉลี่ย 2.33, 2.27, 2.27, 2.27, 2.25, 2.24, 2.24 และ 2.24 N ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Sweet uno

และ Colossus อย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ส่วนพันธุ์ Colossus มีความแน่นเนื้อเฉลี่ยน้อยที่สุด 2.21 N (ตารางที่ 4)

Table 4 The average of fleshy scale leave and bulb firmness of each onion variety at three locations in Meawang (MW), Praow (PW) and ChiangMai Royal Agricultural Research Center (CMRARC).

Varieties	Fleshy scale leave				Bulb firmness (N)			
	Year 2013		Year 2014		Year 2013		Year 2014	
	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off
Cavalier	6.2 ab	6.8 c	9.9 bc	8.0 ab	2.25 ab	2.28 ab	2.25 ab	2.24 ab
Sirius	6.3 ab	7.1 bc	9.8 bc	7.3 bc	2.28 ab	2.26 b	2.27 ab	2.27 ab
Minerva	6.9 ab	7.1 bc	9.9 bc	7.9 ab	2.33 a	2.27 b	2.34 a	2.34 a
Buccaneer	7.0 a	7.8 a	9.6 bc	7.3 bc	2.25 ab	2.32 ab	2.24 ab	2.24 ab
Colossus	7.3 a	7.6 ab	9.7 bc	8.0 ab	2.21 b	2.32 ab	2.20 b	2.21 b
Annika	5.8 b	7.2 bc	9.8 bc	6.7 c	2.24 ab	2.32 ab	2.23 ab	2.24 ab
Sweet Uno	7.4 a	7.4 ab	9.1 c	8.7 a	2.22 b	2.28 ab	2.22 b	2.22 b
Lucinda	6.9 ab	7.6 ab	11.9 a	7.7 abc	2.26 ab	2.23 b	2.25 ab	2.25 ab
Fernanda	7.0 a	7.6 ab	9.9 bc	8.2 ab	2.29 ab	2.30 ab	2.28 ab	2.27 ab
Superex	6.7 ab	6.8 c	11.1 ab	8.0 ab	2.28 ab	2.37	2.27 ab	2.27 ab
BO-14			9.8 bc	7.5 abc			2.35 a	2.34 a
BO-15				8.4 ab				2.33 a
P≤0.05	*	*	**	**	*	*	*	*
CV.	11.03	4.26	7.85	6.95	2.27	2.58	2.19	2.28

* = Means followed by the same letter in column are not significantly different but mean followed by different letter in column are significantly different at the 95% (P≤0.05) by the DMRT.

** = Indicates significance at the 99% (P≤0.01) by the DMRT

2.6 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หรือความหวาน (TSS)

การทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 ด้านความหวานของหอมหัวใหญ่ พบว่าพันธุ์ BO-14 มีความหวานเฉลี่ยมากที่สุด 12.3°Brix มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบและพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Fernanda มีความหวานเฉลี่ยน้อยที่สุด 7.7°Brix (ตารางที่ 5)

สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2556-2557 พบว่าหอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2556 ที่ อ.แม่วาง พันธุ์ Lucinda มีความหวานเฉลี่ยมากที่สุด 8.7°Brix ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Minerva ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 7.9°Brix แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Colossus มีความหวานเฉลี่ยน้อยที่สุด 6.3°Brix (ตารางที่ 5)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกที่ อ.พร้าว พันธุ์ Lucinda มีความหวานเฉลี่ยมากที่สุด 8.1°Brix ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Minerva ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 7.6°Brix แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Fernanda มีความหวานเฉลี่ยน้อยที่สุด 6.0°Brix (ตารางที่ 5)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พันธุ์ BO-15 มีความหวานเฉลี่ยมากที่สุด 12.3°Brix ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ BO-14 ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 12.0°Brix แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Superex มีความหวานเฉลี่ยน้อยที่สุด 6.8 °Brix (ตารางที่ 5)

2.7 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

การทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 ด้านความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของหอมหัวใหญ่ พบว่าพันธุ์ Cavalier มีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยมากที่สุด 6.3 ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Minerva และ Superex ซึ่งมีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย 6.7 และ 6.2 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Annika, Sirius, Colossus, Fernanda, Buccaneer, Lucinda, BO-14 และ Sweet uno อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Sweet uno มีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยน้อยที่สุด 5.4 (ตารางที่ 5)

สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2556-2557 พบว่าหอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2556 ที่ อ.แม่วาง พันธุ์ Cavalier มีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยมากที่สุด 6.1 มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Lucinda มีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยน้อยที่สุด 5.6 (ตารางที่ 5)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกที่ อ.พร้าว พันธุ์ Minerva มีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 6.1 ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Sirius, Buccaneer และ Cavalier มีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย 6.0, 5.9 และ 5.8 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Fernanda มีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยน้อยที่สุด 5.6 (ตารางที่ 5)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ มีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 5.8 ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Minerva และ Cavalier มีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย 5.7 และ 5.6 แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Buccaneer, Lucinda, BO-14, BO-15, Sweet uno, Sirius, Colossus, Fernanda และ Annika อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Annika มีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยน้อยที่สุด 5.0 (ตารางที่ 5)

Table 5 The average of total soluble solids (TSS) and pH meter of each onion variety at three locations in Meawang (MW), Praow (PW) and ChiangMai Royal Agricultural Research Center (CMRARC).

Varieties	TSS (°Brix)				pH			
	Year 2013		Year 2014		Year 2013		Year 2014	
	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off
Cavalier	7.4 bc	7.1 bc	8.3 bcd	7.6 def	6.1 a	5.8 abcd	6.3 a	5.6 abc
Sirius	6.8 cd	6.5 cd	7.9 cd	7.0 ef	5.7 bcd	6.0 ab	5.9 c	5.1 e
Minerva	7.9 ab	7.6 ab	8.8 bc	8.1 cd	5.8 bcd	6.1 a	6.7 ab	5.7 ab
Buccaneer	7.4 bc	7.3 b	8.2 bcd	8.7 bc	5.9 bc	5.9 abc	5.5 d	5.5 bcd
Colossus	6.3 d	6.1 d	8.0 bcd	7.2 ef	5.8 bcd	5.7 cde	5.6 d	5.1 e
Annika	7.1 bcd	6.4 d	7.9 bcd	7.4 def	5.7 bcd	5.7 cde	6.1 b	5.0 e
Sweet Uno	7.1 bcd	6.1 d	8.5 bcd	7.8 de	5.6 d	5.6 de	5.4 d	5.2 de
Lucinda	8.7 a	8.1 a	8.9 b	9.1 b	5.9 b	5.7 de	5.5 d	5.3 cde
Fernanda	6.4 d	6.0 d	7.7 d	7.3 ef	5.7 cd	5.6 e	5.6 d	5.1 e
Superex	6.6 cd	6.1 d	7.8 d	6.8 f	5.7 cd	5.8 bcde	6.2 ab	5.8 a
BO-14			12.3 a	12.0 a			5.5 d	5.3 cde
BO-15				12.3 a				5.3 cde
P≤0.05	**	**	**	**	**	**	**	**
CV.	8.04	6.73	5.11	4.66	2.03	2.84	1.61	2.71

* = Means followed by the same letter in column are not significantly different but mean followed by different letter in column are significantly different at the 95% (P≤0.05) by the DMRT.

** = Indicates significance at the 99% (P≤0.01) by the DMRT

2.8 สีเปลือกของหอมหัวใหญ่ (L*, a* และ b*)

การทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 ด้านค่าความสว่าง (L*) ของหอมหัวใหญ่ พบว่าพันธุ์ Minerva มีค่า L* เฉลี่ยมากที่สุด 99.34 มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Colossus มีค่า L* เฉลี่ยน้อยที่สุด 86.43 (ตารางที่ 6)

สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2556-2557 พบว่าหอมหัวใหญ่ทุกสายพันธุ์ที่ปลูกปี 2556 ที่ อ.แม่วาง มีค่า L* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยพันธุ์ Minerva มีค่า L* เฉลี่ยมากที่สุด 99.32 ส่วนพันธุ์ Fernanda มีค่า L* เฉลี่ยน้อยที่สุด 86.45 (ตารางที่ 6)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกที่ อ.พร้าว พันธุ์ Minerva มีค่า L* เฉลี่ยมากที่สุด 94.55 ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Fernanda, Lucinda, Colossus, Superex และ Buccaneer ซึ่งมีค่า L* เฉลี่ย 93.59, 93.51, 93.08, 92.34 และ 91.66 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Sweet uno, Annika, Sirius และ Cavalier อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพันธุ์ Cavalier มีค่า L* เฉลี่ยน้อยที่สุด 86.11 (ตารางที่ 6)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พันธุ์ Minerva และ BO-15 มีค่า L* เฉลี่ยมากที่สุด 98.50 ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ B0-14 ซึ่งมีค่า L* เฉลี่ย 98.25 แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Colossus มีค่า L* เฉลี่ยน้อยที่สุด 86.25 (ตารางที่ 6)

การทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 ด้านค่าสีเขียว (-a*)-แดง (+a*) ของหอมหัวใหญ่ พบว่าพันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ มีค่า a* เฉลี่ยมากที่สุด 9.64 ซึ่งมีความแตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Annika มีค่า a* เฉลี่ยน้อยที่สุด 3.05 (ตารางที่ 6)

สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2556-2557 พบว่าหอมหัวใหญ่ทุกพันธุ์ที่ปลูกปี 2556 ที่ อ.แม่วาง มีค่า a* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่น โดยพันธุ์ Superex มีค่า a* เฉลี่ยมากที่สุด 9.62 ส่วนพันธุ์ Annika มีค่า a* เฉลี่ยน้อยที่สุด 3.04 (ตารางที่ 6)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกที่ อ.พร้าว พันธุ์ Annika มีค่า a* เฉลี่ยมากที่สุด 10.88 ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Fernanda มีค่า a* เฉลี่ย 8.57 แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Minerva มีค่า a* เฉลี่ยน้อยที่สุด 2.18 (ตารางที่ 6)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ มีค่า a* เฉลี่ยมากที่สุด 8.75 มีความแตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Colossus, Sweet uno และ BO-14 มีค่า a* เฉลี่ยน้อยที่สุด 3.25 (ตารางที่ 6)

การทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 ด้านค่าสีเหลือง (-b*)-น้ำเงิน (+b*) ของหอมหัวใหญ่ พบว่าพันธุ์ Buccaneer มีค่า b* เฉลี่ยมากที่สุด 22.57 ไม่มีความแตกต่างกันจากพันธุ์ Lucinda มีค่า b* เฉลี่ย 22.35 แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ BO-14 มีค่า b* เฉลี่ยน้อยที่สุด -4.15 (ตารางที่ 6)

สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2556-2557 พบว่าหอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2556 ที่ อ.แม่วาง พันธุ์ Buccaneer มีค่า b* เฉลี่ยมากที่สุด 22.61 ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Lucinda มีค่า b* เฉลี่ย 22.38 แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Minerva มีค่า b* เฉลี่ยน้อยที่สุด -4.29 (ตารางที่ 6)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกที่ อ.พร้าว พันธุ์ Lucinda มีค่า b* เฉลี่ยมากที่สุด 20.67 ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Sirius, Annika, Buccaneer, Cavalier, Fernanda และ Colossus มีค่า b* เฉลี่ย 19.26, 18.96, 18.20, 17.97, 17.87 และ 17.80 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และ Minerva อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และพันธุ์ Minerva มีค่า b* เฉลี่ยน้อยที่สุด -3.00 (ตารางที่ 6)

หอมหัวใหญ่ที่ปลูกปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พันธุ์ Lucinda มีค่า b* เฉลี่ยมากที่สุด 22.75 มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Minerva และ BO-14 มีค่า b* เฉลี่ยน้อยที่สุด -4.25 (ตารางที่ 6)

Table 6 The average of peel colour (L* , a* and *b values) of each onion variety at three locations in Meawang (MW), Praow (PW) and ChiangMai Royal Agricultural Research Center (CMRARC).

Varieties	Peel Colour											
	L*				a*				b*			
	Year 2013		Year 2014		Year 2013		Year 2014		Year 2013		Year 2014	
	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off
Cavalier	91.65	86.11 c	91.63 d	90.75 d	3.74	6.28 bc	3.76 d	4.50 de	16.65 bcd	17.97 ab	16.61 d	16.75 d
Sirius	90.93	86.28 c	90.88 d	91.00 cd	6.35	7.19 bc	6.38 c	5.25 cd	18.09 bc	19.26 a	18.00 c	17.75 cd
Minerva	99.32	94.55 a	99.34 a	98.50 a	3.49	2.18 d	3.49 d	3.50 ef	-4.29 e	-3.00 g	-4.29 g	-4.25 g
Buccaneer	90.04	91.66 ab	90.11 de	90.50 d	6.33	6.91 bc	6.37 c	7.25 b	22.61 a	18.20 ab	22.57 a	21.50 b
Colossus	76.41	93.08 ab	86.43 f	86.25 e	3.36	6.92 bc	3.30 d	3.25 f	12.88 d	17.80 ab	12.82 f	12.75 f
Annika	89.94	88.37 bc	89.93 de	89.75 d	3.04	10.88 a	3.05 d	3.50 ef	18.75 ab	18.96 a	18.75 b	18.25 c
Sweet Uno	92.24	88.88 bc	92.21 c	92.75 b	3.63	6.42 bc	3.66 d	3.25 f	14.16 cd	15.52 bc	14.15 e	14.75 e
Lucinda	92.49	93.51 ab	92.44 c	92.50 bc	6.10	5.97 bc	6.13 c	5.75 c	22.38 a	20.67 a	22.35 a	22.75 a
Fernanda	86.45	93.59 ab	86.47 f	86.75 e	7.83	8.57 ab	7.81 b	7.25 b	13.95 d	17.87 ab	13.92 e	13.50 f
Superex	89.14	92.34 ab	89.15 e	89.75 d	9.62	5.06 cd	9.64 a	8.75 a	16.57 bcd	12.91 c	16.53 d	16.75 d
BO-14			98.24 b	98.25 a			3.48 d	3.25 f			-4.15 g	-4.25 g
BO-15				98.50 a				3.75 ef				-4.50 g
P≤0.05	ns	*	**	**	ns	**	**	**	**	**	**	**
CV.	11.99	4.02	0.57	0.86	16.3	36.37	9.62	9.98	18.52	14.81	2.94	4.67

* = Means followed by the same letter in column are not significantly different but mean followed by different letter in column are significantly different at the 95% (P≤0.05) by the DMRT.

** = Indicates significance at the 99% (P≤0.01) by the DMRT

สีเปลือกของหอมหัวใหญ่ (กลุ่มสี)

การทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 ด้านสีผิวของหอมหัวใหญ่ พบว่าหอมหัวใหญ่ทุกสายพันธุ์มีสีเปลือกเป็นสีเหลือง อยู่ระหว่างกลุ่มสี 23C–25C ยกเว้นพันธุ์ Minerva และ BO-14 ซึ่งมีสีผิวเปลือกเป็นสีขาว อยู่ระหว่างกลุ่มสี 155C–155D (ตารางที่ 7)

สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2556-2557 พบว่าหอมหัวใหญ่ทุกสายพันธุ์ที่ปลูกปี 2556 ที่ อ.แม่วาง มีสีเปลือกเป็นสีเหลือง อยู่ระหว่าง 23C–25C ยกเว้นพันธุ์ Minerva ซึ่งมีสีผิวเปลือกเป็นสีขาว อยู่ระหว่างกลุ่มสี 155A–155C (ตารางที่ 7)

หอมหัวใหญ่ทุกสายพันธุ์ที่ปลูกที่ อ.พร้าว มีสีเปลือกเป็นสีเหลือง อยู่ระหว่าง 23C–25C ยกเว้นพันธุ์ Minerva ซึ่งมีสีผิวเปลือกเป็นสีขาว อยู่กลุ่มสี 155C (ตารางที่ 7)

หอมหัวใหญ่ทุกสายพันธุ์ที่ปลูกปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ มีสีเปลือกเป็นสีเหลือง อยู่ระหว่าง 23C–25C ยกเว้นพันธุ์ Minerva, BO-14 และ BO-15 ซึ่งมีสีผิวเปลือกเป็นสีขาว อยู่ระหว่างกลุ่มสี 155C–155D (ตารางที่ 7)

สีเนื้อของหอมหัวใหญ่

การทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2557 ด้านสีเนื้อของหอมหัวใหญ่ พบว่าหอมหัวใหญ่ทุกสายพันธุ์มีสีเนื้อผลเป็นสีขาว อยู่ระหว่างกลุ่มสี 149D–150D ยกเว้นพันธุ์ Minerva และ BO-14 ซึ่งมีสีเนื้อผลเป็นสีขาว อยู่ระหว่างกลุ่มสี 155C–155D (ตารางที่ 7)

สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป ปี 2556-2557 พบว่าหอมหัวใหญ่ทุกสายพันธุ์ที่ปลูกปี 2556 ที่ อ.แม่วาง และ อ.พร้าว มีสีเนื้อผลเป็นสีขาว อยู่ระหว่างกลุ่มสี 149D–150D ยกเว้นพันธุ์ Minerva และ BO-14 ซึ่งมีสีเนื้อผลเป็นสีขาว อยู่ระหว่างกลุ่มสี 155C–155D (ตารางที่ 7)

หอมหัวใหญ่ทุกสายพันธุ์ที่ปลูกปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ มีสีเนื้อผลเป็นสีขาว อยู่ระหว่างกลุ่มสี 149D–150D ยกเว้นพันธุ์ Minerva, BO-14 และ BO-15 ซึ่งมีสีเนื้อผลเป็นสีขาว อยู่ระหว่างกลุ่มสี 155C–155D (ตารางที่ 7)

Table 7 The colour chart of onion varieties was cut into small cube pieces in different time period at CMRARC.

Varieties	Colour Chart							
	Peel colour				Pulp colour			
	Year 2013		Year 2014		Year 2013		Year 2014	
	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off	MW/off	PW/off	CMRARC/in	CMRARC/off
Cavalier	23C-24D	24C-25C	24C-25C	24C-25C	149D-150D	149D-150D	149D-150D	149D-150D
Sirius	23C-24D	24C-25C	24C-25C	24C-25C	149D-150D	149C-150D	149D-150D	149D-150D
Minerva	155A-155C	155C	155C-155D	155C-155D	155C-155D	155C-155D	155C-155D	155C-155D
Buccaneer	23D-25C	24C-25D	24D-25C	24D-25C	149D-150D	149D-150C	149D-150D	149D-150D
Colossus	23D-25D	23D-25C	24D-25C	24D-25C	149D-150D	149D-150D	149D-150D	149D-150D
Annika	23D-24D	24C-25C	24C-25C	24C-25C	149D-150D	149D-150D	149D-150D	149D-150D
Sweet Uno	23C-25C	24C-25C	24D-25C	24D-25C	149D-150D	149D-150D	149D-150D	149D-150D
Lucinda	23D-25D	23D-25D	24C-25C	24C-25C	149D-150D	149D-150D	149D-150D	149D-150D
Fernanda	23D-24D	23C-25D	23C-25C	23C-25C	149D-150D	149D-150D	149D-150D	149D-150D
Superex	23D-24D	24C-25D	24C-25C	24C-25C	149D-150D	149D-150D	149D-150D	149D-150D
Po-14			155C-155D	155C-155D			155C-155D	155C-155D
Po-15				155C-155D				155C-155D

3. การแปรรูปผลผลิต

3.1 การสูญเสียน้ำหนักสด

ด้านการสูญเสียน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่ ภายหลังจากหั่นให้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก 1 มิลลิเมตร พบว่าหอมหัวใหญ่ทุกสายพันธุ์ที่ปลอกเปลือกหั่นและพักไว้ 1 ชั่วโมง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ Sweet Uno มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยต่ำที่สุด 0.8% ส่วนพันธุ์ BO-14 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด 2.7% (ตารางที่ 8)

หอมหัวใหญ่ที่ผ่านการหั่นให้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก 2 ชั่วโมง พันธุ์ Sweet Uno มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ยต่ำที่สุด 1.4% ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Annika, Cavalier, Lucinda, Colossus, Superex และ Sirius ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ย 1.8, 2.1, 2.5, 2.6, 2.7 และ 3.3 % ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Fernanda มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด 5.4% (ตารางที่ 8)

หอมหัวใหญ่ที่ผ่านการหั่นให้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก 3 ชั่วโมง พันธุ์ Sweet Uno มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยต่ำที่สุด 2.7% ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Cavalier, Annika, Superex, Colossus, Lucinda และ Sirius ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ย 3.4, 3.5, 3.8, 3.9, 4.1 และ 4.5 % ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Fernanda มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด 6.4% (ตารางที่ 8)

หอมหัวใหญ่ที่ผ่านการหั่นให้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก 4 ชั่วโมง พันธุ์ Sweet Uno มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยต่ำที่สุด 1.4% ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Cavalier, Annika, Colossus, Superex, Lucinda และ Sirius ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก 4.7, 5.0, 5.3, 5.3, 5.8 และ 6.2 % ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Fernanda มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด 8.7 % (ตารางที่ 8)

หอมหัวใหญ่ที่ผ่านการหั่นให้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก 5 ชั่วโมง พันธุ์ Sweet Uno มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยต่ำที่สุด 4.7% ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Cavalier, Annika, Superex และ Colossus ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 5.7, 6.4, 6.6 และ 6.7 % ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Fernanda มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด 9.2 % (ตารางที่ 8)

Table 8 The weight loss of onion varieties was cut into small cube pieces in different time period at CMRARC.

Varieties	Weight loss											
	Begin		1 h		2 h		3 h		4 h		5 h	
	(kg)	%	(kg)	%	(kg)	%	(kg)	%	(kg)	%	(kg)	%
Cavalier	204.60	0	200.83	1.8	200.33	2.1 ab	197.65	3.4 ab	195.03	4.7 ab	192.90	5.7 ab
Sirius	188.08	0	185.13	1.6	181.90	3.3 abc	179.65	4.5 abc	176.53	6.2 abcd	173.08	8.0 bcde
Minerva	152.43	0	149.83	1.7	146.13	4.2 cd	144.18	5.4 bc	141.30	7.3 cde	138.05	9.2 e
Buccaneer	143.93	0	142.30	1.3	138.03	4.1 cd	136.65	5.1 bc	133.18	7.5 de	131.78	8.5 cde
Colossus	232.25	0	228.68	1.6	226.30	2.6 abc	223.35	3.9 ab	220.15	5.3 abcd	216.83	6.7 abcd
Annika	177.93	0	176.43	0.9	174.68	1.8 a	171.65	3.5 ab	169.10	5.0 abc	166.55	6.4 abc
Sweet Uno	261.18	0	259.18	0.8	257.58	1.4 a	254.15	2.7 a	251.48	3.8 a	248.95	4.7 a
Lucinda	183.98	0	181.85	1.2	179.35	2.5 abc	176.38	4.1 ab	173.30	5.8 abcd	170.03	7.7 bcde
Fernanda	223.75	0	220.88	1.3	211.78	5.4 d	209.43	6.4 c	204.08	8.7 e	203.30	9.2 e
Superex	236.08	0	232.40	1.5	229.58	2.7 abc	227.05	3.8 ab	223.50	5.3 abcd	220.40	6.6 abcd
BO-14	172.63	0	168.18	2.7	165.98	3.9 bcd	163.28	5.4 bc	160.60	7.1 bcde	157.53	8.9 de
P≤0.05				ns		**		**		**		**
CV.				63.54		29.87		22.25		18.47		14.82

* = Means followed by the same letter in column are not significantly different but mean followed by different letter in column are significantly different at the 95% (P≤0.05) by the DMRT.

** = Indicates significance at the 99% (P≤0.01) by the DMRT

3.2 น้ำหนักผลสด และน้ำหนักผลหลังอบแห้ง

การทดสอบการแปรรูปของหอมหัวใหญ่แต่ละสายพันธุ์เป็นหอมผงในปี 2557 ดังนี้

น้ำหนักเปลือกของหอมหัวใหญ่ พบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ Lucinda มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือกเฉลี่ยสูงที่สุด 6.6% ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Buccaneer, Fernanda, Annika, Colossus, Sirius และ Cavalier ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือกเฉลี่ย 5.9, 5.0, 4.7, 4.0, 4.3 และ 3.7 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Minerva มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือกเฉลี่ยต่ำที่สุด 1.8% (ตารางที่ 9)

น้ำหนักเนื้อผลสดของหอมหัวใหญ่ พบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ Superex มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อเฉลี่ยสูงที่สุด 97.6% อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์อื่น ยกเว้นมีความแตกต่างจากพันธุ์ Buccaneer ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อเฉลี่ยต่ำที่สุด 90.6% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เมื่อนำหอมหัวใหญ่ไปอบแห้งและทำให้เป็นผง พบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ BO-14 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหลังการอบแห้งเฉลี่ยมากที่สุด 14.4% มีความแตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพันธุ์ Colossus มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหลังการอบแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุด 7.79% (ตารางที่ 9)

Table 9 Fresh- and dry weight of onion varieties were dehydrated in the form of powder at CMRARC.

Varieties	Processing onion varieties							
	Fresh weight		Peel weight		Pulp weight		Dried weight	
	(kg)	%	(kg)	%	(kg)	%	(kg)	%
Cavalier	216.98	100	7.80	3.7 abc	206.93	95.3 ab	8.59	8.6 bcd
Sirius	199.45	100	8.78	4.3 abc	190.63	95.7 ab	7.90	7.9 d
Minerva	165.13	100	2.93	1.8 c	154.78	94.4 ab	9.20	9.2 bcd
Buccaneer	159.93	100	9.45	5.9 ab	149.98	90.6 b	7.84	7.8 d
Colossus	244.90	100	9.60	4.0 abc	235.10	96.0 ab	7.79	7.8 d
Annika	189.48	100	8.98	4.7 abc	182.13	96.1 ab	8.95	9.0 bcd
Sweet Uno	264.60	100	6.30	2.5 c	256.63	96.8 ab	8.91	8.9 bcd
Lucinda	200.98	100	13.13	6.6 a	187.78	93.4 ab	10.10	10.1 b
Fernanda	233.55	100	11.53	5.0 abc	221.98	95.0 ab	8.75	8.8 bcd
Superex	244.58	100	5.55	2.3 c	238.78	97.6 a	8.49	8.5 cd
BO-14	179.48	100	5.05	2.9 bc	174.43	97.1 ab	14.36	14.4 a
P≤0.05				**		*		**
CV.				38.67		3.24		7.58

* = Means followed by the same letter in column are not significantly different but mean followed by different letter in column are significantly different at the 95% (P≤0.05) by the DMRT.

** = Indicates significance at the 99% (P≤0.01) by the DMRT

3.3 คะแนนคุณภาพการชิม (สี, รสชาติ, กลิ่นรส, ความพึงพอใจ)

การตรวจสอบคุณภาพการแปรรูปและการชิมของหอมหัวใหญ่ภายหลังอบแห้งให้เป็นผง (ตารางที่ 10) ดังนี้

ลักษณะสี พบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ Minerva, Colossus, Annika และ BO-14 มีสีของหอมหัวใหญ่ภายหลังอบแห้งเป็นหอมผง อยู่ในระดับ 2 (ดี) แตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่นที่อยู่ในระดับ 1 (พอใช้)

ลักษณะรสชาติ พบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ BO-14 ภายหลังการแปรรูปเป็นหอมผงยังคงมีรสชาติของหอมหัวใหญ่ อยู่ในระดับ 2 (ดี) แตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่น ที่อยู่ในระดับ 1 (พอใช้)ลักษณะกลิ่นรส พบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ Lucinda และ BO-14 มีกลิ่นเฉพาะของหอมหัวใหญ่หลังอบแห้ง อยู่ในระดับ 2 (ดี) แตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่น ที่อยู่ในระดับ 1 (พอใช้)

ความพึงพอใจของผู้บริโภค พบว่าผู้บริโภคมีความพึงพอใจในหอมหัวใหญ่พันธุ์ Minerva และ BO-14 อยู่ในระดับ 2 (ดี) แตกต่างจากพันธุ์ Superex และพันธุ์อื่น ที่อยู่ในระดับ 1 (พอใช้)

Table 10 The level of quality tastes in onion powder that inspect at CMRARC and MaeJo University.

Varieties	Colour	Taste	Smell	Satisfied	Total
Cavalier	1.4	1.1	1.4	1.4	5.3
Sirius	1.3	1.0	1.0	1.2	4.6
Minerva	1.5	1.3	1.1	1.5	5.5
Buccaneer	1.4	1.2	1.2	1.4	5.2
Colossus	1.9	1.1	0.8	1.1	4.9
Annika	1.5	1.2	1.1	1.5	5.3
Sweet Uno	1.3	1.2	1.0	1.4	5.0
Lucinda	1.4	1.2	1.8	1.2	5.6
Fernanda	1.1	1.3	1.2	1.3	4.9
Superex	1.4	1.3	1.5	1.4	5.5
BO-14	1.7	1.7	1.5	1.9	6.8

Remark: the tastes score are show the level of 0 = dissatisfied, 1 = Neutral, 2 = satisfied, 3 = very satisfied

3.4 น้ำหนักผลสด และน้ำหนักผลหลังอบแห้งในเชิงอุตสาหกรรม

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ได้คัดเลือกพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่มีศักยภาพในการแปรรูป 2 สายพันธุ์ ได้แก่ Minerva และ BO-14 เพื่อนำไปทดสอบการแปรรูปเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งเปรียบเทียบกับพันธุ์ Superex โดยการทดสอบการแปรูปเป็นหอมหัวใหญ่เกล็ดอบแห้งจากบริษัท นิธิฟูดส์ จำกัด

จากการทดสอบคุณภาพการแปรรูปและการชิมของหอมหัวใหญ่ภายหลังแปรรูปเป็นเกล็ดอบแห้ง พบว่า หอมหัวใหญ่พันธุ์ Minerva มีน้ำหนักหลังอบแห้งเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 5.57 กิโลกรัม คิดเป็น 7.9% ของน้ำหนักก่อนอบ และใช้ระยะเวลาในการแปรูปหอมหัวใหญ่เกล็ดอบแห้งเฉลี่ยมากที่สุด 3.45 ชั่วโมง และมีค่า %MC เฉลี่ยมากที่สุด 5.03 ส่วนหอมหัวใหญ่พันธุ์ BO-14 มีน้ำหนักหลังอบแห้งเฉลี่ย 4.50 กิโลกรัม คิดเป็น 9.2% และใช้ระยะเวลาในการแปรูปหอมหัวใหญ่เกล็ดอบแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุด 3.00 ชั่วโมง และมีค่า %MC เฉลี่ยมากที่สุด 5.30 ส่วนหอมหัวใหญ่พันธุ์ Superex มีน้ำหนักหลังอบแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุด 2.40 กิโลกรัม คิดเป็น 6.6% และใช้ระยะเวลาในการแปรูปหอมหัวใหญ่เกล็ดอบแห้งเฉลี่ย 3.10 ชั่วโมง และมีค่า %MC เฉลี่ยมากที่สุด 4.20 (ตารางที่ 11)

Table 11 Fresh- and dry weight of onion varieties were dehydrated in the form of flakes (Nithi Foods Co., Ltd., 2014).

Varieties	Fresh weight		Peel weight		Pulp weight		Drying weight		Drying time	%MC
	(kg)	%	(kg)	%	(kg)	%	(kg)	%	(h)	
Minerva	70.20	100	9.60	13.7	60.60	86	5.57	7.9	3.45	5.03
BO-14	49.00	100	7.75	15.8	41.21	84	4.50	9.2	3.00	5.30
Superex	36.47	100	3.70	10.1	32.70	90	2.40	6.6	3.10	4.20

3.5 คุณภาพการชิมในเชิงอุตสาหกรรม

ผลจากการทดสอบคุณภาพการแปรรูปและการชิมของหอมหัวใหญ่เกล็ดอบแห้งของทางบริษัท นิธิฟูดส์ จำกัด พบว่า หอมหัวใหญ่พันธุ์ Minerva มีเนื้อเหนียว (MC5.03) แต่มีรสหวานที่สุด มีความหวานมากกว่า BO-14 และ Superex ด้านรสชาติยังคงเก็บรักษารสชาติเหมือนหอมหัวใหญ่สดได้ดี ส่วนพันธุ์ BO-14 มีเนื้อกรอบ (MC5.30) รสชาติไม่หวาน มีรสจืดคล้ายมะละกอดิบ มีกลิ่นหอมหัวใหญ่เล็กน้อย ส่วนพันธุ์ Superex ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ มีรสฝาด และรสขมตามท้ายอย่างชัดเจน เมื่อเทียบกับคุณภาพการแปรรูปและการชิมหอมหัวใหญ่เกล็ดอบแห้งที่นำเข้าจากประเทศจีน (STD) มีความกรอบ หวานเล็กน้อย มีรสฝาดเปรี้ยวคล้ายการแช่น้ำไว้นาน มีรสขมตามท้ายเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตาม บริษัทนิธิฟูดส์ จำกัด ได้ให้ความเห็นว่าพันธุ์ Minerva มีความเหมาะสมสำหรับทำ seasoning powder ของบริษัทฯ ส่วนพันธุ์ BO-14 เหมาะสมสำหรับการผลิตเชิงอุตสาหกรรม (ตารางที่ 12)

Table 12 The sensory of three onion varieties after dehydrated onions in the form of flakes (Nithi Foods Co., Ltd., 2014).

Varieties	Sensory
STD	Crispy and slightly sweet , acidulous like soak in water and slightly bitter taste
Minerva	Sticky (MC5.03) Sweeter than BO-14 and superax , good taste like fresh onion
Po-14	Crispy (MC5.30) not sweet , tasteless look raw papaya, a little smell of onion
Superex	Acidulous , bitter taste (MC4.20)

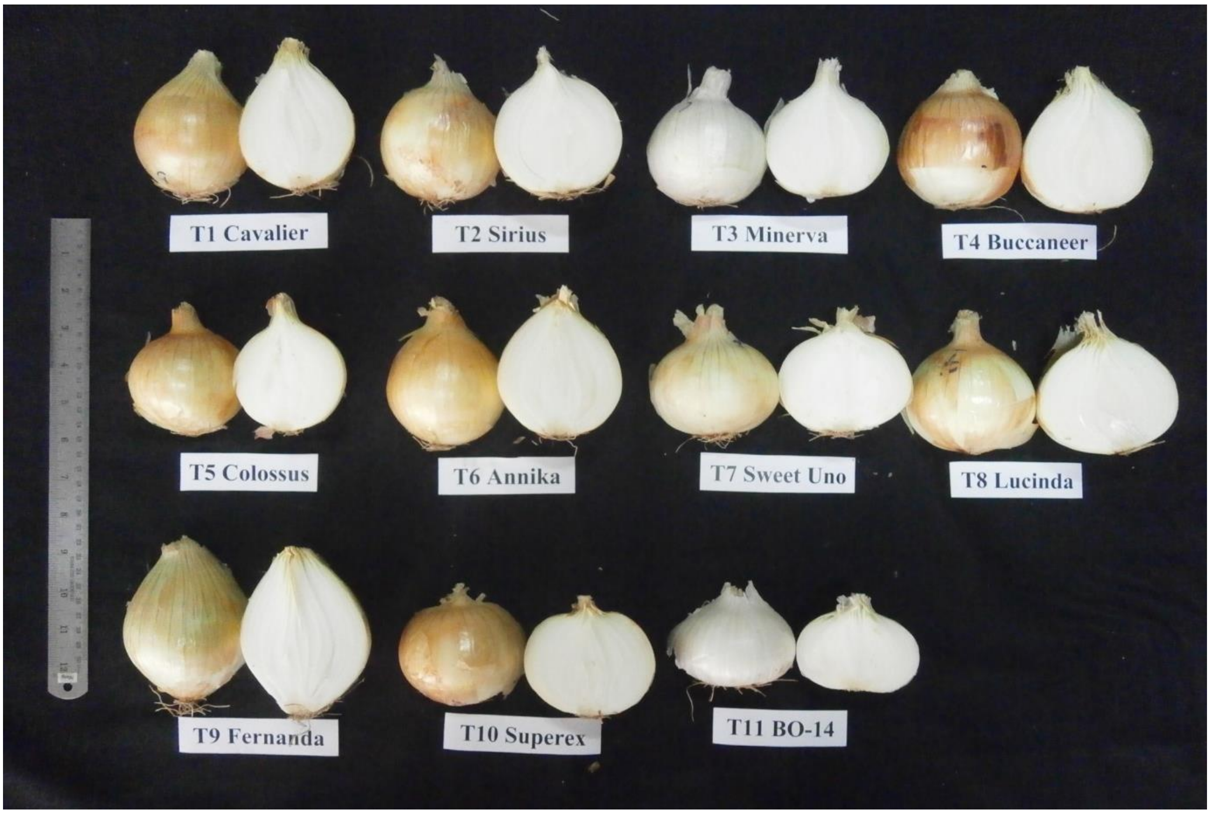


Figure 1. The bulb shape, size and peel-pulp color of each onion variety after harvested at three locations in Maewang, Praow and CMRARC at Chiang Mai.

Figure 3. The dry weight of each onion variety were dehydrated in the form of flakes at Nithi Foods Co., Ltd, Chiang Mai.

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบพันธุ์หอมหัวใหญ่ในฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป พบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ Cavalier และ Sweet Uno ที่ปลูกในพื้นที่ทดสอบของเกษตรกร อ.แม่วาง, พร้าว และ ศกล.ชม ให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด, มีน้ำหนักต่อหัว, เส้นผ่าศูนย์กลางหัว, ปริมาณ TSS และจำนวนชั้นหอมหัวใหญ่มากที่สุด ด้านคุณภาพผลผลิต Minerva มีค่าความแน่นเนื้อ, pH, ความหวาน และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักอบแห้งสูงที่สุด สำหรับพันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมในการปลูกเพื่อกระจายผลผลิตนอกฤดูสำหรับบริโภคสดและแปรรูป พันธุ์ Fernanda, และ Colossus ให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด มีจำนวนชั้นของกลีบสูง ส่วน Fernanda และ Colossus มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และความยาวของหัวใหญ่กว่าพันธุ์อื่น และ BO-14 และ Minerva มีความแน่นเนื้อของหัว และความหวานเฉลี่ยมากที่สุด พันธุ์หอมหัวใหญ่ที่มีแนวโน้มเหมาะกับการแปรรูปเป็นหอมผง ได้แก่ Sweet Uno, Minerva และ BO-14 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความแน่นเนื้อ, ความหวาน, น้ำหนักสด, น้ำหนักแห้ง และ มีคุณภาพการชิมอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนพันธุ์ที่เหมาะสมในการแปรรูปเป็นหอมหัวใหญ่ผงเชิงอุตสาหกรรม ได้แก่ Minerva และ BO-14 เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักอบแห้งสูง มีรสชาติหวาน คุมสีได้ง่าย ใช้เวลาในการอบเร็ว และกลิ่นเฉพาะของหอมหัวใหญ่ชัดเจน

ดังนั้นหอมหัวใหญ่พันธุ์ดังกล่าว มีแนวโน้มที่จะสามารถพัฒนาต่อให้มีศักยภาพในการผลิตในและนอกฤดูปกติ เพราะมีคุณภาพดี ให้ผลผลิตสูง เป็นที่ต้องการของเกษตรกรได้ แต่อย่างไรก็ตามการปลูกนอกฤดูนั้นจะมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงในปริมาณสูง จึงอาจเป็นการเพิ่มต้นทุนในการปลูกของเกษตรกรได้

การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

1. เพื่อให้ได้พันธุ์หอมหัวใหญ่ที่มีคุณภาพดี ให้ผลผลิตสูง เมื่อปลูกนอกฤดูหรือเหลื่อมฤดูปกติ เหมาะสำหรับการบริโภคสดและแปรรูป

2. เพื่อให้ได้พันธุ์หอมหัวใหญ่ที่มีคุณภาพดี เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นหอมผงในเชิงอุตสาหกรรม

3. เพื่อให้เกษตรกร หน่วยงานของรัฐ ภาคเอกชน และผู้ที่สนใจ มีความรู้เพิ่มขึ้นจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีการทดสอบหอมหัวใหญ่เพื่อกระจายฤดูกาลผลิตสำหรับการบริโภคสดและแปรรูป

คำขอบคุณ

งานวิจัยการทดสอบหอมหัวใหญ่เพื่อกระจายฤดูกาลผลิตสำหรับการบริโภคสดและแปรรูปสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของ ดร.กฤษณ์ ลินวัฒนา ที่ให้คำปรึกษา และให้การสนับสนุนในการดำเนินงานวิจัยดังกล่าว นอกจากนี้ต้องขอขอบคุณ บริษัทฮอทิโกร จำกัด, บริษัทซันเท็ค จำกัด และชุมนุมสหกรณ์ผู้ปลูกหอมหัวใหญ่แห่งประเทศไทย ที่ให้การสนับสนุนเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ในงานวิจัย คุณอินสอน ต้นธนะ เกษตรกรผู้ปลูกหอมหัวใหญ่ อ.พร้าว และ คุณวิชัย บุตรตาพา เกษตรกรผู้ปลูก

หอมหัวใหญ่ อ.แม่วาง ผู้ร่วมปฏิบัติงานวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งทีมงานวิจัย และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของ ศกล.ชม ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

บรรณานุกรม

เดลินิวส์. 2555. เปิดนำเข้าหอมหัวใหญ่. เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์: http://www.dailynews.co.th/Content/agriculture/2758. 1 มกราคม 2557.

บริษัทนิธิฟูดส์ จำกัด. 2557. หอมหัวใหญ่เกล็ดอบแห้ง. 5 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. หอมหัวใหญ่: เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ปี 2555 -2557. เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์: http://www.oae.go.th/download/prcai/ vegetable/onion.pdf. 9กรกฎาคม 2557.

Bank of Thailand. 2001. Thailand's economic and monetary conditions in 2001. Monetary Policy Group, Bank of Thailand. 83p.

Condé Nast. 2013. Nutrition Facts: Onions, raw average [Includes USDA SR-21]. NutritionData.com. Retrived on January 2, 2014, from the world wide web: http://nutritiondata.self.com/facts/ vegetables-and-vegetable-products/2501/2.

Dawar, N.M., F.K. Wazir, M. Dawar and S.H. Dawar. Effect of planting density on growth and yield of onion varieties under the climatic conditions of Peshawar. Sarhad J. Agric. 23(4):911-917.

IPGRI, ECP/GR, AVRDC. 2001. Descriptors for Allium (*Allium* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy; European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR), Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan. 42 p.

Khan, A.A., M. Zubair, A. Bari and F. Maula. 2007. Response of onion (*Allium cepa*) growth and yield to different levels of nitrogen and zinc in Swat valley. Sarhad J. Agric. 23(4):933-936.

Wongmetha**, O.**, G. Linwattana, W. Panuampai, J. Kaneythipe, A. Sookchan, A. Khuntiyawit and S. Kutrakul. 2014. The selection of onion varieties in off-season production. Proceeding of SEAVEG 2014: Families, Farms, Food; Regional Symposium on Sustaining Small-Scale Vegetable Production and Marketing Systems for Food and Nutrition Security.

การลดความเสียหายของหอมหัวใหญ่หลังการเก็บเกี่ยว

Reducing Damage of Onion (*Allium cepa* L.) after Harvesting

อารีรัตน์ การุณสถิตย์ชัย[1] ชวเลิศ ตรีกรุณาสวัสดิ์[1] สุพัฒธณกิจ โพธิ์สว่าง[2]

Areerat Karunsatitchai[1] Chawalert Trikarunasawat[1] Supattanakij Posawang[2]

บทคัดย่อ

การลดความเสียหายของหอมหัวใหญ่หลังการเก็บเกี่ยว มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดความเสียหายของหอมหัวใหญ่ก่อนถึงมือผู้บริโภค ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน ระยะเวลาทำการทดลองตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2556 เริ่มจากคัดเลือกหอมหัวใหญ่พันธุ์ Superex มีความสม่ำเสมอ สี ขนาด และน้ำหนัก ปราศจากโรค โดยทำความสะอาด บรรจุในบรรจุภัณฑ์และเก็บรักษาที่อุณหภูมิตามกรรมวิธีที่กำหนด นาน 24 วัน พบว่า การใช้ถุงแอคทีฟ หนา 25 ไมครอน และ 40 ไมครอน ร่วมกับการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ ที่ 5 และ 15 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักสดและการเสื่อมคุณภาพของหอมหัวใหญ่ได้นาน 24 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับการบรรจุในถุงตาข่ายร่วมกับการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องหรือกรรมวิธีใดกรรมวิธีหนึ่ง นอกจากนี้ พบว่า การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในถุงแอคทีฟเป็นเวลานาน มีการเน่าเสียของผลิตผล ซึ่งเกิดจากเชื้อสาเหตุโรคที่ติดมาจากแปลงปลูก มีอาการรุนแรงกว่าหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในถุงตาข่าย เมื่อศึกษาการควบคุมความรุนแรงของการเน่าเสียในหอมหัวใหญ่ ด้วยการลดความชื้นในถุงแอคทีฟ ความหนา 25 ไมครอน ด้วยการใช้ซิลิก้าเจลร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 5 องศาเซลเซียส พบว่า ไม่สามารถชะลอและควบคุมการเสื่อมสภาพซึ่งได้แก่การสูญเสียน้ำหนัก ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เพิ่มขึ้น ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และความเสียหายจากการเน่าเสียและการเกิดโรคของผลผลิตหอมหัวใหญ่เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้นได้

คำหลัก : หอมหัวใหญ่ บรรจุภัณฑ์ ลดความชื้น อุณหภูมิ ลดความเสียหาย

---

[1]สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

[2]ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ศกล.ชม) สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

เทคโนโลยีการจัดการด้านหลังการเก็บเกี่ยวหอมหัวใหญ่เป็นอีกปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับการผลิตหอมหัวใหญ่ เนื่องจากหอมหัวใหญ่เป็นผลิตผลที่เน่าเสียได้ง่าย ทำให้ไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน ซึ่งส่งผลให้เกษตรกรต้องรีบขายผลผลิตในระยะที่ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต จึงทำให้ราคาของหอมหัวใหญ่ตกต่ำ โดยที่การสูญเสียในระหว่างการเก็บรักษา ส่วนใหญ่มาจาก 2 สาเหตุใหญ่ คือ จากการติดโรคมาจากแปลงปลูก แล้วมีการปะปนของผลิตผลที่เป็นโรคเข้าไปในกลุ่มของผลิตผลที่ดีในระหว่างการเก็บรักษา ก่อให้เกิดความเสียหายแก่หอมหัวใหญ่ในระหว่างการเก็บรักษาได้ นอกจากนี้ยังเกิดการสูญเสียจากการแตกหน่อและออกรากของหอมหัวใหญ่ ซึ่งเกิดได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่ การเก็บเกี่ยวหอมหัวใหญ่ที่ยังไม่ถึงกำหนดอายุการเก็บเกี่ยว ทำให้หอมหัวใหญ่ยังคงมีการเจริญเติบโตต่อไป การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของหอมหัวใหญ่ อุณหภูมิระหว่างการเก็บรักษาผลผลิต ส่วนโรคที่ติดมาจากแปลงปลูกของหอมหัวใหญ่ มีอาการ neck rot (*Botrytis* spp.) black rot (*Aspergillus* spp.) basal rot (*Fusarium* sp.) หากมีการให้น้ำในช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้โรคเน่าที่เกิดจากแบคทีเรียในขณะเก็บรักษามีความรุนแรงเพิ่มขึ้น ซึ่งการเข้าทำลายของเชื้อในขณะเก็บรักษาจะสูงสุดเมื่อเก็บเกี่ยวหอมเมื่ออายุ 110 วัน (ยอดเหี่ยว 25 %) แต่ถ้าเก็บเมื่ออายุ 120 วันหลังจากย้ายปลูก (ยอดเหี่ยว 50 %) ทำให้การเน่าเสียลดลงอย่างมาก (สมศิริ,2554) ดังนั้น ดัชนีการเก็บเกี่ยวหอมหัวใหญ่จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเกิดโรคเน่าหลังการเก็บเกี่ยว

วิธีควบคุมการเน่าเสียของหอมหัวใหญ่ ที่นิยมคือ การสมานแผล (curing) ในแปลงปลูก พบว่า การ curing ในสภาพที่แห้งในแปลงปลูกเมื่อเก็บเข้าห้องเย็นเพื่อการขนส่ง การเน่าเสียมีระดับต่ำกว่าการ curing ที่อุณหภูมิห้องและสภาพที่ชื้น (สมศิริ, 2554) จึงกล่าวได้ว่า ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศและอุณหภูมิในการเก็บรักษา เป็นปัจจัยหนึ่งในการควบคุมความรุนแรงของโรคเน่าหลังการเก็บเกี่ยว

รวมทั้ง การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ ควรเก็บในที่อุณหภูมิและความชื้นต่ำ รวมทั้งการระบายอากาศที่ดี จากการวางเรียงบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมหรือชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ก็สามารถลดการกดทับของผลผลิต เป็นสาเหตุหลักของความบอกช้ำของผลผลิต ซึ่งจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น จากการรายงานของ Linus (2003) พบว่า สามารถเก็บรักษาหอมใหญ่ได้นานกว่า 200 วัน ขึ้นกับชนิดของพันธุ์หอมหัวใหญ่ โดยอุณหภูมิแนะนำสำหรับการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ คือ 0 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-75% เนื่องจากการเก็บหอมหัวใหญ่ที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงจะทำให้หอมหัวใหญ่ เสื่อมสภาพได้ง่าย นอกจากนี้ การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในสภาพควบคุมบรรยากาศให้มีปริมาณออกซิเจน 1-2 % คาร์บอนไดออกไซด์ 4-5 % ก็สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ให้นานขึ้นได้

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (MAP- modified atmosphere packaging) ร่วมกับการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ ส่งผลต่อกระบวนการต่างๆ ทางสรีรวิทยาเกิดขึ้นในอัตราช้าลง การลดปริมาณออกซิเจน มีผลต่อการยับยั้งการเกิดออกซิไดซ์ของสารประกอบฟีนอลจนได้สารสีน้ำตาล อัตราการหายใจและการสร้างเอทิลีนเกิดขึ้นในอัตราต่ำ และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น มีสมบัติขัดขวางการทำงานของเอทิลีน (จริงแท้, 2538) การใช้ถุง/ฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ

เป็นวิธี MAP ที่น่าสนใจ เนื่องจากบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ มีสมบัติ ยอมให้ก๊าซที่ใช้ในกระบวนการหายใจผ่านเข้าออกได้ดีและสอดคล้องกับอัตราการใช้และสร้างก๊าซในกระบวนการหายใจของผักและผลไม้ที่บรรจุ ทำให้เกิดบรรยากาศดัดแปลงแบบสมดุล (Equilibrium Modified Atmosphere –EMA) และมีสมบัติพิเศษอื่น เช่น ดูดซับเอทิลีนเพื่อชะลอการสุก และสามารถเลือกให้ก๊าซ/น้ำผ่านแบบพิเศษ ทำให้เกิดฝ้าน้อยและมีความแข็งแรง จากการทดสอบ นำเงาะบรรจุในถุงฟิล์มแอคทีฟ ประเภท high OTR ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 18 วันเมื่อเปรียบเทียบกับการบรรจุในถุง PP ไม่เจาะรู เก็บได้เพียง 9 วัน สอดคล้องกับ การทดสอบของ นิลวรรณ และคณะ (2551) การบรรจุผลเงาะที่สุกงอมปลายขนสีแดงในถุง LDPE (low density polyethylene) ที่มีค่า OTR 10,000-12,000 มล./ม.^{2}/วัน CTR 30,000-36,000 มล./ม.^{2}/วัน WVTR 5.74 มล./ม.^{2}/วัน ที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียสขณะทำการขนส่งทางตู้คอนเทรนเนอร์ เก็บรักษาได้นาน 14-18 วัน และจากรายงานของ นพรัตน์(2528) พบว่า ผลลองกองที่แก่และไม่แก่ เก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสและจุ่มช่อด้วย benlate ความเข้มข้น 0-10 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้บรรยากาศที่มีออกซิเจน 5 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีอายุการเก็บรักษานาน 2 สัปดาห์

ดังนั้น การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวหอมหัวใหญ่จากแปลงปลูกและการเก็บรักษาระหว่างรอการขนส่งเพื่อแปรรูปหรือบริโภคสด การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่ต่ำ อุณหภูมิต่ำ ชนิดบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ถือเป็นการลดความเสียหายและยืดอายุการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่หลังการเก็บเกี่ยวได้ดียิ่งขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ผลผลิตหอมหัวใหญ่พันธุ์การค้า (superlex) คัดเกรดจากโรงงานเอกชน
2. เครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. ถุงตาข่ายพลาสติก ขนาดบรรจุ 10 กิโลกรัม
4. ถุงแอคทีฟ หนา 25 ไมครอน
5. ถุงแอคทีฟ หนา 40 ไมครอน
6. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 2 ระดับอุณหภูมิ (5 และ 15 องศาเซลเซียส)
7. ซิลิก้าเจล (สำหรับดูดความชื้น)
8. ตะกร้าพลาสติก
9. เครื่องปั่นน้ำผลไม้แบบแยกน้ำแยกเนื้อ
10. เครื่อง Hand refractometer (0-32 บริกซ์)
11. pH meter

วิธีการ

1. ศึกษาอุณหภูมิและชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่มีผลต่อการเก็บรักษาหอมใหญ่

เริ่มจากคัดเลือกหอมหัวใหญ่พันธุ์ Superex มีความสม่ำเสมอ สี ขนาด และน้ำหนัก ปราศจากโรค โดยทำความสะอาด บรรจุในบรรจุภัณฑ์และเก็บรักษาที่อุณหภูมิตามกรรมวิธีที่กำหนด วางแผนการทดลองแบบ factorial in CRD จำนวน 10 ซ้ำๆ ละ 3 ผล โดยศึกษาปัจจัยดังต่อไปนี้

ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษา 3 ระดับ คือ 5, 15 และ อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 35 องศาเซลเซียส) เป็นตัวควบคุม

ปัจจัยที่ 2 ชนิดของภาชนะบรรจุ มี 3 ชนิด คือ ถุงตาข่ายพลาสติก ถุงแอคทีฟ หนา 25 และ 40 ไมครอน

โดยมีกรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษา ในถุง ตาข่าย ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษา ในถุงแอคทีฟ ความหนา 25 ไมครอน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษา ในถุงแอคทีฟ ความหนา 40 ไมครอน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 4 เก็บรักษา ในถุง ตาข่าย ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 5 เก็บรักษา ในถุงแอคทีฟ ความหนา 25 ไมครอน ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 6 เก็บรักษา ในถุงแอคทีฟ ความหนา 40 ไมครอน ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 7 เก็บรักษา ในถุง ตาข่าย ที่อุณหภูมิห้อง

กรรมวิธีที่ 8 เก็บรักษา ในถุงแอคทีฟ ความหนา 25 ไมครอน ที่อุณหภูมิห้อง

กรรมวิธีที่ 9 เก็บรักษา ในถุงแอคทีฟ ความหนา 40 ไมครอน ที่อุณหภูมิห้อง

บันทึกผลการทดลองทุก 6 วัน โดยวัดคุณภาพ ดังนี้

1.เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก (% weight loss) ชั่งผลผลิตหอมหัวใหญ่ โดยใช้เครื่องชั่งละเอียด ทศนิยม 2 ตำแหน่ง จากนั้นนำมาคำนวณหาการสูญเสียน้ำหนัก ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ตามสูตร

$$A = \frac{(B-C)}{B} x\ 100$$

โดยที่ A คือ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

B คือ น้ำหนักเริ่มต้นของผลผลิตหอมหัวใหญ่

C คือ น้ำหนักสุดท้ายของผลผลิตหอมหัวใหญ่

2.ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยใช้เครื่อง Hand refractometer (0-32 องศาบริกซ์) แบบดิจิตอล โดยนำผลผลิตหอมหัวใหญ่มาปั่นแยกน้ำแยกเนื้อด้วยเครื่องสกัดน้ำผลไม้ หยดของเหลวที่แยกได้ลงบนช่องแผ่นกระจกของเครื่องแล้วกดปุ่มวัดที่ตัวเครื่อง อ่านค่าที่ได้

3.ค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ นำของเหลวที่ได้จากการปั่นแยกน้ำแยกเนื้อใส่ในบีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร แล้วใช้ปลายของแท่งวัด pH meter จุ่มลงในของเหลวดังกล่าว รอจนค่าที่ได้นิ่ง อ่านค่าที่ได้

2. ศึกษาการลดความชื้นในบรรจุภัณฑ์แอคทีฟเพื่อการควบคุมความรุนแรงของการเน่าเสียในการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่

เริ่มจากคัดเลือกหอมหัวใหญ่พันธุ์ Superex มีความสม่ำเสมอ สี ขนาด และน้ำหนัก ปราศจากโรค โดยทำความสะอาด บรรจุในถุงแอคทีฟ ความหนา 25 ไมครอน ซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักสดได้ดี และเกิดความรุนแรงของการเน่าเสียน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับถุงแอคทีฟความหนา 40 ไมครอนร่วมกับการใช้ซิลิก้าเจล ทำหน้าที่ดูดซับความชื้นภายในบรรจุภัณฑ์ระหว่างเก็บรักษาผลผลิต โดยมีจำนวนซิลิก้าเจลตามกรรมวิธีที่กำหนด และนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 24 วัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 10 ซ้ำๆ ละ 3 ผล โดยมีกรรมวิธีดังต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ซิลิก้าเจล

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ซิลิก้าเจลในถุงแอคทีฟ จำนวน 5 ซอง

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ซิลิก้าเจลในถุงแอคทีฟ จำนวน 10 ซอง

บันทึกผลการทดลองทุก 6 วัน โดยวัดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนักสด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ เช่นเดียวกับการทดสอบตอนที่ 1 และเก็บบันทึกข้อมูลเพิ่มเติม ดังนี้

เปอร์เซ็นต์เสียหายจากการเน่าเสียและเกิดโรคของผลผลิต บันทึกจำนวนหอมหัวใหญ่ที่เกิดการเน่าเสียและเกิดโรคในแต่ละครั้ง แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการเกิดการเน่าเสียและการเกิดโรคเปรียบเทียบกับจำนวนหอมหัวใหญ่ทั้งหมดที่ทำการทดลอง

$$\text{การเสียหายจากการเน่าเสียและการเกิดโรค(\%)} = \frac{\text{จำนวนหอมหัวใหญ่ที่เกิดการเน่าเสียและเกิดโรค}}{\text{จำนวนหอมหัวใหญ่ทั้งหมดที่ทำการทดลอง}} \times 100$$

ความรุนแรงของการเน่าเสียและเกิดโรค วัดพื้นที่การเกิดเน่าเสียและเกิดโรค เปรียบเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของหอมหัวใหญ่ โดยจัดระบบเป็นการให้คะแนน 5 ระดับ คือ

1 = ไม่มีอาการ
2 = มีอาการเล็กน้อย ตั้งแต่ 1 - 25 เปอร์เซ็นต์
3 = มีอาการปานกลาง ตั้งแต่ 26 - 50 เปอร์เซ็นต์
4 = มีอาการรุนแรง ตั้งแต่ 51 - 75 เปอร์เซ็นต์
5 = มีอาการรุนแรงมาก ตั้งแต่ 76 - 100 เปอร์เซ็นต์

ระยะเวลา

เริ่ม พฤษภาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2556

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาอุณหภูมิและชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่มีผลต่อการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ พบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดของบรรจุภัณฑ์และระดับอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษามีปฏิสัมพันธ์ต่อการสูญเสียน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่ระหว่างการเก็บรักษาทั้ง 6 และ 24 วัน

เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 วัน เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของหอมหัวใหญ่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ผลผลิตที่เก็บรักษาในถุงตาข่ายพลาสติกมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสูงสุดในถุงตาข่ายพลาสติก ถุงแอคทีฟความหนา 25 และ 40 ไมครอน คือ 1.87 0.74 และ 0.65 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) เมื่อพิจารณาถึงชนิดของบรรจุภัณฑ์ในทุกอุณหภูมิที่ทำการเก็บรักษา พบว่าการใช้ถุงตาข่ายพลาสติก หอมหัวใหญ่มีการสูญเสียน้ำหนักสูงสุด รองลงมาคือการใช้ถุง แอคทีฟหนา 25 ไมครอน และถุง active หนา 40 ไมครอน ตามลำดับ นอกจากนี้อิทธิพลร่วมของชนิดของบรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษามีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของหอมหัวใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) และเมื่อเก็บ

รักษาเป็นระยะเวลา 24 วันพบว่าผลผลิตหอมหัวใหญ่ในถุงตาข่ายพลาสติกที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ผลผลิตมีการสูญเสียน้ำหนักสูงสุด คือ 2.76 เปอร์เซ็นต์รองลงมาคือ ผลผลิตหอมหัวใหญ่ในถุงตาข่ายพลาสติกที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสมีการสูญเสียน้ำหนัก 1.35 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลผลิตที่เก็บรักษาในถุงแอคทีฟ หนา 40 ไมครอนที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 0.24 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) ชนิดของบรรจุภัณฑ์

การที่ผลผลิตที่บรรจุในถุงแอคทีฟแล้วเก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าการบรรจุผลผลิตในถุงตาข่ายนั้น เกิดจากถุงแอคทีฟมีผลในการกักเก็บความชื้นรอบๆ ผลผลิต ไม่ให้เกิดการสูญเสียความชื้น หรือมีการสูญเสียความชื้นรอบผลผลิตหอมหัวใหญ่น้อยกว่าสภาพที่ไม่มีพลาสติกห่อ ซึ่งการบรรจุผลผลิตในถุงพลาสติกเป็นการป้องกันการระเหยของน้ำออกจากผลผลิต และรักษาสภาพบรรยากาศรอบๆผลผลิตให้อิ่มตัวด้วยไอน้ำ (Ben-Yehoshua, 1979) โดยธรรมชาติผลผลิตจะมีมีอัตราการระเหยน้ำออกจากผิวผลได้สูงสุด เกิดจากการคายน้ำของผลผลิตทาง stomata lenticels และรอยเปิดอื่นๆ (Mendoza and Will, 1984) การเก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง (35 องศาเซลเซียส) พบว่าผลผลิตมีการสูญเสียน้ำหนักสูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 15 องศาเซลเซียส เนื่องจากหอมหัวใหญ่ยังมีการหายใจและการคายน้ำรวมทั้งยังเกิดขบวนการเมทาบอลิซึม อุณหภูมิที่สูงมีผลให้อัตราการหายใจ อัตราการคายน้ำและอัตราการเกิดเมทาบอลิซึมสูงตามไปด้วย เป็นเหตุให้ที่ระดับอุณหภูมิห้องผลผลิตมีการสูญเสียน้ำหนัก และเกิดการเสื่อมสภาพเร็วและมากกว่าระดับอุณหภูมิที่ต่ำกว่า

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีของหอมหัวใหญ่ระหว่างเก็บรักษานาน 6-24 วัน พบว่ามีแนวโน้มเกิดการเปลี่ยนแปลงที่สภาวะอุณหภูมิสูง (อุณหภูมิห้อง) มากกว่าอุณหภูมิต่ำ (อุณหภูมิในตู้ควบคุมที่ 5 และ 15 องศาเซลเซียส) เนื่องจากอัตราการหายใจ อัตราการคายน้ำ และอัตราการเกิดขบวนการเมทาบอลิซึมของผลผลิตที่อุณหภูมิสูงมีอัตราที่สูงกว่าการเกิดในอุณหภูมิต่ำ เป็นผลให้มีการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลในเซลล์อันเกิดจากกระบวนการไฮโดรไลซ์แป้งภายในผลหอมหัวใหญ่มีมากกว่าตามไปด้วย และเป็นผลให้เกิดการเสื่อมสภาพของผลผลิตที่อุณหภูมิสูงมีมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ และส่งผลให้อายุการเก็บรักษาผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่อุณหภูมิสูงสั้นกว่าการเก็บรักษาผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่อุณหภูมิต่ำ

หลังเก็บรักษานาน 6 วัน หอมหัวใหญ่ที่เก็บในบรรจุภัณฑ์ต่างๆ ในแต่ละอุณหภูมิที่เก็บรักษามีค่าความเป็นกรด – ด่างของเนื้อ (pH) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าค่าที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน อยู่ระหว่าง 5.67-5.90 ผลผลิตที่เก็บรักษาในถุงแอคทีฟ ความหนา 25 และ 40 ไมครอน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และ ผลผลิตที่เก็บรักษาในถุงแอคทีฟ ความหนา 40 ไมครอน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส มีค่า pH เท่ากัน คือ 5.90 และถือเป็นค่า pH ที่สูงสุด ส่วนผลผลิตที่เก็บรักษาในถุงแอคทีฟหนา 40 ไมครอน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสมีค่า pH ต่ำสุด คือ 5.63 กรรมวิธีอื่นๆ พบว่าผลผลิตมีค่า pH ไม่แตกต่างกัน และพบว่าระดับอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาทั้ง 3 ระดับไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของผลผลิต แต่ชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ใส่ผลผลิตมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของผลผลิต ทั้งนี้อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดของบรรจุภัณฑ์และระดับอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาไม่มีปฏิสัมพันธ์และไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH ในผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 6 วัน

และเมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 24 วัน พบว่าผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในถุงตาข่ายพลาสติกที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสและผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในถุงแอคทีฟ ความหนา 25 ไมครอน และ 40 ไมครอนที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสมีค่า pH สูงสุด ดังนี้คือ 5.90 5.90 และ 5.85 ตามลำดับ ส่วนผลผลิตที่บรรจุในถุงตาข่ายพลาสติกเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่า pH น้อยที่สุดคือ 5.70 ทั้งนี้อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดถุงบรรจุและระดับอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษามีปฏิสัมพันธ์และมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH ในผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 24 วัน

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ตลอดระยะเวลา 6 วันในการเก็บรักษา ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่บรรจุถุงแอคทีฟ หนา 40 ไมครอน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด คือ 5.14 รองลงมาคือผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่บรรจุถุงแอคทีฟ หนา 25 ไมครอน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่บรรจุถุงตาข่ายพลาสติก ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และ ผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่บรรจุถุงแอคทีฟ ความหนา 25 ไมครอน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 4.21 3.02 และ 2.91 ตามลำดับ และผลผลิตที่เก็บรักษาในถุงแอคทีฟ ความหนา 25 ไมครอน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำสุดคือ 1.43 และพบว่าระดับอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาทั้ง 3 ระดับไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลผลิตแต่ชนิดของภาชนะที่ใช้บรรจุผลผลิตมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลผลิต อีกทั้งความสัมพันธ์ระหว่างชนิดภาชนะบรรจุและระดับอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลผลิตหอมหัวใหญ่ เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 24 วัน พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่บรรจุถุงตาข่ายพลาสติกที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด คือ 5.87 ส่วนผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่บรรจุถุง active หนา 40 ไมครอน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำสุด คือ 3.85 ทั้งนี้อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดถุงบรรจุและระดับอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาไม่มีปฏิสัมพันธ์และไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 24 วัน โดยทั่วไปผลไม้ส่วนใหญ่เมื่อเข้าสู่กระบวนการสุกแก่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จะมีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากโมเลกุลแป้งในผลผลิตมีการเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาล ซึ่งเกิดจากกระบวนการไฮโดรไลซ์ (สายชล, 2536) สอดคล้องกับผลการทดลองที่ผลผลิตหอมหัวใหญ่เมื่อเก็บรักษานานขึ้นปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จะมีค่าเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี

เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลามากกว่า 6 วัน พบว่าผลผลิตที่เก็บรักษาในถุงแอคทีฟ ความหนา 25 และ 40 ไมครอน ที่อุณหภูมิ 35 ° C ผลผลิตเกิดสภาพเน่าเสีย โดยมีอาการผลนิ่มเละ มีของเหลวไหลออกจากผลผลิต รวมทั้งมีกลิ่นเหม็นอันเกิดจากการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนของผลผลิต ทำให้ที่อุณหภูมิดังกล่าว (35 องศาเซลเซียส) ไม่สามารถเก็บรักษาและวัดคุณภาพของผลผลิตต่อไปได้ (ภาพที่ 4)

จากการสังเกตระหว่างการเก็บรักษาผลผลิตนาน 24 วัน พบปัญหาการเน่าเสียและการเกิดโรคขึ้นในผลผลิตหอมหัวใหญ่เกิดได้หลายลักษณะ ลักษณะแรกเป็นการเน่าที่เกิดจากกระบวนการหมัก (fermentation) โดยพบว่าผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในถุงแอคทีฟทั้งสองชนิดที่

อุณหภูมิห้องจะมีการเน่าเสียที่เกิดจากขบวนการหมักดังกล่าวหลังจากเก็บรักษาได้ไม่นาน (เริ่มมีอาการในสัปดาห์แรกหลังการเก็บรักษา) เนื่องจากเกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน เป็นผลจากการแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างภายในถุงและภายนอกถุงไม่เหมาะสมกับอัตราการหายใจของผลผลิต เกิดการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จนนำไปสู่กระบวนการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน ได้ผลผลิตคือก๊าซคาร์บอนได้ออกไซด์ และไอน้ำ ความชื้นที่สูงภายในถุงพลาสติกยังทำให้เชื้อโรคบางชนิดที่เป็นสาเหตุของโรคเน่าเจริญเติบโตได้ดี อาทิ เชื้อรา และเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งโดยปกติการการเก็บรักษาผลผลิตในถุงพลาสติกเป็นการเก็บรักษาในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตได้ โดยมีผลช่วยลดระดับของก๊าซออกซิเจนลง เนื่องจากถูกใช้ไปในการหายใจของผลผลิต และมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นเนื่องจากการหายใจ เป็นผลให้ผลิตผลมีการหายใจลดลง รวมทั้งชะลอการสุก การเสื่อมสภาพ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพ (สายชล, 2528) แต่การดัดแปลงสภาพบรรยากาศก็อาจมีผลเสียต่อผลิตผลได้ เช่น การเกิดการเปลี่ยนแปลงกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติในผลมะเขือเทศและผลมะม่วง เนื่องจากสภาพออกซิเจนที่ต่ำเกินไปหรือคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงเกินไปเมื่อเก็บรักษาผลผลิตในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Kader *et al.,* 1985) ผลิตผลตอบสนองเมื่อเกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยเกิดกระบวนการทางชีวเคมีที่ผิดปกติ มีการสะสมสารพิษ เช่น อะซีตัลดีไฮน์และแอลกอฮอล์ ทำให้เซลล์และเยื่อหุ้มเสื่อมสภาพ (ดนัย, 2540) ส่งผลให้ผลิตผลมีความอ่อนแอและเสียหายได้ รวมทั้งเกิดการเน่าเสียได้จากผลการทดลอง พบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลต่อคุณภาพการเก็บรักษาผลผลิตหอมหัวใหญ่ โดยพบว่าด้านการสูญเสียน้ำหนัก การเก็บรักษาผลผลิตในถุงตาข่ายผลผลิตมีการสูญเสียน้ำหนักสูงสุดในทุกระดับอุณหภูมิเมื่อเทียบกับการเก็บรักษาในถุงพลาสติกทั้งสองชนิด

การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมีผลต่อการลดอัตราการหายใจ อัตราการคายน้ำ และอัตราการเกิดเมทาบอลิซึมของผลผลิตหอมหัวใหญ่ เป็นผลให้การสูญเสียน้ำหนักและการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในของผลผลิตเกิดขึ้นในอัตราที่น้อยกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิที่สูงกว่า อุณหภูมิในการเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียสจึงมีความเหมาะสมกว่าอุณหภูมิที่ 15 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิห้อง (35 องศาเซลเซียส) ด้านชนิดของถุงพลาสติกที่ใช้เก็บรักษา พบว่าถุงแอคทีฟ ความหนา 25 ไมครอน สามารถเก็บรักษาผลผลิตหอมหัวใหญ่ได้ดีกว่าถุงชนิดอื่น (ถุงตาข่ายพลาสติกและถุงแอคทีฟ ความหนา 40 ไมครอน) เนื่องจากมีการแลกเปลี่ยนอากาศและรักษาความชื้นระหว่างภายในและภายนอกถุงได้ดีกว่าถุงแอคทีฟ ความหนา 40 ไมครอนที่หนากว่า และถุงตาข่ายพลาสติกที่เก็บรักษาความชื้นได้น้อยกว่า

ภาพที่ 1 หอมหัวใหญ่พันธุ์การค้า (superex) ที่ใช้ทดสอบ

ภาพที่ 2 หอมหัวใหญ่ที่บรรจุถุงแอคทีฟ ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 15 และอุณหภูมิห้อง 35°C

ภาพที่ 3 หอมหัวใหญ่ที่เก็บในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เกิดการเจริญเติบโตของเชื้อราและเกิดสภาพเน่าเสีย

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในหอมหัวใหญ่ในบรรจุภัณฑ์ต่างๆตามอุณหภูมิการเก็บรักษาที่กำหนดไว้ หลังเก็บรักษานาน 6 วัน

ที่	กรรมวิธี	% สูญเสียน้ำหนัก	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้
1	ถุงตาข่ายพลาสติก เก็บรักษาที่ 5 ° C	0.28[bc]	5.67[ab]	3.02[bc]
2	ถุง active หนา 25 μ เก็บรักษาที่ 5 ° C	0.08[a]	5.77[ab]	2.91[cd]
3	ถุง active หนา 40 μ เก็บรักษาที่ 5 ° C	0.06[a]	5.63[b]	2.34[cd]
4	ถุงตาข่ายพลาสติก เก็บรักษาที่ 15 ° C	0.35[c]	5.83[ab]	1.94[cd]
5	ถุง active หนา 25 μ เก็บรักษาที่ 15 ° C	0.20[b]	5.90[a]	1.43[d]
6	ถุง active หนา 40 μ เก็บรักษาที่ 15 ° C	0.11[a]	5.90[a]	1.62[cd]
7	ถุงตาข่ายพลาสติก เก็บรักษาที่ 35 ° C	1.87[f]	5.80[ab]	2.34[cd]
8	ถุง active หนา 25 μ เก็บรักษาที่ 35 ° C	0.74[e]	5.70[ab]	4.21[ab]
9	ถุง active หนา 40 μ เก็บรักษาที่ 35 ° C	0.65[d]	5.90[a]	5.14[a]
	ชนิดถุงบรรจุ (A)	**	*	*
	อุณหภูมิเก็บรักษา (B)	**	Ns	ns
	(A) X (B)	**	Ns	*
	LSD	0.077	0.148	1.54
	C.V.	18.02	2.56	32.25
	P	0.05	0.05	0.05

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี Least Significant Difference tests (LSD) โดย * คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในหอมหัวใหญ่ในบรรจุภัณฑ์ต่างๆตามอุณหภูมิเก็บรักษาที่กำหนดไว้ หลังเก็บรักษานาน 24 วัน

ที่	กรรมวิธี	% สูญเสียน้ำหนัก	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้
1	ถุงตาข่ายพลาสติก เก็บรักษาที่ 5 ° C	0.69[c]	5.70[c]	4.70[ab]
2	ถุง active หนา 25 µ เก็บรักษาที่ 5 ° C	0.34[ab]	5.80[b]	5.13[ab]
3	ถุง active หนา 40 µ เก็บรักษาที่ 5 ° C	0.24[a]	5.80[b]	4.87[ab]
4	ถุงตาข่ายพลาสติก เก็บรักษาที่ 15 ° C	1.35[d]	5.80[b]	5.87[a]
5	ถุง active หนา 25 µ เก็บรักษาที่ 15 ° C	0.75[c]	5.90[a]	4.75[ab]
6	ถุง active หนา 40 µ เก็บรักษาที่ 15 ° C	0.41[b]	5.85[ab]	3.85[b]
7	ถุงตาข่ายพลาสติก เก็บรักษาที่ 35 ° C	2.76[e]	5.90[a]	4.45[b]
8	ถุง active หนา 25 µ เก็บรักษาที่ 35 ° C	-	-	-
9	ถุง active หนา 40 µ เก็บรักษาที่ 35 ° C	-	-	-
	ชนิดถุงบรรจุ (A)	**	Ns	ns
	อุณหภูมิเก็บรักษา (B)	**	**	ns
	(A) X (B)	**	**	ns
	LSD	0.107	0.66	ns
	C.V.	8.95	0.66	1.39
	P	0.05	0.05	16.74

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี Least Significant Difference tests (LSD) โดย * คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

การลดความชื้นในบรรจุภัณฑ์แอคทีฟเพื่อการควบคุมความรุนแรงของการเน่าเสียในการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ โดยเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในถุงแอคทีฟ ความหนา 25 ไมครอน ร่วมกับซิลิก้าเจล ในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จากการทดลอง พบว่า การใช้วัสดุดูดความชื้นร่วมกับการเก็บรักษาในระดับอุณหภูมิต่างๆ ในช่วงเริ่มต้นของการเก็บรักษามีผลช่วยในการลดการสูญเสียน้ำหนัก การเพิ่มขึ้นของค่าความเป็นกรด-ด่าง และลดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในเนื้อผล ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้การเสื่อมสภาพของผลผลิตได้เล็กน้อย

หลังเก็บรักษานาน 6 วัน เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของหอมหัวใหญ่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ถุงแอคทีฟที่ไม่มีซิลิก้าเจล หอมหัวใหญ่มีการสูญเสียน้ำหนักสูงสุดคือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ และการใช้ถุงแอคทีฟ ร่วมกับซิลิก้าเจล 5 และ 10 ซอง มีการสูญเสียน้ำหนักไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 3) เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 24 วัน พบว่า การใช้ถุงแอคทีฟเพียงอย่างเดียว กับ การใช้ถุงแอคทีฟร่วมกับซิลิก้าเจล 5 ซอง หอมหัวใหญ่มีการสูญเสียน้ำหนักสูงสุดคือ 0.24 และ 0.23 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนผลผลิตที่บรรจุถุงแอคทีฟร่วมกับซิลิก้าเจล 10 ซอง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 0.19 % (ตารางที่ 4)

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเนื้อหอมหัวใหญ่ พบว่า เมื่อเก็บรักษาผลผลิตหอมหัวใหญ่ เป็นระยะเวลา 6 วัน ค่าความเป็นกรด – ด่างของเนื้อหอมหัวใหญ่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของ โดยพบว่า การใช้ถุงแอคทีฟเพียงอย่างเดียว หอมหัวใหญ่ และการใช้ร่วมกับซิลิก้าเจล 5 และ 10 ซอง มีค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) สูงสุด คือ 6.13, 5.85 และ 5.63ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3) แต่เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 24 วันพบว่าค่าความเป็นกรด – ด่างของเนื้อผลผลิตหอมหัวใหญ่ (pH) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 5.80-5.87 (ตารางที่ 4)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในถุงแอคทีฟ ความหนา 25 ไมครอน ร่วมกับซิลิก้าเจล 5 ซอง ที่อุณหภูมิ 5 ° C มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุดคือ 3.13 รองลงมาได้แก่การใช้ถุงแอคทีฟเพียงอย่างเดียว และการใช้ถุงแอคทีฟ ร่วมกับซิลิก้าเจล 10 ซอง หอมหัวใหญ่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ที่ 2.33 และ 2.27 (ตารางที่ 3) แต่เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 24 วันปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลผลิตหอมหัวใหญ่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยผลผลิตที่อยู่ในถุงแอคทีฟร่วมกับซิลิก้าเจล 10 ซอง มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด คือ 5.87 รองลงมาคือผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในถุงแอคทีฟเพียงอย่างเดียว และในถุงแอคทีฟร่วมกับซิลิก้าเจล 5 ซอง มีค่าอยู่ที่ 5.13 และ 3.87 ตามลำดับ(ตารางที่ 4) ซึ่งโดยทั่วไปผลไม้ส่วนใหญ่เมื่อเข้าสู่กระบวนการสุกแก่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จะมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิมเนื่องจากโมเลกุลแป้งในผลผลิตมีการเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาล ซึ่งเกิดจากกระบวนการไฮโดรไลซ์ (สายชล, 2536) สอดคล้องกับผลการทดลองที่ผลผลิตหอมหัวใหญ่เมื่อเก็บรักษานานขึ้นปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จะมีค่าเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี

ความเสียหายและความรุนแรงจากการเน่าเสียและการเกิดโรค เมื่อเก็บรักษาผลผลิตหอมหัวใหญ่ ใน 6 วันแรกไม่พบความเสียหายจากการเน่าเสียในหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในทุกกรรมวี (ตารางที่ 3) แต่เมื่อเก็บรักษานานครบ 24 วัน พบว่าการความเสียหายจากการเน่าเสียและเกิดโรคมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในถุงแอคทีฟร่วมกับซิลิก้าเจล 10 ซอง มีความเสียหายสูงสุด คือ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในถุงแอคทีฟร่วมกับซิลิก้าเจล 5 ซอง และที่เก็บในถุงแอคทีฟเพียงอย่างเดียว คือ 90.00 และ 86.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

สาเหตุของความเสียหายและความรุนแรงจากการเน่าเสียและการเกิดโรค เกิดจากการบรรจุผลผลิตหอมหัวใหญ่ในถุงพลาสติกเป็นการเก็บรักษาในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิต โดยมีผลช่วยลดระดับของก๊าซออกซิเจนลง เนื่องจากถูกใช้ไปในการหายใจของผลไม้ และมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นเนื่องจากการหายใจ เป็นผลให้ผลผลิตมีการหายใจลดลง รวมทั้งยังชะลอการสุก การเสื่อมสภาพ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพ (สายชล, 2528) แต่จากการทดลอง การบรรจุหอมหัวใหญ่ในถุงแอคทีฟ ความหนา 25 ไมครอน และการใส่ซิลิก้าเจลร่วมในถุงพลาสติกเพื่อดูดความชื้น ไม่สามารถลดระดับการเสื่อมสภาพของผลผลิตหอมหัวใหญ่ได้ การดัดแปลงสภาพบรรยากาศอาจมีผลเสียต่อผลิตผลได้ เช่น การเกิดไส้สีน้ำตาลในผลสาลี่และแอปเปิล เกิดการเปลี่ยนแปลงกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติในผลมะเขือเทศและผลมะม่วง (Nakashi *et al.,* 1991 และ Miller *et al*., 1983) และการสุกไม่สม่ำเสมอในผลสาลี่ (Sornsrivichai, 1990) เนื่องจากสภาพออกซิเจนที่ต่ำเกินไปหรือคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงเกินไปเมื่อเก็บรักษาผลิตผลในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Kader *et al*., 1985) ผลิตผลตอบสนองเมื่อเกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนโดยเกิดกระบวนการทางชีวเคมีที่ผิดปกติ มีการสะสมสารพิษ เช่น อะซีตัลดีไฮน์ และแอลกอฮอล์ ทำให้เซลล์และเยื่อหุ้มเกิดการเสื่อมสภาพ (ดนัย, 2540)

ในการเก็บรักษาเชิงการค้าของผู้ประกอบการและผู้จำหน่ายหอมหัวใหญ่ มักเก็บรักษาในระดับอุณหภูมิที่ต่ำ อาทิ ผู้ประกอบการที่รับซื้อผลผลิตจากเกษตรกร อ. แม่วาง จ. เชียงใหม่มีการเก็บรักษาผลผลิตหอมหัวใหญ่ที่ระดับอุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าสามารถเก็บรักษาผลผลิตหอมหัวใหญ่ได้ประมาณ 3 เดือน รอจนระยะเวลาเหมาะสม ทั้งด้านราคารับซื้อ และด้านการตลาดแล้วจึงมีการจัดส่งและจำหน่ายต่อไป

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และ เปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการเน่าเสียการเกิดโรคใน หอมหัวใหญ่ในถุงแอคทีฟ 25 ไมครอน ร่วมกับซิลิก้าเจล ตามกรรมวิธีที่กำหนด ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หลังเก็บรักษานาน 6 วัน

ที่	กรรมวิธี	สูญเสียน้ำหนัก (%)	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS)	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค (%)
1	ไม่ใส่ซิลิก้าเจล	0.12[b]	6.13[a]	2.33[b]	0.00
2	ใส่ซิลิก้าเจล 5 ซอง	0.08[a]	5.85[ab]	3.13[a]	0.00
3	ใส่ซิลิก้าเจล 10 ซอง	0.07[a]	5.63[b]	2.27[c]	0.00
	ปริมาณซิลิก้าเจล	*	*	**	*
	LSD	0.05	0.32	0.02	0.00
	C.V.	19.36	2.70	1.00	-
	P	0.03	0.02	0.00	-

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี Least Significant Difference tests (LSD) โดย * คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และ เปอร์เซ็นต์ความเสียหายที่เกิดจากการเน่าเสียและการเกิดโรคในหอมหัวใหญ่ ในถุงแอคทีฟ ร่วมกับซิลิก้าเจล ตามกรรมวิธีที่กำหนด ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หลังเก็บรักษานาน 24 วัน

ที่	กรรมวิธี	สูญเสียน้ำหนัก (%)	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS)	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค (%)
1	ไม่ใส่ซิลิก้าเจล	0.24[b]	5.80[a]	5.13[b]	86.67[a]
2	ใส่ซิลิก้าเจล 5 ซอง	0.23[b]	5.87[a]	3.87[c]	90.00[a]
3	ใส่ซิลิก้าเจล 10 ซอง	0.19[a]	5.80[a]	5.87[a]	100.00[b]
	ปริมาณซิลิก้าเจล	*	ns	**	*
	LSD	0.03	0.16	0.17	8.31
	C.V.	7.80	1.34	1.70	4.51
	P	0.022	0.54	0.00	0.018

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวตั้งที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี Least Significant Difference tests (LSD) โดย * คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
** คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

สรุปผลการทดลอง

1. การใช้ถุงแอคทีฟ หนา 25 ไมครอน และ 40 ไมครอน ร่วมกับการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ ที่ 5 และ 15 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักสดและการเสื่อมคุณภาพของหอมหัวใหญ่ได้นาน 24 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับการบรรจุในถุงตาข่ายร่วมกับการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องหรือกรรมวิธีใดกรรมวิธีหนึ่ง

2. .การเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ในถุงแอคทีฟเป็นเวลานาน มีการเน่าเสียของผลิตผล ซึ่งเกิดจากเชื้อสาเหตุโรคที่ติดมาจากแปลงปลูก มีอาการรุนแรงกว่าหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในถุงตาข่าย

3. การควบคุมความรุนแรงของการเน่าเสียในหอมหัวใหญ่ ด้วยการลดความชื้นในถุงแอคทีฟ ความหนา 25 ไมครอน ด้วยการใช้ซิลิก้าเจลร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 5 องศาเซลเซียส พบว่า ไม่สามารถชะลอและควบคุมการเสื่อมสภาพซึ่งได้แก่การสูญเสียน้ำหนัก ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เพิ่มขึ้น ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการเน่าเสียและการเกิดโรคของผลผลิตหอมหัวใหญ่เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้นได้

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. พบเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดความเสียหายของหอมหัวใหญ่ก่อนถึงมือผู้บริโภค อย่างน้อย 1 วิธี

2. การเผยแพร่ในเอกสารวิชาการ แผ่นพับ โปสเตอร์ บริการความรู้แก่ประชาชน หน่วยงานที่นำไปใช้ประโยชน์

คำขอบคุณ

การทดลองดังกล่าว เป็นโครงการวิจัยเร่งด่วน ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีในการแนะนำด้านการปฏิบัติการศึกษาทดสอบในห้องปฏิบัติการ จากคุณอารีรัตน์ การุณสถิตย์ชัย (สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิต) ทำให้งานสำเร็จลงได้ด้วยดี จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2538. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 396 หน้า

ดนัย บุณยเกียรติ. 2540. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน. ภาควิชาพืชสวนคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 226 น.

นพรัตน์ พันธุ์วนิช 2528. การเจริญเติบโตของผล ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยวของผลลองกอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นิลวรรณ ลีอังกูรเสถียร, สุชาติ วิจิตรานนท์, ปัญจพร เลิศรัตน์, ภิรมย์ ขุนจันทึก, เสริมสุข สลักเพ็ชร และ อรวินทินี ชูศรี. 2551. ศึกษาการผลิตเงาะ. (วันที่ 19 ก.ค.53) เข้าถึงได้จากอินเตอร์เน็ต http://it.doa.go.th/refs/index.php

สมศิริ แสงโชติ. 2554. โรคหลังการเก็บเกี่ยวผักผลไม้และการจัดการ. Postharvest Newsletter ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2554. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. สืบค้นจาก: http://www.phtnet.org/article/view-article.asp?aID=43 (24 กันยายน 2555)

สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม. 364 น.

สายชล เกตุษา. 2536. การเก็บเกี่ยวและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ น. 151.

Ben-Yehoshua, S., I. Kobiler and S. Shapiro. 1979. Some physiology effects of delaying deterioration of citrus fruit by individual seal packaging in hight density polyethylene film. J. Am. Soc. Hort. Sci. 104(6) : 868-872.

Kader, A.A., D.Zagory and E.L. Kerbel. 1985. Modified atmosphere packaging of fruits and vegetable. Rev Food Sci. 28(1) : 1-30.

Linus U. Opara. 2003. ONIONS: Post-harvest Operations. Massey University, Private Bag 11-222, Palmerston North, New Zealand. Available Source: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/inpho/docs/Post_Harvest_Compendium_-_Onion.pdf. (21 September 2012)

Mendoza, D.B. and R.B.H. Wills. 1984. Mango fruit Development Postharvest Physiology and Marketing in ASEAN. ASEAN Food Handling Bureu. Kuala Lumper. Malaysia. P. 98.

Miller, W.R., P.W. Hale and P. Davis. 1983. Quality and decay of mango fruit wrapped in heat-shrinkable film. HortScience. 18(6) : 957-958.

Nakashi, S., D. Schlimme and T. solomos. 1991. Storage potential of tomatoes harvested at the breaker stage using modified atmosphere packaging. J. Food Sci. 56(1) : 55-59.

Sornsrivichai, J.P. boon-long, J. Uthaibutra, and C. Oogaki. 1990. Effects of wax coating versus plastic film seal packaging on storage life extention in Pear (*Pyrus pyrilia* nakai.) Fruit.produced in Northern Thailand. Japan J. Trop. Agri. 34(1) : 8-19.

การศึกษาการผลิตผักกาดขาวปลีลูกผสม

The Selection and Varietal Trial of Hybrid Seed Production in Chinese Cabbage

อรทัย วงค์เมธา*[,1/] กฤษณ์ ลินวัฒนา[2/] กิตติชัย แซ่ย่าง[1/] อนุภพ เผือกผ่อง[1/] วีรพรรณ ตันเส้า[1/]

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การศึกษาการผลิตผักกาดขาวปลีลูกผสม เป็นการศึกษาการผลิตลูกผสมทนร้อนในพืชตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ ผักกาดขาวปลี, คะน้า, ผักกาดกวางตุ้ง และผักกาดฮ่องเต้ ซึ่งเป็นลูกผสมที่ได้รับจาก Asian Vegetable Research and Development Center–The world vegetable center (AVRDC-The world vegetable center) โดยได้ดำเนินการในแปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ปี 2555-2557 ได้ดำเนินการการผลิตผักกาดขาวปลีลูกผสมทนร้อน ด้วยการผสมเกสรข้ามสายพันธุ์ระหว่าง E7 และ B18 พบว่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากต้นผักกาดขาวปลีลูกผสมระหว่าง E7x B18 มีปริมาณสูงที่สุด (0.739 กรัม/ต้น) มีการติดเมล็ดสูง 60% และจะนำไปคัดเลือกลูกผสมในระยะที่สองต่อไป การคัดเลือกพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) โดยวิธีการคัดเลือกแบบสายพันธุ์แม่เพื่อผลิตลูกผสมเปิด โดยการคัดเลือกคะน้าลูกผสมเพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อนระหว่างสายพันธุ์ LB 001, LB 002 และคะน้าใบการค้าเบอร์ 1-5 พบว่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากต้นคะน้าสายพันธุ์ LB 001 มีปริมาณสูงที่สุด (246 กรัม) ส่วนการคัดเลือกผักกาดกวางตุ้งดอก (กวางตุ้ง) และกวางตุ้งใบ (ฮ่องเต้) ลูกผสมเพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ LB 003 (ฮ่องเต้), LB 006 (ฮ่องเต้), LB 007 (กวางตุ้ง), LB 009 (กวางตุ้ง), LB 010 (กวางตุ้ง) และ LB 012 (ลูกผสมกวางตุ้ง+ฮ่องเต้) พบว่าผักกาดกวางตุ้งลูกผสมสายพันธุ์ LB010 และ LB012 มีรูปร่างของต้นทรงแจกัน ก้านใบสีเขียว และไม่แตกหน่อด้านข้าง ให้ผลผลิตดี กากใยต่ำ และมีการติดเมล็ดดี จึงมีความเหมาะสมในการนำมาคัดเลือกเพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน นอกจากนี้การผลิตกวางตุ้งลูกผสมทนร้อน ด้วยการผสมเกสรข้ามสายพันธุ์ระหว่างผักกาดฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.1, No.2, และผักกาดกวางตุ้งลูกผสมสายพันธุ์ LB 010 และ LB 012 เพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน 4 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสม พันธุ์การค้า No.1 x LB 010, พันธุ์การค้า No.1 x LB 012, พันธุ์การค้า No.2 x LB 010 และ พันธุ์การค้า No.2 x LB 012 พบว่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างต้นผักกาดฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.2 เป็นต้นแม่กับผักกาดกวางตุ้งลูกผสม สายพันธุ์ LB 010 มีปริมาณสูงที่สุด (1.3 กรัม/ต้น) มีการติดเมล็ดสูงที่สุด 50% และจะนำไปคัดเลือกลูกผสมในระยะที่สองต่อไป

ชื่อชุดโครงการ โครงการวิจัยและพัฒนาพืชผัก **ชื่อโครงการ** การปรับปรุงพันธุ์ผักกาดขาวปลี **(ทะเบียนวิจัยเดิมเลขที่** 01-40-54-01-01-00-02-54)

* 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

การทดสอบพันธุ์ผักกาดกวางตุ้งดอก (กวางตุ้ง) และกวางตุ้งใบ (ผักกาดฮ่องเต้) ที่นำมาจากแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน เพื่อนำมาผลิตลูกผสมเปิด โดยการปลูกผักกาดกวางตุ้งพันธุ์การค้า No.1-4 ปลูกเปรียบเทียบกับผักกาดกวางตุ้งลูกผสมพันธุ์น่าน และลูกผสมที่ได้รับมาจาก AVRDC ซึ่งนำมาคัดเลือกพันธุ์จนได้ลูกผสมทนร้อน ได้แก่ กวางตุ้งสายพันธุ์ LB 012 และ LB 01 พบว่าผักกาดกวางตุ้ง พันธุ์การค้า No.1, No.5 และ No.4 มีความสูง และความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด, พันธุ์การค้า No.5 และ No.4 มีขนาดความยาว-กว้างใบมากที่สุด, พันธุ์การค้า No.3 และ No.5 มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวสูงที่สุด, พันธุ์การค้า No.4 มีผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. สูงที่สุด ส่วนผักกาดกวางตุ้งพันธุ์ LB 010 มีความหนาก้านใบ และเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบ, น้ำหนักต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. สูงที่สุด นอกจากนี้สีใบจะเป็นสีเหลืองอมเขียวเข้ม-สีเขียวอมเทามะกอก ค่าสีอยู่ระหว่าง 142A-143C ส่วนสีก้านใบ เป็นสีเขียว ค่าสีอยู่ระหว่าง 138A-137D และปลูกผักกาดฮ่องเต้พันธุ์การค้า No. 1-5 เปรียบเทียบกับผักกาดฮ่องเต้ลูกผสมจาก AVRDC ซึ่งนำมาคัดเลือกพันธุ์จนได้ลูกผสมทนร้อน ได้แก่ สายพันธุ์ LB 003 พบว่าผักกาดฮ่องเต้ พันธุ์การค้า No.1 มีความสูง และความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด, มีขนาดความยาว-กว้างใบมากที่สุด, มีความยาว- ความหนา และเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบมากที่สุด, มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว, น้ำหนักต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. สูงที่สุด แต่อย่างไรก็ตามความยาว-กว้างใบ, ความยาว-ความหนา และเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบ, น้ำหนักต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. ของพันธุ์การค้า No.1 ไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์การค้าพันธุ์อื่น นอกจากนี้สีใบจะเป็นสีเขียวอ่อน ค่าสีอยู่ระหว่าง 140C-143D ส่วนสีก้านใบ เป็นสีเขียวอมเทามะกอก ค่าสีอยู่ระหว่าง 137B-139A การทดสอบพันธุ์คะน้าในช่วงเหลื่อมฤดูร้อน เพื่อหาคะน้าลูกผสมที่ทนร้อน พบว่าต้นคะน้าสายพันธุ์ LB 001 มีการเจริญเติบโต ด้านความสูงดีที่สุด และทรงพุ่มในช่วงสัปดาห์แรกมากที่สุด, มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวสูงถึง 96.7%, น้ำหนักต่อต้นสูง, น้ำหนักต่อพื้นที่ และผลผลิตต่อไรสูง และ LB 002 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง, ทรงพุ่ม, มีขนาดใบกว้าง, เส้นผ่าศูนย์กลางยอดใหญ่, เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวสูง 83.3%, น้ำหนักต่อต้นสูงที่สุด, น้ำหนักต่อพื้นที่ และผลผลิตต่อไรสูงที่สุด แต่อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์การค้าอื่น

คำหลัก: การผสมพันธุ์, ลูกผสมทนร้อน, การคัดเลือกพันธุ์, การทดสอบพันธุ์, พืชตระกูลกะหล่ำ

Abstract

The selection and varietal trial of hybrid seed production in Chinese Cabbage were determined at ChiangMai Royal Agricultural Research Center (Pa-Ngam and Khun-wang), Mae-Win, Mae-Wang, Chiang Mai in 2012-2014. The seed weight (0.739 g/plant) and seed germination (60%) of E7x B18 was higher than B18 x E7. The maternal line selection of Chainese Kale, Choy-Sum and Pak-Choy for drought-tolerant open-pollinated varieties were determined at ChiangMai Royal Agricultural Research Center, Mae-Win, Mae-Wang, Chiang Mai in 2012-2014. The weight seeds of Chainese Kale in LB 001 variety (246 g) was higher than LB 002 and five commercial varieties. The characteristics of Choy-Sum, LB010 and LB012 are vase shape, green leaf stalk and unshoot in plant stem, high yield, low fiber and

high seed. Both varieties were suitable growth and good quality for selection of drought tolerant lines. The selection of drought-tolerant lines in commercial variety No.2 of Pak-Choy crossing with Choy-Sum LB010 were higher weight seed (1.3 g/plant) and 50% of seed germinated than commercial variety No.1 x LB010, commercial variety No.1 x LB012, and commercial variety No.2 x LB012. Commercial variety No.2 x LB010 were selected to develop the maternal line for the future development.

The open-pollinated variety trials of Chainese Kale, Choy-Sum and Pak-Choy for the highland area were determined at ChiangMai Royal Agricultural Research Center, Mae-Win, Mae-Wang, Chiang Mai in 2012-2014. The commercial varieties No.1, No.5 and No.4 of Choy-Sum were higher the height and wider the diameter of plant than the commercial varieties No.2, No.3, LB010 and LB012. Moreover, the commercial varieties No.5 and No.4 were higher the leaf length and width than other varieties. However, LB010 was suitable characteristics of thick in leaf stalk, high yield and good quality. The commercial variety No.1 of Pak-Choy was higher the height and wider the diameter of plant. This varity was suitable growth of leaf and petiole components, high yield and good quality than other commercial variety and LB003. However, the growth of the commercial variety No.1 was not significantly different between varieties.

Keywords: Cross breeding, drought-tolerant line, variety selection, variety trials, Chainese Cabbagge.

คำนำ

พืชผักมีความสำคัญทั้งทางคุณค่าทางอาหาร และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจทั้งในประเทศและเป็นสินค้าส่งออก สำหรับการส่งออกผักและผลิตภัณฑ์ผักแปรรูปของประเทศไทยมีขยายตัวเพิ่มขึ้นในแต่ละปี และมีมูลค่าการส่งออกในแต่ละปีไม่ต่ำกว่า 19,000 ล้านบาท ซึ่งตลาดส่งออกผักสด และผลิตภัณฑ์ที่สำคัญของไทย ได้แก่ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ไต้หวัน อังกฤษ อินโดนีเซีย เนเธอร์แลนด์ มาเลเซีย ฯ แต่อย่างไรก็ตาม มูลค่าการนำเข้าผักสดและผลิตภัณฑ์ในแต่ละปีสูงถึง 8,000 ล้านบาท โดยนำเข้าจากประเทศจีน สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย เป็นหลัก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555; สิรินาฏ, 2554) พืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย คือ พืชตระกูลกะหล่ำ (Cruciferae) ได้แก่ บรอกโคลี กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี คะน้า กวางตุ้ง ผักกาดขาว หัวผักกาด ซึ่งประกอบไปด้วยสารอาหารและวิตามินที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีสารต้านอนุมูลอิสระ และป้องกันการเกิดโรคมะเร็งได้ด้วย

ผักกาดขาวปลี (*Brassica compestris* ssp. pekinensis) เป็นผักที่นิยมบริโภคภายในประเทศแล้วยังเป็นผักที่สามารถส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศมาเลเซีย แหล่งปลูกผักกาดขาวปลีที่สำคัญอยู่ในพื้นที่ราบ และพื้นที่ภูเขาแถบภาคเหนือของประเทศ โดยเกษตรกรนิยมใช้พันธุ์ผักกาดขาวปลีที่เป็นพันธุ์แท้และพันธุ์ลูกผสม ซึ่งเป็นเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ พันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้าหรือปลูก

เพื่อส่งออกนิยมใช้พันธุ์ลูกผสม ซึ่งมาจากประเทศญี่ปุ่น ไต้หวัน และเกาหลี (ตระกูล และคณะ 2540) เนื่องจากผักกาดขาวปลีเป็นผักที่มีอายุปีเดียว สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ปลูกได้ดีที่สุดในช่วงเดือนตุลาคม -กุมภาพันธ์ ขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิด ชอบดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีความเป็นกรดด่าง (pH) ของดินอยู่ในช่วงพอเหมาะประมาณ 6-6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสม อยู่ระหว่าง 25-20 องศาเซลเซียส และควรได้รับแสงแดดตลอดวัน ส่วนพันธุ์ผักกาดขาวปลี แบ่งตามลักษณะของปลีได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ พันธุ์ปลียาว, พันธุ์ปลีกลม และพันธุ์ปลีหลวม หรือไม่ห่อปลี และเป็นผักที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค แต่ต้องนำเข้าเมล็ดจากต่างประเทศ จึงทำให้มีการแลกเปลี่ยนเชื้อพันธุกรรมพืชกับ AVRDC-The world vegetable center ประเทศไต้หวัน ในปี พ.ศ. 2532 ทำให้ไทยได้รับเมล็ดผักกาดขาวปลีพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะให้ลูกผสมที่สามารถปลูกได้ในเดือนเมษายน และสามารถเข้าปลีได้แน่น รูปทรงเป็นที่ต้องการของตลาด (ปลีรูปทรงกลมลักษณะทรงสั้นกว่า อ้วน กลมรี) (Graeebe, 1987; Wiebe, 1990; Linwattana at el., 1997)

ผักคะน้า (*Brassica alboglabra* L.H. Bailey) มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย โดยปลูกกันมากในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น จีน ฮ่องกง ไต้หวัน มาเลเซีย และประเทศไทย สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ช่วงเวลาที่ปลูกได้ผลดีที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเมษายน ใช้เวลาเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วันเป็นผักที่นิยมปลูกและบริโภคกันมากทั่วทุกภาคของไทย ส่วนที่ใช้บริโภคคือใบและลำต้น คะน้ามีสารอาหารมากมายที่จำเป็นต่อร่างกาย เช่น วิตามินซี โฟเลต เบต้าแคโรทีน วิตามินบี 3 เหล็ก ฟอสฟอรัส แคลเซียม โพแทสเซียม ช่วยบำรุงผิวพรรณและเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันโรคของร่างกาย ช่วยบำรุงสายตาให้การมองเห็นเป็นปกติ ช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟันให้แข็งแรง ป้องกันโรคกระดูกพรุน และช่วยให้กล้ามเนื้อทำงานเป็นปกติ นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งที่กระเพาะอาหาร ลำไส้ ลำคอ ปอด และกระเพาะปัสสาวะได้ สายพันธุ์คะน้าที่นิยมปลูกในประเทศไทยเป็นคะน้าดอกขาว โดยสั่งเมล็ดจากต่างประเทศเข้ามาปลูกและปรับปรุงพันธุ์ มีอยู่ 3 ประเภท คือ 1) คะน้าพันธุ์ใบกลมหรือคะน้าใบ มีลักษณะใบกว้างใหญ่ ก้านเล็ก ปลายใบมน และผิวใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ทนต่อดินฟ้าอากาศได้ดี ได้แก่ พันธุ์ฝางเบอร์ 1, 2) คะน้าพันธุ์ใบแหลม เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบแคบกว่าพันธุ์ใบกลม ปลายใบแหลม ข้อห่างผิวใบเรียบ ได้แก่ พันธุ์ P.L.20, 3) คะน้าพันธุ์ยอดหรือก้าน มีลักษณะใบเหมือนกับคะน้าใบแหลม แต่จำนวนใบต่อต้นมีน้อยกว่า ปล้องยาวกว่า ได้แก่ พันธุ์แม่โจ้ 1 เป็นต้น ผู้บริโภคในแต่ละท้องถิ่นจะนิยมบริโภคพันธุ์คะน้าที่แตกต่างกัน เกษตรกรจึงเลือกปลูกพันธุ์ตามความต้องการของตลาดในท้องถิ่นนั้น การเลือกซื้อหาเมล็ดพันธุ์ผักของเกษตรกรโดยทั่วไปนั้นจะซื้อกันจากร้านค้าย่อย โดยการฟังคำแนะนำจากผู้ขาย หรือซื้อจากพ่อค้าคนกลางที่ทำการรับซื้อผลผลิตพืชผักของเกษตรกรคืน ซึ่งมีข้อผูกพันโดยให้ปัจจัยการผลิต เช่น เมล็ดพันธุ์มาปลูกก่อนแล้วค่อยหักเงินคืนจากการขายผลผลิตที่เกษตรกรขายให้กับพ่อค้า ซึ่งทำให้ราคาของเมล็ดพันธุ์สูงขึ้นกว่าที่เกษตรกรซื้อจากร้านขายเมล็ดพันธุ์รายใหญ่ๆ และมีบ่อยครั้งที่เกษตรกรได้รับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ตรงกับความต้องการของตลาด

ผักกาดเขียวกวางตุ้ง(*Brassica chinensis Jusl var parachinensis* (Bailey) Tsen & Lee) เป็นพืชอายุปีเดียว โดยใช้บริโภคส่วนของใบและก้านใบ เป็นผักที่นิยมบริโภคกันมาก ปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว อายุการเก็บเกี่ยวสั้นเพียง 35-45 วัน เป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง สามารถปลูกได้ทุกฤดูและนิยมปลูกกันทั่วประเทศ ทั้งในรูปของสวนผักการค้า และสวนผักใกล้บ้านเพื่อบริโภคในครอบครัว สายพันธุ์กวางตุ้งมี 2 ประเภท ได้แก่ พันธุ์ผักกาดขาวกวางตุ้ง และผักกาดเขียวกวางตุ้ง พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกตามความต้องการของตลาด จึงเป็นพันธุ์ลูกผสมของบริษัทที่ผลิตออกมาเป็นพันธุ์ใหม่อยู่เสมอ ผักกาดเขียวกวางตุ้งสามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด แต่จะเจริญได้ดีที่สุดในสภาพดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ดี มีอินทรีย์วัตถุสูง ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ควรอยู่ระหว่างสภาพเป็นกรดเล็กน้อยจนถึงปานกลาง คือ

pH อยู่ระหว่าง 6-6.8 ชอบดินที่มีความชื้นสูงเพียงพอสม่ำเสมอ ได้รับแสงแดดเต็มที่ตลอดวัน อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส แต่อย่างไรก็ตามในประเทศไทยสามารถปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้งได้ตลอดปี

เนื่องจากการปลูกผักกาดขาวปลี ผักคะน้า และกวางตุ้งในฤดูฝนจะทำให้ผักมีคุณภาพต่ำ เช่น มีกากใยสูง และมีหัวขนาดเล็ก ในขณะที่ปลูกในฤดูร้อนจะทำให้ผักมีลักษณะเหนียวไม่กรอบ ประกอบกับแหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์และพันธุ์ที่ใช้ด้อยมาตรฐานผลกระทบให้ผลผลิตด้อยคุณภาพ การใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมไม่เป็นที่นิยมเพราะมีราคาแพง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาวิจัยการผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี คะน้า และกวางตุ้ง เพื่อให้ได้ลูกผสมเปิดที่ทนร้อน จะทำให้เกษตรกรได้เมล็ดพันธุ์ที่สามารถปลูกและเก็บรักษาสายพันธุ์เองได้ สามารถที่จะเก็บเมล็ดเพื่อใช้ปลูกในการผลิตต่อไปได้ การผลิตรูปแบบนี้ผลผลิตที่ได้ต่อพื้นที่ค่อนข้างต่ำ แต่ก็มีจุดคือสามารถส่งเสริมให้เกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองในฤดูกาลถัดไป ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการผลิตพืชผักตระกูลกะหล่ำดังกล่าวในช่วงฤดูที่ขาดแคลน ทำให้เกิดความมั่นคงทางด้านอาหาร และลดต้นทุนการผลิตลงได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อการสร้างพันธุ์ผักกาดขาวปลีพันธุ์ทนร้อนลูกผสมและพัฒนาจากลูกผสมมาเป็นพันธุ์ผสมเปิด
2. เพื่อปรับปรุงพันธุ์ผักคะน้าและผักกวางตุ้งให้ได้พันธุ์ผสมเปิดที่มีคุณภาพดี ปรับตัวได้ดีในฤดูฝน
3. เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกร สร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร ได้พันธุ์พืชผักชนิดใหม่ที่เป็นพันธุ์ผสมเปิด ใช้ปัจจัยการผลิตน้อย

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปากคีบ (forcept), จานเพาะเชื้อ, บิกเกอร์, 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, ฟ็อกกี้
3. วัสดุก่อสร้าง ได้แก่ เหล็กกลม, เหล็กฉาก, สี
4. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ, ปากกาเมจิก, ปากกา, ดินสอ, กรรไกร
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์, กระดาษปริ้นส์รูป
6. วัสดุโฆษณา เผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

วิธีดำเนินการ

การทดลองที่ 1 การศึกษาการผลิตผักกาดขาวปลีลูกผสม

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ไม่มีวางแผนการทดลอง นำผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ E7 และ B18 มาจับคู่ผสมกันทั้งหมด มี 2 คู่ผสมๆ ละ 15 ซ้ำ ได้แก่ E7x B18 และ B18x E7

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

14) คัดเลือกแปลงลูกผสมผักกาดขาวปลีที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) จ.เชียงใหม่ จำนวน 2 งาน
15) จัดเตรียมเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ E7 และ B18
16) ดำเนินการเพาะเมล็ดผักกาดขาวปลีในถาดพลาสติกเพาะกล้า หลังเมล็ดผักกาดขาวปลีงอกแล้วนำเข้าห้องเย็น 5^{o}C นาน 4 สัปดาห์ (vernalization) จากนั้นย้ายปลูกในกระถางขนาด 15 นิ้ว ในโรงเรือนตาข่าย โดยผสมดินปลูก ได้แก่ แกลบดิบ 1 ส่วน : ขี้หมู 1 ส่วน : ดิน 1 ส่วน
17) ขณะที่ดอกยังตูมอยู่ให้คลุมต้นด้วยถุงกระดาษรีเมย์ และก่อนดอกบานทำการผสมเกสรข้ามสายพันธุ์ระหว่างผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ B-18 กับสายพันธุ์ E-7 โดยทำการผสมสลับพ่อสลับแม่ ใช้พันธุ์ E7 เป็นตัวแม่นำเกสรตัวพ่อ B18 มาผสม และใช้พันธุ์ B18 เป็นตัวแม่นำเกสรตัวพ่อ E7 มาผสม แล้วคลุมด้วยถุงกระดาษรีเมย์ทั้งต้น (ภาพที่ 2, 3)
18) ให้น้ำทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม และฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือพ่นตามความจำเป็น
19) การใส่ปุ๋ย 2 ระยะ ได้แก่ ระยะเจริญเติบโต สูตร 15-15-15 และระยะเริ่มออกดอก (หลังปลูก 2 เดือน) สูตร 13-13-21
20) การเก็บเกี่ยวเมล็ด 90 วันหลังย้ายปลูก หรือเมื่อฝักผักกาดขาวปลีแห้งสนิท และต้นล้มเอนในแปลงปลูก โดยหยุดให้น้ำก่อนการเก็บเกี่ยว 10-14 วัน
21) บันทึกข้อมูล ได้แก่ วันที่ปฏิบัติการเพาะกล้า ปลูก การทำ vernalization และเก็บเกี่ยว, น้ำหนักเมล็ด และเปอร์เซ็นต์การติดฝัก

การทดลองที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) โดยวิธีการคัดเลือกแบบสายพันธุ์แม่เพื่อผลิตลูกผสมเปิด

2.2 การคัดเลือกคะน้าลูกผสม

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ไม่มีวางแผนการทดลอง คัดเลือกลักษณะดีเด่นของคะน้าที่ได้รับเมล็ดพันธุ์จาก AVRDC เพื่อผลิตลูกผสมเปิด ได้แก่ LB 001 และ LB 002 และปล่อยให้ผสมตามธรรมชาติกับพันธุ์การค้าเบอร์ 1-5

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

9) คัดเลือกแปลงคะน้าที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่ จำนวน 2 งาน
10) เพาะเมล็ดพันธุ์คะน้าที่ได้รับจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรฝาง หลังจากเพาะเมล็ด 15 วัน ย้ายกล้าลงปลูกในกระถาง โดยผสมดินปลูก ได้แก่ แกลบดิบ 1 ส่วน : ขี้หมู 1 ส่วน : ดิน 1 ส่วน ดูแลรักษาในโรงเรือนมุ้งตาข่าย
11) เมื่อต้นกล้าอายุได้ 30 วัน ย้ายลงปลูกในแปลงขนาด 1.50 x 36 ม. โดยใช้ระยะปลูก 50 x 70 ซม.
12) ดูแลรักษา โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 46-0-0 และ 13-13-21 ให้น้ำทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม และฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือพ่นตามความจำเป็น

13) เมื่อต้นกล้าอายุได้ 30 วันคัดเลือกต้นที่มีการเจริญเติบโตดี มีลักษณะตรงตามพันธุ์ ลำต้นอวบอ้วน มีช่วงข้อถี่หรือช่วงข้อยาว แล้วแต่ว่าเป็นคะน้าใบหรือคะน้ายอด โดยคัดเลือกต้นที่ดีที่สุด ใช้ไม้ไผ่ปัก 3 หลัก ส่วนต้นที่ดีรองลงมา ใช้ไม้ไผ่ปัก 2 หลัก และ ดีพอใช้ ใช้ไม้ไผ่ปัก 1 หลัก ตามลำดับ
14) ปล่อยให้ผสมข้ามกันตามธรรมชาติ และจนพัฒนาเป็นฝัก
15) เก็บเมล็ดเมื่อฝักแห้ง เมล็ดของต้นที่ดีที่สุดให้เก็บเมล็ดแยกไว้เป็นเมล็ดพันธุ์คัด ส่วนเมล็ดของต้นที่ดีรองลงมาให้เก็บรวมกันเป็นเมล็ดพันธุ์หลัก
16) บันทึกข้อมูลน้ำหนักเมล็ด

2.2 การคัดเลือกกวางตุ้งลูกผสม

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ไม่มีวางแผนการทดลอง คัดเลือกลักษณะดีเด่นของกวางตุ้งดอก (กวางตุ้ง) และกวางตุ้งใบ (ฮ่องเต้) สายพันธุ์ที่ได้จาก AVRDC เพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ LB 003 (ฮ่องเต้), LB 006 (ฮ่องเต้), LB 007 (กวางตุ้ง), LB 009 (กวางตุ้ง), LB 010 (กวางตุ้ง) และ LB 012 (ลูกผสมกวางตุ้ง+ฮ่องเต้)

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

9) คัดเลือกแปลงผักกวางตุ้งและฮ่องเต้ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่ จำนวน 2 งาน
10) เพาะเมล็ดพันธุ์กวางตุ้งและฮ่องเต้ ย้ายกล้าลงปลูกในถุงพลาสติก
11) ดูแลรักษา โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0, 46-0-0, 13-13-21 ให้น้ำทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม และฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือพ่นตามความจำเป็น
12) เมื่ออายุได้ 30 วันคัดเลือกต้นที่มีการเจริญเติบโตดี มีลักษณะตรงตามพันธุ์ คือ ผักกวางตุ้งจะมีรูปร่างของต้นทรงแจกัน ก้านใบสีเขียว และไม่แตกหน่อด้านข้าง ส่วนลักษณะที่ใช้คัดเลือกผักกาดฮ่องเต้ จะมีรูปร่างของต้นทรงแจกัน แผ่นใบเรียบ และหนา โดยคัดเลือกต้นที่ดีที่สุด ใช้ไม้ไผ่ปัก 3 หลัก ส่วนต้นที่ดีรองลงมา ใช้ไม้ไผ่ปัก 2 หลัก และ ดีพอใช้ ใช้ไม้ไผ่ปัก 1 หลัก ตามลำดับ
13) ย้ายต้นที่ทำการคัดเลือกไปจัดวางในแปลง โดยจัดวางต้นที่ปักไม้ไผ่ 3 หลัก ไว้ตรงกลาง 2 หลัก จัดวางล้อมรอบ และจัดวางถุงที่ปัก 1 หลัก จัดวางล้อมรอบสุดท้าย โดยแปลงที่นำต้นที่คัดเลือกไปจัดวางจะต้องห่างจากแปลงเดิม 1 กิโลเมตร
14) ปล่อยให้ผสมตามธรรมชาติ และจนพัฒนาเป็นฝัก
15) เก็บเมล็ดพันธุ์เมื่อฝักแก่ โดยเก็บเมล็ดจากต้นที่ดีที่สุดเป็นเมล็ดพันธุ์คัด และที่ดีรองลงมาเป็นเมล็ดพันธุ์หลัก
16) บันทึกข้อมูลน้ำหนักเมล็ด

2.3 การผลิตกวางตุ้งลูกผสม

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ไม่มีวางแผนการทดลอง นำกวางตุ้งลูกผสมที่ได้จาก AVRDC ได้แก่ ลูกผสมสายพันธุ์ LB 010 และ LB 012 เป็นต้นพ่อพันธุ์จับคู่ผสมกับผักกาดฮ่องเต้พันธุ์การค้าเป็นต้นแม่พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์การค้า No.1 และพันธุ์การค้า No.2 มี 4 คู่ผสมๆ ละ 15 ซ้ำ ได้แก่ คู่ผสมพันธุ์การค้า No.1 x LB 010, คู่ผสมพันธุ์การค้า No.1 x LB 012, คู่ผสมพันธุ์การค้า No.2 x LB 010 และ คู่ผสมพันธุ์การค้า No.2 x LB 012

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

การคัดเลือกพันธุ์กวางตุ้ง ดำเนินการเช่นเดียวกันกับการคัดเลือกพันธุ์ผักกาดขาวปลี แตกต่างกันที่ลักษณะที่ใช้คัดเลือกผักกาดกวางตุ้ง ได้แก่ รูปร่างของต้นทรงแจกัน ก้านใบสีเขียว และไม่แตกหน่อด้านข้าง ส่วนการคัดเลือกพันธุ์ฮ่องเต้ ดำเนินการเช่นเดียวกันกับการคัดเลือกพันธุ์ผักกาดขาวปลี และผักกาดกวางตุ้ง ลักษณะที่ใช้คัดเลือกผักกาดฮ่องเต้ ได้แก่ รูปร่างของต้นทรงแจกัน แผ่นใบเรียบ และหนา เมล็ดที่ได้จากการทดลองนี้จะนำไปทดสอบพันธุ์ลูกผสมในฤดูร้อน และทำการคัดแบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line Selection) ในระยะที่สองต่อไป

การทดลองที่ 3 การทดสอบพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) ในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อผลิตลูกผสมเปิด

3.1 การทดสอบพันธุ์ผักกาดกวางตุ้ง

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ดำเนินการทดสอบพันธุ์ผักกาดกวางตุ้งดอก (กวางตุ้ง) และกวางตุ้งใบ (ผักกาดฮ่องเต้) ที่แปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ปลูกในพื้นที่ละ 2 งาน ได้แก่ ผักกาดกวางตุ้งพันธุ์ร้านค้า No. 1-4 ปลูกเปรียบเทียบกับผักกาดกวางตุ้งลูกผสมพันธุ์น่าน และลูกผสมที่ได้รับมาจาก AVRDC ซึ่งนำมาคัดเลือกพันธุ์จนได้ลูกผสมทนร้อน ได้แก่ กวางตุ้งสายพันธุ์ LB 012 และ LB 010 และปลูกผักกาดฮ่องเต้พันธุ์ร้านค้า No. 1-5 ปลูกเปรียบเทียบกับผักกาดฮ่องเต้ลูกผสมจาก AVRDC 1 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ LB 003 ซึ่งวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) ประกอบด้วยกรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธี	ชื่อพันธุ์ผักกวางตุ้ง	ชื่อพันธุ์ผักฮ่องเต้
1	กวางตุ้งพันธุ์การค้า No.1	ฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.1
2	กวางตุ้งพันธุ์การค้า No.2	ฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.2
3	กวางตุ้งพันธุ์การค้า No.3	ฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.3
4	กวางตุ้งพันธุ์การค้า No.4	ฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.4
5	กวางตุ้งพันธุ์น่าน 1	ฮ่องเต้พันธุ์การค้า No.5
6	กวางตุ้งลูกผสมสายพันธุ์ LB 012	ฮ่องเต้ลูกผสมสายพันธุ์ LB 003
7	กวางตุ้งลูกผสมสายพันธุ์ LB 010	-

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

6) คัดเลือกแปลงทดสอบผักกวางตุ้งและฮ่องเต้ ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่ จำนวน 2 งาน
7) เพาะเมล็ดพันธุ์กวางตุ้งและฮ่องเต้ และเตรียมแปลงปลูก ขนาดแปลง 1 x 6 ม. โดยใช้ระยะปลูก 25 x 25 ซม. ปลูก 40 ต้น/แปลง (4 แถว/แปลง)
8) ดูแลรักษา โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0, 46-0-0, 13-13-21 ให้น้ำทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม และฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือพ่นตามความจำเป็น
9) การเก็บเกี่ยวผลผลิต 45 วันหลังย้ายปลูก

10) บันทึกข้อมูล ได้แก่ ความสูง, ความกว้างทรงพุ่ม ที่ 7, 14, 30 และ 45 วัน หลังปลูก, ความยาวของก้านใบ, ความกว้าง-ยาว-หนาของใบ, เส้นผ่าศูนย์ กลางก้านใบ, ลักษณะทางสรีระ ได้แก่ สีของก้านใบและสีของใบ, %การรอดตาย, น้ำหนักต่อต้น, ผลผลิตต่อกรรมวิธี

3.2 การทดสอบพันธุ์คะน้า

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

ดำเนินการทดสอบพันธุ์คะน้า ที่แปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ปลูกในพื้นที่ละ 2 งาน ได้แก่ คะน้าพันธุ์ร้านค้า ได้แก่ Ck 001-008 ปลูกเปรียบเทียบกับคะน้าลูกผสมที่ได้รับมาจาก AVRDC และนำมาคัดเลือกพันธุ์จนได้ลูกผสมทนร้อน ได้แก่ สายพันธุ์ LB 001 และ LB 002 ซึ่งวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) ประกอบด้วย 10 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธี	รหัส	ชื่อพันธุ์
1	Ck 001	คะน้ายอดคัดพิเศษ พันธุ์แซมซั่น 98
2	CK 002	คะน้ายอดไต้หวัน พันธุ์บางบัวทอง 35
3	Ck 003	คะน้ายอด
4	Ck 004	คะน้าฮ่องกง
5	Ck 005	คะน้ายอด
6	Ck 006	คะน้ายอดคัดพิเศษ พันธุ์ยอดเพชร
7	Ck 007	คะน้า
8	Ck 008	คะน้ายอด พันธุ์ใบเห็ดหอม
9	LB 001	คะน้าลูกผสมสายพันธุ์ LB 001
10	LB 002	คะน้าลูกผสมสายพันธุ์ LB 002

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

6) คัดเลือกแปลงทดสอบผักคะน้า ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่ จำนวน 2 งาน
7) เตรียมแปลงปลูก ขนาดแปลง 1 x 6 ม. โดยใช้ระยะปลูก 25 x 25 ซม. ปลูก 40 ต้น/แปลง (4 แถว/แปลง) เพาะเมล็ดพันธุ์ผักคะน้าแต่ละสายพันธุ์ ย้ายกล้าลงปลูกในแปลง
8) ดูแลรักษา โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0, 46-0-0, 13-13-21 ให้น้ำทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม และฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือพ่นตามความจำเป็น
9) การเก็บเกี่ยวผลผลิต 45 วันหลังย้ายปลูก
10) บันทึกข้อมูล ได้แก่ ความสูง, ความกว้างทรงพุ่ม ที่ 7, 14, 30 และ 45 วัน หลังปลูก, ความยาวของก้านใบ, ความกว้าง-ยาว-หนาของใบ, เส้นผ่าศูนย์ กลางก้านใบ, ลักษณะทางสรีระ ได้แก่ สีของก้านใบและสีของใบ, %การรอดตาย, น้ำหนักต่อต้น, ผลผลิตต่อกรรมวิธี

ระยะเวลา

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 **สิ้นสุด** กันยายน 2557

สถานที่ดำเนินการ

แปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง และผาแง่ม) ต.แม่วิน อ.แม่วาง, จ.เชียงใหม่ รวมพื้นที่ดำเนินการ 2 งาน

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การศึกษาการผลิตผักกาดขาวปลีลูกผสม

1.1 การผลิตผักกาดขาวปลีลูกผสม

น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลีที่ได้จากการผสมข้ามสายพันธุ์ระหว่าง E7 และ B18 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) ปี 2556 พบว่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากต้นผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ E7xB18 จำนวน 3 ต้น เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ จำนวน 7 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 2.333 กรัม/ต้น และสายพันธุ์ B18xE7 จำนวน 4 ต้น เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ จำนวน 4 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 1 กรัม/ต้น ส่วนน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลีที่ได้จากปี 2557 พบว่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากต้นผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ E7xB18 จำนวน 20 ต้น รวมเป็น 10 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.5 กรัม/ต้น และ B18xE7 จำนวน 20 ต้น รวมเป็น 9 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.45 กรัม/ต้น ดังนั้นจะได้เมล็ดพันธุ์ E7xB18 เฉลี่ยต่อต้นรวมทั้งหมดเป็น 0.739 กรัม/ต้น และ B18xE7 รวมทั้งหมดเป็น 0.542 กรัม/ต้น (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1, 3)

การติดฝักและเมล็ด การพัฒนาการติดฝักและเมล็ดของต้นผักกาดขาวปลีหลังจากการ Vernalization เป็นเวลา 4 สัปดาห์ แล้วนำไปปลูกในกระถางปลูก พบว่าผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ E7xB18 มีการติดฝักและติดเมล็ดสูงที่สุด 60% ส่วนผักกาดขาวปลีลูกผสมระหว่าง B18xE7 มีการพัฒนาการติดฝักและติดเมล็ด 43% สัดส่วนการติดเมล็ดของ E7xB18 : B18xE7 คิดเป็น 2.7 : 1.9 (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1, 3)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ด และเปอร์เซ็นต์การติดฝักและเมล็ดของผักกาดขาวปลี ที่ได้จากการผสมเกสรข้ามสายพันธุ์ระหว่าง E-7 กับสายพันธุ์ B-18 เพื่อคัดเลือกลูกผสมทนร้อน ในปี 2556-2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

สายพันธุ์แม่xพ่อ	ปี 2556			ปี 2557			นน.เมล็ด	การติด	สัดส่วน
	จน.ต้น (ต้น)	นน.เมล็ด (ก.)	เฉลี่ย (ก./ต้น)	จน.ต้น (ต้น)	นน.เมล็ด (ก)	เฉลี่ย (ก./ต้น)	เฉลี่ย (ก./ต้น)	เมล็ด (%)	การติดเมล็ด
E7x B18	3	7	2.333	20	10	0.5	0.739	60	2.7
B18x E7	4	4	1.000	20	9	0.45	0.542	43	1.9

หมายเหตุ: เมล็ดผักกาดขาวปลีลูกผสม 1 กรัม มี 120 เมล็ด

การทดลองที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) โดยวิธีการคัดเลือกแบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line selection) เพื่อผลิตลูกผสมเปิด

2.1 การคัดเลือกคะน้าลูกผสม

ปี 2556 ดำเนินการคัดเลือกคะน้าลูกผสมที่ได้รับจาก AVRDC จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ LB 001 และ LB 002 และคะน้าใบการค้าเบอร์ 1-5 โดยปล่อยให้ออกดอกผสมข้ามกันตามธรรมชาติ พบว่าสายพันธุ์ LB 001 ได้เมล็ดทั้งหมด 246 กรัม สายพันธุ์ LB 002 ได้เมล็ดทั้งหมด 160 กรัม ส่วนพันธุ์การค้าเก็บเมล็ดรวมได้ทั้งหมด 1,045 กรัม (ภาพที่ 4)

(ก) เลือกดอกตูมที่ยังไม่บาน และปลิดดอกตูมเล็กยอดบนทิ้ง

(ข) ปลิดกลีบดอกทิ้งและนำยอดเกสรตัวผู้ออก

(ค) ดอกอ่อนที่ยังไม่ได้ปลิดและปลิดใบและยอดเกสรตัวผู้ออก

(ง) ปักไม้หลักและคลุมด้วยถุงกระดาษรีเมย์

(จ) การติดฝักของผักกาดขาวปลี

(ฉ) ฝักที่แก่แห้งพร้อมเก็บเกี่ยว

ภาพที่ 1. วิธีการผสมข้ามโดยใช้แรงงานคนช่วยผสม และการติดฝักของผักกาดขาวปลี ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) (ก-ฉ)

2.2 การคัดเลือกกวางตุ้งลูกผสม

ปี 2554 ดำเนินการคัดเลือกฮ่องเต้ลูกผสม ได้แก่ LB 003 และ LB 006 และกวางตุ้งลูกผสม ได้แก่ LB 007, LB 009, LB 010 และ LB 012 (ลูกผสมกวางตุ้ง+ฮ่องเต้) โดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์แบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line Selection) เพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน โดยจะคัดเลือกต้นที่มีการเจริญเติบโตดี มีลักษณะตรงตามพันธุ์ คือ ผักกวางตุ้งจะมีรูปร่างของต้นทรงแจกัน ก้านใบสีเขียว และไม่แตกหน่อด้านข้าง ส่วนลักษณะที่ใช้คัดเลือกผักกาดฮ่องเต้ จะมีรูปร่างของต้นทรงแจกัน แผ่นใบเรียบ และหนา ซึ่งเมล็ดพันธุ์คัดของผักกวางตุ้งและฮ่องเต้ที่เก็บได้ในปี 2554 ได้นำไปปลูกในปี 2555 และคัดเลือกเมล็ดจากต้นที่มีลักษณะดีที่สุดเก็บไว้เป็นเมล็ดพันธุ์คัด (ภาพที่ 5)

ปี 2555 ดำเนินการคัดเลือกฮ่องเต้และกวางตุ้งลูกผสมในระยะที่สอง โดยคัดเลือกต้นที่มีการเจริญเติบโตดี มีลักษณะเหมือนกันกับปี 2554 ซึ่งเมล็ดพันธุ์คัดของผักกวางตุ้งและฮ่องเต้ที่เก็บได้ในปี 2555 ได้นำไปปลูกในปี 2556 และคัดเลือกเมล็ดจากต้นที่มีลักษณะดีที่สุดเก็บไว้เป็นเมล็ดพันธุ์คัด น้ำหนักเมล็ดผักกาดฮ่องเต้ สายพันธุ์ LB006 เก็บเมล็ดได้ 23 กรัม ผักกวางตุ้ง สายพันธุ์ LB007, LB009, LB010 และ LB012 เก็บเมล็ดได้ 24, 6, 20 และ 42 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 6)

จากการคัดเลือกกวางตุ้งลูกผสมที่เป็นสายพันธุ์ที่มีศักยภาพ พบว่าผักกาดกวางตุ้งลูกผสมสายพันธุ์ LB010 และ LB012 มีการเจริญเติบโตดี มีลักษณะตรงตามชนิดพันธุ์ ให้ผลผลิตดี กากใยต่ำ และมีการติดเมล็ดดี จึงมีความเหมาะสมในการนำมาคัดเลือกเพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน (ตารางที่ 2, ภาพที่ 6)

ตารางที่ 2 น้ำหนักเมล็ดของผักกาดฮ่องเต้ และผักกวางตุ้ง ที่ได้จากการผสมเปิดตามธรรมชาติ เพื่อคัดเลือกลูกผสมทนร้อน ในปี 2555-2556 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ชนิดผัก	สายพันธุ์	น้ำหนักเมล็ด (กรัม)	
		ปี 2555	ปี 2556
ผักกาดฮ่องเต้	LB003	15	ไม่ได้เมล็ดพันธุ์
ผักกาดฮ่องเต้	LB006	725	23
ผักกวางตุ้ง	LB007	321	24
ผักกวางตุ้ง	LB009	128	6
ผักกวางตุ้ง	LB010	147	20
ผักกวางตุ้ง (ลูกผสมกวางตุ้ง+ฮ่องเต้)	LB012	771	42

2.3 การผลิตกวางตุ้งลูกผสม

น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ผักกวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์การค้า No.1, No.2 กับสายพันธุ์ LB 010 และ LB 012 เพื่อนำไปคัดคัดเลือกพันธุ์แบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line Selection) ในระยะที่สองปี 2558 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) ปี 2557 พบว่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างต้นผักกวางตุ้งและฮ่องเต้ลูกผสมสายพันธุ์ การค้า No.1xLB 010 จำนวน 2 ต้น เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ จำนวน 1 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.3 กรัม/ต้น, การค้า No.1xLB 012 จำนวน 3 ต้น เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ จำนวน 1 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.3 กรัม/ต้น, การค้า No.2xLB 010 จำนวน 3 ต้น รวมเป็น 4 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 1.3 กรัม/ต้น และ สายพันธุ์ การค้า No.2xLB 012 จำนวน 3 ต้น รวมเป็น 1 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.3 กรัม/ต้น ซึ่งลูกผสมสายพันธุ์การค้า No.2xLB 010 จะให้น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์การค้า No.1xLB 010 (ตารางที่ 3, ภาพที่ 7)

การติดฝักและเมล็ด ผักกวางตุ้งฮ่องเต้ลูกผสมสายพันธุ์การค้า No.2xLB 010 มีการติดฝักและติดเมล็ดสูงที่สุด 50% ส่วนสายพันธุ์การค้า No.1xLB 010 มีการพัฒนาการติดฝักและติดเมล็ด 38% สัดส่วนการติดเมล็ดของสายพันธุ์ การค้า No.1xLB 010 : การค้า No.1xLB 012 : การค้า No.2xLB 010 : การค้า No.2xLB 012 คิดเป็น 1.5 : 1 : 2 : 1 (ตารางที่ 3, ภาพที่ 7)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ด และเปอร์เซ็นต์การติดฝักและเมล็ดของกวางตุ้งลูกผสม ที่ได้จากการผสมเกสรข้ามสายพันธุ์ระหว่างผักกาดกวางตุ้ง LB 010, LB 012 กับผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.1 และ No.2 ในปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

คู่ผสมพันธุ์แม่xพ่อ	จำนวนต้น (ต้น)	นน.เมล็ดรวม (กรัม)	นน.เมล็ดเฉลี่ย (กรัม/ต้น)	การติดเมล็ด (%)	สัดส่วนการติดเมล็ด
การค้า No.1xLB 010	2	1	0.5	38	1.5
การค้า No.1xLB 012	3	1	0.3	23	1
การค้า No.2xLB 010	3	4	1.3	50	2
การค้า No.2xLB 012	3	1	0.3	23	1

หมายเหตุ: เมล็ดผักกาดขาวปลีลูกผสม 1 กรัม มี 120 เมล็ด

การทดลองที่ 3 การทดสอบพันธุ์คะน้า (ใบ และ ยอด) และกวางตุ้ง (ใบ และ ดอก) ในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อผลิตลูกผสมเปิด

3.1 การทดสอบพันธุ์ผักกวางตุ้ง (ดอก) และกวางตุ้งใบ หรือผักฮ่องเต้

ดำเนินการทดสอบพันธุ์ผักกวางตุ้ง และผักกาดฮ่องเต้ที่นำมาจากแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน เพื่อนำมาผลิตลูกผสมเปิด ในปี 2555 พบว่า

ความสูงของต้นผักกาดกวางตุ้งทุกสายพันธุ์จะเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต โดยความสูงผักกาดกวางตุ้งหลังปลูก 7 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34-7.68 เซนติเมตร ความสูงที่ 14 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.42-19.24 เซนติเมตร ความสูงที่ 30 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.70-36.03 เซนติเมตร และความสูงที่ 45 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.05-31.98 เซนติเมตร โดยความสูงผักกาดกวางตุ้งที่ 7 วัน สายพันธุ์การค้า No.3, No.5 และ No.1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.68, 7.23 และ 7.19 เซนติเมตร ตามลำดับ, ความสูงผักกาดกวางตุ้งที่ 14 และ 30 วัน สายพันธุ์การค้า No.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และความสูงผักกาดกวางตุ้งที่ 45 วัน สายพันธุ์การค้า No.5 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 31.98 เซนติเมตร แต่ความสูงไม่มีความแตกต่างจากสายพันธุ์การค้า No.1, No.4 และ No.3 คือ 36.03, 31.30 และ 29.71 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างด้านความสูงกับสายพันธุ์การค้า No.2 ซึ่งมีความสูงน้อยที่สุด 1.70 เซนติเมตร (ตารางที่ 4, ภาพที่ 9)

ความกว้างทรงพุ่มของต้นผักกาดกวางตุ้งทุกสายพันธุ์จะเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต ความกว้างทรงพุ่มต้นผักกาดกวางตุ้งที่อายุ 45 วัน วัดจากด้านเหนือ-ใต้ มีค่าเฉลี่ย 12.94-39.80 เซนติเมตร วัดจากด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ย 12.94-33.61 เซนติเมตร โดยความกว้างทรงพุ่มของผักกาดกวางตุ้งการค้า No.4 ที่วัดจากด้านเหนือ-ใต้ และด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 39.80 และ 33.61 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งความกว้างของต้นคะน้าไม่มีความแตกต่างจากผักกาดกวางตุ้งสายพันธุ์การค้า No.1, No.5 และพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร LB 010 (ตารางที่ 5, ภาพที่ 9)

การเจริญเติบโตของใบและก้านใบของผักกาดกวางตุ้ง พบว่าความยาวและความกว้างใบของผักกาดกวางตุ้งการค้า No.5 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 16.55 และ 14.03 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับผักกาดกวางตุ้งพันธุ์ No.4, No.3, LB 012, No.1 และ LB 010 ซึ่งมีความยาวและความกว้างใบ 16.55 และ 14.03, 14.78 และ 11.11, 13.78 และ 11.09, 12.71 และ 11.02, และ 10.96 และ 10.48 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกับพันธุ์การค้า No.2 (ตารางที่ 7, ภาพที่ 9)

ความยาวก้านใบของผักกาดกวางตุ้งแต่ละสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.88- 4.85 เซนติเมตร ด้านความหนาและเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบของผักกาดกวางตุ้งสายพันธุ์ LB 010 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 0.58 และ 7.65 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกับพันธุ์อื่นอย่างชัดเจน (ตารางที่ 6) ส่วนสีใบจะเป็นสีเหลืองอมเขียวเข้ม-สีเขียวอมเทามะกอก ค่าสีอยู่ระหว่าง 142A-143C ส่วนสีก้านใบ เป็นสีเขียว ค่าสีอยู่ระหว่าง 138A-137D ซึ่งผักกาดกวางตุ้งสายพันธุ์ LB 010 จะมีสีใบเป็นสีเขียวเข้ม 143C และมีสีก้านใบเป็นสีเขียว 139B (ตารางที่ 7, ภาพที่ 9)

ผลผลิตของผักกาดกวางตุ้งแต่ละสายพันธุ์ พบว่าผักกาดกวางตุ้งสายพันธุ์การค้า เบอร์ No.3 และ No.5 มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเฉลี่ยสูงที่สุด 89.21 และ 88.64 % ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับผักกาดขาวปลีสายพันธุ์การค้า No.1, No.4 และสายพันธุ์ LB 012 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว 86.93, 86.36 และ 80.68 % ตามลำดับ น้ำหนักต่อต้นของผักกาดกวางตุ้งสายพันธุ์ LB 010 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 283.64 กรัม/ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับสายพันธุ์การค้า No.4, No.5, No.1 ซึ่งมีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 257.23, 212.48 และ 201.88 กรัม/ต้น ส่วนน้ำหนักของผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตารางเมตรของผักกาดกวางตุ้งสายพันธุ์ LB 010 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 11.33 กิโลกรัม/ 6 ตร.ม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับสายพันธุ์การค้า No.4, No.5, No.1 ซึ่งมีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 10.57, 9.06 และ 8.41 กิโลกรัม/ 6 ตร.ม. (ตารางที่ 7, ภาพที่ 9)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความสูงของผักกาดกวางตุ้งแต่ละสายพันธุ์ ที่ 7, 14, 30 และ 45 วันหลังย้ายปลูก ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2555

สายพันธุ์ผักกาดกวางตุ้ง	ความสูง (ซม.)			
	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน
No.1	7.19a	19.24a	27.59ab	36.03a
No.2	4.46c	10.42c	12.05c	17.70c
No.3	7.68a	17.03bc	26.63ab	29.71ab
No.4	5.94b	18.63a	27.55ab	31.30a
No.5	7.23a	16.94bc	31.55a	31.98a
LB 012	5.31bc	11.94c	23.49b	23.94bc
LB 010	4.34c	13.01bc	21.24b	22.31c
F-test	**	**	**	**
% CV	13.08	17.88	17.21	17.17

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของผักกาดกวางตุ้งแต่ละสายพันธุ์ ที่ 7, 14, 30 และ 45 วันหลังย้ายปลูก ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2555

สายพันธุ์ผักกาดกวางตุ้ง	ความกว้าง (ซม.)							
	N-S				E-W			
	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน
No.1	5.40a	23.10a	30.98a	36.06ab	5.03a	24.69a	30.98a	31.15a
No.2	3.17b	10.53d	11.95b	12.94c	3.34bc	9.8313d	12.16b	12.94c
No.3	4.96a	17.05bc	24.79a	29.48b	4.74a	16.58c	24.79a	28.48ab
No.4	4.86a	22.11ab	32.93a	39.80a	4.54a	23.03ab	32.93a	33.61a
No.5	4.37a	17.99abc	28.28a	35.28ab	4.22ab	18.64bc	28.27	31.94a
LB 012	3.21b	13.86cd	24.96a	27.34b	3.08c	13.83cd	24.96a	24.99b
LB 010	3.11b	15.07cd	24.76a	33.64ab	2.80c	14.84c	24.76a	28.81ab
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
% CV	16.90	19.30	15.09	14.77	17.88	18.47	15.09	12.02

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตของใบและก้านใบของผักกาดกวางตุ้งแต่ละสายพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2555

สายพันธุ์ผักกาดกวางตุ้ง	ใบ (ซม.)		ก้านใบ (ซม.)		
	ความยาว	ความกว้าง	ความยาว	ความหนา	เส้นผ่าศูนย์กลาง
No.1	12.71ab	11.02ab	4.47	0.30bcd	4.48b
No.2	8.46b	6.99b	2.88	0.09d	1.34c
No.3	14.78ab	11.11ab	3.62	0.21cd	3.47b
No.4	16.18a	13.70a	4.85	0.23cd	3.89b
No.5	16.55a	14.03a	4.37	0.37b	4.67b
LB 012	13.78ab	11.09ab	3.38	0.32bc	4.13b
LB 010	10.96ab	10.48ab	4.61	0.58a	7.65a
F-test	*	*	ns	**	**
% CV	23.38	21.74	37.71	22.06	19.96

ตารางที่ 7 ลักษณะสีใบและก้านใบ และผลผลิตของผักกาดกวางตุ้งแต่ละสายพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2555

สายพันธุ์ผักกาดกวางตุ้ง	สีของใบ	สีของก้านใบ	%การเก็บเกี่ยว (%)	น้ำหนักต่อต้น (กรัม)	ผลผลิตต่อพท. 6 ตร.ม. (กก.)
No.1	143B	137C	86.93ab	201.88ab	8.41abc
No.2	143A	137B	38.64c	40.95c	1.64d
No.3	141C	139C	89.21a	149.75b	5.81c
No.4	142A	137D	86.36ab	257.23ab	10.57a
No.5	143C	139B	88.64a	212.48ab	9.06ab
LB 012	142B	138A	80.68ab	170.85b	6.97bc
LB 010	143C	139B	77.27b	283.64a	11.33a
F-test			**	**	**
% CV			8.13	25.64	18.83

ความสูงของต้นผักกาดฮ่องเต้ทุกสายพันธุ์จะเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต โดยความสูงผักกาดฮ่องเต้หลังปลูก 7 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28-5.91 เซนติเมตร ความสูงที่ 14 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.49-15.22 เซนติเมตร ความสูงที่ 30 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36-20.77 เซนติเมตร และความสูงที่ 45 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.46-21.89 เซนติเมตร โดยความสูงผักกาดฮ่องเต้หลังย้ายปลูก 45 วัน สายพันธุ์การค้า No.1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 21.89 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากสายพันธุ์การค้า No.3, No.2, No.4 และ No.5 แต่มีความสูงแตกต่างจากสายพันธุ์ LB 003 มีความสูงน้อยที่สุด 6.46 เซนติเมตร (ตารางที่ 8, ภาพที่ 10)

ความกว้างทรงพุ่มของต้นผักกาดฮ่องเต้ทุกสายพันธุ์จะเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต ความกว้างทรงพุ่มต้นผักกาดฮ่องเต้ที่อายุ 45 วัน วัดจากด้านเหนือ-ใต้ มีค่าเฉลี่ย 7.45-36.29 เซนติเมตร วัดจากด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ย 7.23-33.33 เซนติเมตร โดยความกว้างทรงพุ่มของผักกาดฮ่องเต้การค้า No.1 ที่วัดจากด้านเหนือ-ใต้ และด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 36.29 และ 33.33 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งความกว้างของต้นคะน้าไม่มีความแตกต่างจากผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.2 และ No.3 แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์การค้า No.4, No.5 และพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร LB 003 ซึ่งมีความสูงน้อยที่สุด (ตารางที่ 9, ภาพที่ 10)

การเจริญเติบโตของใบและก้านใบของผักกาดฮ่องเต้ พบว่าความยาวและความกว้างใบของผักกาดฮ่องเต้การค้า No.1 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 16.34 และ 12.76 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับผักกาดฮ่องเต้พันธุ์ No.3, No.2, No.4 และ No.5 ซึ่งมีความยาวและความกว้างใบ 15.71 และ 11.89, 14.21 และ 11.27, 13.78 และ 11.09, 13.18 และ 10.12, และ 12.49 และ 10.37 เซนติเมตร ตามลำดับ

แต่มีความแตกต่างกับพันธุ์ LB 003 ซึ่งมีขนาดใบด้านยาวและกว้างน้อยที่สุด 4.24 และ 3.55 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 10, ภาพที่ 10)

ความยาวก้านใบของผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.1 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 6.36 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับผักกาดฮ่องเต้พันธุ์ No.3, No.2, No.4 และ No.5 ซึ่งมีความยาวก้านใบ 6.26, 5.34, 5.20 และ 5.29 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกับพันธุ์ LB 003 ซึ่งมีความยาวก้านใบน้อยที่สุด 2.35 เซนติเมตร ด้านความหนาและเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบของผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.2 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 0.70 และ 0.36 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์การค้าอื่นๆ แต่มีความแตกต่างกับพันธุ์ LB 003 ซึ่งมีความหนาและเส้นผ่าศูนย์กลางใบน้อยที่สุด 0.14 และ 0.06 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 10) ส่วนสีใบจะเป็นสีเขียวอ่อน ค่าสีอยู่ระหว่าง 140C-143D ส่วนสีก้านใบ เป็นสีเขียวอมเทามะกอก ค่าสีอยู่ระหว่าง 137B-139A ซึ่งผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.1 และ No.3 จะมีสีใบเป็นสีเขียวอมเหลือง 140D และมีสีก้านใบเป็นสีเขียวอมเทามะกอก 138B และ 137C ตามลำดับ (ตารางที่ 11, ภาพที่ 10)

ผลผลิตของผักกาดฮ่องเต้แต่ละสายพันธุ์ พบว่าผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.1 มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเฉลี่ยสูงที่สุด 96.02 % ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับผักกาดขาวปลีสายพันธุ์การค้า No.3, No.2 และ No.4 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว 94.89, 94.32 และ 84.66 % ตามลำดับ น้ำหนักต่อต้นของผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 380.40 กรัม/ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับสายพันธุ์การค้า No.4, No.3, No.2 และ No.5 ซึ่งมีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 313.63, 306.84, 295.24 และ 260.84 กรัม/ต้น ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักของผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตารางเมตรของผักกาดฮ่องเต้สายพันธุ์การค้า No.1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 6.75 กิโลกรัม/ 6 ตร.ม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับสายพันธุ์การค้า No.3, No.4, No.2 และ No.5 ซึ่งมีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 5.75, 5.50, 5.25 และ 4.50 กิโลกรัม/ 6 ตร.ม. แต่มีความแตกต่างจากพันธุ์ LB 003 ซึ่งมีน้ำหนักต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. น้อยที่สุด (ตารางที่ 11, ภาพที่ 10)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยความสูงของผักกาดฮ่องเต้แต่ละสายพันธุ์ ที่ 7, 14, 30 และ 45 วันหลังย้ายปลูก ปี 2555 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

สายพันธุ์ผักกาดฮ่องเต้	ความสูง (ซม.)			
	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน
No.1	5.76a	15.22a	20.775a	21.89a
No.2	5.63ab	14.01ab	16.35b	19.51ab
No.3	5.91a	14.39ab	18.58ab	20.85ab
No.4	5.59ab	14.02ab	15.68b	18.65ab
No.5	5.04b	11.79b	15.71b	17.15b
LB 003	4.28c	6.49c	4.36c	6.46c
F-test	**	**	**	**
% CV	7.54	13.66	11.83	11.76

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของผักกาดฮ่องเต้แต่ละสายพันธุ์ ที่ 7, 14, 30 และ 45 วันหลังย้ายปลูก ปี 2555 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

สายพันธุ์ผักกาดฮ่องเต้	ความกว้าง (ซม.)							
	N-S				E-W			
	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน
No.1	3.37bc	17.91a	31.99a	36.29a	3.48c	17.36ab	29.55a	33.33a
No.2	3.95ab	18.61a	27.16ab	30.91ab	4.24b	18.10a	27.20ab	29.06ab
No.3	3.86ab	18.49a	29.13ab	31.39ab	3.99bc	18.36a	27.69ab	30.04ab
No.4	4.40a	18.87a	27.09ab	29.88b	5.23a	18.65a	25.78ab	27.70b
No.5	3.57abc	14.56b	24.49b	29.44b	3.68bc	14.73b	23.61b	27.66b
LB 003	2.75c	6.49c	7.20c	7.45c	2.49d	6.33c	6.85c	7.23c
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
% CV	14.38	12.67	12.71	13.01	11.73	12.24	11.12	11.96

ตารางที่ 10 การเจริญเติบโตของใบและก้านใบของผักกาดฮ่องเต้แต่ละสายพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2555

สายพันธุ์ผักกาดฮ่องเต้	ใบ (ซม.)		ก้านใบ (ซม.)		
	ความยาว	ความกว้าง	ความยาว	ความหนา	เส้นผ่าศูนย์กลาง
No.1	16.34a	12.76a	6.36a	0.69a	0.35a
No.2	14.21a	11.27a	5.34a	0.70a	0.36a
No.3	15.71a	11.89a	6.26a	0.68a	0.34a
No.4	13.18a	10.12a	5.20a	0.59a	0.28a
No.5	12.49a	10.37a	5.29a	0.63a	0.35a
LB 003	4.24b	3.55b	2.35b	0.14b	0.06b
F-test	**	**	**	**	**
% CV	15.12	15.06	16.36	12.89	16.08

ตารางที่ 11 ลักษณะสีใบและก้านใบ และผลผลิตของผักกาดฮ่องเต้แต่ละสายพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2555

สายพันธุ์ผักกาดฮ่องเต้	สีของใบ	สีของก้านใบ	%การเก็บเกี่ยว (%)	น้ำหนักต่อต้น (กรัม)	ผลผลิตต่อพท. 6 ตร.ม. (กก.)
No.1	140 D	138 B	96.02a	380.40a	6.75a
No.2	140 D	138 A	94.32ab	295.24a	5.25a
No.3	140 D	137 C	94.89ab	306.84a	5.75a
No.4	142 D	138 A	84.66ab	313.63a	5.50a
No.5	143 D	137 B	84.09b	260.84a	4.50a
LB 003	141 C	139 A	39.20c	31.14b	0.44b
F-test			**	**	**
% CV			8.52	28.84	84.98

(ก) แปลงคัดเลือกรูปทรงต้นคะน้าหลังปลูก 30 วัน

(ข) แปลงผักกาดฮ่องเต้ที่นำพันธุ์มากจาก AVRDC

(ค) แปลงผักกาดกวางตุ้งที่นำพันธุ์มากจาก AVRDC

(ง) คัดต้นผักกวางตุ้งที่ดีที่สุด 10-40 ต้นปลูกตรงกลางและดีรองลงมาปลูกรอบนอก

ภาพที่ 2. การคัดเลือกพันธุ์คะน้า กวางตุ้ง และฮ่องเต้ โดยวิธีการคัดเลือกแบบสายพันธุ์แม่ (Maternal line selection) เพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อนที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) (ก-ง)

(ก) แปลงทดสอบพันธุ์ผักกวางตุ้งแต่ละสายพันธุ์

(ข) แปลงทดสอบพันธุ์ฮ่องเต้แต่ละสายพันธุ์

ภาพที่ 9. ผักกวางตุ้ง และผักกาดฮ่องเต้แต่ละสายพันธุ์ที่นำมาปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) (ก-ข)

3.2 การทดสอบพันธุ์คะน้า

ดำเนินการทดสอบพันธุ์คะน้าในช่วงเหลื่อมฤดูร้อน เพื่อหาคะน้าลูกผสมที่ทนร้อน โดยเปรียบเทียบพันธุ์ LB 001 และ LB 002 กับพันธุ์การค้า (Ck 001-Ck 008) พบว่า

ความสูงของต้นคะน้า ความสูงต้นคะน้าทุกสายพันธุ์หลังย้ายปลูก 7 และ 14 วัน ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีความสูงเฉลี่ยที่ 7.9-10.5 ซม. และ 11-16.1 ซม. ตามลำดับ เมื่อต้นคะน้าอายุ 30 วัน สายพันธุ์ LB 001 มีความสูงเฉลี่ยมากสุดที่ 20.6 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ LB 002, Ck 007, Ck 003, Ck 008, Ck 004, Ck 001, Ck 005 และ Ck 002 ที่มีความสูง 20.1, 19.3, 18.2, 17.8, 17.1, 16.9, 16.8 และ 15.9 ซม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากสายพันธุ์ Ck 006 ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยน้อยสุดที่ 15.2 ซม. ความสูงของต้นคะน้าสายพันธุ์ LB 001 อายุ 45 วันหลังปลูก มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 26.9 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ Ck 007, LB 002, Ck 005, Ck 003 และ Ck 006 ที่มีความสูง 25.7, 25.2, 21.9, 21.7 และ 20.2 ซม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากสายพันธุ์ Ck 002 และ Ck 008 ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยน้อยสุด 16.6 และ 17.3 ซม. (ตารางที่ 12, ภาพที่ 11)

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นคะน้าแต่ละสายพันธุ์ ที่ 7, 14, 30 และ 45 วันหลังย้ายปลูกในฤดูร้อน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2556

สายพันธุ์คะน้า	ความสูง (ซม.)			
	7 วัน	14 วัน	30 วัน	45 วัน
Ck 001	9.8	12.8	16.9 ab	18.8 bc
CK 002	9.5	11.0	15.9 ab	16.6 c
Ck 003	8.9	13.2	18.2 ab	21.7 abc
Ck 004	9.2	13.1	17.1 ab	21.2 abc
Ck 005	9.9	12.9	16.8 ab	21.9 abc
Ck 006	7.9	12.1	15.2 b	20.2 abc
Ck 007	10.0	15.2	19.3 ab	25.7 ab
Ck 008	8.1	11.0	17.8 ab	17.3 c
LB 001	10.5	16.1	20.6 a	26.9 a
LB 002	9.2	14.1	20.1 ab	25.2 ab
P≤0.05	ns	ns	*	*
CV.	12.58	16.07	10.37	17.84

ขนาดทรงพุ่มต้นคะน้าอายุ 7 วันหลังย้ายปลูก สายพันธุ์ LB 001 มีขนาดทรงพุ่มวัดจากทิศเหนือ-ใต้ (NS) เฉลี่ยมากสุดที่ 12 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ LB 002, Ck 007 และ Ck 005 มีขนาดทรงพุ่ม NS เฉลี่ย 11.5, 10.1และ 9.5 ซม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิตจากสายพันธุ์ Ck 006 ซึ่งมีขนาดทรงพุ่ม NS เฉลี่ยน้อยสุด 7 ซม. และ สายพันธุ์ LB 001 มีขนาดทรงพุ่มวัดจากทิศตะวันออก-ตะวันตก (EW) เฉลี่ยมากที่สุด 10.8 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ LB 002, Ck 007 และ Ck 005 ที่มีขนาดทรงพุ่ม EW เฉลี่ย 10.5, 9.8 และ 9 ซม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิตจากสายพันธุ์ Ck 006 ซึ่งมีขนาดทรงพุ่ม EW เฉลี่ยน้อยสุด 6.4 ซม. ขนาดทรงพุ่มต้นคะน้าอายุ 14 วันหลังย้ายปลูก สายพันธุ์ LB 002 มีขนาดทรงพุ่ม NS เฉลี่ยมากสุด 15.6 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ LB 001, Ck 004 และ Ck 007 มีขนาดทรงพุ่ม NS เฉลี่ย 14.7, 13 และ 12.3 ซม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิตจากสายพันธุ์ Ck 006 ซึ่งมีขนาดทรงพุ่ม NS เฉลี่ยน้อยสุด 9.3 ซม. และสายพันธุ์ LB 002 มีขนาดทรงพุ่ม EW เฉลี่ยมากสุด 16.4 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ LB 001, Ck 007 และ Ck 004 มีขนาดทรงพุ่ม EW เฉลี่ย 14.6, 13.2 และ 13 ซม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิตจากสายพันธุ์ Ck 006 ซึ่งมีขนาดทรงพุ่ม EW เฉลี่ยน้อยสุด 10.2 ซม. ส่วนขนาดทรงพุ่มต้นคะน้าทุกสายพันธุ์หลังย้ายปลูก 30 และ 45 วัน ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีขนาดทรงพุ่ม NS เฉลี่ย 14.4-17 และ 15.3-18.2 ซม. ตามลำดับ ส่วนขนาดทรงพุ่ม EW เฉลี่ย 18.3-21.9 และ 18.5-22.2 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 13, ภาพที่ 11)

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มของต้นคะน้าแต่ละสายพันธุ์ ที่ 7, 14, 30 และ 45 วันหลังย้ายปลูกในฤดูร้อน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2556

สายพันธุ์คะน้า	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)							
	7 วัน		14 วัน		30 วัน		45 วัน	
	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW
Ck 001	9.2 bcd	8.5 bcd	11.2 bcd	11.5 bc	15.0	16.4	18.3	18.5
CK 002	8.7 cd	8.3 cd	10.8 cd	11.9 bc	15.6	16.0	18.4	19.2
Ck 003	8.8 cd	8.0 cd	12.1 bcd	12.2 bc	14.6	16.5	20.1	21.2
Ck 004	9.2 bcd	8.0 cd	13.0 abc	13.0 abc	16.7	18.2	21.9	22.2
Ck 005	9.5 abcd	9.0 abc	11.6 bcd	12.0 bc9	14.7	16.2	19.2	20.6
Ck 006	7.0 d	6.4 c	9.3 d	10.2 c	14.4	15.7	18.4	20.0
Ck 007	10.1 abc	9.8 abc	12.3 abcd	13.2 abc	17.0	17.3	21.4	22.1
Ck 008	8.6 cd	7.7 cd	11.6 bcd	12.1 bc	15.2	15.3	18.9	20.6
LB 001	12.0 a	10.8 a	14.7 ab	14.6 ab	16.5	17.9	20.8	22.2
LB 002	11.5 ab	10.5 ab	15.6 a	16.4 a	17.0	18.0	20.2	21.0
P≤0.05	**	**	**	**	ns	ns	ns	ns
CV.	10.80	9.82	11.04	11.03	13.62	11.89	12.88	10.66

ขนาดก้านใบของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าความยาวของก้านใบคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งมีความยาวเฉลี่ย 6-7 ซม. โดยสายพันธุ์ Ck 002 มีความยาวของก้านใบเฉลี่ยมากสุดที่ 7 ซม. ส่วนสายพันธุ์ Ck 004 และ Ck 007 มีความยาวของก้านใบเฉลี่ยน้อยสุดที่ 6 ซม. ส่วนความหนาของก้านใบทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งมีความยาวเฉลี่ย 0.4-0.47 ซม. โดยสายพันธุ์ Ck 001 และ Ck 005 มีความหนาของใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.47 ซม. และสายพันธุ์ LB 002 มีความหนาของใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.4 ซม. (ตารางที่ 14, ภาพที่ 11)

ขนาดใบของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าความกว้างของใบคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ Ck 006 มีความกว้างของใบเฉลี่ยมากที่สุด 9.5 มม. ส่วนสายพันธุ์ Ck 005 มีความกว้างของใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 8.3 มม. ส่วนความยาวของใบของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าต้นคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ Ck 002 มีความยาวของใบเฉลี่ยมากที่สุด 48.3 มม. ส่วนสายพันธุ์ Ck 005 และ Ck 007 มีความยาวของใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 10.7 มม. (ตารางที่ 14, ภาพที่ 11)

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยอด (Ø ของยอด) คะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางต้นคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ LB 002 และ Ck 008 มี Ø ของยอดเฉลี่ยมากที่สุด 4.8 มม. ส่วนสายพันธุ์ Ck 002 มี Ø ของยอดเฉลี่ยน้อยที่สุด 4 มม. (ตารางที่ 14, ภาพที่ 11)

สีก้านใบของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าสีก้านใบของต้นคะน้าทุกสายพันธุ์เป็นสีเขียวอ่อน อยู่กลุ่มสี 132D ยกเว้นสายพันธุ์ Ck 001 มีสีเป็นสีเขียวอ่อน-สีเขียวอมน้ำเงินอ่อน อยู่ระหว่างกลุ่มสี 132D-133C ส่วนสีใบของต้นคะน้าทุกสายพันธุ์เป็นสีเขียวปานกลาง-สีเขียวอมน้ำเงินอ่อน อยู่ระหว่างกลุ่มสี 132B-133C (ตารางที่ 4, ภาพที่ 11)

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยขนาดก้านใบ, ใบ, เส้นผ่าศูนย์กลางยอด (Ø ของยอด) และสีของก้านใบและใบ ของต้นคะน้าแต่ละสายพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วันในฤดูร้อน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2556

สายพันธุ์คะน้า	ก้านใบ (ซม.)		ใบ (มม.)		Ø ยอด	สี	
	ยาว	หนา	กว้าง	ยาว	(มม.)	ก้านใบ	ใบ
Ck 001	6.3	0.47	9.4	11.9	4.3	132D-133C	132B
CK 002	7.0	0.45	9.4	8.3	4.0	132D	133B
Ck 003	6.4	0.44	8.7	11.1	4.5	132D	132B-133B
Ck 004	6.0	0.45	8.6	11.2	4.3	132D	132B-133B
Ck 005	6.4	0.47	8.3	10.7	4.4	132D	132B
Ck 006	6.6	0.42	9.5	11.5	4.5	132D	133B
Ck 007	6.0	0.42	8.5	10.7	4.4	132D	132B
Ck 008	6.2	0.44	8.8	11.4	4.8	132D	133B
LB 001	6.4	0.43	8.6	11.0	4.6	132D	132B-133C
LB 002	6.2	0.40	9.3	11.6	4.8	132D	132B-133B
$P \leq 0.05$	ns	ns	ns	ns	ns		
CV.	7.09	8.17	7.98	8.98	12.99		

เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวต้นคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ LB 001 มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเฉลี่ยมากที่สุด 97.6% ส่วนสายพันธุ์ Ck 002 มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเฉลี่ยน้อยที่สุด 80% (ตารางที่ 15, ภาพที่ 10)

น้ำหนักต่อต้นของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าน้ำหนักต่อต้นต้นคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ LB 002 มีน้ำหนักต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุด 79.3 กรัม ส่วนสายพันธุ์ Ck 001 มีน้ำหนักต่อต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 46.1 กรัม (ตารางที่ 15, ภาพที่ 11)

น้ำหนักต่อพื้นที่ของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าน้ำหนักของต้นคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ LB 002 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อพื้นที่มากที่สุด 2,576 กรัม/พื้นที่ 6 ตร.ม. ส่วนสายพันธุ์ Ck 002 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อพื้นที่น้อยที่สุด 1371.3 กรัม/พื้นที่ 6 ตร.ม. (ตารางที่ 15, ภาพที่ 11)

ผลผลิตต่อไร่ของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วัน พบว่าผลผลิตของต้นคะน้าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ LB 002 มีผลผลิตฉลี่ยต่อไร่มากที่สุด 422.5 กก./ไร่ ส่วนสายพันธุ์ Ck 002 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่น้อยที่สุด 224.8 กก./ไร่ (ตารางที่ 15, ภาพที่ 11)

ตารางที่ 15 ผลผลิตของต้นคะน้าแต่ละสายพันธุ์หลังเก็บเกี่ยวที่ 45 วันในฤดูร้อน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ปี 2556

สายพันธุ์คะน้า	การเก็บเกี่ยว (%)	น้ำหนัก/ต้น (กรัม)	น้ำหนัก/พท. 6 ตร.ม. (กรัม)	ผลผลิต/ไร่ (กก.)
Ck 001	71.7	46.1	1,545	253.4
CK 002	80.0	62.2	1,371	224.8
Ck 003	84.2	66.0	2,336	383.1
Ck 004	89.2	62.7	2,533	415.4
Ck 005	91.7	47.1	2,054	336.9
Ck 006	86.7	55.1	1,787	293.1
Ck 007	95.0	64.4	2,410	395.2
Ck 008	81.7	53.3	1,956	320.8
LB 001	96.7	63.6	2,517	412.8
LB 002	83.3	79.3	2,576	422.5
P≤0.05	ns	ns	ns	ns
CV.	11.54	34.57	38.50	38.50

(ก) ต้นคะน้าที่เจริญเติบโตเต็มที่พร้อมเก็บเกี่ยว

(ข) แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของต้นคะน้าแต่ละสายพันธุ์

ภาพที่ 11. การทดสอบพันธุ์คะน้าทนร้อนแต่ละสายพันธุ์ที่ปลูกในช่วงฤดูร้อน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) (ก-ข)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการผลิตผักกาดขาวปลีลูกผสม เป็นการศึกษาการผลิตลูกผสมทนร้อนในพืชตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ ผักกาดขาวปลี, คะน้า, ผักกาดกวางตุ้ง และผักกาดฮ่องเต้ โดยดำเนินการผลิตลูกผสมทนร้อนของผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ E7 เป็นต้นแม่ผสมข้ามกับ B18 จะทำให้ได้น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยต่อต้น และเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดสูงที่สุด น้ำหนักเมล็ดที่ได้จากการคัดเลือกคะน้าลูกผสมทนร้อนเพื่อผลิตลูกผสมเปิดสายพันธุ์ LB 001 มีปริมาณสูงที่สุด ผักกาดกวางตุ้งลูกผสมสายพันธุ์ LB010 และ LB012 มีการเจริญเติบโตดี มีรูปร่างของต้นทรงแจกัน ก้านใบสีเขียว และไม่แตกหน่อด้านข้าง ให้ผลผลิตดี กากใยต่ำ และมีการติดเมล็ดดี จึงมีความเหมาะสมในการนำมาคัดเลือกเพื่อผลิตลูกผสมเปิดทนร้อน ส่วนการผสมข้ามระหว่างต้นผักกาดฮ่องเต้พันธุ์การค้ากับผักกาดกวางตุ้งลูกผสม คู่ผสมระหว่างพันธุ์ การค้า No.1xLB 010 จะทำให้ได้น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยต่อต้น และเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดสูงที่สุด การทดสอบพันธุ์ผักกาดกวางตุ้งลูกผสมทนร้อนสายพันธุ์ LB 010 จะมีความหนาก้านใบ และเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบ, น้ำหนักต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. สูงกว่าพันธุ์การค้าอื่น และผักกาดฮ่องเต้ลูกผสมทนร้อน พันธุ์การค้า No.1 มีความสูง และความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด, มีขนาดความยาว-กว้างใบมากที่สุด, มีความยาว- ความหนา และเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบมากที่สุด, มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว, น้ำหนักต่อต้น และผลผลิตต่อพื้นที่ 6 ตร.ม. สูงที่สุดมากกว่าพันธุ์อื่น จึงมีเหมาะสมที่จะคัดเลือกไปผสมข้ามกับพันธุ์การค้าเพื่อให้ได้ลูกผสมที่มีคุณสมบัติในการเจริญเติบโตดีให้ผลผลิตสูงในฤดูร้อน เปอร์เซ็นต์เส้นใยต่ำ ส่วนการทดสอบพันธุ์คะน้าลูกผสมทนร้อน สายพันธุ์ LB 002 และ LB 001 มีการเจริญเติบโตดีด้านความสูง, ทรงพุ่ม, ใบ, เส้นผ่าศูนย์กลางยอดใหญ่, เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวสูง 83.3-96.7%, น้ำหนักต่อต้นสูง, น้ำหนักต่อพื้นที่ และผลผลิตต่อไรสูงกว่าพันธุ์การค้าอื่น

การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

1. ได้เมล็ดผักกาดขาวปลีลูกผสมที่สามารถนำไปปลูกคัดเลือกพันธุ์แบบผสมเปิด (OP) ต่อไปได้ โดยนักวิจัยปรับปรุงพันธุ์

คำขอบคุณ

งานวิจัยการศึกษาการผลิตผักกาดขาวปลีลูกผสมสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของทีมงานวิจัยผัก และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของ ศกล.ชม ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ตระกูล ตันสุวรรณ, โชคชัย ไชยมงคล และ มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2540. โครงการผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสม. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์: http://mis.agri.cmu.ac.th/download/research/07-008-B-41_file.doc. 1 ธันวาคม 2557.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2554. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 119 หน้า.

สิรินาฏ พรศิริประทาน. 2554. การส่งออกผักและผลไม้สดไทยไปสหภาพยุโรป. ส่วนงานสารสนเทศและเผยแพร่วิชาการ สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการพัฒนา (องค์การมหาชน). 21 หน้า

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 (*Brasica rapa* L.pekinesis Group) Using Vernalization and Gibberellic acid. Philipp. J. Crop Sci. 23 (3): 161-166

Wiebe, H.J. 1990. Vernalization of vegetable crops; a review. Acta Hortc. 267: 323-328.

การศึกษาการรักษาสายพันธุ์พ่อและแม่ผักกาดขาวปลีลูกผสม
The Parental Lines of Hybrid Seed Production in Chinese Cabbage

อรทัย วงค์เมธา*,[1/] กฤษณ์ ลินวัฒนา[2/] กิตติชัย แซ่ย่าง[1/] อนุภพ เผือกผ่อง[1/] วีรพรรณ ตันเส้า[1/]
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การศึกษาการรักษาสายพันธุ์พ่อและแม่ผักกาดขาวปลีลูกผสม ได้ดำเนินการในแปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ปี 2556-2557 โดยใช้เมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลีจาก Asian Vegetable Research and Development Center–The world vegetable center (AVRDC-The world vegetable center), ประเทศไต้หวัน จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ E7, B18, V10606461106 และ V90606441104 ซึ่งดำเนินการ Vernalization ก่อนผสมดอกอ่อนโดยใช้คนช่วยผสม และโดยการเขย่าต้นพันธุ์ 2 ต้นเข้าด้วยกัน พบว่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากต้นผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ V90606441104 มีปริมาณสูงที่สุดเฉลี่ย 1.125 กรัม/ต้น รองลงมาได้แก่พันธุ์ E7 มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.618 กรัม/ต้น ส่วนการพัฒนาการติดฝัก และติดเมล็ดของผักกาดขาวปลีลูกผสมสายพันธุ์ V90606441104 มีการติดฝักและเมล็ดสูงที่สุด 90% รองลงมาได้แก่ ผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ E7, B18 และ V10606461106 มีการพัฒนาการติดฝักและติดเมล็ด 50, 13 และ 10 % ตามลำดับ คิดเป็นสัดส่วนการติดเมล็ด 4 : 1.8 : 0.6 : 0.4 ตามลำดับ นอกจากนี้การรักษาสายพันธุ์พ่อแม่โดยการเขย่าต้นแม่พันธุ์และพ่อพันธุ์สายพันธุ์เดียวกันจำนวน 2 ต้นเข้าด้วยกัน จะเป็นวิธีที่สะดวกและรวดเร็วกว่าการใช้แรงงานคน ในการช่วยผสมดอกอ่อนจากต้นแม่พันธุ์แต่นำพ่อพันธุ์สายพันธุ์เดียวกันมาจากคนละต้น

คำหลัก: การรักษาพ่อแม่พันธุ์, การผสมพันธุ์, การผสมดอกอ่อน, การเขย่าต้นพันธุ์, ผักกาดขาวปลี

ชื่อชุดโครงการ โครงการวิจัยและพัฒนาพืชผัก **ชื่อโครงการ** การปรับปรุงพันธุ์ผักกาดขาวปลี **(ทะเบียนวิจัยเดิมเลขที่** 01-40-54-01-01-00-01-54)

* 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 parental lines of hybrid seed production in Chinese Cabbage were determined at ChiangMai Royal Agricultural Research Center (Pa-Ngam), Mae-Win, Mae-Wang, Chiang Mai in 2013-2014. The weight seed of V90606441104 variety (1.125 g/plant) was higher than E7, B18 and V10606461106. The development of seed germination in V90606441104 (90%) was higher than the other varieties. The seed germination of V90606441 1 0 4 , E7 , B1 8 and V10606461106 were germinated at the ratio of 4 : 1.8 : 0.6 : 0.4, respectively. However, the shaker method was suitable cross breeding in the parental lines of hybrid seed production.

Keywords: The Parental Lines, cross breeding, flora buds, Chainese Cabbage.

คำนำ

ผักกาดขาวปลี (*Brassica compestris* ssp. *pekinensis*) เป็นผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย และนิยมปลูกกันมากในประเทศ จีนตอนใต้ ไต้หวัน และไทย ส่วนที่ใช้บริโภคได้แก่ส่วนใบ รับประทาน เป็นผักสด หรือใช้ประกอบอาหารอื่นๆ ผักกาดขาวปลีเป็นผักที่ได้รับความนิยมบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังเป็นผักที่สามารถส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศมาเลเซีย แหล่งปลูกผักกาดขาวปลีที่สำคัญอยู่ในพื้นที่ราบ และพื้นที่ภูเขาแถบภาคเหนือของประเทศ โดยเกษตรกรนิยมใช้พันธุ์ผักกาดขาวปลีที่เป็นพันธุ์แท้และพันธุ์ลูกผสม ซึ่งเป็นเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ พันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้าหรือปลูกเพื่อส่งออกนิยมใช้พันธุ์ลูกผสม ซึ่งมาจากประเทศญี่ปุ่น ไต้หวัน และเกาหลี (ตระกูล และคณะ 2540)

เนื่องจากผักกาดขาวปลีเป็นผักที่มีอายุปีเดียว สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ปลูกได้ดีที่สุดในช่วงเดือน ตุลาคม -กุมภาพันธ์ ขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิด ชอบดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีความเป็นกรดด่าง (pH) ของดินอยู่ในช่วงพอเหมาะประมาณ 6-6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสม อยู่ระหว่าง 25-20 องศาเซลเซียส และควรได้รับแสงแดดตลอดวัน ส่วน**พันธุ์ผักกาดขาวปลี** แบ่งตามลักษณะของปลีได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ **พันธุ์ปลียาว, พันธุ์ปลีกลม และพันธุ์ปลีหลวม หรือไม่ห่อปลี** และเป็นผักที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค แต่ต้องนำเข้าเมล็ดจากต่างประเทศ จึง ทำให้มีการแลกเปลี่ยนเชื้อพันธุกรรมพืชกับ AVRDC-The world vegetable center ประเทศไต้หวัน ในปี พ.ศ. 2532 ทำให้ไทยได้รับเมล็ดผักกาดขาวปลีพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะให้ลูกผสมที่สามารถปลูกได้ในเดือนเมษายน และสามารถเข้าปลีได้แน่น รูปทรงเป็นที่ต้องการของตลาด (ปลีรูปทรงกลม ลักษณะทรงสั้นกว่า อ้วน กลมรี) แต่มีปัญหาด้านการรักษาสายพันธุ์พ่อแม่ไว้ได้ค่อนข้างยาก (Graeebe, 1987; Wiebe, 1990; Linwattana at el., 1997)

จึงมีความจำเป็นที่จะต้องรักษาสายพันธุ์พ่อและแม่ผักกาดขาวปลีลูกผสม โดยการ Vernalization ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยกระตุ้นให้พืชออกดอกโดยการใช้อุณหภูมิต่ำประมาณ 1-7 องศาเซลเซียส จะช่วยร่นเวลาการออกดอกให้เร็วขึ้น โดยผ่านระยะเข้าปลีไปสู่ระยะออกดอก และยังเป็นการช่วยเพิ่มคุณภาพของเมล็ดในการผลิตเมล็ดพันธุ์ (Graeebe, 1987; Wiebe, 1990; Linwattana at el., 1997) เพื่อนำพันธุ์ดังกล่าวมาพัฒนาต่อยอดจากลูกผสม ชั่วที่ 1 โดยมุ่งการพัฒนาให้ได้พันธุ์ผสมเปิด จะทำให้เกษตรกรมีพันธุ์ผักกาดขาวปลีที่สามารถปลูกและเก็บรักษาสายพันธุ์เองได้ จะทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการผลิตผักกาดขาวปลีในช่วงฤดูที่ขาดแคลน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อรักษาพ่อแม่พันธุ์ผักกาดขาวปลีที่จะนำมาผสมข้ามเป็นพันธุ์ทนร้อนลูกผสม

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปากคีบ (forcept), จานเพาะเชื้อ, บิกเกอร์, 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, ฟ็อกกี้
3. วัสดุก่อสร้าง ได้แก่ เหล็กกลม, เหล็กฉาก, สี
4. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ, ปากกาเมจิก, ปากกา, ดินสอ, กรรไกร
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์, กระดาษปริ้นส์รูป
6. วัสดุโฆษณา เผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

วิธีดำเนินการ

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

   ดำเนินการผสมพันธุ์เพื่อรักษาพ่อแม่พันธุ์ผักกาดขาวปลี 4 สายพันธุ์ ที่ได้จาก Asian Vegetable Research and Development Center–The world vegetable center (AVRDC-The world vegetable center), ประเทศไต้หวัน ได้แก่ สายพันธุ์ E7, B18, V10606461106 และ V90606441104

2. วิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้
   1) คัดเลือกแปลงรักษาพ่อแม่พันธุ์ผักกาดขาวปลีที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) ต.แม่วิน อ.แม่วาง, จ.เชียงใหม่ จำนวน 2 งาน
   2) จัดเตรียมเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ E7, B18, V10606461106 และ V90606441104
   3) ดำเนินการเพาะเมล็ดผักกาดขาวปลีในถาดพลาสติกเพาะกล้า หลังเมล็ดผักกาดขาวปลีงอกแล้ว 1 สัปดาห์ นำเข้าห้องเย็น 5°C นาน 4 สัปดาห์ (vernalization) จากนั้นย้ายปลูกในกระถางขนาด 15 นิ้ว ในโรงเรือนตาข่าย (ภาพที่ 1) โดยใช้อัตราการผสมดินปลูก คือ แกลบดิบ 1 ส่วน : ขี้หมู 1 ส่วน : ดิน 1 ส่วน

4) ขณะที่ดอกยังตูมอยู่ ให้คลุมต้นด้วยถุงกระดาษรีเมย์
5) ก่อนดอกบานทำการผสมดอกอ่อนเพื่อรักษาสายพันธุ์พ่อแม่ E7 และ B18 โดยใช้คนช่วยผสมแม่พันธุ์แต่นำพ่อพันธุ์สายพันธุ์เดียวกันมาจากคนละต้น (ปี 2556) และ โดยการเขย่าต้นแม่พันธุ์และพ่อพันธุ์สายพันธุ์เดียวกันจำนวน 2 ต้นเข้าด้วยกัน (ปี 2557) แล้วคลุมด้วยถุงกระดาษรีเมย์ทั้งต้น
6) ให้น้ำทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม
7) ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือพ่นตามความจำเป็น
8) การใส่ปุ๋ย 2 ระยะ ได้แก่ ระยะเจริญเติบโต สูตร 15-15-15 และระยะเริ่มออกดอก (หลังปลูก 2 เดือน) สูตร 13-13-21
9) การเก็บเกี่ยวเมล็ด 90 วันหลังย้ายปลูก หรือเมื่อฝักผักกาดขาวปลีแห้งสนิท และต้นล้มเอนในแปลงปลูก โดยหยุดให้น้ำก่อนการเก็บเกี่ยว 10-14 วัน
10) บันทึกข้อมูล

3. การบันทึกและการวิเคราะห์ข้อมูล
   3.1 วันที่ปฏิบัติการเพาะกล้า ปลูก การทำ vernalization และเก็บเกี่ยว
   3.2 น้ำหนักเมล็ด (กรัม)

ระยะเวลา

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 **สิ้นสุด** กันยายน 2557

สถานที่ดำเนินการ

แปลงวิจัยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) ต.แม่วิน อ.แม่วาง, จ.เชียงใหม่ รวมพื้นที่ดำเนินการ 2 งาน

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การผสมดอกอ่อน

1.1 น้ำหนักเมล็ด

น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี E7 และ B18 ที่ได้จากปี 2556 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) พบว่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากต้นผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ E-7 ผสมตัวเอง จำนวน 14 ต้น เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ จำนวน 9 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.643 กรัม/ต้น และสายพันธุ์ B-18 ผสมตัวเอง จำนวน 16 ต้น เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ จำนวน 2 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.125 กรัม/ต้น ส่วนน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี ที่ได้จากปี 2557 พบว่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากต้นผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ E7 จำนวน 20 ต้น รวมเป็น 12 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.6 กรัม/ต้น และ B18 จำนวน 20 ต้น รวมเป็น 4 กรัม น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.2 กรัม/ต้น ดังนั้นจะได้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ยต่อต้น E7 รวมทั้งหมดเป็น 0.618 กรัม/ต้น และ B18 รวมทั้งหมดเป็น 0.167 กรัม/ต้น (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3)

น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี V90606441104 และ V10606461106 ที่ได้จากปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) พบว่าน้ำหนักเมล็ดที่ได้จากต้นผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ V90606441104 จำนวน 40 ต้น รวมเป็น 45 กรัม คิดเป็นน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 1.125 กรัม/ต้น ส่วนเมล็ดที่ได้จากผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ V10606461106 จำนวน 40 ต้น รวมเป็น 5 กรัม คิดเป็นน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.125 กรัม/ต้น (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3)

1.2 การติดฝักและเมล็ด

การพัฒนาการติดฝักและเมล็ดของต้นผักกาดขาวปลีหลังจากการ Vernalization เป็นเวลา 4 สัปดาห์ แล้วนำไปปลูกในกระถางปลูก พบว่าผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ V90606441104 มีการติดฝักและติดเมล็ดสูงที่สุด 90% รองลงมาได้แก่ ผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ E7, B18 และ V10606461106 มีการพัฒนาการติดฝักและติดเมล็ด 50, 13 และ 10 % ตามลำดับ ดังนั้นสัดส่วนการติดเมล็ดของ V90606441104 : E7 : B18 : V10606461106 คิดเป็น 4 : 1.8 : 0.6 : 0.4 (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3)

1.3 การผสมดอกอ่อนโดยการใช้แรงงานคนและการเขย่าต้น

การผสมดอกอ่อนของต้นผักกาดขาวปลีหลังจากการ Vernalization เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยใช้แรงงานคนช่วยผสมแม่พันธุ์แต่นำพ่อพันธุ์สายพันธุ์เดียวกันมาจากคนละต้น และการผสมดอกอ่อนโดยการเขย่าต้นแม่พันธุ์และพ่อพันธุ์สายพันธุ์เดียวกันจำนวน 2 ต้นเข้าด้วยกัน พบว่าต้นผักกาดขาวปลีสายพันธุ์ E7 ที่ใช้วิธีการใช้แรงงานคนช่วยผสม ในปี 2556 มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.643 กรัม/ต้น และ B18 ,นน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 0.125 กรัม/ต้น ส่วนผักกาดขาวปลีที่ใช้วิธีการเขย่าต้น จะได้น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ E7 เฉลี่ย 0.6 กรัม/ต้น และ B18 เฉลี่ย 0.2 กรัม/ต้น (ตารางที่ 1, ภาพที่ 2) ดังนั้นการใช้วิธีการเขย่าจะช่วยทำให้เมล็ดพันธุ์ B18 มีการติดเมล็ดเพิ่มขึ้นกว่าการใช้คนช่วยผสม

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ด และเปอร์เซ็นต์การติดฝักและเมล็ดของผักกาดขาวปลีแต่ละสายพันธุ์ ที่ทำการผสมดอกอ่อนเพื่อรักษาพ่อแม่พันธุ์ ด้วยวิธีการใช้แรงงานคนช่วยผสมในปี 2556 และการใช้วิธีการเขย่าในปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

สายพันธุ์	ปี 2556			ปี 2557			นน.เมล็ดเฉลี่ย/ต้น (ก)	การติดเมล็ด (%)	สัดส่วนการติดเมล็ด
	จน.ต้น (ต้น)	นน.เมล็ด (ก)	เฉลี่ย (ก)	จน.ต้น (ต้น)	นน.เมล็ด (ก)	เฉลี่ย/ต้น (ก)			
E7	14	9	0.643	20	12	0.6	0.618	50	1.8
B18	16	2	0.125	20	4	0.2	0.167	13	0.6
V90606441104	-	-	-	40	45	1.125	1.125	90	4
V10606461106	-	-	-	40	5	0.125	0. 125	10	0.5

หมายเหตุ: เมล็ดผักกาดขาวปลีลูกผสม 1 กรัม มี 120 เมล็ด

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การรักษาสายพันธุ์พ่อแม่โดยการเขย่าต้นแม่พันธุ์และพ่อพันธุ์สายพันธุ์เดียวกันจำนวน 2 ต้นเข้าด้วยกัน จะเป็นวิธีที่สะดวกและรวดเร็วกว่าการใช้แรงงานคนในการผสมช่วยผสมดอกอ่อนจากต้นแม่พันธุ์แต่นำพ่อพันธุ์สายพันธุ์เดียวกันมาจากคนละต้น

การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

1. ได้สายพันธุ์พ่อแม่ ที่สามารถนำไปปลูกคัดเลือกต่อไปได้ โดยนักวิจัยปรับปรุงพันธุ์

(ก) เลือกดอกตูมที่ยังไม่บาน และปลิดดอกตูมเล็กยอดบนทิ้ง

(ข) ปลิดกลีบดอกทิ้งและนำยอดเกสรตัวผู้ออก

(ค) ดอกอ่อนที่ปลิดใบและยอดเกสรตัวผู้ออกแล้ว

ภาพที่ 1. วิธีการผสมดอกอ่อนโดยใช้คนช่วยผสม และการติดฝักของผักกาดขาวปลี ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ผาแง่ม) (ก-ฏ)

คำขอบคุณ

งานวิจัยการศึกษาการรักษาสายพันธุ์พ่อและแม่ผักกาดขาวปลีลูกผสมสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของทีมงานวิจัยผัก และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของ ศกล.ชม ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ตระกูล ตันสุวรรณ, โชคชัย ไชยมงคล และ มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2540. โครงการผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลีลูกผสม. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์: http://mis.agri.cmu.ac.th/download/research/07-008-B-41_file.doc. 1 ธันวาคม 2557.

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 (*Brasica rapa* L.pekinesis Group) Using Vernalization and Gibberellic acid. Philipp. J. Crop Sci. 23 (3): 161-166

Wiebe, H.J. 1990. Vernalization of vegetable crops; a review. Acta Hortc. 267: 323-328.

โครงการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์เชื้อพันธุกรรมไม้ผล (สกุลมะม่วง มังคุด เงาะ และส้ม) อย่างยั่งยืน เพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ความมั่นคงทางอาหาร และรักษาสภาพความสมดุลของระบบนิเวศ
Conservation and Sustainable Use of Cultivated and Wild Tropical Fruit Diversity: Promoting Sustainable Livelihoods, Food Security and Ecosystem Services

สุพัฒธณกิจ โพธิ์สว่าง [1/] พิจิตร ศรีปินตา [2/] ทรงพล สมศรี [3/] ฉัตรชนก นพพรพรร [4/]

บทคัดย่อ

กรมวิชาการเกษตรดำเนินงานโครงการความร่วมมือทางวิชาการเพื่อศึกษาการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์เชื้อพันธุกรรมไม้ผลสกุล มะม่วง มังคุด เงาะ และส้มอย่างยั่งยืน เพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ความมั่นคงทางอาหาร และรักษาสภาพความสมดุลของระบบนิเวศ ร่วมกับประเทศอินเดีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย และมีสถาบันวิจัยทรัพยากรพันธุกรรมพืชนานาชาติ (Bioversity International) เป็นผู้ประสานงานระดับภูมิภาคเป็นระยะเวลา 5 ปี (2552-2556) ในพื้นที่บ้านแม่อ้อใน ต. แม่นะ อ. เชียงดาว จ. เชียงใหม่

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ในนามคณะทำงานกรมวิชาการเกษตร โดยคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารโครงการในระดับพื้นที่ (Multi-Disciplinary Site Team – MDST) เพื่อให้มีการบริหารโครงการ และดำเนินงานโครงการดังกล่าวอย่างเป็นระบบ บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ในด้านวิชาการ กรมฯ ได้วางแผนดำเนินการวิจัยแบบสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) กรรมวิธีประกอบไปด้วย 1. การสำรวจและสัมภาษณ์ประชากร ได้แก่ 1.1) การสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้วยแบบสอบถามครัวเรือน 1.2) การสัมภาษณ์พฤติกรรมการบริโภคอาหาร และ 1.3) การสัมภาษณ์เกษตรกรผู้นำและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในชุมชน 2. การประชุมอภิปรายกลุ่มร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่ชุมชน ได้แก่ 2.1) การวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญตามช่วงเวลาในอดีต (Time Line Analysis) 2.2) การจัดทำแผนที่ทรัพยากรและชุมชน (Community & Resource Mapping) 2.3) การวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรมพืชแบบกราฟ 4 ช่อง (Four cell analysis) 2.4) การประเมินคุณสมบัติพันธุ์พืชในชุมชน (Variety Preferences Scoring Diagram) 2.5) การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น (Traditional Knowledge) และ 2.6) การจัดลำดับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับชุมชน (Venn Diagram)

จากผลการดำเนินงานโครงการฯ สามารถจำแนกข้อมูล องค์ความรู้/ภูมิปัญญาท้องถิ่น ความหลากหลายของพันธุกรรมพืช ตลอดจนการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากข้อมูลต่างๆ ในพื้นที่ชุมชน ได้ดังนี้

การปฏิบัติที่ดีต่อความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรมไม้ผล จำนวน 1 เรื่อง คือ การขยายพันธุ์มะม่วงแบบเสียบข้าง

เกษตรกรที่มีบทบาทในด้านการอนุรักษ์พันธุ์พืชท้องถิ่น จังหวัดเชียงใหม่ (Chiangmai Custodian Farmers) จำนวน 4 ราย ได้แก่ 1) นายสุรเดช ต๊ะปวน 2.) นายจาตุรัน พุทธา 3) นายอินสอน เขียวศรี 4) นายอามร มะลิมน (ปราชญ์ชาวบ้านในหมู่บ้านแม่อ้อใน ต. แม่นะ อ. เชียงดาว จ. เชียงใหม่)

องค์ความรู้ของเกษตรกร/พื้นบ้าน/ท้องถิ่น (Traditional Knowledge) ที่ถ่ายทอดสืบสานต่อจากบรรพบุรุษ หรือจากนวัตกรรมใหม่ในท้องถิ่น 2 เรื่อง ได้แก่ การทำปุ๋ยหมักจากไส้เดือนดิน และการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ จากเศษขยะพืชในชุมชน

บัญชีรายชื่อไม้ผลในชุมชน (Fruit Catalogue) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความหลากหลายทางพันธุกรรมพืชทั้ง 4 สกุล ในชุมชน ดังนี้: สกุลส้ม 9 พันธุ์ สกุลมะม่วง 15 พันธุ์

พันธุ์พืชดีเด่นของท้องถิ่น (Elite Materials) : 1 พันธุ์

บัญชีรายชื่อไม้ผลในพื้นที่ป่า (Fruit Catalogue, wild TFT) โดยกรมอุทยานแห่งชาติฯ: จังหวัดเชียงใหม่ สกุลส้ม 1 พันธุ์ สกุลมังคุด 1 พันธุ์ สกุลมะม่วง 6 พันธุ์

พฤติกรรมการบริโภคอาหารในครัวเรือน :

ผลการศึกษาพบว่า ครัวเรือนในจังหวัดเชียงใหม่ มีค่าความถี่ในการบริโภคผลไม้สดในฤดูชนิดต่างๆ ร้อยละ 58 มีค่าความมั่นคงทางอาหาร ร้อยละ 27.43 มีโอกาสการขาดอาหารในเด็กเล็กร้อยละ 19.47 และมีค่าความหลากหลายในการบริโภคอาหารระดับสูง (100 เปอร์เซ็นต์)

ผลลัพธ์ที่ได้จากกิจกรรมของโครงการฯ มีแนวโน้มที่จะส่งเสริมให้ชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 5 - 10 เปอร์เซ็นต์ มีการบริโภคผลไม้เพิ่มขึ้นประมาณ 15 - 20 เปอร์เซ็นต์ พันธุกรรมไม้ผลได้รับการอนุรักษ์ประมาณ 3,000 - 5,000 ไร่ ในแปลงเกษตรกร/ชุมชน และ 10,000 ไร่ ในสภาพป่าธรรมชาติ เกษตรกร/ชุมชน 20 -25 เปอร์เซ็นต์ (100-150 ครัวเรือน จากทั้งหมด 556 ครัวเรือน) มีการใช้ชุดของการปฏิบัติที่ดี (Good Practices) ตัวแทนเกษตรกร/ชุมชนประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ (67-134 คน จากทั้งหมด 1,342 คน) ได้รับการฝึกอบรมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หน่วยงานระดับกรมในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และในกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของการใช้การปฏิบัติที่ดี (Good Practices) สามารถขยายผลการศึกษาต่อไปในโครงการงบปกติ เพื่อให้มีการเผยแพร่ข้อมูลการปฏิบัติที่ดี (Good Practices) แก่กลุ่มอื่นๆ อย่างต่อเนื่องสืบต่อไปในอนาคต

[1/]นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ คณะทำงานโครงการ UNEP/GEF จังหวัดเชียงใหม่
[2/]นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ผู้ประสานงานโครงการ UNEP/GEF จังหวัดเชียงใหม่
[3/]ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ผู้ประสานงานโครงการ UNEP/GEF ประเทศไทย
[4/]ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการเกษตร ผู้ช่วยผู้จัดการโครงการ UNEP/GEF ประเทศไทย

คำนำ

ภาพรวมทางเศรษฐกิจการเกษตรในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกสินค้าทั้งหมด 6,882,642 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก 6,176,170 ล้านบาทของปีที่แล้วหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.44 เป็นมูลค่าสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ 1,447,716 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก 1,135,750 ล้านบาทของปีที่แล้ว หรือร้อยละ 27.47 โดยส่งออกไปยังประเทศที่สำคัญ คือ จีน ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย อินโดนีเซีย เกาหลีใต้ สหราชอาณาจักร เวียดนาม ออสเตรเลีย และกัมพูชา ตามลำดับ เนื่องจากประเทศไทยมีอาณาเขตตั้งอยู่ในซีกโลกเหนือระหว่างเส้นรุ้งที่ 6 – 20 องศาเหนือ จึงมีสภาพภูมิอากาศในภาคต่างๆที่มีความแตกต่างกันทำให้เกิดความหลากหลายของสภาพแวดล้อม ส่งผลให้ทั้งประเทศมีการกระจายตัวของผลผลิตไม้ผลเมืองร้อนออกสู่ตลาดเพื่อการบริโภคเป็นผลไม้สดและผลิตภัณฑ์แปรรูปอย่างต่อเนื่องตลอดปี พื้นที่ปลูกไม้ผลตามภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยปี 2553 ประมาณ 10.76 ล้านไร่ แบ่งออกเป็นมะม่วง 20.87 เปอร์เซ็นต์ มะพร้าว 13.48 เปอร์เซ็นต์ ลำไย 9.63 เปอร์เซ็นต์ มะขาม 7.64 เปอร์เซ็นต์ กล้วยน้ำว้า 6.43 เปอร์เซ็นต์ ทุเรียน 6.15 เปอร์เซ็นต์ สับปะรด 5.59 เปอร์เซ็นต์ มังคุด 4.49 เปอร์เซ็นต์ เงาะ 3.26 เปอร์เซ็นต์ ส้มโอ 2.75 เปอร์เซ็นต์ ส้มเขียวหวาน 1.37 เปอร์เซ็นต์ และผลไม้อื่น ๆ 18.34 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิต 12.05 ล้านตัน การส่งออกทั้งในรูปผลสดและผลิตภัณฑ์ ปี พ.ศ. 2553 มีปริมาณ 2.05 ล้านตัน มูลค่า 63,072 ล้านบาท หรือประมาณ 5.55 เปอร์เซ็นต์ ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร การส่งออกผลไม้สดและผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มที่มีความสำคัญยิ่งขึ้น ดังจะเห็นได้ว่าการส่งออกทั้งในรูปผลไม้สดและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ปี พ.ศ. 2554 มีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 2.52 ล้านตัน ด้วยมูลค่า 81,513 ล้านบาท หรือประมาณ 5.63 เปอร์เซ็นต์ ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร ไม้ผลเมืองร้อนของประเทศไทยสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ตามความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ คือ (1) ไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากและมีมูลค่าการส่งออกสูง จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ ลำไย, ทุเรียน, มังคุด, ลิ้นจี่, มะม่วง, ส้มโอ, เงาะ, สับปะรด, มะพร้าวน้ำหอม และมะขาม (2) ไม้ผลที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจในอนาคตหรือเป็นไม้ผลท้องถิ่นหรือพื้นเมือง มีการบริโภคภายในประเทศมากกว่าการส่งออก ได้แก่ กระท้อน, ชมพู่, น้อยหน่า, พุทรา, มะปราง, ฝรั่ง, ลองกอง, ลางสาด, สละ, ขนุน, มะนาว, องุ่น และกล้วย เป็นต้น ไม้ผลของประเทศไทยจึงเป็นทรัพยากรพันธุ์พืชที่มีความสำคัญต่อประชากรของประเทศเป็นอย่างยิ่ง มีความสำคัญในด้านต่างๆทั้งเกษตรกรรมและป่าไม้ อุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม เช่น เป็นเชื้อพันธุ์ที่มีคุณสมบัติที่ดี เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหาสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในอนาคต มีศักยภาพที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่นการใช้ เส้นใย เนื้อไม้ และเปลือกไม้ทางด้านอุตสาหกรรม หรือจากการใช้ส่วนต่างๆเป็นวัตถุดิบทางการแพทย์ เป็นต้น การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ผลจึงมีความสำคัญต่อการใช้ชีวิต ความเป็นอยู่ และการสร้างรายได้ของประชากรประเทศไทยในอนาคต พันธุกรรมไม้ผลเป็นทรัพยากรที่มีค่าและมีความสำคัญต่อการปรับปรุงและพัฒนาหาพันธุ์ใหม่ที่เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต การใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรมไม้ผลหากคำนึงถึงความสำคัญทางเศรษฐกิจแต่เพียงอย่างเดียว อาจก่อให้เกิดภัยคุกคามต่อการสูญเสียความหลากหลายทางพันธุกรรมไม้ผลในท้องถิ่นไปได้ จึงสมควรที่จะเร่งรัด ส่งเสริมและสนับสนุน การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางพันธุกรรมไม้ผลในท้องถิ่นให้เหมาะสมและยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นกรมวิชาการเกษตรจึงได้ร่วมมือดำเนินงานโครงการความร่วมมือทางวิชาการระหว่างประเทศ UNEP/GEF project เรื่อง Conservation and Sustainable Use of Cultivated and Wild Tropical Fruit Diversity: Promoting Sustainable Livelihoods, Food Security and Ecosystem

Services ซึ่งเป็นโครงการวิจัยการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์เชื้อพันธุกรรมไม้ผล อย่างยั่งยืน เพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ความมั่นคงทางอาหารและรักษาสภาพความสมดุลของระบบนิเวศน์ โครงการนำร่องด้วยไม้ผลเมืองร้อน 4 ชนิด ที่มีความหลากหลาย และมีคุณค่าความสำคัญทางเศรษฐกิจสูง ทั้งพันธุ์ปลูก และพันธุ์ป่า ได้แก่ ไม้ผลสกุลมะม่วง มังคุด เงาะ และส้ม เป็นระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552-2556 โดยได้รับงบประมาณจากสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและกองทุนสิ่งแวดล้อมโลก (UNEP/GEF) ซึ่งกรมวิชาการเกษตร ในฐานะตัวแทนประเทศไทย เป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินงานร่วมกับอีก 3 ประเทศ ได้แก่ อินเดีย อินโดนีเซียและมาเลเซียและมีสถาบันวิจัยทรัพยากรพันธุกรรมพืชนานาชาติ (IPGRI เดิม ปัจจุบันเปลี่ยนเป็น Bioversity International) เป็นผู้ประสานงานโครงการระดับภูมิภาคในครั้งนี้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ศึกษาและคัดเลือกพื้นที่ดำเนินงานโครงการ และจัดตั้งคณะกรรมการร่วมดำเนินงานโครงการ
2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Survey)
3. ศึกษาความหลากหลายชนิด/พันธุ์ ไม้ผลเมืองร้อน และจัดทำเอกสารบัญชีรายชื่อไม้ผล (Fruit Catalogue)
4. ศึกษาความสำคัญของหน่วยงานและองค์กรในท้องถิ่นที่มีบทบาทเกี่ยวข้องในกิจการต่างๆของชุมชน
5. ดำเนินการสำรวจภูมิปัญญาท้องถิ่นของเกษตรกร (Custodian Farmer) ในการอนุรักษ์ไม้ผลเมืองร้อน
6. ศึกษาพฤติกรรมการบริโภคผลไม้เมืองร้อนในครัวเรือน
7. ศึกษาช่องทางตลาด ห่วงโซ่สินค้า คุณค่าทางของผลิตภัณฑ์ และโอกาสสำหรับช่องทางการตลาดใหม่ ๆ
8. ศึกษาและคัดเลือกการปฏิบัติที่ดี (Good Practices) ในพื้นที่ ด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และจัดทำเอกสารคู่มือการปฏิบัติที่ดี
9. ศึกษาผลกระทบของการปฏิบัติที่ดี (Good Practices) ในพื้นที่ดำเนินงานโครงการ

ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาเนื้อหาของปัจจัย รูปแบบที่มีผลต่อความสำเร็จในการจัดการอนุรักษ์ความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรมไม้ผล 4 สกุล ทั้งในสภาพพื้นที่ป่าถิ่นเดิม และในสภาพท้องถิ่น
2. ศึกษาแนวคิดและหลักของการปฏิบัติที่ดีและการบริหารจัดการชุมชนอย่างยั่งยืน
3. สร้างกรอบแนวคิดในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรม และระบบนิเวศน์ของไม้ผลเมืองร้อนอย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว และส่งเสริม รักษาสภาพแวดล้อม ส่งเสริมศักยภาพด้านการตลาด และผลักดันรณรงค์ การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพไม้ผลเมืองร้อน
4. ศึกษาข้อมูลภาคสนาม (Field Study) โดยการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ศึกษาข้อมูลทั่วไปของชุมชน
5. เสนอแนะแนวทางและรูปแบบหลักการปฏิบัติที่ดีในการบริหารจัดการและอนุรักษ์ความหลากหลายของชนิด/พันธุ์ ไม้ผลเมืองร้อน และผู้เกี่ยวข้องได้รับการพัฒนาทักษะ ความรู้ ประสบการณ์ และความเป็นผู้นำในการใช้หลักของการปฏิบัติที่ดี ในการบริหารจัดการความหลากหลายของไม้ผลเมืองร้อน เพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ความมั่นคงทางอาหาร การรักษาสภาพความสมดุลของระบบนิเวศน์
6. วิเคราะห์และเสนอรูปแบบ กระบวนการ แนวคิดและวิธีการและผู้เกี่ยวข้องได้รับการพัฒนาทักษะ ความรู้ ประสบการณ์ และความเป็นผู้นำในการใช้หลักของการปฏิบัติที่ดี ในการบริหารจัดการความหลากหลายของไม้ผลเมืองร้อน เพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ความมั่นคงทางอาหาร การรักษาสภาพความสมดุลของระบบ

นิเวศน์ ขององค์กรชุมชนที่ประสบความสำเร็จในรูปแบบที่เป็นรูปธรรมและชัดเจนเพื่อสะดวกต่อการนำไปปรับใช้

7. เสนอร่างรายงานการศึกษาโดยจัดประชุมสัมมนาผู้ทรงคุณวุฒิ องค์กร เครือข่ายและภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง
8. ปรับปรุงรายงานการศึกษา จัดทำรายงานการศึกษาฉบับสมบูรณ์ เสนอกรมวิชาการเกษตร หน่วยงานระดับกรมในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และในกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

พื้นที่เป้าหมาย

ดำเนินการเก็บข้อมูลในภาคสนามในพื้นที่ปลูกไม้ผลเมืองร้อน 4 สกุล และในพื้นที่ป่าใกล้เคียง ในภาคเหนือ

ประชากร

คัดเลือกชุมชนที่มีความหลากหลายของไม้ผลเมืองร้อนอย่างน้อย 2 สกุล และเป็นชุมชนที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสม ประสบความสำเร็จในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ มีองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในภาคต่าง ๆของประเทศ ผู้ให้ข้อมูลเป็นเกษตรกรผู้นำ กลุ่มเกษตรกร กลุ่มสหกรณ์แม่บ้านเจ้าหน้าที่หรือกรรมการบริหารองค์กรชุมชน และผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

เป้าหมายโครงการ

เมื่อสิ้นสุดโครงการจะได้ปัจจัยและรูปแบบความสำเร็จในการปรับปรุงพัฒนาคุณภาพชีวิตความมั่นคงทางอาหารของกลุ่มเป้าหมาย ด้วยการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากแหล่งเชื้อพันธุกรรมไม้ผลเมืองร้อน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ผลและการใช้ประโยชน์ความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมไม้ผลท้องถิ่น เพื่อเพิ่มรายได้ แก่ชุมชน ท้องถิ่น ส่งเสริม รักษาสภาพสิ่งแวดล้อม ความสมดุลของระบบนิเวศน์ การป้องกันและลดภาวะโลกร้อนในปัจจุบันและอนาคต เพิ่มสมรรถนะและพัฒนาบุคลากรของชุมชน กลุ่มเกษตรกร กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างยั่งยืนด้วยหลักการปฏิบัติที่ดีนำไปขยายผลใช้กับชุมชนอื่นต่อไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์
2. ชุมชนมีการบริโภคผลไม้เพิ่มขึ้น 20 เปอร์เซ็นต์
3. พันธุกรรมไม้ผลได้รับการอนุรักษ์ 30,000 เฮกแตร์ ในแปลงเกษตรกร/ชุมชน และ 50,000 เฮกแตร์ ในสภาพป่าธรรมชาติ (รวมทั้ง 4 ประเทศ) ซึ่งพันธุกรรมไม้ผลในประเทศไทยจะได้รับการอนุรักษ์ 46,875 ไร่ ในแปลงเกษตรกร/ชุมชน และ 78,125 ไร่ ในสภาพป่าธรรมชาติ
4. 30 เปอร์เซ็นต์ ของเกษตรกร/ชุมชน (540 ครัวเรือน) มีการใช้ชุดของการปฏิบัติที่ดี (Good Practices)
5. 10 เปอร์เซ็นต์ ของตัวแทนเกษตรกร/ชุมชน ได้รับการฝึกอบรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
6. หน่วยงานระดับกรมในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และในกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีการใช้การปฏิบัติที่ดี (Good Practices) ในโครงการงบปกติ
7. ชุมชนเผยแพร่ข้อมูลการปฏิบัติที่ดี (Good Practices) แก่กลุ่มอื่นๆ

วิธีการศึกษา

วางแผนดำเนินการวิจัยแบบสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) กรรมวิธี ประกอบไปด้วย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ จากการสำรวจและสัมภาษณ์ประชากร ได้แก่
   1.1 การสำรวจข้อมูลพื้นฐาน
   1.2 การสัมภาษณ์พฤติกรรมการบริโภคอาหาร
   1.3 การสัมภาษณ์เกษตรกรผู้นำและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในชุมชน
2. การประชุมอภิปรายกลุ่มร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่ เพื่อดำเนินกิจกรรม ได้แก่
   2.1 การวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญตามช่วงเวลาในอดีต (Time Line Analysis)
   2.2 การจัดทำแผนที่ทรัพยากรและชุมชน (Community & Resource Mapping)
   2.3 การวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรมพืชแบบกราฟ 4 ช่อง (Four cell analysis)
   2.4 การประเมินคุณสมบัติพันธุ์พืช ในชุมชน (Variety Preferences Scoring Diagram)
   2.5 การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น (Traditional Knowledge)
   2.6 การจัดลำดับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับชุมชน (Venn Diagram)
3. ขั้นตอนการดำเนินงาน
   3.1 วางแผนการดำเนินกิจกรรม (Work Plan) และปฏิบัติตามแผน
   3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ จากการสำรวจและสัมภาษณ์ประชากร
   3.2 ดำเนินการประชุมอภิปรายกลุ่มร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่
   3.3 ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ สรุปความก้าวหน้า และปรับแผนอย่างต่อเนื่อง
   3.4 จัดกิจกรรมศึกษาดูงาน กิจกรรมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน (Community Action Plan)
   3.5 ประชุมติดตามความก้าวหน้า และประเมินผลอย่างต่อเนื่องตลอดระยะดำเนินงานโครงการ
   3.6 ตรวจสอบ จัดระเบียบข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล
   3.7 จัดทำรายงานสรุปผลสำเร็จของโครงการ
4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
   4.1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Survey Questionnaire)
   4.2 แบบสอบถามพฤติกรรมการบริโภคอาหารในครัวเรือน (Food Consumption Questionnaire)
   4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการระดมความคิดและรวบรวมข้อมูลเชิงปฏิบัติการต่างๆ ที่ใช้ในระหว่างการอภิปรายกลุ่ม (Focus Group Discussion)
   4.4 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์
   4.5 อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการจัดพิมพ์เอกสาร และรายงาน

ผลการดำเนินงาน

1. การศึกษาและคัดเลือกพื้นที่ดำเนินงานโครงการและการจัดตั้งคณะกรรมการโครงการ

1.1 การคัดเลือกพื้นที่

กรมวิชาการเกษตรร่วมกับ Biodiversity Internatoinal (Dr. Bhuwon Sthapit Regional Project Coordinator/In situ Conservation Specialist and Mr. Hugo Lamers Associate Scientist, Socio-economics & marketing, Bioversity international, Office for South Asia, New Delhi, India) ตรวจสอบความเหมาะสมของพื้นที่ดำเนินงานโครงการในประเทศไทยระหว่างวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2553 – 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 และได้คัดเลือกพื้นที่ 5 แห่ง จากทั่วประเทศ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดจันทบุรี จังหวัดตรัง และจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้หลักการในการคัดเลือกพื้นที่ ประกอบไปด้วย (1) เลือกพื้นที่ที่มีพืชเป้าหมายอย่างน้อย 2 สกุล (2) กำหนดลักษณะสำคัญทางพันธุกรรมพืชที่จะมีผลในการเพิ่มรายได้และความเป็นอยู่ ที่จะต้องปรากฏอยู่ในพื้นที่ (3) วิเคราะห์ศักยภาพของพื้นที่ (4) ตรวจสอบความถูกต้องในพื้นที่ (5) สรุปผลและคัดเลือกพื้นที่ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 และ 2

จังหวัดเชียงใหม่ คัดเลือกพื้นที่ บ้านแม่อ้อใน ต. แม่นะ อ. เชียงดาว เป็นพื้นที่เป้าหมาย

ตารางที่ 1 รายละเอียดข้อมูลและเหตุผลในการคัดเลือกพื้นที่โครงการ

จังหวัด	พื้นที่ชุมชน (หมู่บ้าน ตำบล)	ชนิดพืชเป้าหมาย	ระบบเกษตรนิเวศในพื้นที่	เหตุผลในการคัดเลือก
เชียงใหม่	หมู่ที่ 8 บ้านแม่อ้อใน ต. แม่นะ อ. เชียงดาว	สกุลมะม่วง สกุลส้ม	สวนหลังบ้าน สวนไม้ผล วนเกษตรระหว่างพื้นที่นาข้าว พื้นที่ป่า	มีความหลากหลายมากที่สุด สนใจกลยุทธ์การอนุรักษ์มาก
จันทบุรี	(1) ตำบลคลองนารายณ์ และตำบลโป่งแรด อ. เมือง (2) ต. ตรอกนอง อ. ขลุง	สกุลมังคุด สกุลเงาะ สกุลส้ม	สวนไม้ผล สวนหลังบ้าน พื้นที่แนวกันชน น้ำตกพลิ้ววนอุทยานแห่งชาติ	องค์กรของชุมชนมีความเข้มแข็ง มี OTOP พื้นที่ประกอบไปด้วยนิเวศเกษตรหลากหลาย และมีพืชเป้าหมายครบทุกชนิด
ศรีสะเกษ	ต. ห้วยทับทัน อ. ห้วยทับทัน	สกุลมังคุด สกุลมะม่วง	พื้นที่แนวกันชนตามแนวริมฝั่งแม่น้ำ สวนหลังบ้าน วนเกษตรระหว่างพื้นที่นาข้าว	มีความหลากหลายสม่ำเสมอกันทั่วพื้นที่ ที่น่าสนใจ มีกลุ่มเอ็นจีโอนักอนุรักษ์ การเคลื่อนย้ายผลผลิตทำได้สะดวก
นครศรีธรรมราช	หมู่บ้านคีรีวง ต. กำโลน อ. ลานสกา	สกุลมังคุด สกุลเงาะ	สวนหลังบ้าน ป่าชุมชน	มีความหลากหลายสม่ำเสมอกันทั่วพื้นที่ องค์กรของชุมชนมีความเข้มแข็งมาก และมีกิจกรรมการเพิ่มมูลค่าผลผลิต
ตรัง	ต. หนองบัว อ. รัษฎา	สกุลมังคุด สกุลส้ม	สวนหลังบ้าน ป่าชุมชน	สนใจอนุรักษ์มากกว่าการค้า หัวหน้าและองค์กรชุมชนเข้มแข็ง

ตารางที่ 2 ข้อมูลความหลากหลายจาก Four Cell Analysis และ Venn Diagram exercises ในพื้นที่คัดเลือก

จังหวัด	พื้นที่ชุมชน	ความหลากหลาย M	G	N	C	ครัวเรือนฟาร์ม	ครัวเรือนไม้ผล	10% *	30% **	รวม
เชียงใหม่	บ้านแม่อ้อใน	21	-	-	10	538	490	50	15	65
จันทบุรี	ต.คลองนารายณ์โป่งแรด	8	5	4	5	1,106	800	80	24	104
จันทบุรี	ตำบลตรอกนอง	4	2	3	3	770	770	77	23	100
ศรีสะเกษ	ตำบลห้วยทับทัน	10	4	1	4	750	750	75	22	97
นครศรีธรรมราช	บ้านคีรีวง	3	5	7	5	1,000	1,000	100	30	130
ตรัง	ตำบลหนองบัว	6	3	3	9	1,700	120	50	15	65
	รวม					**5,865**	**3,931**			**561**

M= สกุลมะม่วง G= สกุลมังคุด N= สกุลเงาะ และ C= สกุลส้ม 10%* = 10% ของครัวเรือนไม้ผล 30%** = 30% ของ 10% ของครัวเรือนไม้ผล

1.2 การจัดตั้งคณะกรรมการโครงการ UNEP/GEF

กรมวิชาการเกษตรออกคำสั่งกรมวิชาการเกษตร ที่ 205/2554 ลงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 เรื่องแต่งตั้งคณะกรรมการและคณะทำงานเพื่อดำเนินการโครงการความร่วมมือทางวิชาการ UNEP/GEF Conservation and Sustainable Use of Cultivated and Wild Tropical Fruit Diversity: Promoting Sustainable Livelihoods, Food Security and Ecosystem Services ประกอบด้วยคณะกรรมการต่างๆ ดังนี้

1.2.1 คณะกรรมการบริหารโครงการระดับชาติ (National Project Steering Committee)

อธิบดีกรมวิชาการเกษตรเป็นประธาน คณะกรรมการประกอบด้วยอธิบดีกรมป่าไม้หรือผู้แทน อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตรหรือผู้แทน อธิบดีกรมส่งเสริมสหกรณ์หรือผู้แทน คณบดีคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ผู้อำนวยการสำนักฯ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง รวม 20 คน มีหน้าที่ให้คำปรึกษา แนะนำ แนวทางปฏิบัติงานโครงการที่เหมาะสมให้เป็นไปตามแผนปฏิบัติงาน ตลอดจนกำกับดูแลการปฏิบัติงานโครงการ ให้ดำเนินการไปตามแผนที่วางไว้

1.2.2 คณะผู้บริหารและคณะทำงานประจำสำนักงานโครงการ UNEP/GEF กรมวิชาการเกษตร (National Project Management Unit)

รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตรเป็นผู้อำนวยการโครงการ และคณะทำงานรวม 10 คน มีหน้าที่บริหารจัดการและปฏิบัติงานตามแผนประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศตลอดจนกำกับดูแลให้แผนปฏิบัติงานดำเนินการไปได้จนเสร็จสิ้นโครงการ

1.2.3 คณะทำงานโครงการ (ด้านวิชาการ: ส่วนกลาง)

ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชสวน กรมวิชาการเกษตร เป็นประธานคณะทำงาน และคณะทำงานรวม 9 คน มีหน้าที่ปฏิบัติงานโครงการให้เป็นไปตามแผนงาน และรายงานความก้าวหน้าเสนอ Bioversity International

1.2.4 คณะทำงานโครงการ UNEP/GEF ในระดับพื้นที่ (Multi-Disciplinary Site Team-MDST)

คณะทำงานโครงการ UNEP/GEF ในระดับพื้นที่ มีหน้าที่ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนปฏิบัติงานโครงการส่วนพื้นที่และรายงานผลการปฏิบัติงานในระดับพื้นที่ฯต่อคณะทำงานโครงการฯในส่วนกลาง (ด้านวิชาการ) คณะทำงานโครงการฯ UNEP/GEF ในระดับพื้นที่ ประกอบด้วยคณะทำงานจำนวน 6 คณะ ดังนี้

1.2.4.1 คณะทำงานโครงการ UNEP/GEF ส่วนพื้นที่ภาคตะวันออก (จันทบุรี) ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ประธานคณะทำงาน และคณะทำงานประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆในพื้นที่ กรมอุทยานแห่งชาติฯ กรมป่าไม้ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมการค้าภายใน องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น มหาวิทยาลัย และผู้แทนกลุ่มเกษตรกร/กลุ่มแม่บ้าน รวมจำนวน 10 คน

1.2.4.2 คณะทำงานโครงการ UNEP/GEF ส่วนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ศรีสะเกษ) ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ประธานคณะทำงาน และคณะทำงานประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆในพื้นที่ กรมอุทยานแห่งชาติฯ กรมป่าไม้ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมการค้าภายในองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น มหาวิทยาลัย และผู้แทนกลุ่มเกษตรกร/กลุ่มแม่บ้าน รวมจำนวน 10 คน

1.2.4.3 คณะทำงานโครงการ UNEP/GEF ส่วนพื้นที่ภาคใต้ตอนบน (นครศรีธรรมราช) คณะบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร ม.วลัยลักษณ์ ประธานคณะทำงาน และคณะทำงานประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงาน

ต่างๆในพื้นที่ กรมอุทยานแห่งชาติฯ กรมป่าไม้ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมการค้าภายใน องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น มหาวิทยาลัย และผู้แทนกลุ่มเกษตรกร/กลุ่มแม่บ้าน รวมจำนวน 10 คน

1.2.4.4 คณะทำงานโครงการ UNEP/GEF ส่วนพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง (ตรัง) ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ประธานคณะทำงาน และคณะทำงานประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆในพื้นที่ กรมอุทยานแห่งชาติฯ กรมป่าไม้ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมการค้าภายใน องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น มหาวิทยาลัย และผู้แทนกลุ่มเกษตรกร/กลุ่มแม่บ้าน รวมจำนวน 10 คน

1.2.4.5 คณะทำงานโครงการ UNEP/GEF ส่วนพื้นที่ภาคเหนือ (เชียงใหม่) ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ประธานคณะทำงาน และคณะทำงานประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆในพื้นที่ กรมอุทยานแห่งชาติฯ กรมป่าไม้ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมการค้าภายใน องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น มหาวิทยาลัย และผู้แทนกลุ่มเกษตรกร/กลุ่มแม่บ้าน รวมจำนวน 10 คน

2. การสำรวจข้อมูลพื้นฐาน (Baseline survey)

ดำเนินการสำรวจข้อมูลพื้นฐานในชุมชน โดยใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลแบบมีส่วนร่วมเพื่อประเมินความหลากหลายในพื้นที่โครงการและเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบริบทของชุมชน เป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจในสถานภาพของชุมชน ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการศึกษาประสิทธิผลของการดำเนินการโครงการ ในการผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ยกระดับความเป็นอยู่ เพิ่มรายได้ สร้างความมั่นคงทางอาหาร ส่งเสริมพฤติกรรมในการบริโภคตามหลักโภชนาการ สนับสนุนและส่งเสริมการสร้างผลิตภัณฑ์และการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ทางการตลาด เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ ในการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรมไม้ผลของเกษตรกรในชุมชนอย่างยั่งยืน การรวบรวมข้อมูลพื้นฐานกระทำโดยใช้วิธีการดังต่อไปนี้

2.1 การประชุมอภิปรายกลุ่ม (Focus Group Discussion)

การประชุมอภิปรายกลุ่มเป็นวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methods of data collection) ด้วยการดำเนินการแบบมีส่วนร่วม (เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนร่วม) เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับ แผนที่ทรัพยากรและแผนที่ชุมชน (Resource Mapping & Community Mapping) การประเมินความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรมไม้ผลในพื้นที่ (Four cell analysis) การจัดทำไดอะแกรมลักษณะประจำพันธุ์ (Variety traits scoring diagram) การบันทึกเหตุการณ์ การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในชุมชน ตามลำดับช่วงเวลาในอดีตถึงปัจจุบัน (Time line analysis) การประเมินบทบาทผู้สนับสนุนกิจกรรมของชุมชน (Venn diagram)

2.2 การใช้แบบสอบถาม (Questionnaire)

วิธีการรวบรวมข้อมูลด้วยการใช้แบบสอบถามช่วยให้ได้ข้อมูลพื้นฐานทางเศรษฐกิจ-สังคม (socio-economic) ความหลากหลายของครัวเรือน (diversity HH) ทัศนคติหรือแนวความคิดและการรับรู้ของชุมชน (perceptions)

การใช้แบบสอบถามเพื่อรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการบริโภค (Consumption patterns) โดยเฉพาะในเรื่องของความถี่ (Frequencies) ความชอบ (preferences)

2.3 การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Collecting secondary data)

เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลอ้างอิง เช่นการรวบรวมข้อมูลจากสำนักงานสถิติ รายงานต่างๆ และผลงานวิจัยของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

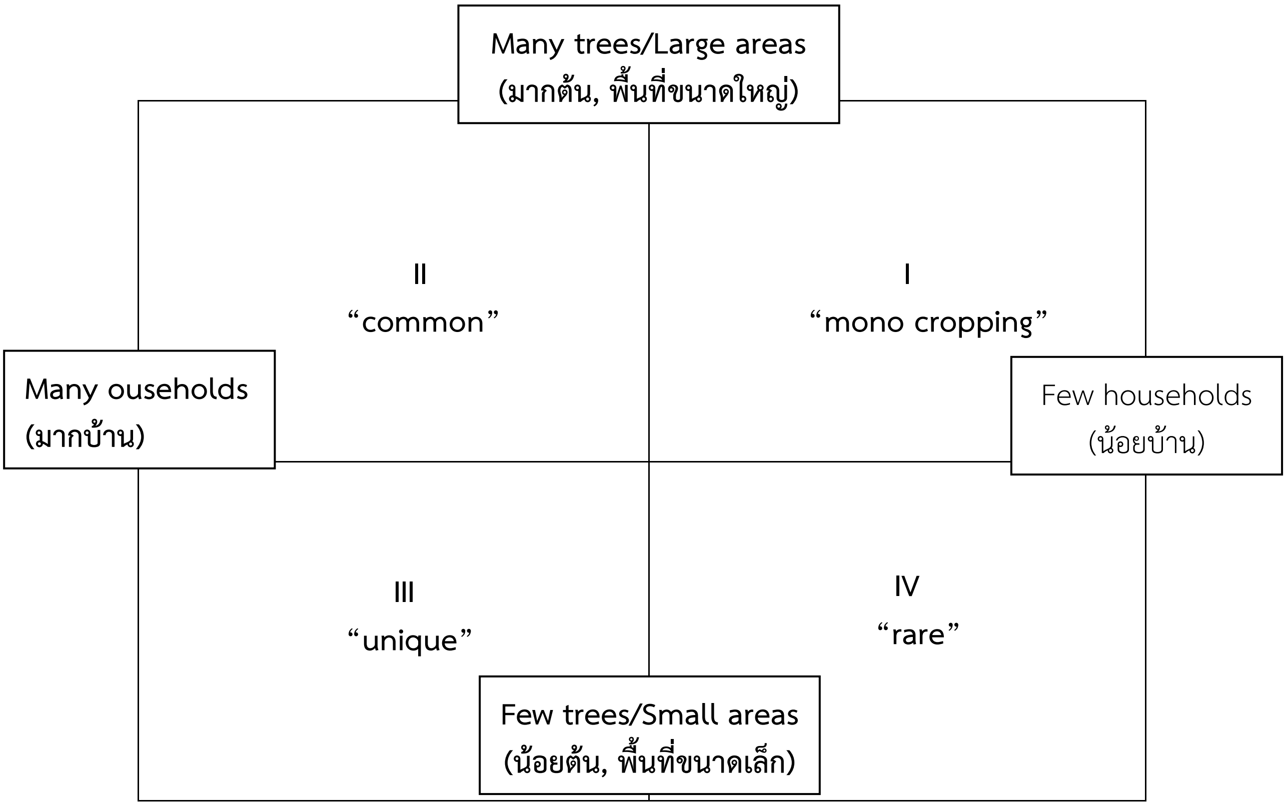
2.4 การตรวจเยี่ยมพื้นที่อย่างเร่งรัด/การสัมภาษณ์ปราชญ์ชาวบ้าน (Intensive plot monitoring/Key informant interviews)

วิธีนี้กระทำได้หลายอย่าง เช่น การไปตรวจเยี่ยมโรงเรือนเพาะชำ ตรวจเยี่ยมสวนไม้ผลเกษตรกร ตรวจเยี่ยมศูนย์เรียนรู้ ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีในชุมชน การสัมภาษณ์เกษตรกรปราชญ์ชาวบ้าน ด้านข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่น

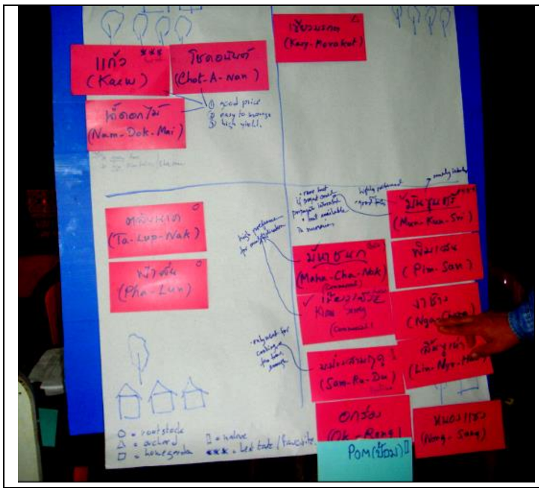
2.5 การประเมินความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรมไม้ผลด้วยวิธีอภิปรายกลุ่ม (Focus Group Discussion)

การวิเคราะห์ข้อมูลการปลูกพืชในชุมชน แบบ 4 ช่อง (Four Cell Analysis) ใช้เป็นเครื่องมือในการจำแนกพันธุ์พืชที่พบในชุมชน พันธุ์ใดพบทั่วไป พันธุ์ใดเป็นพันธุ์หายาก ช่วยในการจำแนกปริมาณ การกระจายตัวของพันธุ์พืช ความมากน้อย ความสม่ำเสมอและความแตกต่างกันในชุมชน และยังสามารถเปรียบเทียบศักยภาพในการอนุรักษ์ชนิดพืช หรือพันธุ์พืชในแต่ละชุมชนได้ จากข้อมูลการกระจายตัวของพืชในชุมชน 4 ลักษณะ คือ

1. ปลูกน้อยบ้านมากต้น (Few households, Many trees) หรือ mono cropping
2. ปลูกมากบ้านมากต้น (Many households, Many trees) หรือ common
3. ปลูกมากบ้านน้อยต้น (Many households, Few trees) หรือ unique
4. ปลูกน้อยบ้านน้อยต้น (Few households, Few trees) หรือ rare (ภาพที่ 1, 2)



ภาพที่ 1 กราฟแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลการปลูกพืชในชุมชน แบบ 4 ช่อง (Four Cell Analysis)



ภาพที่ 2-3 การประชุมอภิปรายกลุ่มแบบมีส่วนร่วม (Focus Group Discussion) เพื่อประเมินความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรมไม้ผลโดยการวิเคราะห์ข้อมูลการปลูกพืชในชุมชน แบบกราฟ 4 ช่อง (Four Cell Analysis)

2.5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในพื้นที่ศึกษาบ้านแม่อ้อใน ตำบลแม่นะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

2.5.1.1 ความหลากหลายของพืชสกุลมะม่วง

1. *ปลูกน้อยบ้านมากต้น* (Few households, Many trees) หรือ mono cropping

   (1) Mangifera Indica (Khiew-Morakot)

2. *ปลูกมากบ้านมากต้น* (Many households, Many trees) หรือ common

   (1) Mangifera Indica (Choke-A-nan) *(2) Mangifera Indica* (Kaew)

   (3) Mangifera Indica (Nam-Dok-Mai)

3. *ปลูกมากบ้านน้อยต้น* (Many households, Few trees) หรือ unique

   (1) Mangifera Indica (Fah-Lan) *(2) Mangifera Indica* (Ta-Lub-Nak)

4. *ปลูกน้อยบ้านน้อยต้น* (Few households, Few trees**)** หรือ rare

   (1) Mangifera Indica (Mun-Khun-Sri) *(2) Mangifera Indica* (Nong-Saeng)

   (3) Mangifera Indica (Pim-Sein-Man) *(4) Mangifera Indica* (Pom)

   (5) Mangifera Indica (Ma-Ha-Cha-Nok) *(6) Mangifera Indica* (Ok-Rong)

   (7) Mangifera Indica (Sam-Ru-Du) *(8) Mangifera Indica* (Gaem-Daeng)

   (9) Mangifera Indica (Ki-Ya) *(10) Mangifera Indica* (Kheaw-Sa-Woei)

   (11) Mangifera Indica (Jingreed) *(12) Mangifera Indica* (Khai-Lan)

   (13) Mangifera Indica (Fai) *(14) Mangifera Indica* (Nga-Chang)

   (15) Mangifera Indica (Lin-Ngu-Hao)

2.5.1.2 ความหลากหลายของพืชสกุลส้ม

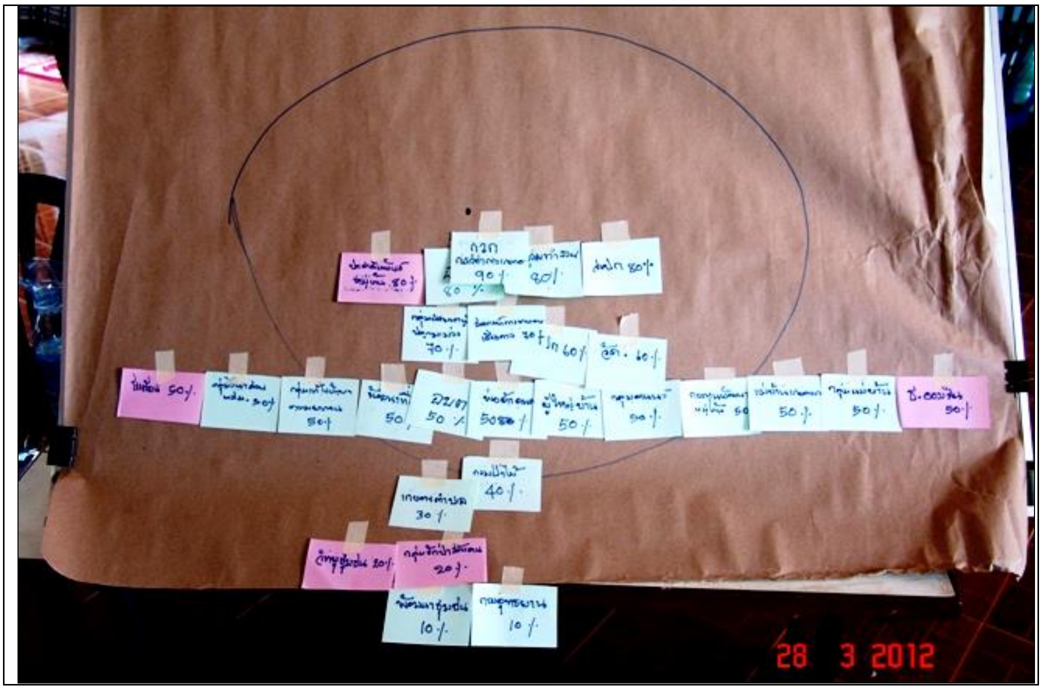
1. ปลูกน้อยบ้านมากต้น (Few households, Many trees) หรือ mono cropping -ไม่มี
2. ปลูกมากบ้านมากต้น (Many households, Many trees) หรือ common
   (1) Citrus maxima Merr. (Pummelo, Khaoyai)
3. ปลูกมากบ้านน้อยต้น (Many households, Few trees) หรือ unique
   (1) Citrus maxima Merr. (Pummelo, Thongdee) (2) *Citrus aurantifolia Swing* ('Pan')
   (3) *Citrus hystrix* DC. (Magrude)
4. ปลูกน้อยบ้านน้อยต้น (Few households, Few trees**)** หรือ rare
   (1) Citrus maxima Merr. (Pummelo, Khaochainath) *(2) Citrus maxima* Merr. (Pummelo, Khao-Nam-Peung) (3) *Citrus maxima* Merr. (Pummelo, Khaopaen)
   (4) Citrus maxima Merr. (Pummelo, Khao-taeng-gwa) *(5) Citrus maxima* Merr. (Local Pummelo)

2.6 ข้อมูลผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในชุมชนตามแผนภาพของเวน (Venn Diagram)

แผนภาพของเวนคือการวาดวงกลมใหญ่ๆ บนแผ่นกระดาษชาร์จขนาด 80 x100 เซนติเมตร ที่ใช้เป็นตัวแทนแสดงความสัมพันธ์ของหมู่บ้านกับหน่วยงานและองค์กร เขียนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและหน่วยงานต่างๆ แยกแต่ละแผ่นการ์ดเพื่อวางตำแหน่ง ใช้กระดาษรูปกลมสำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญมีขนาดใหญ่ๆ เพื่อแสดงบทบาทที่สำคัญมากและใช้กระดาษรูปกลมขนาดเล็กสำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญน้อยกว่าเพื่อแสดงบทบาทที่สำคัญน้อยลงมา ในการวางกระดาษ ถ้าหน่วยงานใดมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดหรือเชิงบวกกับหมู่บ้าน ให้วางไว้ภายในวงกลม หน่วยงานใดมีความสัมพันธ์ห่างหรือไม่มีความสัมพันธ์กับหมู่บ้านให้วางไว้ภายนอกวงกลม จากนั้นสอบถามผู้มีส่วนร่วม ถึงความเกี่ยวพันกันระหว่างองค์กรกับกลุ่ม แล้วจัดวางหน่วยงานที่สัมพันธ์กันใกล้กันหรือใช้ลูกศรเชื่อมโยงกัน บันทึกผลลงในตารางตามฟอร์มที่มีคอลัมน์ 1. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 2. บทบาทในแปลงไม้ผล (ใหญ่, เล็ก) 3. ความเกี่ยวพันกัน (ใกล้ (+), ห่าง (-)) 4. บริเวณที่เกี่ยวข้อง (ภายในหมู่บ้าน, ภายนอกหมู่บ้าน) 5. หมายเหตุ

วิธีนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในชุมชน สำหรับการจำแนกผู้มีส่วนร่วมในชุมชน ตามความสำคัญของการมีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายในและภายนอกชุมชน ซึ่งจะได้ข้อมูลที่แสดงถึงบทบาทหน้าที่ในการทำมาหากินของชุมชนและองค์การทางสังคมที่สัมพันธ์กับไม้ผลยืนต้น ทำให้ทราบว่าสถาบันไหนมีความสำคัญต่อการพัฒนาชุมชนมาก และสถาบันไหนมีความสำคัญต่อการพัฒนาชุมชนน้อย

2.6.1 แผนภาพของ Venn Diagram และตารางแสดงข้อมูลผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในชุมชนในพื้นที่ จ. เชียงใหม่ (ภาพที่ 4, ตารางที่ 3)



ภาพที่ **4** แผนภาพ **Venn Diagram** ของพื้นที่บ้านแม่อ้อใน จ.เชียงใหม่ ปี พ.ศ. **2554-2555**

ตารางที่ 3 ข้อมูลบทบาท ความสำคัญ ความสัมพันธ์ ระหว่างหน่วยงานและองค์กรกับคนในชุมชนในพื้นที่ บ้านแม่อ้อใน จ.เชียงใหม่ จากการทำแผนภาพ **Venn Diagram** ปี พ.ศ. 2553

No.	Stakeholder	Role(%)	Relationship	Location	Descriptive remarks
1	กรมวิชาการเกษตร	50	Close (+)	Intern	แหล่งสนับสนุนถ่ายทอดองค์ความรู้เกษตร
2	กลุ่มทำสวน	80	Close (+)	Intern	พัฒนาอาชีพ แหล่งเงินทุน แลกเปลี่ยนความรู้
3	ธกส.อำเภอเชียงดาว	80	Close (+)	Intern	สนับสนุนเงินทุนอาชีพเกษตรโดยรัฐบาล
4	อบต. แม่อ้อใน	50	Close (+)	Intern	พัฒนาอาชีพ สนับสนุนงบประมาณถ่ายทอดความรู้
5	สปก. อำเภอเชียงดาว	50	Close (+)	Intern	จัดสรรที่ทำกิน/ที่พัก สนับสนุนเงินทุนหมุนด้านอาชีพการเกษตร
6	เกษตรตำบล	50	Distant (-)	Intern	ส่งเสริมอาชีพด้านการเกษตร ถ่ายทอดความรู้
7	กลุ่มต้นน้ำ	50	Close (+)	Intern	สร้างจิตสำนึกอนุรักษ์ต้นน้ำ
8	กรมพัฒนาที่ดิน	50	Close (+)	Intern	สนับสนุนปัจจัยทำปุ๋ยหมัก ให้ความรู้เรื่องดิน
9	กรมพัฒนาชุมชน	30	Close (+)	Extern	สนับสนุนอาชีพ รายได้ การแปรรูปผลผลิต
10	ผู้ใหญ่บ้านแม่อ้อใน	30	Close (+)	Intern	ประสานงานองค์กร หน่วยงาน สนับสนุนกลุ่มอาชีพเกษตร
11	กลุ่มพัฒนาผู้ปลูกมะม่วงเพื่อส่งออก บ้านแม่อ้อใน	30	Close (+)	Intern	ส่งเสริมการผลิตมะม่วงคุณภาพเพื่อส่งออก
12	กองทุนพัฒนาหมู่บ้าน	30	Close (+)	Extern	สนับสนุนเงินทุนหมุนเวียนทำอาชีพเกษตร
13	กลุ่มแก้ไขปัญหาความยากจน (กขคจ)	30	Close (+)	Extern	สนับสนุนเงินทุนเพื่อประกอบอาชีพเกษตร
14	กรมป่าไม้	25	Close (+)	Extern	จัดสรรพื้นที่ทำกินด้านการเกษตร
15	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร	20	Close (+)	Extern	สนับสนุนเงินทุนหมุนเวียนประกอบอาชีพ เงินสวัสดิการฌาปณกิจ
16	กลุ่มแม่บ้าน	20	Close (+)	Extern	ส่งเสริมการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร
17	กลุ่มไร่นาสวนผสม	20	Close (+)	Intern	สนับสนุนเงินทุนหมุนเวียนประกอบอาชีพ
18	กลุ่มสหกรณ์การเกษตรเชียงดาว	20	Close (+)	Intern	สนับสนุนเงินทุนเพื่อประกอบอาชีพเกษตรและสวัสดิการ
19	วัดศรีอุ่นเมือง	20	Close (+)	Intern	สนับสนุนพื้นที่ฝึกอบรมทางการเกษตร
20	กรมอุทยาน สัตว์ป่าและพันธุ์พืช	20	Distant (-)	Extern	กำกับดูแลจัดสรรพื้นที่ทำกินด้านการเกษตร
21	สถานีวิทยุชุมชนบ้านแม่อ้อใน	20	Distant (-)	Extern	ประชาสัมพันธ์ แจ้งข่าว ถ่ายทอดความรู้ด้านการเกษตร
22	โรงเรียนบ้านแม่อ้อใน	10	Close (+)	Extern	สนับสนุนพื้นที่ฝึกอบรมทางการเกษตร
23	ธนาคารออมสิน	10	Close (+)	Intern	แหล่งเงินทุนเพื่อประกอบอาชีพการเกษตร
24	สมาชิกสภาผู้แทนราษฎร	10	Close (+)	Intern	วางนโยบายด้านการเกษตร สนับสนุนกลุ่มองค์กรด้านการเกษตร

ตารางที่ 3 ข้อมูลบทบาท ความสำคัญ ความสัมพันธ์ ระหว่างหน่วยงานและองค์กรกับคนในชุมชนในพื้นที่ บ้านแม่อ้อใน จ.เชียงใหม่ จากการทำแผนภาพ **Venn Diagram** ปี พ.ศ. **2553** (ต่อ)

No.	Stakeholder	Role(%)	Relationship	Location	Descriptive remarks
25	สมาชิกสภาจังหวัดเชียงใหม่	10	Close (+)	Intern	วางนโยบายด้านการเกษตร สนับสนุนกลุ่มองค์กรด้านการเกษตร
26	กลุ่มเยาวชนบ้านแม่อ้อใน	10	Close (+)	Intern	ร่วมพัฒนาแหล่งน้ำทางการเกษตร
27	งานราชการทหาร	10	Close (+)	Intern	สนับสนุนปัจจัยทางการเกษตรและแรงงาน
28	อาสาสมัครบ้านแม่อ้อใน	10	Close (+)	Intern	ให้ความรู้ด้านสุขภาพแก่เกษตรกร
29	กลุ่มผู้ใช้แก๊สชีวภาพ	10	Close (+)	Intern	แหล่งของปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอก
30	ธนาคารกรุงไทย	10	Close (+)	Intern	แหล่งเงินทุนเพื่อประกอบอาชีพการเกษตร
31	กลุ่มผู้ปลูกยางพารา	10	Close (+)	Intern	สนับสนุนปัจจัยการเกษตร การประกอบอาชีพ
32	กลุ่มผู้ปลูกกระเทียม	10	Close (+)	Intern	สนับสนุนปัจจัยการเกษตร การประกอบอาชีพ
33	สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง	10	Close (+)	Intern	สนับสนุนเงินทุนทำสวนยาง การประกอบอาชีพ
34	กองทุนฟื้นฟูและพัฒนาเกษตรกร	10	Close (+)	Intern	สนับสนุนความรู้และเงินทุนทางการเกษตร
35	กลุ่มรักป่า สร้างคน	5	Distant (-)	Extern	สร้างจิตสำนึกอนุรักษ์ป่าและสภาพแวดล้อม
36	พ่อค้าคนกลาง	5	Distant (-)	Extern	เป็นส่วนหนึ่งของช่องทางการตลาด

2.7 **ข้อมูลพื้นฐานในแต่ละพื้นที่ (ตารางที่** 4, 5, 6, 7)

ตารางที่ **4** ข้อมูลทรัพยากรของชุมชนบ้านแม่อ้อใน อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

NAME	Data collected	Descriptive Remarks
Major crops	1. มะม่วง (90,000 ต้น 23 พันธุ์) 2. ลำไย (40,000 ต้น) 3. พืชผัก (ข้าวโพด และพืชกลุ่ม กระเทียม ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วฝักยาว พริกขี้หนู มะเขือเจ้าพระยา) 4. ส้มโอ (1,000 ต้น) 5. กล้วย (750 ต้น) 6. มะละกอ (150 ต้น) 7. ทำนาข้าว พันธุ์ กข 6 8. มะนาว (300 ต้น) 9. มะพร้าว (50 ต้น) 10. มะกรูด (70 ต้น) 11. น้อยหน่า (50 ต้น)	1) ข้อ 1 – 11 เรียงตามลำดับความสำคัญของพืชที่ปลูกในชุมชน 2) ข้อ 3 เกษตรปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว 3) แหล่งน้ำที่สำคัญ คือ ลำน้ำห้วยแม่อ้อใน 4 สาย และพื้นที่กักเก็บน้ำสาธารณะ
Major income sources	1. ขายมะม่วง(สุกและดิบ) 2. ขายกระเทียม 3. ขายลำไย 4. แรงงาน คนงานก่อสร้าง ทั้งในและนอกพื้นที่ อ.บ้านแม่อ้อใน 5. เลี้ยงสัตว์ ฟาร์มสุกร 6. ปลูกพืชผักหลังนา	1) ข้อ 1 – 6 เรียงตามลำดับความสำคัญของรายได้ในชุมชน
Total # Farm HH (Household)	# of HH: 112 # of HH with fruit: 112	

Home garden	# of HH: 112 Species and varieties: 1. กล้วย (*Musa* sp.) 2. มะพร้าว (*Cocos nucifera*) 3. มะนาว (*Citrus aurantifolia* sp.) 4. มะกรูด (*Citrus hystrix*) 5. ส้มเขียวหวาน (*Citrus reticulata*) 6. น้อยหน่า (*Annona squamosa*) 7. มะละกอ (*Carica papaya*) 8. ขนุน (*Artocarpus heterophyllus*) 9. มะยม (*Phyllanthus acidus (Linn.) skeels*)	*Number of HH, and list which species.*

ตารางที่ 4 (ต่อ) ข้อมูลทรัพยากรของชุมชนบ้านแม่อ้อใน อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

NAME	Data collected	Descriptive Remarks
Orchard	# of HH: 112 ครัวเรือน Species and varieties: 1. มะม่วง พันธุ์ แก้ว น้ำดอกไม้สีทองเบอร์ 4 เขียวเสวย โชคอนันต์ น้ำดอกไม้มัน ตลับนาค ฟ้าลั่น งาช้าง เขียวมรกต มันขุนศรี (พื้นที่ประมาณ 3,600 ไร่) 2.ส้มโอ พันธุ์พื้นเมือง ขาวชัยนาท ขาวแป้น ทองดี (พื้นที่ประมาณ 40 ไร่) 3. ลำไยพันธุ์อีดอ (พื้นที่ประมาณ 1,600 ไร่) Intercropping: ปลูก กระท้อน ข่า และตะไคร้ ที่นำมาปลูกแซมริมแนวสวน	*Number of HH and list which species, have single species orchards? Which crops used for intercropping or mixed cropping?* 1) เกษตรกร 1 ราย ปลูก มะม่วง ส้มโอ มากกว่า 1 พันธุ์ และมีการปลูกพืชอื่นผสมในแปลง
Collect from communal or natural forest	# of HH : จำนวน 112 ครัวเรือน Species and varieties: 1. มะม่วง พันธุ์ แก้ว น้ำดอกไม้สีทองเบอร์ 4 เขียวเสวย โชคอนันต์ น้ำดอกไม้มัน ตลับนาค ฟ้าลั่น งาช้าง เขียวมรกต มันขุนศรี (*Mangifera indica*) 2. ส้มโอ พันธุ์พื้นเมือง ขาวชัยนาท ขาวแป้น ทองดี 3.ลำไยพันธุ์อีดอ (*Dimocarpus longan*)	*Number of HH, and mention which species* - ชาวบ้านนำพันธุ์จากสวนอื่นนอกหมู่บ้านมาปลูกในบริเวณบ้าน
Management communal forest (การจัดการป่าชุมชน)	มีการกำหนดการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชนบ้านแม่อ้อในร่วมกัน โดยการอนุรักษ์ป่าชุมชน มีการปลูกป่าทดแทนพื้นที่ที่ถูกทำลาย มีการกำหนดหลักเกณฑ์ให้ตัดจากต้นที่มีอายุมากให้นำไปใช้สอยห้ามจำหน่าย และมีการลงโทษเมื่อมีการฝ่าฝืนกฎระเบียบของหมู่บ้าน	Describe inclusiveness and kind of agreements
Rank the most used sales channels in order of importance.	1. พ่อค้าคนกลางมารับซื้อในชุมชนแล้วนำกระจายขายสู่ตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ	

Additional Uses in order of importance	1. เมื่อมะม่วงมีผลผลิตจำนวนมาก ชาวบ้านจะนำมาแปรรูป ได้แก่ กวน ดอง แช่อิ่ม สำหรับบริโภคและขาย 2. ใช้ไม้จากราก มะม่วง และไม้อื่นๆ เผาถ่าน	*firewood, construction wood, animal fodder, medicinal use, to make specific tools or as input for certain practises*

ตารางที่ 4 (ต่อ) ข้อมูลทรัพยากรของชุมชนบ้านแม่อ้อใน อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

NAME	Data collected	Descriptive Remarks
Additional Socio-cultural or religious values in order of importance	1. ผลกล้วยใช้ในพิธีสะเดาะเคราะห์ 2. มะพร้าว กล้วย ส้มโอ ใช้ในพิธีมงคล 3. ไม้ผลชื่อมงคลนิยมปลูกในบริเวณบ้าน เช่น ขนุน มะขาม มะยม เป็นต้น	*use in specific religious ceremonies, use for special dishes at special cultural occasions, are part of a sacred area or are trees with additional meaning as border or landmark*
Additional eco-system services in order of importance		*provide shade, host pollinators or predators, function as* water purifier, contribute to the hydrologic cycle in the area, are part of the nutrient recycling, carbon sequestration, source for genetic plant material
Selection criteria for plant material	1. ให้ผลตรงตามความต้องการของตลาด 2. ให้ผลผลิตสูง 3. ทนโรค แมลง และการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม	Which criteria are commonly used?
Constraints in production, management and access to plant material in order of importance	มะม่วง 1. เพลี้ยจักจั่นดูดกินน้ำเลี้ยงช่อดอกมะม่วงทำให้ดอกร่วง 2. แมลงวันทองทำลายผลมะม่วงอย่างหนักในช่วงการทำผลผลิตนอกฤดู ส้มโอ 1. แมลงวันทอง 2. เพลี้ยไฟ 3. โรคแคงเกอร์	

2.8 การจัดทำบัญชีรายชื่อพืช (Fruit Catalogue) ในพื้นที่ศึกษาของโครงการ

การจัดทำบัญชีรายชื่อพืชในชุมชน ทุกพื้นที่ได้จัดทำบัญชีรายชื่อพืชทุกชนิดที่มีอยู่ในผลการวิเคราะห์ข้อมูลความหลากหลายของพืชแบบ 4 ช่อง (Four Cell Analysis) ในแต่ละพืชจัดทำความยาว 1-2 หน้าประกอบไปด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

ข้อมูลหลัก :

1. ชื่อพันธุ์พืช/ชนิดพืช (รวมถึงความหมายของชื่อถ้ามี) และชื่อวิทยาศาสตร์
2. วงศ์
3. ชื่อท้องถิ่น (รวมถึงความหมายของชื่อถ้ามี)
4. ลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญ (ลักษณะทั่วไป/ลักษณะเชิงวิทยาศาสตร์)
5. คำพรรณนารูปร่างลักษณะโดยเกษตรกรในชุมชน
6. ระยะออกดอก (ช่วงเดือน)
7. ระยะติดผล (ช่วงเดือน)
8. ปริมาณผลผลิต/ช่วงของปริมาณผลผลิต (จำนวนผลหรือกิโลกรัม; ถ้ามีผลผลิตนอกฤดู ให้ระบุ)
9. การใช้ประโยชน์โดยทั่วไป (ทำอาหาร, ทำอุปกรณ์ หรือ ทำยา)
10. โภชนาการ (องค์ประกอบหรือคุณค่าทางโภชนาการ)
11. ความชุกชุม (เป็นพันธุ์หนึ่งเดียว, มีอยู่ทั่วไป, หาได้ยากในชุมชน จำนวนต้นในชุมชน)
12. ชื่อผู้รวบรวมข้อมูล + วันเดือนปี (ชื่อผู้ถ่ายภาพ, ชื่อผู้สัมภาษณ์)
13. ชื่อเกษตรกร + สถานที่ (ชื่อผู้ให้ข้อมูลและสถานที่)
14. การแพร่กระจาย (ระบุ สถานที่)
15. ถิ่นกำเนิด (ที่พบมาก ; เช่นสวนหลังบ้าน, สวนไม้ผล, ป่า, ริมแม่น้ำ, เป็นพืชแซมพืชอื่น ฯลฯ)
16. พิกัดทางภูมิศาสตร์ (พิกัดเส้นรุ้งและเส้นแวง GPS ของต้นไม้ ต้นที่บันทึกภาพ)

ข้อมูลที่แสดงด้วยภาพต่างๆ

1. ภาพทางสัณฐานวิทยา

พืชทั้งต้น – แสดงรูปร่างและลักษณะทรงพุ่ม บ่งชี้ความสูง

ใบแก่ – แสดงรูปร่างใบแก่ ลักษณะขอบใบ ขั้วใบ และปลายใบ

ผลสุก – สีและรูปร่าง ภาพด้านบน ด้านข้าง และด้านล่าง

ดอก – สีและเกสรตัวผู้ตัวเมีย

เมล็ด – รูปร่างและสี

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่เป็นหนึ่งเดียวหรือลักษณะประจำพันธุ์ตามคำบรรยายของเกษตรกร (เช่น ภาพตัดขวางของผล เปลือกลำต้น ผลอ่อน ใบอ่อน ตา และอื่นๆ)

2. ภาพการใช้ประโยชน์ เช่น

ทำอาหาร – อาหารที่เตรียมเสร็จแล้วหรือในขั้นตอนสุดท้าย

ทำผลิตภัณฑ์ – ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากพืชชนิดนั้นๆ

ทำยารักษาโรค – ผลิตภัณฑ์ยาที่เตรียมเสร็จแล้ว

2.8.1 การจัดทำบัญชีรายชื่อพืช (Fruit Catalogue) ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

Citrus

1. Manao Phuenmueang (*Citrus aurantifolia* Swing.)
2. Manao Paen (*Citrus aurantifolia* Swing.)
3. Manao Phan Rai Malet (*Citrus aurantifolia* Swing.)
4. Makrut Phan Phuenmueang (*Citrus hystrix* DC.)
5. Makrut Phan Phraratchathan (*Citrus hystrix* DC.)

Pummelo

1. Som O Phan Khao Chai Nat (*Citrus maxima* Merr.)
2. Som O Phan Khaoyai (*Citrus maxima* Merr.)
3. Som O Phan Phuenmueang (*Citrus maxima* Merr.)
4. Som O Phan Khao Paen (*Citrus maxima* Merr.)

Mangifera, Mango

1. Mamuang Nong Saeng (*Mangifera indica* L.)
2. Mamuang Raet (*Mangifera indica* L.)
3. Mamuang Ngam Mueang Ya, Mamuang Nuan Kham (*Mangifera indica* L.)
4. Mamuang Man Khun Si (*Mangifera indica* L.)
5. Mamuang Maha Chanok (*Mangifera indica* L.)
6. Mamuang Fa Lan (*Mangifera indica* L.)
7. Mamuang Phimsen Man (*Mangifera indica* L.)
8. Mamuang Pom (*Mangifera indica* L.)
9. Mamuang Namdokmai Si Thong (*Mangifera indica* L.)
10. Mamuang Namdokmai Man (*Mangifera indica* L.)
11. Mamuang Namdokmai No. 4 (*Mangifera indica* L.)
12. Mamuang Talap Nak (*Mangifera indica* L.)
13. Mamuang Chok Anan (*Mangifera indica* L.)
14. Mamuang Khiaosawoei (*Mangifera indica* L.)
15. Mamuang Kaeo (*Mangifera indica* L.)

3 การปฏิบัติที่ดี (Good Practices for Diversity) ด้านการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนจากความหลากหลายทางพันธุกรรมของไม้ผลเมืองร้อนในพื้นที่โครงการ

โครงการได้จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการระดับภูมิภาค (Regional) ณ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 22-26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 เพื่อเป็นเวทีสำหรับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักวิชาการในโครงการ UNEP/GEF Project จากประเทศไทย มาเลเซีย อินเดีย และอินโดนีเซีย ที่นำเสนอผลงานการปฏิบัติที่ดี (good practices) ด้านการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนจากความหลากหลายทางพันธุกรรมของไม้ผลเมืองร้อน ในรูปแบบทางวิชาการ การปฏิบัติที่ดี (good practices) ที่ได้รับการนำเสนอในที่ประชุมเป็นผลงานที่แต่ละประเทศ ได้คัดเลือกมาจากผลงานที่เป็นพัฒนาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของเกษตรกรในพื้นที่ดำเนินงานโครงการ UNEP/GEF Project ของแต่ละประเทศ เกษตรกรในชุมชนนั้นๆ ได้ปฏิบัติต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน ผลของการปฏิบัติที่ดีดังกล่าว ทำให้มีผลที่ดีต่อการสร้างรายได้ส่งเสริมชีวิตความเป็นอยู่ของเกษตรกรให้ดีขึ้น และที่สำคัญคือ การปฏิบัติที่ดีมีผลในเชิงของการอนุรักษ์และเพิ่มความหลากหลายทางพันธุกรรมพืช ตลอดจนมีผลที่ดีต่อความมั่นคงทางอาหารและรักษาสมดุลธรรมชาติของระบบนิเวศ

จากผลการวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมิน ผลกระทบ (impact) ของการปฏิบัติที่ดี (good practices) ร่วมกันทั้ง 4 ประเทศ ตามกรอบที่แบ่งการปฏิบัติที่ดี 4 กลุ่ม (1) การขยายพันธุ์และการจัดการเรือนเพาะชำ (Propagation and nursery methods) (2) การผลิตและการจัดการ (Production and management) (3) การตลาดที่สนับสนุนความหลากหลายและชีวิตความเป็นอยู่ (Market that support diversity and livelihood) 4) การสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน (Community empowerment) เพื่อที่จะประเมินและคัดเลือกการปฏิบัติที่ดีในระดับภูมิภาค โดยพิจารณาจากหลักเกณฑ์ ดังนี้ (1) ความหลากหลายทางพันธุกรรมพืช/ชีวิตความเป็นอยู่ (Diversity vs livelihood) (2) ขนาดและขอบเขต (Scale and scope) (3) ผลกระทบที่รวดเร็ว (Immediate effect) (4) ความสัมพันธ์กันและการปรับให้ตรงกัน (Relevance and alignment) (5) ชนิดพืชเป้าหมาย (Target species) (6) พื้นที่ๆสนใจ (Focus areas) (7) เป็นไปได้ในทางปฏิบัติและความคุ้มค่า (Practical/cost) (8) เปรียบเทียบประโยชน์และความน่าสนใจ (Comparative advantage/attractiveness) (9) ความยั่งยืน (Sustainability) เพื่อจำแนกและคัดเลือกการปฏิบัติที่ดี (good practices) 2 ระดับ คือ ระดับประเทศ (National) และระดับภูมิภาค (Regional) โดยอาศัยการรับรองของมติที่ประชุม การปฏิบัติที่ดีเรื่องใดที่ได้รับการรับรองว่าสามารถนำไปปรับขยายผลต่อได้ในประเทศสมาชิกอย่างน้อยอีก 1 ประเทศ จึงจะได้รับการคัดเลือกให้เป็นการปฏิบัติที่ดีระดับภูมิภาค (Regional) (ภาพที่ 5)

3.1 การคัดเลือกการปฏิบัติที่ดีระดับภูมิภาค (Regional) ของประเทศที่เข้าร่วมโครงการ 13 เรื่อง

3.1.1 การปฏิบัติที่ดีด้านการขยายพันธุ์และการจัดการเรือนเพาะชำ (Propagation and nursery methods)

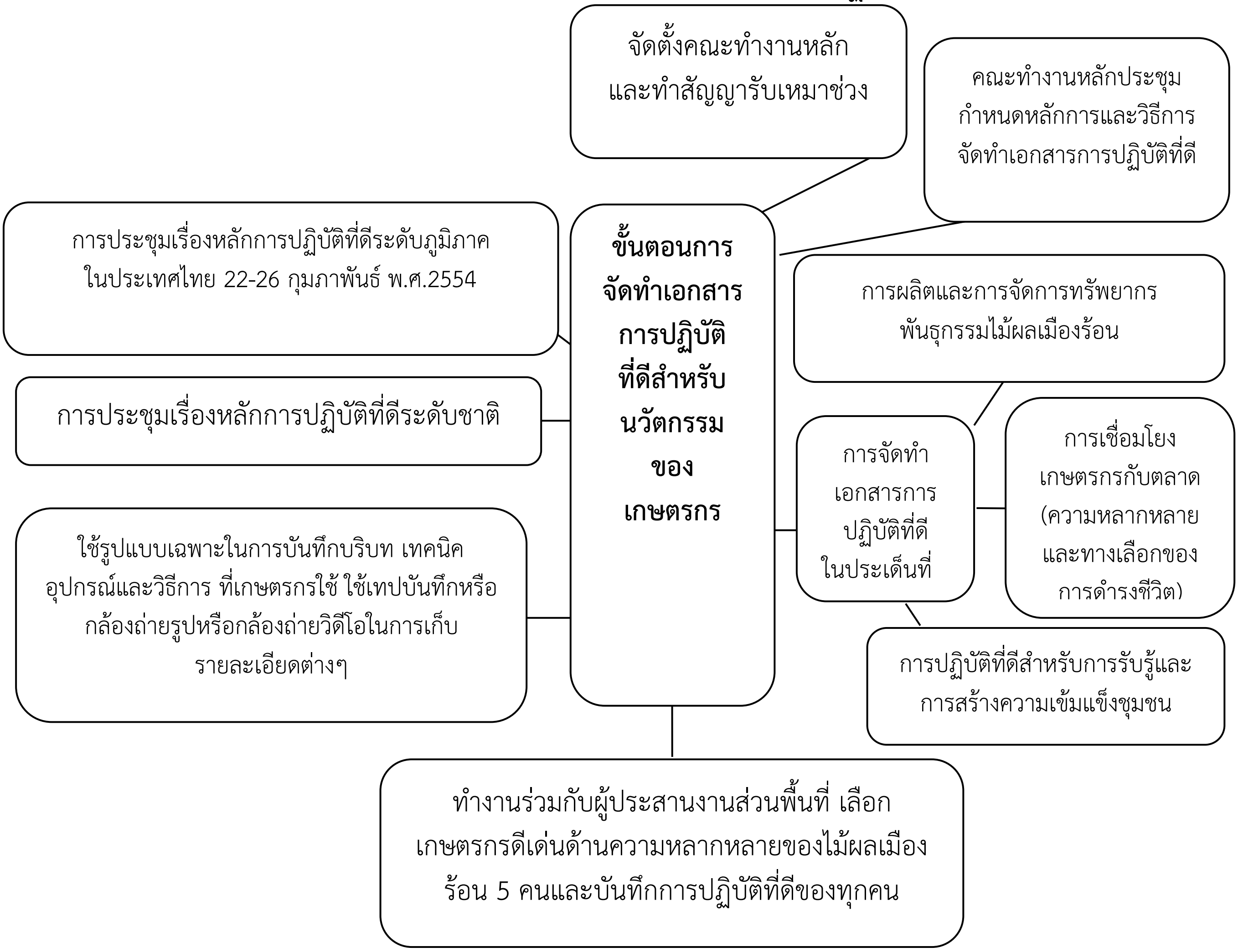
(1) A suite of propagation and management techniques in Garcinias (ประเทศอินเดีย)

(2) Maintenance of mother blocks of Citrus rootstocks by nurseries and farmers for transparent production of qualitative planting materials of Citrus (ประเทศอินเดีย)

(3) Propagation techniques and cultural practice of Garcinia atroviridis (asam gelugor) in Bukit Gantang (ประเทศมาเลเซีย)

(4) Combination of side grafting technique and informal germplasm exchange system for scions in non-irrigated orchards (ประเทศไทย-จังหวัดเชียงใหม่) (ภาพที่ 9)

ภาพที่ 5 ขั้นตอนสำหรับการคัดเลือกและการจัดทำเอกสารการปฏิบัติที่ดี



3.1.2 การปฏิบัติที่ดีด้านการผลิตและการจัดการ (Production and management)

(1) Multiple varietal orchards for improved pollination, home consumed pickle and spreading the harvest season to reduce risks and secure income (ประเทศอินเดีย)

(2) Integrated home garden management with diverse fruit species and varieties combined with livestock and bee-keeping for livelihoods in Kediri (ประเทศอินโดนีเซีย)

(3) Production and management of underutilized fruit *Garcinia forbesii* (aroi-aroi) in the home garden or orchard (ประเทศมาเลเซีย)

(4) Product diversification and value addition in Garcinia through wood efficient dryers and exploring the value of oil/butter derived from the seeds for cosmetic markets through village forest committees and women groups (ประเทศอินเดีย)

3.1.3 การปฏิบัติที่ดีด้านการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน (Community empowerment)

(1) Empowering community to conserve tropical fruit trees by the utilization of their products and agro-tourism

(2) Collective gardening of community Citrus orchard and maintaining a community fund to finance community activities for development and improved livelihoods (อินเดีย)

(3) Utilizing community forests for productive activities combined with conservation efforts in a profit/share agreement between forest service and community in Kediri (อินโดนีเซีย)

3.2 ผลการคัดเลือกการปฏิบัติที่ดีระดับประเทศ (National) ของประเทศที่เข้าร่วมโครงการ 10 เรื่อง

3.2.1 การปฏิบัติที่ดีด้านการขยายพันธุ์และการจัดการเรือนเพาะชำ (Propagation and nursery methods)

(1) Making an informal net work of grafting experts to help the communities to conserve and utilize Pickle-Mango diversity (ประเทศอินเดีย)

(2) Maintaining highly diverse age old orchards and mother blocks by nursery men and collection and exchange of farmer varieties and seedling types through age old traditional mango feasts (ประเทศอินเดีย)

(3) Propagation technique for local mango varieties to induce earlier fruit bearing already after 5-7 years (ประเทศอินโดนีเซีย)

(4) Traditional seed selection methods for citrus (ประเทศอินโดนีเซีย)

(5) Management of *Garcinia* sp. for Sustainable Use (ประเทศไทย-จังหวัดศรีสะเกษ) (ภาพที่ 12)

3.2.2 การปฏิบัติที่ดีด้านการผลิตและการจัดการ (Production and management)

(1) Multi-fruit species orchard and home garden management (2) Home garden management for a) securing population of seed born pomelo trees that is maintained for traditional puja ceremony and b) raising of seed born mango saplings that are replanted later in orchards (ประเทศอินเดีย)

(2) Revitalization of old mangosteen orchard using organic fertilizer (ประเทศมาเลเซีย)

(3) Linking tropical fruits conservation to agro tourism (ประเทศมาเลเซีย)

3.2.3 การปฏิบัติที่ดีด้านการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน (Community empowerment)

(1) Empowering women farmers group to process and market chips and juice from *M. indica* and pomelo (ประเทศอินโดนีเซีย)

ภาพที่ 6-8 Good practice in Chiang Mai: Combination of side grafting technique and Informal germplasm exchange system for scions for non-irrigated orchards.

Grafting Technique

3.3 การขยายผลการปฏิบัติที่ดี

ในด้านการขยายผลการปฏิบัติที่ดีสำหรับความหลากหลาย (Good Practices for Diversity) โครงการได้เริ่มต้นกระบวนการด้วยการแปลเรื่องของการปฏิบัติที่ดีฉบับภาษาอังกฤษ 5 เรื่อง ให้เป็นฉบับภาษาไทย เพื่อแจกจ่ายไปยังพื้นที่ศึกษาของโครงการ ให้คณะทำงานและผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้ใช้ในการทำความเข้าใจในเรื่องของการปฏิบัติที่ดีสำหรับความหลากหลายจากภูมิปัญญาของเกษตรกรในพื้นที่ภาคต่างๆทั่วประเทศ ขั้นตอนต่อไปเป็นการดำเนินงานของคณะทำงานในแต่ละพื้นที่ ซึ่งสามารถสรุปผลการดำเนินงานในแต่ละพื้นที่ศึกษา ดังนี้

3.3.1 จังหวัดเชียงใหม่

2 สร้างเรือนเพาะชำสำหรับขยายพันธุ์พืชที่โรงเรียนบ้านแม่อ้อใน จัดทำบ่อเลี้ยงไส้เดือนดิน และทำบ่อผลิตปุ๋ยหมัก สนับสนุนการทำเรือนเพาะชำของเกษตรกรเจ้าของภูมิปัญญาท้องถิ่น

3 จัดการศึกษาดูงาน นำเกษตรกรกลุ่มแม่บ้านจำนวน 5 คนไปศึกษาดูงานเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้การแปรรูปผลผลิตพืชสกุลมังคุด สกุลเงาะ และสกุลส้ม ที่คีรีวง จ. นครศรีธรรมราช หนองบัว จ. ตรัง ชุมชนตำบลคลองนารายณ์และตรอกนอง จ. จันทบุรี ระหว่างวันที่ 18-22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556

4 ฝึกอบรมเกษตรกรในด้านการเพาะเลี้ยงไส้เดือนดิน

5 จำหน่ายกล้าไม้ผล 4 สกุลให้แก่เกษตรกรในราคาต่ำกว่าราคาปกติ 50 เปอร์เซ็นต์ และแจกฟรีกล้าไม้ผลป่าหรือไม้ผลพื้นเมืองไม้ผล 4 สกุล แต่มีเงื่อนไขว่าเกษตรกรจะต้องนำกล้าไม้ผลและกล้าไม้ผลป่าเหล่านั้นไปปลูกเป็นพืชแซมในสวนไม้ผลเชิงพาณิชย์

6 จัดงานวันผลไม้ (Fruit Fair) 2 ครั้ง ภายในงานมีการประกวดมะม่วงหลายประเภท สำหรับให้เกษตรกรนำผลผลิตของพันธุ์มะม่วงที่มีอยู่ มาร่วมการประกวดที่จัดเป็นกิจกรรมส่วนหนึ่งในงานวันผลไม้ จัดงานวันผลไม้ครั้งที่ 1 ในวันที่ 16 พฤษภาคม พ.ศ. 2555 ณ อำเภอเชียงดาว จัดงานวันผลไม้ครั้งที่ 2 ในวันที่ 16-17 พฤษภาคม พ.ศ. 2556 ณ อำเภอเชียงดาว

7 จัดตั้งกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติที่ดี ได้แก่ กลุ่มผลิตปุ๋ยอินทรีย์ กลุ่มผลิตไส้เดือนดิน

8 สำรวจการตลาดของมะม่วงทั้งในประเทศและต่างประเทศ และสำหรับส้มโอ จะมีเฉพาะตลาดภายในประเทศ

9 ฝึกอบรมการผลิตมะม่วงคุณภาพ ที่อำเภอเชียงดาว (29 สิงหาคม พ.ศ. 2554)

10 ฝึกอบรมการผลิตส้มโอคุณภาพ ที่อำเภอเชียงดาว (30 สิงหาคม พ.ศ. 2554)
11 ฝึกอบรมการเชื่อมโยงเกษตรกรกับตลาดรับซื้อผลไม้ (2-3 พฤษภาคม พ.ศ. 2556)
12 ฝึกอบรมการทำปุ๋ยหมักไส้เดือนดิน (2-3 กันยายน พ.ศ. 2555 ณ ดอยสะเก็ด)
13 การดูงานสวนไม้ผล การปฏิบัติที่ดีสำหรับมะม่วง (24 พฤษภาคม พ.ศ. 2555) ณ อำเภอเชียงดาว
14 การดูงานสวนไม้ผล การปฏิบัติที่ดีสำหรับส้มโอ (20 สิงหาคม พ.ศ. 2556) ณ อำเภอเชียงดาว
15 การดุงานการอนุรักษ์พืช และการแปรรูปผลิตผล เป็นผลิตภัณฑ์หลากหลาย
16 การฝึกอบรมการขยายพันธุ์มะม่วงแบบเสียบข้าง วันที่ 18 กรกฎาคม พ.ศ. 2556
17 การฝึกอบรมการแปรรูปผลผลิตมะม่วง วันที่ 8 สิงหาคม พ.ศ. 2556

ภาพที่ 9 นำเกษตรกรกลุ่มแม่บ้านศึกษาดูงานการแปรรูปผลผลิตพืชสกุลมังคุด สกุลเงาะ และสกุลส้ม ที่คีรีวง จ. นครศรีธรรมราช หนองบัว จ. ตรัง ชุมชนตำบลคลองนารายณ์และตรอกนอง จ. จันทบุรี

ภาพที่ 10-11 จัดการฝึกอบรมเกษตรกรในด้านการเพาะเลี้ยงไส้เดือนดิน

ภาพที่ 12 จำหน่ายกล้าไม้ผล 4 สกุลให้แก่เกษตรกรในราคาต่ำกว่าราคาปกติ 50 เปอร์เซ็นต์ และแจกฟรีกล้าไม้ผลป่าหรือไม้ผลพื้นเมืองไม้ผล 4 สกุล ให้เกษตรกรนำไปปลูกเป็นพืชแซมในสวนไม้ผลเชิงพาณิชย์

ภาพที่ **13-14** จัดงานวันผลไม้ (Fruit Fair) 2 ครั้ง ภายในงานมีการจัดนิทรรศการและการประกวดผลผลิตมะม่วงจากเกษตรกร และกิจกรรมด้านอนุรักษ์พันธุกรรมไม้ผล 4 สกุล ณ อำเภอเชียงดาว

ภาพที่ 15-16 จัดตั้งกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติที่ดี ได้แก่ กลุ่มผลิตปุ๋ยอินทรีย์ กลุ่มผลิตไส้เดือนดิน

ภาพที่ 17-18 สำรวจการตลาดของมะม่วง และส้มโอ ณ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่

ภาพที่ 19 ฝึกอบรมการผลิตมะม่วงคุณภาพ ที่อำเภอเชียงดาว (29 สิงหาคม พ.ศ. 2554)

ภาพที่ 20 ฝึกอบรมการผลิตส้มโอคุณภาพ ณ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ (30 สิงหาคม พ.ศ. 2554)

ภาพที่ 21-23 ฝึกอบรมการเชื่อมโยงเกษตรกรกับตลาดรับซื้อผลไม้ (2-3 พฤษภาคม พ.ศ. 2556)

ภาพที่ 24 การดูงานสวนไม้ผล การปฏิบัติที่ดีสำหรับส้มโอ (20 สิงหาคม พ.ศ. 2556) ณ อำเภอเชียงดาว จ.เชียงใหม่

ภาพที่ 25 การดูงานการอนุรักษ์พืช และการแปรรูปผลิตผล เป็นผลิตภัณฑ์หลากหลาย ณ จ.นครศรีธรรมราช

ภาพที่ 26-27 การฝึกอบรมการขยายพันธุ์มะม่วงแบบเสียบข้าง ณ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่
(18 กรกฎาคม พ.ศ.2556)

ภาพที่ 28-30 การฝึกอบรมการแปรรูปผลผลิตมะม่วง ณ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่(8 สิงหาคม พ.ศ. 2556)

3.4 การจัดทำประวัติและผลงานของเกษตรกรที่มีบทบาทในด้านการอนุรักษ์พันธุ์พืชท้องถิ่น

โครงการได้รวบรวมรายชื่อเกษตรกรหรือปราชญ์ชาวบ้านในด้านการอนุรักษ์พันธุ์พืชท้องถิ่น (Custodian Farmers) รวมทั้งหมดจำนวน 4 ราย ได้แก่

1. นายสุรเดช ต๊ะปวน
2. นายอินสอน เขียวศรี
3. นายจาตุรันต์ พุทธา
4. นายอามร มะลิมน

3.5 การรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้ของเกษตรกร/พื้นบ้าน/ท้องถิ่น (Traditional Knowledge)

จากการรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้ของเกษตรกร/พื้นบ้าน/ท้องถิ่น (Traditional Knowledge) ที่ถ่ายทอดสืบสานต่อจากบรรพบุรุษ หรือจากนวัตกรรมใหม่ในท้องถิ่น ในพื้นที่โครงการ พบว่ามีองค์ความรู้ของเกษตรกร/พื้นบ้าน/ท้องถิ่น รวมทั้งหมดจำนวน 2 เรื่อง ได้แก่

1) การขยายพันธุ์มะม่วงแบบเสียบข้าง

2) การปรุงอาหารพื้นบ้าน

3.6 การสำรวจพฤติกรรมการบริโภคอาหารในครัวเรือน

จากการสัมภาษณ์หัวหน้าครอบครัวในพื้นที่โครงการในจังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดศรีสะเกษ และจังหวัดจันทบุรี เกี่ยวกับความถี่ในการบริโภคผลไม้สดชนิดต่างๆในฤดู (Food Frequency Quality, FFQ, %) ความมั่นคงในการบริโภคอาหารของครัวเรือน (Food Insecurity Access Scale, FIAS, %) โอกาสการขาดอาหารในเด็กเล็ก (Child Hunger, %) และความหลากหลายในการบริโภคอาหารของครัวเรือน (Dietary Diversity Score, DDS, %)

ผลปรากฏว่าครัวเรือนในจังหวัดเชียงใหม่มีค่าความถี่ในการบริโภค (Food Frequency Quality) ผลไม้สดในฤดูชนิดต่างๆ ร้อยละ 58.97 ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ครัวเรือนในครัวเรือนในจังหวัดเชียงใหม่มีค่าความมั่นคงทางอาหาร (Food Insecurity Access Scale, FIAS) ต่ำ (ร้อยละ 27.43) และมีโอกาสการขาดอาหารในเด็กเล็ก (Child Hunger) ร้อยละ 19.47 (ตารางที่ 14)

ในด้านความหลากหลายในการบริโภคอาหารของครัวเรือน (Dietary Diversity Score, DDS) พบว่าครัวเรือนในพื้นที่ศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ มีค่าความหลากหลายในการบริโภคอาหารของครัวเรือน (Dietary Diversity Score, DDS) สูงที่สุด เนื่องจากพบว่าร้อยละ 100 ของครัวเรือน มีค่าความหลากหลายในการบริโภคอาหารของครัวเรือนในระดับสูง (High DDS) ในขณะที่ในจังหวัดจันทบุรี พบว่าร้อยละ 95.83 ของครัวเรือน มีค่าความหลากหลายในการบริโภคอาหารระดับสูง (High DDS) และร้อยละ 4.17 ของครัวเรือนมีค่าความหลากหลายในการบริโภคอาหารระดับปานกลาง (Moderate DDS) ซึ่งใกล้เคียงกันกับจังหวัดศรีสะเกษ ที่พบว่าร้อยละ 94 ของครัวเรือนมีค่าความหลากหลายในการบริโภคอาหารระดับสูง (High DDS) และร้อยละ 6 ของครัวเรือนมีค่าความหลากหลายในการบริโภคอาหารระดับปานกลาง (Moderate DDS) (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 5 พฤติกรรม (ความถี่, Food Frequency) ในการบริโภคผลไม้สดชนิดต่างๆ ในฤดู ของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่

ลำดับ	ชนิดผลไม้	เชียงใหม่
1	มะม่วง	97.79
2	ส้มโอ	68.81
3	ส้ม	59.07
4	มะนาว	71.90
5	เงาะ	54.87
6	มังคุด	53.10
7	ส้มเปลือกล่อน	25.00
8	แตงโม,แคนตาลูป	59.51
9	มะละกอ,กล้วย,ฝรั่ง	59.51
10	องุ่น, แอปเปิ้ล, สาลี่	50.66
11	น้ำผลไม้รวม	48.45
	ค่าเฉลี่ย	**58.97**

ตารางที่ 6 ความมั่นคงทางอาหาร และโอกาสการขาดอาหารในเด็กเล็ก ในครัวเรือนจังหวัด เชียงใหม่

สถานภาพทางอาหารของครัวเรือน	เชียงใหม่
Food Secure (%)	27.43
Child Hunger (%)	19.47

ตารางที่ 7 ความหลากหลายในการบริโภคอาหารของครัวเรือน ของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่

Dietary Diversity Score (DDS)	เชียงใหม่ (%)
Low DDS	0
Moderate DDS	0
High DDS	100

4. สรุปผลการศึกษา

ผลจากการศึกษาครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ได้กำหนดไว้ โดยโครงการได้ศึกษาและคัดเลือกพื้นที่ดำเนินงานที่เหมาะสม และจัดตั้งคณะกรรมการร่วมดำเนินงานโครงการที่ครอบคลุมหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ผลการศึกษาได้ทราบข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Survey) ของชุมชนได้ทราบความหลากหลายชนิด/พันธุ์ ไม้ผลเมืองร้อน และจัดทำเอกสารบัญชีรายชื่อไม้ผล (Fruit Catalogue) ทั้งในพื้นที่ปลูกและพื้นที่ป่า ได้ข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นของเกษตรกร (Custodian Farmer) ในการอนุรักษ์ไม้ผลเมืองร้อน โตรงการได้ศึกษาและคัดเลือกการปฏิบัติที่ดี (Good Practices) ในพื้นที่ ด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และจัดทำเอกสารคู่มือการปฏิบัติที่ดี เพื่อให้มีการขยายผลไปยังชุมชนนอกพื้นที่อย่างต่อเนื่อง ผลจากการศึกษาได้ทราบพฤติกรรมการบริโภคผลไม้เมืองร้อนในครัวเรือน ได้

สำรวจศึกษาช่องทางการตลาด ห่วงโซ่สินค้า คุณค่าทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ และโอกาสสำหรับช่องทางการตลาดใหม่ ๆ

ผลจากการศึกษาครั้งนี้ช่วยให้ได้ปัจจัยและรูปแบบความสำเร็จในการปรับปรุงพัฒนาคุณภาพชีวิต ความมั่นคงทางอาหาร ของกลุ่มเป้าหมาย ด้วยการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากแหล่งเชื้อพันธุกรรมไม้ผลเมืองร้อน ชุมชนมีความรู้ความสามารถที่จะขยายผลต่อยอดเพื่อพัฒนาวิธีการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมไม้ผลและการใช้ประโยชน์ความหลากหลายเชื้อพันธุกรรมไม้ผลท้องถิ่น เพื่อเพิ่มรายได้ แก่ชุมชน ท้องถิ่น ส่งเสริมรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม ความสมดุลของระบบนิเวศน์ การป้องกันและลดภาวะโลกร้อนในปัจจุบันและอนาคต เพิ่มสมรรถนะและพัฒนาบุคลากรของชุมชน กลุ่มเกษตรกร กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างยั่งยืนด้วยหลักการปฏิบัติที่ดี นำไปขยายผลใช้กับชุมชนอื่นต่อไป เนื่องจากผลการศึกษาสามารถจำแนกองค์ความรู้/ภูมิปัญญาท้องถิ่น ความหลากหลายของพันธุกรรมพืช ตลอดจนการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของพันธุกรรมพืช ในพื้นที่ชุมชนต่างๆ ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการปฏิบัติที่ดีที่นำไปสู่การใช้ประโยชน์และอนุรักษ์ความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรมไม้ผล ทำให้มีผลผลัพธ์ต่อการยกระดับรายได้และความเป็นอยู่ของเกษตรกร ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยไม่ได้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมแต่อย่างใด เช่น การขยายพันธุ์มะม่วงแบบเสียบข้าง การเพิ่มมูลค่าไม้ผลด้วยการปรุงอาหารแกงหมูชะมวง การแปรรูปผลิตภัณฑ์ผลไม้ที่หลากหลาย การสร้างผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติและการทำธุรกรรมท่องเที่ยวเชิงนิเวศ การผลิตไม้มะดันอย่างยั่งยืน และการทำสวนหลังบ้านแบบผสมผสาน

ผลจากการศึกษาทราบว่ายังมีเกษตรกรที่มีบทบาทในด้านการอนุรักษ์พันธุ์พืชท้องถิ่นทั่วประเทศที่สมควรได้รับการยกย่อง เนื่องจากเป็นผู้มีคุณูปการต่อการเก็บรักษาพันธุกรรมพืช ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อวงการปรับปรุงพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพธรรมชาติสืบต่อไปในอนาคตของอนุชน

การศึกษาที่เน้นในรูปแบบของการมีส่วนร่วมในชุมชน เป็นวิธีการที่ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในทรัพยากรพันธุกรรมพืช ทรัพยากรด้านการเกษตร และอื่นๆ ช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน ได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติระบบการจัดการองค์ความรู้/ภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น การจัดทำสมุดบัญชีรายชื่อไม้ผลในชุมชน (Fruit Catalogue) และเรียนรู้วิธีการประเมินเปรียบเทียบคุณค่าของทรัพยากรที่มีอยู่แล้วในชุมชน อาทิเช่น พันธุ์พืชดีเด่นของท้องถิ่น (Elite Materials) บัญชีรายชื่อไม้ผลในพื้นที่ป่าใกล้บ้าน (Wild Fruit Catalogue) เป็นต้น

5. ประโยชน์ที่ได้รับ

การศึกษาครั้งนี้แม้จะยังไม่เสร็จสิ้นสมบูรณ์อย่างแท้จริง แต่ผลลัพธ์ที่ได้ในขณะนี้ พบว่ามีแนวโน้มที่จะส่งเสริมให้ชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 5-10 เปอร์เซ็นต์ มีการบริโภคผลไม้เพิ่มขึ้นประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ พันธุกรรมไม้ผลได้รับการ อนุรักษ์ประมาณ 30,000 ไร่ ในแปลงเกษตรกร/ชุมชน และ 50,000 ไร่ ในสภาพป่าธรรมชาติ 20-25 เปอร์เซ็นต์ ของเกษตรกร/ชุมชน (450-500 ครัวเรือน) มีการใช้ชุดของการปฏิบัติที่ดี (Good Practices) 5-10 เปอร์เซ็นต์ ของตัวแทนเกษตรกร/ชุมชน ได้รับการฝึกอบรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หน่วยงานระดับกรมในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และในกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของการใช้การปฏิบัติที่ดี (Good Practices) สามารถขยายผลการศึกษาต่อไปในโครงการงบปกติ ชุมชนเพื่อให้มีการเผยแพร่ข้อมูลการปฏิบัติที่ดี (Good Practices) แก่กลุ่มอื่นๆอย่างต่อเนื่องสืบต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี พ.ศ. 2555. สำนักงานเศรษฐกิจ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ http://th.wikipedia.org

Anonymous. 1969. Rambutan varieties widely grown in Thailand. Kasetsart Journal. 2 (3) : 237-244.

Eiadthong, W., F. Nakatsubo, K. Yonemori and A. Sugiura. 2000. Records of Mangifera Species in Thailand. Pages. 213-223. In : Proc. 6^{th} IS on Mango. Acta Horticulturae. 509 p.

Jintanawong, S., H. Hiranpradit, P. Duangpikul, and P. Polprasit. 1992. Group characterization of Thai mango, *Mangifera indica* Linn. Pages. 254-261. In:Frontier in Tropical Fruit Research.Acta Horticulturae. 321 p.

Jones, P.G. and A. Gladkov. 1999. FloraMap : a computer tool for predicting the distribution of plants and other organisms in the wild, version 1. Edited by Annie L. Jones. Centro International de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. 99 p.Vangnai, V. 1986. Mango. Srisombat Publishing Ltd. Bangkok. 301 p.

Vangnai, V. 1986. Mango. Srisombat Publishing Ltd. Bangkok. 301 p.

Vangnai, V. 1996. Status Reports on Genetic Resource of Rambutan 1. Malaysia 2. Thailand. IPGRI Project No. B06. IPGRI Regional Office for Asia, the Pacific and Oceania, Singapore. 13 p.

เปรียบเทียบพันธุ์พลูคาว

นายสุพัฒธณกิจ โพธิ์สว่าง[1/] นางสาวมณฑิรา ภูติวรนาถ [2/]

บทคัดย่อ

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่จึงได้ทำการปลูกทดสอบพันพลูคาวที่ได้จากแหล่งต่างๆ ในภาคเหนือ ได้แก่สายพันธุ์ใบแดงเชียงราย สายพันธุ์ใบแดงเชียงใหม่ สายพันธุ์ใบแดงพิษณุโลก สายพันธุ์ใบเขียวลำปาง สายพันธุ์ใบเขียวแพร่ สายพันธุ์ใบเขียวสุโขทัย สายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 1 สายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 2 และสายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 3 นำมาปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล 320 เมตร พบว่า เมื่อปลูกรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน ไม่พบความแตกต่างของการเจริญในแนวราบด้านข้าง แต่มีความแตกต่างของการเจริญเติบโตในแนวตั้งด้านความสูงต้น โดยพบว่าสายพันธุ์ใบแดงเชียงใหม่มีความสูงต้นมากที่สุดคือ 35.27 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างจากสายพันธุ์ใบแดงพิษณุโลก สายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 2 สายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 1 สายพันธุ์ใบแดงเชียงราย และสายพันธุ์ใบเขียวแพร่ ที่มีความสูงต้นเท่ากับ 34.57, 34.37, 32.50, 32.50 และ 31.43 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างจากสายพันธุ์ใบเขียวลำปาง และสายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 3 ที่ต้นมีความสูงที่น้อยกว่า 6 สายพันธุ์ดังกล่าว คือ 30.40 และ 30.23 เซนติเมตร ตามลำดับ ด้านจำนวนใบต่อต้นพบว่า สายพันธุ์ใบแดงเชียงราย มีจำนวนใบต่อต้นสูงที่สุด คือ 8.47 ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกับสายพันธุ์อื่นๆ ยกเว้นสายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 1 ที่มีจำนวนใบต่อต้นน้อยที่สุด คือ 6.63 ใบ สายพันธุ์ใบเขียวลำปาง สายพันธุ์ใบแดงพิษณุโลก สายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 2 และสายพันธุ์ใบเขียวสุโขทัย จัดเป็นกลุ่มสายพันธุ์ที่มีผลผลิตน้ำหนักสดต่อตารางเมตรที่สูง คือ 2,450 2,250 2,150 และ 2,050 กรัม ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 1 สายพันธุ์ใบแดงเชียงราย สายพันธุ์ใบแดงเชียงใหม่ และสายพันธุ์ใบเขียวแพร่ จัดเป็นกลุ่มสายพันธุ์ที่มีผลผลิตน้ำหนักสดต่อตารางเมตรที่ต่ำกว่ากลุ่มแรก คือ 1,250, 1,150 1,000 และ 1,000 กรัม ตามดำดับ เมื่อนำผลผลิตสดต่อตารางเมตรที่ได้ไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง นำหนักแห้งที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อนำผลผลิตสดไปวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ 2 ชนิด ได้แก่ Quercitin และ Rutin พบว่า สายพันธ์ก้านม่วงแพร่ 1 สายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 2 และสายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 3 มีแนวโน้มพบสารสำคัญ Quercitin ในผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์อื่น คือ 2.68 ± 0.04, 2.22 ± 0.16, และ 1.79 ± 0.21 (mg/g DW) ตามลำดับ ส่วนสารสำคัญ Rutin มีแนวโน้มพบมากที่สุดในพลูคาวสายพันธุ์ใบเขียวลำปาง สายพันธุ์ใบเขียวแพร่ และสายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 3 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.25 ± 0.07, 0.94 ± 0.21 และ 0.87 ± 0.09 (mg/g DW) ตามลำดับ

---

[1] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

[2] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

บทนำ

ปัจจุบันประชาชนส่วนใหญ่ให้ความสนใจกับการดำรงชีวิตและการดูแลสุขภาพของตนเองโดยวิธีธรรมชาติมากขึ้น ทำให้ความนิยมในการใช้สมุนไพรเพื่อสุขภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้กระแสความต้องการสมุนไพรมีมาก โดยองค์การอนามัยโลกคาดว่าปัจจุบันมูลค่าของผลิตภัณฑ์สมุนไพรในตลาดโลกมีมูลค่าสูงถึงปีละ 4.4 ล้านล้านบาท และยังคงมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง ภาครัฐมีนโยบายที่จะพัฒนาประเทศให้เป็นศูนย์กลางสุขภาพของเอเชียและนานาชาติ (Medical Hub) ในปี 2555-2559 และคาดว่าจะสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศรวม 5 ปี ประมาณ 814,266 ล้านบาท โดยผลผลิตด้านสมุนไพรและผลิตภัณฑ์สุขภาพคาดว่าจะสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศได้ถึง 52,493 ล้านบาท สำหรับในประเทศไทยผลิตภัณฑ์สมุนไพรเป็นที่ยอมรับและมีความต้องการมากขึ้นเช่นกันเดียวกัน โดยมีการใช้ผลิตภัณฑ์ในลักษณะของอาหารเสริมสุขภาพ เครื่องสำอางสมุนไพร นวดและอบตัวด้วยสมุนไพร ตลอดจนถึงการรับประทานเครื่องดื่มสุขภาพ ทำให้ธุรกิจสมุนไพรมีรายได้อย่างมหาศาล และมีโอกาสเติบโตได้อีกมาก ทั้งนี้เห็นได้จากการที่ตลาดผลิตภัณฑ์สมุนไพรในประเทศขยายตัวปีละไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20-30 และจากการสำรวจทั่วประเทศพบว่ามีมูลค่าการใช้จ่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพร 48,000 ล้านบาท (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2555) จากมูลค่าของสินค้าที่สูงและมีแนวโน้มการเติบโตของตลาดอย่างต่อเนื่องทำให้รัฐบาลมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการพัฒนาการผลิตสมุนไพรที่มีคุณภาพในเชิงพาณิชย์ และผลักดันให้ไทยเป็นศูนย์กลางการค้าสมุนไพรของเอเชียในอนาคต โดยวางยุทธศาสตร์ในการพัฒนาสมุนไพรไทยให้เป็นผลิตภัณฑ์เศรษฐกิจของชาติ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่กรมวิชาการเกษตร จะต้องรวบรวม และศึกษาพันธุ์พืชสมุนไพรที่มีศักยภาพ และตลาดมีแนวโน้มความต้องการสูงขึ้น ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อจะได้มีพันธุ์และการขยายพันธุ์ที่พร้อมจะขยายให้เกษตรกร รวมทั้งเป็นแหล่งรวบรวมชนิดและพันธุ์พืชสมุนไพร ที่มีเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการทั้งก่อนเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องและเหมาะสม อันจะสามารถรองรับทันความต้องการวัตถุดิบที่ขยายตัวมากขึ้น จนส่งเสริมพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์สมุนไพร เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร ตลอดจนได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ ไม่มีสารพิษตกค้าง ปลอดภัยแก่ผู้บริโภค และนอกจากนี้ยังเป็นทางเลือกหนึ่งในการนำพืชสมุนมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผลิตผลการเกษตร ที่เป็นปัญหาต่อการส่งออก จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นการรวบรวม และศึกษาสมุนไพรหลายชนิดมากขึ้นจะก่อให้เกิดการหวงแหนในทรัพยากรของประเทศไทย ป้องกันการสูญเสียพันธุ์พืชที่นับวันจะหมดไปจากป่าตลอดจนได้ทราบคุณค่าในแต่ละพืชในการนำมาใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไปพืชสมุนไพรที่มีศักยภาพ และมีความต้องการของตลาดและมีผู้บริโภคมากขึ้น

พลูคาว เป็นสมุนไพรพื้นบ้าน ที่มีประวัติการใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในภูมิภาคต่าง ๆ ของเอเชียมานานแล้ว นิยมปลูกเป็นอาหาร สมุนไพร และไม้ประดับ พลูคาวเป็นพืชในวงศ์ Saururaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า*Houttuynia cordata* Thunb. ชื่อสามัญ Chinese lizard tail, fishwort, heartbeat, chameleon plant มีชื่อเรียกตามท้องถิ่นต่าง ๆ คือ ผักคาวตอง หรือผักก้านตอง (ภาคเหนือ) ผักคาวทอง (ภาคกลาง) เป็นพันธุ์ไม้กลางแจ้งที่ชอบขึ้นในดินที่ชื้นแฉะหรือริมน้ำทั่วไป สามารถขยายพันธุ์ด้วยการแยกต้นและปักชำ พลูคาวมีเขตการขยายพันธุ์ทั่วไปในเขตตะวันออกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เจริญเติบโตได้ตั้งแต่พื้นที่ราบต่ำจนถึงที่สูงประมาณ 2,500 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล สำหรับประเทศไทยพบมากภาคเหนือ ทั้งที่ขึ้นตามธรรมชาติและที่ปลูกเลี้ยง สามารถเจริญเติบโตในดินต่างๆ ตั้งแต่ดินร่วนที่อุดมสมบูรณ์จนถึงดินทรายที่มีปริมาณธาตุอาหารบางชนิดค่อนข้างต่ำ (ปริญญา, 2553) พลูคาว จัดเป็นพืชล้มลุก มีกลิ่นคาว ลำต้นใต้ดินเป็นปล้องสั้น ๆ ตามข้อมีรากออกโดยรอบ และมีลำต้นที่อยู่เหนือดินสูง 10 – 30 ซม. ลำต้น

เหนือดินนี้ ส่วนข้อที่ทอดเอนแตะพื้นดินจะสามารถออกรากได้ ใบเดี่ยวออกเวียนหรือออกสลับ แผ่นใบรูปไข่ กว้าง 2.5 – 7.5 ซม. ยาว 3 – 9 ซม. ปลายใบแหลมมาก โคนใบรูปหัวใจ ช่อดอกออกตามยอดหรือซอกใบ กลีบดอกรูปทรงกระบอก กว้าง 5 – 8 มม. ยาว 2 – 2.5 ซม. มีกลีบประดับสีขาว 4 กลีบ รูปรี หรือรูปไข่กลับแกมขอบขนาน รองรับโคนช่อ ก้านช่อยาว 1 – 2 ซม. ช่อดอกประกอบด้วยดอกเล็ก ๆ จำนวนมากเรียงตัวแน่นตามความยาวของแกนช่อ ดอกแต่ละดอกไม่มีก้านดอกและกลีบดอก มีเฉพาะเกสรตัวผู้ 3 อัน อับเรณูสีเหลือง เกสรเพศเมียมีห้องรังไข่ 3 ห้อง และก้านชูยอดเกสร 3 อัน ผลเล็กมาก ดอกออกมากในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม (วัชรี, 2548) สำหรับสรรพคุณในตำรับยาไทยของพลูคาวนั้น ***ต้น*** ใช้ในการรักษาโรคติดเชื้อและทางเดินหายใจ ฝีหนองในปอด ปอดบวม ปอดอักเสบ ไข้มาลาเรีย แก้บิด ขับปัสสาวะ ลดอาการบวมน้ำ นิ่ว ขับระดูขาว ริดสีดวงทวาร แก้โรคผิวหนัง ผื่นคัน ฝีฝักบัว แผลเปื่อย ติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ แก้ไอหลอดลมอักเสบ หูชั้นกลางอักเสบ ***ราก*** ใช้เป็นยาขับปัสสาวะ ใบใช้ แก้โรคบิด โรคผิวหนัง โรคหัด ริดสีดวงทวาร หนองใน ***ใบ*** ใช้รักษาโรคบิด หัด โรคผิวหนัง ริดสีดวงทวาร หนองใน ใช้ปรุงเป็นยาแก้กามโรค ทำให้แผลแห้งเร็ว แก้โรคข้อและแก้โรคผิวหนังทุกชนิดทั้งต้นมีรสเย็นและฉุน ใช้เป็นยาแก้โรคบิด โรคติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ ขับปัสสาวะ แก้บวมน้ำ แก้ไอ หลอดลมอักเสบ ฝีบวมอักเสบ ริดสีดวงทวาร หูชั้นกลางอักเสบ (ปริญญา, 2553) พลูคาวมีองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ 6 ประเภท คือ

1. สารประเภทน้ำมันหอมระเหย (volatile oil) มีอยู่ร้อยละ 0.005 – 0.5 สารสำคัญที่พบได้แก่ d – borneol ; bornyl acetate, caryophyllene และอื่น ๆ ฯลฯ (อัมพิกา, 2540)
2. สารประเภทฟลาโวนอยด์ (flavanoids) ได้แก่ quercetin, chloger acid, rutin และสารอื่น ๆ (Hayashi *et al*., 1995)
3. สารประเภทอัลคาลอยด์ ได้แก่ aristalactam A, cepharanone B, cordarine, benzamide และสารอื่น ๆ (Probstle and Bauer, 1992)
4. สารประเภทกรดไขมัน ได้แก่ capric and, lauric acid, linoleic acid, oleic acid และสารอื่น ๆ (อัมพิกา, 2540)
5. สารประเภทสเตอรอล (sterols) ได้แก่ phytol, spinasterol, stigmasterol และสารอื่น ๆ (อัมพิกา, 2540)
6. สารประกอบเคมีชนิดอื่นๆได้แก่ polyphenolic acid เช่น chlorogenic acid และแร่ฮาบุ เช่น fluoride ; potassium chloride, และ potassium sulfate และสารอื่นๆ (อัมพิกา, 2540)

ในต่างประเทศมีการศึกษาและจำแนกสารสำคัญในส่วนต่างๆ ของพลูคาวไว้หลายชนิด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงสารเคมีที่พบในส่วนต่างๆ ของพลูคาวที่ศึกษาในแต่ละประเทศ

ชื่อสาร	ประเภทของสาร	ส่วนของพืชที่ศึกษา	ประเทศ
1. acetaldehyde decanoyl	Alkane	พืชทั้งต้น (Entric plant)	จีน
2. Afzelin	Flavonoid	ใบ ราก ส่วนเหนือดิน	ญี่ปุ่น
3. Aristolactam A-II	Alkaloid	ส่วนเหนือดิน (aerial parts)	จีน
4. benzamide,cis-N-(4-hydroxy-styryl)	Benzenoid	ส่วนเหนือดิน (aerial parts)	ญี่ปุ่น
5. Bebzamide,trans-N-(4-hydroxy-styryl)	Benzenoid	ส่วนเหนือดิน (aerial parts)	ญี่ปุ่น
6. Benzene,1-3-5 Tridecanoyl	Benzenoid	ส่วนเหนือดิน (aerial parts)	ไต้หวัน จีน
7. Borneol	Monoterpene	ส่วนเหนือดิน (aerial parts)	เกาหลีใต้
8. Borneol	Monoterpene	น้ำมันหอมระเหย จากส่วนเหนือดิน	จีน เกาหลีใต้
9. Camphene	Monoterpene	น้ำมันหอมระเหย จากส่วนเหนือดิน	จีน เกาหลีใต้
10. Capryl aldehyde	Alkane	น้ำมันหอมระเหย จากส่วนเหนือดิน	ญี่ปุ่น
11 Caryophyyene	Sesquiterpene	น้ำมันหอมระเหย	จีน
12 Caryophyllen oxide	Sesquiterpene	ส่วนเหนือดิน	ไต้หวัน
13 Caryophyllen Beta	Sesquiterpene	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	เกาหลีใต้
14 Cepharadione B	Isoquinoline alkaloid	ส่วนเหนือดิน	จีน
15 Cepharanone B	Alkaloid	ส่วนเหนือดิน	จีน
16 Chlorogenig Acid	Phenylpropanoid	ราก	ญี่ปุ่น
17 Cineol,1-8	Monoterpene	น้ำมันหอมระเหย	ญี่ปุ่น
18 Cymene,para:	Monoterpene	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น
19 decan-1-al	Alkane	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น
20 Decanoate,methyl:	Lipid	น้ำมันหอมระเหย	ญี่ปุ่น
21 Decanoic acid	Lipid	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	ญี่ปุ่น เกาหลีใต้
22 Decanoyl acetaldehyde	Alkane	พืชทั้งต้น	ไต้หวัน

ชื่อสาร	ประเภทของสาร	ส่วนของพืชที่ศึกษา	ประเทศ
23 Denoyl acetaldehyde	Alkane	พืชทั้งต้น	ญี่ปุ่น จีน
24 Dodecam-1-al	Alkane	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	จีน เกาหลีใต้
25 Dodecanoate, methyl:	Lipid	น้ำมันหอมระเหย	ญี่ปุ่น
26 Dodecylaldehyde,N:	Alkane	น้ำมันหอมระเหย	ญี่ปุ่น
27 Escential oil	Escential oil	ส่วนเหนือดิน	ญี่ปุ่น
28 Fluoride	Inorganic	ส่วนเหนือดิน	ญี่ปุ่น
29 Geraniol	Monoterpene	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	ญี่ปุ่น เกาหลีใต้
30 Hexadecanoate methy	Lipid	น้ำมันหอมระเหย	ญี่ปุ่น
31 Humulene	Sesquiterpene	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	
32 Hyperoside	Flavonoid	ราก ส่วนเหนือดิน ใบ	ญี่ปุ่น เกาหลีใต้
33 Lauric Acid	Lipid	น้ำมันหอมระเหยน้ำมันหอมระเหย จากส่วนเหนือดิน	ญี่ปุ่น เกาหลีใต้
34 Lauryl aldehyde	Alkane	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	ญี่ปุ่น
35 Limonene	Monoterpene	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	ญี่ปุ่น
36 Lomonene,(+)	Monoterpene	น้ำมันหอมระเหย	จีน
37 Linalool	Monoterpene	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	จีน ญี่ปุ่นเกาหลีใต้
38 Linoleic acid	Lipid	ส่วนเหนือดิน ราก	จีน ญี่ปุ่น
39 Linolenic acid	Lipid	ส่วนเหนือดิน	จีน
40 methyl nonyl ketone	Alkane	พืชทั้งต้น น้ำมันหอมระเหย	ไต้หวัน ญี่ปุ่น
41 methyl-N-nonyl-ketone	Alkane	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	ญี่ปุ่น
42 Myrcene	Monoterpene	น้ำมันหอมระเหยน้ำมันหอมระเหย จากส่วนเหนือดิน	จีน เกาหลีใต้
43 Monylketone, N:Metethyl	Alkane	น้ำมันหอมระเหย	ญี่ปุ่น
44 Octan-1-al	Alkane	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	เกาหลีใต้
45 Oleic acid	Lipid	ส่วนเหนือดิน ราก	จีน ญี่ปุ่น
46 Palmitic acid	Lipid	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	ญี่ปุ่น จีนเกาหลีใต้
47 Phytol	Diterpene	ส่วนเหนือดิน	จีน
48 Pinene,alphe:	Monoterpene	น้ำมันหอมระเหย น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	เกาหลีใต้ จีน ญี่ปุ่น

ชื่อสาร	ประเภทของสาร	ส่วนของพืชที่ศึกษา	ประเทศ
49 Pinene,beta:	Monoterpene	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	เกาหลีใต้
50 Piperrolactam A	Alkaloid	ส่วนเหนือดิน	จีน
51 Pyridine, 1-4-dihydro	Alkaloid	ส่วนเหนือดิน	จีน
52 Pyridine,1-4-dihydro:3-5-didecanoy	Alkaloid	ส่วนเหนือดิน	จีน
53 L-4-Nonyl	Alkaloid	ส่วนเหนือดิน	จีน
54 Pyridine, 1-4-dihydro:3-5-didodecan	Alkaloid	ส่วนเหนือดิน	จีน
55 Oyl-4-nonyl:pyridine,1-4-dihydro:3-5-dodecanoy	Alkaloid	ส่วนเหนือดิน	จีน
56 L-4-Nonyl:pyrine,1-4 -dihydro:3-decanoyl-4-	Alkaloid	ส่วนเหนือดิน	จีน
57 Pyridine, 2-nonyl-5-decanoyl:	Alkaloid	ส่วนเหนือดิน	จีน
58 Pyridine,3-5-didecanoyl:	Alkaloid	ส่วนเหนือดิน	จีน
59 Quercetin-3-o-beta-L-Rhamnoside	Flavonoid	ส่วนเหนือดิน	ไต้หวัน
60 Quercitrin	Flavonoid	พืชทั้งต้น	ไต้หวัน เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น
61 Quercitrin, iso:	Flavonoid	ส่วนเหนือดิน ใบ	ญี่ปุ่น เกาหลีใต้
62 Rutin	Flavonoid	ส่วนเหนือดิน	เกาหลีใต้
63 Sesamin	Lignan	ส่วนเหนือดิน	ญี่ปุ่น
64 Sitosterol, beta	Steroid	ส่วนเหนือดิน ราก	จีน ญี่ปุ่น
65 Steric acid	Lipid	ส่วนเหนือดิน ราก	จีน ญี่ปุ่น
66 Stigmast-4-ene-3-6-dione	Steroid	ส่วนเหนือดิน	จีน
67 Tetradecanoic acid	Lipid	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	เกาหลีใต้
68 Thymol	Monoterpene	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	เกาหลีใต้
69 Undecan-2-one	Alkane	น้ำมันหอมระเหยจากส่วนเหนือดิน	จีน เกาหลีใต้
70 Vomifoliol	Sesquiterpene	ส่วนเหนือดิน	ไต้หวัน

ที่มา : Natural Products Alert Database (NAPRALERT) TM (1975-2009)

สารสำคัญหลักที่พบในพลูคาวนั้น พบว่าเป็นสารในกลุ่ม flavonoid glycosides มีสรรพคุณในการรักษาโรคติดเชื้อต่างๆ ต้านและยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมลบถึง 9 ชนิด ได้แก่ Rutin เป็นพฤกษ์เคมีมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติ (ต้านการเกิดมะเร็ง) ทางการแพทย์ยังใช้เสริมสร้างผนังหลอดเลือดฝอย ป้องกันหลอดเลือดฝอยแตก (โรคหลอดเลือดในสมองแตก) ส่วน quercetin เป็นพฤกษ์เคมี ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระบริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ ที่มีประสิทธิภาพสูง จากงานวิจัย พบว่าสามารถลดอาการเกิดภูมิแพ้ หอบหืด และลดภาวะความดันโลหิตสูง ยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งเต้านม ต่อมลูกหมาก รังไข่ เยื่อบุโพรงมดลูก และมะเร็งปอด (Hayashi *et al*., 1995) อีกทั้งพลูคาว ยังมีคุณสมบัติของยาและสารออกฤทธิ์ ดังนี้ 1. ฤทธิ์ในการทำลายเซลมะเร็ง (Kim *et al*., 2001) 2. ฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลมะเร็งเม็ดเลือดขาว (นิรนาม, 2546) 3. ฤทธิ์ต้านไวรัส 4. ฤทธิ์ต้านเชื้อไวรัสและแบคทีเรีย รวมทั้งเชื้อไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ 2009 (ไทยรัฐออนไลน์, 2552) คณะวิจัยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขได้ทำการศึกษาฤทธิ์ของพลูคาวต่อเซลล์ในระบบคุ้มกันในหลอดทดลอง พบว่า สามารถกระตุ้นและแบ่งตัวของเซลล์เม็ดเลือดขาวได้ และได้ทำการศึกษาฤทธิ์ของพลูคาวหรือพลูคาวแคปซูล (Cordex) และยาตำราสมุนไพรงวงตาล แคปซูล (Watusplex) ซึ่งมีพลูคาวเป็นองค์ประกอบ ผลิตโดยองค์การเภสัชกรรมพบว่า ช่วยเพิ่มการแบ่งตัวเม็ดเลือดขาวของคนปกติ ในหลอดทดลองได้เป็นต้น (Sriwanthana *et al*., 2003.)

ปัจจุบัน ในการผลิตพลูคาวเพื่อประโยชน์ด้านสมุนไพร ยังขาดพันธุ์ที่ให้สารสำคัญสม่ำเสมอ การปลูกในสภาพพื้นที่ต่างกันให้สารสำคัญต่างกัน จึงควรมีการศึกษาการปลูก การเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ มีสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางเภสัช ปราศจากการปนเปื้อนสารพิษ และสิ่งเจือปน เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์แปรรูปพลูคาวมีคุณภาพ ปัจจุบันบริษัทเอกชนมากกว่า 20 บริษัทนำพลูคาวมาผลิตไวน์ สมุนไพรเพื่อสุขภาพ และทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หลากหลาย ดังนั้นจึงมีความต้องการใช้พลูคาวสดและแห้งทั้งเป็นยา เครื่องดื่มสมุนไพรและผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ อีกทั้งพลูคาวยังเป็นพืชที่สามารถพัฒนาขยายผลแนะนำสู่เกษตรกรและชุมชน อันจะเป็นทางเลือกในการปลูกพืชที่สามารถทำรายได้แก่ครัวเรือน และสามารถเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรและชุมชน รวมทั้งเกษตรกรได้รับการถ่ายทอดความรู้ด้านการเกษตร ได้เรียนรู้และนำไปปรับใช้ในไร่นาของเกษตรกร เป็นการช่วยเหลือสนับสนุนให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีการดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืนในที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์พลูคาวที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูงในแหล่งปลูก

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD โดยมีพันธุ์พลูคาว 9 พันธุ์ (กรรมวิธี) 3 ซ้ำ ได้แก่ สายพันธุ์ใบแดง 3 แหล่งปลูก (ได้แก่สายพันธุ์ เชียงราย พิษณุโลก และเชียงใหม่) สายพันธุ์ใบเขียว 3 แหล่งปลูก (ได้แก่สายพันธุ์ ลำปาง แพร่ และสุโขทัย) และสายพันธุ์ก้านสีม่วง 3 แหล่งปลูก (ได้แก่สายพันธุ์ แพร่ 1 แพร่ 2 และแพร่ 3)

2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เตรียมต้นกล้าพันธุ์พลูคาว ขยายพันธุ์โดยการปักชำ เพื่อใช้เป็นต้นพันธุ์ในการทดสอบ

2. เตรียมแปลงปลูกขนาด 1 x 3 ตารางเมตร/ซ้ำ ในแหล่งปลูกต่างๆ ปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของ

กรมวิชาการเกษตร ระยะปลูก 15 x 20 เซนติเมตร

3. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ปริมาณและคุณภาพผลผลิต และปริมาณสารสำคัญ

4. รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง

3. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลด้านการเจริญเติบโต ปริมาณและคุณภาพผลผลิต (น้ำหนักสดและแห้ง) และสารสำคัญที่พบ (สารสำคัญกลุ่ม Flavonoid glycosides ได้แก่ rutin และ quercitrin)

ผลการทดลอง

การเจริญเติบโต

จากการทดลอง พบว่า เมื่อปลูกพลูคาวทุกสายพันธุ์เป็นระยะเวลา 3 เดือน ทำการบำรุงรักษาตามหลักวิชาการที่ถูกต้องและเหมาะสมตามคำแนะนำการปลูกพืชผักของกรมวิชาการเกษตร ต้นพลูคาวสายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 1 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุด วัดได้ 21.91 เซนติเมตร ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์อื่นๆ ยกเว้นพันธุ์ใบเขียวลำปางที่มีค่าความสูงต้นต่ำสุดเท่ากับ 15.36 เซนติเมตร

ด้านความกว้างทรงพุ่ม เมื่อพิจารณาจากเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวทิศเหนือ-ทิศใต้ และทิศตะวันออก- ทิศตะวันตก พบว่าทุกสายพันธุ์มีการเจริญเติบโตด้านทรงพุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาถึงการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบต่อต้น พบว่าพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 3 มีจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 10.43 ใบต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 2 พันธุ์ก้านม่วงแพร่ 3 และพันธุ์ใบแดงเชียงราย ที่มีจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 9.67, 8.73 และ 8.57 ตามลำดับ รองลงมาได้แก่พันธุ์ใบแดงเชียงใหม่ พันธุ์ใบแดงพิษณุโลก พันธุ์ใบเขียวแพร่ และพันธุ์ใบเขียวสุโขทัย ที่มีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 7.33, 7.10, 6.93, และ 6.57 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ใบเขียวลำปาง พบว่ามีจำนวนใบต่อต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 6.47 ใบ (ตารางที่ 2)

เมื่อศึกษาการเจริญเติบโตของพลูคาว เมื่อปลูกเป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่า พันธุ์ใบแดงเชียงใหม่มีความสูงต้นมากที่สุดเท่ากับ 35.27 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ใบแดงพิษณุโลก พันธุ์ก้านม่วงแพร่ 2 พันธุ์ใบแดงเชียงราย พันธุ์ก้านม่วงแพร่ และพันธุ์ใบเขียวแพร่ ที่มีความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 34.57, 34.37, 32.50, และ 31.43 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3) แต่พบว่าทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติด้านการเจริญด้านข้าง เมื่อพิจารณาจากเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มในแนวทิศเหนือ-ทิศใต้และทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก (ตารางที่ 2) สำหรับจำนวนใบต่อต้น พบว่า เมื่อปลูกเป็นระยะเวลา 6 เดือนพันธุ์ใบแดงเชียงรายมีจำนวนใบต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 8.47 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกับพันธุ์ใบเขียวแพร่ ใบเขียวสุโขทัย ใบแดงเชียงใหม่ ใบแดงพิษณุโลก ก้านม่วงแพร่ 2 ใบเขียวลำปาง และก้านม่วงแพร่ 3 ที่มีจำนวนใบต่อต้นเท่ากับ 7.63, 7.52, 7.50, 7.47, 7.27, 7.20, และ 6.83 ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 1 ที่มีจำนวนใบต่อต้นต่ำสุดเท่ากับ 6.63 (ตารางที่ 3)

ด้านปริมาณของผลผลิต เมื่อพิจารณาจากการนำผลผลิตสดมาชั่งน้ำหนักสดต่อตารางเมตร พบว่าพันธุ์ใบเขียวลำปางมีค่าน้ำหนักสด (กรัม) ต่อตารางเมตรสูงสุดเท่ากับ 2,450 กรัม ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับน้ำหนักผลผลิตสดพันธุ์ใบแดงพิษณุโลก พันธุ์ก้านม่วงแพร่ 2 พันธุ์ใบเขียวสุโขทัย ที่มีน้ำหนักสด (กรัม) ต่อ

ตารางเมตรเท่ากับ 2,250, 2,150, และ 2,050 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 1 พันธุ์ใบแดงเชียงราย พันธุ์ใบแดงเชียงใหม่ และพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 3 ที่มีน้ำหนักสด (กรัม) ต่อตารางเมตรเท่ากับ 1,250, 1,150, 1,000, และ 1,000 กรัม ตามลำดับ แต่เมื่อนำผลผลิตสดที่ได้มาอบแห้งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าน้ำหนักของผลผลิตที่ได้จากทุกพันธุ์มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ความยาวทรงพุ่ม จำนวนใบต้นพลูคาว (หลังปลูก 3 เดือน)

กรรมวิธี	พันธุ์	ความสูงเฉลี่ย	Ø เหนือ-ใต้	Ø ออก-ตก	จำนวนใบ
1	ใบแดงเชียงราย	18.66 ab	14.45	14.30	8.57 abc
2	ใบแดงพิษณุโลก	20.13 ab	14.57	14.50	7.10 bcd
3	ใบแดงเชียงใหม่	20.43 ab	13.67	13.23	7.33 bcd
4	ใบเขียวลำปาง	15.36 b	13.43	13.07	6.47 d
5	ใบเขียวแพร่	19.96 ab	13.43	13.40	6.93 bcd
6	ใบเขียวสุโขทัย	15.86 ab	13.53	13.03	6.57 cd
7	ก้านม่วงแพร่ 1	21.91 a	15.87	15.50	9.67 a
8	ก้านม่วงแพร่ 2	19.66 ab	13.93	14.20	8.73 ab
9	ก้านม่วงแพร่ 3	20.13 ab	16.67	14.53	10.43 a
	T-tast	*	ns	ns	*
	LSD	**2.471**	**1.441**	**1.017**	**0.729**
	CV	**15.26**	**10.62**	**8.48**	**19.00**

ปริมาณสารสำคัญที่พบ

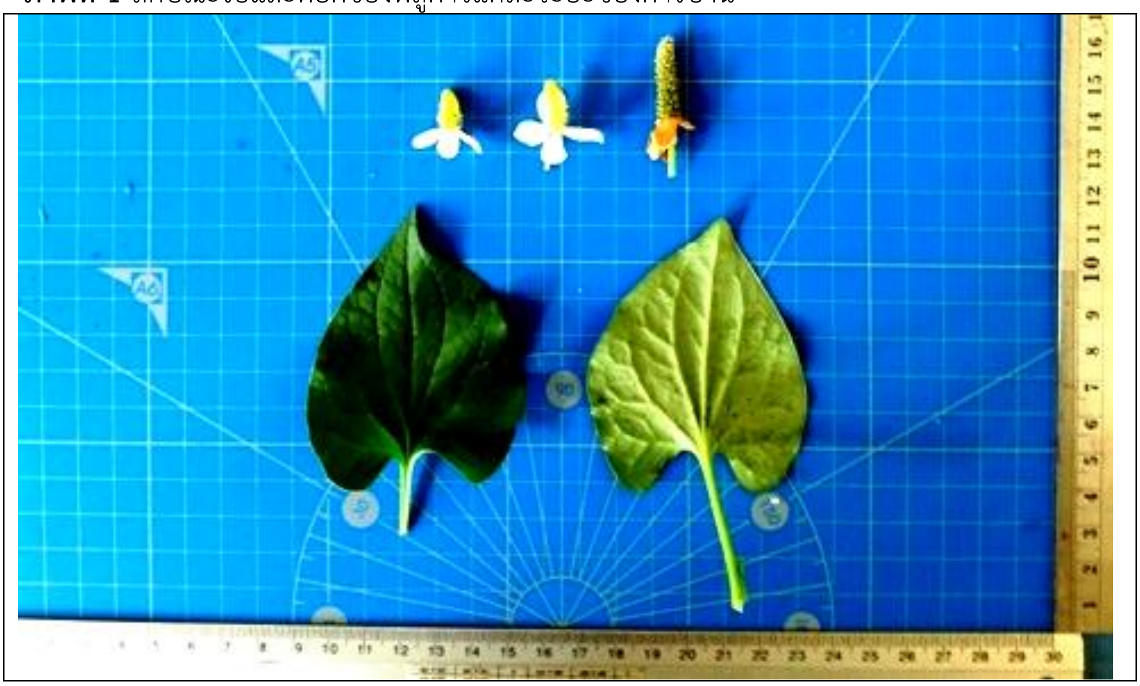
พบว่าปริมาณสารสำคัญ Quercitin ในทั้งต้นของพลูคาวสายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 1 มีปริมาณสูงสุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ ก้านม่วงแพร่ 2 และ ก้านม่วงแพร่ 3 ซึ่งมีปริมาณที่วัดได้ คือ 2.68 (± 0.04) 2.22 (± 0.16) และ 1.79 (± 0.21) มิลลิกรัม / กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ส่วน Rutin พบว่า มีปริมาณสูงสุดในสายพันธุ์ ใบเขียวลำปาง รองลงมาได้แก่สายพันธุ์ ใบเขียวแพร่ และสายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 3 ซึ่งมีปริมาณที่วัดได้คือ 1.25 (± 0.07) 0.94 (± 0.21) และ 0.87 (± 0.09) มิลลิกรัม / กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ความสูงต้น (ซ.ม.) ความกว้างทรงพุ่ม(ซ.ม.) ความยาวทรงพุ่ม(ซ.ม.) จำนวนใบต้นพลูคาว (6 เดือน)

กรรมวิธี	พันธ์	ความสูงเฉลี่ย	Ø ทรงพุ่ม เหนือ-ใต้	Ø ทรงพุ่ม ออก-ตก	จำนวนใบ	น.น.สด (กรัม)/ตรม.	น.น.แห้ง (กรัม)/ตรม.
1	ใบแดงเชียงราย	32.50^{abc}	14.73	14.77	8.47^{a}	$1,150^{b}$	160
2	ใบแดงพิษณุโลก	34.57^{ab}	15.13	14.87	7.47^{ab}	$2,250^{a}$	155
3	ใบแดงเชียงใหม่	35.27^{a}	15.97	16.30	7.50^{ab}	$1,000^{b}$	160
4	ใบเขียวลำปาง	30.40^{c}	15.07	15.83	7.20^{ab}	$2,450^{a}$	175
5	ใบเขียวแพร่	31.43^{abc}	14.87	15.47	7.63^{ab}	$1,000^{b}$	180
6	ใบเขียวสุโขทัย	30.93^{bc}	15.23	16.33	7.52^{ab}	$2,050^{a}$	170
7	ก้านม่วงแพร่ 1	32.50^{abc}	15.87	16.60	6.63^{b}	$1,250^{b}$	100
8	ก้านม่วงแพร่ 2	34.37^{ab}	15.33	16.13	7.27^{ab}	$2,150^{a}$	155
9	ก้านม่วงแพร่ 3	30.23^{c}	15.17	15.90	6.83^{ab}	$1,000^{b}$	150
	F-tast	*	ns	ns	*	*	ns
	CV	**6.64**	**4.64**	**6.95**	**9.66**	**40.32**	**38.50**
	LSD.05	**2.280**	**0.691**	**0.998**	**0.596**	**268.67**	**66.16**

ภาพที่ 1 ลักษณะใบและดอกของพลูคาวแต่ละระยะของการบาน



ตารางที่ 4 ปริมาณสารสำคัญ สาร 2 ชนิดได้แก่ Quercetin และ Rutin หลังปลูก 6 เดือน

กรรมวิธี	พันธุ์	Quercitin (mg/g DW)	Rutin (mg/g DW)
1	ใบแดงเชียงราย	1.02 ± 0.30	0.57 ± 0.08
2	ใบแดงพิษณุโลก	1.20 ± 0.06	0.81 ± 0.07
3	ใบแดงเชียงใหม่	1.21 ± 0.29	0.66 ± 0.20
4	ใบเขียวลำปาง	0.91 ± 0.00	1.25 ± 0.07
5	ใบเขียวแพร่	0.76 ± 0.03	0.94 ± 0.21
6	ใบเขียวสุโขทัย	1.00 ± 0.04	0.64 ± 0.01
7	ก้านม่วงแพร่ 1	2.68 ± 0.04	0.62 ± 0.14
8	ก้านม่วงแพร่ 2	2.22 ± 0.16	0.67 ± 0.08
9	ก้านม่วงแพร่ 3	1.79 ± 0.21	0.87 ± 0.09

หมายเหตุ : (mg/g DW) คือ หน่วยของปริมาณสารสำคัญ (มิลลิกรัม/ กรัมน้ำหนักแห้ง)

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์พลูคาวที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูงในแหล่งปลูก พบว่าในระยะเวลาการปลูกจนพืชมีอายุ 3 เดือน สายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ทั้ง 3 สายพันธุ์ และพันธุ์ใบแดงเชียงราย มีแนวโน้มในการเจริญเติบโตดี ทั้งด้านความสูงเฉลี่ยต่อต้น และจำนวนใบต่อต้น และเมื่อบำรุงรักษาไปจนครบระยะ 6 เดือน ซึ่งเป็นระยะที่พืชมีความสมบูรณ์พร้อมสำหรับการเก็บเกี่ยว พบว่า สายพันธุ์ใบเขียวลำปาง สายพันธุ์ใบแดงพิษณุโลก สายพันธุ์ก้านม่วงแพร่ 2 และ สายพันธุ์ใบเขียวสุโขทัย มีแนวโน้มให้ผลผลิตที่คิดเป็นน้ำหนักสดต่อตารางเมตรสูงกว่าสายพันธุ์อื่น อย่างไรก็ตามเมื่อนำผลผลิตสดดังกล่าวมาอบแห้ง พบว่าน้ำหนักแห้งที่ได้จากทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้อาจเกิดจากลักษณะการเจริญเติบโตของแต่ละสายพันธุ์ที่มีการสะสมน้ำไว้ในส่วนของพืชที่แตกต่างกัน เมื่อระเหยน้ำออกจากผลผลิตจึงทำให้เหลือน้ำหนักแห้งที่แตกต่างไปจากนำหนักสดที่บันทึกได้ และเมื่อพิจารณาจากปริมาณสารสำคัญสองชนิดที่ทำการตรวจวิเคราะห์ คือ Quercitin พบว่า สายพันธ์ก้านม่วงแพร่ 1 มีแนวโน้มพบสารสำคัญดังกล่าวในผลผลิตสดมากกว่าสายพันธุ์อื่น ส่วน Rutin พบว่ามีแนวโน้มพบในสายพันธุ์ใบเขียวลำปางสูงกว่าสายพันธุ์อื่น

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการปลูกทดสอบเปรียบเทียบผลผลิตทั้งในแปลงวิจัย และแปลงของเกษตรกรที่มีการผลิตเชิงพานิช

ปัญหาและอุปสรรค

ขาดห้องปฏิบัติการในการตรวจวัดสารสำคัญในพืชของหน่วยงานกรมวิชาการเกษตรในส่วนภูมิภาค ต้องจัดส่งผลผลิตวิเคราะห์ไปยังหน่วยงานอื่นเพื่อทำการวิเคราะห์ ซึ่งไม่สะดวกและมีค่าใช้จ่ายที่สูง

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลเบื้องต้นของการเจริญเติบโต ผลผลิตของพลูคาวแต่ละสายพันธุ์ และปริมาณสารสำคัญได้แก่ quercetin และ rutin ซึ่งเป็นสารประเภทฟลาโวนอยด์ (flavanoid glycosides) ในแต่ละสายพันธุ์

ภาพที่ 2 ลักษณะต้นของพลูคาวแต่ละสายพันธุ์

เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2548. สมุนไพรน่ารู้ (1) ผักคาวตอง *Houttuynia cordata* Thunb. บริษัท 1241 มิราคูลัส จำกัด. 86 หน้า.

ไทยรัฐออนไลน์. 2552. วิจัย คาวตอง ฆ่าเชื้อหวัดนรก. ฉบับวันที่ 29 พฤษภาคม 2552.

นิรนาม. 2546. สมุนไพรน่ารู้ 1 ผักคาวตอง. สถาบันวิจัยสมุนไพร. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. กระทรวงสาธารณสุข. 92 หน้า.

ปริญญา จันทรศรี. 2553. พลูคาว. (ระบบออนไลน์) แหล่งที่มา http://www.ist.cmu.ac.th/riseat/nl/2003/12/03.php (16 กรกฎาคม 2553)

วัชรี ประชาศรัยสรเดช. 2548. ผักพื้นเมือง เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี 50 พรรษา 2 เมษายน 2548. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 111หน้า.

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. KR Daily Update ฉบับประจำวันที่ 3 สิงหาคม 2555. แหล่งที่มา http://www/etda.or.th.file_storage/uploaded/Etda_Website.file/20120610_Srw_v04.pdf

เอมอร โสมนะพันธุ์, จุลสารข้อมูลสมุนไพร, 2541, 15(3) : 11-17.

อัมพิกา ปัญญากาศ. น้ำมันหอมระเหยจากการกลั่นส่วนในอากาศของพลูคาวด้วยไอน้ำ. รายงานปัญหาพิเศษ.วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540.

Hayashi, K, Kamiy, M. And Hayashi, T. 1995. Virucidal effects of the steam distillate form *Houttuynia cordata* Thunb. And its components on HSV-1, influenza virus, and HIV. Plants Med. 61(3):237-241.

Kim, S. K. Ryu, S.Y., Wo, J. Choi, Su., and YS.2001. Cytotoxic alkaloids from *Houttuynia cordata* Arch Pharm Res. 24(1):518-521.

Napralert TM (1975-2009). Data Base of College of Pharmacy of the University of Illinois at Chicago, USA

Probstle, A., and Bauer, R. 1992. Aristolactans and a 4, 5-dioxoapoorphine derivative from *Houttuynia cordata* Thunb. Planta Med. 58(6): 568-569.

Sriwanthana B, Chavalittumrong P, Threesangsri W, et al. 2003. Effect of *Houttuynia cordata* Thunb., on lymphocyte procyte proliferation of normals. (submitted for publication) Trang W and Eisenbrand G. 1992. Chinese Drugs of Plant Origen. Springer-Verleg. Germany, P. 589-591.

กลุ่มวิจัยและพัฒนา

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
313 หมู่ 12 ตำบลหนองควาย อำเภอหางดง
จังหวัดเชียงใหม่ 50230
โทร.053-114133-6 โทรสาร : 053-114072
E-Mail : royala@doa.in.th