



รายงานโครงการวิจัย

การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบแดง(*Hibiscus sabdariffa* Linn.)

เพื่อผลิตน้ำมัน

Breeding of roselle(*Hibiscus sabdariffa* Linn.)

for oil production

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาวอรุณี ใจเถิง

ARUNEE JAITHOENG

ปี พ.ศ. 2563



รายงานโครงการวิจัย

การปรับปรุงพันธุ์กระเจียบแดง (*Hibiscus sabdariffa* Linn.)

เพื่อผลิตน้ำมัน

Breeding of roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn.)

for oil production

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาวอรุณี ใจเถิง

ARUNEE JAITHOENG

ปี พ.ศ. 2563

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
คณะผู้วิจัย	2
บทนำ	3
บทคัดย่อ	4
1. การรวบรวมและประเมินกระเจียบแดงพันธุ์ไทยและต่างประเทศที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูง	7
2. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์กระเจียบแดงที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง	21
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	29
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	32

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้พันธุ์กระเจี๊ยบแดงเพื่อใช้ในการวิจัย โดยมีรายนามดังนี้ ศูนย์วิจัยพืชไร่
ขอนแก่น นางสาวสุภาวดี สมภาค(ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ) นายอำนาจ อรรถลั้งรอง(สถาบันวิจัยพืชสวน)
และนางวิมล แก้วสีดา(ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย)

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

อรุณี	ใจเถิง	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
ศศิธร	วรปิติรังสี	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
วิมล	แก้วสีดา	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
วัชรพล	บำเพ็ญอยู่	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
อำนวยการ	อรรถลิ่งรอง	สถาบันวิจัยพืชสวน
สุภาวดี	สมภาค	ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
พรอนันต์	แข็งขันธ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

กระเจี๊ยบแดงมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Hibiscus sabdariffa* linn. อยู่ในวงศ์ Malvaceae วงศ์เดียวกับฝ้าย ชบา ปอ ชื่อสามัญ roselle และ jamaica sorrel ถิ่นกำเนิดในประเทศมาเลเซียและอินเดีย (วิทย์, 2548) ส่วนที่ใช้เป็นยาคือฐานรองกลีบดอก ซึ่งเป็นส่วนของกลีบเลี้ยง (calyx) และริ้วประดับ (epicalyx) สามารถลดความดันโลหิตช่วงหัวใจบีบตัว และช่วยขับปัสสาวะ (พนิดา, 2561) ในน้ำต้มดอกแห้งมีกรดผลไม้และ AHA หลายชนิดในปริมาณสูง ใช้ทำเครื่องดื่ม เยลลี่ และเบเกอรี่ ส่วนของใบอ่อนและยอดใช้ประกอบอาหาร

สำหรับน้ำมันจากเมล็ด สามารถนำไปทำไบโอบีนซิน หรือนำไปประกอบอาหาร น้ำมันที่สกัดได้เมื่อนำมาทำให้บริสุทธิ์จะได้น้ำมันใส สีเหลืองอ่อนมีกลิ่นปกติ มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงถึงร้อยละ 74 ประกอบด้วย กรดลิโนเลอิกร้อยละ 30.9 ซึ่งเป็นกรดไขมันที่ร่างกายต้องการมาก ขาดไม่ได้ และกรดลิโนเลอิกร้อยละ 1.47 คุณสมบัติทางด้านกรดไขมันเทียบได้กับน้ำมันรำข้าว แต่น้ำมันเมล็ดกระเจี๊ยบทำให้บริสุทธิ์ง่ายกว่าน้ำมันรำข้าว เพราะกรดต่ำ (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2557)

Kosakowska และคณะ(2005) พบว่ากระเจี๊ยบแดงที่ปลูกในประเทศอียิปต์ มีปริมาณน้ำมันในเมล็ด 15.31-18.99 % และมีกรดไขมัน 5 ชนิด ดังนี้ palmitic, stearic, linoleic, gamma-linoleic และ alpha-linoleic สำหรับกลุ่มสเตอรอล พบว่ามี brassicasterol, campesterol, stigmasterol และ sitosterol โดยมี sitosterol เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งปริมาณน้ำมันของกระเจี๊ยบแดงจะแตกต่างกันตามแหล่งปลูก(วิมลศรีและคณะ, 2525) และพันธุ์ที่ปลูก (ศิวพรและนิพนธ์, 2557)

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของสารสกัดน้ำมันแสดงให้เห็นว่าจะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง และชี้ให้เห็นว่าน้ำมันนำมาใช้ในการผลิตไอศกรีมได้ (Nzikon , 2011) น้ำมันเมล็ดกระเจี๊ยบแดงมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย และสาร Sitosterol ที่พบในน้ำมันสามารถต้านเชื้อ *Staphylococcus albus* และ *Bacillus anthracis* นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อราได้ด้วย (สุทธิพงศ์, 2547)

กระเจี๊ยบแดงเจริญเติบโตได้ดีในเขตอากาศร้อนหรือค่อนข้างร้อน อุณหภูมิ 18-35 องศาเซลเซียส ทนทานต่อความแห้งแล้งแต่ไม่ชอบน้ำท่วมขัง ต้องการแสงแดดเต็มวัน ขึ้นได้ในดินทุกชนิด pH 6.6-6.8 เป็นพืชไวแสง ออกดอกเมื่อวันสั้น ช่วงแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต 13 ชั่วโมง ในระยะเวลา 4-5 เดือน ออกดอกเมื่ออายุได้ 120 วัน ปลูกโดยการหว่านหรือหยอดเมล็ด ระยะปลูก 1X1 เมตร ฤดูปลูกคือเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม กรมวิชาการเกษตร(2557) ธาตุอาหารที่กระเจี๊ยบแดงต้องการ คือ N : P₂O₅ : K₂O 5:1:4 ใส่เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุครบ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0, 18-46-0 อัตรา 33 และ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุ 2 และ 3 เดือน ใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 33, 7.5 และ 21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตและผลตอบแทนมากกว่าวิธีของเกษตรกร รวมทั้งมีต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่าวิธีของเกษตรกร (ทัศนีย์และคณะ, 2561)

เนื่องด้วยคุณประโยชน์ที่มีมากของกระเจี๊ยบแดง และปริมาณน้ำมันในเมล็ดกระเจี๊ยบแดงขึ้นกับพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิตในแปลงปลูก และวิธีการสกัดน้ำมัน ในการวิจัยภายใต้โครงการการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) เพื่อผลิตน้ำมัน จึงได้รวบรวมพันธุ์กระเจี๊ยบแดงจากแหล่งต่างๆ มาปลูกเป็นฐาน

พันธุ์กรรม 17 พันธุ์ สำหรับใช้คัดเลือกพันธุ์ที่เป็นพันธุ์ที่ดีสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ แล้วนำมาผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์กระเจียบแดงที่ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูง

กรมวิชาการเกษตร

การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) เพื่อผลิตน้ำมัน

บทคัดย่อ

การรวบรวมและประเมินกระเจี๊ยบแดงพันธุ์ไทยและต่างประเทศเพื่อให้ได้ผลผลิตและน้ำมันในเมล็ดสูง ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย โดยฤดูกาลที่ 1 (สิงหาคม 2559 - มีนาคม 2560) วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกผสมบรูณ์ (RCBD) มี 17 กรรมวิธี และมีจำนวน 3 ซ้ำ เป็นการปลูกเปรียบเทียบเบื้องต้น และคัดเลือกพันธุ์แบบเก็บรวม (Bulk Method of Selection) เหลือ 8 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตเมล็ดแห้งเฉลี่ยสูง ได้แก่ CRI 01 CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 05 CRI 06 CRI 07 และ CRI 08 ตามลำดับ มีน้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย 45.23 - 62.36 กก./ไร่ และมีน้ำมัน 13.89 - 17.64 % จากนั้นนำไปปลูกเปรียบเทียบ 2 ฤดูกาลกับพันธุ์การค้า ชูดาน เชียงใหม่ (สิงหาคม 2560 - มีนาคม 2561 และ สิงหาคม 2561 - มีนาคม 2562) วางแผนการทดลองแบบ RCB 9 กรรมวิธี 3 และ 4 ซ้ำ ตามลำดับ พบว่า พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ดคือ CRI 02 CRI 03 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตเมล็ดแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 68.42 - 294.29 กก./ไร่ มีการเจริญเติบโตในเกณฑ์ที่ดี มีน้ำมันในเมล็ด 14.89 % - 17.16 % ซึ่งมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ ชูดาน ชม. (15.89 %) ส่วนพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์หรือผลิตกลีบสดและแห้งคือ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลและกลีบแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 1,980.51 - 3,837.83 กก./ไร่ และ 43.36 - 200.09 กก./ไร่ ตามลำดับ มีฐานรองกลีบดอกใหญ่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งผล และฐานรองดอกกว้าง และกลีบหนา ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบชูดานเชียงใหม่ มีผลผลิตเมล็ดแห้ง 57.68 - 192.24 กก./ไร่ ผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผล 1,763.15 - 2,375.36 กก./ไร่ และผลผลิตกลีบแห้ง 29.36 - 87.03 กก./ไร่ แล้วดำเนินการผสมพันธุ์จากพันธุ์คัดเลือกพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำมันสูง โดยปลูกและผสมพันธุ์แบบพบกันหมด ไม่รวมผสมกลับ ในกลุ่มพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ด CRI 02 CRI 03 และ CRI 08 และกลุ่มพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตกลีบสดและแห้ง CRI 01 CRI 03 CRI 05 และ CRI 08 ในฤดูกาลที่ 1 (สิงหาคม 2561 - มกราคม 2662) ทำการคัดเลือกต้นลูกผสม F1 ในฤดูกาลที่ 2 (กันยายน 2562 - กุมภาพันธ์ 2563) พบว่า ต้นลูกผสมมีการเจริญเติบโตดี มีความสม่ำเสมอของลักษณะใบ สีลำต้น และสีกลีบ ในกลุ่มลูกผสมที่ปลูกจากพ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ดมีผลผลิตเมล็ดแห้ง ปริมาณน้ำมัน และกลีบสด สูงกว่าพันธุ์การค้า คือ CR1 02 x CR1 08 และ CR1 03 x CR1 08 โดยมีผลผลิตเมล็ดแห้งเฉลี่ย 69.78 และ 75.10 กก./ไร่ ปริมาณน้ำมัน 11.50 และ 14.00 % ผลผลิตกลีบสดเฉลี่ย 462.30 และ 686.53 กก./ไร่ ตามลำดับ กลุ่มลูกผสมที่มาจากพ่อแม่พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตกลีบสดและแห้ง มีผลผลิตกลีบที่ดี คือ CR1 01 x CR1 05 และ CR1 03 x CR1 08 เนื่องจากมีผลผลิตกลีบสดและปริมาณแอนโทไซยานินสูงกว่าพันธุ์การค้า โดย CR1 01 x CR1 05 และ CR1 03 x CR1 08 มีผลผลิตกลีบสด 399.06 และ 686.53 กก./ไร่ ปริมาณแอนโทไซยานิน 137.31 และ 121.72 มก./วัตถุดิบ 100 ก. ตามลำดับ ส่วนพันธุ์การค้า มีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลเฉลี่ย 939.41 กก./ไร่ ผลผลิตกลีบสด

293.00 กก./ไร่ ปริมาณน้ำมัน 11.44 % และปริมาณแอนโทไซยานิน 117.13 มก./วัตถุดิบ 100 ก. ขณะนี้ยัง
ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ต่อตามแผนการปรับปรุงพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Collection and evaluation of Roselle, local cultivars and introduced cultivars aimed to obtain high seed yield and seed oil. Experiments were conducted at Chiang Rai Horticultural Research Center. Randomized Complete Block Design with 17 treatments and 3 replications was applied, by comparison and Selective breeding (Bulk Method of Selection) in the 1st growing season (August 2016 - March 2017), it was found that 8 varieties presented high average dry seed yield. Eight varieties were CRI 01 CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 05 CRI 06 CRI 07 and CRI 08, respectively. The average dry seed weights were 45.23 - 62.36 kg/rai and the percentage of oil was 13.89 - 17.64%. After that, eight selected varieties were planted in comparison with commercial variety (the Sudanese Chiangmai variety), they were tested for 2 seasons (August 2017 - March 2018 and August 2018 - March 2019). Randomized Complete Block Design with 9 treatments, 3 and 4 replications were respectively applied. It was found that the suitable varieties for seed oil production were CRI 02 CRI 03 and CRI 08 because these varieties with high dry seed weight in both seasons were 68.42 - 294.29 kg / rai, good growth and the seed oil were 14.89 % - 17.16 % which were nearby or greater than the comparable varieties Sudanese Chiangmai (15.89%). The varieties suitable for breeding or producing fresh and dried calyx were CRI 01 CRI 05 and CRI 08 because the results of fresh calyx weight and fruit yield and dry calyx weight yield were high in both seasons as follows 1,980.51 - 3,837.83 kg/rai and 43.36 - 200.09 kg/rai., respectively. These varieties had big base of the petals ; large diameter of fruit and receptacle and thick calyx Which the comparable variety Sudanese Chiangmai had dry seed yield 57.68 - 192.24 kg/rai., fresh calyx weight and fruit yield 1,763.15 - 2,375.36 kg/rai and dry calyx weight yield 29.36 - 87.03 kg/rai then breeding and selection of roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) for high oil percentage was carried out at Chiang Rai Horticultural Research Center. Breeding was done by half-sib mating but backcrossing was excluded. CRI 02 CRI 03 and CRI 08 are parents which were suitable for seed oil production, whereas CRI 01 CRI 03 CRI 05 and CRI 08 were suitable for fresh and dried petals production. F1 hybrids were selected from first trial (August 2018 - January 2019). Selected F1 hybrids were planted during September 2019 - February 2020, they grew regularly with consistency of leaves, stem color and petal color. CRI 02 x CRI 08 and CRI 03 x CRI 08 were hybrids from oil production parents which gave higher dried seeds, oil content and fresh petal compared with commercial variety. Dried seeds were 69.78 and 75.10 kg./rai, oil content were 11.50 and 14.00% and fresh petal were 462.30 - 686.53 Kg./rai, respectively. CRI 02 x CRI 08 and CRI 03 x CRI 08 were

hybrids from high petal producing parents gave higher yield and anthocyanin content than commercial variety. Fresh calyx were 399.06 and 686.53 kg / rai, anthocyanin content were 137.31 and 121.72 mg / 100 g of raw materials in CR1 02 x CR1 08 and CR1 03 x CR1 08, respectively. Commercial variety presented 939.41 kg / rai of yield which were 293.00 kg / rai of fresh calyx, 11.44% oil content and 117.13 mg anthocyanin content / 100 g. of raw material. This project is ongoing according to breeding plan.

กรมวิชาการเกษตร

**การรวบรวมและประเมินพันธุ์กระเจี๊ยบแดงพันธุ์ไทย
และพันธุ์ต่างประเทศที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูง**
**Collection and evaluation of local and introduced cultivars of
Roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) for high yield and high oil percentage**

อรุณี ใจเถิง^{1/} ศศิธร วรพิติรังสี^{1/} วิมล แก้วสีดา^{1/}
วัชรพล บำเพ็ญอยู่^{1/} อำนวย อรรถลั้งรอง^{2/}
สุภาวดี สมภาค^{3/} พรอนันต์ แข็งขัน^{4/}
Arune Jaitoeng^{1/} Sasitorn Vorapitirangsree^{1/} Wimol Kaewseeda^{1/}
Watcharaphon Bumphenyoo^{1/} Amnuai Adthalungrong^{2/}
Supawadee Sompak^{3/} Phornanan Khaengkhan^{4/}

บทคัดย่อ

การรวบรวมและประเมินกระเจี๊ยบแดงพันธุ์ไทยและต่างประเทศเพื่อให้ได้ผลผลิตและน้ำมันในเมล็ดสูง ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย โดยฤดูกาลที่ 1 (สิงหาคม 2559 - มีนาคม 2560) วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกผสมบอร์น (RCBD) มี 17 กรรมวิธี และมีจำนวน 3 ซ้ำ เป็นการปลูกเปรียบเทียบเบื้องต้น และคัดเลือกพันธุ์แบบเก็บรวม (Bulk Method of Selection) เหลือ 8 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตเมล็ดแห้งเฉลี่ยสูง ได้แก่ CRI 01 CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 05 CRI 06 CRI 07 และ CRI 08 ตามลำดับ มีน้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย 45.23 - 62.36 กก./ไร่ และมีน้ำมัน 13.89 - 17.64 % จากนั้นนำไปปลูกเปรียบเทียบ 2 ฤดูกาลกับพันธุ์การค้าชูดาน เชียงใหม่ (สิงหาคม 2560 - มีนาคม 2561 และสิงหาคม 2561 - มีนาคม 2562) วางแผนการทดลองแบบ RCB 9 กรรมวิธี 3 และ 4 ซ้ำ ตามลำดับ พบว่า พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ดคือ CRI 02 CRI 03 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตเมล็ดแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 68.42 - 294.29 กก./ไร่ มีการเจริญเติบโตในเกณฑ์ที่ดี มีน้ำมันในเมล็ด 14.89 % - 17.16 % ซึ่งมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ ชูดาน ชม. (15.89 %) ส่วนพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์หรือผลิตกลีบสดและแห้งคือ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลและกลีบแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 1,980.51 - 3,837.83 กก./ไร่ และ 43.36 - 200.09 กก./ไร่ ตามลำดับ มีฐานรองกลีบดอกใหญ่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งผลและฐานรองดอกกว้าง และกลีบหนา ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบชูดานเชียงใหม่ มีผลผลิตเมล็ดแห้ง 57.68 - 192.24 กก./ไร่ ผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผล 1,763.15 - 2,375.36 กก./ไร่ และผลผลิตกลีบแห้ง 29.36 - 87.03 กก./ไร่

คำสำคัญ : กระเจี๊ยบแดง การปรับปรุงพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ น้ำมันในเมล็ด

Abstract

Collection and evaluation of Roselle, local cultivars and introduced cultivars aimed to obtain high seed yield and seed oil. Experiments were conducted at Chiang Rai Horticultural Research Center. Randomized Complete Block Design with 17 treatments and 3 replications was applied, by comparison and Selective breeding (Bulk Method of Selection) in the 1st growing season (August 2016 - March 2017), it was found that 8 varieties presented high average dry seed yield. Eight varieties were CRI 01 CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 05 CRI 06 CRI 07 and CRI 08, respectively. The average dry seed weights were 45.23 - 62.36 kg/rai and the percentage of oil was 13.89 - 17.64%. After that, eight selected varieties were planted in comparison with commercial variety (the Sudanese Chiangmai variety), they were tested for 2 seasons (August 2017 - March 2018 and August 2018 - March 2019). Randomized Complete Block Design with 9 treatments, 3 and 4 replications were respectively applied. It was found that the suitable varieties for seed oil production were CRI 02 CRI 03 and CRI 08 because these varieties with high dry seed weight in both seasons were 68.42 - 294.29 kg / rai, good growth and the seed oil were 14.89 % - 17.16 % which were nearby or greater than the comparable varieties Sudanese Chiangmai (15.89%). The varieties suitable for breeding or producing fresh and dried calyx were CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 because the results of fresh calyx weight and fruit yield and dry calyx weight yield were high in both seasons as follows 1,980.51 - 3,837.83 kg/rai and 43.36 - 200.09 kg/rai., respectively. These varieties had big base of the petals ; large diameter of fruit and receptacle and thick calyx. Which the comparable variety Sudanese Chiangmai had dry seed yield 57.68 - 192.24 kg/rai., fresh calyx weight and fruit yield 1,763.15 - 2,375.36 kg/rai and dry calyx weight yield 29.36 - 87.03 kg/rai.

Keyword : roselle, *Hibiscus sabdariffa* L., breeding selection, seed oil content

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

^{2/} สถาบันวิจัยพืชสวน

^{3/} ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

^{4/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

^{1/} Chiangrai Horticulture Research Center

^{2/} Horticulture Research Institute

^{3/} Si Sa Ket Horticulture Research Center

^{4/} Loei Horticulture Research Center

บทนำ

กระเจี๊ยบแดงมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Hibiscus sabdariffa* linn. อยู่ในวงศ์ Malvaceae วงศ์เดียวกับฝ้าย ขบา ปอ ชื่อสามัญ roselle และ jamaica sorrel ถิ่นกำเนิดในประเทศมาเลเซียและอินเดีย (วิทย์, 2548) ส่วนที่ใช้เป็นยาคือฐานรองกลีบดอก ซึ่งเป็นส่วนของกลีบเลี้ยง (calyx) และริ้วประดับ (epicalyx) สามารถลดความดันโลหิตช่วงหัวใจบีบตัว และช่วยขับปัสสาวะ (พินิตา, 2561) ในน้ำต้มดอกแห้งมีกรดผลไม้และ AHA หลายชนิด ในปริมาณสูง ใช้ทำเครื่องดื่ม เยลลี่ และเบเกอรี่ ส่วนของใบอ่อนและยอดใช้ประกอบอาหาร

สำหรับน้ำมันจากเมล็ด สามารถนำไปทำไบโอเบนซิน หรือนำไปประกอบอาหาร น้ำมันที่สกัดได้เมื่อนำมาทำให้บริสุทธิ์จะได้น้ำมันใส สีเหลืองอ่อนมีกลิ่นปกติ มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงถึงร้อยละ 74 ประกอบด้วยกรดลิโนเลอิกร้อยละ 30.9 ซึ่งเป็นกรดไขมันที่ร่างกายต้องการมาก ขาดไม่ได้ และลิโนเลอิกร้อยละ 1.47 คุณสมบัติทางด้านกรดไขมันเทียบได้กับน้ำมันรำข้าว แต่น้ำมันเมล็ดกระเจี๊ยบทำให้บริสุทธิ์ง่ายกว่าน้ำมันรำข้าว เพราะกรดต่ำ (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2557)

kosakowska และคณะ(2005) พบว่ากระเจี๊ยบแดงที่ปลูกในประเทศอียิปต์ มีปริมาณน้ำมันในเมล็ด 15.31-18.99 % และมีกรดไขมัน 5 ชนิด ดังนี้ palmitic, stearic, linoleic, gamma-linoleic และ alpha-linoleic สำหรับกลุ่มสเตอรอล พบว่ามี brassicasterol, campesterol, stigmasterol และ sitosterol โดยมี sitosterol เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งปริมาณน้ำมันของกระเจี๊ยบแดงจะแตกต่างกันตามแหล่งปลูก(วิมลศรีและคณะ, 2525) และพันธุ์ที่ปลูก (ศิวพรและนิพัฒน์, 2557)

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของสารสกัดน้ำมันแสดงให้เห็นว่าจะเป็นส่วนหนึ่งของเหลวที่อุณหภูมิห้อง และชี้ให้เห็นว่าน้ำมันนำมาใช้ในการผลิตไอศกรีมได้ (Nzikon , 2011) น้ำมันเมล็ดกระเจี๊ยบมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย และสาร Sitosterol ที่พบในน้ำมันสามารถต้านเชื้อ *Staphylococcus albus* และ *Bacillus anthracis* นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อราได้ด้วย (สุทธิพงศ์, 2547)

กระเจี๊ยบแดงเจริญเติบโตได้ดีในเขตอากาศร้อนหรือค่อนข้างร้อน อุณหภูมิ 18-35 องศาเซลเซียส ทนทานต่อความแห้งแล้งแต่ไม่ชอบน้ำท่วมขัง ต้องการแสงแดดเต็มวัน ขึ้นได้ในดินทุกชนิด pH 6.6-6.8 เป็นพืชไวแสง ออกดอกเมื่อวันสั้น ช่วงแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต 13 ชั่วโมง ในระยะเวลา 4-5 เดือน ออกดอกเมื่ออายุได้ 120 วัน ปลูกโดยการหว่านหรือหยอดเมล็ด ระยะปลูก 1X1 เมตร ฤดูปลูกคือเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม กรมวิชาการเกษตร(2557) ธาตุอาหารที่กระเจี๊ยบแดงต้องการ คือ N : P₂O₅ : K₂O 5:1:4 ใส่เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุครบ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0, 18-46-0 อัตรา 33 และ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุ 2 และ 3 เดือน ใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 33, 7.5 และ 21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตและผลตอบแทนมากกว่าวิธีของเกษตรกร รวมทั้งมีต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่าวิธีของเกษตรกร (ทัศนีย์และคณะ, 2561)

เนื่องด้วยคุณประโยชน์ที่มีมากของกระเจี๊ยบแดง และปริมาณน้ำมันในเมล็ดกระเจี๊ยบแดงขึ้นกับพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิตในแปลงปลูก และวิธีการสกัดน้ำมัน ในการวิจัยภายใต้โครงการการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) เพื่อผลิตน้ำมัน จึงได้รวบรวมพันธุ์กระเจี๊ยบแดงจากแหล่งต่างๆ นำเมล็ดมาปลูก

เพื่อเป็นฐานพันธุ์กรรม 17 พันธุ์ เพื่อใช้คัดเลือกพันธุ์ที่มีแนวโน้มเป็นพันธุ์ที่ดีสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการวิจัย พัฒนาให้ได้พันธุ์กระเจี๊ยบแดงที่ให้ผลผลิตและมีปริมาณน้ำมันสูง

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบแดง 15 พันธุ์ ดังนี้ CRI 01 CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 05 CRI 06 CRI 07 CRI 08 CRI 09 CRI 10 CRI 11 CRI 12 CRI 013 CRI 14 และ CRI 15 ส่วนพันธุ์การค้าเพื่อเปรียบเทียบคือ พันธุ์ชูดานศรีสะเกษ และชูดานเชียงใหม่ ซึ่งแต่ละพันธุ์มีแหล่งที่มาของพันธุ์และรหัสพันธุ์(ผนวก-ตารางที่1)
2. ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
3. อุปกรณ์ในการบำรุงรักษาและเก็บเกี่ยว เช่น สายยางรดน้ำ จอบ กรรไกร ถุงคลุมดอก และถุงตาข่าย
4. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

-วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์ (สิงหาคม 2559 - มีนาคม 2560)

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD 17 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ให้กรรมวิธีเป็นพันธุ์

1. รวบรวมพันธุ์กระเจี๊ยบแดงจากแหล่งต่างๆ นำเมล็ดมาปลูกเพื่อเป็นฐานพันธุ์กรรม ดังนี้ พันธุ์ CRI 01 CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 05 CRI 06 CRI 07 CRI 08 CRI 09 CRI 10 CRI 11 CRI 12 CRI 013 CRI 14 และ CRI 15 ส่วนพันธุ์การค้า ใช้พันธุ์ชูดานศรีสะเกษ และชูดานเชียงใหม่
2. ปลูกกระเจี๊ยบแดงจากการเพาะเมล็ดในแปลงย่อยขนาด 5.5 x 10 ตารางเมตร ระยะปลูก 1.5 x 1.5 เมตร 1 ต้น/หลุม ปลูก 28 ต้น/แปลง เก็บข้อมูล 10 ต้น/แปลง เว้นด้านหัวและท้ายแปลง ใส่ปุ๋ยคอกรองพื้น อัตรา 1 ต้น/ไร่ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุ 1 -2 เดือน ให้น้ำ และกำจัดวัชพืช ตามความจำเป็น เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและองค์ประกอบของผลผลิตเมล็ด และกลีบ
3. คลุมดอกก่อนบาน เพื่อให้ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดทุกพันธุ์จากต้นที่มีลักษณะที่ดีจำนวน 6 ต้นต่อแปลง ทดลองย่อย เก็บเมล็ดรวม (bulk method) แบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ใช้สำหรับวิเคราะห์น้ำมัน ส่วนที่ 2 เป็นเมล็ดพันธุ์ใช้สำหรับปลูกใหม่

4. คัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะดีตามเกณฑ์การคัดเลือกให้คงเหลือจำนวน 8 พันธุ์ โดยเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้ เจริญเติบโตดี ผลผลิตกลีบสดและแห้ง/ไร่ ผลผลิตเมล็ดแห้ง/ไร่ และปริมาณน้ำมันสูงมากกว่าพันธุ์การค้า

ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบพันธุ์คัดเลือก 8 พันธุ์ (สิงหาคม 2560 - มีนาคม 2562)

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ

1. ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์จากพันธุ์ที่คัดเลือก จำนวน 8 พันธุ์ และพันธุ์การค้า ในฤดูปลูกที่ 1 (สิงหาคม 2560 - มีนาคม 2561) ดำเนินการปลูกเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 ในส่วนของฤดูปลูกที่ 2 (สิงหาคม 2561 - มีนาคม 2562) ปลูกในแปลงขนาด 44 ตารางเมตร /พันธุ์/ซ้ำ ระยะปลูก 1 x 1 เมตร 1 ต้น/หลุม ปลูก 21 ต้น/แปลง เก็บข้อมูล 6 ต้น/แปลง เว้นด้านหัวและท้ายแปลง ใส่ปุ๋ยคอกรองพื้นอัตรา 1 ต้น/ไร่ ใส่ปุ๋ยตาม

ผลงานวิจัยของทัศนีย์และคณะ(2561) เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุครบ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 18-46-0 อัตรา 33 และ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุ 2 และ 3 เดือน ใส่ 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 33, 7.5 และ 21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ให้น้ำและกำจัดวัชพืชตามความจำเป็น

2. คัดเลือกพันธุ์ ที่มีลักษณะดีตามเกณฑ์การคัดเลือกให้คงเหลือจำนวน 3 พันธุ์ โดยเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้ การเจริญเติบโต ผลผลิตเมล็ดแห้ง/ไร่ ผลผลิตกลีบสดและแห้ง/ไร่ และปริมาณน้ำมัน(%)สูงมากกว่าพันธุ์การค้า

- การบันทึกข้อมูล

ผลผลิตเมล็ดแห้ง/ไร่ และกลีบสด/ไร่ ปริมาณน้ำมันในเมล็ด(%) การเจริญเติบโต เช่น ความสูงต้น จำนวนกิ่งต่อต้น ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนเมล็ด/ผล ลักษณะทางคุณภาพ เช่น ปริมาณแอนโทไซยานิน

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2559 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2561

- สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

ผลการทดลองและวิจารณ์

การปลูกทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ ขั้นตอนที่ 1

กระเจี๊ยบแดงแต่ละพันธุ์มีลักษณะต่างกัน ทั้งในลักษณะขนาดผล หรือความยาวและความกว้างของผล (กระจ๊อ) ความหนา ความยาว และสีของฐานรองกลีบดอกซึ่งเป็นส่วนของกลีบเลี้ยงและริวประดับ(คนส่วนใหญ่ในทางการค้าเรียกกลีบดอกกระเจี๊ยบแดง สำหรับในรายงานฉบับนี้เรียกกลีบ เพื่อให้เข้าใจง่าย) ซึ่งลักษณะเหล่านี้มีผลต่อจำนวนเมล็ดและผลผลิตกลีบ (ภาพที่ 1) และพบว่า กระเจี๊ยบแดงหลายพันธุ์มีลักษณะไม่สม่ำเสมอ เช่น พันธุ์ CRI 09 มีสีลำต้นและกลีบมีสีระดับเข้มไม่เท่ากัน และพันธุ์ CRI 11 พบลักษณะที่มีขนและไม่ไม่มีขนบนกลีบ สีลำต้นและกลีบมีระดับสีเข้มต่างกัน (ภาพที่ 2)

ผลผลิตเมล็ดแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CRI 01 CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 05 CRI 06 CRI 07 และ CRI 08 ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดแห้ง 45.23 - 62.36 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกันและไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบที่ให้ผลผลิตเมล็ดแห้งดังนี้ พันธุ์ชูดานศรีสะเกษ 62.10 กก./ไร่ และ ชูดานเชียงใหม่ 62.24 กก./ไร่ โดยทั้ง 8 พันธุ์ดังกล่าวมีปริมาณน้ำมันระหว่าง 13.89 - 17.64 % ส่วนพันธุ์ชูดานศรีสะเกษ และชูดานเชียงใหม่ มีปริมาณน้ำมัน 16.82 % และ 16.74 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ซึ่งพันธุ์ชูดานเชียงใหม่และชูดานศรีสะเกษ ให้ผลผลิตกลีบ เมล็ดแห้ง และเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ไม่แตกต่างและใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงคัดเลือกเฉพาะชูดานเชียงใหม่ ไปใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบต่อไป แล้วคัดเลือกต้นที่มีลักษณะที่ดี คลุมดอกก่อนบานด้วยถุงรีเมย์ เพื่อให้ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดโดยวิธีรวมเมล็ด แล้วนำเมล็ดปลูกในขั้นตอนที่ 2 ฤดูที่ 1 ในส่วนของการเก็บผลผลิตเพื่อให้ได้ทั้งกลีบสดและเมล็ดที่แก่เต็มที่ซึ่งให้ปริมาณน้ำมันสูงนั้น ควรเก็บในระยะที่กระจ๊อหรือผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและเปลือกของผลเริ่มมีรอยแยก(ภาพที่ 3)

ผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลและผลผลิตกลีบแห้งมีความแตกต่างทางสถิติ ในกลุ่มที่ให้ผลผลิตเมล็ดแห้งสูง 8 พันธุ์ดังกล่าว มีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลสูงและมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบคือ พันธุ์ CRI 08 มีผลผลิต 2,464.64 กก./ไร่ มี 4 พันธุ์ให้ผลผลิตสูงไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ ดังนี้ CRI 01 CRI 02 CRI 05 และ CRI 07 โดย

มีผลผลิต 1,579.86 – 2070.14 กก./ไร่ และ 3 พันธุ์ดังนี้ CRI 03 CRI 04 และ CRI 06 มีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผล 868.90 – 1,113.11 กก./ไร่ น้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ซึ่งพันธุ์เปรียบเทียบมีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผล ดังนี้ ชูดานศรีสะเกษ 1,516.54 กก./ไร่ และ ชูดานเชียงใหม่ 1,932.13 กก./ไร่ (ตารางที่ 1)

ในส่วนของผลผลิตกลีบแห้ง(ทางตลาดเรียกกลีบดอกกระเจี๊ยบแดง) มี 3 พันธุ์ที่มีผลผลิตสูงไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ ดังนี้ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 โดยให้ผลผลิตกลีบแห้ง 89-27 – 131.9 กก./ไร่ ในส่วนของพันธุ์ CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 06 และ CRI 07 มีผลผลิตกลีบแห้ง 53.38 – 78.01 กก./ไร่ ซึ่งน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ชูดานศรีสะเกษ 109.6 กก./ไร่ และ ชูดานเชียงใหม่ 111.86 กก./ไร่ (ตารางที่ 1)

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์คัดเลือก ขั้นตอนที่ 2

ฤดูปลูกที่ 1 (สิงหาคม 2560 - มีนาคม 2561)

ปลูกกระเจี๊ยบแดงโดยใช้เมล็ด 8 พันธุ์ที่คัดเลือกดังกล่าว และพันธุ์การค้า(ชูดานเชียงใหม่) เพื่อเปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ให้กรรมวิธีเป็นพันธุ์ พบว่ากลุ่มที่ให้ผลผลิตเมล็ดแห้งใกล้เคียงและมากกว่าพันธุ์การค้า(ชูดานเชียงใหม่) 5 ลำดับแรกก็คือ CRI 07(100.89 กก./ไร่) CRI 02(96.31 กก./ไร่) CRI 03(87.50 กก./ไร่) CRI 08(68.42 กก./ไร่) และ CRI 02(57.32 กก./ไร่) ในส่วนของพันธุ์พันธุ์การค้า(ชูดานเชียงใหม่)มีผลผลิตเมล็ดแห้ง 57.68 กก./ไร่ (ตารางที่ 2)

ผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลมีความแตกต่างกันทางสถิติ กลุ่มพันธุ์ที่ให้ผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ มี 5 พันธุ์ คือ CRI 08(3,312.33 กก./ไร่) CRI 01(2,798.37 กก./ไร่) CRI 02(2,520.42 กก./ไร่) CRI 07(2,401.94 กก./ไร่) และ CRI 07(2,114.69 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์พันธุ์การค้า(ชูดานเชียงใหม่)มีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผล 2,375.36 กก./ไร่ (ตารางที่ 3)

ผลผลิตกลีบแห้งของทุกพันธุ์ในฤดูปลูกที่ 1 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีผลผลิตกลีบแห้ง 12.73 – 54.95 กก./ไร่ (ตารางที่ 3) ทั้งนี้เนื่องจากฝนตกอย่างต่อเนื่องในช่วงเก็บเกี่ยว มีผลทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหาย จึงขยายเวลาต่อในฤดูปลูกที่ 2

ฤดูปลูกที่ 2 (สิงหาคม 2561 - มีนาคม 2562)

วางแผนการทดลองแบบ RCBD 9 กรรมวิธี 4 ซ้ำ และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลงานวิจัยของทัศนีย์และคณะ(2561) พบว่าทุกพันธุ์มีผลผลิตเมล็ดแห้งเพิ่มขึ้น กลุ่มที่ให้ผลผลิตเมล็ดแห้งสูงและไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ(ชูดานเชียงใหม่) มี 5 พันธุ์ ดังนี้ CRI 02(294.19 กก./ไร่) CRI 03(275.30 กก./ไร่) CRI 08(245.19 กก./ไร่) CRI 05(210.61 กก./ไร่) CRI 01(177.96 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบ(ชูดานเชียงใหม่) มีผลผลิตเมล็ดแห้ง 192.24 กก./ไร่ (ตารางที่ 2)

ผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลมีความแตกต่างกันทางสถิติ กลุ่มที่ให้ผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ(ชูดานเชียงใหม่) มีดังนี้ CRI 08(3,837.83 กก./ไร่) CRI 02(2,537.82 กก./ไร่) CRI 03(2,017.05 กก./ไร่) CRI 03(1,725.96 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบ(ชูดานเชียงใหม่) มีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผล 1,763.15 กก./ไร่ (ตารางที่ 3)

ผลผลิตกสิบแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ กลุ่มที่ให้ผลผลิตกสิบแห้งมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ(ชุดานเชียงใหม่) มีดังนี้ CRI 08(200.09 กก./ไร่) CRI 05(108.83 กก./ไร่) CRI 01(97.80 กก./ไร่) CRI 02(96.44 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบ(ชุดานเชียงใหม่) มีผลผลิตกสิบแห้ง 87.03 กก./ไร่ (ตารางที่ 3)

ผลผลิตทั้ง 2 ฤดูปลูก

กลุ่มพันธุ์ที่มีผลผลิตเมล็ดแห้ง/ไร่สูงทั้ง 2 ฤดูปลูก (เรียงลำดับผลผลิตจากฤดูปลูกที่ 2 เนื่องจากสภาพอากาศไม่แปรปรวน) มี 5 พันธุ์ ดังนี้ CRI 02 มีผลผลิตเมล็ดแห้งมากที่สุด 96.31 ; 294.29 กก./ไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ CRI 03 (87.50 ; 275.30 กก./ไร่) CRI 08 (68.42 ; 245.19 กก./ไร่) CRI 05 (50.38 ; 210.61 กก./ไร่) และ CRI 01 (57.32 ; 177.96 กก./ไร่) ซึ่งผลผลิตทั้ง 5 พันธุ์ไม่แตกต่างกันและไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ (ชุดานเชียงใหม่)มีผลผลิตเมล็ดแห้ง 2 ฤดูปลูก 57.68 ; 192.24 กก./ไร่ และมีน้ำมันในเมล็ดมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ ดังนี้ CRI 08 (17.16 %) CRI 01 (16.84 %) CRI 05 (16.73 %) CRI 03 (15.87 %) พันธุ์ CRI 02 (14.89 %) พันธุ์เปรียบเทียบ (15.89 %) (ตารางที่ 2) เนื่องจากทั้ง 5 พันธุ์ดังกล่าวมีการเจริญเติบโตในเกณฑ์ที่ดีถึงดีมาก ทั้งในด้านความสูง ความกว้างของทรงพุ่ม และจำนวนกิ่ง และให้จำนวนกิ่งมากขึ้นหลังได้รับปุ๋ยตามคำแนะนำจากงานวิจัยของทัศนีย์และคณะ(2561) จึงทำให้ได้จำนวนผลผลิตเมล็ดแห้งมากขึ้นในฤดูปลูกที่ 2 โดยมีความสูงเฉลี่ยทั้ง 2 ฤดูปลูก ดังนี้ CRI 03 (159.73 ; 173.50 ซม.) CRI 05 (138.33 ; 194.38 ซม.) CRI 08 (139.00 ; 198.88 ซม.) CRI 01 (143.27 ; 208.00 ซม.) และ CRI 02 (170.47 ; 241.88 ซม.) ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยพันธุ์ CRI 02 (158.13 ; 231.94 ซม.) CRI 05 (116.65 ; 213.63 ซม.) CRI 01 (128.84 ; 210.88 ซม.) CRI 08 (138.87 ; 210.88 ซม.) CRI 08 และ CRI 03 (157.93 ; 190.63 ซม.) จำนวนกิ่งเฉลี่ยของพันธุ์ CRI 08 (13.61 ; 59.63 กิ่ง) CRI 01 (15.16 ; 47.00 กิ่ง) CRI 05 (13.35 ; 33.38 กิ่ง) CRI 03 (14.21 ; 26.88 กิ่ง) CRI 02 (19.53 ; 26.38 กิ่ง) ดังใน ตารางที่ 4 ประกอบกับมีจำนวนเมล็ดเฉลี่ย/ผลอยู่ในระดับที่สูงปานกลางถึงสูงมาก ดังนี้ CRI 08 (17 เมล็ด/ผล) CRI 01 (20.0 เมล็ด/ผล) CRI 05 (22.2 เมล็ด/ผล) CRI 03 (29.1 เมล็ด/ผล) และ CRI 02 (29.9 เมล็ด/ผล) ดัง ตารางที่ 5 ดังนั้น พันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตน้ำมันจากเมล็ด 3 พันธุ์แรกที่ให้ผลผลิตสูงและมีมีลักษณะที่ดี คือ CRI 02 CRI 03 และ CRI 08

กลุ่มพันธุ์ที่มีผลผลิตกสิบสดรวมทั้งผลและกสิบแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก มี 4 พันธุ์ ดังนี้ CRI 01 CRI 02 CRI 05 และ CRI 08 จัดเรียงลำดับจากผลผลิตในฤดูปลูกที่ 2 (เนื่องจากสภาพอากาศไม่แปรปรวน) CRI 08 มีผลผลิตกสิบสดรวมทั้งผลและกสิบแห้งสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 ฤดูปลูก โดยมีผลผลิตกสิบสดรวมทั้งผล 3,312.33 ; 3,837.83 กก./ไร่ กสิบแห้งแห้ง 52.80 ; 200.09 กก./ไร่ เนื่องจากฐานรองกสิบดอกใหญ่โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งผลและฐานรองดอกกว้าง ประกอบกับกสิบหนา (ตารางที่ 5) ส่วนพันธุ์ CRI 01 CRI 02 และ CRI 05 มีผลผลิตกสิบสดรวมทั้งผลและผลผลิตกสิบแห้งรองลงมา และไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ (ชุดานเชียงใหม่) โดยมีผลผลิตกสิบสดรวมทั้งผล ดังนี้ CRI 01 (2,798.37 ; 1,980.51 กก./ไร่) CRI 02 (2,525.42 ; 2,537.82 กก./ไร่) และ CRI 05 (2,114.69 ; 2,017.05 กก./ไร่) สำหรับผลผลิตกสิบแห้ง มีดังนี้ CRI 01 (49.42 ; 97.81 กก./ไร่) CRI 02 (50.25 ; 96.44 กก./ไร่) และ CRI 05 (43.36 ; 108.83 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบ(ชุดานเชียงใหม่)มีผลผลิตกสิบสดรวมทั้งผล 2,375.36 ; 1,763.15 กก./ไร่ และผลผลิตกสิบแห้ง 29.36 ; 87.03 กก./ไร่ (ตารางที่ 3)

ในการผลิตกลีบสดรวมทั้งผลนั้นได้นำลักษณะอื่นๆที่ตลาดต้องการมาพิจารณาไปด้วย เช่น น้ำหนักทั้งผลรวมฐานรองดอก(น้ำหนักสดทั้งดอก) ขนาดผล ความหนาของกลีบ และปริมาณแอนโทไซยานิน พบว่าพันธุ์ที่มีลักษณะดังกล่าวมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ มีดังนี้ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 โดยมีขนาดผลใหญ่ หรือมีน้ำหนักทั้งผลรวมฐานรองดอก ดังนี้ CRI 01 (14.70 กรัม/ผล) CRI 05 (14.64 กรัม/ผล) CRI 08 (14.56 กรัม/ผล) มีกลีบเลี้ยงหนา ดังนี้ CRI 01 (2.51 มม.) CRI 05 (2.22 มม.) CRI 08 (2.00) สำหรับแอนโทไซยานินของทั้ง 3 พันธุ์สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ดังนี้ CRI 01 (121.04 มก.) CRI 05 (193.00 มก.) และ CRI 08 (328.83 มก.) ในส่วนของพันธุ์ CRI 02 มีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลสูงและกลีบแห้งสูงไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ แต่มีลักษณะที่ตลาดต้องการด้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ดังนี้ มีขนาดดอกเล็ก(เส้นผ่าศูนย์กลางทั้งผลและฐานรองดอก 25.25 มม.) น้ำหนักทั้งผลรวมฐานรองดอก 7.02 กรัม กลีบบาง โดยมีความหนาของโคนกลีบ 1.63 มม. ปริมาณแอนโทไซยานิน 33.08 มก. สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งผลและฐานรองดอก 38.15 มม. น้ำหนักทั้งผลรวมฐานรองดอก 13.86 กรัม มีความหนาของโคนกลีบเลี้ยง 2.29 มม. ปริมาณแอนโทไซยานิน 32.42 มก. (ตารางที่ 5) ดังนั้น พันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตกลีบสดและแห้งคือ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ดคือ CRI 02 CRI 03 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตเมล็ดแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 68.42 - 294.29 กก./ไร่ มีการเจริญเติบโตในเกณฑ์ที่ดีถึงดีมาก ทั้งในด้านความสูง ความกว้างของทรงพุ่ม และจำนวนกิ่ง มีน้ำมันในเมล็ด ดังนี้ CRI 08 (17.16 %) CRI 03 (15.87 %) และพันธุ์ CRI 02 (14.89 %) ซึ่งมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ(ชุดานเชียงใหม่) ส่วนพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์หรือผลิตกลีบสดและแห้งคือ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลและกลีบแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 1,980.51 - 3,837.83 กก./ไร่ และ 43.36 - 200.09 กก./ไร่ ตามลำดับ มีฐานรองกลีบดอกใหญ่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งผลและฐานรองดอกกว้าง และกลีบเลี้ยงหนา ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบ(ชุดานเชียงใหม่)มีผลผลิตเมล็ดแห้ง 57.68 - 192.24 กก./ไร่ น้ำมันในเมล็ด 15.89 % ผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผล 1,763.15 - 2,375.36 กก./ไร่ และผลผลิตกลีบแห้ง 29.36 - 87.03 กก./ไร่

ในการคัดเลือกพันธุ์ครั้งนี้พบว่าพันธุ์ CRI 03 มีแอนโทไซยานินสูงที่สุด (405.08 มก./วัดฤดูดับ 100 ก.) อีกทั้งให้ผลผลิตกลีบทั้ง 2 ฤดูปลูกอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผล 1,190.74 - 1725.96 กก./ไร่ และผลผลิตกลีบแห้ง 32.13 - 72.36 กก./ไร่ จึงเป็นพันธุ์ที่ควรนำมาทำการคัดเลือกพันธุ์ตามแผนการดำเนินงานการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ลูกผสมที่มีผลผลิตและสารแอนโทไซยานินสูงต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ พัฒนาต่อในการทดลองที่ 2 เรื่อง การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ กระเจียบแดงที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง เพื่อทำการการคัดเลือกพันธุ์ตามแผนการดำเนินงานการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้พันธุ์ลูกผสมที่มีน้ำมันสูง



ภาพที่ 1 รูปทรง สี ขนาดฐานรองกลีบดอก(กลีบเลี้ยงและรี้วประดับ)ของกระเจี๊ยบแดง (ก) CRI 01 (ข) CRI 02 (ค) CRI 03 (ง) CRI 04 (จ) CRI 05 (ฉ) CRI 06 (ช) CRI 07 (ซ) CRI 08 (ฅ) CRI 09(ญ) CRI 10 (ฎ) CRI 11 (ฏ) CRI 12 (ฐ) CRI 13 (ฑ) CRI 14 (ฒ) CRI 15 (ณ) ชูดานศรีสะเกษ (ด) ชูดานเชียงใหม่



ภาพที่ 2 ลักษณะความไม่สม่ำเสมอของพันธุ์ (ก) พันธุ์ CRI 09 มีสีลำต้นและกลีบสีระดับเข้มไม่เท่ากัน (ข) CRI 11 กลีบมีขนและไม่ไม่มีขน สีลำต้นและกลีบมีระดับสีเข้มต่างกัน



ภาพที่ 3 ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตที่เหมาะสม (ข และ ค) เพื่อให้ได้ทั้งกลีบสดและเมล็ดที่แก่ ควรเก็บในระยะที่ผลหรือกระจ๊อเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและเปลือกของผลเริ่มมีรอยแยก

ตารางที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยของกลีบสดรวมทั้งผล กลีบแห้ง เมล็ดแห้ง และปริมาณน้ำมันของกระเจี๊ยบแดง 15 พันธุ์ และพันธุ์การค้า ชูดาน ในฤดูปลูก สิงหาคม 2559 - มีนาคม 2560

พันธุ์	น้ำหนักเฉลี่ย(กก./ไร่)			ปริมาณน้ำมัน (%)
	กลีบสดรวมทั้งผล	กลีบแห้ง	เมล็ดแห้ง	
CRI 01	2070.14 ab	124.36 a	62.36 a	17.64
CRI 02	1594.28 bcd	53.38 def	50.94 a-d	15.64
CRI 03	868.90 ef	44.31 ef	45.23 a-d	16.32
CRI 04	884.67 ef	60.6 c-f	53.29 abc	16.5
CRI 05	1580.99 bcd	89.27 bc	51.25 a-d	17.2
CRI 06	1113.11 def	61.9 c-f	46.20 a-d	14.97
CRI 07	1579.86 bcd	78.01 cde	54.91 abc	13.89
CRI 08	2464.64 a	131.9 a	53.21 abc	17.11
CRI 09	614.28 f	33.21 f	25.47 e	16.55
CRI 10	1325.44 de	53.52 def	38.57 b-e	16.41
CRI 11	1380.87 cde	75.11 cde	33.90 de	15.3
CRI 12	1090.97 def	56.25 def	37.86 b-e	16.24
CRI 13	1054.99 def	67.88 cde	41.56 b-e	15.39
CRI 14	896.38 ef	53.13 def	36.66 cde	15.88
CRI 15	891.01 ef	34.66 f	41.51 b-e	16.5
ชูดารศรีสะเกษ	1516.54 cd	109.6 ab	62.10 a	16.82
ชูดานเชียงใหม่	1932.13 bc	111.86 ab	62.24 a	16.74
CV (%)	21.90	22.00	19.20	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

ตาราง 2 น้ำหนักเฉลี่ยเมล็ดแห้ง และน้ำมันในเมล็ดของกระเจี๊ยบแดงในฤดูปลูกสิงหาคม 2560 - มีนาคม 2561 และฤดูปลูกเดือนสิงหาคม 2561 - มีนาคม 2562

พันธุ์	น้ำหนักเฉลี่ยเมล็ดแห้ง(กก./ไร่)		น้ำมันในเมล็ด (%)
	ส.ค. 60 – มี.ค. 61	ส.ค. 61 – มี.ค. 62	
CRI 01	57.32 bc	177.96 bc	16.84
CRI 02	96.31 a	294.19 a	14.89
CRI 03	87.5 ab	275.30 ab	15.87
CRI 04	30.13 c	144.74 c	15.21
CRI 05	50.38 bc	210.61 abc	16.73
CRI 06	51.19 bc	151.94 c	15.8
CRI 07	100.89 a	164.03 c	14.2
CRI 08	68.42 ab	245.19 abc	17.16
ชุดาน เชียงใหม่	57.68 bc	192.24 abc	15.89
CV (%)	29.6	31.90	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 น้ำหนักเฉลี่ยกลีบสดรวมทั้งผล และกลีบแห้งของกระเจี๊ยบแดง ในฤดูปลูกสิงหาคม 2560 - มีนาคม 2561 และฤดูปลูกเดือนสิงหาคม 2561 - มีนาคม 2562

พันธุ์	น้ำหนักเฉลี่ย(กก./ไร่)			
	กลีบสดรวมทั้งผล		กลีบแห้ง	
	ส.ค. 60 – มี.ค.61	ส.ค. 61 – มี.ค.62	ส.ค. 60 – มี.ค.61	ส.ค. 61 – มี.ค.62
CRI 01	2,798.37 ab	1,980.51 bc	49.42 ab	97.80 bc
CRI 02	2,520.42 bc	2,537.82 bc	50.25 ab	96.44 bc
CRI 03	1,190.74 d	1,725.96 cd	32.13 ab	72.36 bcd
CRI 04	733.25 d	1,612.46 cd	12.73 b	47.91 d
CRI 05	2,114.69 c	2,017.05 bc	43.36 ab	108.83 b
CRI 06	1,186.73 d	1,630.90 cd	21.01 ab	71.89 bcd
CRI 07	2,401.94 bc	1,231.23 d	54.95 a	59.85 cd
CRI 08	3,312.33 a	3,837.83 a	52.80 a	200.09 a
ชุดาน เชียงใหม่	2,375.36 bc	1,763.15 cd	29.36 ab	87.03 bc
CV (%)	15.7	19.7	52.7	25.20

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ความสูงเฉลี่ยของต้น ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนกิ่ง ในฤดูปลูกสิงหาคม 2560 - มีนาคม 2561 และฤดูปลูกเดือนสิงหาคม 2561 - มีนาคม 2562

พันธุ์	ความสูงเฉลี่ย(ซม.)		ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย(ซม.)				จำนวนกิ่งเฉลี่ย(กิ่ง)	
	ส.ค. 60 - มี.ค.61	ส.ค. 61 - มี.ค.62	ส.ค. 60 - มี.ค.61	ส.ค. 61 - มี.ค.62	ส.ค. 60 - มี.ค.61	ส.ค. 61 - มี.ค.62		
CRI 01	143.27 b	208.00 b	128.84 bc	210.88 b	15.16 ab	47.00 abc		
CRI 02	170.47 b	241.88 a	158.13 ab	231.94 b	19.53 a	26.38 c		
CRI 03	159.73 b	173.50 cd	157.93 ab	190.63 b	14.21 b	26.88 c		
CRI 04	138.10 b	151.88 d	113.03 c	208.75 b	10.5 b	21.13 c		
CRI 05	138.33 b	194.38 bc	116.65 c	213.63 b	13.35 b	33.38 bc		
CRI 06	135.43 b	166.25 d	113.28 c	207.00 b	13.57 b	30.13 bc		
CRI 07	206.43 a	245.00 a	173.63 ab	314.00 a	19.6 a	54.88 ab		
CRI 08	139.00 b	198.88 bc	138.87 bc	210.88 b	13.1 b	59.63 a		
ชุดาน เชียงใหม่	131.78 b	196.88 bc	133.65 bc	205.00 b	15.24 ab	65.75 a		
CV (%)	13.0	8.2	13.1	15.7	18.2	39.0		

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
เปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมด และค่าเฉลี่ย 10 ผลสดของน้ำหนักกลีบรวมทั้งผล ความกว้างของฐานกลีบ ความหนาของฐานกลีบ จำนวนเมล็ด/ผล ของกระเจียบแดง

พันธุ์	แอนโท	ค่าเฉลี่ย 10 ผลสด			
	ไซยานิน ทั้งหมด (มก./วัตถุดิบ 100 ก.)	น้ำหนักกลีบ รวมทั้งผล (ก.)	ความกว้าง ของฐาน กลีบ (มม.)	ความหนาฐาน กลีบ (มม.)	จำนวน เมล็ด/ผล (เมล็ด)
CRI 01	121.04	14.70	41.00	2.51	20
CRI 02	33.18	7.02	25.54	1.63	29.9
CRI 03	405.08	11.31	32.09	1.92	29.1
CRI 04	198.92	8.33	30.39	1.66	26.6
CRI 05	193.00	14.64	37.52	2.22	22.2
CRI 06	20.25	7.02	24.14	1.59	26.2
CRI 07	41.20	10.19	31.63	1.98	28.6
CRI 08	382.83	14.56	37.41	2.00	17
ชุดานเชียงใหม่	32.42	13.86	38.15	2.29	27.3

การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบแดงที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง
Fertilization and selection of roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn.)
For high oil percentage

อรุณี ใจเถิง^{1/} ศศิธร วรปิตรังสี^{1/} วิมล แก้วสีดา^{1/}
 วัชรพล บำเพ็ญอยู่^{1/} อำนวย อรรถล้งรอง^{2/} พรอนันต์ แข็งขันธ^{3/} สุภาวดี สมภาค^{4/}
 Arunee Jaithoeng^{1/} Sasitorn Vorapitirangsree^{1/} Wimol Kaewseeda^{1/}
 Watcharaphon Bumphenyoo^{1/} Amnuai Adthalungrong^{2/}
 Phornanan Khaengkhan^{3/} Supawadee Sompak^{4/}

บทคัดย่อ

การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบแดงที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวน เชียงราย เพื่อให้ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำมันสูง โดยปลูกและผสมพันธุ์แบบพบก้นหมด ไม่รวมผสมกลับ ในกลุ่มพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ด CRI 02 CRI 03 และ CRI 08 และกลุ่มพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตกลีบสดและแห้ง CRI 01 CRI 03 CRI 05 และ CRI 08 ในฤดูกาลที่ 1 (สิงหาคม 2561 – มกราคม 2562) ทำการคัดเลือกต้นลูกผสม F1 ในฤดูกาลที่ 2 (กันยายน 2562 – กุมภาพันธ์ 2563 พบว่า ต้นลูกผสมมีการเจริญเติบโตดี มีความสม่ำเสมอของลักษณะใบ สีลำต้น และสีกลีบ ในกลุ่มลูกผสมที่ปลูกจากพ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ดมีผลผลิตเมล็ดแห้ง ปริมาณน้ำมัน และกลีบสด สูงกว่าพันธุ์การค้า คือ CR1 02 x CR1 08 และ CR1 03 x CR1 08 โดยมีผลผลิตเมล็ดแห้งเฉลี่ย 69.78 และ 75.10 กก./ไร่ ปริมาณน้ำมัน 11.50 และ 14.00 % ผลผลิตกลีบสดเฉลี่ย 462.30 และ 686.53 กก./ไร่ ตามลำดับ กลุ่มลูกผสมที่มาจากพ่อแม่พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตกลีบสดและแห้ง มีผลผลิตกลีบที่ตี คือ CR1 01 x CR1 05 และ CR1 03 x CR1 08 เนื่องจากมีผลผลิตกลีบสดและปริมาณแอนโทไซยานินสูงกว่าพันธุ์การค้า โดย CR1 01 x CR1 05 และ CR1 03 x CR1 08 มีผลผลิตกลีบสด 399.06 และ 686.53 กก./ไร่ ปริมาณแอนโทไซยานิน 137.31 และ 121.72 มก./วัตถุดิบ 100 ก. ตามลำดับ ส่วนพันธุ์การค้า มีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลเฉลี่ย 939.41 กก./ไร่ ผลผลิตกลีบสด 293.00 กก./ไร่ ปริมาณน้ำมัน 11.44 % และปริมาณแอนโทไซยานิน 117.13 มก./วัตถุดิบ 100 ก. ขณะนี้ยังดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ต่อตามแผนการปรับปรุงพันธุ์

คำสำคัญ : กระเจี๊ยบแดง การปรับปรุงพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ น้ำมันในเมล็ด

Abstract

Breeding and selection of roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) for high oil percentage was carried out at Chiang Rai Horticultural Research Center. Breeding was done by half-sib mating but backcrossing was excluded. CRI 02 CRI 03 และ CRI 08 are parents which were suitable for seed oil production, whereas CRI 01 CRI 03 CRI 05 and CRI 08 were suitable for fresh and dried petals production. F1 hybrids were selected from first trial (August 2018 – January 2019). Selected F1 hybrids were planted during September 2019 – February 2020, they grew regularly with consistency of leaves, stem color and petal color. CR1 02 x CR1 08 and CR1 03 x CR1. 08 were hybrids from oil production parents which gave higher dried seeds, oil content and fresh petal compared with commercial variety. Dried seeds were 69.78 and 75.10 kg./rai, oil content were 11.50 and 14.00% and fresh petal were 462.30 – 686.53 Kg./rai, respectively. CR1 02 x CR1 08 and CR1 03 x CR1 08 were hybrids from high petal producing parents gave higher yield and anthocyanin content than commercial variety. Fresh calyx were 399.06 and 686.53 kg / rai, anthocyanin content were 137.31 and 121.72 mg / 100 g of raw materials in CR1 02 x CR1 08 and CR1 03 x CR1 08, respectively. Commercial variety presented 939.41 kg / rai of yield which were 293.00 kg / rai of fresh calyx, 11.44% oil content and 117.13 mg anthocyanin content / 100 g. of raw material. This project is ongoing according to breeding plan.

Keyword : roselle, *Hibiscus sabdariffa* L., breeding selection, seed oil content

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

^{2/} สถาบันวิจัยพืชสวน

^{3/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

^{4/} ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

^{1/} Chiangrai Horticulture Research Center

^{2/} Horticulture Research Institute

^{3/} Loei Horticulture Research Center ,

^{4/} Si Sa Ket Horticulture Research Center

คำนำ

กระเจี๊ยบแดงมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Hibiscus sabdariffa* linn. อยู่ในวงศ์ Malvaceae วงศ์เดียวกับฝ้าย ขบา ปอ ชื่อสามัญ roselle และ jamaica sorrel ถิ่นกำเนิดในประเทศมาเลเซียและอินเดีย (วิทย์, 2548) ส่วนที่ใช้เป็นยาคือฐานรองกลีบดอก ซึ่งเป็นส่วนของกลีบเลี้ยง (calyx) และริ้วประดับ (epicalyx) สามารถลดความดันโลหิตช่วงหัวใจบีบตัว และช่วยขับปัสสาวะ (พนิดา, 2561) ในน้ำต้มดอกแห้งมีกรดผลไม้และ AHA หลายชนิดในปริมาณสูง ใช้ทำเครื่องดื่ม เยลลี่ และเบเกอรี่ ส่วนของใบอ่อนและยอดใช้ประกอบอาหาร

สำหรับน้ำมันจากเมล็ด สามารถนำไปทำไบโอบีนซิน หรือนำไปประกอบอาหาร น้ำมันที่สกัดได้เมื่อนำมาทำให้บริสุทธิ์จะได้น้ำมันใส สีเหลืองอ่อนมีกลิ่นปกติ มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงถึงร้อยละ 74 ประกอบด้วยกรดลิโนเลอิกร้อยละ 30.9 ซึ่งเป็นกรดไขมันที่ร่างกายต้องการมาก ขาดไม่ได้ และลิโนเลนิกร้อยละ 1.47 คุณสมบัติทางด้านกรดไขมันเทียบได้กับน้ำมันรำข้าว แต่น้ำมันเมล็ดกระเจี๊ยบทำให้บริสุทธิ์ง่ายกว่าน้ำมันรำข้าว เพราะกรดต่ำ (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2557)

kosakowska และคณะ(2005) พบว่ากระเจี๊ยบแดงที่ปลูกในประเทศอียิปต์ มีปริมาณน้ำมันในเมล็ด 15.31-18.99 % และมีกรดไขมัน 5 ชนิด ดังนี้ palmitic, stearic, linoleic, gamma-linoleic และ alpha-linoleic สำหรับกลุ่มสเตอรอล พบว่ามี brassicasterol, campesterol, stigmasterol และ sitosterol โดยมี sitosterol เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งปริมาณน้ำมันของกระเจี๊ยบแดงจะแตกต่างกันตามแหล่งปลูก(วิมลศรีและคณะ, 2525) และพันธุ์ที่ปลูก (ศิวพรและนิพนธ์, 2557)

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของสารสกัดน้ำมันแสดงให้เห็นว่าจะจะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง และชี้ให้เห็นว่าน้ำมันนำมาใช้ในการผลิตไอศกรีมได้ (Nzikon, 2011) น้ำมันเมล็ดกระเจี๊ยบมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย และสาร Sitosterol ที่พบในน้ำมันสามารถต้านเชื้อ *Staphylococcus albus* และ *Bacillus anthracis* นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อราได้ด้วย (สุทธิพงศ์, 2547)

กระเจี๊ยบแดงเจริญเติบโตได้ดีในเขตอากาศร้อนหรือค่อนข้างร้อน อุณหภูมิ 18-35 องศาเซลเซียส ทนทานต่อความแห้งแล้งแต่ไม่ชอบน้ำท่วมขัง ต้องการแสงแดดเต็มวัน ขึ้นได้ในดินทุกชนิด pH 6.6-6.8 เป็นพืชไวแสง ออกดอกเมื่อวันสั้น ช่วงแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต 13 ชั่วโมง ในระยะเวลา 4-5 เดือน ออกดอกเมื่ออายุได้ 120 วัน ปลูกโดยการหว่านหรือหยอดเมล็ด ระยะปลูก 1X1 เมตร ฤดูปลูกคือเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม กรมวิชาการเกษตร(2557) ธาตุอาหารที่กระเจี๊ยบแดงต้องการ คือ N : P₂O₅ : K₂O 5:1:4 ใส่เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุครบ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0, 18-46-0 อัตรา 33 และ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุ 2 และ 3 เดือน ใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 33, 7.5 และ 21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตและผลตอบแทนมากกว่าวิธีของเกษตรกร รวมทั้งมีต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่าวิธีของเกษตรกร (ทัศนีย์และคณะ, 2561)

เนื่องด้วยคุณประโยชน์ที่มีมากของกระเจี๊ยบแดง และในการวิจัยภายใต้โครงการการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) เพื่อผลิตน้ำมันได้ดำเนินการทดลองเรื่อง การรวบรวมและประเมินพันธุ์กระเจี๊ยบแดงพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวน

เสียงราย พบว่า พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ดคือ CRI 02 CRI 03 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตเมล็ดแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 68.42 - 294.29 กก./ไร่ มีการเจริญเติบโตในเกณฑ์ที่ดี มีน้ำมันในเมล็ด 14.89 % - 17.16 % ซึ่งมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบกับ ชูดาน ชม. (15.89 %) ส่วนพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์หรือผลิตกลีบเลี้ยงสดและแห้งคือ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลและกลีบเลี้ยงแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 1,980.51 - 3,837.83 กก./ไร่ และ 43.36 - 200.09 กก./ไร่ ตามลำดับ มีฐานรองกลีบดอกใหญ่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งผลและฐานรองดอกกว้าง และกลีบเลี้ยงหนา ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับชูดานเชียงใหม่ มีผลผลิตเมล็ดแห้ง 57.68 - 192.24 กก./ไร่ ผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผล 1,763.15 - 2,375.36 กก./ไร่ และผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้ง 29.36 - 87.03 กก./ไร่ จึงได้ดำเนินการนำพันธุ์ดีที่ผ่านการประเมินดังกล่าว มาผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์กระเจี๊ยบแดงที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบแดงที่ผ่านการคัดเลือก จากการทดลองเรื่อง การรวบรวมและประเมินพันธุ์กระเจี๊ยบแดงพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูง ดังนี้ พ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ดคือ CRI 02 CRI 03 และ CRI 08 พ่อแม่พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตกลีบเลี้ยงสดและแห้งคือ CRI 01 CRI 03 CRI 05 และ CRI 08 ส่วนพันธุ์การค้าเพื่อเปรียบเทียบคือ พันธุ์ชูดานเชียงใหม่
2. ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
3. อุปกรณ์ในการบำรุงรักษาและเก็บเกี่ยว เช่น สายยางรดน้ำ จอบ กรรไกร ถุงคลุมดอก และถุงตาข่าย
4. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

- วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การผสมพันธุ์ (ปีงบประมาณ 2562)

แผนการทดลอง ไม่มีแผนการทดลอง

1. นำเมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบแดงที่ผ่านการคัดเลือกมาปลูก ดังนี้ พ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ดคือ CRI 02 CRI 03 และ CRI 08 พันธุ์พ่อแม่ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตกลีบเลี้ยงสดและแห้งคือ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 ส่วนพันธุ์การค้าปลูกเพื่อรักษาพันธุ์สำหรับใช้เปรียบเทียบคือ พันธุ์ชูดานเชียงใหม่

2. ปลูกในแปลงขนาด 44 ตารางเมตร /พันธุ์/แปลง ระยะปลูก 1 x 1 เมตร 1 ต้น/หลุม ปลูก 21 ต้น/แปลง ใส่ปุ๋ยคอกรองพื้นอัตรา 1 ตัน/ไร่ และปลูกในกระถาง 12 นิ้ว 12 ต้น/พันธุ์ ระยะห่างของกระถาง 1x1 ม. ใส่ปุ๋ยตามผลงานวิจัยของทัศนีย์และคณะ(2561) เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุครบ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 18-46-0 อัตรา 33 และ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุ 2 และ 3 เดือน ใส่ 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 33, 7.5 และ 21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ให้น้ำและกำจัดวัชพืชตามความจำเป็น

3. เมื่อถึงระยะออกดอก ทำการผสมข้ามแบบพบกันหมด ไม่รวมผสมกลับ โดยการเตรียมดอกพันธุ์แม่ (emasculatation) ในตอนเย็น ด้วยการขูดเกสรตัวผู้ออก แล้วนำถุงผ้ารีเมย์มาครอบไว้ ในส่วนของดอกพันธุ์พ่อใช้ ถุงคลุมดอกไว้ เพื่อป้องกันละอองเกสรจากต้นที่ไม่ต้องการ ทำการถ่ายละอองเกสรในตอนเช้าของวันถัดมา โดยการนำดอกเพศผู้มาแตะลงบนยอดเกสรเพศเมีย แล้วใช้ถุงผ้ารีเมย์คลุมดอกเพื่อป้องกันละอองเกสรจากต้นอื่นๆ และคล้องป้าย โดยการเขียนชื่อสายพันธุ์แม่ ตามด้วยเครื่องหมาย (x) ชื่อสายพันธุ์พ่อ และวันที่ ที่ทำการผสมพันธุ์ สำหรับการผสมตัวเองในสายพันธุ์พ่อแม่นั้นใช้ถุงคลุมดอกเดี่ยว

4. เก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดมีการสุกแก่โดยการสังเกตจากผลเป็นสีน้ำตาล แล้วนำเมล็ดมาตากแดดให้แห้ง ซึ่งเมล็ดที่ได้นี้เป็นเมล็ดลูกผสมชั่วรุ่นที่ 1

กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนที่ 2 คัดเลือกพันธุ์ (ปีงบประมาณ 2563)

แผนการทดลอง ไม่มีแผนการทดลอง

1. ปลูกต้นกล้ากระเจี๊ยบแดง(F1) ที่มาจากการเพาะเมล็ดในแปลง 10 ต้น/คู่ ปลูกแถวเรียงเดี่ยว ระยะระหว่างต้น 1x1 ม. ตามแผนการดำเนินงาน (ตารางที่ 6) และทำการคัดเลือกพันธุ์ ด้วยวิธีคัดเลือกแบบต้นต่อต้น (single seed descent selection) (ภาพที่ 4)

2. ใส่ปุ๋ยตามผลงานวิจัยของทัศนีย์และคณะ (2561) เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุครบ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 18-46-0 อัตรา 33 และ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุ 2 และ 3 เดือน ใส่ 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 33, 7.5 และ 21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ให้น้ำและกำจัดวัชพืชตามความจำเป็น

3. เมื่อถึงระยะออกดอก คลุมดอกวันก่อนบาน เพื่อให้ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดรวมในแต่ละคู่ (bulk method) แบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ใช้สำหรับวิเคราะห์น้ำมัน ส่วนที่ 2 เป็นเมล็ดพันธุ์ใช้สำหรับปลูกใหม่(ได้เมล็ด F2)

- การบันทึกข้อมูล

ผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผล(กก./ไร่) กลีบเลี้ยงสดหรือกลีบดอกสด(กก./ไร่) ผลผลิตเมล็ดแห้ง(กก./ไร่) ปริมาณน้ำมันในเมล็ด(%) ลักษณะทางคุณภาพ เช่น ปริมาณแอนโทไซยานิน น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด

- เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2561 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2563

- สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

ผลการทดลองและวิจารณ์

ขั้นตอน การผสมพันธุ์

ได้ทำการปลูกต้นพันธุ์พ่อแม่ เมื่อถึงระยะออกดอก ทำการผสมข้ามแบบพบกันหมด ไม่รวมผสมกลับ โดยการเตรียมดอกพันธุ์แม่ (emasculation) ในตอนเย็น ด้วยการขูดเกสรตัวผู้ออก แล้วนำถุงผ้ารีเมย์มาครอบไว้ ในส่วนของดอกพันธุ์พ่อใช้ถุงคลุมดอกไว้ เพื่อป้องกันละอองเกสรจากต้นที่ไม่ต้องการ ทำการถ่ายละอองเกสรในตอนเช้าของวันถัดมา โดยการนำดอกเพศผู้มาแตะลงบนยอดเกสรเพศเมีย แล้วใช้ถุงผ้ารีเมย์คลุมดอกเพื่อป้องกันละอองเกสรจากต้นอื่นๆ (ภาพที่ 5) สำหรับการผสมตัวเองในสายพันธุ์พ่อเมื่อนั้นใช้ถุงคลุมดอกเดี่ยว เก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดมีการสุกแก่โดยการสังเกตจากผลเป็นสีน้ำตาล แล้วนำเมล็ดมาตากแดดให้แห้ง ซึ่งเมล็ดที่ได้นี้เป็นเมล็ดลูกผสมชั่วรุ่นที่ 1

ขั้นตอน คัดเลือกพันธุ์

จากการปลูกต้นกล้ากระเจี๊ยบแดง(F1)ที่มาจาก การเพาะเมล็ดในแปลง 10 ต้น/คู่ ปลูกแถวเรียงเดี่ยว ระยะระหว่างต้น 1x1 ม.พบว่าต้นลูกผสมมีการเจริญเติบโตดี มีความสม่ำเสมอของลักษณะใบ สีลำต้น และสีกลีบดอก(ผนวก-ภาพที่ 1 และ 2) มีขนาดเมล็ดต่างกัน ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ดมี ดังนี้ คู่ผสม CR1 02 x CR1 03 CR1 02 x CR1 08 และ CR1 03 x CR1 08 3.20 3.24 และ 4.07 กรัม ตามลำดับ(ผนวก-ตารางที่ 2) และกลุ่มที่ใช้พ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ด พบว่า คู่ผสม CR1 02 x CR1 08 มีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลสูงที่สุด (1,081.92 กก/ไร่) รองลงมาคือ CR1 02 x CR1 03(684.17 กก/ไร่) และ CR1 03 x CR1 08(258.04 กก/ไร่)

ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าผลผลิตของพันธุ์พ่อแม่และพันธุ์การค้า ผลผลิตกลีบดอกสดของ CR1 03 x CR1 08(686.53 กก./ไร่) สูงที่สุด รองลงมาคือ CR1 02 x CR1 08 (462.30 กก./ไร่) ซึ่งมากกว่าพันธุ์การค้า(392.00 กก./ไร่) ในส่วนของผลผลิตเมล็ดแห้งของกลุ่มผสมทั้งสามพันธุ์สูงกว่าพันธุ์การค้า โดย CR1 03 x CR1 08 มีผลผลิตเมล็ดแห้งที่สูงที่สุด(75.10 กก./ไร่) รองลงมาคือ CR1 02 x CR1 08(69.78 กก./ไร่) และ CR1 02 x CR1 0(58.02 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์การค้ามีผลผลิตเมล็ดแห้ง 40.51 กก./ไร่ จากการสกัดน้ำมันจากเมล็ดที่คลุมดอกให้ผสมตัวเอง (ผนวก-ภาพที่ 3) ได้น้ำมันสีเหลือง-สีเหลืองปนส้ม(ผนวก-ภาพที่ 4) และพบว่าเมล็ดลูกผสม F2 ทั้งสามคู่ มีปริมาณน้ำมันสูงกว่าพันธุ์การค้า โดยมีปริมาณน้ำมันจากมากไปหาน้อยตามลำดับ ดังนี้ CR1 03 x CR1 08(14 %) CR1 02 x CR1 03(13.03 %) และ CR1 02 x CR1 08(11.50 %) ส่วนพันธุ์การค้ามีปริมาณน้ำมัน 11.44 % ดังนั้น กลุ่มที่ใช้พ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ดนั้น คู่ผสมที่ให้ผลผลิตกลีบดอกสด เมล็ดแห้ง และปริมาณน้ำมันสูงกว่าพันธุ์การค้า คือ CR1 02 x CR1 08 และ CR1 03 x CR1 08 (ตารางที่ 7)

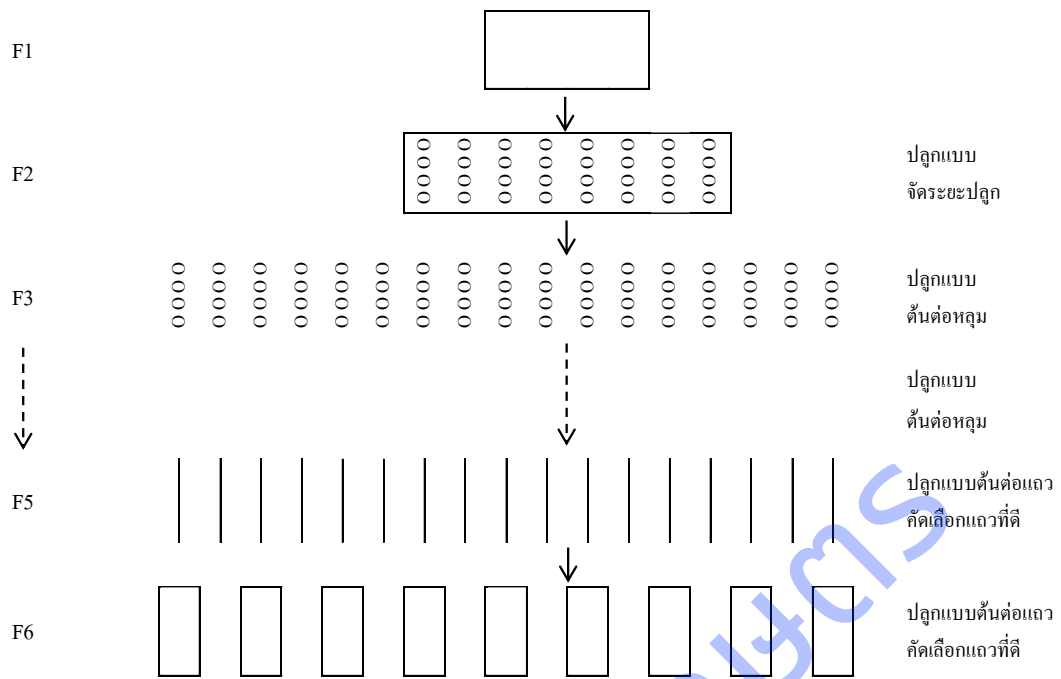
กลุ่มที่มาจากพ่อแม่พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตกลีบเลี้ยงสดและแห้ง พบว่า คู่ผสมที่มีน้ำหนักกลีบสดรวมทั้งผลสูงสุดและสูงกว่าพันธุ์การค้า คือ CR1 01 x CR1 08(1,186.45 กก./ไร่) คู่ผสมที่มีกลีบสดและปริมาณแอนโทไซยานินสูงกว่าพันธุ์การค้าคือ CR1 01 x CR1 05 และ CR1 03 x CR1 08 โดยมีน้ำหนักกลีบสด 399.06 และ 686.53 กก./ไร่ และปริมาณแอนโทไซยานิน 686.53 และ 121.72 มก./วัตถุดิบ 100 ก. ตามลำดับ คู่ที่มีเมล็ดแห้งสูงกว่าพันธุ์การค้าคือ CR1 01 x CR1 03(41.81) CR1 03 x CR1 05(56.97) CR1 03 x CR1 08(75.01) และ CR1 01 x CR1 08(78.40) กก./ไร่ ดังนั้นคู่ผสมที่ให้ผลผลิตกลีบที่ดี คือ CR1 01 x CR1 05 และ CR1 03 x CR1 08 เนื่องจากมีผลผลิตกลีบสดและปริมาณแอนโทไซยานินสูงกว่าพันธุ์การค้า โดย CR1 01 x CR1 05 และ CR1 03 x CR1 08 มีผลผลิตกลีบสด 399.06 และ 686.53 กก./ไร่ ปริมาณแอนโทไซยานิน 137.31 และ 121.72 มก./วัตถุดิบ 100 ก. ตามลำดับ ส่วนพันธุ์การค้า มีผลผลิตกลีบสด 293.00 กก./ไร่ และปริมาณแอนโทไซยานิน 117.13 มก./วัตถุดิบ 100 ก.(ตารางที่ 8)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ต้นลูกผสมรุ่น F1 มีการเจริญเติบโตดี มีความสม่ำเสมอของลักษณะใบ สีลำต้น และสีกลีบ(กลีบเลี้ยงและรีวประดับ) กลุ่มที่ใช้พ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ด พบว่าคู่ผสมที่ให้ผลผลิตเมล็ดแห้ง ปริมาณน้ำมัน และกลีบสด สูงกว่าพันธุ์การค้า คือ CR1 02 x CR1 08 และ CR1 03 x CR1 08 โดยมีผลผลิตเมล็ดแห้งเฉลี่ย 69.78 และ 75.10 กก./ไร่ ปริมาณน้ำมัน 11.50 และ 14.00 % ผลผลิตกลีบสดเฉลี่ย 462.30 และ 686.53 กก./ไร่ ตามลำดับ กลุ่มที่มาจากพ่อแม่พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตกลีบสดและแห้ง พบว่า คู่ผสมที่ให้ผลผลิตกลีบที่ดี คือ CR1 01 x CR1 05 และ CR1 03 x CR1 08 เนื่องจากมีผลผลิตกลีบสดและปริมาณแอนโทไซยานินสูงกว่าพันธุ์การค้า โดย CR1 01 x CR1 05 และ CR1 03 x CR1 08 มีผลผลิตกลีบสด 399.06 และ 686.53 กก./ไร่ ปริมาณแอนโทไซยานิน 137.31 และ 121.72 มก./วัตถุดิบ 100 ก. ตามลำดับ ส่วนพันธุ์การค้า มีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลเฉลี่ย 939.41 กก./ไร่ ผลผลิตกลีบสด 293.00 กก./ไร่ ปริมาณน้ำมัน

11.44 % และปริมาณแอนโทไซยานิน 117.13 มก./วัตถุดิบ 100 ก. เนื่องจากได้ลูกผสมมีลักษณะที่ต้องการดีกว่า พันธุ์การค้า จึงควรทำการปรับปรุงพันธุ์ต่อ ตามแผนการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำมันสูงหรือ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตกลับและแอนโทไซยานินสูง

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบแดงโดยวิธีคัดเลือกแบบต้นต่อต้น (single seed descent selection)



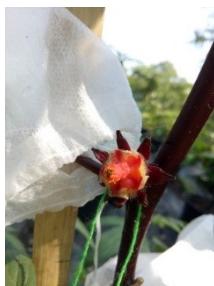
(ก) ดอกพันธุ์แม่



(ข) ชูดเกสรตัวผู้ออก เช็ดด้วยสำลีชุบน้ำกลั่น



(ค) นำดอกเพศผู้ที่มีละอองเกสรมาแตะบนยอดเกสรตัวเมีย



(ง) ใช้ถุงคลุมดอก



(จ) มัดปากถุงเพื่อป้องกันแมลงและละอองเกสรจากต้นอื่น



(ฉ) สักดาห์แรกหลังผสมเกสร

ภาพที่ 2 การผสมพันธุ์กระเจียบแดง

ตารางที่ 1 แผนดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ในแต่ละปี

2559-2560	รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์ 15 พันธุ์ และ 2 พันธุ์การค้า คัดเลือก 8 พันธุ์
2561	เปรียบเทียบพันธุ์คัดเลือก 8 พันธุ์ และพันธุ์การค้า คัดให้เหลือ 3-6 พันธุ์
2562	ผสมพันธุ์แบบพบกันหมดไม่รวมผสมกลับ และผสมตัวเองสายพันธุ์พ่อแม่
2563	การคัดเลือกพันธุ์ - ชั่วรุ่นที่ 1 ปลูกลูกผสม(F1) จำนวน 10 ต้น/คู่ เก็บเมล็ดรวมในแต่ละคู่
2564	- ชั่วรุ่นที่ 2 ปลูกแบบต้นต่อหลุม จำนวน 200 ต้น/คู่ เก็บเมล็ด 1 เมล็ด/ต้น - ชั่วรุ่นที่ 3 ปลูกแบบต้นต่อหลุม จำนวน 200 ต้น/คู่ เก็บเมล็ด 1 เมล็ด/ต้น
2565	ชั่วรุ่นที่ 4 ปลูกแบบต้นต่อหลุม จำนวน 200 ต้น/คู่ คัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตดีและตรงตามเกณฑ์ 10-20%
2566	ชั่วรุ่นที่ 5 ปลูกต้นที่คัดเลือกแถวๆละ 10 ต้น/แถว/ family คัดเลือกแถวที่มีลักษณะสม่ำเสมอ ให้ผลผลิตดีและตรงตามเกณฑ์ 5-10% ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ด F_0 อย่างน้อย 8-10 สายพันธุ์
2567	ชั่วรุ่นที่ 6 เปรียบเทียบพันธุ์วางแผน RCB ปลูก 5 สายพันธุ์ และพันธุ์การค้า 1 พันธุ์ ทำ 4 ซ้ำ

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักรวมเมล็ด กลีบสดรวมทั้งผล เมล็ดแห้ง ของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมรุ่น F1 ในกลุ่มของพ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ด ถูปลูกกันยายน 2562 – กุมภาพันธ์ 2563

พันธุ์	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			ปริมาณน้ำมัน (%)
	กลีบสดรวมทั้งผล	กลีบสด	เมล็ดแห้ง	
CRI 02 x CRI 03	684.17	362.47	58.02	13.03
CRI 02 x CRI 08	1,081.92	462.30	69.78	11.50
CRI 03 x CRI 08	885.66	686.53	75.01	14.00
CRI 02	258.04	200.70	47.04	8.50
CRI 03	466.46	322.48	60.89	9.25
CRI 08	724.42	461.78	40.24	13.5
ชุดานเชียงใหม่	939.41	392.00	40.51	11.44

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักกลีบสด กลีบสดรวมทั้งผล เมล็ดแห้ง ปริมาณน้ำมัน และแอนโทไซยานินของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมรุ่น F1 ในกลุ่มของพ่อแม่พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตกลีบสดและแห้ง ฤดูปลูกกันยายน 2562 – กุมภาพันธ์ 2563

พันธุ์	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			ปริมาณน้ำมัน (%)	แอนโทไซยานิน (มก./วัตถุดิบ 100 ก.)
	กลีบสดรวมทั้งผล	กลีบสด	เมล็ดแห้ง		
CRI 01 x CRI 03	654.64	316.48	41.81	12.00	139.10
CRI 01 x CRI 05	602.11	399.06	30.81	10.75	137.31
CRI 01 x CRI 08	1,186.45	494.70	78.40	12.25	101.93
CRI 03 x CRI 05	615.70	340.26	56.97	15.00	135.29
CRI 03 x CRI 08	885.66	686.53	75.01	14.00	121.72
CRI 05 x CRI 08	542.79	337.90	33.71	15.25	114.71
CRI 01	798.63	595.84	34.50	15.75	142.70
CR1 03	466.46	322.48	60.89	9.25	131.82
CR1 05	725.98	451.06	52.00	14.75	104.89
CR1 08	724.42	461.78	40.24	13.50	101.71
ชุดานเชียงใหม่	939.41	392.00	40.51	11.44	117.13

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ดคือ CRI 02 CRI 03 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตเมล็ดแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 68.42 – 294.29 กก./ไร่ มีการเจริญเติบโตในเกณฑ์ที่ดีถึงดีมาก ทั้งในด้านความสูง ความกว้างของทรงพุ่ม และจำนวนกิ่ง มีน้ำมันในเมล็ด ดังนี้ CRI 08 (17.16 %) CRI 03 (15.87 %) และพันธุ์ CRI 02 (14.89 %) ซึ่งมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบกับ(ชุดานเชียงใหม่) ส่วนพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์หรือผลิตกลีบสดและแห้งคือ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลและกลีบแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 1,980.51 – 3,837.83 กก./ไร่ และ 43.36 – 200.09 กก./ไร่ ตามลำดับ มีฐานรองกลีบดอกใหญ่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งผลและฐานรองดอกกว้าง และกลีบเลี้ยงหนา พันธุ์ที่มี แอนโทไซยานินสูงที่สุดคือ CRI 03 (405.08 มก./วัตถุดิบ 100 ก.) อีกทั้งให้ผลผลิตกลีบทั้ง 2 ฤดูปลูกอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผล 1,190.74 – 1725.96 กก./ไร่ และผลผลิตกลีบแห้ง 32.13 –

72.36 กก./ไร่ จึงเป็นพันธุ์ที่ควรนำมาทำการคัดเลือกพันธุ์ตามแผนการดำเนินงานการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ลูกผสมที่มีผลผลิตและสารแอนโทไซยานินสูงต่อไป

ต้นลูกผสมรุ่น F1 มีการเจริญเติบโตดี มีความสม่ำเสมอของลักษณะใบ สีลำต้น และสีกลีบ(กลีบเลี้ยง) กลุ่มที่ใช้พ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ด พบว่าคู่ผสมที่ให้ผลผลิตเมล็ดแห้ง ปริมาณน้ำมัน และกลีบสด สูงกว่า พันธุ์การค้า คือ CR1 02 x CR1 08 และ CR1 03 x CR1 08 โดยมีผลผลิตเมล็ดแห้งเฉลี่ย 69.78 และ 75.10 กก./ไร่ ปริมาณน้ำมัน 11.50 และ 14.00 % ผลผลิตกลีบสดเฉลี่ย 462.30 และ 686.53 กก./ไร่ ตามลำดับ กลุ่มที่มาจากพ่อแม่พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตกลีบสดและแห้ง พบว่า คู่ผสมที่ให้ผลผลิตกลีบที่ดี คือ CR1 01 x CR1 05 และ CR1 03 x CR1 08 เนื่องจากมีผลผลิตกลีบสดและปริมาณแอนโทไซยานินสูงกว่า พันธุ์การค้า โดย CR1 01 x CR1 05 และ CR1 03 x CR1 08 มีผลผลิตกลีบสด 399.06 และ 686.53 กก./ไร่ ปริมาณแอนโทไซยานิน 137.31 และ 121.72 มก./วัตถุดิบ 100 ก. ตามลำดับ ส่วนพันธุ์การค้า มีผลผลิตกลีบสดรวมทั้งผลเฉลี่ย 939.41 กก./ไร่ ผลผลิตกลีบสด 293.00 กก./ไร่ ปริมาณน้ำมัน 11.44 % และปริมาณแอนโทไซยานิน 117.13 มก./วัตถุดิบ 100 ก. เนื่องจากได้ลูกผสมมีลักษณะที่ต้องการดีกว่าพันธุ์การค้า จึงควรทำการปรับปรุงพันธุ์ต่อ ตามแผนการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบแดงเพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำมันสูงหรือพันธุ์ที่ให้ผลผลิตกลีบและแอนโทไซยานินสูง

บรรณานุกรม

1. การรวบรวมและประเมินกระเจี๊ยบแดงพันธุ์ไทยและต่างประเทศที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูง
2. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบแดงที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

กรมวิชาการเกษตร. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกระเจี๊ยบแดง. สืบค้นเมื่อ 18 เมษายน 2557, จาก www.doa.go.th/apoc12.com/?p=2256

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. น้ำมันกระเจี๊ยบแดง. สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2557, <http://lib2.dss.go.th/cgi-bin>

ทัศนีย์ ดวงแยม, ศศิธร วรปิตรังสี, อรุณี ใจเถิง, วีระ วรปิตรังสี, อาทิตยา พงษ์ชัยสิทธิ์, สิริพร มะเจี้ยว และ ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์. 2561. ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปริมาณน้ำมันในเมล็ดกระเจี๊ยบแดง. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

พนิดา ไหญ่ธรรมสาร. (2561). กระเจี๊ยบแดงกับโรคความดันโลหิตสูง. ใน ญัฐฐินี อนันตโชค(บรรณาธิการ), จุลสารข้อมูลสมุนไพร, 35(4), คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. 3-12.

วิมลศรี เทวะผลิน, ประเทืองศรี สินชัยศรี และสุรศักดิ์ โฆษะทัต(ผู้ปาฐกถา). (10-12 มีนาคม 2525). การศึกษาน้ำมันและองค์ประกอบของกรดไขมันในเมล็ดพืชน้ำมันเพื่อบริโภค. ใน เอกสารประกอบคำบรรยายและผลงานวิจัย พืชน้ำมันฤดูฝน 2524 . 209-217

วิทย์ เทียงบูรณธรรม. 2548. พจนานุกรมสมุนไพรไทย. อักษรพิทยา.

ศิวพร แสงภัทรเนตร และ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2557. การศึกษากระเจี๊ยบแดงเพื่อใช้เมล็ดสกัดน้ำมัน. วารสารวิจัยและพัฒนากาเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนากาเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร, 15(1), 12 -16.

สุทธิพงศ์ หนูฤทธิ์. 2547. กระเจี๊ยบแดง. สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2557, จาก <http://drug.pharmacy.psu.ac.th>

Kosakowska, O., Weglarz, Z and Sidky, M. (2005). Sterols and fatty acids in the seeds of Roselle(Hibiscus sabdariffa L.) cultivated in Egypt. Rrrieved May 22, 2014, from <http://agris.fao.org/agris-search/search.do? Recorded=PL2007000813>

Nzikou, J. M. 2011. Characteristics and Nutritional Evaluation of seedfrom Roselle (Hibiscus sabdariffa L.) in Cong – Brazzaville. Journal of Biological Sciences, 3(2), 141-146.

กรมวิชาการเกษตร

ผนวก

1. การรวบรวมและประเมินกระเจี๊ยบแดงพันธุ์ไทยและต่างประเทศที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูง

ตารางที่ 1 แหล่งที่มาของพันธุ์และรหัสพันธุ์กระเจี๊ยบแดง

พันธุ์	รหัสพันธุ์	แหล่งที่มา
whale	CRI 01	1
Pubk 01	CRI 02	1
Egypt 01	CRI 03	2
Egypt 02	CRI 04	2
KK	CRI 05	1
JRC 601H	CRI 06	1
PI 263 742	CRI 07	1
PRE 01	CRI 08	3
JRC 660 C	CRI 09	1
JRC 642 H	CRI 10	1
JRC 572	CRI 11	1
JRC 572 13	CRI 12	1
Si Sa Ket	CRI 13	1
NPL/JR/509	CRI 14	1
KK 11	CRI 15	1
ชุดาน ศรีสะเกษ	-	1
ชุดาน เชียงใหม่	-	1

- 1 : ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ โดย นางสาวสุภาวดี สมภาค
- 2 : ประเทศอียิปต์ โดย นายอำนาจ อรรถรังรอง สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
- 3 : จังหวัดแพร่ โดย นางวิมล แก้วสีดา ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

2. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์กระเจียบแดงที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง



CRI 02 x CRI 03



CRI 02 x CRI 08



CRI 03 x CRI 08



CRI 02



CRI 03



CRI 08

ภาพที่ 1 กลีบและผลพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมรุ่น F1 ในกลุ่มของพ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ด



CRI 01 x CRI 03



CRI 01 x CRI 05



CRI 01 x CRI 08



CRI 03 x CRI 05



CRI 03 x CRI 08



CRI 05 x CRI 08

ภาพที่ 2 สีกลิบพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมรุ่น F1 ในกลุ่มของพ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตกลีบสดและแห้ง ซ้าย:พันธุ์แม่
กลาง:

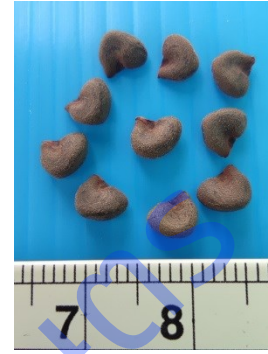
ลูกผสม F1 ขวา : พันธุ์พ่อ



CRI 02 x CRI 03



CRI 02 x CRI 08



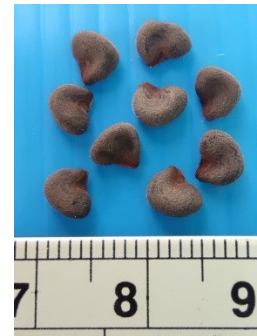
CRI 03 x CRI 08



CRI 02

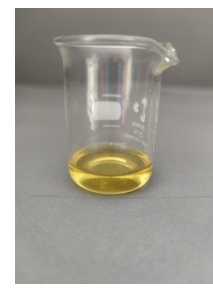
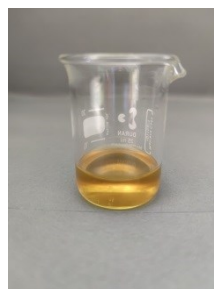
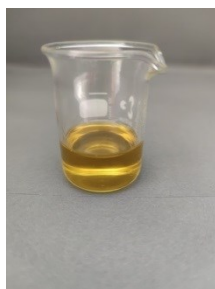


CRI 03



CRI 08

ภาพที่ 3 เมล็ดของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมรุ่น F1 ในกลุ่มของพ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ด



CRI 02 x CRI 03

CRI 02 x CRI 08

CRI 03 x CRI 08

ภาพที่ 4 น้ำมันของลูกผสมรุ่น F1 ในกลุ่มของพ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ด

ตารางที่ 1 ขนาด และน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ของกระเจียบแดงพันธุ์ลูกผสมรุ่น F1 และพ่อแม่พันธุ์ในกลุ่มของพ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ด ฤดูปลูก ฤดูปลูกกันยายน 2562 – กุมภาพันธ์ 2563

พันธุ์	ขนาดเมล็ดเฉลี่ย (มม.)			น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
	กว้าง	ยาว	หนา	
CRI 02 x CRI 03	2.27-4.16	3.66-5.42	1.06-2.94	3.20
CRI 02 x CRI 08	3.99-4.53	4.50-5.69	2.28-2.68	3.24
CRI 03 x CRI 08	2.26-2.68	3.45-4.67	0.62-1.18	4.07
CRI 02	1.37-2.30	2.31-2.76	0.24-1.08	2.53
CRI 03	4.32-4.65	4.90-5.62	2.36-2.53	3.21
CRI 04	4.22-4.43	5.08-5.73	2.38-2.81	3.32
ชุดานเชียงใหม่	1.72-2.26	3.09-5.34	2.22-2.68	3.44