

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : -
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาชาน้ำมัน (โครงการวิจัยเดี่ยว)
 - กิจกรรมที่ 1 : การวิจัยและพัฒนาพันธุ์
 - กิจกรรมย่อย ที่ 1.1 : การวิจัยและพัฒนาพันธุ์
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การทดลองที่ 1.1.1 การเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของประเทศจีน
4. ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Comparison of oil tea variety for commercial from China's seedling
5. คณะผู้ดำเนินงาน
 - หัวหน้าการทดลอง : นายสมพล นิลเวศน์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน
 - ผู้ร่วมงาน : นางสาวนงคราญ โชติอิมอุดม ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นางสาวฉัตรันภา ช่มอาวุธ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นายพิจิตร ศรีปินตา ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

การเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของประเทศจีน

นายสมพล นิลเวศน์^{1/} นายพิจิตร ศรีปิ่นตา^{2/}

นางสาวฉัตรดนภา ชม่อวุธ^{2/} นางสาวนงคราญ โชติอิหม่อดม^{2/}

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของประเทศจีน ดำเนินการปลูกในสภาพพื้นที่ 3 ระดับความสูงเหนือจากน้ำทะเล ได้แก่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1,300 ม.จากระดับน้ำทะเล) ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย: 1,100 ม.จากระดับน้ำทะเล) และศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 ม.จากระดับน้ำทะเล) เปรียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของประเทศจีนจำนวน 9 พันธุ์ ดำเนินการปลูกเมื่อ ก.ค.-ก.ย. 2554 ผลการดำเนินงาน ปัจจุบันต้นชาน้ำมันมีอายุ 4 ปี 4 เดือน มีความสูงเฉลี่ย 47.12 - 127.62 ซม. ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 32.22 - 82.72 ซม. ขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 4.03 - 8.38 ซม. จากการศึกษาเบื้องต้น ในสภาพแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) พบว่า ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของ Changlin เบอร์ 26 Changlin เบอร์ 3 และ Changlin เบอร์ 27 มีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดตามลำดับ ส่วนในสภาพแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชา น้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของ Changlin เบอร์ 166 Changlin เบอร์ 53 และ Changlin เบอร์ 18 มีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดและมีการออกดอก 4 เบอร์ ได้แก่ Changlin เบอร์ 18 จำนวน 8 ต้น Changlin เบอร์ 26 จำนวน 4 ต้น Changlin เบอร์ 53 จำนวน 2 ต้น และ Changlin เบอร์ 166 จำนวน 17 ต้น รวมต้นที่มีการออกดอก จำนวน 31 ต้น และในสภาพแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) พบว่า ชา น้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของ Changlin เบอร์ 4 Changlin เบอร์ 40 Changlin เบอร์ 166 และ Changlin เบอร์ 26 มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุดตามลำดับ สำหรับการออกดอกและติดผล พบว่า เริ่มออกดอกเมื่อต้นอายุ 2 ปี (ปี 2556) ในเดือน ธ.ค. และ เพิ่มมากขึ้นเมื่อต้นอายุ 4 ปี (ปี 2558) ตั้งแต่ เดือน ม.ค. และออกดอกอีกครั้ง ใน เดือน มิ.ย.-ธ.ค. ทั้ง 9 เบอร์รวมทั้งหมด 57 สายต้น โดยพบการออกดอกมากที่สุด ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง เชียงใหม่ (ขุนวาง)

คำสำคัญ : ชา น้ำมัน, ชา น้ำมันพันธุ์การค้า

- ^{1/}ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ^{2/}ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

Comparison of oil tea variety for commercial from China's seedling

Sompol Nillavesana^{1/} Nongkran Chotimudom^{2/} Chatnapa khomarwut^{2/}

Pichit Sripinta^{2/}

Abstract

Comparison oil tea commercial varieties (*Camellia oleifer* var.changlin) from the seeds of China. Implantation in three altitude above the sea at Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (Substation Mae Hia 400 meters, Pongnoy 1,100 meters and Khunwang 1,300 meters above sea level). Comparable of seeds from China amount of nine commercial varieties by transplant on July - September 2011. Currently oil tea is 4 years and 4 months, They are height average from 47.12 cm to 127.62 cm, width's bush average 32.22 cm to 82.72 cm and girth average 4.03 cm to 8.38 cm. The preliminary study of planted at Mae Hia (400 meters above the sea) found that oil tea commercial varieties changlin No. 26, No. 3 and No. 27 was best growth rates respective. Growth at Pong Noi(1,100 meters above the sea) found that changlin No. 166, changlin No. 53 and changlin No. 18 was best growth rates respective and found flower four numbers are changlin No.18, No.26, No.53 and No. 166 including 31 trees. Growth at Khunwang (1,300 meters above the sea) found that oil tea of changlin varieties No. 4, No. 40, No.166 and No.26 was the best growth rates respective. Oil tea was began flowery and fruitful at two years (2013) in December and increase of flowery at 4 years (2015). Found the most

flowery at Khunwang substation(1,300 meters above the sea) in January and again in November – December.

Key words :oil tea, commercial varieties of oil tea

- ^{1/}ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ^{2/}Chiang Mai Royal Agricultural Research Center

คำนำ

ชาน้ำมันเป็นพืชที่สามารถนำเมล็ดมาหีบน้ำมันที่มีคุณภาพดีทั้งในแง่การบริโภคเพื่อสุขภาพโดยตรง และนำมาประกอบอาหาร กากชาที่เหลือจากการหีบน้ำมันสามารถใช้ในอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ ซึ่งแต่ละปีประเทศไทยนำเข้ากากชาในปริมาณมาก สำหรับคุณค่าของน้ำมันจากเมล็ดชาซึ่งเป็นที่รู้จักกันในนามของ ” น้ำมันมะกอกแห่งทวีปเอเชีย โดยทั่วไปน้ำมันมะกอกของชาวเมดิเตอร์เรเนียนเป็นน้ำมันที่มีสัดส่วนของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ ในปริมาณที่ช่วยส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค ล่าสุดวิทยาศาสตร์การอาหารพบว่าในเอเชียก็มีน้ำมันเมล็ดชาที่มีสัดส่วนของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ ในปริมาณที่ดีที่ไม่ด้อยไปกว่าน้ำมันมะกอก นั่นคือ น้ำมันเมล็ดชาเป็นน้ำมันที่นิยมใช้กันทางใต้ของประเทศจีน เช่นในชาวหูหนาน มีการใช้น้ำมันชามานานกว่า 1,000 ปี เป็นน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดของดอกชามีเลียโอลิเฟรา (*Camellia oleifera* Abel, Theaceae) โดยวิธีการหีบเย็น (Cold pressed) ส่วนในประเทศไทย ผู้ปลูกใช้น้ำมันชาที่สกัดมาจากชาพันธุ์ *Camellia japonica*

น้ำมันเมล็ดชาเป็นน้ำมันที่ได้ชื่อว่า “น้ำมันมะกอกแห่งตะวันออก” เพราะจากการศึกษาวิจัยของวิทยาศาสตร์การอาหารล่าสุดพบว่า น้ำมันเมล็ดชามีสัดส่วนของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ ในปริมาณที่ดีที่ไม่ด้อยไปกว่าน้ำมันมะกอก เช่น มีกรดไขมันอิ่มตัว (ไขมันไม่ดี) ต่ำ มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว (ไขมันดี) ในรูปของกรดโอเลอิก (โอเมก้า 9) สูงถึง 88% มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่งในรูปโอเมก้า 6 ประมาณ 13-28% และมีกรดโอเมก้า 3 (เช่น กรดไขมัน ประเภทไลโนเลนิก) ประมาณ 1-3% ไม่มีกรดไขมันทรานส์ มีวิตามินอีสูง ซึ่งวิตามินอีเป็นสารต้านอนุมูลอิสระจึงช่วยยืดอายุการใช้งานของน้ำมันให้นานขึ้น ยังอุดมไปด้วยวิตามินเอ บีและดี มี

สารแคททีซินซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูง ในรูปสารโพลีฟีนอล ซึ่งมีส่วนช่วยลดระดับของแอลดีแอล (คอเลสเตอรอลชนิดไม่ดี) จึงช่วยป้องกันหลอดเลือดตีตันและป้องกันการอักเสบของเนื้อเยื่อ เพิ่มคอเลสเตอรอลชนิดดี (HDL) ซึ่งเป็นไขมันที่มีประโยชน์ช่วยป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดต่าง ๆ เช่น หัวใจ อัมพาต ฯลฯ ที่สำคัญน้ำมันเมล็ดชายังมีคุณสมบัติพิเศษ มีจุดเดือดเป็นควันสูงถึง 252°C หรือ 486°F จึงใช้ประกอบอาหารที่ใช้ความร้อนสูงมาก ๆ เช่น การทอดได้โดยไม่ก่อให้เกิดอนุมูลอิสระมาก เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันที่มีจุดเดือดเป็นควันต่ำกว่า เช่น น้ำมันมะกอก น้ำมันคาโนลา และน้ำมันเมล็ดองุ่น เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ เพื่อพัฒนาพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดสายพันธุ์ต่างประเทศ ให้ได้พันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตได้ดีและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในแหล่งปลูกของประเทศไทยได้ดี และเพื่อให้ได้องค์ความรู้สนับสนุนการดำเนินงานโครงการวิจัยและพัฒนาชาน้ำมันและพืชน้ำมันอื่น ๆ ของมูลนิธิชัยพัฒนา

วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

ต้นชาน้ำมันเพาะเมล็ดพันธุ์การค้า (*Camellia oleifera*) จำนวน 9 สายพันธุ์

- วิธีการ

ไม่มีการวางแผนการทดลอง ปลูกชาน้ำมันจำนวน 9 สายพันธุ์ ดังนี้

1. พันธุ์ *C.oleifera* var. changlin # 166
2. พันธุ์ *C.oleifera* var. changlin # 4
3. พันธุ์ *C.oleifera* var. changlin # 23
4. พันธุ์ *C.oleifera* var. changlin # 40
5. พันธุ์ *C.oleifera* var. changlin # 27
6. พันธุ์ *C.oleifera* var. changlin # 26
7. พันธุ์ *C.oleifera* var. changlin # 53
8. พันธุ์ *C.oleifera* var. changlin # 3
9. พันธุ์ *C.oleifera* var. changlin # 18

เพาะเมล็ดชาน้ำมัน ลงในกระบะทราย เมื่อต้นกล้าออกจึงย้ายลงชำในถุงพลาสติกขนาด 4x8 นิ้ว ดูแลรักษาในเรือนเพาะชำจนต้นกล้ามีอายุประมาณ 2 ปี จึงย้ายลงปลูกในแปลงปลูก 3 แห่ง คือ ศูนย์วิจัยเกษตร

หลวงเชียงใหม่(ขุนวาง) ที่ระดับความสูง 1,300 เมตร ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่(โป่งน้อย) ที่ระดับความสูง 1,100 เมตร และศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่(แม่เหียะ) ที่ระดับความสูง 400 เมตร โดยใช้หลุมปลูกขนาด 60x60x60 ซม.³ ระยะปลูก 2x3 เมตร รองกันหลุมด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ต้นละ 2 กิโลกรัม

บันทึกข้อมูลอัตราการเจริญเติบโต(RGR)ของขนาดทรงพุ่ม ขนาดลำต้น ศึกษาความสามารถในการปรับตัว อัตราการเกิดโรค แมลง และศักยภาพการให้ผลผลิต

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้นปี 2555 สิ้นสุดปี 2558 (เริ่มโครงการวิจัยใหม่ปี 2559-2564)

ดำเนินการทดลองที่

1. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่(ขุนวาง)
2. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่(โป่งน้อย)
3. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่(แม่เหียะ)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเจริญเติบโตของขนาน้ำมันแต่ละสายพันธุ์ในแต่ละสถานที่

1. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 ม. จากระดับน้ำทะเล)

ชาบางสายพันธุ์มีการปรับตัวได้ไม่ดีในระยะแรกทำให้เหลือจำนวนต้นไม่เพียงพอสำหรับการทดลองจึงต้องตัดออกจากการเปรียบเทียบพันธุ์ จึงเหลือจำนวน 4 เบอร์ ได้แก่ Changlin เบอร์ 4 Changlin เบอร์ 26 Changlin เบอร์ 27 และ Changlin เบอร์ 53 ดังนี้

1.1 ความสูงและอัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า ทุกเบอร์มีความสูงเฉลี่ย 47.12 ซม. โดย Changlin เบอร์ 26 มีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 4 Changlin เบอร์ 27 และ Changlin เบอร์ 53 ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 71.00 51.69 41.80 และ 24.00 ซม. ตามลำดับ สำหรับอัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า Changlin เบอร์ 53 มีอัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 26 Changlin เบอร์ 4 และ Changlin เบอร์ 27 ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.48 0.11 0.11 และ 0.06 ซม.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1.1-1, ภาพการทดลองที่ 1.1.1-1)

1.2 ขนาดทรงพุ่มและอัตราการเจริญเติบโตทรงพุ่มสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า ทุกเบอร์มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 32.22 ซม. โดย Changlin เบอร์ 27 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 4 Changlin เบอร์ 26 และ Changlin เบอร์ 53 ซึ่งมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 35.50 35.50 34.38 และ 23.50 ซม. ตามลำดับ สำหรับอัตราการเจริญเติบโตทรงพุ่มสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า Changlin เบอร์ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตทรงพุ่มสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 27 Changlin เบอร์ 53 และ Changlin เบอร์ 26 ซึ่งมี

อัตราการเจริญเติบโตทรงพุ่มสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น 0.08 0.05 0.05 และ 0.04 ซม.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1.1-1, ภาพการทดลองที่ 1.1.1-1)

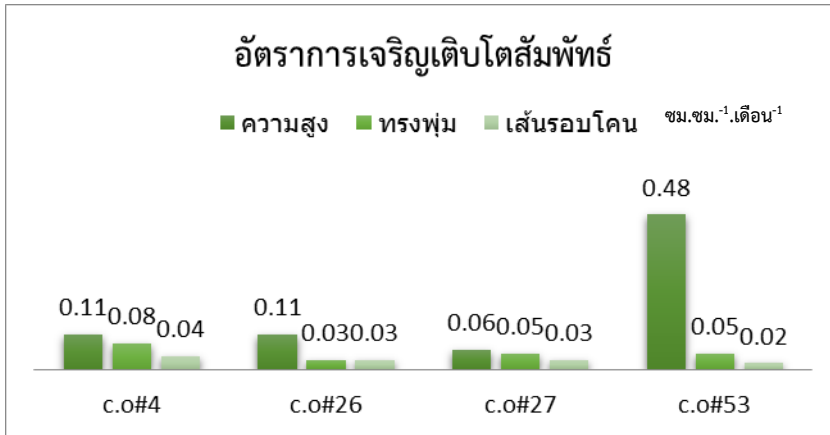
1.3 เส้นรอบวงโคนต้นและอัตราการเจริญเติบโตเส้นรอบวงโคนต้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า ทุกเบอร์มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 4.03 ซม. โดย Changlin เบอร์ 26 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 27 Changlin เบอร์ 4 และ Changlin เบอร์ 53 ซึ่งมีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 4.82 4.46 3.80 และ 3.04 ซม. ตามลำดับ สำหรับอัตราการเจริญเติบโตเส้นรอบวงโคนต้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า Changlin เบอร์ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตเส้นรอบวงโคนต้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 26 Changlin เบอร์ 53 และ Changlin เบอร์ 27 ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเส้นรอบวงโคนต้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.04 0.03 0.03 และ 0.02 ซม.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1.1-1, ภาพการทดลองที่ 1.1.1-1)

ตารางการทดลองที่ 1.1.1-1 การเจริญเติบโตของการเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของประเทศจีน ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 ม.จากระดับน้ำทะเล) เมื่ออายุ 4 ปี 4 เดือน

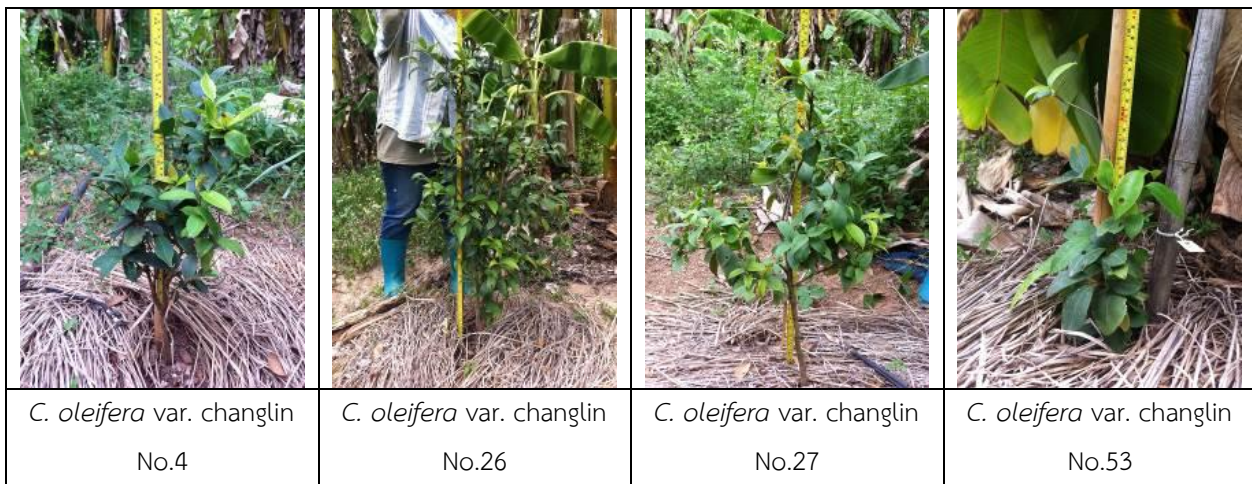
| ต้นเพาะเมล็ด | ความสูงเฉลี่ย(ซม.) | ขนาดทรงพุ่ม(ซม.) | เส้นรอบวงโคนต้น(ซม.) |
|--|--------------------|------------------|----------------------|
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.4 | 51.69 | 35.5 | 38.04 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.26 | 71.00 | 34.38 | 48.20 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.27 | 41.80 | 35.50 | 44.69 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.53 | 24.00 | 23.50 | 30.46 |
| เฉลี่ย | 47.1225 | 32.22 | 40.3475 |

หมายเหตุ Changlin เบอร์ 3 เบอร์ 18 เบอร์ 23 เบอร์ 40 และ เบอร์ 166 มีจำนวนต้นน้อยจึงตัดออกจากการเปรียบเทียบ

จากข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 ม.จากระดับน้ำทะเล) พบว่า ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของ Changlin เบอร์ 53 Changlin เบอร์ 4 และ Changlin เบอร์ 27 มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นดีที่สุดในลำดับ (ภาพการทดลองที่ 1.1.1-1 และ 1.1.1-2) ในเบื้องต้น สามารถคัดเลือกต้นที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือก 2 เบอร์ ได้แก่ Changlin เบอร์ 4 และ Changlin เบอร์ 53



ภาพการทดลองที่ 1.1.1-1 อัตราการเพิ่มขึ้นของการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ของการเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของประเทศจีน ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 ม.จากระดับน้ำทะเล) เมื่ออายุ 4 ปี 4 เดือน



ภาพการทดลองที่ 1.1.1-2 ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดที่มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นดีที่สุด ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ: 400 ม.จากระดับน้ำทะเล) เมื่ออายุ 4 ปี 4 เดือน

2. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย: 1100 ม. จากระดับน้ำทะเล)

เนื่องจากชาบางสายพันธุ์มีการปรับตัวได้ไม่ดีในระยะแรกทำให้เหลือจำนวนต้นไม่เพียงพอสำหรับการทดลองจึงต้องตัดออกจากการเปรียบเทียบพันธุ์ สำหรับสายพันธุ์ที่เหลือเมื่อศึกษาการเจริญเติบโต จำนวน 8 เบอร์ ได้แก่ Changlin เบอร์ 3 Changlin เบอร์ 4 Changlin เบอร์ 18 Changlin เบอร์ 23 Changlin เบอร์ 26 Changlin เบอร์ 40 Changlin เบอร์ 53 และ Changlin เบอร์ 166 ดังนี้

2.1 ความสูงและอัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า ทุกเบอร์มีความสูงเฉลี่ย 93.57 ซม. โดย Changlin เบอร์ 166 มีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 53 และ Changlin เบอร์ 26 ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 121.63 101.92 และ 98.91 ซม. ตามลำดับ สำหรับอัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า Changlin เบอร์ 23 มีอัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น มากที่สุด รองลงมาคือ

Changlin เบอร์ 166 และ Changlin เบอร์ 18 ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.79 0.55 และ 0.53 ซม.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1.1-2, ภาพการทดลองที่ 1.1.1-3)

2.2 ขนาดทรงพุ่มและอัตราการเจริญเติบโตทรงพุ่มสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า ทุกเบอร์มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 53.85 ซม. โดย Changlin เบอร์ 166 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 53 และ Changlin เบอร์ 18 ซึ่งมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 71.71 59.52 และ 58.80 ซม. ตามลำดับ สำหรับอัตราการเจริญเติบโตทรงพุ่มสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า Changlin เบอร์ 18 มีอัตราการเจริญเติบโตทรงพุ่มสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 3 และ Changlin เบอร์ 166 ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตทรงพุ่มสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น 0.64 0.60 และ 0.55 ซม.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1.1-2, ภาพการทดลองที่ 1.1.1-3)

2.3 เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า ทุกเบอร์มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 5.20 ซม. โดย Changlin เบอร์ 166 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 18 และ Changlin เบอร์ 53 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 7.44 6.12 และ 6.07 ซม. ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1.1-2, ภาพการทดลองที่ 1.1.1-3)

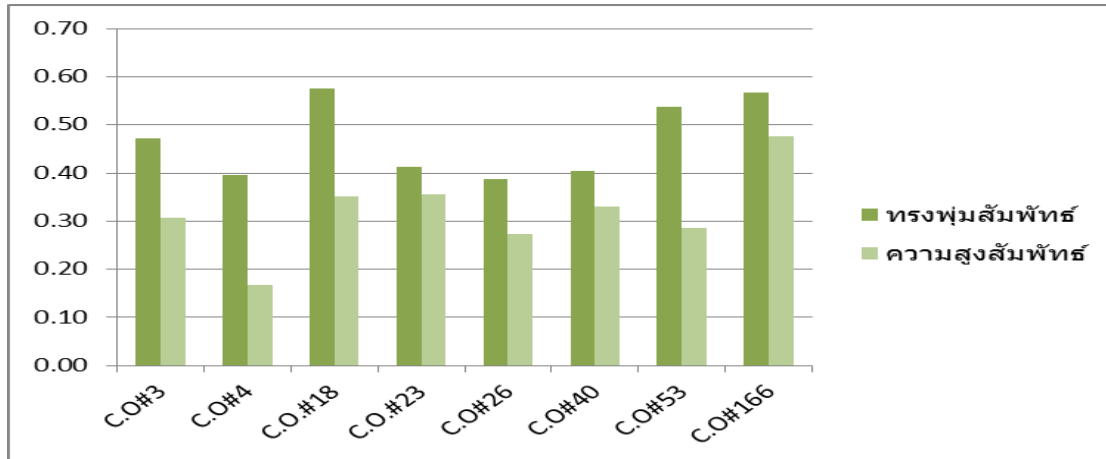
ตารางการทดลองที่ 1.1.1-2 การเจริญเติบโตของการเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะ เมล็ดของประเทศจีน ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย: 1100 ม.จากระดับน้ำทะเล) เมื่ออายุ 3 ปี 4 เดือน

| ต้นเพาะเมล็ด | ความสูงเฉลี่ย(ซม.) | ขนาดทรงพุ่ม(ซม.) | เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.) |
|---|--------------------|------------------|-----------------------|
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.3 | 76.67 | 40.38 | 3.85 |
| <i>C.oleifera</i> var. changlin No.4 | 78.80 | 51.3 | 2.66 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.18 | 96.37 | 58.80 | 6.12 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.23 | 80.88 | 48.69 | 4.6 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.26 | 98.91 | 49.23 | 5.21 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.40 | 93.41 | 51.18 | 5.67 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.53 | 101.92 | 59.52 | 6.07 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.166 | 121.63 | 71.71 | 7.44 |
| เฉลี่ย | 93.57375 | 53.85125 | 5.2025 |

หมายเหตุ Changlin เบอร์ 27 มีจำนวนต้นน้อยจึงตัดออกจากการเปรียบเทียบ

จากข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย: 1100 ม.จากระดับน้ำทะเล) พบว่า ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของ Changlin เบอร์ 166 Changlin เบอร์ 18 และ Changlin เบอร์ 53 มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นดีที่สุุดตามลำดับ

(ภาพการทดลองที่ 1.1.1-3 และ 1.1.1-4)



ภาพการทดลองที่ 1.1.1-3 อัตราการเพิ่มขึ้นของการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ของการเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของประเทศจีน ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย: 1,100 ม.จากระดับน้ำทะเล) เมื่ออายุ 4 ปี 4 เดือน



C. oleifera var. changlin No.18



C. oleifera var. changlin No.40



C. oleifera var. changlin No.53



C. oleifera var. changlin No.166

ภาพการทดลองที่ 1.1.1-4 ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดที่มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นดีที่สุุด ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย: 1,100 ม.จากระดับน้ำทะเล) เมื่ออายุ 4 ปี 4 เดือน

3. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 ม. จากระดับน้ำทะเล)

มีจำนวนต้นพอสำหรับการทดลอง สามารถเปรียบเทียบพันธุ์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต ได้ครบคือ 9 เบอร์ ได้แก่ Changlin เบอร์ 3 Changlin เบอร์ 4 Changlin เบอร์ 18 Changlin เบอร์ 23 Changlin เบอร์ 26 Changlin เบอร์ 27 Changlin เบอร์ 40 Changlin เบอร์ 53 และ Changlin เบอร์ 166 ดังนี้

3.1 ความสูงและอัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์ พบว่า ทุกเบอร์มีความสูงเฉลี่ย 127.62 ซม. โดย Changlin เบอร์ 40 มีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 4 และ Changlin เบอร์ 166 มีความสูงเฉลี่ย 160.40 142.60 และ 134.50 ซม. ตามลำดับ สำหรับอัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น

พบว่า Changlin เบอร์ 3 Changlin เบอร์ 4 Changlin เบอร์ 18 Changlin เบอร์ 23 Changlin เบอร์ 26 Changlin เบอร์ 27 และ Changlin เบอร์ 40 มีอัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 53 และ Changlin เบอร์ 166 มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ความสูงที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.05 และ 0.04 ซม.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1.1-3, ภาพการทดลองที่ 1.1.1-5)

3.2 ขนาดทรงพุ่มและอัตราการเจริญเติบโตทรงพุ่มสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า ทุกเบอร์มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 82.72 ซม. โดย Changlin เบอร์ 4 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 166 และ Changlin เบอร์ 26 ซึ่งมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 121.62 116.65 และ 88.80 ซม. ตามลำดับ สำหรับอัตราการเจริญเติบโตทรงพุ่มสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า Changlin เบอร์ 18 และ Changlin เบอร์ 27 มีอัตราการเจริญเติบโตทรงพุ่มสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 23 ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตทรงพุ่มสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น 0.09 และ 0.08 ซม.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1.1-3, ภาพการทดลองที่ 1.1.1-5)

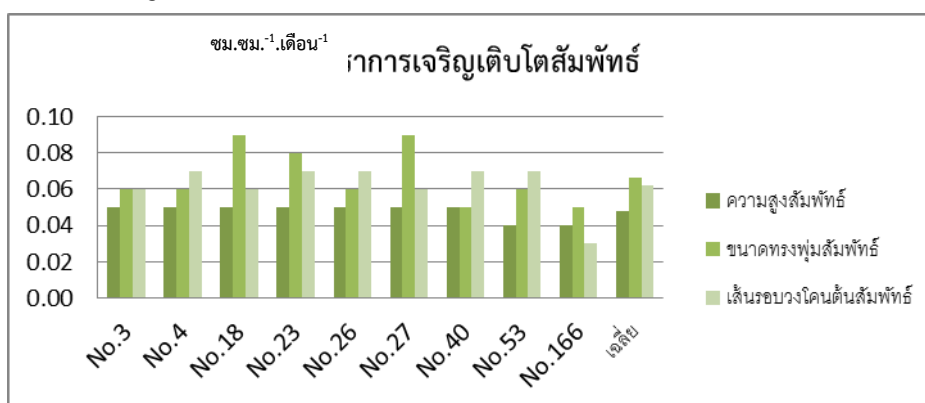
3.3 เส้นรอบวงโคนต้นและอัตราการเจริญเติบโตเส้นรอบวงโคนต้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า ทุกเบอร์มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 8.38 ซม. โดย Changlin เบอร์ 166 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 4 และ Changlin เบอร์ 53 ซึ่งมีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 10.08 9.52 และ 8.90 ซม. ตามลำดับ สำหรับอัตราการเจริญเติบโตเส้นรอบวงโคนต้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า Changlin เบอร์ 4 Changlin เบอร์ 23 Changlin เบอร์ 26 Changlin เบอร์ 40 และ Changlin เบอร์ 53 มีอัตราการเจริญเติบโตเส้นรอบวงโคนต้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ Changlin เบอร์ 3 Changlin เบอร์ 18 และ Changlin เบอร์ 27 ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเส้นรอบวงโคนต้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.07 และ 0.06 ซม.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1.1-3, ภาพการทดลองที่ 1.1.1-5)

ตารางการทดลองที่ 1.1.1-3 การเจริญเติบโตของการเปรียบเทียบพันธุ์ชา้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของประเทศจีน ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1,300 ม.จากระดับน้ำทะเล) เมื่ออายุ 3 ปี 4 เดือน

| ต้นเพาะเมล็ด | ความสูงเฉลี่ย (ซม.) | ขนาดทรงพุ่ม(ซม.) | เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.) |
|--|---------------------|------------------|-----------------------|
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.3 | 108.14 | 65.94 | 72.92 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.4 | 142.60 | 121.62 | 95.28 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.18 | 111.00 | 53.95 | 72.9 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.23 | 133.20 | 74.45 | 85.08 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.26 | 123.60 | 88.80 | 83.95 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.27 | 130.50 | 65.85 | 69.37 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.40 | 160.40 | 88.30 | 85.56 |

| | | | |
|---|--------|--------|--------|
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.53 | 104.70 | 68.95 | 89.06 |
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.166 | 134.50 | 116.65 | 100.81 |
| เฉลี่ย | 127.62 | 82.72 | 83.88 |

จากข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 ม.จากระดับน้ำทะเล) พบว่า ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของ Changlin เบอร์ 18 Changlin เบอร์ 23 และ Changlin เบอร์ 27 มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นดีที่สุดในลำดับ (ภาพการทดลองที่ 1.1.1-5 และ 1.1.1-6) ในเบื้องต้น สามารถคัดเลือกต้นที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือก 8 เบอร์ ได้แก่ Changlin เบอร์ 3 Changlin เบอร์ 4 Changlin เบอร์ 18 Changlin เบอร์ 23 Changlin เบอร์ 26 Changlin เบอร์ 27 Changlin เบอร์ 40 และ Changlin เบอร์ 53



ภาพการทดลองที่ 1.1.1-5 อัตราการเพิ่มขึ้นของการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ของการเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของประเทศจีน ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1,300 ม.จากระดับน้ำทะเล) เมื่ออายุ 4 ปี 4 เดือน



C. oleifera var. changlin No.3



C. oleifera var. changlin No.4



C. oleifera var. changlin No.18



C. oleifera var. changlin No.23



C. oleifera var. changlin No.26



C. oleifera var. changlin No.27



C. oleifera var. changlin No.40



C. oleifera var. changlin No.53

ภาพการทดลองที่ 1.1.1-6 ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดที่มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพันธ์ที่เพิ่มขึ้นดี ที่สุด ณ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 ม.จากระดับน้ำทะเล) เมื่ออายุ 4 ปี 4 เดือน การออกดอกและติดผลของชาน้ำมันแต่ละสายพันธุ์

การออกดอกของชาน้ำมันที่ ขุนวาง พบว่า เริ่มออกดอกเมื่อต้นอายุ 2 ปี (ปี 2556) ในเดือน ธ.ค. และ เพิ่มขึ้นเมื่อต้นอายุ 4 ปี (ปี 2558) ตั้งแต่ เดือน ม.ค. และออกดอกอีกครั้งใน เดือน มิ.ย.-ธ.ค. รวม 9 เบอร์ ทั้งหมด 57 สายต้น ที่โป่งน้อย พบว่าเริ่มออกดอก 4 เบอร์ จำนวน 31 สายต้น และที่แม่เหียะ 1 เบอร์ 1 สายต้น แต่ได้ผลิตผลทั้งทั้งหมดทั้งสองสถานที่ทดลอง เพื่อให้มีความสมบูรณ์ของต้นมากที่สุด (ตารางการทดลองที่ 1.1.1-4)



ภาพการทดลองที่ 1.1.1-7 ต้นชาน้ำมันที่ออกดอก ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ โป่งน้อยและขุนวาง

ตารางการทดลองที่ 1.1.1-4 การออกดอกของการเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของประเทศจีนในแต่ละสถานที่ เมื่ออายุ 4 ปี 4 เดือน

ออกดอก 4 เบอร์ ได้แก่ Changlin เบอร์ 18 จำนวน 8 ต้น Changlin เบอร์ 26 จำนวน 4 ต้น Changlin เบอร์ 53 จำนวน 2 ต้น และ Changlin เบอร์ 166 จำนวน 17 ต้น รวมต้นที่มีการออกดอก จำนวน 31 ต้น

| ต้นเพาะเมล็ด | แม่เหียะ (400 ม.) | โป่งน้อย (1100 ม.) | ขุนวาง (1300 ม.) |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|
| C. oleifera var. changlin No.3 | - | - | 2 สายต้น(ก.ย.57) |
| C. oleifera var. changlin No.4 | - | - | 11 สายต้น (ธ.ค.56/ก.ค.57/ก.ย.57) |
| C. oleifera var. changlin No.18 | - | 8 สายต้น (ก.ย. 58) | 1 สายต้น (ธ.ค.56/ก.ย.57) |
| C. oleifera var. changlin No.23 | - | - | 5 สายต้น (มิ.ย.57/ก.ย.57) |
| C. oleifera var. changlin No.26 | 1 สายต้น (ก.ย. 58) | 4 สายต้น (ก.ย. 58) | 8 สายต้น (ก.ย.57) |
| C. oleifera var. changlin No.27 | - | - | 6 สายต้น (ธ.ค.56/ส.ค.57/ก.ย.57) |
| C. oleifera var. changlin No.40 | - | - | 12 สายต้น (ธ.ค.56/ ก.ย.57) |
| C. oleifera var. changlin No.53 | - | 2 สายต้น (ก.ย. 58) | 4 สายต้น (ก.ย.57) |

| | | | |
|---|---|---------------------|-------------------|
| <i>C. oleifera</i> var. changlin No.166 | - | 17 สายต้น (ก.ย. 58) | 8 สายต้น (ก.ย.57) |
| รวมออกดอก (สายต้น) | 1 | 31 | 57 |

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

การเปรียบเทียบพันธุ์ชา้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของประเทศจีน *Camellia oleifera* จำนวน 9 เบอร์ ดำเนินการปลูกเมื่อ ก.ค.-ก.ย. 2554 ผลการดำเนินงาน ปัจจุบันต้นชา้ำมันมีอายุ 4 ปี 4 เดือน มีความสูงเฉลี่ย 47.12 - 127.62 ซม. ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 32.22 - 82.72 ซม. ขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 4.03 - 8.38 ซม. จากการศึกษาเบื้องต้น ในสภาพแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) พบว่า ชา้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของ Changlin เบอร์ 26 Changlin เบอร์ 3 และ Changlin เบอร์ 27 มีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดตามลำดับ แต่ไม่พบการออกดอกของชา้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดจากประเทศจีน และสามารถเจริญเติบโตได้เพียง 4 เบอร์ ได้แก่ เบอร์ 3 เบอร์ 26 เบอร์ 27 และเบอร์ 53 โดยมีการเจริญเติบโตช้าที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสถานที่ปลูก ขุนวางและโป่งน้อย น่าจะเกี่ยวข้องกับระดับความสูงของพื้นที่ปลูก ทำให้มีสภาพอุณหภูมิที่แตกต่างกัน และ ส่วนในสภาพแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชา้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของ Changlin เบอร์ 166 Changlin เบอร์ 53 และ Changlin เบอร์ 18 มีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดและมีการออกดอก 4 เบอร์ ได้แก่ Changlin เบอร์ 18 จำนวน 8 ต้น Changlin เบอร์ 26 จำนวน 4 ต้น Changlin เบอร์ 53 จำนวน 2 ต้น และ Changlin เบอร์ 166 จำนวน 17 ต้น รวมต้นที่มีการออกดอก จำนวน 31 ต้น โดยต้นชา้ำมันพันธุ์การค้า สามารถปลูกและเจริญเติบโตได้ทั้งหมด 8 เบอร์ จากการทดลองปลูก 9 เบอร์ ซึ่งเบอร์ที่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้คือ เบอร์ 27 และในสภาพแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) พบว่า ชา้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของ Changlin เบอร์ 4 Changlin เบอร์ 40 Changlin เบอร์ 166 และ Changlin เบอร์ 26 มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุดตามลำดับ สำหรับการออกดอกและติดผล พบว่า เริ่มออกดอกเมื่อต้นอายุ 2 ปี (ปี 2556) ในเดือน ธ.ค. และ เพิ่มมากขึ้นเมื่อต้นอายุ 4 ปี (ปี 2558) ตั้งแต่ เดือน ม.ค. และออกดอกอีกครั้งใน เดือน มิ.ย.-ธ.ค. ทั้ง 9 เบอร์รวมทั้งหมด 57 สายต้น โดยพบการออกดอกมากที่สุด ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) แต่ได้ปลิดผลทิ้งทั้งหมด เพื่อให้มีความสมบูรณ์ของต้นมากที่สุด

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้พันธุ์ชา้ำมันพันธุ์ดีจากสายพันธุ์ต่างประเทศ สำหรับหีบน้ำมันและมีกากชาเพียงพอ เพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศให้ได้พันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตได้ดีและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในแหล่งปลูกของประเทศไทยได้ดี เมื่อทราบถึงศักยภาพในการ

ให้ผลผลิตเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในปี 2564 อาจส่งเสริมการปลูกบนพื้นที่สูงให้กับเกษตรกรและผู้สนใจต่อไปในอนาคต

2. มีองค์ความรู้สนับสนุนการดำเนินงานโครงการวิจัยและพัฒนาชาน้ำมันและพืชน้ำมันอื่น ๆ ของกรมวิชาการเกษตร มูลนิธิชัยพัฒนา หน่วยงานภาครัฐและเอกชน เกษตรกร และผู้ที่เกี่ยวข้องโดยทั่วไป

เอกสารอ้างอิง

รายงานการฝึกอบรมชาน้ำมัน . 2554. International Training Workshop on High-yield Cultivation Techniques of Oil-tea Camellia(Camellia Oleifera), 9-28 August, 2010.

สมพล นิลเวศน์ .2553 . ชาน้ำมัน, รายงานฝึกอบรมชาน้ำมัน, เมืองฉางซา, มณฑลหูหนาน, ประเทศจีน

อุทัย นพคุณวงศ์ และคณะ.2553 . รายงานการไปราชการ ประชุม สัมมนา ศึกษา ฝึกอบรมปฏิบัติการวิจัย ดูงาน ณ ต่างประเทศ และการปฏิบัติงานในองค์กรระหว่างประเทศ ภายใต้โครงการ Collaboration Project of Camellia Oil Tea Development in Thailand and China. 14 -22 ธันวาคม 2553, 13 หน้า.