การเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ด
Comparison of Open Pollinated Seedlings Obtained from Commercial Varieties of Camellia Oil Tea.

สมพล นิลเวศน์[1/*] พิจิตร ศรีปินตา[2/] ฉัตต์นภา ข่มอาวุธ[2/] นงคราญ โชติอิ่มอุดม[2/]
Sompol Nillavesana[1/] Pichit Sripinta[2/] Chatnapa Khomarwut[2/] Nongkran Chotimudom[2/]

Received 14 May 2019/Revised 25 June 2019/Accepted 01 July 2019

ABSTRACT

The aim of this research was to select superior seedlings obtained from China's commercial oil tea varieties [from National Center for Oil-Tea Camellia Science, The Research Institute of Subtropical Forestry (RISF), Chinese Academy of Forestry (CAF)]. Criteria for selection were high growth rate, high yield and high oil content. Seeds from open pollinated 9 varieties of Changlin Series e.g. numbers 3, 4, 18, 23, 26, 27, 40, 53 and 166 were germinated and grown for selection at Chiang Mai Royal Agricultural Research Center from 2012 to present. It was found that the oil tea trees which had high relative growth rate, tree height and tree canopy diameter and high yield were from Changlin Nos. 4, 40 and 166. All selected varieties would be used to replace those currently grown in farmers' plantations in Chiang Rai province and prepared for research on oil tea varietal development in the future

Key words: *Camellia oleifera* Abel., Changlin Series, oil-Tea seed, relative growth rate, Chiang Mai Royal Agricultural Research Center

[1/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 เชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร ,จ.เชียงใหม่

[1/] Office of Agricultural Research and Development Region 1 Chiang Mai, Department of Agriculture , Chiang Mai province

[2/] สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม 10900

[2/] Horticultural Research Institute, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand

[*] Corresponding author: som.nill@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ด มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์ชาน้ำมันให้ได้พันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิตและมีปริมาณน้ำมันในเมล็ดสูง เพื่อใช้เป็นพันธุ์ปลูกในแหล่งปลูกทางภาคเหนือตอนบน โดยใช้เมล็ดพันธุ์ผสมเปิดจากแปลงแม่พันธุ์ชาน้ำมันในชุดพันธุ์ Changlin จำนวน 9 สายพันธุ์ คือ Changlin หมายเลข 3 4 18 23 26 27 40 53 และ 166 จากศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์ชาน้ำมันแห่งชาติสถาบันวิจัยป่าไม้เขตร้อน กระทรวงป่าไม้ สาธารณรัฐประชาชนจีน และทำการปลูกศึกษาที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ผลการศึกษา พบว่า ชาน้ำมันสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกโดยใช้เกณฑ์การเจริญเติบโตสัมพัทธ์ทั้งอัตราการเพิ่มขึ้นของความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม ศักยภาพการให้ผลผลิตทั้งปริมาณผลผลิต/ต้น และเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเมล็ดสด/น้ำหนักผลสด (>40%) ปริมาณน้ำมันในเมล็ดสูงกว่าค่ามาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ของประเทศจีน (30%) คือ ชาน้ำมันในชุดพันธุ์ Changlin หมายเลข 4 40 และ 166 จากนั้นขยายผลสู่แปลงปลูก โดยนำกิ่งพันธุ์ชาน้ำมันที่ผ่านการคัดเลือกทั้ง 3 สายพันธุ์ ไปเปลี่ยนยอดในแปลงปลูกของเกษตรกร ในท้องที่ อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย และได้ทำการขยายพันธุ์สำหรับจัดทำแปลงแม่พันธุ์เพื่อใช้ในการวิจัยการพัฒนาพันธุ์ชาน้ำมันสำหรับแปลงปลูกทางภาคเหนือตอนบนต่อไป

คำสำคัญ: ชาน้ำมัน ชุดพันธุ์ changlin เมล็ดชาน้ำมัน ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์

บทนำ

ชาน้ำมัน (Camellia Oil Tea) มีถิ่นกำเนิดในมณฑลทางใต้ของสาธารณรัฐประชาชนจีน มีการปลูกชาน้ำมัน และบริโภคน้ำมันที่ได้จากเมล็ดชาตั้งแต่ 2,500 ปีมาแล้ว ปัจจุบันมีการปลูกเพื่อเป็นการค้าใน 18 มณฑล เช่น มณฑลหูหนาน เจียงซี ฟูเจี้ยน เจ้อเจียง กว่างตง กว่างซี หูเป่ย ซิชวน และ ฉงชิ่ง เป็นต้น ชาน้ำมันมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Camellia oleifera* Abel. เป็นพืชในวงศ์ Theaceae (Cao *et al.*, 2005) ชาในสกุลนี้มีการปลูกเป็นการค้าเพื่อผลิตน้ำมัน จำนวน 4 ชนิด คือ *Camellia gauchowensis* Chang, *C. oleifera* Abel, *C. sasanqua* Thunb และ *C. vietnamensis* Huang ex Hu.

ชาน้ำมันเป็นพืชที่สามารถนำเมล็ดมาหีบน้ำมันที่มีคุณภาพดี ทั้งในแง่การบริโภคเพื่อสุขภาพโดยตรง และนำมาประกอบอาหาร กากชาที่เหลือจากการหีบน้ำมันสามารถใช้ในอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ น้ำมันเมล็ดชาเป็นน้ำมันที่ได้ชื่อว่า “น้ำมันมะกอกแห่งตะวันออก” จากการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์การอาหาร พบว่า น้ำมันเมล็ดชามีสัดส่วนของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ ในปริมาณที่ไม่น้อยไปกว่าน้ำมันมะกอก เช่น มีกรดไขมันอิ่มตัว (ไขมันไม่ดี) ต่ำ มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว (ไขมันดี) ในรูปของกรดโอเลอิก (โอเมก้า 9) สูงถึง 88% มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่งในรูปโอเมก้า 6 ประมาณ 13-28% และมีกรดโอเมก้า 3 (เช่น กรดไขมัน ประเภทไลโนเลนิค) ประมาณ 1-3% ไม่มีกรดไขมันทรานซ์ มีวิตามินอีสูง มีสารแคททีชิน ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูง ที่มีส่วนช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลชนิดไม่ดี หรือ LDL (Low Density Lipoprotein) เพิ่มระดับคอเลสเตอรอลชนิดดี หรือ HDL (High Density Lipoprotein)

ซึ่งเป็นไขมันที่มีประโยชน์ช่วยป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดต่าง ๆ เช่น โรคหลอดเลือดตีบตัน โรคหัวใจ โรคอัมพาต โรคความดัน โรคเบาหวาน (He *et al*., 2011) นอกจากนี้ น้ำมันเมล็ดชายังประกอบด้วยสารเบต้าแคโรทีน (β-carotene) (Fazel *et al*., 2008) ที่สำคัญน้ำมันเมล็ดชายังมีคุณสมบัติพิเศษ คือ มีจุดเดือดเป็นควันสูงถึง 252°ซ. จึงช่วยลดการแตกตัวของน้ำมันและการเกิดสารอื่น ๆ ที่ก่อปัญหาสุขภาพได้เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันที่มีจุดเดือดเป็นควันต่ำกว่า เช่น น้ำมันมะกอก น้ำมันคาโนลา และน้ำมันเมล็ดองุ่น (อังคณา, 2559; สุปรียา และวิไลศรี, 2016) น้ำมันชาสามารถนำไปผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางบำรุงผิวพรรณและเส้นผม เช่น ครีม โลชั่นบำรุงผิว ครีมกันแดด สบู่ แชมพูสระผม เนื่องจาก มีสารโพลีฟีนอล สารคาเทชิน ฟลาโวนอล กรดฟินอลลิคที่ช่วยปกป้องผิว (Rajaei *et al*., 2005, He *et al*., 2011)

นอกจากน้ำมันชาจะมีประโยชน์ในแง่ของการบริโภคเพื่อสุขภาพ และสามารถใช้ประโยชน์ในแง่ของเวชสำอางแล้ว กากน้ำมัน (Oil extract) ยังสามารถใช้ประโยชน์ได้ในรูปแบบของยาฆ่าแมลง สารทำความสะอาด อาหารสัตว์ ปุ๋ยอัดเม็ด กะลาชา (Shell) ยังใช้ประโยชน์ในรูปแบบของถ่านให้ความร้อน กากชา (Active substance) ในรูปแบบของผง ได้แก่ Camellia saponin, Tea polysaccharide

งานวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์ชาน้ำมันในสาธารณรัฐประชาชนจีนเริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี 2507 ถึงปัจจุบัน โดยในแต่ละมณฑลจะปรับปรุงพันธุ์ชาน้ำมันภายใต้การรับรองพันธุ์จากรัฐบาล แบ่งเป็นชุดพันธุ์ (Series) สำหรับส่งเสริมให้แก่เกษตรกรปลูกในประเทศ ในปัจจุบันมีชุดพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้า หลายชุดพันธุ์ เช่น ชุดพันธุ์ Xianglin ปรับปรุงพันธุ์โดย สถาบันวิจัยป่าไม้หูหนาน ชุดพันธุ์ Ganshi และ Gan ปรับปรุงพันธุ์โดย สถาบันวิจัยป่าไม้เจียงซี ชุดพันธุ์ Changlin และ Yalin ปรับปรุงพันธุ์โดย ศูนย์วิจัยป่าไม้เขตร้อน สถาบันวิจัยป่าไม้ เป็นต้น (Cheng, 2010a) โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกพันธุ์ชาน้ำมัน ได้แก่ เปลือกผลบาง เมล็ดใหญ่ (น้ำหนักเมล็ดมากกว่า 40% ของน้ำหนักผล) มีปริมาณน้ำมันสูง (>30%) ทรงพุ่มเตี้ยแผ่กว้าง การออกดอกพร้อมกัน และติดผลสม่ำเสมอ หลังใบ ลำต้นและกิ่งมีขน ต้านทานต่อโรค (Chen, 2010b) สำหรับในประเทศไทย พบว่า มีพืชตระกูลชาป่าที่สามารถนำเมล็ดมาหีบน้ำมันได้ คือ *C. kissii* var. *confusa* ซึ่งมีปริมาณน้ำมันที่ใกล้เคียงกับสายพันธุ์การค้าในสาธารณรัฐประชาชนจีน ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์จากแหล่งธรรมชาติ (สมพล, 2560)

การปลูกชาน้ำมันในประเทศไทย เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2547 จากพระราชดำริในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยมีมูลนิธิชัยพัฒนา และมูลนิธิแม่ฟ้าหลวงฯ ร่วมกันสนองพระราชดำริ ในปี 2549 เริ่มนำชาน้ำมันจากสาธารณรัฐประชาชนจีนมาปลูก เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการปลูกชาน้ำมันในประเทศไทย โดยปลูกในโครงการพัฒนาดอยตุงฯ จ.เชียงราย ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) แปลงชาน้ำมันบ้านโปง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จ.นครราชสีมา บริเวณสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ จ.เชียงใหม่ รวมถึงพื้นที่บ้านปางมะหัน บ้านปูนะ และพื้นที่ใกล้เคียง ต.เทอดไทย อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย ปัจจุบันชาน้ำมันในแหล่งปลูกต่าง ๆ ให้ผลผลิตแล้ว (ศูนย์วิจัยและพัฒนาชาน้ำมันและ

พืชน้ำมัน, 2554) จากการสำรวจของมูลนิธิแม่ฟ้าหลวงในพระบรมราชูปถัมภ์ตั้งแต่ปี 2559 – 2561 พบว่าชาน้ำมันในแปลงปลูกของเกษตรกรใน จ.เชียงราย ซึ่งปัจจุบันมีอายุ 12 ปี มีจำนวนต้นชาน้ำมัน 952,008 ต้น ในแปลงปลูก 3,650 ไร่ มีต้นชาน้ำมันที่ให้ผลผลิตปานกลาง-สูง 194,256 ต้น ส่วนอีก 490,702 ต้น ให้ผลผลิตต่ำถึงไม่ให้ผลผลิตเลย จากการสำรวจดังกล่าว พบว่า ต้นชาน้ำมันที่ให้ผลผลิตต่ำหรือไม่ให้ผลผลิตเลยมีจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องหาพันธุ์ชาน้ำมัน ที่สามารถให้ผลผลิตได้ดีกว่ามาทดแทนเพื่อเพิ่มผลผลิตในแปลงปลูกของเกษตรกร ดังนั้น การวิจัยนี้จึงเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ด จึงเพื่อให้ได้ชาน้ำมันพันธุ์ดีที่มีการเจริญเติบโตดี มีผลผลิตและมีปริมาณน้ำมันในเมล็ดสูง สำหรับเปลี่ยนพันธุ์หรือทดแทนต้นที่ให้ผลผลิตต่ำหรือไม่ให้ผลผลิตในแปลงปลูกของเกษตรกร และใช้เป็นพันธุ์ปลูกต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

พืชทดลอง

สำหรับพืชทดลองที่ใช้ในการทดลองนี้ คือ พันธุ์ชาน้ำมัน *Camellia oleifera* Abel. ชุดพันธุ์ (Series) Changlin ซึ่งได้รับการสนับสนุนเมล็ดพันธุ์จากศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์ชาน้ำมันแห่งชาติ (National Center for Oil-Tea Camellia Science), สถาบันวิจัยป่าไม้เขตร้อน (The Research Institute of Subtropical Forestry : RISF), สังกัดกระทรวงป่าไม้ สาธารณรัฐประชาชนจีน จำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ ชุดพันธุ์ Changlin หมายเลข 3, 4, 18, 23, 26, 27, 40, 53 และ 166

การศึกษาการเจริญเติบโตของต้นชาน้ำมันพันธุ์ต่าง ๆ

ในการทดลองนี้ ใช้เมล็ดชาน้ำมันที่ได้จากการผสมเปิดของต้นแม่พันธุ์ชาน้ำมันหมายเลขต่าง ๆ โดยทำการเพาะเมล็ดชาน้ำมันแต่ละสายพันธุ์ลงในกระบะทราย เมื่อต้นกล้างอกจึงย้ายลงชำในถุงพลาสติกขนาด 4x8 นิ้ว ดูแลรักษาในเรือนเพาะชำ **ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ)** เมื่ออายุกล้าอายุประมาณ 2 ปี จึงย้ายลงปลูกในแปลงปลูก **ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)** ระดับความสูง 1,200 เมตร จากระดับน้ำทะเล ใช้หลุมปลูกขนาด 60x60x60 ซม.^{3} ระยะระหว่างต้น 2 เมตร ระยะระหว่างแถว 3 เมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ต้นละ 2 กก. (ต้องเตรียมหลุมก่อนย้ายปลูก 1-2 เดือน) สุ่มแปลง และแบ่งปลูกเป็นกลุ่มตามสายพันธุ์ จำนวน 20 ต้น ต่อสายพันธุ์ ทำการการดูแลรักษา ด้วยการคลุมโคนต้น ให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง ป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

การศึกษาการเจริญเติบโตของชาน้ำมัน บันทึกข้อมูลความสูงของต้นชาน้ำมันที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยในแต่ละปีหลังย้ายปลูก และมีการตัดยอดที่ระดับความสูง 30 ซม. จากนั้น ทำการวัดความสูงครั้งแรกหลังย้ายปลูก 3 เดือน และวัดต่อเนื่องทุกปีเป็นเวลา 7 ปี (นำค่าที่ได้มาคำนวณเป็นค่า relative growth rate : rgr และนำค่าที่ได้มาคิดเป็นค่าเฉลี่ยสำหรับเปรียบเทียบกับค่า rgr ของกลุ่มพันธุ์ในรอบปี) การวัดความสูง จะวัดจากระดับผิวดินถึงข้อสุดท้ายของยอด เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม วัดจากค่าเฉลี่ยจากการวัดสองแนว คือ แนวตะวันออก-ตะวันตก และแนวเหนือ-ใต้ นำค่าที่ได้มาคำนวณอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate) จากสูตร (Hunt, 1990)

อัตราความสูงสัมพัทธ์ของต้นชาน้ำมัน

$= H_n - H_1/[T_n - T_1]/H_1$

เมื่อ H_n คือ ความสูงในเดือนที่ศึกษา

H_1 คือ ความสูงในเดือนแรกของการศึกษา

$T_n - T_1$ คือ ช่วงเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาข้อมูล

อัตราการเพิ่มขึ้นของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม

$= C_n - C_1/[T_n - T_1]/C_1$

เมื่อ C_n คือ เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเดือนที่ศึกษา

C_1 คือ เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเดือนแรก

$T_n - T_1$ คือ ช่วงเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาข้อมูล

การเก็บเกี่ยวผลผลิต

เก็บผลชาน้ำมันในปีที่ 5, 6 และ 7 หลังจากย้ายปลูกลงแปลง คำนวณปริมาณผลผลิต/ต้น น้ำหนักเมล็ดสด/น้ำหนักผลสด และเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด โดยส่งเมล็ดแห้งไปวิเคราะห์ด้วยวิธี Soxlet ที่กลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตผลเกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร

เกณฑ์ในการคัดเลือก

1. อัตราการเจริญเติบโต : การคัดเลือกใช้อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์เฉลี่ยของ Changlin แต่ละหมายเลข เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยทั้งหมดของทั้งกลุ่ม (ทุกหมายเลขที่ใช้ศึกษา) โดยศึกษาลักษณะที่ต้องการคัดเลือก เช่น ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม ให้หมายเลขที่มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยในแต่ละลักษณะของกลุ่มพันธุ์เป็นเกณฑ์ผ่านการคัดเลือก

2. การคัดเลือกปริมาณผลผลิต : ใช้ปริมาณผลผลิต/ต้น ของแต่ละหมายเลข เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มพันธุ์เป็นเกณฑ์คัดเลือก

3. การคัดเลือกความหนาของเปลือก: ใช้เกณฑ์ของสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยต้นที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องมีร้อยละของน้ำหนักเมล็ดสด/น้ำหนักทั้งผล มากกว่าร้อยละ 40

4. การคัดเลือกปริมาณน้ำมัน: ใช้เกณฑ์ของสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยใช้ค่าวิเคราะห์เป็นร้อยละของน้ำหนักน้ำมัน (กรัม)/น้ำหนักเนื้อเมล็ดแห้ง 100 กรัม เป็นเกณฑ์ ต้นที่ผ่านการคัดเลือกต้องมีปริมาณน้ำมันไม่ต่ำกว่าร้อยละ 30

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเจริญเติบโตของชาน้ำมัน

ความสูง

จากการศึกษาความสูงของต้นชาน้ำมันที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยในแต่ละปีหลังจากมีการตัดยอดหลังย้ายปลูกที่ระดับความสูง 30 ซม. ในปีที่ 7 (2018) พบว่า ความสูงของสายพันธุ์ หมายเลข 23 มีความสูงโดยเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 205.8 ซม. แต่เมื่อนำความสูงของชาแต่ละสายพันธุ์มาเปรียบเทียบกับความสูงเฉลี่ยของกลุ่มพันธุ์เฉลี่ยตลอดการทดลอง พบว่า สายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์ คือ Changlin หมายเลข 40, 4, 23, 166, 27 และ หมายเลข 26 โดยมีความสูง 112.9 109.8 106.6 106.4 105.2 และ 102.2 ซม. ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 The height of Camellia oil tea tree series Changlin

Series	Height tree (cm.)								
	Jul 2012	Sep 2012	Sep 2013	Sep 2014	Sep 2015	Sep 2016	Sep 2017	Sep 2018	Avg 7 years
Changlin 3	30	40.0	62.0	86.0	108.1	118.6	143.14	175.6	95.4
Changlin 4	30	35.2	60.4	87.5	142.6	151.8	174.5	196.7	109.8
Changlin 18	30	36.8	43.5	81.5	111.0	115.0	141.0	162.6	90.2
Changlin 23	30	30.1	50.0	86.5	133.2	143.6	173.6	205.8	106.6
Changlin 26	30	35.8	57.4	96.4	123.6	134.4	154.2	186.1	102.2
Changlin 27	30	32.8	75.1	91.7	130.5	140.6	155.5	185.0	105.2
Changlin 40	30	31.6	64.4	84.7	150.4	156.7	182.5	203.1	112.9
Changlin 53	30	35.3	59.0	84.2	104.7	108.6	122.1	132.7	84.6
Changlin 166	30	34.3	52.0	85.3	134.5	146.5	171.9	196.4	106.4
Average	**30.0**	**34.7**	**58.2**	**87.1**	**126.5**	**135.1**	**157.6**	**182.7**	**101.5**

เมื่อนำค่าความสูงมาคำนวณเป็นอัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า มีเพียง Changlin หมายเลข 4 ที่มีอัตราความสูงสัมพัทธ์สูงกว่าค่าเฉลี่ยของชุดพันธุ์ตลอดการทดลอง (2012-2018) และจากการเปรียบเทียบอัตราความสูงสัมพัทธ์เฉลี่ย 7 ปี กับค่าเฉลี่ยของกลุ่มพันธุ์ พบว่า หมายเลข 27 มีอัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด (0.056 ซม. ซม.$^{-1}$ เดือน$^{-1}$) รองลงมา คือ หมายเลข 4, 3, 40, 26, และ หมายเลข 166 มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ความสูงเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.054 0.053 0.053 0.051 และ 0.049 ซม. ซม.$^{-1}$ เดือน$^{-1}$ตามลำดับ ในขณะที่อัตราความสูงที่เพิ่มขึ้นของชุดพันธุ์มีค่าที่ 0.049 ซม. ซม.$^{-1}$ เดือน$^{-1}$ อัตราการเจริญเติบโตความสูงสัมพัทธ์จะเพิ่มขึ้น ในระยะแรกอย่างเด่นชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งชาน้ำมันหมายเลข 27 และ 3 หลังจากนั้นชาน้ำมันทุกหมายเลขจะมีอัตราการเพิ่มขึ้นของความสูงในอัตราที่ลดลงสอดคล้องกันทั้งหมดในปีที่ 3 และจะเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดอีกครั้งในช่วงปีที่ 4-5 ขณะที่ ปีที่ 6-7 อัตราความสูงจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงอีกครั้ง (Figure 1)

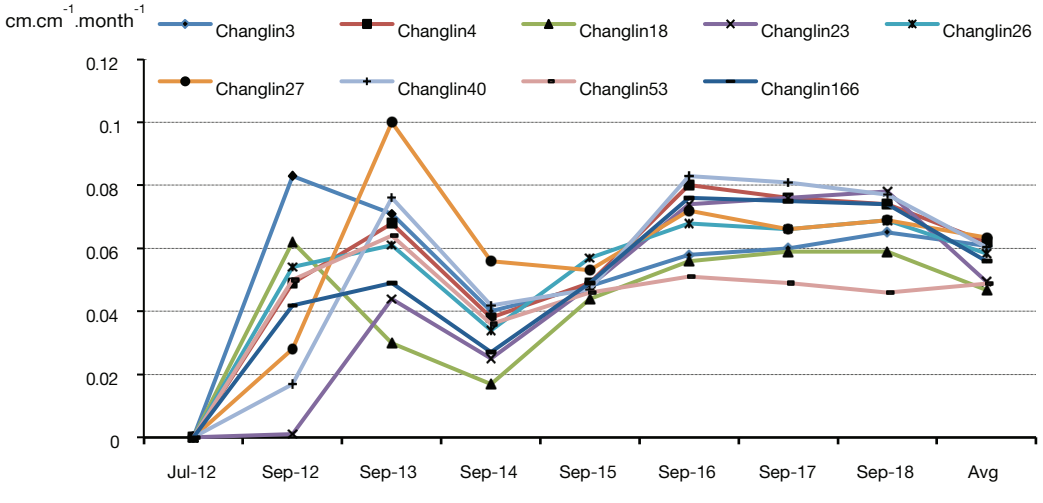

Figure 1 The relative growth rate of tree height of Camellia oil tea during 2012-2018

สำหรับการเปรียบเทียบและคัดเลือกสายพันธุ์ในชุดพันธุ์โดยใช้อัตราความสูงสัมพัทธ์เป็นค่าเปรียบเทียบ เมื่อชาน้ำมันมีอายุ 7 ปี พบว่า สายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือก คือ หมายเลข 3 4 26 27 40 และ 166 โดยมีค่าอัตราความสูงสัมพัทธ์ที่ 0.049-0.056 ซม. ซม.$^{-1}$ เดือน$^{-1}$

ขนาดทรงพุ่ม

เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เมื่อชาน้ำมันอายุ 7 ปี พบว่า ขนาดความกว้างทรงพุ่มของสายพันธุ์หมายเลข 4 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 88.9 ซม. รองลงมา คือ หมายเลข 166 และหมายเลข 40 โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเฉลี่ย 85.7 และ 72.3 ซม. ตามลำดับ ขณะที่ค่าเฉลี่ยของชุดสายพันธุ์มีความยาวเฉลี่ย 65.7 ซม. (Table 2)

Table 2 Canopy diameter of Camellia oil tea series Changlin

Series	Canopy diameter (cm.)								
	Jul 2012	Sep 2012	Sep 2013	Sep 2014	Sep 2015	Sep 2016	Sep 2017	Sep 2018	Avg 7 years
Changlin 3	11.0	11.0	46.0	48.0	66.0	69.1	94.6	130.6	59.6
Changlin 4	10.5	11.0	36.2	48.1	121.6	130.9	162.5	190.2	88.9
Changlin 18	11.0	11.0	18.2	43.6	54.0	58.2	68.0	83.8	43.5
Changlin 23	12.0	12.0	22.7	39.9	72.5	74.5	98.3	132.0	58.0
Changlin 26	13.0	13.5	30.2	44.2	82.8	88.8	106.9	134.9	64.3
Changlin 27	11.0	11.0	75.1	91.7	65.9	68.1	89.5	112.2	65.6
Changlin 40	11.0	11.5	34.4	43.2	88.3	101.5	125.0	163.8	72.3
Changlin 53	12.0	12.5	32.1	43.4	69.0	70.2	84.3	102.8	53.3
Changlin 166	11.0	12.0	32.5	44.8	116.7	122.6	151.3	195.1	85.7
Average	**11.4**	**11.7**	**36.4**	**49.6**	**81.9**	**87.1**	**108.9**	**138.4**	**65.7**

เมื่อนำมาคำนวณเป็นอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ของขนาดทรงพุ่ม พบว่า หมายเลข 4 มีอัตราการขยายทรงพุ่มเฉลี่ยตลอดการทดลองเพิ่มขึ้นสูงสุด คือ 0.158 ซม. ซม.$^{-1}$ เดือน$^{-1}$ รองลงมา คือ หมายเลข 166 หมายเลข 27 และหมายเลข 40 ที่มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ที่ 0.143 0.141 และ 0.120 ซม. ซม.$^{-1}$ เดือน$^{-1}$ ตามลำดับ โดยค่าเปรียบเทียบของชุดพันธุ์มีอัตราที่ 0.108 ซม. ซม.$^{-1}$ เดือน$^{-1}$ (Table 3)

ลักษณะการเจริญเติบโตของทรงพุ่มชาน้ำมัน จากอัตราการเพิ่มขึ้นของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มสัมพัทธ์ต่อเนื่องตลอดช่วงเวลาการทดลอง 7 ปี พบว่า ในปีที่ 2 อัตราความสูงจะเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด หลังจากนั้นชาน้ำมันทุกหมายเลขจะมีอัตราการเพิ่มขึ้นของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มสอดคล้องกันทั้งหมด คือ เพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงและค่อยเพิ่มขึ้นอีกครั้งในช่วงอายุ 3-4 ปี ช่วงปีที่ 5-8 เส้นผ่านศูนย์กลางจะเพิ่มขึ้นช้า ๆ และมีการเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง จากการใช้เกณฑ์คัดเลือกโดยใช้อัตราการเจริญเติบโตของขนาดทรงพุ่มเป็นเกณฑ์ พบว่า สายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกจากเกณฑ์นี้ คือ Changlin หมายเลข 4 166 27 และหมายเลข 40 (0.158 0.143 0.141 และ 0.120 ซม. ซม.$^{-1}$ เดือน$^{-1}$) เนื่องจาก มีอัตราการเจริญเติบโตผ่านเกณฑ์ของค่าเฉลี่ยของชุดพันธุ์ (0.108 ซม. ซม.$^{-1}$เดือน$^{-1}$) (Table 3)

Table 3 The relative growth rate of canopy diameter of Camellia oil tea series Changlin

Series	Canopy diameter relative growth rate ($cm.cm^{-1}.month^{-1}$)								
	Jul 2012	Sep 2012	Sep 2013	Sep 2014	Sep 2015	Sep 2016	Sep 2017	Sep 2018	Avg 7 years
Changlin 3	0.0	0.000	0.212	0.125	0.128	0.104	0.121	0.145	0.104
Changlin 4	0.0	0.020	0.163	0.132	0.271	0.225	0.230	0.228	0.158
Changlin 18	0.0	0.000	0.044	0.110	0.100	0.084	0.082	0.088	0.064
Changlin 23	0.0	0.000	0.060	0.086	0.129	0.102	0.114	0.133	0.078
Changlin 26	0.0	0.010	0.088	0.089	0.138	0.114	0.115	0.125	0.085
Changlin 27	0.0	0.000	0.388	0.272	0.128	0.102	0.113	0.123	0.141
Changlin 40	0.0	0.020	0.142	0.108	0.180	0.161	0.165	0.185	0.120
Changlin 53	0.0	0.010	0.112	0.097	0.122	0.095	0.096	0.101	0.079
Changlin 166	0.0	0.030	0.130	0.114	0.246	0.199	0.202	0.223	0.143
Average	**0.0**	**0.010**	**0.149**	**0.126**	**0.160**	**0.132**	**0.137**	**0.150**	**0.108**

การเปรียบเทียบและคัดเลือกพันธุ์โดยใช้อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเป็นเกณฑ์คัดเลือกในแต่ละปี พบว่า มีเพียงหมายเลข 4 เพียงสายพันธุ์เดียวที่มีอัตราการเจริญเติบโตผ่านเกณฑ์ต่อเนื่องทุกปี แต่มีสายพันธุ์ที่มีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มสัมพัทธ์เฉลี่ยจะผ่านเกณฑ์ในช่วงที่ชาน้ำมันให้ผลผลิตแล้ว คือ หมายเลข 40 และ หมายเลข 166 (Figure 2)

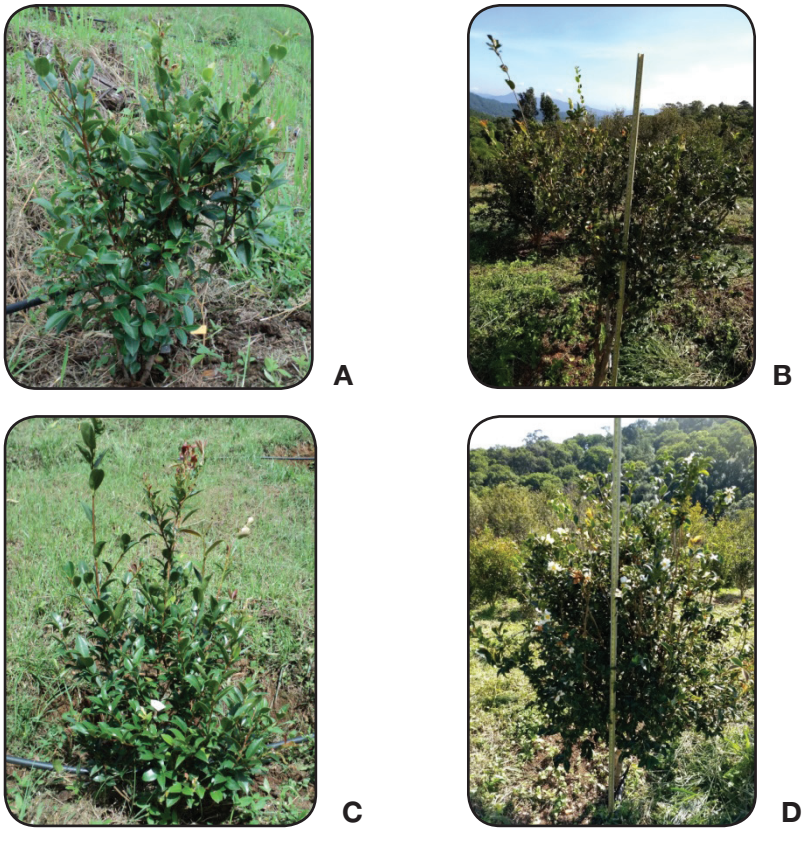

Figure 2 Camellia oil tree which had the average canopy diameter growth rate passed the standard criteria : (A) 2 years old Changlin No.40, (B) 6 years old Changlin No.40, (C) 2 years old Changlin No166, (D) 6 years old Changlin No.166

การให้ผลผลิต

ในการศึกษาศักยภาพการให้ผลผลิต พบว่า ชาน้ำมันที่ใช้ศึกษาเริ่มออกดอกเมื่อต้นอายุ 2 ปี แต่ดำเนินการปลิดผลทิ้งทั้งหมดเพื่อให้ต้นมีความสมบูรณ์มากที่สุด (การปลูกชาน้ำมันจะปล่อยให้ติดผลเมื่อมีอายุ 5 ปี ขึ้นไป) ผลการศึกษาผลผลิตของชาน้ำมันหลังย้ายปลูก 5 6 และ 7 ปี พบว่า สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงผ่านเกณฑ์คัดเลือกต่อเนื่อง 3 ปี (Figure 3) เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยในชุดพันธุ์ คือ หมายเลข 166 4 53 และ 40 (Table 4) ซึ่งให้น้ำหนักเมล็ด/ต้น 293.68 147.77 118.90 และ 112.50 กรัม/ต้น/ปี ค่าเฉลี่ยของชุดพันธุ์ คือ 111.25 กรัม/ต้น/ปี

ความหนาของเปลือก

เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเมล็ด/น้ำหนักผลสด จะบ่งบอกความหนาของเปลือก พบว่า สายพันธุ์ที่มีเปลือกบางผ่านเกณฑ์คัดเลือกในช่วงเวลาการให้ผลผลิต 3 ปี (สัดส่วนของน้ำหนักเมล็ด/น้ำหนักผลสด >40%) คือ หมายเลข 4 26 27 40 53 และ 166 (44.42-53.25%) (Table 4)

Figure 3 The appearance of Camellia oil fruit and matured seed

Table 4 Yield potential and percentage of tea oil of Changlin series at the age of 5, 6 and 7 year olds

Series	Year 2016			Year 2017			Year 2018			average 3 years		
	Seed weight/ fruit (%)	Total seed weight/ tree (gm.)	% oil (g/100g dw)	Seed weight/ fruit (%)	Total seed weight/ tree (gm.)	% oil (g/100g dw)	Seed weight/ fruit (%)	Total seed weight/ tree (gm.)	% oil (g/100g dw)	Seed weight/ fruit (%)	Total seed weight/ tree (gm.)	% oil (g/100g dw)
Changlin 3	43.48	4	*	0	0	0	39.1	64.60	37.94	27.53	34.20	37.94
Changlin 4	42.86	105.5	42.86	30.09	66.0	48.33	67.43	271.80	38.38	46.79	147.77	43.19
Changlin 18	0	0	0	30.21	41.5	*	38.29	45.22	17.49	22.83	28.91	17.49
Changlin 23	0	0	0	30.21	25.0	43.81	74.52	180.49	39.91	34.91	68.50	41.86
Changlin 26	38.56	64	38.56	31.68	53.75	45.52	63.02	212.07	44.21	44.42	109.94	42.77
Changlin 27	38.81	47	38.81	35.89	83.67	34.51	75.76	129.97	34.51	50.15	86.88	35.94
Changlin 40	42.52	46.5	42.15	38.09	63.44	42.12	75.73	227.56	39.85	52.11	112.50	41.49
Changlin 53	42.09	120	42.09	33.48	71.0	42.09	84.19	165.70	23.55	53.25	118.90	35.91
Changlin 166	41.42	512	41.42	39.53	134.79	42.38	72.61	234.26	44.31	51.19	293.68	42.70
Criteria	**>40%**	**128.43**	**>30%**	**>40%**	**67.39**	**>30%**	**>40%**	**170.19**	**>30%**	**>40%**	**111.25**	**>30%**

* Not enough samples for analysis

เปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด

เมล็ดชาน้ำมันทุกสายพันธุ์ ในปีที่ 5 หลังย้ายปลูก พบว่า ให้ผลผลิตมีปริมาณน้ำมันสูงกว่าเกณฑ์คัดเลือก (>30%) โดยสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและมีปริมาณผลผลิตเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำมัน คือ Changlin หมายเลข 4 หมายเลข 26 หมายเลข 27 หมายเลข 40 หมายเลข 53 และหมายเลข 166 (Table 4) ในปีที่ 6 พบว่า ชาน้ำมันทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตยกเว้น Changlin หมายเลข 3 และเมื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณน้ำมัน พบว่า Changlin หมายเลข 4, 23, 26, 27, 40, 53 และ 166 มีปริมาณน้ำมันสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีปริมาณ 48.33, 43.81, 45.52, 34.51, 42.12, 42.09 และ 41.42% ตามลำดับ ปีที่ 7 หลังย้ายปลูกชาน้ำมันทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิต และสามารถวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันได้ พบว่า ชาน้ำมันหมายเลข 3, 4, 18, 23, 26, 27, 40, 53 และ 166 มีปริมาณน้ำมัน 37.94, 38.38, 17.49, 39.91, 44.21, 34.51, 39.85, 23.55 และ 44.31% ตามลำดับ โดย Changlin 166 มีปริมาณน้ำมันสูงสุด ส่วน หมายเลข 18 และหมายเลข 53 พบว่ามีปริมาณน้ำมันต่ำกว่าเกณฑ์คัดเลือก (Table 4) ซึ่งการที่ทั้งสองหมายเลขมีปริมาณน้ำมันต่ำกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ อาจเป็นเพราะเป็นสายพันธุ์ที่ปรับตัวเข้ากับสภาพอากาศร้อนได้ไม่ดีเท่าพันธุ์อื่น ทำให้ผลแตกก่อนที่เมล็ดจะแก่เต็มที่ จึงส่งผลให้ปริมาณน้ำมันต่ำ (สุปรียาและวิไลศรี, 2016., นงคราญและสมพล, 2560)

สรุปผลการทดลอง

จากการเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์การค้าจากต้นเพาะเมล็ดของประเทศจีน โดยใช้ชาน้ำมันจากต้นเพาะเมล็ดจากพันธุ์การค้าในชุดพันธุ์ Changlin จำนวน 9 สายพันธุ์ โดยเปรียบเทียบพันธุ์ชาน้ำมันพันธุ์ตามลักษณะเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ พบว่า ชาน้ำมันที่มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ของความสูงผ่านเกณฑ์การคัดเลือกมีอัตราเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นผ่านเกณฑ์คัดเลือกให้ผลผลิตสูงผ่านเกณฑ์คัดเลือกต่อเนื่องตลอด 3 ปี และให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยในชุดพันธุ์ ทำให้สามารถคัดเลือกพันธุ์ชาน้ำมันได้ 3 สายพันธุ์ คือ Changlin หมายเลข 4 40 และ 166 สำหรับชาน้ำมันที่ผ่านการคัดเลือกนี้ ปัจจุบันได้ขยายผลสู่เกษตรกรผู้ปลูกชาน้ำมันในท้องที่ ต.เทอดไทย อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย โดยมูลนิธิชัยพัฒนาได้นำกิ่งพันธุ์ไปจัดทำแปลงขยายพันธุ์และเปลี่ยนพันธุ์สำหรับเกษตรกรแล้ว

เอกสารอ้างอิง

นงคราญ โชติอิ่มอุดม และสมพล นิลเวศน์. 2560. การศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยวชาน้ำมัน. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด. สถาบันวิจัยพืชสวน. กรมวิชาการเกษตร. 9 หน้า

ศูนย์วิจัยและพัฒนาชาน้ำมันและพืชน้ำมัน. 2554. ความเป็นมาของโครงการ. แหล่งข้อมูล http://www.teaoilcenter.org/index.php/2014-07-09-07-48-02/21-product/28 teaoilproduct) เข้าถึงเมื่อ 3 ธันวาคม 2561

สุปรียา ศุขเกษม และวิไลศรี ลิมปพยอม. 2016. การศึกษาคุณภาพเมล็ดชาน้ำมัน (*Camellia oleifera*) และน้ำมันเมล็ดชา. *ว.วิชาการเกษตร.* 34(3): 270-285.

อังคณา สุวรรณกูฏ. 2559. ชาน้ำมันจากต้นเป็นผล สู่กากเป็นชาโปนิน. *จดหมายข่าวผลิใบ.* 19 (1): 2-7

Cao j.; C.R. Parks and D. Yueqiang. 2005. Collected species of the genus Camellia and illustratedoutline. 302 pp.

Chen yongzhong. 2010a. High Yield Cultivation Technologies of Oil-Tea Camellia *(Camellia oleifera)*, International Training Workshop on High-yield Cultivation Techniques of Oil-tea Camellia. 10-28 August 2010. Hunan Academy of Forestry, P.R. China. 13 pages

Chen Yongzhong. 2010b. Selection and Breeding Status of Improved Varieties of Oil-tea Camellia, International Training Workshop on High-yield Cultivation Techniques of Oil-tea Camellia. 10-28 August 2010. Hunan Academy of Forestry, P.R. China. 25 pp

Fazel, M.; M.A. Sahari and M. Barzegar. 2008. Determination of main tea seed oil antioxidants and their effects on common killka oil. *Int. Food. Res. J.* 15(2): 209-217.

He, L.; Z. Guo-ying; Z. Huai-yen and L. jun-ang. 2011. Research progress on the health function of tea oil. *J. Med. Plt. Res.* 5(4): 485-489

Hunt, R. 1990. Basic growth analysis; plant growth analysis for beginners. Unwin Hyman Ltd. London, UK. 112 p.

Rajaei, A., M. Barzegar and Y. Yamini. 2005. Supercritical fluid extraction of tea seed oil and its comparisons with solvent extraction. *Eur Food Res. Technol.* 220: 401-405.