

การผลิตชาน้ำมัน



ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คู่มือการผลิตขาน้ำมัน

ISBN : 9789744369529

พิมพ์ครั้งที่ 1 : กุมภาพันธ์ 2565

จำนวน : 1,000 เล่ม



ที่ปรึกษา :

นายอุทัย นพคุณวงศ์
นางสาวศิริพร วรกุลดำรงชัย
นางอมรา ชินภูติ
นายสมพล นิลเวศน์

คณะผู้จัดทำ :

นางสุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ
นางสาวฉัตรตัญญา ชม่อารุช
นายอนันต์ ปัญญาเพิ่ม
นางศศิธร วรปิติรังสี
นางสาวนาราณ์ โชติอิมมุดม
นางสาวศิริภรณ์ จรินทร์
นางสาวสุปรียา สุขเกษม
นายสุเมธ พากเพียร
นางสาวดารารพร รินทะรักษ์
นางสาวสัณญาณี ศรีคชา

สงวนลิขสิทธิ์

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
50 พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร. 0-2579-0583, 0-2940-5484 โทรสาร 0-2561-4667
ปก รูปเล่ม พิมพ์ นพเก้า ไกรรักษ์

พิมพ์ที่

การันตี GUARANTEE

165/212 ตำบลพิมลราช อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี โทรศัพท์ 02 982 8035





คำนำ

ชาน้ำมัน (Camellia Oil Tea: *Camellia oleifera* C. Abel) เป็นพืชน้ำมันที่มีคุณภาพ น้ำมันเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ เพราะมีปริมาณไขมันไม่อิ่มตัว (monounsaturated fatty acid) สูง เป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญติดอันดับ 1 ใน 4 ชนิด (มะกอกน้ำมัน มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน) นับว่าเป็นน้ำมันมะกอกแห่งทวีปเอเชียโดยมีคุณประโยชน์หลายด้าน ได้แก่ ปลูกทดแทนพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม น้ำมันสำหรับบริโภคเพื่อสุขภาพ และเวชสำอาง กากชาน้ำมันนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารทำความสะอาด อาหารสัตว์ ปุ๋ยอัดเม็ดกะลาชาน้ำมันใช้ประโยชน์ในรูปแบบของถ่านให้ความร้อน และอุตสาหกรรมสิ่งทอ เป็นต้น ซึ่งแต่ละปีประเทศไทยนำเข้ากากชาในปริมาณมาก

กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาชาน้ำมัน โดยสนองพระราชดำริ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในปี พ.ศ. 2549 โดยเริ่มดำเนินการทดสอบปลูกในศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ และต่อมาได้ขยายผลมาปลูกวิจัยที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จังหวัดเชียงราย

ทางคณะทำงานแผนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชสวนอุตสาหกรรมจึงได้จัดทำเอกสารเผยแพร่ คู่มือ **การผลิตชาน้ำมัน** มีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย ด้านต่างๆ เช่น พันธุ์ การปลูกและดูแลรักษา การตัดแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่ม การขยายพันธุ์ การใส่ปุ๋ย โรคแมลงศัตรู การเก็บเกี่ยว และการนำไปใช้ประโยชน์ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า องค์ความรู้ดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อไป

ในการนี้ขอขอบคุณแหล่งทุนวิจัยที่สนับสนุนงานวิจัยชาน้ำมัน ได้แก่ สำนักงานวิจัยแห่งชาติ สำนักงานความร่วมมือเพื่อการพัฒนาระหว่างประเทศ กระทรวงการต่างประเทศ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ

นางสุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ

ผู้อำนวยการแผนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
การผลิตพืชสวนอุตสาหกรรม



การผลิตขาน้ำมัน

สารบัญ



	หน้า
1. ขาน้ำมัน “น้ำมันมะกอกแห่งเอเชีย”	1
2. การพัฒนาขาน้ำมันในไทย	2
3. พันธุ์ขาน้ำมันที่มีศักยภาพ	3
4. การขยายพันธุ์	7
5. การปลูกและการดูแลรักษา	10
6. การควบคุมทรงพุ่ม	11
7. การใส่ปุ๋ย	12
8. โรคแมลงศัตรูและการป้องกันกำจัด	13
9. การเก็บเกี่ยว	22
10. การนำไปใช้ประโยชน์	25
11. บรรณานุกรม	27





ชาน้ำมัน “มะกอกน้ำมันแห่งเอเชีย”

ชาน้ำมัน พืชในสกุลตระกูล Theaceae เป็นพืชยืนต้น ถิ่นกำเนิดที่ทางตอนใต้ของสาธารณรัฐประชาชนจีน พบการแพร่กระจายในระดับความสูง 500 - 1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเล ในบริเวณป่าไม้ ป่าดิบ ริมลำธาร และเชิงเขา ชาน้ำมันเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่เขตกึ่งร้อน (subtropical) หรือพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเล ชอบดินร่วน ระบายน้ำดี ความเป็นกรดต่ำในช่วง 5-6.5 ในระยะแรกชอบร่มเงาบางส่วนในป่าโปร่ง และเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในแสงแดดตลอดวัน และสามารถทนทานต่อความแห้งแล้ง สภาพอุณหภูมิไม่หนาวจัดมาก ช่วงอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสม 16-18 องศาเซลเซียส ไม่มีน้ำค้างแข็งและอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า ลบ 5-10 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 1000 มิลลิเมตรต่อปี

ลักษณะทั่วไป ชาน้ำมัน เป็นไม้พุ่มไม่ผลัดใบ ทรงพุ่มกลมหรือแจกัน มีการเจริญเติบโตช้า ความสูงประมาณ 4-5 เมตร ในที่แสงน้อยอาจสูงประมาณ 8 เมตร เป็นดอกสมบูรณ์เพศ กลีบดอกสีขาว มี 5-7 กลีบ ออกดอกในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน และ กันยายน-ตุลาคม (ในจีนออกดอกช่วงเดือน ตุลาคม-มกราคม) แต่ละดอกบาน 3-4 วัน มีกลิ่นหอม ผลกลมค่อนข้างแบน (spherical or flat round) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3-4 เซนติเมตร มีช่องว่างภายในรังไข่ 1-3 ช่อง แต่ละช่องประกอบด้วย 1-2 เมล็ด เมล็ดมีสีน้ำตาลแดง ชาน้ำมันเป็นพืชผสมข้าม ต้องอาศัยแมลงในการผสมในการผสมข้ามพันธุ์ จึงจะให้ผลผลิตสูง ทั้งนี้ในช่วงดอกบานพืชต้องการความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม

พืชตระกูลชาที่มีการปลูกเพื่อหีบน้ำมันมี 20 ชนิด ได้แก่ *C. oleifera* Abel, *C. meiocarpa* Hu., *C. vietnamensis* Huang. ex Hu., *C. yuhsienensis* Hu., *C. octopetala* Hu., *C. reticulata* Lindley., *C. polyodonta* How. ex Hu., *C. chekiangoleosa* Hu., *C. semiserrata* chi, *C. semiserrata* var. *albiflora* Hu. et Huang ex Hu., *C. saluensis* Stapf ex Bean, *C. yunnanensis* (Pitard ex Diels) Coh. St., *C. tsaii* Hu., *C. amplexicaulis* (Pitard) Coh. St., *C. crapnelliana* Tutcher, *C. gauchowensis* Chang, และ *C. gigantocarpa* Hu et T.C. Huang. เป็นต้น ได้มีการปลูกชาน้ำมันมานานกว่า 1,000 ปี ในแถบทางตอนใต้ของจีน และตอนเหนือของเวียดนาม ลาว เมียนมาร์ เพื่อใช้ประโยชน์ของน้ำมันในรูปแบบอาหาร





การพัฒนาชาน้ำมันในไทย

การปลูกชาน้ำมันในไทยเริ่มต้นจาก มูลนิธิชัยพัฒนาและมูลนิธิแม่ฟ้าหลวง สนองพระราชดำริของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 โดยทางมณฑลทกวางสี สาธารณรัฐประชาชนจีนได้นำเมล็ดพันธุ์ชาน้ำมัน จำนวน 2,500 กิโลกรัม และต้นกล้าชาน้ำมันจำนวน 40,000 ต้น โดยเริ่มปลูกในไทยครั้งแรกในโครงการพัฒนาตอยตุง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) พื้นที่แปลงชาน้ำมันบ้านโป่ง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลคลองไผ่ อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา พื้นที่บริเวณสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พื้นที่บ้านบางปะหัน บ้านปูนะ และพื้นที่ใกล้เคียง ในตำบลเทอดไทย อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ซึ่งในปัจจุบันได้ให้ผลผลิตแล้ว เนื่องจากชาน้ำมันเป็นพืชผสมข้าม ต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดมีการกระจายตัวลักษณะต่างๆ มาก จึงมีปัญหาในการจัดการทรงพุ่ม การจัดการผลผลิต เพื่อให้มีผลผลิตเข้าสู่โรงงานอย่างสม่ำเสมอ

กรมวิชาการเกษตรเริ่มดำเนินการวิจัยและพัฒนาชาน้ำมันในปี พ.ศ. 2553-2557 โดยได้รับอนุมัติโครงการจากสำนักงานความร่วมมือเพื่อการพัฒนาระหว่างประเทศ (สพร.) กระทรวงการต่างประเทศ ภายใต้โครงการวิจัยร่วมและพัฒนาภายใต้ความร่วมมือทางวิทยาศาสตร์และวิชาการไทย-จีน ร่วมกับ National Center for Oil-tea Camellia Science and Technology (NCOCS), The Research Institute of Subtropical Forestry (RISF), Chinese Academy of Forestry เมือง Fuyang มณฑล Zhejiang สาธารณรัฐประชาชนจีน ต่อมาได้ดำเนินงานต่อในปี พ.ศ. 2557-2563 ได้รับการสนับสนุนโครงการจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และในปี พ.ศ. 2564 ได้รับการสนับสนุนโครงการจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) ในการวิจัยการพัฒนาพันธุ์ชาน้ำมัน โดยการรวบรวมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ เปรียบเทียบพันธุ์ การขยายพันธุ์ การตัดแต่งกิ่ง การจัดการดินและปุ๋ย ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้มอบหมายให้ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน ดำเนินงานวิจัย





พันธุ์ชาน้ำมันที่มีศักยภาพ

ชาน้ำมันที่ดีมีลักษณะ ดังนี้ เปลือกผลบาง เมล็ดใหญ่ มีปริมาณน้ำมันสูง (มากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักผลสด หรือมากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเมล็ดแห้ง) มีทรงพุ่มเตี้ย แผ่กว้าง การออกดอกพร้อมกันและติดผลสม่ำเสมอ หลังใบ ลำต้น และกิ่งมีขน และต้านทานต่อโรค พบว่า ชาน้ำมันที่มาจากสาธารณรัฐประชาชนจีนที่มีศักยภาพ จำนวน 2 ชนิด (species) ได้แก่ *Camellia oleifera* Abel และ *Camellia gauchowensis* Chang



1. *Camellia oleifera* No. 3



2. *Camellia oleifera* No. 4





3. *Camellia oleifera* No. 18



4. *Camellia oleifera* No. 23



5. *Camellia oleifera* No. 26





6. *Camellia oleifera* No. 27



7. *Camellia oleifera* No. 40



8. *Camellia oleifera* No. 53





9. *Camellia oleifera* No.166



10. *Camellia gauchowensis* Chang





การขยายพันธุ์ชาน้ำมัน

ชาน้ำมันเป็นพืชผสมข้าม ในการขยายพันธุ์เพื่อให้มีลักษณะดี ตรงตามพันธุ์ จึงควรใช้การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ได้แก่ วิธีปักชำ และวิธีเสียบยอด ปัจจุบันนิยมขยายพันธุ์ โดยวิธีเสียบยอดพันธุ์ดี มี 3 วิธี คือ วิธีเสียบยอดในระยะต้นอ่อน (Hypocotyl grafting) วิธีเสียบยอดบนต้นต่อที่มีอายุ 1-2 ปี และ วิธีเสียบยอดบนต้นต่อที่อายุมาก

1. วิธีเสียบยอดในระยะต้นอ่อน (Hypocotyl grafting)

นำเมล็ดที่ผ่านการเก็บรักษา (ห้ามโดนแสงแดดโดยตรง บรรจุในถุงพลาสติก เก็บไว้ในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ 1-5 องศาเซลเซียส) ที่มีสีเมล็ดเข้ม เมื่อนำเมล็ดมาลอยน้ำหากจมแสดงว่าเป็นเมล็ดที่สมบูรณ์ จึงนำมาเพาะในกระบะทรายที่เปียกพอหมาดๆ แล้วกลบทับด้วยทรายที่เปียกให้มีความหนาประมาณ 10 เซนติเมตร ทิ้งไว้ประมาณ 2-3 อาทิตย์จึงเริ่มออก ทิ้งไว้ประมาณ ๒ เดือนซึ่งต้นอ่อนจะมีความยาวจากยอดถึงราก 20-25 เซนติเมตร นำมาเสียบยอดพันธุ์ดี แล้วย้ายปลูกลงถุงดูแลจนต้นอายุ 1-2 ปี หลังจากนั้นจึงนำไปปลูกลงแปลง



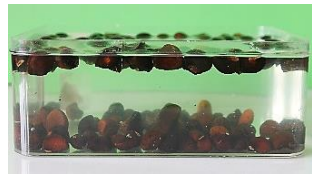
เก็บในที่มืด ห้ามโดนแสงแดด



เก็บในถุงพลาสติกและอุณหภูมิ 1-5 องศาเซลเซียส

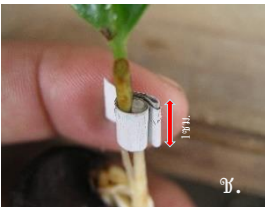
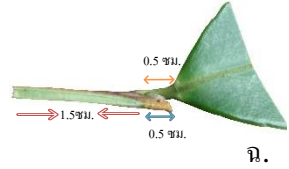
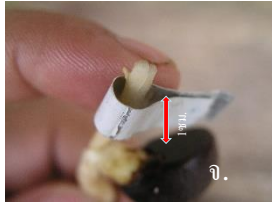
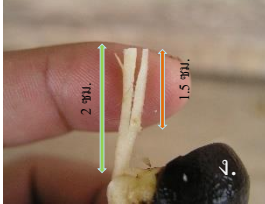
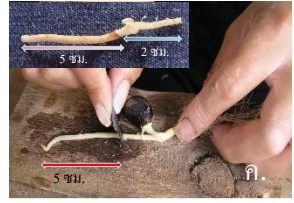


เพาะในกระบะทราย



เลือกเมล็ดที่จมน้ำ





- ก. เพาะเมล็ดในกระเบรทราย นำต้นอ่อนล้างทำความสะอาด และแช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อรา และผึ่งให้สะเด็ดน้ำ
- ข. ลักษณะกิ่งพันธุ์ดีคือ มีใบไม่แก่และอ่อนเกินไป จำนวนข้อ 4-5 ข้อ ยาว 8-10 เซนติเมตร
- ค. ส่วนของต้นอ่อนที่เป็นต้นต่อ ตัดยอดให้ยาวจากส่วนสะสมอาหาร 2 เซนติเมตร และตัดรากให้ยาวจากส่วนสะสมอาหาร 5 เซนติเมตร
- ง. ใช้ใบมีดกรีดผ่าแบ่งครึ่งส่วนต้นต่อให้มีรอยกรีดยาว 1.5 เซนติเมตร
- จ. ลักษณะแผ่นอลูมิเนียมขนาดกว้าง 1 เซนติเมตร ยาว 8 เซนติเมตรสำหรับพันรอบรอยต่อการเสียบกิ่ง
- ฉ. กิ่งพันธุ์ดีให้ตัดส่วนบนห่างจากข้อ 0.5 เซนติเมตร ส่วนล่างจากข้อให้ใช้ใบมีดผานกิ่งห่างจากข้อ 0.5 เซนติเมตร เหนือยาว 1.5 เซนติเมตร ทั้งสองด้านของกิ่ง ตัดส่วนของใบเหลือครึ่งหนึ่งนำไปแช่ในน้ำสะอาด เพื่อเตรียมเสียบยอด
- ช. พันรอบรอยต่อระหว่างต้นต่อกับยอดพันธุ์ดีด้วยแผ่นอลูมิเนียม
- ซ. ปลูกในแปลงใช้ดินล่างกลบทับดินหนา 5 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 2.5 เซนติเมตร ระหว่างแถว 5 เซนติเมตร ให้ส่วนของรากลงดิน ให้บริเวณที่เสียบยอดโผล่พ้นดินเล็กน้อยรดด้วยน้ำยากันเชื้อราและแบคทีเรีย
- ณ. ควบคุมความชื้นภายใต้อุโมงค์พลาสติกหลังค้ำดำ ที่มีการติดตั้งระบบน้ำ





2. วิธีเสียบยอดบนต้นตอที่มีอายุ 1-2 ปี

โดยเตรียมต้นตอที่อายุ 1-2 ปี ทำการตัดยอดต้นตอทิ้ง แล้วใช้ใบมีดกรีดผ่าแบ่งครึ่งส่วนต้นตอให้มีรอยกรีดยาว 1.5 เซนติเมตร เสียบยอดพันธุ์ดีลงบนต้นตอที่เตรียมไว้ เชื่อมรอยต่อระหว่างต้นตอกับยอดพันธุ์ดีด้วยแผ่นอลูมิเนียม ดูแลรักษาจนต้นแข็งแรง ถึงจะนำลงปลูก



ก. ต้นตออายุ 1-2 ปี



ข. ใช้ใบมีดกรีดผ่าแบ่งครึ่งส่วนต้นตอ
ให้มีรอยกรีดยาว 1.5 เซนติเมตร



ค. ต้นพันธุ์ดี

3. วิธีเสียบยอดบนต้นตอที่มีอายุมาก

โดยเสียบยอดพันธุ์ดีจำนวน 3 กิ่งต่อต้นตอ พันธุ์ดีด้วยพลาสติกพันกิ่ง จากนั้นคลุมด้วยถุงพลาสติกแล้วครอบด้วยกาบไม้หรือใบไม้แห้ง เพื่อป้องกันไม่ให้ถูกทำลายด้วยแสงแดด ซึ่งจะเสียบยอดในเดือน พฤษภาคม - มิถุนายน



ก. เตรียมต้นตอ โดยตัดให้มีความสูง 50 - 60 เซนติเมตร จากพื้นดิน

ข. เตรียมกิ่งพันธุ์ดีให้ตัดส่วนบนให้ห่างจากข้อ 0.5 เซนติเมตร ส่วนล่างจากข้อให้ใช้ใบมีดผ่าวน กิ่งห่างจากข้อ 0.5 เซนติเมตร แล้วเฉือนให้ยาว 1.5 เซนติเมตร ทั้งสองด้านของกิ่งตัด ส่วนของใบที่เหลือครึ่งหนึ่งนำไปแช่น้ำสะอาดเพื่อเตรียมการเสียบยอด

ค. เสียบยอดพันธุ์ดีจำนวน 3 กิ่งต่อต้นตอ

ง. จ. และ ฉ. พันธุ์ดีด้วยพลาสติกพันกิ่ง คลุมกิ่งด้วยถุงพลาสติกแล้วครอบด้วยกาบไม้หรือใบไม้แห้ง

ช. และ ช. ต้นพันธุ์ดี





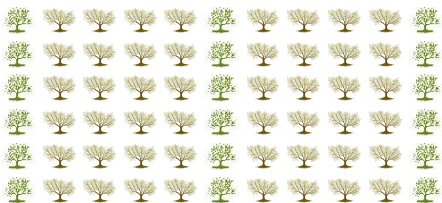
การปลูกและดูแลรักษาชาน้ำมัน



ส่วนใหญ่ปลูกพื้นที่ตามไหล่เขา ระยะปลูก 2x3 เมตร ถ้าพันธุ์ปลูกมีทรงพุ่มใหญ่ ให้ตัดเว้นต้น ในแถวระยะ 2 เมตร เป็นระยะปลูก 4x3 เมตร หลุมลึก 50x50x50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยมูลสัตว์ ช่วงปลูกที่เหมาะสม คือ เดือนธันวาคม

ชาน้ำมันเป็นพืชผสมข้ามต้น การปลูกควรใช้พันธุ์หลักมากกว่า

1 พันธุ์เพื่อการเก็บเกี่ยวผลผลิต และปลูกพันธุ์ที่ช่วยผสมเกสรแทรกในแปลงปลูก โดยต้องพิจารณาถึงทั้งพันธุ์ปลูกและพันธุ์คู่ผสมมีช่วงการพัฒนาการออกดอก ติดผลและเก็บเกี่ยวสอดคล้องกัน การปลูกพันธุ์คู่ผสมที่ช่วยในการให้ละอองเกสร ในที่ราบสามารถปลูกแทรกเป็นแถวระหว่างพันธุ์ดี ในอัตราพันธุ์ดี 4-9 แถว และพันธุ์คู่ผสม 1 แถว (ก) ส่วนในพื้นที่เชิงเขาซึ่งปลูกบนแนวชั้นบันได (contour line) ไม่มีแถวชัดเจน ก็สามารถปลูกแทรกในแถวตามอัตรา 4-9 ต่อ 1 แถว (ข) ทั้งนี้ จึงต้องปลูกหลายพันธุ์ร่วมกันเพื่อช่วยผสมเกสร และควรปลูกอย่างน้อย 2 สายพันธุ์ต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยมีพันธุ์หลักและพันธุ์คู่ผสมที่แนะนำ ได้แก่ พันธุ์หลัก No.3 พันธุ์คู่ผสมคือ No.53 หรือ No.18 และพันธุ์หลัก No.4 พันธุ์คู่ผสมคือ No.53 หรือ No.166 เป็นต้น



(ก)



(ข)

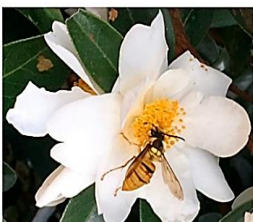


พันธุ์ No.4



พันธุ์ No.53 หรือ No.166

ภาพแผนผังการปลูกที่พันธุ์หลักคือ No.4 ในพื้นที่ 1 ไร่



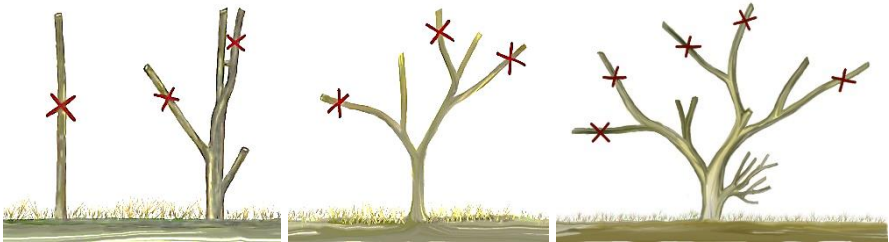
ช่วงที่ดอกบานและพร้อมในการผสมใน
ช่วงเวลา 10.00 -14.00 นาฬิกา ดังนั้นจึง
ต้องอาศัยแมลงช่วยในการผสมเกสรเพื่อการ
เพิ่มผลผลิต





การตัดแต่งกิ่ง

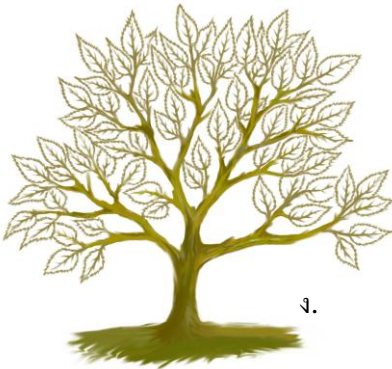
การตัดแต่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ เพื่อสร้างทรงพุ่มกับผลผลิตที่เหมาะสมทางเศรษฐกิจ สามารถลดขนาดทรงพุ่ม และจัดการให้มีการลดความชื้นในทรงพุ่ม การระบายอากาศ ปริมาณแสงที่ส่องผ่านในทรงพุ่มให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโต โดยทั่วไปจะพบว่าชาวม้านจะมีทรงพุ่มแบบทรงกลม (round) และแบบทรงเปิด (open center) ซึ่งเมื่อตัดแต่งกิ่งแบบทรงเปิด จะพบว่า เพิ่มอัตราและจำนวนการออกดอก เพิ่มน้ำหนักผลผลิตต่อต้น ซึ่งจะทำให้ผลผลิตในปีต่อไปมีคุณภาพเพิ่มขึ้นการตัดแต่งกิ่ง ควรตัดในช่วงที่มีการพักตัว มีการเจริญเติบโตน้อย วิธีการตัดคือ ตัดให้ใกล้บริเวณตา ตัดกิ่งที่มุมแคบ แบบทรงเปิด เริ่มตัดแต่งตั้งแต่เริ่มปลูกลงจากพื้น 50 เซนติเมตร เหลือกิ่งหลัก 3-5 กิ่ง แต่ละกิ่งเหลือประมาณ 2 ตา ช่วงออกดอก ควรปลิดดอกอ่อนบริเวณปลายยอดออกบ้าง เพื่อลดการแข่งขัน



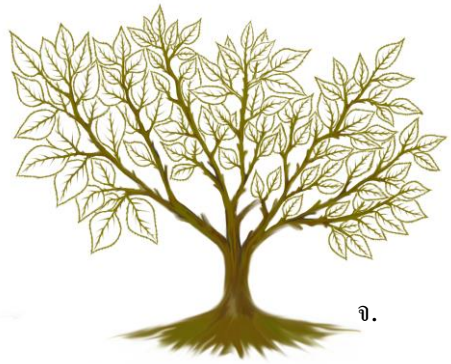
ก.

ข.

ค.



ง.



จ.

- ก. ตัดแต่งเมื่อต้นสูงจากพื้น 50 เซนติเมตร
- ข. และ ค. ควบคุมให้มีกิ่งหลัก 3 - 5 กิ่ง แต่ละกิ่งมี 2 ตา
- ง. ทรงพุ่มทรงกลม (round shape)
- จ. ทางพุ่มแบบเปิด (open center shape)





การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ยแบ่งเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกคือ เมื่อต้นอายุ 1-3 ปี เป็นช่วงระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นในปีที่ 1 และปีที่ 2 หลังปลูกใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 22 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ย 18-46-0 อัตรา 9 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดย แบ่งใส่ 4 ครั้งๆ ละเท่าๆ กันในเดือน มีนาคม มิถุนายน กันยายน และธันวาคม และช่วงที่ 2 เมื่อต้นอายุ 4 ปีขึ้นไป เป็นช่วงระยะการให้ผลผลิต ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ย 18-46-0 อัตรา 28 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 4 ครั้งๆ ละเท่าๆ กันในเดือน มีนาคม มิถุนายน กันยายน และธันวาคม ทั้งนี้ช่วงที่มีการออกดอก ฟัน Ca-B อัตรา 10-20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7-10 วัน จำนวน 8 ครั้ง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คำแนะนำการใส่ปุ๋ยชาง้ำมัน (*Camellia oleifera*). เมื่ออายุ 1-8 ปีหลังจากปลูก

ปีที่	ปุ๋ย	ปริมาณปุ๋ย (กรัม/ต้น/ปี)	ช่วงเวลาและปริมาณการใส่ปุ๋ย			
			มีนาคม	มิถุนายน	กันยายน	ธันวาคม
			กรัม/ต้น			
1-3	46-0-0	220	55	55	55	55
	18-46-0	90	22.5	22.5	22.5	22.5
	0-0-60	200	50	50	50	50
4-8	46-0-0	400	100	100	100	100
	18-46-0	280	70	70	70	70
	0-0-60	400	100	100	100	100

หมายเหตุ ช่วงที่มีการออกดอก ฟัน Ca-B (แคลเซียมโบรอน) อัตรา 10-20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7-10 วัน จำนวน 8 ครั้ง



ก. กำจัดวัชพืชรอบโคนต้น



ข. ใส่ปุ๋ยรอบรัศมีทรงพุ่ม



ค. หลังใส่ปุ๋ย





แมลงศัตรูชาน้ำมัน



1. มวนชา หรือ มวนยุง (Tea mosquito bug/Mosquito bug)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Helopeltis* spp.

วงศ์ : Miridae

อันดับ : Hemiptera

ลักษณะการทำลาย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อนและใบเพศลาด ใบชา น้ำมันที่ถูกทำลายจะหงิก ม้วนเป็นคลื่น ขอบใบห่อ ใบเป็นจุดสีน้ำตาลไหม้ และเปลี่ยนเป็นสีดำทั่วทั้งใบ ยอดไม่สามารถเจริญเติบโตและขยายกิ่งแขนง ไม่ออกดอก และติดผล พบมากในช่วงฤดูแล้ง

การป้องกันกำจัด

1. สำรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ ถ้าพบการเข้าทำลายให้รีบกำจัดโดยด่วน
2. พ่นสารเคมี ได้แก่ คาร์บาริล 85 %WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เมโทไธคาร์บ 50 %WP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ แลมป์ดา-ไซฮาโลทริน 2.5 %EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร



2. มวนเมี่ยง หรือ มวนหลังเต่าชา (Camellia shield bug/Tea seed bug)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Poecilocoris latus* Dallas

วงศ์ : Scutelleridae

อันดับ : Hemiptera





ลักษณะการทำลาย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากตาดอก ใบ และผล ทำให้ต้นชาชะงักการเจริญเติบโต ไม่ออกดอก แดงใบ สำหรับผลชาที่ถูกทำลายมักเป็นผลชาอ่อนที่ยังมีสีชาวยู่ ทำให้เมล็ดชาสีบ รอยแผลที่ถูกดูดกินมักมีเชื้อราลุกลามเข้าทำลายต่อ

การป้องกันกำจัด

ถ้ามีการระบาดของพ่นสารเคมี เช่น ฟิโพรนิล 5 %SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ มาลาไรออน 83 %EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร



3. เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง (Soybean aphids)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Aphis glycines* Glover

วงศ์ : Aphididae

อันดับ : Hemiptera

ลักษณะการทำลาย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ทำให้ยอดคดโค้งไม่เต็มที่ ใบหงิกม้วน ยอดมีสีซีดจาง มักระบาดในช่วงฤดูแล้ง เพลี้ยอ่อนผลิตน้ำหวานจึงมักพบร่วมกับมด

การป้องกันกำจัด

1. พ่นด้วยเชื้อราบีวาเวอเรีย เพื่อกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อน โดยพ่นทุก 3-7 วัน อัตราการใช้ 1-4 ลิตรผสมน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบสำหรับชีวภัณฑ์ 5-10 มิลลิลิตร ขึ้นอยู่กับความรุนแรงและการระบาดของเพลี้ยอ่อน

2. หากพบการระบาดของพ่นด้วยสารเคมี เช่น ไตรอะโซฟอส 40 %EC อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ คาร์โบซัลแฟน 20 %EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน 2.5 %EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 1-2 ครั้ง โดยพ่นเป็นจุด ๆ ที่พบ เพลี้ยอ่อนลงทำลายทุก 10-15 วัน





ศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อนนั้นมีดังนี้

แมลงตัวห้ำ เช่น ตัวงเต่า (Lady beetle) ตัวงเต่าลายสมอ *Coccinella repanda* Thunberg, ตัวงเต่า *Illeis cincta* Fabricius, ตัวงเต่าลายหยัก *Menochilus sexmaculatus* Fabricius, ตัวงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* Fabricius, ตัวงเต่า *Synonycha grandis* Thunb, ตัวอ่อนแมลงวันดอกไม้ (Syrphid fly) *Episyrphus balteatus* De Geer และ แมลงข้างปีกใส (Green lacewings) *Mallada basalis* (Walker) เป็นต้น



4. เพลี้ยจักจั่นเขียวชา (Tea green leafhopper)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Jacobiasca formosana* (Paoli)

วงศ์ : Cicadellidae

อันดับ : Hemiptera

ลักษณะการทำลาย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใต้ใบชาน้ำมัน ทำให้ใบงอ ม้วนงอ ทำให้ใบชาไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้เต็มที่

การป้องกันกำจัด

ทำการสำรวจต้นชาน้ำมัน โดยสำรวจประมาณ 20 ต้น ต้นละ 5 ใบ เมื่อพบตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่น มากกว่า 1 ตัวต่อใบ พ่นด้วยสารเคมี อิมิดาโคลพริด 10 %SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ฟิโพรนิล 5 %SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ อีโทเฟนพรอกซ์ 10 %EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร



5. เพลี้ยไฟพริก (Chili thrips)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Scirtothrips dorsalis* Hood

วงศ์ : Thripidae

อันดับ : Thysanoptera





ลักษณะการทำลาย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนอ่อนของพืช เช่น ยอดอ่อน ใบอ่อน ตาใบ/ดอก ดอกและผลอ่อน ทำให้ยอด และใบอ่อนหงิกงอ ใบแห้งกรอบ ไม่เจริญเติบโต ขอบใบม้วน เป็นรอยสะเก็ดสีน้ำตาล ถ้าระบาดรุนแรงอาจทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโตได้ มักพบระบาดในช่วงเปลี่ยนฤดู จากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว

การป้องกันกำจัด

หมั่นตรวจการระบาดเมื่อพืชเริ่มออกดอก ถ้าพบไม่มากให้ตัดส่วนที่พบแมลงไปเผาทำลาย เพราะผีเสื้อไฟมักอยู่รวมกันเป็นกลุ่มบริเวณส่วนอ่อนของพืช ถ้าพบระบาดรุนแรง พ่นสารเคมี เมื่อพบการระบาดในระยะใบอ่อนพ่น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน ควรพ่นก่อนดอกบาน และระยะชาน้ำมันติดผลขนาด 5-10 มิลลิเมตร ในกรณีที่มีการระบาดรุนแรงควรพ่นในระยะที่ผลมีขนาด 3-4 มิลลิเมตร ด้วยพ่นสารเคมี ได้แก่ อิมิดาโคลพริด 10 %SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ คาร์โบซัลแฟน 20 %EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ แลมป์ตา-ไซฮาโลทริน 2.5% EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เฟนิโทรพาทริน 10 %EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือคาร์บาริล 85 %WP อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร



6. หนอนบู่ (Hairy-Caterpillar Moths)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Euproctis* sp.

วงศ์ : Lymantriidae

อันดับ : Lepidoptera

ลักษณะการทำลาย

ระยะหนอนทำลายพืชโดยกัดกินใบชาน้ำมันและผลชาน้ำมันทำให้ผลชาน้ำมันเป็นรอย ทำให้ผลเกิดความเสียหาย นอกจากนี้ระยะหนอนมีขนพิษ เมื่อถูกผิวหนังจะเกิดอาการปวดแสบปวดร้อนเป็นอย่างมาก สร้างความเดือดร้อนแก่เกษตรกรที่ปฏิบัติงาน

การป้องกันกำจัด

หากพบใบเหี่ยวแห้งจากการทำลายให้เก็บหนอนทิ้ง แต่หากระบาดมากพ่นด้วยสาร แลมป์ตา-ไซฮาโลทริน 2.5 %EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ คาร์บาริล 85 %WP อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร





7. แมลงวันหนอนชอนใบ (Leafminer flies)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Liriomyza* sp.

วงศ์ : Agromyzidae

อันดับ : Diptera

ลักษณะการทำลาย

ระยะหนอนทำลายพืช ตัวหนอนจะซ่อนไขอยู่ในใบทำให้เกิดรอยเส้นสีขาวคดเคี้ยวไปมา เมื่อนำใบพืชมาส่องดูจะพบหนอนตัวเล็กๆ สีเหลืองอ่อนโปร่งแสง ใส อยู่ภายในเนื้อเยื่อใบพืช หากระบาดรุนแรงจะทำให้ใบเสียหายร่วงหล่น

การป้องกันกำจัด

โดยการเผาทำลายเศษใบพืชที่ถูกทำลายเนื่องจากหนอนชอนใบตามพื้นดิน จะสามารถช่วยลดการแพร่ระบาดได้ เนื่องจากดักแด้ที่อยู่ตามเศษใบพืชจะถูกทำลายไปด้วย การใช้สารป้องกันกำจัด สารสกัดสะเดา 100 ppm. สามารถป้องกันและกำจัดหนอนชอนใบได้ดี หรือสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด เช่น เบตาไซฟลูทริน 2.5 %EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ พิโพรนิล 5 %SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร



8. หนอนม้วนใบ (Tea tortrix caterpillar)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Homona coffearia*
(Nietner)

วงศ์ : Tortricidae

อันดับ : Lepidoptera

ลักษณะการทำลาย

ระยะทำลายพืช โดยหนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ชักใยบางๆ คลุมตัวไว้แล้วกัดกินผิวใบ เมื่อหนอนโตขึ้นจึงกระจายกันออกไปทั่วทั้งแปลง สร้างใยยึดใบพืชจากขอบใบของใบเดี่ยวเข้าหากันหรือยึดใบมากกว่า 2 ใบ เข้าหากันแล้วอาศัยกัดกินอยู่ในห่อใบนั้นจนหมดแล้วเคลื่อนย้ายไปทำลายใบอื่นต่อไป

การป้องกันกำจัด

1. หมั่นสำรวจต้นชาว่ามีหนอน หากพบการทำลายของหนอนม้วนใบให้เก็บใบชาน้ำมันที่เสียหายทิ้ง
2. ทำการตัดแต่งทรงพุ่มให้เหมาะสมเสมอ เพื่อลดการเข้าทำลายของหนอนม้วนใบ





9. แมลงค่อมทอง (Green weevil)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Hypomeces*

squamosus Fabricius

วงศ์ : Curculionidae

อันดับ : Coleoptera

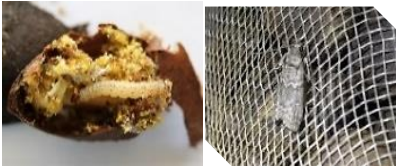
ลักษณะการทำลาย

ระยะตัวเต็มวัยทำลายพืชโดยการกัดกินยอดอ่อน ลักษณะใบที่ถูกทำลายจะเว้าๆ แหว่งๆ ถ้าระบาดรุนแรงจะกัดกินเหลือแต่ก้านใบ และมีมูลถ่ายออกมาปรากฏให้เห็นตามบริเวณยอด พบได้เกือบทั้งปี ช่วงที่ระบาดมากคือ ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม และ มิถุนายน - สิงหาคม

การป้องกันกำจัด

1. จับตัวเต็มวัยโดยการจับสั้นหรือเขย่าบริเวณกิ่งที่มียอด แมลงค่อมทองจะร่วงลงดิน จากนั้นค่อยเก็บรวบรวมกำจัดต่อไป

2. หากพบการระบาดมาก พ่นด้วยสาร คาร์บาริล 85 %WP อัตรา 30-45 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ อะซีเฟต 75 %SP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร



10. ผีเสื้อข้าวโพด (Tropical warehouse moth)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cadra cautella* (Walker)

วงศ์ : Pyralidae

อันดับ : Lepidoptera

ลักษณะการเข้าทำลาย

ระยะหนอนทำลายพืช โดยตัวหนอนกัดกินและอาศัยอยู่ภายในเมล็ด สามารถพบหนอนได้หลายตัวในหนึ่งเมล็ด เมื่อหนอนโตเต็มที่จะชักใยอยู่ระหว่างเมล็ดและบนผิวเมล็ด เพื่อเข้าดักแด้ ทำให้เมล็ดติดกันเป็นก้อน เมื่อมีปริมาณการทำลายสูงจะทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพ

ศัตรูธรรมชาติ

- เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Kurstaki)
- แตนเบียนหนอน *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae)
- แตนเบียนหนอน *Habrobracon* sp. (Hymenoptera: Braconidae)
- แตนเบียนหนอน *Anisopteromalus calandrae* (Hymenoptera: Pteromalidae)
- ไรตัวห้ำ *Blattisocius tarsalis* (Berlese) (Acari: Ascidae)

แมลงเต่าทอง





การป้องกันกำจัด

1. เก็บผลขนาน้ำมันตามกำหนดเวลาการเก็บเกี่ยว ไม่ปล่อยให้ผลแห้งหรือแตกคาคั่วจนรวมถึงเก็บผลที่ร่วงหล่นในแปลงทำลายทิ้ง เพื่อป้องกันไม่ให้ผีเสื้อออกมาวางไข่
2. ทำความสะอาดโรงเก็บและอุปกรณ์ต่างๆ ก่อนนำผลผลิตเข้าเก็บรักษา
3. ตากเมล็ดขนาน้ำมันในโรงเรือนแบบปิด เพื่อป้องกันผีเสื้อออกมาวางไข่ และหมั่นตรวจเช็ครอยทำลาย โดยสังเกตจากมูลหนอนและเส้นใยระหว่างเมล็ดที่หนอนสร้างเพื่อเข้าดักแด้
4. เก็บเมล็ดขนาน้ำมันที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทำให้ไข่และหนอนไม่สามารถมีชีวิตรอดได้
5. ตัดแต่งทรงพุ่มขนาน้ำมันให้โปร่ง รักษาความสะอาดของแปลงปลูก รวมทั้งกำจัดวัชพืชเพื่อไม่ให้เป็นที่หลบอาศัยของผีเสื้อ



11. หนอนเจาะลำต้นขนาน้ำมัน,

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Squamura disciplaga*
(Swinhoe)

วงศ์ : Lepidoptera

อันดับ : Metarbelidae

ลักษณะการเข้าทำลาย

ระยะหนอนทำลายพืช เมื่อฟักออกจากไข่หนอนจะทำลายเปลือกโดยการแทะกัดกินเปลือกของลำต้นขนาน้ำมัน ตัวหนอนจะอาศัยอยู่ในอุโมงค์ที่อยู่บริเวณกิ่งและลำต้นขนาน้ำมันที่สร้างจากเส้นใยผสมกับมูลที่ขับถ่ายออกมา หรืออาศัยบริเวณง่ามกิ่ง หรือลำต้น โดยมีพฤติกรรมการกินอาหารในเวลาากลางคืนและหยุดกินตอนกลางวัน เมื่อหนอนโตเต็มที่จะเจาะจะเป็นรูตื้นๆ เพื่อเข้าดักแด้

การป้องกันกำจัดหนอนกัดกินเปลือกขนาน้ำมัน

1. ตัดแต่งพุ่มขนาน้ำมันให้โปร่ง และรักษาความสะอาดของแปลงปลูก รวมทั้งกำจัดวัชพืชเพื่อไม่ให้เป็นที่หลบอาศัยของผีเสื้อ
2. เก็บทำลายหนอนที่อาศัยอยู่ในอุโมงค์ที่บริเวณลำต้นและกิ่ง ส่วนหนอนที่อาศัยอยู่ในรูให้ใช้ลวดเกี่ยวลำตัวออกมาเพื่อทำลาย ไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมี ซึ่งไม่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูกขนาน้ำมันซึ่งอยู่บริเวณไหล่เขา และเพื่อเป็นการลดพิษภัยที่จะมีผลต่อตัวเกษตรกร และมลพิษที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วย





โรคที่สำคัญในชา น้ำมัน และการป้องกันกำจัด



1. โรคใบจุดสีน้ำตาล หรือแอนแทรคโนส

(Brown blight, Anthracnose)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Colletotrichum* spp. และ เชื้อรา *Gloeosporium theae sinensis*

การแพร่ระบาด

สปอร์ของเชื้อสามารถติดไปกับน้ำ ลม สามารถแพร่ระบาดได้ดีเมื่อความชื้นสูง

ลักษณะอาการของโรค

เริ่มจากเกิดเป็นจุดสีน้ำตาล ขอบแผลสีเหลือง ต่อมาจุดจะขยายใหญ่และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม หรือดำ แผลมีลักษณะเป็นวงแหวน เนื้อเยื่อใบที่เป็นโรคจะแห้งตาย หากอาการรุนแรง จะทำให้ใบร่วง และอาจมีจุดเล็ก ๆ สีดำกระจายอยู่บนแผล โรคนี้มักเกิดกับใบและยอดอ่อน

การป้องกันกำจัด

หมั่นตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ เมื่อเริ่มพบอาการผิดปกติควรรีบกำจัดใบที่ติดเชื้อ และเศษซากที่หล่นลงมา นำไปทำลายนอกแปลงปลูก

สารชีวภัณฑ์ : ไตรโคเดอร์มา, บาซิลลัส ซับทิลิส

สารเคมีที่ใช้ : เบนโนมิล (benomyl) (กลุ่ม 1) ใช้สลับกับสารประกอบทองแดง เช่น คอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ (copper oxychloride) (กลุ่ม M 01) โพรคลอราซ (prochloraz) (กลุ่ม 3) อะซอกซิสโตรบิน (azoxystrobin) (กลุ่ม 11) (ตามอัตราที่แนะนำ) ฟันเม็พเบรมีมีการระบาดของโรค ควรใช้สลับกลุ่มกัน



2. โรคใบจุดสีเทา (Camellia leaf blight, Grey blight, Leaf blight)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Pestalotia* sp. และเชื้อรา *Phyllosticta* sp.

การแพร่ระบาด

สปอร์ของเชื้อสามารถติดไปกับน้ำ ดินหรือวัสดุปลูก สามารถแพร่ระบาดได้ดีเมื่อความชื้นสูง

ลักษณะอาการของโรค

เริ่มแรกเป็นแผลจุดเล็ก ๆ สีน้ำตาล จากนั้นขยายใหญ่ขึ้นเป็น สีเทา ขนาดไม่แน่นอน ขอบแผลสีน้ำตาล อาจจะมีจุดเล็ก ๆ สีดำกระจายอยู่บนแผล มักเกิดในใบชาแก่

การป้องกันกำจัด

ดูแลแปลงปลูกให้ระบายน้ำ และอากาศได้ดี หมั่นตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ เมื่อเริ่มพบอาการแรกๆ ควรรีบกำจัดใบที่ติดเชื้อ และเศษซากที่หล่นลงมา นำไปทำลายนอกแปลงปลูก





สารชีวภัณฑ์ : ไตโครเดอร์มา, บาซิลลัส ซับทิลิส

สารเคมีที่ใช้ : ใช้สารป้องกันเชื้อรา เช่น เบนโนมิล (benomyl) (กลุ่ม 1) แคปแทน (captan) (กลุ่ม M 40) อะซอกซีสโตรบิน (azoxystrobin) (กลุ่ม 11) คลอโรทาโลนิล (chlorothalonil) (กลุ่ม M 05) (ตามอัตราที่แนะนำ) ฟันเมื่อพบเริ่มมีการระบาดของโรค ควรใช้สลับกลุ่มกัน



3.โรคใบไหม้ (Ramorum leaf blight)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Phytophthora ramorum*

การแพร่ระบาด

สปอร์ของเชื้อสามารถติดไปกับน้ำ ดิน หรือวัสดุปลูก สามารถแพร่ระบาดได้ดีเมื่อมีความชื้นสูง หรือมีการระบายไม่ดี

ลักษณะอาการของโรค

เริ่มเข้าทำลายที่ใบล่างของต้นก่อน เป็นแผล ข้ำฉ่ำน้ำ ที่บริเวณเส้นใบ และก้านใบ ทำให้ใบร่วงหล่น น้อยครั้งจะแสดงอาการบริเวณขอบใบ หากเชื้อเข้าทำลายในระยะออกดอก จะทำให้ตาดอกเน่า ในบางครั้งจะเกิดอาการแห้งตายบริเวณปลายยอดลงมา (dieback)

สารชีวภัณฑ์ : ไตโครเดอร์มา, บาซิลลัส ซับทิลิส

สารเคมีที่ใช้ : ใช้สารป้องกันเชื้อรา เช่น ฟอสฟิไทล-อะลูมิเนียม (fosetyl-aluminium) (กลุ่ม P07) เมทาแลกซิล (metalaxyl) (กลุ่ม 4) หรือ ไดเมโทมอร์ฟ (dimethomorph) (กลุ่ม 40) (ตามอัตราที่แนะนำ) ฟันเมื่อพบเริ่มมีการระบาดของโรค ควรใช้สลับกลุ่มกัน





การเก็บเกี่ยว

ขาน้ำมันเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุประมาณ 3 ปี วิธีเก็บเกี่ยวผลผลิต คือ เก็บผลขาน้ำมันอายุหลังจากดอกบาน 9-10 เดือน โดยการสังเกตผลที่สุกแก่และมีปริมาณน้ำมันสูงจะไม่มีขนปกคลุม ผิวด้านนอกขรุขระ สีผิวผลเป็นสีเขียวเหลือง หรือน้ำตาลเหลือง และผลจะเริ่มแตกให้คัดเลือกผลแตกเสียทิ้ง ผึ่งให้แห้งจนผลแตกในโรงเรือนที่มีหลังคา แยกเมล็ดออกจากเปลือกและคัดเมล็ดเสียทิ้ง ตากเมล็ดซาให้เหลือความชื้นประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดซาก่อนเข้าโรงงานควรมีความชื้นประมาณ 8-10 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดซา 1 กิโลกรัมจะให้น้ำมัน 200-250 มิลลิลิตร

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผลและเมล็ด

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของผลและเมล็ดเกิดขึ้นหลังจากที่ขาน้ำมันติดผลสมบูรณ์แล้ว ริงไข่เปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนและมีขนขึ้นปกคลุมอย่างหนาแน่นทั่วทั้งผล บริเวณก้นผลมีก้านเกสรเพศเมียสีน้ำตาลติดอยู่ จากนั้นสีผลจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและเข้มขึ้นเรื่อย ๆ จนเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงเมื่ออายุผล 90 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นสีผลจะจางพร้อม ๆ กับขนที่ปกคลุมอยู่ บริเวณผลเริ่มห่างออกจากกันเนื่องจากผลที่ใหญ่ขึ้น และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเทาเมื่อผลแก่ ขนที่ปกคลุมบริเวณผลหายไป ผิวผลแห้งและสากมือ บางผลจะมีรอยปริแตกที่ก้นผล ถ้าปล่อยให้ทิ้งไว้ระยะหนึ่งเมล็ดจะกระเด็นร่วงออกมาจากผล ส่วนของ**เมล็ดและเนื้อใน**เริ่มมีการสร้างเมื่อผลอายุ 120 วันหลังดอกบาน เปลือกหุ้มเมล็ดสีขาว ไม่แข็ง เนื้อในสีเหลืองใส หลังจากนั้นเปลือกหุ้มเมล็ดเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง เริ่มจากบริเวณ micropyle แล้วค่อยๆ ขยายขึ้นมาพร้อมๆกันกับการเริ่มแข็งตัวของเปลือกหุ้มเมล็ด จนกระทั่งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงทั่วทั้งเมล็ดภายใน 180 วันหลังดอกบาน และหลังจากนั้นเปลือกหุ้มเมล็ดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำและแข็งตัวเต็มที่เมื่อเมล็ดแก่ (300 วันหลังดอกบาน) ส่วนเนื้อในเปลี่ยนเป็นสีเหลืองครีม ภายในผลพบเมล็ดตั้งแต่ 1-8 เมล็ด ส่วนใหญ่มี 1-4 เมล็ด



ภาพผลและเมล็ดขาน้ำมันอายุ 4 -10 เดือน





ตั้งนั้นอายุการเก็บเกี่ยวผลขนาน้ำมันที่เหมาะสมควรเก็บเกี่ยวที่อายุ 10 เดือนขึ้นไป เพราะจะมีปริมาณน้ำมันสูง สามารถสังเกตได้จากผิวที่เปลือกผลขนาน้ำมันจะเงาและไม่มีขนบาง ผลเริ่มมีรอยปริที่ก้นผลผลมีสีน้ำตาลแดงอมเขียวอ่อน (RHS2015 144A Strong Yellow Green และ 175A Moderate Reddish Brown) มีขนาดผลเฉลี่ย 28.55 - 34.62 มิลลิเมตร ผลสด น้ำหนัก 1 กิโลกรัมจะมีจำนวน 46-57 ผล แต่ที่อายุ 9-10 เดือน ซึ่งอาจทำให้หน้าเข้าไปในผล ทำให้เมล็ดเสียหายเกิดการปนเปื้อนของเชื้อราได้ เพราะช่วงเดือนกันยายน และตุลาคมยังคงมีฝนตกอยู่ จากข้อมูลพันธุ์ตัดของกรมวิชาการเกษตร พบว่าที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,300 เมตร ออกดอกช่วงเดือน กันยายน-ตุลาคม และเก็บเกี่ยวช่วงเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม

ลักษณะเมล็ดขนาน้ำมัน

เมล็ดขนาน้ำมันมีสีน้ำตาลเข้ม (RHS2015 N200A Dark Greyish Yellowish Brown) เนื้อในเมล็ดมีสีเหลืองอมเขียวอ่อน (RHS2015 2C Light Yellow Green) และเมื่อนำเมล็ดชาที่ได้จากผลขนาน้ำมันอายุ 10 เดือน ไปวิเคราะห์ปริมาณน้ำมัน พบว่ามีปริมาณน้ำมัน 29.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งเป็นปริมาณที่สามารถนำไปผลิตน้ำมันได้



ทยอยเก็บผลแก่ทุกวัน



ผึ่งแดดให้เมล็ดแตก



นำเมล็ดขนาน้ำมันลดความชื้น 15-23 % ก่อนส่งโรงงาน



โรงงานแปรรูป



เก็บเมล็ดในกระสอบตาข่ายก่อนนำไปแปรรูป



ผึ่งแดดที่โรงงานเพื่อลดความชื้นให้เหลือประมาณ 7-8 %





การปฏิบัติการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยวขาน้ำมัน

การปฏิบัติการเก็บเกี่ยว

1. เลือกเก็บผลชาเมื่อแก่เต็มที่
2. เก็บผลชาใส่ถุงหรือภาชนะที่สะอาด
3. จดรวบรวมผลชาที่แปลงควรมีแผ่นผ้าพลาสติกปู อย่าให้ผลขาน้ำมันสัมผัสดิน เพราะอาจเกิดการปนเปื้อนของเชื้อราได้
4. ควรคัดผลขาน้ำมันที่เน่าเสียทิ้งก่อนรวบรวมส่งไปโรงเรือนสำหรับตากผลชาสด

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

ก. ระดับเกษตรกร

1. นำผลขาน้ำมันมาตากในโรงเรือนสำหรับตากผลชาสด (โรงเรือนควรมีหลังคาพลาสติกกันฝน และที่วางตากผลชาควรยกสูงจากพื้นดิน)
2. เมื่อผลชาแห้งจะแตก ให้แยกส่วนที่เป็นเมล็ดชาออกจากเปลือก
3. ถ้าพบเมล็ดชาน้ำเน่าเสียให้คัดทิ้ง ก่อนนำไปบรรจุถุง
4. เก็บรวบรวมเมล็ดชาที่ตากแห้งใส่ถุงที่สะอาดสำหรับขนส่งไปยังโรงงานหีบน้ำมัน

ข. ระดับโรงงานหีบน้ำมัน

1. เมื่อรับเมล็ดชาจากเกษตรกรควรเก็บไว้ในห้องรับตัวอย่างถ้ายังไม่มีเครื่องตากลดความชื้นทันที
2. สุ่มตัวอย่างเมล็ดชามาตรวจวัดความชื้นเมล็ด
3. ตรวจการปนเปื้อนของเชื้อรา และแมลง (ลักษณะภายนอก) ถ้าพบควรกำจัดทิ้ง
4. ตากเมล็ดชาที่ลานตากเพื่อลดความชื้นเมล็ด ให้เหลือประมาณ 7-8 เปอร์เซ็นต์ โดยวางเมล็ดชาบนผ้าใบหรือผ้าพลาสติก
5. สุ่มตัวอย่างนำเมล็ดขาน้ำมันที่ตากลดความชื้นแล้วไปตรวจคัดกรองการปนเปื้อนของสารพิษจากเชื้อรา เช่น สารแอลฟาทอกซิน ก่อนนำไปบรรจุถุงเพื่อเก็บรักษา
6. เมล็ดชาที่ลดความชื้นแล้วควรบรรจุในถุงที่สะอาดถุงละประมาณ 25-50 กิโลกรัม วางเรียงบนชั้นวางหรือพาเลท (pellet) เก็บไว้ในห้องเก็บรักษา (storage room) ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส เพื่อการนำไปหีบน้ำมัน ระวังอย่าให้เมล็ดชาได้รับความชื้น ขณะเก็บรักษา
7. เพื่อให้มีน้ำมันมีคุณภาพปลอดภัยจากการปนเปื้อนของเชื้อรา และสารแอลฟาทอกซิน ควรสุ่มตัวอย่างเมล็ดชามาตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนเชื้อรา และสารพิษ ก่อนนำไปหีบน้ำมัน
8. ถ้าพบว่าตัวอย่างเมล็ดขาน้ำมันจากถุงบรรจุได้มีการปนเปื้อนสารพิษเกินมาตรฐานที่กำหนด (20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) ให้แยกออกมา แล้วนำเมล็ดขาน้ำมันไปตากแดดอีกครั้งเพื่อลดปริมาณสารแอลฟาทอกซิน





การนำไปใช้ประโยชน์

น้ำมันเมล็ดชาเป็นน้ำมันเพื่อบริโภคที่มีคุณภาพสูง สีใส มีองค์ประกอบกรดไขมันคล้ายน้ำมันมะกอก (olive oil) จึงมีการใช้เป็นน้ำมันสำหรับประกอบอาหาร (cooking oil) ในน้ำมันเมล็ดชามีวิตามินอี ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม แคลเซียม เหล็ก แมงกานีส สามารถเก็บได้ดีที่อุณหภูมิห้อง และเก็บได้นานโดยไม่ต้องเติมสารกันหืน น้ำมันเมล็ดชามีสารสำคัญที่มีบทบาทในการนำไปใช้ได้หลากหลาย เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต มาคารีน สบู่ โลชั่น น้ำมันใส่ผม น้ำมันหล่อลื่นและสี สารสำคัญในน้ำมันเมล็ดชา ได้แก่

- สารซาโปนิน ใช้ในยาป้องกันโรคผิวหนังที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา ยาฆ่าแมลง ยาฆ่าเชื้อรา
- สาร squalene ที่มีความสามารถในการปรับภูมิคุ้มกันโรคช่วยลดความเสี่ยงของโรคต่างๆ เช่น หัวใจ หลอดเลือด มะเร็ง และเบาหวาน
- สารโพลีฟีนอลที่มีสรรพคุณในการปกป้องผิว ป้องกันความเสียหายจากแสงยูวี ป้องกัน ริ้วรอย รอยย่น และสิว

การใช้ประโยชน์ saponin ในกากชาน้ำมัน

สัตว์ศัตรู	พบการทำลาย	อัตราการใช้สารสกัดกากชาน้ำมัน (saponin)
หอยเชอร์รี่ (golden apple snail, <i>Pomacea canaliculata</i>)	พืชน้ำเศรษฐกิจ ได้แก่ ข้าว บัว ผักบุ้ง	อัตรา 2.5 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านให้ทั่วแปลงนาข้าวเมื่อพบหอยเชอร์รี่ระบาด ขณะใช้ต้องมีระดับน้ำในนาสูง ประมาณ 5 เซนติเมตร และรักษาระดับน้ำให้คงที่เป็นเวลาอย่างน้อย 3 วัน
หอยอำพัน (Amber snail, <i>Succinea</i> sp.)	สวนกล้วยไม้	อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านให้ทั่วแปลงเมื่อพบหอยอำพันระบาด หรือใช้สารสกัดสกัดกากชาน้ำมัน อัตรา 4 กิโลกรัมต่อน้ำ 100 ลิตร (ต้ม 30 นาที กรองกากชาออก) นำสารสกัดไปพ่นให้ถูกตัวหอยจนทั่วแปลง
หอยเจดีย์ใหญ่ (<i>Prosopea walker</i>) หอยเจดีย์เล็ก (<i>Lamelaxix gracilis</i>) หอยดักดาน (<i>Cryptozonia siamensis</i>) หอยสาริกา (<i>Sarika</i> sp.)	พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ	อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านให้ทั่วแปลง
ทากเล็บมือนาง (<i>Pamarion siamensis</i>) หอยดักดาน (<i>Cryptozonia siamensis</i>) หอยสาริกา (<i>Sarika</i> sp.)	ไม้ผล ได้แก่ มะละกอ แก้วมังกร ลองกอง เป็นต้น	อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านให้ทั่วแปลง หากพบบนต้นไม้ผลพ่นด้วยสารสกัดกากชาน้ำมัน อัตรา 4 กิโลกรัมต่อน้ำ 100 ลิตร (ต้ม 30 นาที กรองกากชาออก) นำสารสกัดไปพ่นให้ถูกตัวหอยจนทั่วต้น
กำจัดปลาก	ในบ่อกุ้ง	อัตราที่ใช้ saponin 10 กิโลกรัมต่อน้ำ 500 ลิตรต่อพื้นที่ 1 บ่อ (1 ไร่) หมัก 1 คืน กรองเอาเฉพาะน้ำหมัก ไปราดให้ทั่วบ่อพัก ส่วนกากที่เหลือนำไปฝังกลบให้ห่างจากฟาร์ม โดยใช้ 2 ครั้งต่อปี





คุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ของน้ำมันเมล็ดชา

คุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์	น้ำมันเมล็ดชาผลิตในประเทศ*	น้ำมันเมล็ดชาที่จำหน่ายในท้องตลาด*
Acid value (mgKOH/g)	0.31 - 0.34	0.11 - 0.16
Peroxide value (meq/kg)	4.00 - 4.48	5.09 - 7.82
Iodine value (Wijs)	84.97 - 86.20	85.21 - 85.52
Saponification value (mgKOH/g)	187.00 - 194.20	181.44 - 193.96
Unsaponifiable matter (%)	0.23 - 0.74	0.58 - 0.87
Refractive index (n _D 40)	1.4605	1.4600
Relative Density (25°C/water20°C)	0.900 - 0.904	0.901 - 0.903
Color (cell 5 1/4" Lovibound)	10Y 0.7R - 10Y 1R	5Y0.7R
Melting point (°C)	-7	-7
Smoke point (°C)	200 - 220	210 - 220
Flash point (°C)	320 - 330	320
Phosphorus (%)	<0.01	<0.01
B-carotene (mg/kg)	0.58 - 0.83	0.56 - 0.86
Vitamin E (alpha-tocopherol, mg/100g)	2.66	15.20
Fatty Acid Compositions (g/100g sample)		
Palmitic acid (C16:0)	12.72	8.64
Stearic acid (C18:0)	2.39	2.92
Oleic acid (C18:1)	69.21	76.07
Linoleic acid (C18:2)	10.74	7.70
Linolenic acid (C18:3)	0.26	-
Eicosenoic acid (C20:1)	0.28	0.26

* ข้อมูลจากกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร

** วิเคราะห์จากน้ำมันเมล็ดชาจากโรงงานผลิตน้ำมันเมล็ดชาในประเทศ และน้ำมันเมล็ดชาที่จำหน่ายในท้องตลาดมาวิเคราะห์





บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2564. รายงานความก้าวหน้า งานวิจัยและพัฒนาชาชาน้ำมันและพืชชาน้ำมันอื่นๆ ตามพระราชดำริ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. 64 หน้า.
- นาราญ์ โชติอ้อมอุดม และสมพล นิลเวศน์. 2560. การศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยวชาชาน้ำมัน. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 12 หน้า.
- นาราญ์ โชติอ้อมอุดม อนันต์ ปัญญาเพิ่ม ศศิธร วรปิติรังสี สุเมธ พากเพียร ฉัตรตนา ข่มอาวุธ สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ วีระ วรปิติรังสี สุปรียา สุขเกษม วิมล แก้วสิดา สิริพร มะเจี้ยว และ อิทธิพล บรรณาการ. 2565. รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับโครงการวิจัยและพัฒนาชาชาน้ำมัน (ระยะที่ 2). กุมภาพันธ์ 2565. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.). 111 หน้า.
- สุเมธ พากเพียร ฉัตรตนา ข่มอาวุธ นาราญ์ โชติอ้อมอุดม และอิทธิพล บรรณาการ. 2564. ศึกษาชนิด ลักษณะการเข้าทำลาย และการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูชาชาน้ำมัน. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 18 หน้า.
- ศศิธร วรปิติรังสี วิมล แก้วสิดา วีระ วรปิติรังสี นาราญ์ โชติอ้อมอุดม ฉัตรตนา ข่มอาวุธ สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ และ สิริพร มะเจี้ยว. 2564. การจัดการดินและปุ๋ยเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตชาชาน้ำมัน. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงใหม่. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 11 หน้า.
- สุปรียา สุขเกษม และ วิไลศรี ลิ้มพวยอม. 2559. การศึกษาคุณภาพเมล็ดชาชาน้ำมัน (*Camellia oleifera*) และน้ำมันเมล็ดชา. วารสารวิชาการเกษตรปีที่ 34 ฉบับที่ 3. 270-286.
- สุปรียา สุขเกษม และ อมรา ชินภูติ. 2564. การปฏิบัติการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยวชาชาน้ำมัน. กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. 3 หน้า.
- อมรา ชินภูติ บุญญวดี จิระขุฒิ อังราพร ศรีจินตนา สุพี วันศิริกุล และเนตตรา สมบูรณ์แก้ว. 2558. การศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อรา และสารพิษจากเชื้อราของผลผลิตชาชาน้ำมันในขบวนการหลังการเก็บเกี่ยว. กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. 10 หน้า
- อุทัย นพคุณวงศ์ พิจิตร ศรีปิ่นตา สมพล นิลเวศน์ และฉัตรตนา ข่มอาวุธ. 2556. โครงการความร่วมมือเพื่อพัฒนาชาชาน้ำมันในประเทศไทย และประเทศจีน (Collaboration Project of Camellia Oil Tea Development in Thailand and China : หมายเลข 19-511.) ปี พ.ศ. 2553-2555) ใน รายงานการปฏิบัติงานโครงการวิจัยร่วมและพัฒนาภายใต้ความร่วมมือทางวิทยาศาสตร์และวิชาการไทย-จีน ฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อสำนักงานความร่วมมือเพื่อการพัฒนาระหว่างประเทศ (สพร.). 50 หน้า.
- Cao YongQing, Yao XiaoHua, Teng JianHua, Ren HuaDong and Wang KaiLiang. 2016. Effects of xenia on fruit and seed characteristics in *Camellia oleifera*. Journal of Nanjing Forestry University (Natural Sciences Edition) 2016 Vol.40 No.5. pp. 55-60.
- Fern, K. 2022. *Camellia oleifera*-Useful Tropical Plants. In: Tropical Plants Database. Available source: https://www.tropical.ferns.info/viewtropical.php?id=Camellia_oleifera, December 1, 2021.
- Guillaume, C., P. Miller, and R. Cantrill. 2021. Fraud in fats and oils. In: Food Fraud. A Global Threat with Public Health and Economic Consequences. 2021, 151-175. Available source: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817242-1.00013-0>, December 1, 2021.
- Lu Wang, Yuchun Wang, Hongli Cao, Xinyuan Hao, Jianming Zeng, Yajun Yang and Xinchao Wang. 2016. Transcriptome Analysis of an Anthracnose-Resistant Tea Plant Cultivar Reveals Genes Associated with Resistance to *Colletotrichum camelliae*. Available source: https://www.researchgate.net/figure/Altered-disease-resistance-of-tea-leaves-to-AD-in-ZC108-A-B-Leaf-symptoms-of-LJ43-A_fig3_293168463. Accessed: January 07, 2022.
- Nicholson, G. 1884. *Flower of Camellia oleifera*. The Illustrated Dictionary of Gardening, Div.VI. London, England. Available source: http://etc.usf.edu/clipart/81900/81908/81908_camellia_ole.htm, Nov 15, 2021.
- Pscheidt, J.W., and Ocam, C.M. 2022. *Camellia*-Leaf Spots in Pacific Northwest Plant Disease Management Handbook. Available source: <https://pnwhandbooks.org/node/2386/print>. Accessed: January 07, 2022.
- Su, R., Y. Dong, K. Dong and S. He. 2012. The toxic honey plant *Camellia oleifera*. Journal of Agricultural Research 51(3): 277-279. Available source: <http://doi.org/10.3896/IBRA.1.51.3.09>, Nov 15, 2021.
- Xiaohua Yao, KaiLiang Wang, Huadong Ren and Yongqing Cao. 2010. *Camellia oleifera*. Joint Research and Development Project under the Sino – Thai Agricultural Cooperation : Collaboration Project of Camellia Oil Tea Development in Thailand and China project 19-511J.
- Xing, He Han, Kang Wen Xing, He Xiu Chun. 2002. Studies on *Camellia oleifera* and its dominant trees ecological and reproduction. Available source: en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotol-JLYJ200204002.htm, Nov 15, 2021
- Yang, Q., J. Tang and G. Y. Zhou. 2021. Characterization of Diaporthe species on *Camellia oleifera* in Hunan Province, with descriptions of two new species. MycoKeys. 2021; 84: 15-33. Available source: doi: 10.3897/mycokeys.84.71701, Nov 15, 2021.





เบอร์ 27



เบอร์ 53



เบอร์ 166



C. gaucowensis



C. vietnanensis



เบอร์ 3



เบอร์ 4



เบอร์ 18



เบอร์ 23



เบอร์ 26



เบอร์ 40