

คู่มือ การปลูกขมิ้นชัน

MPIC



ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
Medicinal Plant Innovation Center of Mae Fah Luang University



จัดทำโดย



ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
Medicinal Plant Innovation Center
of Mae Fah Luang University

อาคารปรีคลินิก (M3) 333 หมู่ 1 ตำบลท่าสุด อำเภอเมือง จังหวัด เชียงราย 57100

โทรศัพท์ 053-917615 Email: cemedplants@mfu.ac.th

Web Site: <https://mpic.mfu.ac.th/mpic-home.html>

คำนำ

คู่มือฉบับนี้เป็นการรวบรวมองค์ความรู้การขยายพันธุ์ ขมิ้นชันให้ปลอดโรค รวมทั้งเทคนิคการปลูกขมิ้นชันเพื่อให้ได้ปริมาณ สารสำคัญที่สูง ซึ่งศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ได้ร่วมพัฒนากับศูนย์วิจัยพืชสวน จังหวัดเชียงราย โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและส่งเสริมเกษตรกรให้เป็นเกษตรกรอัจฉริยะ (Smart Farmer) ที่สามารถเพาะปลูกสมุนไพรให้มีคุณภาพ ได้ผลผลิต สูง ปลอดโรคและมีปริมาณสารสำคัญสูงตามความต้องการของตลาดได้

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฉบับนี้จะเป็น ประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกร นักวิจัย นักวิชาการที่สนใจ นำไป ประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาพืชสมุนไพรต่อไป

คณะผู้จัดทำ



กิตติกรรมประกาศ

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชสวน จังหวัดเชียงรายเป็นอย่างสูงที่ทำให้ความอนุเคราะห์ต้นพันธุ์ขมิ้นชัน สายพันธุ์ ตรัง 1 ตรัง 84-2 และยังได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกขมิ้นชันในระบบขับเคลื่อนให้มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง นำมาพัฒนาต่อยอด

ขอขอบคุณศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้สถานที่และอำนวยความสะดวกในการใช้ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

ขอขอบคุณสวนพฤกษศาสตร์มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ที่อำนวยความสะดวกและให้ความอนุเคราะห์ใช้พื้นที่โรงเรือนอนุบาลพืช และสถานที่ในการจัดตั้งโรงเรือนปลูกพืชระบบอัจฉริยะ

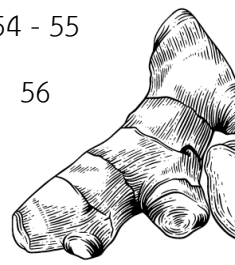


ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

สารบัญ



ที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ	1
ลักษณะทั่วไปของขมิ้นชัน	2 - 3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของขมิ้นชัน	4 - 6
สายพันธุ์ขมิ้นชันที่แนะนำ	7 - 8
สรรพคุณและประโยชน์ทางการแพทย์	9
สารสำคัญที่พบในขมิ้นชัน	10
การขยายพันธุ์โดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	11 - 12
การเตรียมอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	13 - 16
การบ่มเพาะหัวพันธุ์	17 - 19
การฟอกชิ้นส่วนพืชเพื่อฆ่าเชื้อ	20 - 22
การขยายพันธุ์ด้วยเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	23 - 24
การอนุบาลต้นกล้าและการปลูกในระบบขับเคลื่อน	25 - 30
การนำต้นกล้าลงปลูกในแปลงขับเคลื่อน	31 - 35
การนำกาบมะพร้าวสับกลับมาใช้ซ้ำ	36
การปลูกขมิ้นชันในดิน	37 - 43
เทคนิคการดูแลรักษา	44 - 46
การป้องกันกำจัดโรคและแมลง	47 - 50
การเก็บเกี่ยว	51 - 53
การแปรรูปหลังการเก็บเกี่ยว	54 - 55
แหล่งอ้างอิง	56

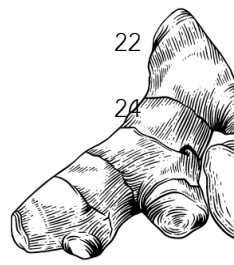


สารบัญภาพ



หน้า

ภาพที่ 1 แสดงการกระจายตัวของแหล่งปลูกขมิ้นชันในแถบเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	3
ภาพที่ 2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของขมิ้นชัน	4
ภาพที่ 3 ลักษณะดอกของขมิ้นชัน	5
ภาพที่ 4 แสดงลักษณะขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1	6
ภาพที่ 5 แสดงลักษณะขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 84-2	6
ภาพที่ 6 ลักษณะของหัวพันธุ์ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1	7
ภาพที่ 7 ลักษณะของหัวพันธุ์ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 84-2	8
ภาพที่ 8 ลักษณะโครงสร้างทางเคมีสารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ (curcuminoids)	10
ภาพที่ 9 ลักษณะโครงสร้างทางเคมีน้ำมันระเหยง่าย (volatile oil)	10
ภาพที่ 10 การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการวัดความเป็นกรดต่าง	14
ภาพที่ 11 การต้มอาหารเพาะเลี้ยงและความหนาของอาหาร	15
ภาพที่ 12 การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการวัดความเป็นกรดต่าง	15
ภาพที่ 13 การต้มอาหารเพาะเลี้ยงและความหนาของอาหารพร้อมปิดฝาขวด	16
ภาพที่ 14 ลักษณะหน่ออ่อนที่นำมาฟอกเพื่อฆ่าเชื้อ	20
ภาพที่ 15 ขั้นตอนการล้าง ทาความสะอาดหน่ออ่อนเบื้องต้น	21
ภาพที่ 16 ลักษณะของหน่ออ่อนที่ทำการล้างทาความสะอาดเบื้องต้นแล้ว	21
ภาพที่ 17 ขั้นตอนการล้างเขย่าเพื่อฆ่าเชื้อหน่ออ่อน	22
ภาพที่ 18 ภาพที่ 18 การเทหน่ออ่อนเมื่อล้างเขย่าเพื่อฆ่าเชื้อแล้ว	22
ภาพที่ 19 ขั้นตอนการขยายพันธุ์ (Sub Culture)	24

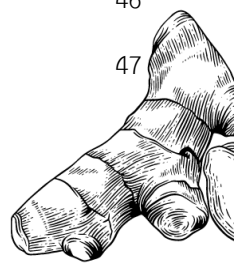


สารบัญภาพ (ต่อ)



หน้า

ภาพที่ 20 การอนุบาลต้นกล้า	26
ภาพที่ 21 ลักษณะต้นขมิ้นชันที่อนุบาล	30
ภาพที่ 22 ลักษณะแปลงปลูกขมิ้นชันในระบบขั้วสเตรท	31
ภาพที่ 23 การเตรียมกาบมะพร้าวสำหรับปลูก	32
ภาพที่ 24 การสร้างหลุมสำหรับปลูกขมิ้นชัน	32
ภาพที่ 25 ลักษณะการปลูกขมิ้นชันในระบบขั้วสเตรท	33
ภาพที่ 26 ลักษณะต้นขมิ้นชันอายุ 3-4 เดือน หลังปลูกในระบบขั้วสเตรท	33
ภาพที่ 27 ลักษณะต้นขมิ้นชันเมื่ออายุ 7-8 เดือน	33
ภาพที่ 28 ลักษณะหัวขมิ้นชันหลังอายุครบ 8 เดือน	33
ภาพที่ 29 ลักษณะต้นขมิ้นชันเมื่ออายุ 3 เดือน หลังปลูกในระบบขั้วสเตรท	35
ภาพที่ 30 ลักษณะกาบมะพร้าวที่นำกลับมาปลูกในระบบขั้วสเตรท	36
ภาพที่ 31 ลักษณะการเตรียมแปลงสำหรับการปลูกขมิ้นชัน	40
ภาพที่ 32 การบ่มหัวพันธุ์ด้วยขุยมะพร้าว	41
ภาพที่ 33 ลักษณะการวางหัวพันธุ์และการรองก้นหลุม	42
ภาพที่ 34 การปลูกขมิ้นชันในแปลงปลูกและลักษณะต้นขมิ้นหลังปลูกลงดินได้ 3 เดือน	42
ภาพที่ 35 ลักษณะการคลุมฟางสำหรับต้นขมิ้นชัน	43
ภาพที่ 36 ลักษณะแปลงปลูกขมิ้นชัน	45
ภาพที่ 37 ลักษณะการให้น้ำต้นขมิ้นชัน	46
ภาพที่ 38 ลักษณะหัวพันธุ์ที่ได้รับความเสียหายจากแมลงดูดน้ำเลี้ยง	47



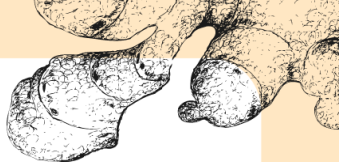
สารบัญภาพ (ต่อ 2)



หน้า

ภาพที่ 39 ลักษณะต้นและหัวขมิ้นชันที่ได้รับความเสียหายจากโรคเหี่ยว	48
ภาพที่ 40 ลักษณะต้นและหัวขมิ้นชันที่ได้รับความเสียหายจากโรครากเน่า	49
ภาพที่ 41 ลักษณะใบขมิ้นชันที่ได้รับความเสียหายจากโรคใบจุด	49
ภาพที่ 42 ลักษณะการใช้เสียบเก็บเกี่ยวหัวขมิ้นชัน	50
ภาพที่ 43 ลักษณะการตัดแต่งหัวขมิ้นชัน	51
ภาพที่ 44 ลักษณะการเก็บรักษาหัวขมิ้นชัน	51
ภาพที่ 45 ลักษณะการเก็บรักษาหัวขมิ้นชันและผลผลิตที่ได้	52





ที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ร่วมกับศูนย์วิจัยพืชสวนจังหวัดเชียงราย ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาการปลูกขมิ้นชันปลอดโรคและให้สารสำคัญสูงในระบบซับสเตรท (Substrate culture) ภายใต้โรงเรือนปลูกพืชอัจฉริยะ ต่อการเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิต และปริมาณสารสำคัญของขมิ้นชัน พบว่าขมิ้นชันสายพันธุ์ตรัง 84-2 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และนำมาปลูกในวัสดุทดแทนดินคือ กาบมะพร้าวสับ และจัดการธาตุอาหารให้เหมาะสม ทำให้ได้ต้นกล้าพันธุ์ที่ปลอดโรค ปราศจากโรคพืช (โรครากเน่า) และให้ปริมาณสารสำคัญที่สูง โดยได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกดังกล่าวรวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Artificial Intelligence Platform (AI Platform) ในการควบคุมคุณภาพการเพาะปลูกให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพร (Smart Farmer Incubator) ให้แก่เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดเชียงราย เพื่อให้สามารถปลูกและควบคุมคุณภาพการเพาะปลูกขมิ้นชันคุณภาพสูง ตามความต้องการของตลาดได้

โดยมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงได้เริ่มมีการส่งเสริมและสนับสนุนการปลูกสมุนไพรโดยเฉพาะอย่างยิ่งขมิ้นชันให้แก่เกษตรกรในจังหวัดเชียงรายตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 โดยมีการสร้างความเข้าใจ ให้ความรู้ และติดตามการเพาะปลูกขมิ้นชันสายพันธุ์ตรัง 1 และตรัง 84-2 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร และมีคุณภาพของผลผลิตสูง เหมาะสำหรับนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นวัตถุดิบการผลิตในอุตสาหกรรมยาต่อไป

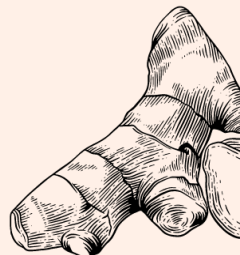


ลักษณะทั่วไปของขมิ้นชัน



- 2 -

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
Medicinal Plant Innovation Center of Mae Fah Luang University





ขมิ้นชันเป็นพืชสมุนไพรพืชมูลึกที่จัดอยู่ในตระกูลขิง มีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สามารถเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนถึงกึ่งเขตร้อน โดยพบว่ามีการกระจายพันธุ์ปลูกอยู่ในประเทศอินเดีย ไทย มาเลเซีย และศรีลังกา เป็นต้น นอกจากนี้ มีข้อสันนิษฐานว่าการปลูกขมิ้นชัน เริ่มขึ้นในประเทศอินเดียและมีการแพร่กระจายไปสู่ประเทศอื่นๆ เช่น จีน แอฟริกาตะวันออก แอฟริกาตะวันตก และจาไมก้า

สำหรับประเทศไทย ขมิ้นชันเป็นสมุนไพรไทยที่สามารถปลูกได้ง่ายทั่วทุกภาคของประเทศ และเติบโตได้ดีในที่ดอนเนื่องจากขมิ้นชันไม่ชอบน้ำท่วมขัง ปัญหาของโรคแมลงรบกวนน้อย อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 8-9 เดือนขึ้นไป เกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกขมิ้นชันเป็นพืชสวนครัวหลังบ้านเพราะในอดีตความต้องการใช้ขมิ้นชันยังมีไม่มาก ดังนั้นจึงมีการปลูกเฉพาะตามบ้านเรือนของเกษตรกรเท่านั้น แต่ในปัจจุบันปริมาณความต้องการใช้ขมิ้นชันมีเพิ่มมากขึ้นทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากขมิ้นชันมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด ประกอบด้วย ยาสมุนไพร อาหารเสริมสุขภาพ เครื่องสำอาง เช่น ครีมบำรุงผิว สบู่ ผลิตภัณฑ์สปา และลูกประคบ ผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช ผลิตภัณฑ์สำหรับสัตว์เลี้ยง และใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ เป็นต้น



ภาพที่ 1 แสดงการกระจายตัวของแหล่งปลูกขมิ้นชันในแถบเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
ที่มา : <http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:796451-1>





ชื่อวิทยาศาสตร์ *Curcuma longa* L.

ชื่อสามัญ Turmeric

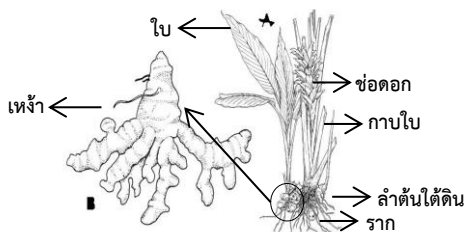
ชื่อวงศ์ Zingiberaceae

ชื่ออื่น ขมิ้น (ทั่วไป) ขมิ้นแกง ขมิ้น ตายอ สะยอหมื่น (ภาคใต้) ขมิ้นหัว (เชียงใหม่)

ขมิ้นชันเป็นพืชที่เกิดจากกระบวนการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติและมีโครโมโซม 3 ชุด จึงทำให้ขมิ้นชันมีการสืบทอดพันธุ์ โดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์และขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเท่านั้น

ซึ่งมีการจำแนกพืชสกุล *Curcuma* ที่พบในประเทศไทยไว้ดังนี้ *C. aeruginosa* Roxb. (ว่านมหาเมฆ), *C. alismatifolia* Gagnep. (ขมิ้นโคก), *C. amarissima* Roscoe. (ขมิ้นขม), *C. aromatic* Salisb. (ว่านนางคำ), *C. comosa* Roxb. (ว่านชักมดลูก), *C. domestica* Valetton. (ขมิ้นชัน), *C. parviflora* Wall. (กระเจียวขาว) และ *C. zedoaria* Rosb. (ขมิ้นอ้อย)

ขมิ้นชันเป็นไม้ล้มลุก มีอายุหลายปี ต้นสูง 30-90 เซนติเมตร เหง้าใต้ดินรูปไข่ แตกแขนงในแนวราบ แต่ละแขนงมักแตกย่อยต่อไปได้อีก 1-2 ครั้ง เหง้าแขนงมีรูปทรงคล้ายกระบองหรือคล้ายนิ้วมือ (บางครั้งเรียกเหง้าแขนง ว่า แง่ง) เนื้อในเหง้าสีเหลืองส้มมีกลิ่นเฉพาะ ลำต้นเหนือดินเป็นลำต้นเทียมที่มีกาบใบเรียงซ้อนอัดแน่นสูงได้ถึง 1 เมตร หรือมากกว่า ลักษณะใบมีใบ 6-10 ใบต่อดัน เป็นใบเดี่ยวเรียงสลับถี่แทงออกจากเหง้าเรียงเป็นวงซ้อนทับกันเป็นรูปใบหอก ใบมีความกว้าง 12-15 เซนติเมตร ยาว 30-40 เซนติเมตร



ภาพที่ 2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของขมิ้นชัน

ที่มา: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/17014#toPictures>





ลักษณะดอก

ดอกขมิ้นชัน ดอกจะออกเป็นช่อเจริญจากเหง้า ก้านช่อนั้นจะยาวพุ่งออกมาจากใต้ดิน ก้านช่อดอกมีความยาวประมาณ 5-8 เซนติเมตร ส่วนใบประดับมีสีเขียวอ่อนๆ หรือ สีขาว ตรงปลายช่อดอกจะมีสีชมพูอ่อน จัดเรียงซ้อนกันอย่างเป็นระเบียบ ใบประดับ 1 ใบ จะมีดอกอยู่ 2 ดอก ใบประดับย่อยนั้นรูปขอบจะขนานยาว 3-3.5 เซนติเมตร กลีบรองกลีบดอกจะเชื่อมติดกันเป็นรูปท่อ มีขน กลีบดอกจะมีสีขาว ตรงโคนเชื่อมติดกันเป็นท่อยาว ส่วนปลายจะแยกเป็น 3 ส่วน เกสรตัวผู้มีลักษณะคล้ายกลีบดอก มีขน ส่วนอับเรณูจะอยู่ใกล้ๆ ปลายท่อเกสรตัวเมียและยาว ยอดเกสรตัวเมียเป็นรูปปากแตร เกสรตัวเมีย 3 ช่อ แต่ละช่อนั้น จะมีไข่อ่อนอยู่ 2 ใบ



ภาพที่ 3 ลักษณะดอกของขมิ้นชัน

พันธุ์ขมิ้นชัน

ขมิ้นชัน สามารถแบ่งสายพันธุ์ย่อยตามลักษณะต้นและเหง้า

ออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

1. **กลุ่มขมิ้นทอง:** เป็นกลุ่มที่มีขนาดต้นเล็ก แตกกอเก่งลักษณะหัวแม่มีขนาดเล็ก แง่ย่อยจำนวนมาก
2. **กลุ่มขมิ้นด่าง :** เป็นกลุ่มที่มีขนาดต้นใหญ่ แตกกอน้อย ลักษณะหัวแม่มีขนาดใหญ่ แง่ย่อยมีขนาดใหญ่ ผู้คนส่วนใหญ่มักเรียก “ขมิ้นชัน” ลักษณะต้นและเหง้าคล้ายขมิ้นน้อยมาก ดังนั้นส่วนใหญ่จึงจำแนกด้วยสีดอก





สายพันธุ์ขมิ้นชันที่มีการขึ้นทะเบียนชื่อพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตรเรียบร้อยแล้วในประเทศไทย

1. ขมิ้นชันทับปุด (พังงา)
2. ขมิ้นชันตาขุน (สุราษฎร์ธานี)
3. ขมิ้นชันแดงสยาม
4. ขมิ้นชันส้มปรารณา
5. ขมิ้นชันเหลืองนนทรี

พันธุ์ขมิ้นชันที่ได้รับการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตรเรียบร้อยแล้วในประเทศไทย

ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1 และขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 84-2



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 84-2





ภาพที่ 6 ลักษณะของหัวพันธุ์ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 1

ขมิ้นชันพันธุ์ ตรัง 1

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Curcuma longa* L.

ชื่อสามัญ: Turmeric/Curcuma, ขมิ้นชัน

ลักษณะประจำสายพันธุ์

มีลำต้นอยู่ใต้ดินและมีแขนงออกเป็นแง่ง ขนาดหัวแม่ 3.9x5.4 เซนติเมตร น้ำหนัก 29.58 กรัม ขนาดแง่ง 2.06x8.57 เซนติเมตร น้ำหนัก 16.50 กรัม สีเนื้อในเหง้าสีเหลืองส้ม ลำต้นสูง 0.55-1.0 เมตร เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 8-11 เดือน ให้ น้ำหนักสดเฉลี่ย 2.23 ตันต่อไร่ จัดเป็นพืชที่มีศักยภาพทางการตลาดทั้งการบริโภคสด โดยเฉพาะในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อใช้เป็นยาสมุนไพร อาหารเสริม เครื่องสำอาง และอาหารสัตว์

ลักษณะเด่น

1. ให้ผลผลิตหัวสดในภาคใต้ประมาณ 2.23 ตันต่อไร่
2. มีสารสำคัญเคอร์คูมินอยด์เฉลี่ยร้อยละ 10.62 สูงกว่ามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ร้อยละ 112.4 และสูงกว่ามาตรฐานการซื้อขายร้อยละ 32.75 มีน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยร้อยละ 7.99 และมี ar-turmerone ร้อยละ 47
3. เนื้อในเหง้ามีสีเหลืองส้ม หรือ Orange Group 28 B โดยใช้แผ่นเทียบสีของ The Royal Horticulture Society (RHS)



ภาพที่ 7 ลักษณะของหัวพันธุ์ขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 84-2

ขมิ้นชันพันธุ์ ตรัง 84 - 2

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Curcuma longa* L.

ชื่อสามัญ: Turmeric/Curcuma, ขมิ้นชัน

ลักษณะประจำสายพันธุ์

ลำต้นอยู่ใต้ดิน ส่วนที่ติดกับโคนกาบใบเรียกหัว (Tuber) และมีแขนงออกไปเป็นแง่ง เรียก Rhizome ขนาดหัวแม่ 4.5 x 7.6 เซนติเมตร น้ำหนักหัวแม่ 57.14 กรัม ขนาดแง่ง 1.91x5.89 เซนติเมตร น้ำหนักแง่ง 15 กรัม สีเนื้อในเหง้า สีส้มแกมแดง Orange Group 28 B 1/ ลำต้นสูง 90-110 เซนติเมตร เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 11 เดือน ให้น้ำหนักสด เฉลี่ย 2.59 ต้นต่อไร่ จัดเป็นพืชขมิ้นชันที่เหมาะสมสำหรับการบริโภค

ลักษณะเด่น

1. ให้ผลผลิตหัวสดในภาคใต้ประมาณ 2.59 ต้นต่อไร่
2. มีสารสำคัญเคอร์คูมินอยด์เฉลี่ยร้อยละ 11.04 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ร้อยละ 120.8 มีน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยร้อยละ 7.78 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ร้อยละ 29.67 มี ar-tumerone ร้อยละ 47.6 และ α -turmerone ร้อยละ 23.38
3. เนื้อในหัวมีสีส้มแกมแดง หรือ Orange Group 28 B โดยใช้แผ่นเทียบสีของ The Royal Horticulture Society (RHS)



สรรพคุณของขมิ้นชันตามตำรายาไทย

สรรพคุณสำหรับใช้ภายใน ช่วยเจริญอาหาร ยาบำรุงธาตุ ฟอกเลือด แก้อาการท้องอืดแน่น จุกเสียด ลดน้ำหนักร ปวดประจำเดือน ประจำเดือนมาไม่ปกติ อาการดีซ่าน แก้อาการวิงเวียน แก้อาการชัก ลดไข้ ขับปัสสาวะ รักษาอาการท้องมาน แก้ไข้ ผอมแห้ง แก้เสมหะและโลหิตเป็นพิษ โลหิตออกทางทวารหนักและเบา แก้อาการเลือด แก้อาการตาบวม แก้ปวดฟัน เหงือกบวม มีฤทธิ์ระงับเชื้อต้านไวรัส ป้องกันโรคหนองใน แก้อาการเสียว แก้บิด รักษาหะเร็งลำ

สรรพคุณสำหรับใช้ภายนอก ช่วยลดอาการฟกช้ำบวม ปวดไหล่และแขน บวมช้ำและปวดบวม แก้ปวดข้อ สมานแผลสดและแผลถลอก ผสมยานวดคลายเส้นแก้เคล็ดขัดยอก แก้ น้ำกัดเท้า แก้คันนตะ แรกกลากเกลื้อน แก้โรคผิวหนัง ผื่นคัน สมานแผล รักษาฝี แผลพุพอง ลดอาการแพ้ อักเสบจากแมลงสัตว์กัดต่อย ตำใส่แผลห้ามเลือด รักษาผิว บำรุงผิว

การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของขมิ้นชัน

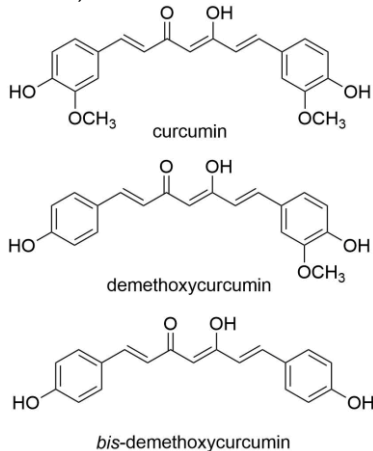
มีการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารสกัดขมิ้นชันและสารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ (curcuminoids) ที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในขมิ้นชันอย่างหลากหลาย เพราะฤทธิ์ของสารสกัดขมิ้นชันส่วนใหญ่ มาจากฤทธิ์ของสารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ โดยเฉพาะสารเคอร์คูมิน และอนุพันธ์ที่สำคัญ 2 ชนิด คือ demethoxycurcumin และ bis-demethoxycurcumin (วิณา นุกุลการ. 2560) สำหรับผงแห้งและสารสกัดจากเหง้าขมิ้นชันที่นำมาใช้เป็นองค์ประกอบในตำรับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางต่างๆ เพราะมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของขมิ้นชันที่เกี่ยวข้องเช่น ฤทธิ์ต้านการเกิดสิว ฤทธิ์ปกป้องผิวและลดริ้วรอย ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ลดอาการแน่น จุกเสียด ฤทธิ์รักษาแผลในกระเพาะอาหาร เป็นต้น (เอกสารวิชาการขมิ้นชัน. 2566)





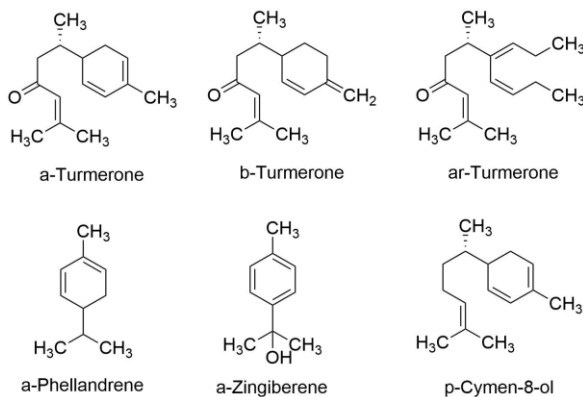
ขมิ้นชันมีสารประกอบทางเคมีที่สำคัญอยู่ 2 กลุ่ม คือ

1. สารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ (curcuminoids) ประกอบด้วย เคอร์คิวมิน (curcumin) ดีเมทอกซีเคอร์คิวมิน (demethoxycurcumin) และบิสดีเมทอกซีเคอร์คิวมิน (bisdemethoxycurcumin)



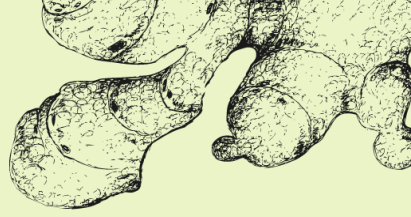
ภาพที่ 8 ลักษณะโครงสร้างทางเคมีสารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ (curcuminoids)

2. น้ำมันระเหยง่าย (volatile oil) มีสีเหลืองอ่อน สารหลักคือ เทอร์เมอโรน (turmerone), ซิงจิเบอรีน (zingiberene), phellandren, cinole, sabinene, borneol

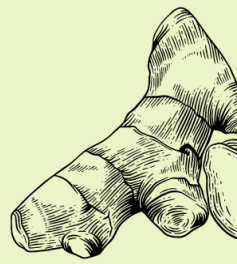


ภาพที่ 9 ลักษณะโครงสร้างทางเคมีน้ำมันระเหยง่าย (volatile oil)





การขยายพันธุ์โดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Plant Tissue Culture)





กาขยายพันธุ์โดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Plant Tissue Culture)

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการขยายพันธุ์พืชแบบไม่ใช้เพศวิธีหนึ่ง ทำโดยการนำชิ้นส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ตาข้างตายอด หน่ออ่อน ใบ เมล็ด มาเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ประกอบด้วย เกลือแร่ น้ำตาล วิตามิน และสารควบคุมการเจริญเติบโต ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ควบคุมได้ปลอดจากเชื้อจุลินทรีย์ ให้พัฒนาเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชที่มีประสิทธิภาพสามารถผลิตพืชได้จำนวนมากในเวลาที่กำหนดต้นพืชสมบูรณ์แข็งแรง ปลอดโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส เชื้อราและเชื้อแบคทีเรียที่อาจติดมากับต้นพันธุ์ตลอดจนการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช และการปรับปรุงพันธุ์พืช

ข้อดีของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

1. เพิ่มปริมาณได้จำนวนมากในระยะเวลานั้น ต้นที่ได้มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนต้นแม่พันธุ์ ขยายพันธุ์พืชจำนวนมากในเวลาที่กำหนด ได้ต้นพืชที่สม่ำเสมอเหมือนต้นเดิม ต้นที่ได้จะสะอาดปราศจากศัตรูพืชและโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัสไฟโตพลาสมา และแบคทีเรีย
2. ต้นพืชที่ได้มีความสม่ำเสมอ และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้พร้อมกัน เหมาะสำหรับกับการผลิตพืชเชิงการค้า
3. เพื่อผลิตพันธุ์พืชปลอดโรค ได้ต้นพืชปลอดเชื้อไวรัส และปลอดเชื้อแบคทีเรีย
4. เพื่ออนุรักษ์และเก็บรักษาพันธุ์พืช ปรับปรุงพันธุ์พืช และเป็นการสร้างพันธุ์พืชใหม่ๆ เพื่อการผลิตยาหรือผลิตสารทุติยภูมิสกัดตัวยาหรือส่วนผสมของยารักษาโรคจากพืช และเพื่อศึกษาทางชีวเคมีสรีรวิทยาและพันธุศาสตร์





การเตรียมอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเตรียมอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชคือการนำธาตุอาหารที่พืชต้องการในการเจริญเติบโตมาผสมกับวุ้น น้ำตาล ฮอโรโมนพืชที่เร่งการแตกของหน่ออ่อนและทำให้รากเจริญได้ดีขึ้น ในอัตราส่วนที่เหมาะสมแล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ ซึ่งอาหารในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง แต่สิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งคือองค์ประกอบของอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดนั้นๆ ซึ่งต้องประกอบด้วยอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอุปกรณ์ ส่วนประกอบและขั้นตอนต่างๆ ในการเตรียมอาหารมีดังนี้

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

สำหรับการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปริมาณ 1 ลิตร

- | | |
|--|--|
| 1. ขวดแก้วที่มีฝาปิด ขนาด 4 ออนซ์ และ 8 ออนซ์ | 10. เตาแก๊สหรือเตาให้ความร้อน |
| 2. หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave) | 11. ถ้วยตวงน้ำพลาสติก |
| 3. ปิกเกอร์ (Beaker) | 12. กระบวยพลาสติก |
| 4. กระบอกตวง (Cylinder) | 13. อาหาร MS (Murashige and Skoog) |
| 5. ช้อนตักสาร (Spatula) | 14. สูตรสำเร็จ 4.41 กรัม |
| 6. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง (Balance) | 15. น้ำตาลทราย 30 กรัม |
| 7. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) | 16. ผงวุ้น (Agar) 9 กรัม |
| 8. ปิเปตแก้ว | 17. น้ำกลั่น (Distillation water) 1 ลิตร |
| 9. เครื่องดูดจ่ายสารอัตโนมัติ (Pipette controller) | 18. ฮอโรโมนเร่งการแตกยอด BA (N6-benzyl adenine) 2 มิลลิลิตร |
| | 19. ฮอโรโมนเร่งการแตกราก NAA (Naphthyl acetic Acid) 0.25 มิลลิลิตร |





การเตรียมสต็อกฮอร์โมน BA และ NAA

- ชั่งฮอร์โมน อย่างละ 0.1 กรัม
- ละลายด้วย NaOH อย่างละ 1 มิลลิลิตร (NaOH 1 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร)
- ปรับปริมาตรฮอร์โมนทั้งสองด้วยน้ำกลั่น ให้มีปริมาตร อย่างละ 100 มิลลิลิตร

ขั้นตอนการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การเตรียมอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะทำ 2 สูตร คืออาหารสูตรสำหรับเพาะเลี้ยงหน่ออ่อนจากการเพาะพันธุ์พืช (MS) และอาหารสูตรสำหรับเพาะเลี้ยงแบบต้น (MSBA2)

อาหารสูตรสำหรับเพาะเลี้ยงหน่ออ่อน

ขั้นตอนการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (MS) สูตร1

- 1) ชั่งอาหาร MS สูตรสำเร็จ 4.41 กรัม , น้ำตาลทราย 30 กรัม ผสมในน้ำกลั่น 1 ลิตร ในหม้อต้ม
- 2) คนให้เข้ากัน สังเกตว่าส่วนผสมละลายหมดแล้ว จึงปรับความเป็นกรด-ด่างให้ค่า pH อยู่ในช่วง 5.5-5.8



ภาพที่ 10 การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการวัดความเป็นกรดต่าง



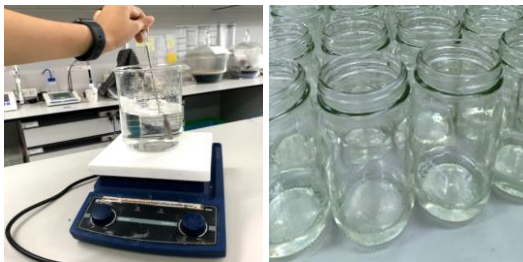


3) จากนั้นนำไปต้มและใส่ผงวุ้น 9 กรัม คนจนกว่าจะเดือด ปิดไฟ แล้วยกลงจากเตา

4) แบ่งอาหารใส่เหยือกน้ำพลาสติกแล้วเทอาหารใส่ขวดแก้ว

ขนาด 4 ออนซ์ ความหนาของอาหารประมาณ 1-2 เซนติเมตร ปิดฝาไม่ต้องแน่นมาก แล้วนำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave)

5) นำขวดอาหารออกจากหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave) ปิดฝาให้แน่น แล้วนำวางพักไว้ในห้องอุณหภูมิปกติให้อาหารเย็นตัวและจับตัวเป็นก้อน จึงสามารถนำไปใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้



ภาพที่ 11 การต้มอาหารเพาะเลี้ยงและความหนาของอาหาร

ขั้นตอนการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (MSBA2) สูตร2

1) ชั่งอาหาร MS สูตรสำเร็จ 4.41 กรัม ,น้ำตาลทราย 30 กรัม ผสมในน้ำกลั่น 1 ลิตร

ในหม้อต้ม และเติมฮอร์โมน BA 2 มิลลิลิตร และ NAA 0.25 มิลลิลิตร

2) คนให้เข้ากัน สังเกตว่าส่วนผสมละลายหมดแล้ว จึงปรับความเป็นกรด-ด่างให้ค่า pH อยู่ในช่วง 5.5-5.8



ภาพที่ 12 การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการวัดความเป็นกรดต่าง



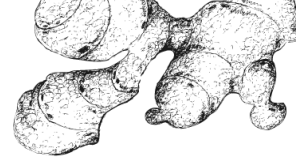


- 3) จากนั้นนำไปต้มและใส่ผงวุ้น (Agar) 9 กรัม คนจนกว่าจะเดือด ปิดไฟ แล้วยกลงจากเตา
- 4) แบ่งอาหารใส่เหยือกน้ำพลาสติกแล้วเทอาหารใส่ขวดแก้ว ขนาด 8 ออนซ์ ความหนาของอาหารประมาณ 1-2 เซนติเมตร ปิดฝาไม่ต้องแน่นมาก แล้วนำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave)
- 5) นำขวดอาหารออกจากหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave) ปิดฝาให้แน่น แล้วนำวางพักไว้ในห้องอุณหภูมิปกติให้อาหารเย็นตัวและจับตัวเป็นก้อน จึงสามารถนำไปใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้



ภาพที่ 13 การต้มอาหารเพาะเลี้ยงและความหนาของอาหารพร้อมปิดฝาขวด





การบ่มเพาะหัวพันธุ์ เป็นการนำเหง้าของหัวพันธุ์พืชต้นแบบมาบ่มกับ ขุยมะพร้าวที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งเรียบร้อยแล้ว เพื่อให้ได้หน่ออ่อนที่มีการแตก ยอดใหม่จากต้นแม่พันธุ์โดยตรง สำหรับการนำไปขยายพันธุ์แบบปลอดโรคใน ห้องทดลองด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช (Plant Tissue Culture)

วัสดุอุปกรณ์

1. ขุยมะพร้าว
2. ถาดเพาะ หรือ ตะกร้า
3. ถุงดำ
4. กระดาษหนังสือพิมพ์หรือกระดาษ A4 รีไซเคิล
5. หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave)

ขั้นตอนวิธีการบ่มหัวพันธุ์



1. นำขุยมะพร้าวในอัตราส่วน 1 กิโลกรัม ต่อน้ำเปล่า 2 ลิตร คลุกผสม ให้สามารถกำเป็นก้อนได้โดยไม่แตก แล้วนำไปใส่ถุงไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave) อุณหภูมิ 121 °C เป็นเวลา 15-30 นาที





2. นำขุยมะพร้าวที่ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave) แล้ว เปิดปากถุงเพื่อให้ไอน้ำระเหยออก ประมาณ 1 คิน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเชื้อราในขุยมะพร้าวและเพื่อคายความร้อนก่อนนำมาบ่ม เพาะปลูกหัวพันธุ์



3. นำกระดาษหนังสือพิมพ์หรือกระดาษรองพื้นตะกร้า เพื่อช่วยกักเก็บความชื้น



4. นำขุยมะพร้าวที่ฆ่าเชื้อแล้ว ใส่ตะกร้า ปริมาณ 1/2 ของตะกร้า โดยเกลี่ยให้ทั่วตะกร้า ไม่ต้องกดขุยมะพร้าว



5. นำหัวพันธุ์ใส่ลงไปบนตะกร้าที่มีขุยมะพร้าว โดยวาง เรียงเป็นระเบียบ ไม่ให้หัวพันธุ์ทับกัน



6. นำขุยมะพร้าวกลบหัวพันธุ์ ไม่ต้องแน่นมาก สามารถใช้นิ้วจิ้มหรือกดลง เพื่อตรวจสอบให้แน่ใจ ว่าขุยมะพร้าวไม่ได้มีความแน่นจนเกินไป





7. จากนั้นพรมน้ำลงบนขุยมะพร้าวให้ชุ่มก่อน แล้วนำหนังสือพิมพ์หรือกระดาษปิดด้านบน



8. จากนั้นนำตะกร้าใส่ในถุงดำ ให้ถุงดำคลุมตะกร้าทั้งบนและล่างโดยปิดปากถุงให้สนิทเพื่อกันความชื้นออก

9. ตรวจเช็คความชื้นของขุยมะพร้าว ทุกๆ 1-2 วัน ต่อสัปดาห์ หากขุยมะพร้าวแห้งให้พรมน้ำพอชุ่ม



10. สังเกต การเจริญเติบโตของหัวพันธุ์ เมื่อมีหน่อใหม่ยาวประมาณ 10 เซนติเมตร จึงสามารถตัดและเก็บนำมาทำขั้นตอนต่อไป (การฟอกชิ้นส่วนพืชเพื่อฆ่าเชื้อ)





การฟอกชิ้นส่วนพืชเพื่อฆ่าเชื้อ เนื่องจากหน่ออ่อนอาจมีเชื้อรา และแบคทีเรียที่ปนเปื้อนระหว่างขั้นตอนการบ่ม การฟอกจึงเป็นขั้นตอนการทำความสะอาดชิ้นส่วนของพืชที่ตัดมาจากหน่ออ่อนของหัวพันธุ์ ก่อนที่จะนำไปเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในขวดที่มีอาหาร

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask)
2. บีกเกอร์ (Beaker)
3. กระบอกตวง (Cylinder)
4. เครื่องล้างความถี่สูง (Ultrasonic Bath)
5. ทิชชูที่ฆ่าเชื้อแล้ว
6. ถาดรองที่ฆ่าเชื้อแล้วแบบมีฝาปิด
7. หลอดหยด (Drop)
8. น้ำกลั่น (Distillation water)
9. น้ำยาล้างจาน สำหรับทำความสะอาดชิ้นส่วนพืช
10. สารสำหรับฆ่าเชื้อโรคที่ติดมากับชิ้นส่วนพืช (sodium hypochlorite)
11. สารลดแรงตึงผิว (tween 20)

ขั้นตอนวิธีการฟอกชิ้นส่วนพืช



ภาพที่ 14 ลักษณะหน่ออ่อนที่นำมาฟอกเพื่อฆ่าเชื้อ

- 1) นำหน่อใหม่ที่ได้จากการบ่มเพาะมาตัดแต่งชิ้นส่วนด้วยใบมีดโกน โดยนำเอาเศษขุยเมพร้าวารวมถึงส่วนกาบที่มีสีน้ำตาลออก โดยต้องระวังไม่ให้ตาหน่อชำ ดัดหัวท้ายของหน่อออกประมาณ 0.2 เซนติเมตร





ภาพที่ 15 ขั้นตอนการล้าง ทำความสะอาดหน่ออ่อนเบื้องต้น

- 2) จากนั้นล้างทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น โดยใส่ชิ้นส่วนพืชลงในบีกเกอร์ (Beaker) แล้วนำวางในเครื่องล้างความถี่สูง (Ultrasonic Bath) เป็นเวลา 2 นาที
- 3) จากนั้นเปลี่ยนน้ำกลั่น โดยเทน้ำกลั่นเดิมทิ้งแล้วเติมน้ำกลั่นใหม่ให้ท่วมชิ้นส่วนพืช หยดน้ำยาล้างจาน ประมาณ 10-15 หยด เขย่าด้วยมือเพื่อผสมสารให้เข้ากันแล้วนำไปวางในเครื่อง
- 4) ล้างน้ำยาล้างจานด้วยน้ำกลั่น โดยเปลี่ยนน้ำกลั่นเหมือนขั้นตอนที่ 3. แล้วนำไปเขย่าเป็นเวลา 2 นาที ทำขั้นตอนนี้ซ้ำจำนวน 3 ครั้ง



ภาพที่ 16 ลักษณะของหน่ออ่อนที่ทำการล้างทำความสะอาดเบื้องต้นแล้ว

- 5) เทน้ำกลั่นรอบสุดท้ายทิ้ง แล้วนำเอทิลแอลกอฮอล์ 90 % เทลงในบีกเกอร์ (Beaker) ให้ท่วมชิ้นส่วนพืช แล้วนำไปวางในเครื่องล้างความถี่สูง (Ultrasonic Bath) เป็นเวลา 10-15 วินาที แล้วเทแอลกอฮอล์ทิ้งในถังทิ้งสารเคมีนำชิ้นส่วนพืชออกจากบีกเกอร์ (Beaker)
- 6) นำมาพักในภาชนะที่รองด้วยทิชชูเพื่อซับให้แห้งพอหมาด



ภาพที่ 17 ขั้นตอนการล้างเขย่าเพื่อฆ่าเชื้อหน่ออ่อน



7) นำชิ้นส่วนพืชใส่ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) เทสารสำหรับฆ่าเชื้อโรค ประมาณ 10-20 มิลลิลิตร หรือให้ท่วมชิ้นส่วนพืชแล้วหยด Tween20 5-10 หยด จากนั้นเขย่าด้วยมือเพื่อผสมสารให้เข้ากันแล้วนำไปวางในเครื่องล้างความถี่สูง (Ultrasonic Bath) เป็นเวลา 12 นาที แล้วเทสารละลายทิ้งในถังทิ้งสารเคมี

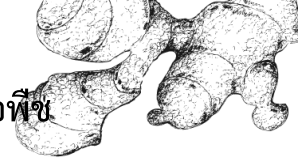


ภาพที่ 18 การเทหน่ออ่อนเมื่อล้างเขย่าเพื่อฆ่าเชื้อแล้ว

8) นำชิ้นส่วนพืชที่อยู่ในขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) เข้าตู้ปลอดเชื้อ แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave) 3 ครั้ง โดยเทน้ำกลั่นให้ท่วมชิ้นส่วนพืชแล้วเขย่าด้วยมือ รอบละ 2 นาที

9) นำมาพักในภาชนะที่รองด้วยทิชชูที่ทำกรนึ่งฆ่าเชื้อแล้วเพื่อรอ sub culture ต่อไป





วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. มีดผ่าตัด
2. กรรไกรสายฟ้า
3. ที่คีบ (Forceps)
4. ตะเกียงแอลกอฮอล์
5. กระดาษและพลาสติกใสที่ฆ่าเชื้อแล้ว สำหรับรองการตัดแต่ง
6. แท่นใส่หลอดทดลอง
7. ผ้าขนหนูที่นิ่งฆ่าเชื้อแล้ว
8. อาหารสูตรสำหรับเพาะเลี้ยงหน่ออ่อนจากการเพาะพันธุ์พืช (MS สูตร 1)
9. อาหารสูตรสำหรับเพาะเลี้ยงแบบต้น (MSBA2 สูตร 2)
10. เอทิลแอลกอฮอล์ 75%

ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการขยายพันธุ์ (SUB CULTURE)

- 1.) หลังจากที่พักชิ้นส่วนพืชเสร็จแล้วให้นำชิ้นส่วนมาตัดแต่ง โดยใช้อุปกรณ์มีดผ่าตัดและที่คีบ โดยค่อยๆ เชียและตัดส่วนที่มีสีดำหรือน้ำตาลออก ระมัดระวังอย่าให้ตาหน่อชำ หากหนึ่งหน่อมีตามากกว่าหนึ่งตาให้ตัดแบ่งชิ้น แล้วทำการปักชิ้นส่วนเนื้อเยื่อ ลงไปในอาหารสูตรสำหรับเพาะเลี้ยงหน่ออ่อนจากการเพาะพันธุ์พืช (MS) สูตรที่1
- 2) จากนั้นคอยสังเกตว่าภายในขวดไม่มีการปนเปื้อนเชื้อราและแบคทีเรีย เมื่อครบระยะเวลา 2-4 สัปดาห์ จึงให้ทำการย้ายชิ้นส่วนเนื้อเยื่อออกจากขวดมายังขวดอาหาร MS สูตรที่1 เป็นเวลาอีก 2-4 สัปดาห์ และคอยสังเกตการณ์ปนเปื้อนในขวด





- 3) เมื่อครบระยะเวลา 2-4 สัปดาห์ ถ้าไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อราและแบคทีเรียโดยจะพิจารณาความพร้อมของชิ้นส่วนเนื้อเยื่อจากราก หากมีรากงอกเยอะจนเกือบเต็มพื้นขวดหรือขนาดต้นโตและมีใบเลี้ยงขึ้น 2 ใบ แล้ว ก็สามารถย้ายเป็นต้นเนื้อเยื่อได้ โดยย้ายต้นเนื้อเยื่อใส่ในอาหาร MSBA2 สูตร2 เพื่อขยายพันธุ์ต่อไป
- 4) เมื่อได้ต้นเนื้อเยื่อมาแล้ว สามารถยกต้นเนื้อเยื่อจากขวดมาตัดแต่งและแบ่งตามรอยแยกของต้น ซึ่งในหนึ่งกอจะมีประมาณ 2-3 ต้นอ่อน จากนั้นปักชิ้นส่วนที่แยกแล้วลงในอาหารสูตรสำหรับเพาะเลี้ยงแบบต้น (MSBA2) สูตร2 โดยบรรจุ 5 ต้น ในขวด 8 ออนซ์ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 4-6 สัปดาห์ในขวดอาหารสูตร2
- 5) คอยสังเกตว่ามีการปนเปื้อนหรือไม่ เมื่อครบกำหนด สามารถสังเกตได้จากการเจริญเติบโตของต้นไม้ โดยมีความสูงจนถึงฝาขวดและไม่มีการปนเปื้อน จึงสามารถนำขวดออกไปสู่โรงอนุบาลได้
- 6) ควรนำขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อวางไว้บริเวณห้องอุณหภูมิปกติ 2 – 3 วันก่อนนำไปอนุบาลต้นกล้าต่อไป



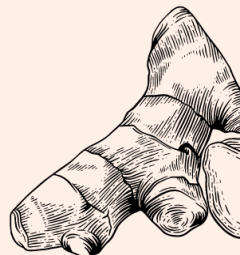
ภาพที่ 19 ขั้นตอนการขยายพันธุ์ (Sub Culture)

ข้อควรระวัง : สังเกตในส่วนของอาหาร ราก และหน่ออ่อนหรือต้นเนื้อเยื่อ ถ้าหากมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียจะมีลักษณะเป็นจุด สีขาว สีชมพูอ่อน สีเหลือง ตามแต่ชนิดของเชื้อ หรือหากมีการปนเปื้อนของเชื้อรา จะมีลักษณะปุยนุ่มสีขาว อาจทำให้อาหารเปลี่ยนสีได้ หากพบตามลักษณะดังกล่าว ให้คัดแยกขวดออกทิ้งและไม่นำมาขยายพันธุ์ต่อ





การอนุบาลต้นกล้าและการปลูกในระบบציםสเตอร์ท



การย้ายต้นเนื้อเยื่อออกจากขวดเพาะเลี้ยง และการอนุบาล



การย้ายต้นเนื้อเยื่อออกจากขวดเพาะเลี้ยงและการอนุบาล

การย้ายต้นเนื้อเยื่อออกจากขวดเพาะเลี้ยงต้องใช้ความระมัดระวังอย่างมาก โดยจะต้องค่อยๆ นำต้นอ่อนออกมาจากขวดและล้างอาหารเพาะเลี้ยงจากรากด้วยน้ำสะอาดอย่างเบามือ เพื่อไม่ให้รากขาดและลำต้นหัก โดยจะอนุบาลต้นอ่อนในถาดหลุมก่อนเป็นระยะเวลา 1 เดือน เพื่อปรับสภาพเป็นต้นอ่อนและให้มีรากที่แข็งแรง

วัสดุอุปกรณ์

1. ตะกร้า
2. ขุยมะพร้าว
3. ทรายละเอียด
4. หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave)
5. ถาดเพาะ ขนาด 104 หลุม
6. ไม้ตะเกียบ
7. ถุงมือยางอเนกประสงค์
8. เชือกฟาง

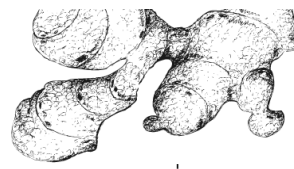
สารเคมี

1. ยากำจัดโรคพืช (ไตรโคเดอร์มา)
2. ปุ๋ยสูตร AB



ภาพที่ 20 การอนุบาลต้นกล้า





1. เปิดฝาขวดเพาะเลี้ยงแล้วค่อยๆใช้ที่คีบ (Forceps) ดึงต้นอ่อนออกจากขวดเพาะเลี้ยง แล้วล้างอาหารที่ติดมากับรากให้สะอาดด้วยน้ำเปล่า



2. แยกขนาดความสูงของต้นเนื้อเยื่อด้วยสายตา แบ่งเป็น 2-3 ขนาด ตามความเหมาะสม มัดแยกตามขนาดด้วยเชือกฟาง ประมาณ 10-20 ต้น



3. นำมาแช่เฉพาะส่วนรากด้วยน้ำที่ผสมด้วยไตรโคเดอร์มา ในอัตราส่วน 2 กรัม ต่อน้ำสะอาด 1 ลิตร เพื่อป้องกันเชื้อราและโรคที่เกิดจากดิน โดยแช่ไว้เป็นเวลาประมาณ 15 นาที



4. เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดให้นำต้นเนื้อเยื่อมาวางพักไว้ในตะกร้าเพื่อรอให้แห้ง





5. เตรียมขุยมะพร้าวและทรายละเอียด โดยนำขุยมะพร้าวผสมกับน้ำ อัตราส่วน 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 2 ลิตร คลุกคล้าให้เข้ากัน ให้สามารถกำเป็นก้อนได้โดยไม่แตก จากนั้นนำใส่ถุงและฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15-30 นาที



6. ทำการผสมขุยมะพร้าวที่ฆ่าเชื้อแล้วผสมกับทราย ในอัตราส่วน 3 : 1 แล้วผสมน้ำเล็กน้อย โดยสังเกตว่าเมื่อส่วนผสมเข้ากันดีแล้วจะสามารถจับตัวและปั้นเป็นก้อนได้

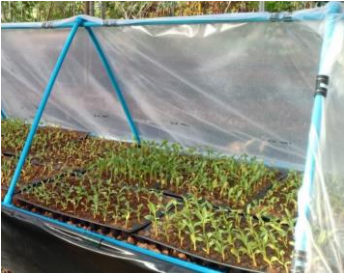


7. นำซึบสเตรทเติมลงในถาดเพาะให้เต็ม โดยเกลี่ยให้ทั่วแล้วใช้นิ้วมือกดให้แน่นพอประมาณ



8. ใช้ไม้ตะเกียบหรือแท่งไม้ กดซึบสเตรทให้เป็นหลุม เพื่อมีช่องว่างสำหรับวางต้นเนื้อเยื่อ จากนั้นนำต้นเนื้อเยื่อใส่ลงไป ในถาดที่มีซึบสเตรทแล้วรดน้ำเปล่าให้ชุ่ม





9. อนุบาลต้นเนื้อเยื่อในสภาพเพาะเป็นเวลา 1 เดือน และในระหว่าง 1-2 สัปดาห์แรก กดเปิดพลาสติกที่คลุมภาตอนุบาล เพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ



10. หากสังเกตว่าซบสเตรทมีความแห้งในระหว่าง 1-2 สัปดาห์แรกให้รดน้ำพอชุ่ม และควรจัดพื้นที่การวาง ภาตเพาะให้สามารถระบายน้ำจากการรดปุ๋ยได้ดีเพื่อ ป้องกันรากเน่า



11. สัปดาห์ที่ 3 – 4 เมื่อดันกล้ามีใบอ่อนและรากงอก ออกมาตรงกันภาตหลุมแล้วจึงสามารถรดปุ๋ยสูตร AB ได้ ทุกวัน โดยใช้ปุ๋ย AB อัตราส่วนผสมปุ๋ย ปริมาณ 50 มิลลิลิตร ปุ๋ย B ปริมาณ 50 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำ สะอาด 100 ลิตร

ข้อควรระวัง : ในขั้นตอนการอนุบาลต้นเนื้อเยื่อเป็นช่วงที่ต้องเอาใจใส่ดูแลและคอย สังเกตอย่างมาก เนื่องจากต้นเนื้อเยื่อยังไม่มีความแข็งแรง ดังนั้น 1-2 สัปดาห์แรกจึง กดเปิดพลาสติกที่คลุมภาตอนุบาล เพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ ควรนำสแลนหรือตาข่ายพรางแสง โดยใช้ระดับการกรองแสง 70-80 เปอร์เซ็นต์ เพื่อกำบังฝนและแดด แสง หากต้นเนื้อเยื่อได้รับแสงแดดจัดเกินไปจะทำให้ใบเหลืองและตายได้



อัตราส่วนแม่ปุ๋ยสำหรับอนุบาลต้นกล้าขมิ้นชัน



ชื่อสาร	สูตรปุ๋ย	Stock (g/1 L)
แม่ปุ๋ย A		
แคลเซียมไนเตรท ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$)	15-0-0	251
เหล็กคีเลท (Fe EDTA)		6
แม่ปุ๋ย B		
โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (ปุ๋ยเกล็ด, KH_2PO_4)	0-52-34	25
โพแทสเซียมไนเตรท (ดินประสิว, KNO_3)	13-0-46	10
แมกนีเซียมซัลเฟต (MgSO_4)		300
ซิงค์ซัลเฟต (ZnSO_4)		1
เพตริลออน (ธาตุอาหารรอง)		1.6

ข้อควรระวัง : ไม่ควรนำแม่ปุ๋ย A และแม่ปุ๋ย B ผสมเข้าด้วยกันโดยตรงเนื่องจากทำให้เกิดการตกตะกอน

วิธีการใช้

- 1) นำแม่ปุ๋ย A ปริมาณ 20 มิลลิลิตร ผสมในน้ำสะอาด 10 ลิตรแล้วผสมให้เข้ากัน
- 2) นำแม่ปุ๋ย B ปริมาณ 20 มิลลิลิตร ผสมในถัง ข้อ 1) แล้วผสมให้เข้ากันเพื่อนำไปรดต้นอนุบาลต่อไป



ภาพที่ 21 ลักษณะต้นขมิ้นชันที่อนุบาล





การปลูกในระบบชัsstเรท คือ การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน โดยใช้วัสดุแทนดิน เพื่อป้องกันไม่ให้ต้นพืชมีปนเปื้อนเชื้อรา ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคทางดินได้

การนำต้นกล้าลงปลูกในแปลงชัsstเรท การนำต้นกล้าหัวพันธุ์ลงปลูกในโรงเรือนระบบชัsstเรท เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการปลูกลงดินเพื่อให้ได้หัวพันธุ์ที่แข็งแรงและปลอดโรค โดยหลังจากการอนุบาลต้นเนื้อเยื่อในสภาพหลุมเป็นเวลา 1 เดือนแล้ว จากนั้นจึงทำการย้ายลงปลูกในแปลงชัsstเรทโดยใช้เวลาอีกประมาณ 8 เดือน ก่อนจะสามารถนำหัวพันธุ์ย้ายลงปลูกในดินได้ หรือสามารถปลูกในระบบชัsstเรทในฤดูกาลต่อไปอีก 8 เดือนจนถึงช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต เพื่อป้องกันการเกิดโรคตลอดการปลูก ซึ่งจะทำได้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้อย่างเต็มที่

วัสดุอุปกรณ์

1. กาบมะพร้าวสับ
2. หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave)
3. กระบะแปลง ความกว้าง ยาว ตามความเหมาะสมของพื้นที่ แต่ควรมีความสูง 6 นิ้ว (สามารถปรับความสูงเพิ่มขึ้นได้ แต่ไม่ควรต่ำกว่าหก นิ้ว)
4. แทะไม้หรือกระบอกลำไย สำหรับทำหลุมเพื่อปลูกลงต้นอ่อน
5. ถุงมือยางอเนกประสงค์



ภาพที่ 22 ลักษณะแปลงปลูกขมิ้นชันในระบบชัsstเรท





ขั้นตอนการย้ายต้นกล้าหัวพันธุ์ลงปลูกในแปลงขับสเตรท (Substrate)

- 1.) แยกบมะพร้าวสับด้วยน้ำสะอาดในกระบะแปลงปลูก โดยแช่จนกว่าบมะพร้าวอมน้ำเต็มที่และทั่วถึง แล้วเปลี่ยนน้ำทุก ๆ 2-3 วัน เป็นเวลาอย่างน้อย 2 สัปดาห์ สังเกตดูสีของน้ำที่ไหลออกมาจะเริ่มมีสีที่จางลง
- 2.) จากนั้นปล่อยไว้ให้แห้ง โดยใช้พลาสติกสีดำคลุมกระบะแปลงปลูกเพื่ออบฆ่าเชื้อ และพลิกบมะพร้าวด้านล่างขึ้นมาผึ่งทุกๆ 3-4 วัน จนบมะพร้าวสับแห้งอย่างทั่วถึง ใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์
- 3.) ในช่วง 1 สัปดาห์ก่อนการใช้งาน ต้องแช่บมะพร้าวสับด้วยน้ำที่ผสมปุ๋ย AB โดยเติมน้ำที่ผสมปุ๋ยให้ท่วมบมะพร้าวสับ เพื่อให้บมะพร้าวดูดซึมปุ๋ยอย่างทั่วถึง ก่อนนำต้นกล้าลงปลูก



ภาพที่ 23 การเตรียมบมะพร้าวสำหรับปลูก

- 4.) ใช้ไม้ไผ่สร้างหลุม โดยให้มีระยะห่างระหว่างหลุมปลูกประมาณ 25X25 เซนติเมตร



ภาพที่ 24 การสร้างหลุมสำหรับปลูกมันชัน





- 5.) จากนั้นจึงนำต้นเนื้อเยื่อที่อนุบาลในสภาพเพาะแบบหลุม ที่มีอายุครบ 1 เดือน ย้ายลงปลูกในแปลงซิปสเตอร์ท โดยใช้ระยะเวลาในการปลูกบนแปลงซิปสเตอร์ทนาน 8 เดือน คอยสังเกตและเติมน้ำปุ๋ยหากแห้ง โดยให้มีน้ำปุ๋ยอัตราส่วนประมาณ 3/4 ของกระเบะปลูก
- 6.) เมื่อครบกำหนด 8 เดือน ต้นขมิ้นจะค่อยๆยุบตัวลงจนกลายเป็นสีน้ำตาลจากปลายใบ จึงสามารถเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ได้ซิปสเตอร์ทนำไปปลูกลงดินต่อไปได้



ภาพที่ 25 ลักษณะการปลูกขมิ้นชั้นในระบบซิปสเตอร์ท



ภาพที่ 26 ลักษณะต้นขมิ้นชั้นอายุ 3-4 เดือน
หลังปลูกในระบบซิปสเตอร์ท



ภาพที่ 27 ลักษณะต้นขมิ้นชั้นเมื่ออายุ 7-8 เดือน



ภาพที่ 28 ลักษณะหัวขมิ้นชั้นหลังอายุครบ 8 เดือน



อัตราการใช้ปุ๋ยสำหรับปลูกในระบบสับเตรท



สูตรที่ 1 (ต้นขมิ้นอายุ 1-2 เดือน)	อัตราส่วนที่ใช้ ต่อปริมาณ 100 ลิตร
46-0-0	87.5 กรัม
0-52-34	8.75 กรัม
0-0-50	50 กรัม
เพตริลอน (ธาตุอาหารรอง)	8.75 กรัม

สูตรที่ 2 (ต้นขมิ้นอายุ 3 - 4 เดือน)	อัตราส่วนที่ใช้ ต่อปริมาณ 100 ลิตร
46-0-0	75 กรัม
0-52-34	8.75 กรัม
0-0-50	62.5 กรัม
เพตริลอน (ธาตุอาหารรอง)	8.75 กรัม

สูตรที่ 3 (ต้นขมิ้นอายุ 5 - 6 เดือน)	อัตราส่วนที่ใช้ ต่อปริมาณ 100 ลิตร
46-0-0	62.5 กรัม
0-52-34	8.75 กรัม
0-0-50	75 กรัม
เพตริลอน (ธาตุอาหารรอง)	8.75 กรัม

ข้อปฏิบัติ : ให้มันรักษาระดับน้ำปุ๋ยให้อยู่ได้บริเวณราก อย่าให้น้ำท่วมลำต้น ในช่วงที่ต้นขมิ้นชัน อายุ 3 - 4 เดือน ให้มันเช็คระดับน้ำ เพราะเป็นช่วงที่ต้นขมิ้นจะดูดน้ำปุ๋ยมาใช้มาก อาจจะต้องเติมน้ำปุ๋ยบ่อยครั้งขึ้น





สูตรที่ 4 (ต้นขมิ้นอายุ 7 เดือน)	อัตราส่วนที่ใช้ ต่อปริมาณ 100 ลิตร
46-0-0	50 กรัม
0-52-34	8.75 กรัม
0-0-50	87.5 กรัม
เพตริลอน (ธาตุอาหารรอง)	8.75 กรัม

ข้อปฏิบัติ : เมื่อต้นขมิ้นชันอายุ 7 เดือน ให้ลดปริมาณของน้ำปุ๋ยให้น้อยลง ปุ๋ยให้ด้านบนซ้ายสเตรทแท่ง และหลังจากนั้นให้น้ำปุ๋ยปล่อยให้สเตรทแท่งรอเก็บเกี่ยวผลผลิต

ปุ๋ยธาตุอาหารเสริม

ปุ๋ยโปโฟลาน 11-8-6 ผสมน้ำอัตราส่วน 7.5-8 cc. ต่อน้ำ 1 ลิตร ใช้ฉีดพ่นทางใบ หลังจากต้นขมิ้นชัน อายุได้ 2 เดือน ทุกๆ 7 – 10 วัน



ภาพที่ 29 ลักษณะต้นขมิ้นชันเมื่ออายุ 3 เดือน หลังปลูกในระบบชลประทาน





การนำกาบมะพร้าวสับกลับมาใช้ซ้ำ โดยทั่วไปหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว จะสามารถนำกาบมะพร้าวสับกลับมาใช้ซ้ำได้อีก โดยมีอายุการใช้งานประมาณ 3-5 ปี

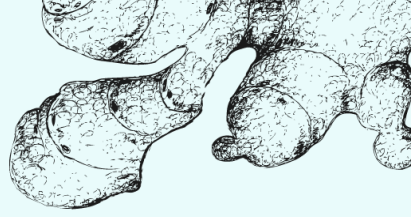
ขั้นตอนการนำกาบมะพร้าวสับกลับมาใช้ซ้ำ

- 1) นำเศษของต้นขมิ้นเก่าออกให้หมดและต้องตรวจสอบให้มั่นใจว่าไม่มีเศษหัวและรากของต้นเดิมหลงเหลืออยู่ในกระบะแปลงปลูก
- 2) นำไฮเตอร์ผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1:10 รดบนกาบมะพร้าวสับและแช่ทิ้งไว้ในกระบะแปลงปลูก 2 คืน แล้วปล่อยน้ำทิ้ง
- 3) ต่อมามาแช่กาบมะพร้าวสับในน้ำเปล่าในกระบะแปลงปลูก 2 คืน แล้วปล่อยน้ำทิ้ง โดยจะทำการเปลี่ยนน้ำในขั้นตอนนี้น้ำจำนวน 6 รอบ
- 4) เมื่อทิ้งน้ำรอบสุดท้ายแล้ว ให้ฝังกาบมะพร้าวสับในกระบะแปลงปลูกให้แห้งทั้งสองฝั่ง โดยพลิกกลับแล้วฝังจนแห้งทั่วทั้งหมด
- 5) เติมน้ำใส่กระบะแปลงปลูก แช่ 1 คืน เพื่อให้กาบมะพร้าวมีความอมน้ำ แล้วปล่อยน้ำทิ้ง โดยขั้นตอนทั้งหมดจะทำก่อนที่จะเริ่มย้ายต้นกล้าลงแปลงประมาณ 1 อาทิตย์
- 6) จากนั้นใส่ปุ๋ย แช่ทิ้งไว้ 2 คืน ก่อนนำต้นกล้าลงปลูก

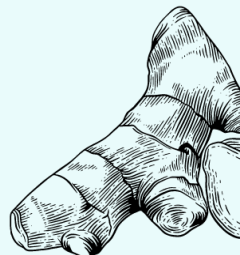


ภาพที่ 30 ลักษณะกาบมะพร้าวที่นำกลับมาปลูกในระบบขับเคลื่อน





การปลูกขมิ้นชันในดิน





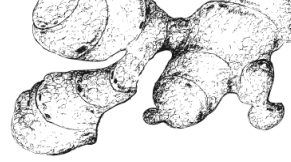
การปลูกขมิ้นชันในประเทศไทย เริ่มปลูกในช่วงต้นฤดูฝนประมาณปลายเดือนเมษายนถึงต้นเดือนพฤษภาคมของทุกปีและจะเก็บเกี่ยวหัวขมิ้นในช่วงฤดูหนาวหรือประมาณปลายเดือนธันวาคมถึงมกราคม

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

- 1.) **สภาพอุณหภูมิ** ขมิ้นชันต้องการอุณหภูมิที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงดังนี้
 ช่วงการออกเป็นต้นอ่อน ต้องการอุณหภูมิ 30 – 35 องศาเซลเซียส
 ช่วงการแตกกอ ต้องการอุณหภูมิ 25 – 30 องศาเซลเซียส
 ช่วงการเริ่มสร้างหัว (เหง้า) ต้องการอุณหภูมิ 20 – 25 องศาเซลเซียส
 ช่วงการแตกแขนง (แง่ง) ต้องการอุณหภูมิ 18 – 20 องศาเซลเซียส
- 2.) **ความชื้นสัมพัทธ์** ขมิ้นชันต้องการอากาศร้อนชื้น โดยมีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 60 – 80 %
- 3.) **ความเข้มของแสง** การปลูกขมิ้นชันในที่ที่มีแสงแดดจัด จะได้ผลผลิตมากกว่าการปลูกในที่ร่มรำไร ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการปลูกขมิ้นชันในที่ร่มจัด เนื่องจากมีผลต่อการพัฒนาเหง้า

ฤดูเพาะปลูก ขมิ้นชันควรปลูกในต้นฤดูฝน เพื่อให้มีระยะเวลาการรับน้ำฝนอย่างน้อย 4 – 5 เดือน ส่วนมากจะอยู่ในช่วงฤดูฝนหรือก่อนฤดูฝนเล็กน้อย ประมาณเดือนเมษายน เพราะจะได้มีช่วงระยะการเจริญเติบโตและพัฒนาได้เต็มที่ตลอดฤดูฝน ปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมสำหรับขมิ้นชัน อยู่ที่ 1,000 – 2,000 มิลลิเมตรต่อปี และมีการกระจายของฝนสม่ำเสมอในช่วงเวลา 100 – 120 วัน





สภาพพื้นที่ ความลาดเอียงของพื้นที่เป็นพื้นที่ราบ หรือพื้นที่ที่มีความลาดเอียงในระดับ 5 – 10 % ไม่มีน้ำท่วมขังมีชั้นไม่ทนทานต่อสภาพน้ำท่วมขังและไม่ควรปลูกในพื้นที่เดิมติดต่อกันเกิน 2 – 3 ปี ควรเว้นพื้นที่ไว้ 1 ปี เพื่อป้องกันการสะสมของเชื้อโรค

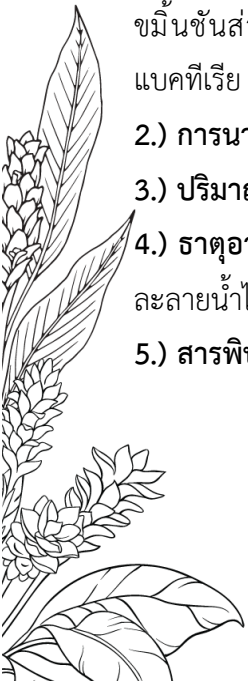
ลักษณะของเนื้อดิน ดินควรเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย ที่มีการระบายน้ำได้ดี ดินเหนียวหรือดินลูกรัง ไม่เหมาะกับการเจริญเติบโตและการพัฒนาของเหง้าขมิ้นชัน

ความลึกของหน้าดิน หน้าดินที่เหมาะสมควรลึก 30 เซนติเมตร และมีความร่วนซุย

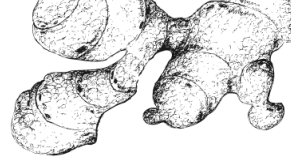
การเตรียมพื้นที่ ระบบแควล้อมที่ห่างจากเกษตรเคมี หากหลีกเลี่ยงจากแปลงปลูกเคมีไม่ได้ ทำแนวป้องกัน เช่น ชั้นที่ 1 ปลูกหญ้าเนเปียร์ ชั้นที่ 2 ปลูกกล้วย หรือปลูกไผ่เป็นแนว หรือปลูกพืชที่ใช้ประโยชน์ได้

ตรวจเช็คดิน ในการเริ่มปลูกขมิ้นชันควรนำดินตรวจวิเคราะห์ดังนี้

- 1.) **ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน** ดินควรมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) อยู่ระหว่าง 5 -7 ดินไม่ควรเป็นด่างจัด เพราะไม่เหมาะกับการเจริญเติบโตของขมิ้นชันส่วนดินที่มีสภาพเป็นกรด เอื้อให้เกิดโรคเน่าของเหง้าและรากจากเชื้อแบคทีเรีย
- 2.) **การนำไฟฟ้าของดิน** ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) เท่ากับ 2 dS/m
- 3.) **ปริมาณอินทรีย์วัตถุ** มีค่าความเข้มข้นของอินทรีย์วัตถุมากกว่า 2 %
- 4.) **ธาตุอาหาร** ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มากกว่า 15 ppm ค่าโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ มากกว่า 100 ppm
- 5.) **สารพิษตกค้าง** โลหะหนัก อาทิเช่น สารหนู ทองแดง ตะกั่ว แคดเมียม



การเตรียมพื้นที่ปลูกขมิ้นชัน



1) หลังจากไถพื้นที่แล้ว ปรับพื้นที่วัชระดับน้ำเพื่อหาระดับการลาดเทของพื้นที่ ھاทิศทางการไหลของน้ำ ไม่ให้น้ำท่วมขังแปลง

2) แปลงปลูกสภาพเหมือนปลูกมันสำปะหลังแต่สันแปลงให้สูงจากระดับ ดินเดิม 40 - 80 เซนติเมตร แปลงกว้าง 50 เซนติเมตร (ปลูกได้ 1 แถว) ระหว่างแปลงควรห่างกันอย่างน้อย 50 เซนติเมตร เพื่อให้มีร่องระบายน้ำได้ดี การยกแปลงสูงช่วยการดูดอาหารของรากพืชและลดการดูดสารโลหะหนักของรากพืชอีกด้วย

3) การใส่อินทรีย์วัตถุในแปลงปลูก อินทรีย์วัตถุควรหมักอย่างน้อย 3 เดือน อินทรีย์วัตถุประกอบไปด้วย มูลวัว แกลบดิบ ขุยมะพร้าว เศษใบไม้หรืออินทรีย์วัตถุในท้องถิ่น ในอัตราสัดส่วน 1:1 ต่อตารางเมตร เพื่อให้ดินร่วนซุย เพิ่มประสิทธิภาพให้กับรากพืชนำไปใช้ในการสร้างหัว แล้วจากนั้นใช้รถพรวนดินผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน และแต่งแปลงอีกครั้ง



ภาพที่ 31 ลักษณะการเตรียมแปลงสำหรับการปลูกขมิ้นชัน



การเตรียมหัวพันธุ์



หัวพันธุ์ขมิ้นชันที่ใช้ปลูกมี 2 ลักษณะ คือ หัวแม่หรือหัวที่มีลักษณะกลมหนา และแง่งที่มีลักษณะเรียวยาว



หัวแม่

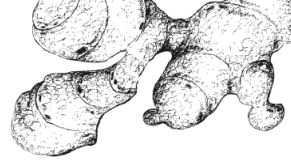
แง่ง

- 1.) การปลูกโดยใช้หัวแม่ น้ำหนักประมาณ 15-50 กรัม ใช้ 1 หัวต่อหลุม หากหัวพันธุ์มีขนาดใหญ่มาก ให้ตัดเป็นท่อนๆ มีตาติดอยู่ไม่น้อยกว่า 2 ตา
- 2.) การปลูกโดยใช้แง่ง น้ำหนักประมาณ 10 กรัม และมีตา 2-3 ตาต่อแง่ง ใช้ 2-3 แ่งต่อหลุม
- 3.) ก่อนนำไปปลูกควรแช่หัวพันธุ์ในเชื้อราไตรโคเดอร์มา (หัวพันธุ์อินทรีย์) หรือสารป้องกันเชื้อรา แล้วนำไปผึ่งให้แห้งก่อนนำไปปลูก
- 4.) บ่มหัวพันธุ์ในขุยมะพร้าว หรือ วัสดุปลูก เพื่อให้หัวพันธุ์เริ่มแทงยอด ก่อนนำไปปลูก



ภาพที่ 32 การบ่มหัวพันธุ์ด้วยขุยมะพร้าว





เทคนิคการปลูกขมิ้นชัน

1. หลังจากเตรียมแปลงแล้ว ปลูกขมิ้นชันระยะปลูก 30 - 35 เซนติเมตรใช้ท่อนพันธุ์ประมาณ 80 กิโลกรัมต่อไร่
2. ขุดหลุมปลูกลึก 10-15 เซนติเมตร หากไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอกในขั้นตอนการเตรียมดินควรรองก้นหลุมปลูกด้วยปุ๋ยคอก หลุมละ 50 - 100 กรัม
3. การวางหัวพันธุ์ในหลุมปลูก ควรกลบดินหนา 5 เซนติเมตร หลังจากนั้นขมิ้นชันจะใช้เวลาในการงอกประมาณ 30 - 70 วันหลังปลูก

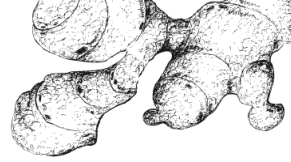


ภาพที่ 33 ลักษณะการวางหัวพันธุ์และการรองก้นหลุม



ภาพที่ 34 การปลูกขมิ้นชันในแปลงปลูกและลักษณะต้นขมิ้นหลังปลูกลงดินได้ 3 เดือน





4) การคลุมฟาง ควรแช่ฟางในน้ำอย่างน้อย 1 อาทิตย์ หรือหมักอย่างน้อย 1 เดือน ในการคลุมฟางในแปลงแต่ละแปลง ให้ความหนาประมาณ 20 - 30 เซนติเมตร คลุมตลอดจนถึงขอบแปลงด้านล่าง เพื่อรักษาความชื้นในดิน และป้องกัน วัชพืชขึ้นแซม และรดด้วยเชื้อปฏิปักษ์ (เชื้อราไตรโคเดอร์มา) 1 สัปดาห์ก่อนปลูก เพื่อ ป้องกันและกำจัดเชื้อราชนิดอื่น ที่ส่งผลต่อการเกิดโรครากเน่าโคนเน่า และลดปริมาณ ก๊าซการหายใจของจุลินทรีย์ เนื่องจากการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุ (เกิดความร้อน ทำให้อุณหภูมิในดินสูง) และเพิ่มจุลินทรีย์ดีในดิน



ภาพที่ 35 ลักษณะการคลุมฟางสำหรับต้นขมิ้นชัน





การให้ปุ๋ย

- 1. ปุ๋ยหมัก** ในอินทรียวัตุทุกชนิดก่อนการหมัก และหลังการหมัก อินทรียวัตุหมักอย่างน้อย 3 เดือน หรือ 90 วัน ประกอบไปด้วย มูลวัว แกลบดิบ ขุยมะพร้าว เศษใบไม้หรืออินทรียวัตุในท้องถิ่น หลังจากนั้นก็นำมาใส่ในแปลงปลูก การหมักอินทรียวัตุทุกครั้งต้องใช้จุลินทรีย์ท้องถิ่น และ ไตรโคเดอร์มาผสมน้ำรดอินทรียวัตุที่หมักปุ๋ยหมักที่แนะนำ เช่น ปุ๋ยมูลไส้เดือนเหมาะสมหรับต้นขมิ้นชันอายุได้ 5 ถึง 6 เดือนเนื่องจากเป็นช่วงการเจริญเติบโตแห่งแรกของขมิ้นชัน
- 2. อาหารพืชชนิดน้ำและฮอร์โมนพืชต่าง ๆ** เช่น ฉีดพ่นทางใบ ให้ทางน้ำหยด การให้อาหารพืชชนิดน้ำ และฮอร์โมนพืชต่างๆ จะให้ในช่วงเวลาเช้าเท่านั้น ฮอร์โมนพืชที่แนะนำ เช่น ฮอร์โมนนมสด ฮอร์โมนไข่ จุลินทรีย์หน่อกล้วย
- 3. ปุ๋ยเคมี** จะใส่ในแปลงปลูกใส่ในอัตราส่วน 30 กิโลกรัมต่อไร่ ตามช่วงอายุพืช

อัตราการใช้ปุ๋ยสำหรับปลูกขมิ้นชัน

สูตรที่ 1	อัตราส่วนที่ใช้ 1 ต่อ 1
หลังปลูกอายุ 1-2 เดือน	46-0-0
	15-15-15

สูตรที่ 2	อัตราส่วนที่ใช้ 1 ต่อ 1
หลังปลูกอายุ 3-4 เดือน	13-13-21
	15-15-15

ข้อปฏิบัติ : ควรใส่ปุ๋ย 2 ข้างลำต้นรัศมีพุ่มใบในขณะที่ดินมีความชื้นแล้วกลบปุ๋ยทุกครั้ง หากไม่กลบปุ๋ยอาจสูญเสียมากเกินไปกับการชะล้างของน้ำฝน





สูตรที่ 3	อัตราส่วนที่ใช้ 2 ต่อ 1
หลังปลูกอายุ 5-6 เดือน	0-0-60
	15-15-15

ข้อปฏิบัติ : ควรใส่ปุ๋ย 2 ช้างลำต้นรัศมีพุ่มใบในขณะที่ดินมีความชื้นแล้วกลบปุ๋ยทุกครั้ง หากไม่กลบปุ๋ยอาจสูญเสียมากเกินไปกับการชะล้างของน้ำฝน

4.ปุ๋ยธาตุอาหารเสริม ปุ๋ยโปฟลาน 11-8-6 ผสมน้ำอัตราส่วน 10 cc. ต่อน้ำ 1 ลิตร ใช้ฉีดพ่นทางใบ หลังจากต้นขมิ้นชัน อายุได้ 2 เดือน ทุกๆ 7 – 10 วัน



ภาพที่ 36 ลักษณะแปลงปลูกขมิ้นชัน





การกำจัดวัชพืช ควรเอาใจใส่ดูแลกำจัดวัชพืชอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วงแรก หลังต้นงอกและระยะที่ต้นยังเล็ก กรณีที่มีวัชพืช ขึ้นมากควรใช้มือในการกำจัด ห้ามใช้ จอบดายหญ้าและของมีคมดายหญ้า โดยเด็ดขาด ลดการทำลายลายรากพืช

ข้อควรระวัง: งดการพรวนดิน งดการใช้อุปกรณ์ มีคมทุกชนิดในการกำจัดวัชพืช เพราะเป็นการทำลายรากพืช จะทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต

การให้น้ำ ขมิ้นชันเป็นพืชที่ต้องการความชื้นสูง แต่ไม่ต้องการสภาพที่ชื้นแฉะ หากปลูกในฤดูฝน ไม่จำเป็นต้องให้น้ำ แต่ถ้าฝนทิ้งช่วงขณะที่ขมิ้นชันมีขนาดเล็ก ควรให้น้ำ เพื่อไม่ให้เกิดอาการเหี่ยวเฉา การให้น้ำแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือช่วงเช้า และช่วงบ่าย หรือตามความเหมาะสม

- 1.) ในระยะแรกของการเจริญเติบโต ควรให้น้ำสม่ำเสมอ และให้น้ำน้อยลงในระยะหัวเริ่มแก่และงดให้น้ำในฤดูระยะเก็บเกี่ยว
- 2.) หากมีน้ำท่วมขังในแปลงเป็นเวลานานๆ ขมิ้นชันจะเน่าตาย ควรบริหารจัดการระบายน้ำออกทันทีที่พบว่าน้ำท่วมขัง



ภาพที่ 37 ลักษณะการให้น้ำต้นขมิ้นชัน





แมลงศัตรูพืช

1) แมลงดูดกินน้ำเลี้ยง ได้แก่ เพลี้ย หอย มัควางไข่วัวที่ผิวเปลือกเหง้าเห็นเป็นสะเก็ดสีขาว ดูดกินน้ำเลี้ยงทำความเสียหายแก่ต้นและเหง้า พบได้ทั้งในแปลงและ ในระยะหลังเก็บเกี่ยว

2) หนอนหรือแมลงกัดกินใบ ได้แก่ หนอนผีเสื้อ ตั๊กแตน ตัวงักแข็ง แมลงจำพวกนี้จะกัดกิน ใบพืช ทำให้พืชขาดส่วนที่จะใช้ในการสังเคราะห์แสง หรือขาดส่วนที่สะสมอาหารเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต ทำให้พืชหยุดการเจริญเติบโต

3.) แมลงจำพวกหนอนเจาะลำต้น ได้แก่ หนอนด้วง หนอนผีเสื้อ และปลวก แมลงจำพวกนี้มักจะไขว้ตามใบหรือเปลือกไม้ เมื่อไข่วัฟักเป็นตัวหนอน ก็จะซอนไขเข้าไปอยู่ในกิ่ง ลำต้น หรือผล ของพืชทำให้พืชขาดน้ำและอาหารแล้วแห้งตาย

4.) แมลงจำพวกกัดกินราก ได้แก่ ตัวงัด ดักแด้ แมลงกระซอน ตัวดิน ตัวงวง แมลงจำพวกนี้จะอาศัยและวางไข่ลงบนพื้นดิน ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงจำพวกนี้จะเข้าทำลายรากพืช ทำให้พืชยืนต้น แห้งตายเนื่องจากขาดน้ำและอาหาร



ภาพที่ 38 ลักษณะหัวพันธุ์ที่ได้รับความเสียหายจากแมลงดูดน้ำเลี้ยง

วิธีการป้องกันกำจัด การใช้สารสกัดจากพืชและสมุนไพรในการป้องกัน และกำจัด เช่น สารสกัดจากพริก ข่าแก่ และน้ำส้มควันไม้ และการฉีดพ่น

เชื้อราบิวเวอร์เรีย ใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช อัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ ฉีดพ่นซ้ำทุก 3 และ 7 วัน

เชื้อราเมตาไรเซียม ใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช อัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ ฉีดพ่นซ้ำทุก 3 และ 7 วัน เพื่อทำลายในแต่ละการเจริญวัยของแมลง)



โรคพืช



1. โรคเหี่ยว (bacterial wilt) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* เป็นเชื้อที่อาศัยอยู่ในดิน และเข้าทำลายเมื่อพืชมีบาดแผลหรือรูเปิดธรรมชาติของและสามารถอยู่ในดินได้ข้ามฤดูเป็นระยะเวลานาน 4 ปี ในส่วนของขมิ้นชัน อาการในระยะเริ่มแรกหลังจากเชื้อเข้าทำลายคือ ใบแก่ที่อยู่ด้านล่างจะเหี่ยวและตกลงมา ต่อมาใบจะม้วนเป็นหลอดและมีสีเหลือง โดยอาการจะค่อยๆ แสดงจากส่วนด้านล่างขึ้นด้านบน และเหลืองแห้งทั้งต้น บริเวณโคนต้นและหน่อที่แตกออกมาใหม่ จะมีลักษณะขำและฉ่ำน้ำ และจะเน่าเปื่อยหักหลุดออกจากง่ามได้ง่าย แต่จะไม่มีกลิ่นเหม็น เมื่อตรวจดูที่ลำต้นพบว่า ส่วนของท่อน้ำท่ออาหาร จะถูกทำลายเป็นสีคล้ำหรือสีน้ำตาลเข้ม และมีเมือกของแบคทีเรียเป็นของเหลวสีขาว ข้นคล้ายน้ำมันซึมออกมาตามรอยแผลหรือรอยตัดของต้นหรือแง่งที่เป็นโรค



ภาพที่ 39 ลักษณะต้นและหัวขมิ้นชันที่ได้รับความเสียหายจากโรคเหี่ยว

การป้องกันกำจัด

การใช้วิธีการต่างๆ ร่วมกัน ได้แก่ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ชีววิธี การใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ การจัดการดิน และการเกษตรกรรม เป็นต้น การใช้ปุ๋ยคอกและแอมโมเนียมฟอสเฟส หรือการใช้ร่วมกับการอบดินด้วยแสงอาทิตย์ จะลดปริมาณเชื้อโรคในดิน ทำให้พืชเจริญเติบโตเพิ่มผลผลิตได้ สำหรับเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ที่สามารถควบคุมโรคเหี่ยว ได้แก่ *Bacillus polymyxa*, *Pseudomonas fluorescens* และ *B. subtilis* การปลูกพืชหมุนเวียน เพื่อเปลี่ยนพืชอาศัยของเชื้อโรค สามารถลดการระบาดของโรคและป้องกันการสะสมของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่อาศัยอยู่ในดินเป็นเวลานาน โดยเฉพาะพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณฆ่าเชื้อแบคทีเรีย เช่น ผักคราดหัวแหวน





2. โรคเหง้าและรากเน่า (Rhizome Rot: Pythium wilt)

เกิดจากเชื้อรา *Pythium graminicolum* Subram, *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitz, *Fusarium solani* และ *Fusarium sp.* โดยเชื้อจะเข้าทำลายรากและลำต้นใต้ดิน ทำให้มีลักษณะเน่าเป็นสีน้ำตาลในระยะที่เริ่มเป็นโรค ส่วนของขมิ้นชันที่อยู่เหนือผิวดินจะมีลักษณะเหี่ยวเฉาในเวลากลางวันและกลับฟื้นคืนสภาพปกติในเวลากลางคืนต่อมาจะมีอาการเหี่ยวและมีสีเหลืองถาวร ต้นจะเฉาและแห้งตาย เชื้อราชนิดนี้จะเจริญเติบโตอยู่ในดิน สามารถพักตัวอยู่ในดินได้เป็นเวลานาน

การป้องกันกำจัด เลือกใช้หัวพันธุ์ที่ปลอดโรค ปลูกในพื้นที่ที่มีการระบายน้ำดี ไม่ให้ความชื้นในดินมีมากเกินไปหรือมีการใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงในดิน เช่น *Trichoderma spp.* หรือ *Bacillus subtilis* เพื่อลดปริมาณเชื้อโรคในดิน หากพบต้นที่เป็นโรคจะต้องเผาทำลาย



ภาพที่ 40 ลักษณะต้นและหัวขมิ้นชันที่ได้รับความเสียหายจากโรครากเน่า



3. โรคใบจุด

เกิดจากเชื้อ *Colletrichum capsic* (Syd.) Butl. & Bisby และเชื้อ *Taphrina maculans* Butl. โรคนี้มักมีสาเหตุร่วมมาจากการมีน้ำท่วมขัง หรือการให้น้ำมากเกินไป หรือเกิดจากการปลูกซ้ำ ที่เดิมหลายครั้ง ทำให้เกิดการสะสมของเชื้อโรค

การป้องกันกำจัด เมื่อเกิดโรคแล้ว ควรถอนทำลาย และควรป้องกันก่อนปลูก โดยใช้เหง้าพันธุ์ที่ปราศจากโรค และมีการหมุนเวียนแปลงปลูก



ภาพที่ 41 ลักษณะใบขมิ้นชันที่ได้รับความเสียหายจากโรคใบจุด





การเก็บเกี่ยว หลังการปลูกขมิ้นชันได้ประมาณ 7 เดือน ใบล่าง ๆ ของขมิ้นจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง แสดงว่าขมิ้นเริ่มแก่แล้ว ให้ปล่อยขมิ้นไว้ในแปลงจนมีอายุประมาณ 9-10 เดือน จึงเริ่มขุด ซึ่งอยู่ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม (มีการตรวจสอบสารสำคัญ และสารพิษตกค้าง ตั้งแต่ 5 เดือน ถึงระยะการเก็บเกี่ยว)

วิธีการเก็บเกี่ยว

การขุดต้องพยายามไม่ให้จอบโดนเหง้า และถ้าปลูกเชิงอุตสาหกรรม สามารถใช้รถไถขุดได้ หรือวิธีการตามความเหมาะสม

1. ใช้จอบขุดหรือถอนขึ้นมาทั้งกอ ตัดแยกส่วนเหนือดินและเหง้าออก โดยปกติการใช้แรงงานคนขุด จะขุดได้เฉลี่ย 120 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน
2. ถ้าดินแห้งเกินไปในขณะที่จะขุดก็ให้รดน้ำก่อนการขุดอย่างน้อย 12 ชั่วโมง ไม่ควรให้แฉะ เพื่อให้สะดวกต่อการขุดและง่ายต่อการเอาดินออกจากหัวขมิ้น เสร็จแล้วจึงตัดใบ ราก และล้างน้ำให้สะอาดแล้วผึ่งให้แห้ง

ข้อควรระวังในการเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวด้วยความระมัดระวัง อย่าให้ผลผลิตเกิดบาดแผลหรือฉีกขาด เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อโรค



ภาพที่ 42 ลักษณะการใช้เสียมเก็บเกี่ยวหัวขมิ้นชัน



การทำความสะอาดหลังการเก็บเกี่ยว



1. คัดแยกหัวและแง่ออกจากกัน ตัดรากและส่วนต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการทิ้ง จากนั้นให้คัดเลือกส่วนที่สมบูรณ์ปราศจากโรคเก็บไว้
2. ล้างขมิ้นชันเพื่อเอาดินออก โดยเปิดน้ำให้ไหลผ่าน ใช้มือหรือแปรงขัดผิวขมิ้นชัน
3. ตัดแต่งเอารากหรือส่วนหัวหรือเหง้าที่เสียทิ้ง ไม่ควรให้มีส่วนของต้นหรือดินติดปน
4. ผึ่งขมิ้นชันในตะกร้าหรือเข่งให้สะเด็ดน้ำ ผึ่งให้แห้งและนำบรรจุในถุงกระสอบ



ภาพที่ 43 ลักษณะการตัดแต่งหัวขมิ้นชัน

การคัดแยกผลผลิตโดยแยกตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. หัวขมิ้นที่จะเก็บไว้ใช้ทำพันธุ์ในฤดูต่อไป ควรผึ่งไว้ในที่ร่มที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี
2. หัวขมิ้นที่จะขายเป็นขมิ้นชันสด บรรจุในถุงตาข่าย แล้วนำไปส่งขายที่ตลาด
3. หัวขมิ้นที่จะแปรรูปเบื้องต้นเป็นขมิ้นชันแห้ง ขมิ้นชันบดผง และน้ำมันขมิ้นชัน



ภาพที่ 44 ลักษณะการเก็บรักษาหัวขมิ้นชัน





ผลผลิต ขมิ้นชันกอกจะมีหัวแม่พันธุ์ 2-8 อัน และมีแง่นิ้วมือประมาณ 10-40 อัน ให้ผลผลิตประมาณ ไร่ละ 3,000-5,000 กิโลกรัม

การเก็บรักษาเหง้าพันธุ์หรือเหง้าสด การเก็บเกี่ยวขมิ้นชันจะเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูแล้ง และจะเริ่มปลูกใหม่ในต้นฤดูฝน จะมีระยะทิ้งช่วงห่างประมาณ 2-3 เดือน ดังนั้นการเก็บรักษาที่เหมาะสมจะช่วยลดหรือหลีกเลี่ยงความเสียหายของเหง้าพันธุ์ได้โดยวางเหง้าพันธุ์ผึ่งไว้ในที่ร่ม สะอาดปราศจากเชื้อโรค แมลงและสัตว์ต่าง ๆ รบกวนมีอากาศถ่ายเทสะดวก พื้นที่เก็บแห้งและปราศจากความชื้น ระหว่างเก็บรักษาหัวพันธุ์ควรมีการฉีดพ่นเชื้อราไตรโคเดอร์มา อย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ครั้ง เพื่อป้องกันหัวพันธุ์เน่า



ภาพที่ 45 ลักษณะการเก็บรักษาหัวขมิ้นชันและผลผลิตที่ได้



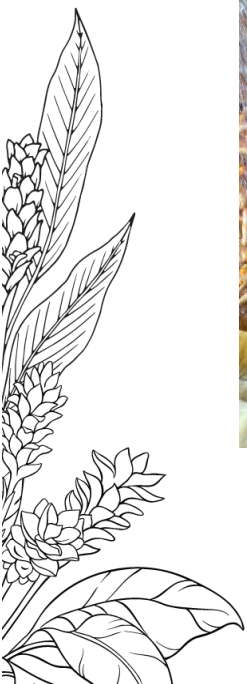


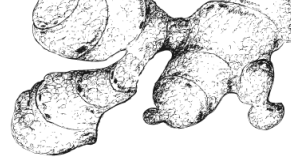
การแปรรูปขมิ้นชัน

1) นำขมิ้นชันมาล้างเศษดิน และนำมาขัดด้วยแปรง



2) เมื่อนำขมิ้นชันล้างเอาเศษดินและทำความสะอาดเบื้องต้นแล้วนำมาล้างด้วยเครื่องแปรงขัดอีกรอบ





3) หลังจากนั้นนำมาหั่นเป็นแว่น ๆ หรือสไลต์โดยใช้เครื่องสไลต์ ขนาดเครื่องสไลต์ขึ้นอยู่กับปริมาณของผลผลิต ความหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร



4) นำเข้า อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 45 - 50 องศาเซลเซียส อบประมาณ 24 - 72 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับปริมาณชื้นชั้นและน้ำในชั้นหรือนำไปตากแดด 3 วัน หลังจากนั้นควรบรรจุในถุงพลาสติกเข้าสุญญากาศควรเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ต้องสะอาด ลานตากผลผลิตต้องยกพื้นสูง มีหลังคาหรือวัสดุสำหรับคลุมผลผลิต



แหล่งอ้างอิง

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย 72 หมู่ 6 ตำบล ป่าอ้อดอนชัย อำเภอ เมืองเชียงราย
Chiang Rai 57000

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
เอกสารเผยแพร่ โครงการวิจัย KIP 18.36 การวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรและ
เครื่องเทศ

กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. **พืชสมุนไพรเศรษฐกิจสู่มาตรฐานการทำยา**. 2564 . พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ ฯ.
บริษัท วี อินดี้ ดีไซน์ จำกัด

สถาบันพืชสวน กรมวิชาการเกษตรและสหกรณ์. **เอกสารทางวิชาการขมิ้นชัน**.
2566

วีณา นุกูลการ. 2560. ขมิ้นชัน: First-line drug สำหรับท้องอืด ท้องเฟ้อ.
ใน: สมุนไพร Champion Products. วีณา นุกูลการ และ ชุตติมา เพ็ชร
ประยูร, บรรณาธิการ, พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์บุญศิริการพิมพ์ กรุงเทพฯ.

หน้า 218
Classic Murashige, T., & Skoog, F. (1962). A revised medium for
rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures.
Physiologia plantarum, 15, 473-97.

Korlidun./ (2019)./ วิธีปลูกขมิ้นชัน (Turmeric)./8 กันยายน 2563,/
<https://www.plookphak.com/how-to-plant-turmeric/>

ทีมบรรณาธิการ



ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.สุจิตรา วงศ์เกษมจิตต์

นายบุญชนะ วงศ์ชนะ

ดร.วิชาญา ศรีสุข

รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวน จังหวัดเชียงราย

นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยพืชสวน จังหวัดเชียงราย

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระวีวรรณ เจริญทรัพย์

หัวหน้าศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ดร.ธรากร มณีรัตน์

นางสาวราพร พรหมวงศ์

นายศักดิ์สิทธิ์ สมประสงค์

นางสาวชาลินี จันตะ

อาจารย์สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

กองบรรณาธิการ

ผศ.ดร.ธิดารัตน์ ดวงยอด

อ.ดร.ปรารวี ภูนิรับ

อ.ดร.สิรินันท์ สุวรรณภรณ์

นางสาวนภัสวรรณ เผ่าจำรูญ

นางสาวกวิตา เพื่องฟู

นางสาวรสสุคนธ์ ชุ่มภู

นางสาวนิโลบล พุ่มมา

นางสาวนราวดี รุจนพันธ์

ดร.วุฒิชัย ใจดี

นางสาวสุชีรา แสงจันทร์

นางสาววันเพ็ญ กันทาทอง

นายศุภณัฐ คุ่มเทียน

นางสาวกุลวดี มาลี

อาจารย์สำนักวิชาสำนักวิชาแพทยบูรณาการ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

อาจารย์สำนักวิชาสำนักวิชาแพทยบูรณาการ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

อาจารย์สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ศูนย์นวัตกรรมสมุนไพรครบวงจร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

Medicinal Plant Innovation Center of Mae Fah Luang University



สนับสนุนโดย



