

ขมิ้นชัน



ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Curcuma longa* Linn.

ชื่อวงศ์ : Zingiberaceae

ชื่อสามัญ : Turmeric

ชื่ออื่นๆ : ขมิ้น(ทั่วไป) ขมิ้นแกง ขมิ้นหยวก ขี้มัน ตายอ สะยอ หมิ่น (ภาคใต้) ขมิ้นหัว (เชียงใหม่)

ถิ่นกำเนิดขมิ้นชัน

ขมิ้นชันมีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีการสืบทอดพันธุ์กันต่อมา โดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์และปลูกขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ปัจจุบันมีเขตการกระจายพันธุ์ปลูกทั่วไปในประเทศที่มีอากาศร้อน หรือร้อนชื้นทั่วโลก ได้แก่ กัมพูชา จีน อินเดีย อินโดนีเซีย ลาว มาดากาสกา มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ เวียดนาม ไทย รวมถึงบางประเทศในเขตร้อนชื้นของทวีปแอฟริกา แหล่งที่ปลูกขมิ้นชันเป็นการค้าขนาดใหญ่ของโลกคืออินเดีย มีแหล่งอื่นบ้างแถบเอเชียตะวันออกเฉียง และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ได้แก่ ประเทศจีน อินเดีย อินโดนีเซีย และไทย

สภาพแวดล้อม

ขมิ้นชันที่ปลูกในภาคใต้ของไทยพบว่ามีคุณภาพที่ดีที่สุดในโลก ขมิ้นชันชอบอากาศค่อนข้างร้อน ความชื้นสูง ชอบดินที่ร่วนซุย ระบายน้ำดี ถ้ามีน้ำขังจะทำให้เหง้าขมิ้นเน่า ปลูกในดินปนทรายจะได้หัวมากกว่า ดินอื่น ดินเหนียว ดินเป็นกรด ดินลูกรัง หรือพื้นที่ค่อนข้างแห้งแล้ง เช่น หลายพื้นที่ในภาคอีสานไม่เหมาะจะปลูก ขมิ้นชันชอบแดดรำไรปลูกได้ ระหว่างแถวไม้ผล

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุก อายุหลายปี สูง 30-90 เซนติเมตร เหง้าใต้ดินรูปไข่ แตกแขนงในแนวราบ แต่ละแขนงมักแตกย่อยต่อไปได้อีก 1-2 ครั้ง เหง้าแขนงรูปคล้ายทรงกระบอกหรือคล้ายนิ้วมือ (บางครั้งเรียกเหง้าแขนงว่า แง่) เนื้อในเหง้าสีเหลืองส้ม มีกลิ่นเฉพาะ ลำต้นเหนือดินเป็นลำต้นเทียมที่มีกาบใบเรียงซ้อนอัดแน่นสูงได้ถึง 1 เมตร หรือมากกว่า

ลักษณะใบ มีใบ 6-10 ใบต่อต้น เป็นใบเดี่ยว เรียงสลับถี่แทงออก จากเหง้าเรียงเป็นวงซ้อนทับกัน รูปใบหอก กว้าง 12-15 เซนติเมตร ยาว 30-40 เซนติเมตร



ลักษณะดอก ช่อดอก แทงออกจากเหง้า แทรกขึ้นมาระหว่าง
ก้านใบ รูปทรงกระบอก กลีบดอกสีเหลืองอ่อน ใบประดับสีเขียวอ่อน
หรือสีนวล บานครั้งละ 3-4 ดอก




ลักษณะผล ผลรูปกลมมี 3 พู

ส่วนที่ใช้ประโยชน์ : เหง้าสด,แห้ง

สารสำคัญ

ขมิ้นชันมีสารประกอบทางเคมีที่สำคัญอยู่ 2 กลุ่ม คือ

1. สารกลุ่มเคอร์คิวมินอยด์ (curcuminoids) ประกอบด้วย
เคอร์คิวมิน (curcumin) monodesmethoxycurcumin, bisdes-
methoxycurcumin



2. น้ำมันระเหยง่าย (volatile oil) มีสีเหลืองอ่อน สารหลักคือ เทอร์เมอโรน (turmerone) 60% ซิงจิเบอร์ีน (zingiberene) 25% borneol, camphene, 1, 8 cineole , sabinene, phellandrene

สรรพคุณ

จากการศึกษาพบว่าขมิ้นมีฤทธิ์ขับลม รักษาอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ ปวดท้อง แน่น จุกเสียด อาหารไม่ย่อย ฆ่าเชื้อรา ป้องกันตับอักเสบ รักษาสิ่ว โรคกระเพาะ แผลพุพอง บำรุงผิว

การปลูก

1. **ฤดูเพาะปลูก** ส่วนมากจะอยู่ในช่วงฤดูฝนหรือก่อนฤดูฝน เล็กน้อย ประมาณเดือนเมษายน-พฤษภาคม

2. **การเตรียมพื้นที่** ระบบแวดล้อมที่ห่างจากเกษตรเคมี หากหลีกเลี่ยงจากแปลงปลูกเคมีไม่ได้ ทำแนวป้องกัน เช่น ชั้นที่ 1 ปลูกหญ้าเนเปียร์ ชั้นที่ 2 ปลูกกล้วย หรือปลูกไม้เป็นแนว หรือปลูกพืชที่ใช้ประโยชน์ได้

3. การเตรียมดิน

3.1 ตรวจสอบดิน

- สารพิษตกค้าง
- โลหะหนัก อาทิเช่น สารหนู ทองแดง ตะกั่ว แคดเมียม
- ตรวจสอบชนิดชนิดของดิน
- ตรวจสอบวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (PH)

3.2 ตรวจธาตุอาหาร

การเตรียมดินปลูกขมิ้นชันจำเป็นต้องไถพรวน เพื่อให้ดินร่วนซุยขึ้น ถ้าเป็นพื้นที่ที่มีวัชพืชมากและหน้าดินแข็งควรไถพรวนไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง คือ ไถตะ เพื่อกำจัดวัชพืชและเปิดหน้าดินให้ร่วนซุย แล้วตากดินไว้ 1-2 สัปดาห์ เพื่อทำลายไข่แมลง เชื้อโรคในดิน และไถแปรอย่างน้อย 2 รอบ เพื่อให้ดินฟูร่วนซุย



4. การเตรียมพันธุ์ ท่อนพันธุ์ที่ใช้มี 2 ชนิด คือ แง่แม่หรือหัวที่มีลักษณะกลมหนา ส่วนอีกชนิดหนึ่งคือ แง่นิ้วมือมีลักษณะเรียวยาว ท่อนพันธุ์ที่ใช้นี้อาจจะใช้ทั้งท่อนยาว ๆ โดยไม่ต้องตัดหรือจะตัดเป็นท่อน ๆ ให้มีตาติดอยู่ประมาณ 1-2 ตา ก็ได้ ก่อนนำไปปลูกควรแช่หัวพันธุ์ในเชื้อราไตรโคเดอร์มา แล้วนำไปผึ่งให้แห้งก่อนนำไปปลูก (หัวพันธุ์อินทรีย์)



5. การเตรียมแปลง การเตรียมแปลงปลูก มีดังนี้

5.1 หลังจากไถพื้นที่แล้ว ปรับพื้นที่วัดระดับน้ำ เพื่อหาระดับการลาดเทของพื้นที่หาทิศทางการไหลของน้ำ ไม้ให้น้ำท่วมขังแปลง



5.2 แปลงปลูกสภาพยกสันร่อง หรือยกแปลงให้สูงจากระดับดินเดิม 40-50 เซนติเมตร แปลงกว้าง 120 เซนติเมตร (ปลูกสลับฟันปลาได้ 2 แถว) ระหว่างแปลงควรห่างกันอย่างน้อย 80 เซนติเมตร-1 เมตร เพื่อให้มีร่องระบายน้ำได้ดี หรือยกร่องเหมือนปลูกมันสำปะหลัง แต่สันแปลงควรกว้าง 80 เซนติเมตร (ปลูกได้ 1 แถว) การยกแปลงสูงเพื่อลดการดูดสารโลหะหนักของรากพืช การดูอาหารของรากพืชจะอยู่ที่ความลึกประมาณ 30-50 เซนติเมตร



5.3 การใส่อินทรีย์วัตถุในแปลงปลูก อินทรีย์วัตถุทุกชนิดต้องตรวจเช็คสารพิษตกค้างในอินทรีย์วัตถุทุกชนิดก่อนการหมัก และหลังการหมัก อินทรีย์วัตถุหมักอย่างน้อย 3 เดือน หรือ 90 วัน ประกอบไปด้วย มูลวัว แกลบดิบ ขุยมะพร้าว เศษใบไม้หรืออินทรีย์วัตถุในท้องถิ่น ในอัตราสัดส่วน 1:1 ต่อตารางเมตร และใส่ฮิวมัสธรรมชาติ เพื่อให้ดินร่วนซุย เพิ่มประสิทธิภาพให้กับรากพืช รากพืชนำไปใช้ในการสร้างหัวแล้วใช้รถพรวนดินผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน และแต่งแปลงอีกครั้ง



5.4 ระบบน้ำ แต่ละแปลงจะประกอบไปด้วย 2 ระบบคือ

1) สปริงเกอร์ ความสูงของหลักสปริงเกอร์ 1.20 เมตร ระยะห่างของหัวสปริงเกอร์ 4 เมตร เพื่อล้างใบ ล้างน้ำค้าง ล้างเชื้อราชนิดต่าง ๆ ล้างไขแมลง ล้างสิ่งสกปรก และสร้างความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงปลูก

2) น้ำหยด จะเป็นเทปน้ำหยด หรือสายน้ำหยด ระยะห่างรูเทปน้ำหยด 60 เซนติเมตร 1 แปลงจำเป็นต้องใช้เทปน้ำหยดทั้งหมด 2 เส้น ระยะห่างแต่ละเส้น 50 เซนติเมตร เพื่อให้น้ำและอาหาร ให้เพียงพอต่อความต้องการของพืช และลดการสูญเสียอาหารและน้ำที่พืชจะได้รับ เพิ่มประสิทธิภาพในการให้ปุ๋ยและน้ำ และระบบน้ำแต่ละชนิดจะแยกท่อเมนย่อยของแต่ละชนิด เพื่อให้การควบคุมการให้น้ำได้สะดวกมากขึ้น

ระบบน้ำต้องเป็นระบบน้ำที่สะอาด ไม่ควรใช้แหล่งน้ำในธรรมชาติ เนื่องจากมีการปนเปื้อนสูง หากมีการใช้แหล่งน้ำธรรมชาติ ควรนำมา

ปักกิ่งไว้ในบ่อที่เตรียมไว้ (บ่อที่มีขอบสูงกว่าทางน้ำไหลบ่า ของน้ำฝน) และต้องบำบัดด้วยการเพิ่มออกซิเจน หรือบำบัดด้วยพืช ที่มีคุณสมบัติ ในการดูดซับสารพิษได้ดี เช่น จอก ผักตบชวา เป็นต้น



5.5 การคลุมฟาง ฟางควรมีการหมักอย่างน้อย 1 เดือน และ มีการตรวจหาสารพิษตกค้างและสารโลหะหนักในฟาง ก่อนคลุมแปลง ในการคลุมแปลงแต่ละแปลง ให้ความหนาประมาณ 20-30 เซนติเมตร คลุมตลอดจนถึงขอบแปลงด้านล่าง เพื่อรักษาความชื้นในดิน และ ป้องกันวัชพืชขึ้นแซม และรดด้วยเชื้อปฏิปักษ์ (เชื้อราไตรโคเดอร์มา) 1 สัปดาห์ก่อนปลูก เพื่อป้องกันและกำจัดเชื้อราชนิดอื่น ที่ส่งผลต่อการ เกิดโรคราเน่าโคนเน่า และลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของจุลินทรีย์ เนื่องจากการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุ (เกิดความร้อน ทำให้อุณหภูมิ ในดินสูง) และเพิ่มจุลินทรีย์ในดิน



6. วิธีปลูก หลังจากเตรียมแปลงแล้วเสร็จ คลุมฟางหนา ประมาณ 20-30 เซนติเมตร ปลูกขมิ้นชัน ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร โดยใช้ไม้แหลมหรือเสียมเจาะหลุมให้ใกล้เคียงหัวน้ำหยด แล้ววางหัวพันธุ์ใช้ดินกลบ เกลี่ยฟางคลุม เป็นการปลูกเสร็จเรียบร้อย

ข้อห้าม ห้ามบุคคลภายนอกที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องข้องกับการปฏิบัติหน้าที่ในแปลง เข้าแปลงก่อนได้รับอนุญาต พนักงานที่จะต้องปฏิบัติงานในแปลง ต้องมีการฉีดพ่นฆ่าเชื้อก่อนเข้าแปลง เพื่อป้องกันการนำเชื้อโรคจากภายนอกเข้าสู่แปลง ทุกครั้งที่มีการฉีดพ่นเชื้อปฏิชีวนะ และสารสกัดสมุนไพร ต้องมีการใส่ชุดคลุมป้องกันทุกครั้ง

การดูแลรักษา


1. การให้น้ำ ขมิ้นชันเป็นพืชที่ต้องการความชื้นสูง แต่ไม่ต้องการสภาพที่ชื้นแฉะ การให้น้ำแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือช่วงเช้า และช่วงบ่าย หรือตามความเหมาะสม



2. การให้ปุ๋ย จะให้ปุ๋ยอยู่ 3 ประเภทคือ

2.1 ปุ๋ยหมัก อินทรีย์วัตถุทุกชนิด ต้องตรวจเช็คสารพิษตกค้าง ในอินทรีย์วัตถุทุกชนิดก่อนการหมัก และหลังการหมัก อินทรีย์วัตถุหมัก อย่างน้อย 3 เดือน หรือ 90 วัน ประกอบไปด้วย มูลวัว แกลบดิบ ขุยมะพร้าว เศษใบไม้หรืออินทรีย์วัตถุในท้องถิ่น หลังจากนั้นก็นำมาใส่ ในแปลงปลูก

การหมักอินทรีย์วัตถุทุกครั้งต้องใช้จุลินทรีย์ท้องถิ่น และ ไตรโคเดอร์มาผสมน้ำรดอินทรีย์วัตถุที่หมัก



2.2 อาหารพืชชนิดน้ำและฮอร์โมนพืชต่าง ๆ จะใช้ทั้งหมด 2 แบบ คือ 1) ฉีดพ่นทางใบ 2) ให้ทางน้ำหยด การให้อาหารพืชชนิดน้ำ และฮอร์โมนพืชต่างๆ จะให้ในช่วงเวลาเช้าเท่านั้น

2.3 ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด จะใส่ในแปลงปลูกใส่ในอัตราตามช่วง อายุของพืชแต่ละช่วง

3. การกำจัดวัชพืช

ควรเอาใจใส่ดูแลกำจัดวัชพืชอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วงแรกหลังต้นงอกและระยะที่ต้นยังเล็ก กรณีที่มีวัชพืช ขึ้นมากควรใช้มือในการกำจัด ห้ามใช้จอบดาบหญ้าและของมีคมดาบหญ้า โดยเด็ดขาด ลดการทำลายรากพืช (งดการพรวนดิน งดการใช้อุปกรณ์ มีคมทุกชนิดในการกำจัดวัชพืช เพราะเป็นการทำลายรากพืช จะทำให้ พืชชะงักการเจริญเติบโต)

การป้องกันกำจัดโรคและแมลง

โรคของขมิ้นชัน หมั่นตรวจเช็คโรคพืชและแมลงศัตรูพืช ในช่วงเช้าและเย็นทุกวัน โรคของขมิ้นชันที่พบได้แก่ โรคเหี่ยวและรากเน่า เกิดจากน้ำขังหรือการให้น้ำมากเกินไป โรคใบจุด ราน้ำค้าง ฉีดพ่นเชื้อราไตรโคเดอร์มา (ฉีดพ่นตอนเย็นเท่านั้น และพ่นต่อเนื่อง 4 วัน เพื่อตัดวงจรการขยายเชื้อรา) ศัตรูพืช ได้แก่

1) แมลงดูดกินน้ำเลี้ยง (Scale insect หรือ Sucking insect) เช่น เพลี้ย หอย มัควางไขไวก้ที่ผิวเปลือกเหง้าเห็นเป็นสะเก็ดสีขาวดูดกินน้ำเลี้ยงทำความเสียหายแก่ต้นและเหง้า พบได้ทั้งในแปลงและในระยะหลังเก็บเกี่ยว ใช้สารสกัดจากพืชและสมุนไพรในการป้องกันและกำจัด เช่น สารสกัดจากพริก ข่าแก่ และเปลือกไม้ และการฉีดพ่นเชื้อราบิวเวอร์เรีย เมธาไรเซียม (ฉีดพ่นตอนเย็นเท่านั้น และพ่นต่อเนื่อง 4 วัน เพื่อทำลายในแต่ละการเจริญวัยของแมลง) และใช้ถุงกาวเหลืองดักแมลง ทุกระยะ 4 เมตร เพื่อตรวจสอบชนิดและปริมาณของแมลงและระยะการเจริญวัยของแมลง

2) หนอนหรือแมลงกัดกินใบ ซึ่งจะมีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของพืชการป้องกันกำจัด ในเบื้องต้นควรทำลาย ใช้สารสกัดจากพืชและสมุนไพรในการป้องกันและกำจัด เช่น สารสกัดจากพริก ข่าแก่ และเปลือกไม้ และการฉีดพ่นเชื้อราบิวเวอร์เรีย เมธาไรเซียม (ฉีดพ่นตอนเย็นเท่านั้น และพ่นต่อเนื่อง 4 วัน เพื่อทำลายในแต่ละการเจริญวัยของแมลง) และใช้ถุงกาวเหลืองดักแมลง ทุกระยะ 4 เมตร เพื่อตรวจสอบชนิดและปริมาณของแมลง และระยะการเจริญวัยของแมลง



การป้องกันและกำจัด


ในส่วนของโรคพืช จะใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา และเปลือกไม้ที่มีรสฝาด ในการป้องกันและกำจัด ส่วนของแมลงศัตรูพืช จะใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการป้องกันและกำจัด และเชื้อราบิวเวอร์เรีย เมธาไรเซียม และสารจับใบจากธรรมชาติร่วมด้วยทุกครั้ง ในการฉีดพ่นเชื้อราและสารสกัดจากพืช จะทำการฉีดพ่นในช่วงเย็น การพ่นป้องกันและกำจัดโรคพืชและแมลงควรผสมสารจับใบจากธรรมชาติ เพื่อให้สารจับใบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของสารสกัดและเชื้อปฏิปักษ์ ให้เกาะติดกับตัวแมลง ใบของพืชได้นาน



การเก็บเกี่ยว

1. การเก็บเกี่ยว หลังการปลูกขมิ้นชันได้ประมาณ 7 เดือน ใบล่าง ๆ ของขมิ้นจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง แสดงว่าขมิ้นเริ่มแก่แล้ว ให้ปล่อยขมิ้นไว้ในแปลงจนมีอายุประมาณ 9-10 เดือน จึงเริ่มขุด ซึ่งอยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม (มีการตรวจสอบสำคัญและสารพิษตกค้าง ตั้งแต่ 5 เดือน ถึงระยะการเก็บเกี่ยว)

2. วิธีการขุด การขุดต้องพยายามไม่ให้จอบโดนเหง้า และถ้าปลูกเชิงอุตสาหกรรม สามารถใช้รถไถขุดได้ หรือวิธีการตามความเหมาะสม ถ้าดินแห้งเกินไปในขณะที่จะขุดก็ให้รดน้ำก่อนการขุดอย่างน้อย 12 ชั่วโมง ไม่ควรให้แฉะ เพื่อให้สะดวกต่อการขุดและง่ายต่อการเอาดินออกจากหัวขมิ้น เสร็จแล้วจึงตัดใบ ราก และล้างน้ำให้สะอาด แล้วผึ่งให้แห้ง



3. ผลผลิต ขมิ้นชันกอหนึ่ง ๆ จะมีหัวประมาณ 2-8 อัน และมีแง่นี้มีประมาณ 10-40 อัน ให้ผลผลิตประมาณ ไร่ละ 3,000-5,000 กิโลกรัม

4. การทำความสะอาด คัดแยกหัวและแง่ออกจากกัน ตัดรากและส่วนต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการทิ้ง คัดเลือกส่วนที่สมบูรณ์ปราศจากโรคและแมลงนำมาล้างด้วยน้ำสะอาดหลาย ๆ ครั้ง จากนั้นคัดแยกส่วนของผลผลิตที่จะนำไปทำแห้งและเก็บรักษาไว้ทำหัวพันธุ์ต่อไป

การบรรจุและการเก็บรักษา

1. การเก็บรักษาเหง้าพันธุ์หรือเหง้าสด การเก็บเกี่ยวขมิ้นชันจะเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูแล้ง และจะเริ่มปลูกใหม่ในต้นฤดูฝน จะมีระยะทิ้งช่วงห่างประมาณ 2-3 เดือน ดังนั้นการเก็บรักษาที่เหมาะสมจะช่วยลดหรือหลีกเลี่ยงความเสียหายของเหง้าพันธุ์ได้โดยวางเหง้าพันธุ์ผึ่งไว้ในที่ร่ม สะอาดปราศจากเชื้อโรค แมลงและสัตว์ต่าง ๆ รบกวนมื่ออากาศถ่ายเทสะดวก พื้นที่เก็บแห้งและปราศจากความชื้น ระหว่างเก็บรักษาหัวพันธุ์ควรมีการฉีดยาฆ่าเชื้อราไตรโคเดอร์มา อย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ครั้ง เพื่อป้องกันหัวพันธุ์เน่า

2. การแปรรูป

2.1 การทำให้แห้ง กระทำได้โดยนำขมิ้นชัน ไปทำความสะอาดหลังจากนั้นนำมาหั่นเป็นแว่น ๆ หรือสไลด์โดยใช้เครื่องสไลด์ ขนาดเครื่องสไลด์ขึ้นอยู่กับปริมาณของผลผลิต ความหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร

ให้นำเข้าตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 30-55 องศาเซลเซียส อบประมาณ 12-16 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับปริมาณขมิ้นชันและน้ำในขมิ้นชัน ขมิ้นชันที่แห้งแล้วควรบรรจุในถุงพลาสติกเข้าเครื่องแวคคัม (สูญญากาศ) และเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ เพื่อให้สามารถเก็บได้นานขึ้น

อัตราการทำแห้ง ผลผลิตสด : ผลผลิตแห้ง เท่ากับ 6 : 1



2.2 บดละเอียดเป็นผง



2.3 การสกัดน้ำมัน



3. การบรรจุและการเก็บรักษา

3.1 หัวสด ผึ่งลมให้แห้ง แล้วจัดเก็บในพื้นที่ระบายอากาศได้ดี ไม่ให้เกิดความชื้น

3.2 ขมิ้นชันที่แห้งแล้วควรเก็บในภาชนะที่เหมาะสม และห้องควบคุมอุณหภูมิ เพื่อรอการแปรรูป ขั้นตอนต่อไป



เอกสารอ้างอิง

1. ชัชวาลย์ ช่างทำ. 2558. คุณประโยชน์และฤทธิ์ทางชีวภาพที่หลากหลายของสมุนไพรมิ้นชัน. สมุทรปราการ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.
2. มุลนิธิสุขภาพไทย ปลุการรักษาลา. 2554. คู่มือการปลุกสมุนไพรรเพื่อเศรษฐกิจชุมชน. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพมหานคร: บริษัท ที คิว พี จำกัด.
3. DISTHAI ดิสไทย แหล่งรวบรวมข้อมูลสมุนไพรร (ออนไลน์).20 พฤษภาคม 2564. เข้าถึงได้จาก <https://www.disthai.com>

