

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 แนวคิด

บนพื้นที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทยนับว่าเป็นแหล่งความหลากหลายทางชีวภาพของทรัพยากรธรรมชาติที่ต้องได้รับการอนุรักษ์ฟื้นฟูให้ดำรงอยู่อย่างยั่งยืน โดยเฉพาะพืชพรรณที่มนุษย์เรานำมาใช้ประโยชน์ ได้แก่ พืชอาหาร พืชสมุนไพร พืชใช้สอยในชีวิตประจำวันและทางวิถีวัฒนธรรมต่างๆ ซึ่งนับวันยิ่งทำให้พืชพรรณเหล่านั้นลดน้อยลง หรือมีขอบเขตที่อยู่อาศัยที่จำกัด แม้บนพื้นที่สูงจะยังคงความหลากหลายเหล่านั้นอยู่สูงด้วยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม อยู่ห่างไกลการเข้าถึงของผู้ต้องการใช้ประโยชน์ในปริมาณมาก แต่ก็เริ่มได้รับผลกระทบไม่มากก็น้อยจากความเจริญในด้านต่างๆ ความจำเป็นในการมีรายได้สูงขึ้นของประชากรหลายกลุ่ม หรือแม้กระทั่งการไม่เห็นคุณค่าของคนตามยุคสมัย ทำให้พืชท้องถิ่นที่มีคุณค่าบนพื้นที่สูงหลายชนิดเริ่มหายากและมีความเสี่ยงต่อการใกล้สูญพันธุ์ สวพส. จึงเล็งเห็นว่าควรเร่งทำการวิจัยเพื่ออนุรักษ์ ฟื้นฟู และพัฒนาต่อยอดสร้างมูลค่าเพิ่มจากพืชท้องถิ่นบนพื้นที่สูง โดยเฉพาะทรัพยากรพรรณพืชสำคัญที่มีผลกระทบต่อความเป็นอยู่และการสร้างมูลค่าของชุมชนบนพื้นที่สูง

นอกจากนั้น การอนุรักษ์และคุ้มครองพืชท้องถิ่น ทรัพยากรธรรมชาติ และป่าไม้บนพื้นที่สูงชุมชนที่อยู่อาศัยในพื้นที่เป็นเสมือนผู้ธำรงรักษาไว้ไม่ให้สูญหายจากวิถีการดำเนินชีวิต จารีตประเพณี หรือการใช้ประโยชน์โดยเฉพาะด้านรักษาสุขภาพ สอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลในการปกป้องฐานทรัพยากรและระบบนิเวศที่สำคัญ โดยยึดหลักการพอเพียงของวิถีชีวิตที่มีความสัมพันธ์และการพึ่งพิงทรัพยากรธรรมชาติความสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ มีการจัดการทรัพยากรด้วยการส่งเสริมสิทธิและกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการเข้าถึงและการจัดการทรัพยากร ที่รองรับพันธกรณีระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ข้อมูลจากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและแนวทางการใช้ประโยชน์ของพืชท้องถิ่นบนพื้นที่สูง สามารถใช้สนับสนุนกระบวนการของชุมชนสำหรับเป็นแนวทางอนุรักษ์และคุ้มครองสมุนไพรและบริเวณถิ่นกำเนิดสมุนไพรของตนร่วมกับเครือข่ายอื่นได้อีกทางหนึ่ง

2.2 ทฤษฎี

2.2.1 ยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทย ด้วยเศรษฐกิจ BCG พ.ศ. 2564-2569

โมเดลเศรษฐกิจ BCG เป็นการพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ไปพร้อมๆ กัน โมเดลเศรษฐกิจ BCG มีความสอดคล้องกับ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) และสอดคล้องกับหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (SEP) โดยโมเดลเศรษฐกิจ BCG ทำหน้าที่บูรณาการ การพัฒนาตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม สร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Creation) จากฐานความหลากหลายของทรัพยากรชีวภาพ และวัฒนธรรมด้วยกลไกจตุภาคี (Quadruple Helix) ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างภาครัฐ เอกชน ชุมชน สังคม มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย และเครือข่ายต่างประเทศ

การขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG พ.ศ. 2564-2569 มุ่งรักษาพันธุ์พืช และการใช้ประโยชน์จากฐานทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพและวัฒนธรรมอย่างคุ้มค่า และเต็มศักยภาพ ประกอบด้วย 4 ยุทธศาสตร์ 14 แผนงาน โดยยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ และฟื้นฟูฐานทรัพยากรธรรมชาติและ ความหลากหลายทางชีวภาพ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ที่ 1 การสร้างความยั่งยืนของฐานทรัพยากรและความหลากหลายทางชีวภาพด้วยการจัดสมดุลระหว่างการอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์ ซึ่งเน้นการนำความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ไปบริหารจัดการให้เกิดความสมดุล ระหว่างการอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์เพื่อความยั่งยืนของฐานทรัพยากรและความหลากหลาย ทางชีวภาพ ซึ่งเป็นทุนพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจให้เติบโตเพื่อส่งต่อไป รวมถึงส่งเสริม ให้เกิดการปรับเปลี่ยนทัศนคติจากการมองว่า “Nature as Resource” เป็น “Nature as Source” ดังนั้น ธรรมชาติจึงไม่ใช่แค่เพียงทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตเท่านั้น แต่ธรรมชาติคือแหล่งกำเนิด ของชีวิตและทุกสรรพสิ่งบนโลก เป็นพื้นฐานของความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ ด้วยเหตุนี้จึงต้องรักษา สมดุลระหว่างการมีอยู่และใช้ไป รวมถึงการนำกลับมาใช้ซ้ำตามหลักการหมุนเวียน ประกอบด้วย 3 แผนงาน ได้แก่

แผนงาน 1 การอนุรักษ์ พันธุ์พืช และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพและ วัฒนธรรม (BCG-Biodiversity & Cultural Conservation and Utilization)

- โปรแกรม 1 การคุ้มครอง ป้องกัน อนุรักษ์ พันธุ์พืช และใช้ประโยชน์จากความหลากหลาย ทางชีวภาพและวัฒนธรรมอย่างยั่งยืน โดยการนำองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม และวัฒนธรรม ไปใช้ในการสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพการคุ้มครอง ป้องกัน อนุรักษ์ พันธุ์พืชระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติ และความหลากหลายทางชีวภาพ ให้กับมามีสภาพใกล้เคียงกับสภาพเดิมมาก ที่สุด เช่น การอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ การอนุรักษ์พันธุ์พืช/สัตว์หายาก รวมถึงการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับ ทรัพยากรเพื่อลดการใช้ทรัพยากร แต่มีรายได้เพิ่มขึ้น

- โปรแกรม 2 พัฒนาแพลตฟอร์มการปลูกเลี้ยง และขยายพันธุ์เพื่อทดแทนการนำออก จากแหล่งธรรมชาติที่เหมาะสม โดยการนำองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมไปใช้ในการ ขยายพันธุ์พืช เพื่อเป้าหมายการสร้างรายได้ทางเศรษฐกิจให้กับชุมชนโดยไม่รบกวนธรรมชาติ ให้มีความสำคัญกับการขยายพันธุ์พืชพื้นบ้าน พืชป่า สัตว์พื้นเมืองที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของชุมชน แต่อยู่ในสภาวะใกล้สูญพันธุ์หรือมีความเสี่ยงสูญพันธุ์ รวมทั้งการเพาะขยายพันธุ์เห็ดป่าจากธรรมชาติซึ่งมีราคาสูง เช่น เห็ดตับเต่า เห็ดระโงก เห็ดเผาะ การเพาะเลี้ยงผึ้งและชันโรง การเพาะกล้าไม้เศรษฐกิจ หรือ กล้วยไม้ป่า เป็นต้น

แผนงาน 2 สร้างความสามารถในการบริหารทรัพยากรและการบริโภคที่ยั่งยืน ของชุมชน (BCG-Community Management and Sustainable Consumption)

- โปรแกรม 1 พัฒนาศักยภาพผู้นำชุมชน และผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการ ความหลากหลายทางชีวภาพที่ยั่งยืนที่มีความจำเพาะต่อชุมชน และระบบนิเวศ ซึ่งการมีส่วนร่วม ของชุมชน เป็นเงื่อนไขสำคัญของความสำเร็จอย่างยั่งยืนของการบริหารจัดการทรัพยากรและ ความหลากหลายทางชีวภาพ ดังนั้นจึงมุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพของผู้นำให้มีความสามารถ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ข้อมูล บริหารจัดการ วางแผน และถ่ายทอดวิธีคิดและขยายผลการปฏิบัติ ไปสู่ชุมชนได้

- โปรแกรม 2 สร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือด้านการบริหารจัดการทรัพยากร ระหว่างชุมชน สถาบันวิจัยในท้องถิ่น และภาครัฐ

แผนงาน 3 พัฒนาระบบการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน (BCG-Resource Management System)

- โปรแกรม 1 พัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล ความหลากหลายทางชีวภาพภูมิปัญญาท้องถิ่น และเทคโนโลยีของชุมชน รวมทั้งการพัฒนาระบบ เชื่อมโยง Big Data ให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัลที่เข้าถึงได้สะดวกและรวดเร็ว

- โปรแกรม 2 พัฒนากลไกและกำหนดกฎเกณฑ์/กฎระเบียบด้านการบริหารจัดการ การใช้ประโยชน์ และการจัดสรรผลประโยชน์ให้เกิดความเป็นธรรมและทั่วถึง เช่น การสร้างมาตรการ เพื่อสร้างแรงจูงใจในการลดการทำลายและเพิ่มการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ หลักการตอบแทนคุณระบบนิเวศ (Payment for Ecosystem Services)

- โปรแกรม 3 พัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อการยกระดับมาตรฐานการจัดเก็บและรักษา ทรัพยากรพันธุกรรม เช่น ธนาคารความหลากหลายทางชีวภาพระดับชุมชน (Community Biodiversity Bank)

2.2.2 ชาอัสสัม (*Camellia sinensis* var. *assamica*)

1) ประวัติของชา

“ชา” มีการพัฒนาอุตสาหกรรมชาของประเทศไทย เริ่มขึ้นอย่างจริงจังในปี พ.ศ. 2480 โดย นายประสิทธิ์ และนายประธาน พุ่มชูศรี สองพี่น้องได้ตั้งบริษัท ใบชาตราภูเขา จำกัด และ สร้างโรงงานชาขนาดเล็กขึ้นที่อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ โดยรับซื้อใบชาสดจากชาวบ้าน ที่ทำเหมืองอยู่แล้ว แต่ปรากฏว่าพบปัญหาอุปสรรคหลายประการ เช่น ใบชาสดมีคุณภาพต่ำ ปริมาณ ไม่เพียงพอ ชาวบ้านขาดความรู้ความชำนาญในการเก็บเกี่ยวยอดชาและการตัดแต่งกิ่งชา ส่วนที่อำเภอฝางนั้น นายพร เกี่ยวการค้า ได้นำผู้เชี่ยวชาญทางด้านชาชาวฮกเกี้ยนมาจากประเทศจีน เพื่อมาถ่ายทอดความรู้ให้กับคนไทย ต่อมาในปี พ.ศ. 2482 สองพี่น้องตระกูลพุ่มชูศรี ได้แก้ปัญหา การขาดแคลนวัตถุดิบ โดยเริ่มปลูกสวนชาเป็นของตนเอง ใช้เมล็ดพันธุ์ชาพื้นเมืองมาเพาะ สวนชา ตั้งอยู่ที่แก่งพันท้าว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ในเนื้อที่ประมาณ 100 ไร่และต่อมาได้ขยาย พื้นที่ปลูกมาที่บ้านเหมืองกืด และบ้านช้าง ตำบลสันมหาพน อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2508 ได้ส่งเสริมการผลิตมากขึ้น โดยขอสัมปทานทำสวนชา จากกรมป่าไม้จำนวน 2,000 ไร่ ที่บ้านบางห้วยตาก ตำบลอินทนิล อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ในนามของ บริษัทชาระมิงค์ และ ทำสวนชาที่ตำบลสันมหาพน อำเภอแม่แตง ในนามของ บริษัทชาบุญประธาน ชาที่ผลิตได้ส่วนใหญ่ เป็นชาฝรั่ง ต่อมาเอกชนเริ่มให้ความสนใจอุตสาหกรรมการผลิตชามากขึ้นโดยในปี พ.ศ. 2530 บริษัท ชาระมิงค์ได้ขยายสัมปทานสวนชา ให้แก่บริษัทชาสยาม จากนั้นชาสยามได้เริ่มส่งเสริมให้เกษตรกร ที่ปลูกไร่ในบริเวณใกล้เคียงปลูกสวนชาแบบใหม่ และรับซื้อใบชาสด จากเกษตรกรนำมาผลิตชาฝรั่ง นามชาลิปตัน จนกระทั่งปัจจุบันในส่วนของภาครัฐ การส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมเริ่มขึ้น ในปี พ.ศ. 2483 โดยปลัดกระทรวงเกษตร (ม.ล.เพช สนิทวงศ์) อธิบดีกรมเกษตร (คุณพระช่วงเกษตร ศิลปการ) และหัวหน้ากองพืชสวน (ม.จ.ลักษณะกร เกษมสันต์) ได้เดินทางไปสำรวจหาแหล่งที่จะทำ การปลูกและปรับปรุงชาที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ในที่สุดได้เลือกบริเวณโป่งน้ำร้อน เป็นที่ทดลองปลูกชา โดยตั้งเป็น สถานีทดลองพืชสวนฝางมีนายพ่วง สุวรรณธาดา เป็นหัวหน้าสถานี ระยะแรกเมล็ดพันธุ์ชาที่นำมาปลูก ได้ทำการเก็บมาจากท้องที่ตำบลม่อนบินและดอยขุนสวายที่มีต้นชา ป่าขึ้นอยู่ ต่อมามีการนำชาพันธุ์ดีมาจากประเทศอินเดีย ไต้หวัน และญี่ปุ่นมาทดลองปลูก เพื่อทำการค้นคว้าและวิจัยในพื้นที่ของกรมเกษตรที่สูงหลายแห่ง เช่น สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ จังหวัดตาก สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี จังหวัดเชียงราย และสถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง จังหวัดเชียงใหม่

2) พันธุ์ชา

การจำแนกพันธุ์ชาอาศัยลักษณะของใบและทรงพุ่มเป็นสำคัญ ซึ่งแบ่งเป็น 3 พันธุ์ใหญ่ ได้แก่

(1) พันธุ์จีน (Chinese tea) ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *C. sinensis* var. *sinensis* เป็นพันธุ์ที่ต้องการการดูแลรักษาในการปลูกมาก ทนทานต่อสภาพอากาศหนาวเย็นและสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนได้ดี บางพันธุ์มีอายุทางเศรษฐกิจมากกว่า 100 ปี พันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ อุหลงก้านอ่อน อุหลงเบอร์ 12 อุหลงเบอร์ 17 ชิงชิ่งอุหลง ถิกวนอิม และสี่ฤดู ชาพันธุ์จีนมีลักษณะเป็นไม้พุ่มหลายลำต้น สูงประมาณ 2.75 เมตร ใบมีลักษณะใบเล็ก แคบ ตั้งตรง ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย ผิวใบเรียบ สีเขียวเข้ม ใบค่อนข้างตั้งกว่าชาอัสสัม การเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับและเกลียว ต้นเจริญเติบโตช้ากว่าชาอัสสัม (สถาบันชา, 2555)

(2) พันธุ์อัสสัม (Assam tea/Indian tea) ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *C. sinensis* var. *assamica* ชาอัสสัม ชาป่า หรือชาเมี่ยง มีแหล่งกำเนิดมาจากประเทศอินเดีย มีลักษณะใบชาที่ใหญ่กว่าชาพันธุ์จีน และเป็นพันธุ์ชาที่เจริญเติบโตได้ดีตามป่าที่มีร่มเงาและแสงแดดผ่านได้พอประมาณ ในประเทศไทยพบปลูกมากบนเขตพื้นที่สูงหรือบนดอยต่างๆ ในเขตจังหวัดภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ น่าน แพร่ แม่ฮ่องสอน และลำปาง (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2565) โดยสายพันธุ์ของชาอัสสัม แบ่งเป็น 5 สายพันธุ์ ดังนี้

(2.1) สายพันธุ์อัสสัมใบจาง (Light-Leaved Assam Jet) เป็นสายพันธุ์ที่อ่อนแอ ให้ผลผลิตและคุณภาพต่ำ ต้นจะมีทรงพุ่มขนาดเล็ก ใบมีลักษณะเป็นมันสีเขียวอ่อน ใบยาวประมาณ 12-20 เซนติเมตร หากนำยอดชามาแปรรูปเป็นชาจีนจะมีสีน้ำตาล

(2.2) สายพันธุ์อัสสัมใบเข้ม (Dark-Leaved Assam Jet) เป็นสายพันธุ์ที่มีคุณภาพดีที่สุดในกลุ่มสายพันธุ์ชาอัสสัม พบบริเวณหุบเขาพรหมบุตร (Brahmaputra) ประเทศอินเดีย ยอดและใบชาจะสีเขียวเข้ม ใบยาวประมาณ 15-20 เซนติเมตร ใบมีขนปกคลุม ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย หากนำยอดชาพันธุ์นี้มาแปรรูปเป็นชาจีนจะได้ชาที่มีสีดำ

(2.3) สายพันธุ์มานิปูรี (Manipuri Jet) เป็นพันธุ์ที่แข็งแรง ให้ผลผลิตสูง ใบมีสีเขียวเข้มเป็นมัน ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย ทนทานต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดี

(2.4) สายพันธุ์พม่า (Burma Jet) เป็นพันธุ์ที่มีแหล่งกำเนิดบริเวณเทือกเขาในพม่า มีแผ่นใบกว้างเป็นรูปไข่สีเขียวเข้ม ใบแกมีสีเขียวแกมน้ำเงิน ปลายใบปรากฏอย่างเด่นชัด เป็นพันธุ์ที่ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดีมาก

(2.5) สายพันธุ์ลูไห่ (Lushai Jet) เป็นพันธุ์ที่มีแหล่งกำเนิดบริเวณเทือกเขาลูไห่ (Lushai) ในแคว้นคาชา (Cachar) มีลำต้นสูงประมาณ 18 เมตร ใบมีขนาดใหญ่กว้างประมาณ 15 เซนติเมตร ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร หยักขอบลึกปลายใบปรากฏอย่างเด่นชัด

(3) ชาเขมร (Indo-China Tea) ชื่อวิทยาศาสตร์ *C. sinensis* var. *indo-china* มีลักษณะลำต้นเดี่ยวสูงประมาณ 5 เมตร ใบแข็งแรงเป็นมัน ใบยาว ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย แผ่นใบมีนูนงอเป็นรูปคล้ายตัววีก้านใบสีแดง ในฤดูแล้งใบจะมีสีแดงเรื่อๆ ยอดอ่อน รสฝาด มีแทนนินสูงและสามารถทนแล้งได้ดี

นอกจากนี้ บนพื้นที่สูงยังพบชาป่าอีกชนิดหนึ่ง เรียกว่า “เมี่ยงอีอาม” ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pyrenaria camelliflora* Kurz โดยพบในพื้นที่ที่เป็นป่าดิบเขาที่ไม่ถูกรบกวน ความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 1,000-2,500 เมตร ในประเทศไทยพบในเขตจังหวัดเชียงใหม่

กาญจนบุรี และระนอง ส่วนต่างประเทศพบที่พม่าและจีน (ยูนนาน) เมื่อยังอ่อนเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง ไม่ผลัดใบ ใบเดี่ยวเวียนสลับตามกิ่ง รูปทรงรีแกมรูปไข่กลับ โคนใบสอบ ปลายใบแหลม ขอบใบหยัก ฟันเลื่อยถี่ หากดูผิวเผินเหมือนขบเรียบ ดอกเป็นดอกเดี่ยวขนาดเล็ก ออกตามซอกใบ มีกลีบเลี้ยง สีเขียว 5 กลีบ กลีบดอกมีสีขาว 5 กลีบ ร่วงง่าย ตรงกลางมีเกสรเพศผู้จำนวนมาก ผลเป็นรูปทรงกลม ผิวเรียบ แบ่งเป็น 3 พู ผลแห้งแตกเป็น 3 ซีก ข้างในมีหลายเมล็ด ในอดีตใช้ใบอ่อนชงเป็นน้ำชาดื่ม มีรสขมกว่าชาอัสสัม จัดเป็นพืชที่หาค่อนข้างยากและใกล้สูญหายไปจากชุมชน (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน), 2559)

3) คุณประโยชน์ของชา (สถาบันชา, 2555)

ตามตำราสารานุกรมสมุนไพรไทย-จีน ชาอัสสัมถูกนำมาใช้เป็นยาสมุนไพรรักษาอาการต่างๆ เช่น ช่วยแก้อาการปวดศีรษะ หน้ามืดตามัว แก้อาการร้อนในกระหายน้ำ บำรุงหัวใจ ลดระดับน้ำตาลและคลอเรสเตอรอลในเลือด เป็นยาแก้บิด รักษาอาการปวดท้อง ท้องเสีย ช่วยย่อยอาหาร และขับปัสสาวะ เป็นต้น หรือนำมาทำชาเมี่ยง ซึ่งสามารถจำแนกคุณประโยชน์ของชาตามฤทธิ์ทางชีวภาพ ดังนี้

(1) ชากับการต้านอนุมูลอิสระ ในชาประกอบด้วยสารต้านอนุมูลอิสระประเภท ฟลาโวนอยด์ ที่ทรงพลังหลายชนิด โดยเฉพาะสาร epigallocatechin gallate (EGCG) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีฤทธิ์แรง โดยมีฤทธิ์มากกว่าวิตามินอีถึง 20 เท่า คาเทชินเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ สามารถจับกับอนุมูลอิสระที่เป็นสาเหตุของโรคหลายชนิด เช่น โรคมะเร็ง โรคหัวใจ และภาวะไขมันในเลือดสูง เป็นต้น จึงช่วยลดอัตราเสี่ยงในการเป็นโรคเหล่านี้

(2) ชากับโรคมะเร็ง การดื่มน้ำชาเป็นประจำสามารถช่วยลดอัตราการเกิดมะเร็งที่อวัยวะต่างๆ ได้ เช่น มะเร็งกระเพาะอาหาร มะเร็งหลอดอาหาร มะเร็งลำไส้เล็ก มะเร็งปอด มะเร็งผิวหนัง มะเร็งลำไส้ใหญ่ มะเร็งตับอ่อน และมะเร็งเต้านม สารคาเทชินในชามีผลยับยั้งมะเร็งด้วยกลไกที่หลากหลาย คาเทชินที่ออกฤทธิ์ต้านมะเร็งที่สำคัญคือ EGCG

(3) ชากับโรคหัวใจ คาเทชินช่วยลดการเกร็งของหลอดเลือด ลดการเกิดตะกอนในเส้นเลือดฝอย ทำให้ลดความเสี่ยงของโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายจากการขาดเลือด อัมพฤกษ์ และอัมพาตจากเส้นเลือดตีบตัน นอกจากนี้ EGCG ยังช่วยลดการเกิดออกซิเดชันของโคเลสเตอรอล ลดการสะสมและการสร้างตะกอนในเส้นเลือดจากโคเลสเตอรอล ลดการเกิดเส้นเลือดแข็งตัวตีบตัน และลดความเสี่ยงของโรคเส้นเลือดหัวใจตีบ

(4) ชากับโรคเบาหวาน สารโพลีฟีนอล (Polyphenols) ในชาช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด โดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะไมเลส ซึ่งเป็นเอนไซม์ย่อยแป้ง คาเทชินช่วยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะไมเลสทั้งในน้ำลายและลำไส้ ทำให้แป้งถูกย่อยได้ช้าลง ช่วยให้การเพิ่มขึ้นของน้ำตาลในเลือดเป็นไปอย่างช้าๆ นอกจากนั้นชาเขียวยังลดการดูดซึมของกลูโคสที่ลำไส้

(5) ชากับสุขภาพช่องปาก สารโพลีฟีนอลในชาช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียในช่องปากซึ่งมีทั้งแบคทีเรียที่ก่อโรคในช่องปาก *Porphyromonas gingivitis* และแบคทีเรียที่ทำให้ฟันผุ *Streptococcus mutans* คาเทชินช่วยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะไมเลสในน้ำลาย ทำให้มีปริมาณกลูโคสและมอลโตสน้อยลง ซึ่งเป็นผลลดปริมาณอาหารของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดฟันผุ นอกจากนี้คาเทชินยังช่วยเคลือบฟันให้แข็งแรงป้องกันฟันผุ

(6) ชากับโรคอุจจาระร่วง ในชาประกอบด้วยสารสำคัญเรียกว่า โพลีฟีนอล (Polyphenols) มีคุณสมบัติในการต้านเชื้อแบคทีเรีย เชื่อกันว่า polyphenols ทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ของแบคทีเรีย การดื่มชาสามารถใช้รักษาโรคอุจจาระร่วงได้ และสามารถฆ่าสปอร์ของ *Clostridium botulinum* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคอาหารเป็นพิษ และยังสามารถฆ่าแบคทีเรียที่ทนความร้อน เช่น *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *Vibrio parahaemolyticus* และ *C. perfringens*

(7) ชากับโรคอ้วน สารโพลีฟีนอลมีความสามารถยับยั้งเอนไซม์ Catechol-O-methyl transferase จึงช่วยกระตุ้นการสร้างความร้อนของร่างกาย มีส่วนช่วยเผาผลาญพลังงาน และช่วยจัดการกับโรคอ้วน ทั้งยังมีคุณสมบัติในการชะลอการปล่อยกลูโคส (glucose) สู่กระแสเลือด ทำให้ชะลอการสร้างอินซูลิน (insulin) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ส่งเสริมให้ร่างกายสะสมไขมัน ดังนั้น ร่างกายจึงเผาผลาญไขมันแทนที่จะสะสมไขมัน

(8) ชากับการผ่อนคลายของระบบประสาท L-Theanine เป็นสารสำคัญในชา ออกฤทธิ์กับระบบประสาทส่วนกลาง ช่วยให้สมองปลดปล่อยคลื่นสมองอัลฟา (Alpha Brain Wave) มากขึ้น และลดการปลดปล่อยคลื่นสมองเบต้า (Beta Brain Wave) ลง ทำให้ช่วยผ่อนคลาย (relaxation) และลดความเครียด เป็นการส่งเสริมให้มีจิตใจที่สงบ มีสมาธิมากขึ้น ไม่หงุดหงิดง่าย ลำดับความคิดเป็นระบบระเบียบมากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้น

4) การเก็บเกี่ยวใบชาอัสสัม

ต้นชาอัสสัมเป็นพืชที่ให้ผลผลิตสูง สามารถให้ผลผลิตได้ทั้งปี ต้นชาอัสสัมจะเริ่มให้ผลผลิตตั้งแต่ปีที่ 2-3 จนกระทั่งต้นตายลง โดยส่วนมากต้นชาอัสสัมจะมีอายุยืนมาก ช่วงอายุที่สมควรเก็บผลผลิตควรจะเป็นช่วงอายุของต้นประมาณ 5 ปีขึ้นไป เพื่อป้องกันลำต้นโทรม และยิ่งต้นชาอัสสัมมีอายุมากขึ้นก็จะให้ผลผลิตมากขึ้นด้วย โดยต้นชาอัสสัมที่มีอายุประมาณ 10-20 ปี จะสามารถให้ผลผลิตถึง 20-30 กิโลกรัมต่อรอบของการเก็บต่อต้น การเก็บใบชาจะเน้นเก็บส่วนยอดที่เป็นยอดสีขาว และไล่เก็บลงมาจนถึงใบที่ 6 โดยจะมีการคัดแยกเกรดเนื่องจากแต่ละเกรดมีราคาที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ส่วนยอดใบที่ 2-3 และใบที่ 4-6 ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังส่งผลต่อองค์ประกอบทางเคมีในใบชาด้วย เนื่องจาก polyphenols ซึ่งเป็นสารสำคัญในชาจะมีอยู่มากเฉพาะในยอดชาเท่านั้น การเก็บเกี่ยวผลผลิตสามารถเก็บได้ทั้งวัน แต่ช่วงที่ดีที่สุดก็คือ ควรเก็บในช่วงเช้า และอากาศจะไม่ร้อนมาก อย่างไรก็ตาม ปริมาณผลผลิตชาขึ้นอยู่กับช่วงแต่ละฤดูกาลด้วย คือ เมื่ออยู่ในช่วงฤดูร้อนผลผลิตอาจจะลดน้อยลง เนื่องจากต้นชาจะไม่ผลิยอดออกมา หรือผลิออกมาในปริมาณที่น้อย ในทางกลับกันในช่วงของฤดูหนาวต้นชาอัสสัมจะให้ผลผลิตที่สูง ต้นชาอัสสัมจะมีรอบในการเก็บผลผลิต คือ ต้องรอให้ต้นที่มีการเก็บผลผลิตมีการแตกยอดใหม่ก่อน จึงจะสามารถวนมาเก็บได้ใหม่ (พลิงเกษตร, 2566)

5) การแปรรูปชา แบ่งตามกระบวนการผลิตจะแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้ (สถาบันชาและกาแฟแห่งมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, 2565)

(1) ชาเขียว (Green tea) หรือชาไม่หมัก เป็นชาที่ไม่ผ่านกระบวนการหมัก (Non-fermented tea) กรรมวิธีการผลิตเริ่มจากการหยุดการทำงานของเอนไซม์ Polyphenol oxidase ที่อยู่ในใบชาสดโดยการอบด้วยไอน้ำ (steaming) หรือการคั่วบนกระทะร้อน (pan firing) เพื่อให้เอนไซม์ polyphenol oxidase ไม่สามารถเร่งปฏิกิริยา oxidation และ polymerization ของ polyphenols ที่อยู่ในใบชาได้ เสร็จแล้วนำไปนวด (rolling) เพื่อให้เซลล์แตกและนวดเพื่อให้ใบชาม้วนตัว จากนั้นนำไปอบแห้ง สีของน้ำชาประเภทนี้มีสีเขียวถึงเขียวอมเหลือง

(2) ชาอู่หลง (Oolong tea) ชาจีน หรือชากึ่งหมัก เป็นชาที่ผ่านกระบวนการหมักบางส่วน (Semi-fermented tea) ก่อนหยุดปฏิกิริยาของเอนไซม์ด้วยความร้อน กรรมวิธีการผลิตมีการนำใบชาผึ่งแดด (withering) ประมาณ 20-40 นาที ภายหลังผึ่งแดดนำใบชามาผึ่งในร่มอีกครั้ง พร้อมเขย่ากระตุ้นให้ชาตื่นตัว การผึ่งนี้เป็นกระบวนการหมักซึ่งทำให้เอนไซม์ polyphenol oxidase เร่งปฏิกิริยา oxidation และ polymerization ของ polyphenols ทำให้เกิด dimers และ สารประกอบเชิงซ้อนของ polyphenols สารประกอบที่เกิดขึ้นนี้ทำให้ชา อู่หลงมีกลิ่นและสีที่แตกต่างไปจากชาเขียว น้ำชาอู่หลงจะมีสีเหลืองอมเขียว และสีน้ำตาลอมเขียว

(3) ชาดำ (Black tea) ชาฝรั่ง หรือชาหมัก เป็นชาที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างสมบูรณ์ (completely-fermented tea) ใบชาถูกผึ่งให้เอนไซม์ polyphenol oxidase เร่งปฏิกิริยาอย่างเต็มที่ ซึ่ง polyphenols ถูก oxidized อย่างสมบูรณ์เกิดเป็นสารประกอบกลุ่ม Theaflavins และ Thearubigins ทำให้ชาดำมีสีน้ำตาลแดง ชาดำ

ชาแต่ละชนิดมีลักษณะ สี กลิ่น และรสชาติที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย ได้แก่ องค์ประกอบทางเคมีของใบชาและกระบวนการผลิตชา โดยองค์ประกอบทางเคมีของใบชาที่แตกต่างกันเป็นผลมาจากสายพันธุ์ชา สภาพพื้นที่ปลูก สภาพภูมิอากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของ ดิน น้ำ และการดูแลรักษา ซึ่งองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันนี้จะส่งผลต่อปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ทำให้ได้ชาที่มีกลิ่นและรสชาติที่แตกต่างกันไป

6) ขนาดของใบชาที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูป

(1) ชาเขียว ควรเก็บเมื่อใบยอดคลี่ออกเต็มที่ อย่างน้อย 7 ใบ ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ โดยเก็บยอด 1 ยอดตูม 4 ใบคลี่เต็มที่

(2) ชาจีนและชาฝรั่ง ควรเก็บเมื่อใบยอดคลี่ออกเต็มที่อย่างน้อย 5 ใบ โดยเลือกเก็บยอดที่มี 3 ใบ (1 ยอดตูม 2 ใบคลี่เต็มที่)

(3) เมี่ยง การเก็บใบเมี่ยงสดมี 2 แบบ คือ แบบแรกเก็บในส่วนของใบเมี่ยงอ่อน (ใบที่ 4-6) โดยตัดเอาส่วนปลายใบประมาณ 2 ใน 3 ส่วน มัดเป็นก้อนให้ได้ขนาดประมาณ 400-500 กรัม พบได้ในแหล่งผลิตเมี่ยงในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงราย อีกแบบหนึ่งคือ การเก็บใบเมี่ยงทั้งใบ เก็บทั้งส่วนที่เป็นใบอ่อนและการเก็บส่วนยอด รววมัดเป็นกำ เรียกว่า เมี่ยงใบ เรียกว่า เก็บเป็นแหลบ เรียกว่า เมี่ยงแหลบ ส่วนยอดสามารถเก็บรวมมากับใบเมี่ยงได้ขนาดประมาณ 150-200 กรัม พบได้ในแหล่งผลิตเมี่ยงในพื้นที่จังหวัดแพร่และจังหวัดน่าน

7) องค์ประกอบทางเคมีในใบชา (สถาบันชาและกาแฟแห่งมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, 2565)

องค์ประกอบทางเคมีในใบชาสด ประกอบด้วยความชื้นประมาณ 75-80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือเป็นของแข็งทั้งหมด ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ส่งผลต่อคุณภาพของชา โดยในใบชาปริมาณโพลีฟีนอล ทั้งหมดประมาณ 10-35 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง โดยสารประกอบโพลีฟีนอลนี้ส่วนใหญ่เป็นสารในกลุ่มฟลาโวนอยด์ ที่เป็น secondary metabolite แบ่งได้ 6 กลุ่มคือ flavones, flavanones, isoflavones, flavonols, flavanols และ anthocyanins กลุ่มของฟลาโวนอยด์ที่พบมากที่สุดในชาคือ Flavanols ซึ่งเรียกว่า Catechins (คาเทชิน) ซึ่งมีประมาณ 60-70 เปอร์เซ็นต์ ของโพลีฟีนอลทั้งหมด กลุ่มของคาเทชิน ที่พบมากในชา ได้แก่ (-)-Epigallocatechin-3-gallate (EGCG), (-)-Epigallocatechin (EGC), (-)-Epicatechin-3-gallate (ECG) และ (-)-Epicatechin (EC) โดย Catechins เหล่านี้มีอยู่ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ ของคาเทชินทั้งหมด กลุ่มของ Catechins ที่พบในปริมาณน้อยลงมา ได้แก่ (-)-Gallocatechin (GC), (+)-Catechin (C), (-)-Gallocatechin gallate (GCG) และ (-)-Catechin gallate (CG) คาเทชินเป็นสารไม่มีสี ละลายน้ำได้ ให้รสขม และฝาด

2.2.3 ตีนฮั่งดอย (*Daiswa polyphylla* (Smith) Raf.)

ตีนฮั่งดอย เป็นพืชล้มลุกอายุหลายปี มีลำต้นแปรรูปเป็นเหง้า (rhizome) ใต้ดิน ชื่อพ้อง *Paris polyphylla* Smith อยู่ในวงศ์ MELANTHIACEAE ชื่อทั่วไปและชื่ออื่นๆ เช่น สัตถาณี หวานก้นจอก โต่งง แล็บฮั่ง ซาสี Rhizoma Paridis, Love Apple (English) Satuwa (Nepal) Satwa (India) Chonglou (Chinese) เป็นต้น การกระจายพันธุ์ได้ทั่วประเทศในเอเชียโดยเฉพาะ ตะวันออกเฉียงใต้ นอกจากนี้ยังสามารถพบได้ในประเทศแถบเอเชีย ตั้งแต่แถบหิมาลัยไปจนถึงจีน ทิเบต เนปาล ไต้หวัน เมียนมาร์ ลาว เวียดนาม และในไทยซึ่งพบเฉพาะสายพันธุ์ *chinensis* ทางภาคเหนือแถบจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แพร่ น่าน มักอาศัยอยู่ตามไหล่เขาป่าสนเขาที่มีเรือนยอดโปร่งในป่าลึกและในที่เปียกชื้น โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นป่าดิบเขา ซึ่งอยู่ที่ระดับความสูง 1,800- 3,200 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ชอบร่มเงาที่ชื้น อากาศ ในเขตอบอุ่น ที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี 13-18 องศาเซลเซียส สภาพดินมีอินทรีย์วัตถุสูงกว่าทั่วไป ชุมชนในพื้นที่สูงบางพื้นที่มีการใช้ประโยชน์บางแต่ในหลายประเทศมีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายด้านสมุนไพร จึงมีมูลค่าสูงมีการซื้อขายกันกว้างขวางมากขึ้นทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทยในหลายปีที่ผ่านมา มีการซื้อขายในชุมชนบนพื้นที่สูงจำนวนมากและส่งออกต่างประเทศ ราคา 800-1,000 บาท/กก. ในปี 2566 แต่การเจริญเติบโตของเหง้าช้ามากใช้เวลาเจริญเติบโตนานถึง 5-7 ปีขึ้นไป จึงมีอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อให้มีการสะสมปริมาณสารที่นำไปใช้ในการผลิตยาได้ดี (Cunningham *et al.*, 2018) International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) ถือเป็นหนึ่งในพืชสมุนไพรที่ระบุว่าเป็นความเสี่ยงภายใต้ภัยการคุกคาม (Madhu *et al.*, 2010) ประเทศไทยจัดไว้เป็นสมุนไพรที่อาจสูญพันธุ์และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ (สำนักงานสวนสาธารณะ, 2552) และต่างตระหนักถึงจำนวนของพืชนี้ที่ลดลงแต่ไม่ทราบถึงวิธีการเก็บเกี่ยวและเพาะปลูกที่ถูกต้อง

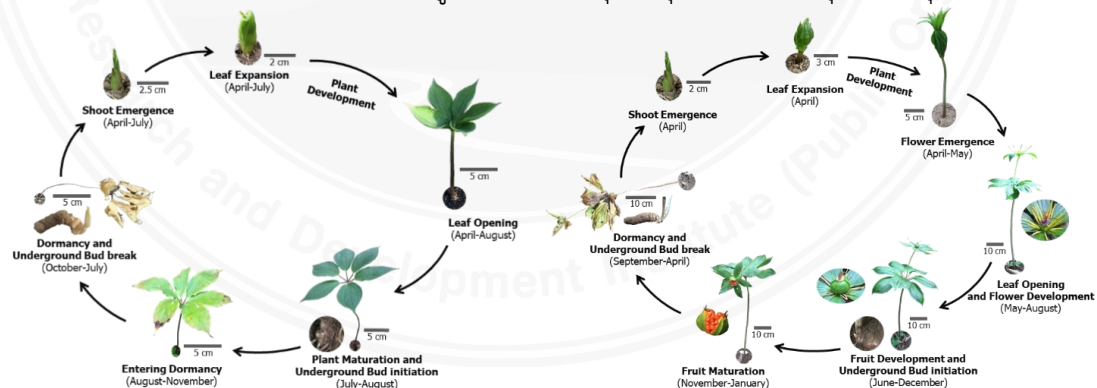
การนำไปใช้ประโยชน์ ใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น ในประเทศเนปาลใช้เป็นยาอายุย เสริมหารักษาพิษไข้ 2553 โดยมีอาหาร แก้วพิษกุด พิษแมลงกัด เป็นยาบรรเทาผลกระทบจากยาเสพติด เคี้ยวรากรักษาแผลภายในคอ รักษาบาดแผลภายนอก ใช้เป็นยาแก้ปวด ต้มรากรักษาแผลคออักเสบ โรคต่อมไทรอยด์ ต่อมทอนซิล คางทูม โรคไตอักเสบ โรคไขข้อ บรรเทาฝี ประเทศจีนใช้เป็น ส่วนผสมหลักในยารักษาตับ ท้อง จมูก ปอด คอ และมะเร็งเต้านม ใช้รักษาเนื้องอก ห้ามเลือดต่อต้านการอักเสบ ลดอาการปวดบวม มะเร็งปอด และมะเร็งกล่องเสียง ในยาแผนโบราณ และ วโลก ยาเม็ด Ji-desengshe-yao-pain, BiyanQingdu Keli และยาแคปซูล Gongxuening ซึ่งเป็นยาจีนที่รู้จักมานานกว่า 10 ปี มีการจดสิทธิบัตรสำหรับรักษาอาการตกเลือดในสตรี (Liu *et al.*, 2014) การทดสอบทางคลินิกพบช่วยปรับภูมิคุ้มกัน รักษากระดูกหัก ข้ออักเสบ เนื้องอก อาการเจ็บปวดและการตกเลือดต่างๆ เป็นต้น ข้อควรระวังไม่ควรรับประทานใบดิบเนื่องจากอาจเป็นพิษได้ แม้จะสามารถนำมาใช้เป็นยารักษาโรคได้หลายชนิดก็ตาม

องค์ประกอบทางเคมีและสารสำคัญ สามารถแยกสารประกอบได้ 8 ชนิด คือ Falcarindiol, β -ecdysterone และ saponins 6 ชนิด ซึ่งมีฤทธิ์ต่อต้านมะเร็งอย่างมีนัยสำคัญ โดยโครงสร้างของ saponins มีฤทธิ์ต้านเนื้องอก และบรรเทาอาการบวม น้ำที่ปอดและกล้ามเนื้อหัวใจ (Shah *et al.*, 2012) เตียรอยด์ซาโปนินส์ (ไดโอเจนินและเพโนเจนินไกลโคไซด์) มีผลต่อการห้ามเลือด บรรเทาอาการปวด และลดไข้ (Mimaki *et al.*, 2000, Wang *et al.*, 2010)

Absorn (2020) รายงานว่า ตีนฮ้างดอยมีการเจริญเติบโตของลำต้นเหนือดิน (Aerial stem) สองลักษณะ คือ ต้นที่ออกดอกและไม่ออกดอก จากการศึกษาตัวอย่างพืชในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่ากล้วย และปางมะโอ ที่มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเล 1,046 – 1,394 เมตร พบเจริญเติบโตที่มีอุณหภูมิอากาศเฉลี่ย 24.64 ± 3.51 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 67.40 ± 12.95 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มแสงเฉลี่ย 237.66 ± 158.90 ลูเมนต่อตารางเมตร สภาพดินร่วนปนทรายเป็นกรดเล็กน้อย มีอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 8.01 กรัมต่อดิน 100 กรัม ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุในดินเฉลี่ย 20.57 เซนติโมลของประจุต่อกิโลกรัม

สัณฐานวิทยา ตีนฮ้างดอยมีดอกเป็นดอกเดี่ยวอยู่ด้านบนของลำต้น ออกจากกลางใบที่เรียงแบบฉัตรซึ่งประกอบด้วย ก้านดอก กลีบเลี้ยงหรือใบประดับ 4-8 กลีบ กลีบดอก 3-8 กลีบ ซึ่งโครงสร้างลดรูปเป็นเส้นคล้ายเส้นด้าย มีเกสรเพศผู้ 10-22 อัน และเกสรเพศเมียมีรังไข่ 1 อัน ที่มีไขอยู่ 2-38 อัน การเจริญเติบโตของลำต้นเหนือดินเกิดระหว่างช่วงเดือนเมษายนถึงมกราคม โดยต้นที่ออกดอกพ้นการพักตัวและแทงหน่อตั้งแต่เดือนเมษายน จากนั้นมีการเจริญของต้นและใบอ่อนแล้วแทงดอกจากกลางต้นช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม จากนั้นส่วนของใบจึงคลี่ออกช่วงเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน ดอกพัฒนาและบานช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม มีการพัฒนาผลและเมล็ดช่วงเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคมและเข้าสู่ระยะพักตัวช่วงเดือนกันยายนถึงมกราคม แล้วจึงแทงหน่อใหม่ในฤดูกาลต่อไป

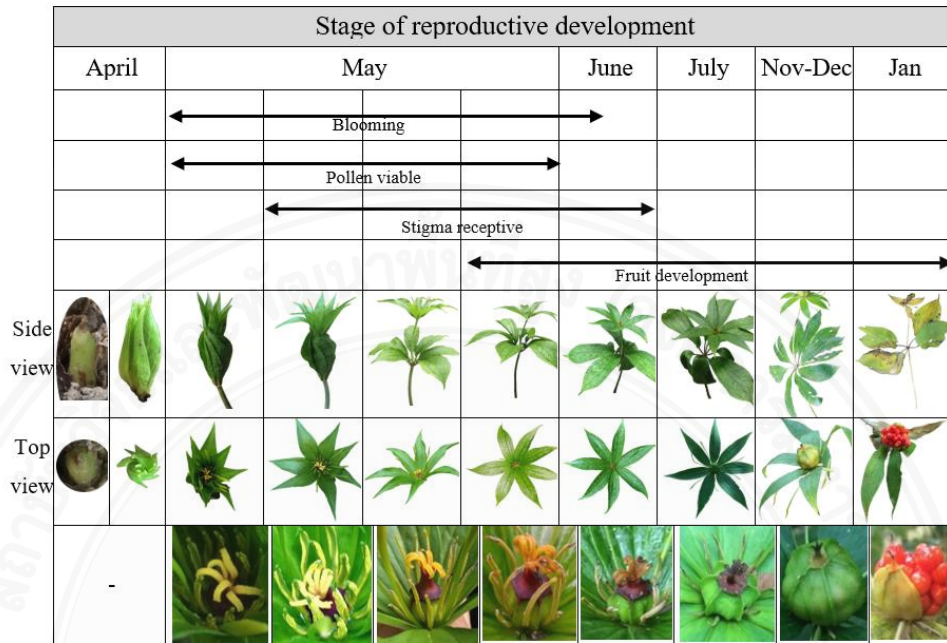
ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของตีนฮ้างดอยพบเกสรเพศเมียมีความพร้อมผสมพันธุ์นาน 35 วันนับจากดอกบาน เรณูมีชีวิต 15 วันนับจากดอกบาน และสามารถงอกได้ 25.90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสังเคราะห์ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ที่เติมน้ำตาลซูโครสความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดมีชีวิต 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทดสอบด้วยสารละลายเตตระโซเลียม ความเข้มข้น 0.1 และ 1 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดงอกได้ประมาณ 45.71 เปอร์เซ็นต์ หลังเพาะ 12-16 เดือน ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้สามารถนำไปใช้ในการปลูกเลี้ยง ปรับปรุงพันธุ์ รวมถึงการอนุรักษ์ตีนฮ้างดอย



ภาพที่ 1 วงจรการเจริญเติบโตของตีนฮ้างดอย 2 ลักษณะ คือ ต้นที่ไม่ออกดอก และต้นที่ออกดอก

ในธรรมชาติสามารถขยายพันธุ์ตีนฮ้างดอยได้ด้วยเมล็ดหรือเหง้าที่อาจหักเห้งงำทิ้งไว้ แต่เหง้ามักมีการเน่าได้บ่อยครั้งทำให้เกิดความเสียหายได้ การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดจึงเป็นทางเลือกหนึ่ง โดยต้นตีนฮ้างดอยที่ออกดอกสามารถติดผลในธรรมชาติเฉลี่ยได้มี 2-20 เมล็ด แต่หากช่วยทำการผสมพันธุ์จะสามารถช่วยให้สามารถติดผลได้มากขึ้นเฉลี่ย 10-200 เมล็ด ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้นพืช โดยมีช่วงเวลาการออกดอกและผสมพันธุ์ไม่กี่เดือนหลังออกดอก ประมาณ 2 เดือน (ปลายเมษายน-

พฤษภาคม) โดยใช้ละอองเกสรเพศผู้จากอับละอองเกสรเพศผู้ที่มีลักษณะยาวสีเหลืองที่แตกฟุ้งออกมา นำไปป้ายบนยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งอยู่กึ่งกลางดอก ในช่วงที่ดอกเริ่มบานช่วงแรก เนื่องจากเกสรเพศผู้มีช่วงความพร้อมสำหรับผสมพันธุ์ประมาณ 15-30 วันแรก เท่านั้น และเกสรเพศเมียมีช่วงความพร้อมสำหรับผสมพันธุ์ประมาณ 28-56 วัน



ภาพที่ 2 ช่วงเวลาการออกดอกและความพร้อมของเกสรเพศเมีย (pistil receptivity) ของตีนจิ้งจอก

หลังจากทำการผสมพันธุ์ ส่วนผลใช้เวลาพัฒนาการเจริญเติบโตประมาณ 180-210 วัน (มิถุนายน-มกราคม) เมล็ดภายในจึงแก่เปลี่ยนเป็นสีแดงส้ม และแตกออกมานอกผล ร่วงหล่นลงพื้นดินเพื่อรอการงอกต่อไป ในเวลานี้เราควรหาผ้าโปร่งหุ้มผลก่อนผลแตก เพื่อเก็บเมล็ดนำมาปลูกต่อไปได้ โดยเมล็ดที่ได้เมื่อนำมาทดสอบความมีชีวิต พบว่ามีความมีชีวิต 100 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำไปทดสอบเพาะให้งอก พบว่า เป็นพืชที่ใช้เวลาการงอกยาวนาน 12-16 เดือนหลังจากเมล็ด (อัปสร, 2565) เนื่องจากการพักตัวและบางชนิดมีพันธุกรรมที่เป็นหมัน (พวงพกา, 2560)

โรคสำคัญของตีนจิ้งจอก มีอยู่ 5 ชนิด ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายมากขึ้นอยู่กับลักษณะการเข้าทำลาย ได้แก่ (1) โรคราเขม่า เกิดจากเชื้อรา *Cercospora Fuligena* มักพบในใบแก่ด้านล่างของลำต้นแล้วลามขึ้นไปด้านบนใบ จะแสดงอาการจุดสีเหลืองแล้วขยายออก ใบที่เป็นโรคนั้นจะแห้งตาย (2) โรคเหี่ยว เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* ปรากฏอาการช้ากว่าเชื้อแบคทีเรียอื่น มักแสดงอาการเหี่ยวของใบต่างๆ ที่ใบยังเขียวอยู่ มีอาการเหมือนขาดน้ำ ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโตและใบเหี่ยว บริเวณโคนต้นจะเป็นแผลสีน้ำตาล ถอนต้นขึ้นมาที่รากจะมีการเน่า (3) โรคเหี่ยวหรือโรคเน่าของเหง้าและรากจากเชื้อแบคทีเรีย ชนิดแบคทีเรียราสโตเนีย (*Ralstonia solanacearum*) อาการใบเหี่ยวและม้วนเป็นหลอด มีสีเหลืองคล้ายอาการขาดน้ำโดยจะลุกลามจากส่วนล่างขึ้นไปยังส่วนปลายยอด และแห้งตาย บริเวณโคนต้นและจุดเจริญที่แตกออกมาใหม่จะมีลักษณะฉ่ำน้ำ และจะเน่าเปื่อย เหง้าจะเปื่อยยุ่ยและมีเมือกสีขาวซึมออกมาตรงบริเวณรอยแผลเกิดจากเหง้าพันธุ์ที่ติดเชื้อหรือในแปลงปลูกหรือดินมีเชื้อ 4) โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา ชนิด *Pythium* spp. โดยเชื้อโรคเข้าทำลายรากและลำต้นใต้ดิน ทำให้มีลักษณะเน่าเป็นสีน้ำตาล ต้นจะเฉาและแห้งตาย

เชื้อราชนิดนี้เจริญได้เป็นเวลานานในสภาพแห้งแล้ง 5) โรคใบจุด เกิดจากเชื้อรา *Alternaria* spp. เกิดผลที่ใบแล้วขยายตัวจากจุดเล็กๆ เป็นวงไม่ชัดเจน มีสีน้ำตาลกระจายอยู่ทั่วไป โดยรอบแผลจุดสีน้ำตาลจะแสดงอาการเหลืองล้อมรอบและเมื่อสภาพอากาศมีความชื้นสูง มีฝนตกชุก จะเร่งการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว อาการของโรคจะเกิดขึ้นได้กับทุกส่วนของต้น และทุกระยะการเจริญเติบโต จะชะงักการเจริญเติบโต การป้องกันโรคโดยใช้สารเคมีพวกที่มีทองแดงเป็นส่วนผสม ซึ่งสารกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อแบคทีเรียระยะกล้า (สุพัฒธนกิจ, 2563) ยังพบเชื้อราเอโดไมคอร์ไรซากระจายตัวอยู่ทุกส่วนของพืช ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาต่อการขยายพันธุ์ เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งนำชิ้นส่วนขยายพันธุ์มาฟอกฆ่าเชื้อด้วยน้ำยา Clorox สามารถลดอัตราการปนเปื้อนลงได้ (พวงผกา, 2560) ในปทุมมา นิยมแช่สารเคมีเพื่อป้องกันและกำจัดเชื้อโรคที่ติดมากับหัวพันธุ์ เช่น เมทาแลกซิลผสมเซพวิน นาน 10 นาที (โสระยา, 2558)

การปลูก/เพาะขยายพันธุ์/ดูแลรักษา National Exports Private Limited (2013) รายงานว่า ความมีชีวิตของเมล็ดอยู่ในระดับต่ำและเมล็ดไม่งอกในสภาวะโรงเรือนหรือห้องปฏิบัติการ แม้ทดสอบด้วยสารเคมีหลายชนิด การงอกของเมล็ดในพื้นที่ป่ามีอัตราการงอกน้อยมาก การเจริญเติบโตและการติดดอกใช้เวลาหลายปีจึงให้ผลผลิตที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ นอกจากนี้ การเก็บเกี่ยวพืชก่อนที่เมล็ดแก่ การสร้างเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำ และการพักตัวของเมล็ดเป็นภัยคุกคามหลักต่อการขยายพันธุ์ของพืชนี้ แนวทางการเพาะปลูกเพื่อการอนุรักษ์ของพืชชนิดนี้ หากส่วนหนึ่งของเหง้าที่มีหน่อถูกปล่อยทิ้งไว้ใต้ดิน เชื่อว่าพืชจะมีความยั่งยืนมากขึ้นและจะช่วยอนุรักษ์ประชากรไว้ได้ในอนาคต Social Forestry and Extension Division (2012) รายงานว่า เมล็ดและเหง้าสำคัญในการขยายพันธุ์ของพืชชนิดนี้ หากขุดออกไปจากป่าก่อนที่เมล็ดจะแก่จะทำให้ไม่มีการงอกใหม่ในอนาคต และพืชที่ยังไม่เจริญเต็มที่จะลดคุณภาพของสารออกฤทธิ์ในการผลิตผลิตภัณฑ์อีกด้วย การปลูกที่เหมาะสมควรปลูกดินฮังคอยด้วยเหง้า โดยหยาบยอดแหลมที่ปลายด้านหนึ่งขึ้น กลบด้วยดินที่อุดมด้วยฮิวมัสประมาณ 5 เซนติเมตร (2 นิ้ว) ไม่ควรปล่อยให้แห้งในช่วงฤดูแล้ง ดังนั้นการรดน้ำอย่างสม่ำเสมอจึงเป็นสิ่งสำคัญ ควรคลุมด้วยหญ้าและปล่อยให้พืชไม่ถูกรบกวนพืชเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีค่า pH อยู่ระหว่าง 5.6-7.5 เช่น ดินที่เป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง ชอบดินร่วนปนทราย การเพาะด้วยเมล็ด ควรหว่านเมล็ดทันทีที่สุกในช่วงปลายฤดูร้อนในที่ร่ม ควรปลูกลงกระถางที่ค่อนข้างลึกเพื่อให้ต้นกล้าถูกรบกวนและสามารถเติบโตได้ในช่วงสองปีแรก จึงทำการย้ายปลูกและอนุบาลต่ออีกอย่างน้อยหนึ่งปีก่อนนำไปปลูกต่อ ดินฮังคอยเป็นพืชที่งอกช้า โดยใช้เวลาประมาณเจ็ดเดือนในการงอกจากเมล็ด เนื่องจากเมล็ดมีการพักตัวซึ่งอาจเป็นเพราะการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนเอนโดฮอร์โมนหลายชนิด การพัฒนาของสารยับยั้ง และการเพิ่มขึ้นของการสะสมของวัตถุในช่วงระยะการเจริญเติบโตทางสรีรวิทยาของเอ็มบริโอ เป็นต้น ความลึกของดินที่เหมาะสมในการเพาะเมล็ดคือประมาณ 1 เซนติเมตร และควรคลุมหน้าดินเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์การงอก สำหรับการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังการเจริญเติบโตและการงอกของเมล็ดคือ 18-20 องศาเซลเซียส และปัจจัยแวดล้อมในการขยายพันธุ์มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชชนิดนี้เป็นอย่างยิ่ง Parajuli (2023) รายงานว่า แสงอาจเป็นปัจจัยสำคัญในระหว่างการงอกของเมล็ด

Cheng et al. (2021) ศึกษาการขยายพันธุ์ดินฮังคอยด้วยเหง้าจากต้นที่มีอายุ 4 ปี โดยแบ่งเหง้าให้มีตาเกาอย่างน้อย 5 ตา และปลูกโดยใช้ขี้เถ้ารองพื้นและคลุมเหง้าก่อนกลบดินเพื่อฆ่าเชื้อเป็นเวลา 3 ปี พบว่าสามารถเจริญเติบโตได้ 118.42-128.57 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

จากหัวพันธุ์ที่ใช้ทดสอบ จึงยังไม่เป็นวิธีการที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์ Danu *et al.* (2015) ศึกษาการขยายพันธุ์ต้นฮ้างโดยวิธีแบ่งเหง้า ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต ได้แก่ GA และ IBA พบว่า ใช้ GA ความเข้มข้น 100 มก./ลิตร ร่วมกับ IBA 100 มก./ลิตร แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและการแตกรากสูงสุด ซึ่งปลูกในดิน:ดินร่วน:ทราย (3:2:1) Sakutemsu *et al.* (2015) ศึกษาการขยายพันธุ์ด้วยการตัดเหง้า พบว่าประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เหง้ายังไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เจริญเติบโต ส่วนเหง้าที่มีตาหน่อเกิดส่วนใหญ่เป็นหน่อที่มีการพักตัวสูงในช่วง 4-5 เดือนแรก การศึกษาแสดงให้เห็นว่าความยาวและจำนวนหน่อมีความสำคัญต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยา การรกราก และคณะ (2556) ทำการศึกษาการขยายพันธุ์ต้นฮ้างในสภาพหลอดทดลองด้วยการทำลายการพักตัวของเมล็ด พบว่า เมล็ดที่แกะเปลือกและไม่แกะเปลือกหุ้มไม่สามารถงอกได้ทั้งในอาหารทั้งสูตร MS และ Gamborg B5 และเมล็ดที่ไม่แกะเปลือกเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นาน 4 สัปดาห์ สลับกับ 15 องศาเซลเซียส นาน 4 สัปดาห์ พบว่า ไม่สามารถชักนำให้เมล็ดงอกได้

2.2.4 การขยายพันธุ์พืชหัว

โสระยา (2558) รายงานว่า พืชที่มีลำต้นแปรรูปเป็นหัวใต้ดิน ส่วนใหญ่การสร้างหัวเริ่มขึ้นเมื่อการเจริญเติบโตของอวัยวะเหนือดินหยุดลงและเริ่มมีการลำเลียงอาหารมาเก็บไว้ยังอวัยวะสะสมอาหารใต้ดิน และเกิดขึ้นในขณะที่พืชกำลังออกดอก การพัฒนาหัวใหม่ขึ้นอยู่กับความสามารถในการลำเลียงอาหารจากแหล่งสร้างมาเก็บไว้ และพืชหลายชนิดความยาววันมีอิทธิพลต่อการลำเลียงอาหารจากแหล่งสร้างไปสู่แหล่งรับและความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแสง ความมืด พฤติกรรมของพืชที่เกิดขึ้นในรอบ 24 ชั่วโมง (circadian rhythms) ในช่วงของการสังเคราะห์แสงและการสร้างน้ำตาล โดยมีไฟโตโครมเข้ามาเกี่ยวข้อง ตามทั่วไปพบการสะสมน้ำหนักรากและการเจริญเติบโตของพืชมากขึ้นในสภาพวันยาวมากกว่าวันสั้น เช่น การสร้างหัวของไฮยาซินถูกควบคุมโดยระดับของกรดแอบไซสิกซึ่งถูกชักนำโดยสภาพอุณหภูมิต่ำ การสร้างหัวของมันฝรั่งพบว่าการแบ่งเซลล์และขยายขนาดของเซลล์เพิ่มขึ้น การให้สารควบคุมการเจริญเติบโตช่วยเพิ่มความหนาและการบวมพอง

พืชประเภทหัวสามารถใช้เป็นส่วนขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ ซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น การแยกหัว (bulb separation) การชำต้น (stem cutting) การตัดชำหัวหรือการแบ่งหัว (bulb cutting หรือ bulb division) พืชหัวแบบ rhizome เป็นของพืชทั่วไปมีรูปร่างไม่แน่นอน มีการเจริญเติบโตออกทางด้านข้าง (sympodial) ขนานกับผิวดิน ประกอบด้วยส่วนข้อและปล้องปรากฏชัดเจน ตามข้อมีใบเกล็ดหุ้มส่วนตาไว้ซึ่งสามารถแตกออกเป็นลำต้นเหนือดินได้ มักใช้วิธีแบ่งหัวหรือแยกหัวโดยตัดแยกส่วนหัวออกเป็นชิ้นเล็กให้มีตาติดอยู่อย่างน้อย 1-2 ตา และทาบริเวณแผลด้วยปูนแดง ผึ่งให้แห้ง แล้วจึงนำไปปลูก เช่น พุทธรักษา ขิง ใริส เป็นต้น ปัจจัยที่มีผลต่อการขยายพันธุ์พืชหัว ได้แก่ (1) แสง ทั้งปริมาณแสง ความยาววัน และความยาวคลื่น (2) น้ำและความชื้น (3) อุณหภูมิ เพื่อกระตุ้นการออกราก และ (4) ธาตุอาหาร

การขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ ด้วยวิธีการเพาะเมล็ด การเจริญเติบโตและสร้างหัวใหม่ที่ได้ในปีแรกมีขนาดเล็กมาก จำเป็นต้องปลูกดูแลต่อไป วัสดุเพาะเมล็ดมีส่วนผสมมาตรฐานประกอบด้วยหน้าดิน พีทมอส และทราย อัตรา 2:1:1 ปัจจุบันนี้ส่วนใหญ่ใช้วัสดุไร้ดิน เช่น พีทมอส ทราย ขุยมะพร้าว ทรายผสมถ่านกลบ เป็นต้น เมล็ดพืชบางชนิดต้องการสภาพที่เหมาะสมจึงจะงอกได้ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดคือ (1) อุณหภูมิ เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการควบคุมระยะเวลาในการงอก ทั้งในส่วนของการงอกและการงอกและอัตราการงอก ซึ่งต้องการอุณหภูมิแตกต่างกัน (2) น้ำ วัสดุเพาะที่มีความละเอียดกว่าจะช่วยทำให้เมล็ดได้รับความชื้นสม่ำเสมอมากกว่า เมื่อเมล็ดงอก

แล้วปริมาณน้ำที่พืชต้องการขึ้นอยู่กับความสามารถในการดูดน้ำของระบบรากพืชแต่ละชนิด (3) ออกซิเจน มีความจำเป็นสำหรับการหายใจของเมล็ดขณะกำลังงอก การให้น้ำมากเกินไปขณะเพาะเมล็ด ทำให้ช่องว่างระหว่างวัสดุเพาะเต็มไปด้วยน้ำเมล็ดอาจขาดออกซิเจนได้ (4) แสง ความยาววัน และความยาวคืน มีบทบาทต่อการชักนำให้เกิดการพักตัวและการงอกของเมล็ด อย่างไรก็ตามพบว่าแสงสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดบางชนิดได้เช่นกัน ตัวอย่างในดอกตี่งการเพาะเมล็ดควรแกะเปลือกหุ้มชั้นนอกเมล็ดออกเพื่อให้มีเปอร์เซ็นต์การงอกเพิ่มขึ้น ถ้าแช่น้ำนาน 2 วัน (เปลี่ยนน้ำทุกวัน) ก่อนนำมาเพาะจะทำให้เมล็ดงอกเร็วขึ้น เปอร์เซ็นต์ความงอกจะเพิ่มมากขึ้น และการแช่เมล็ดด้วยสารละลายจิบเบอเรลลิน (GA) ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/ลิตร เมล็ดงอกเร็วขึ้นประมาณ 10 วัน และมีเปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่าการเพาะเมล็ดทันทีประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์

การพักตัวของพืช

พืชหัว (geophyte) มีการสะสมอาหารไว้ในอวัยวะพิเศษที่เจริญอยู่ใต้ดิน ช่วยให้พืชมีอาหารไว้ใช้ในเวลาที่สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมตามฤดูกาลที่เปลี่ยนไป เช่น ฤดูหนาว ฤดูแล้ง ช่วงที่ขาดแคลนน้ำ อุณหภูมิสูง-ต่ำเกินไป ซึ่งพืชหัวส่วนใหญ่เข้าสู่ระยะพักตัว เป็นวิวัฒนาการของพืชที่พยายามปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิต โดยก่อนการพักตัวพืชจะเก็บสะสมอาหารไว้ในส่วนของลำต้น/รากที่อยู่ใต้ดิน อาหารที่สะสมไว้จะช่วยให้พืชสามารถดำรงชีวิตผ่านพ้นช่วงเวลาวิกฤตดังกล่าว เมื่อถึงฤดูกาลที่สภาพแวดล้อมเหมาะสมก็สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้

การพักตัวของพืชหัว หรือหมายถึงการหยุดเติบโตชั่วคราวของอวัยวะที่เป็นจุดเจริญของพืช แบ่งเป็น 3 แบบ คือ (1) ecodormancy เป็นการพักตัวที่เกิดจากการชักนำของสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม (2) paradormancy เป็นการพักตัวที่เกิดขึ้นจากสภาพภายในพืชบริเวณที่ไม่ใช่จุดเจริญ (3) endodormancy หรือ true dormancy เป็นการพักตัวที่เกิดจากปัจจัยภายในบริเวณจุดเจริญ เช่น ความต้องการสภาพเยือกแข็ง หรือความต้องการสภาพความยาววันที่เฉพาะของเนื้อเยื่อ ซึ่งมีผลกระทบต่อกระบวนการเจริญเติบโต เช่น การงอก การออกดอก การเจริญเติบโตทางลำต้น ทั้งส่วนของเมล็ด หัวพันธุ์ หรือตาของพืช นอกจากนี้ปริมาณกรดแอบซิสสิก (ABA) เพิ่มขึ้นในต้นที่มีการสร้างหัวใหม่หรือสร้างดอก อย่างไรก็ตามพืชแต่ละชนิดอาจมีความแตกต่างไปเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่ต่างไปจากเดิม ทั้งนี้การพักตัวเกิดจากทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในพืช

การทำลายการพักตัวในพืชหัวบางชนิด เช่น ในเกลติโอลัสมีการพักตัวประมาณ 2-4 เดือน อุณหภูมิต่ำประมาณ 2-10 องศาเซลเซียส ช่วยเร่งการงอกของหัว ขณะหัวพันธุ์ระยะพักตัวมีการเพิ่มปริมาณน้ำตาล แต่ปริมาณแป้งลดลง ในหัวกำลังงอกมีปริมาณออกซินเพิ่มขึ้น กิจกรรมของเอนไซม์ PEP เพิ่มขึ้น GA_3 ทำให้หัวงอกและออกดอกเร็วขึ้น การใช้อุณหภูมิต่ำสามารถทำลายการพักตัวได้ และการรมหัวพันธุ์ด้วย ethylene chlorohydrin ความเข้มข้น 3-5 มิลลิกรัมต่อลิตร (40 เปอร์เซ็นต์) นาน 3-5 วัน ช่วยเร่งการงอกของหัวย่อยได้แต่ขึ้นกับพันธุ์ด้วย การใช้สารอีเทรล 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ช่วยเร่งการงอกของหัวได้ การแช่หัวพันธุ์ด้วยสารละลาย benzyladenine ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 24 ชั่วโมง ตามด้วยการแช่สารละลาย GA_3 ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ช่วยกระตุ้นการงอกและการเติบโตของราก ในลิลลี่ การใช้ GA_{4+7} 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตรอย่างเดียว หรือใช้ร่วมกับ BA 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ช่วยกระตุ้นการงอกและการออกดอก ในขณะที่การใช้ GA_3 ไม่มีผล การงอกของหัวพันธุ์ลิลลี่เกี่ยวข้องกับปริมาณโปรตีนในหัว เมื่อได้รับสภาพอุณหภูมิต่ำ หรือ GA_3 ทำให้ปริมาณโปรตีนในหัวเพิ่มขึ้น และหัวงอกเร็วขึ้น เป็นต้น

การพักตัวของเมล็ด (ลีลล์, 2546) หมายถึงเมล็ดที่ไม่สามารถงอกได้แม้จะได้รับปัจจัยต่างๆ ที่จำเป็นต่อการงอกครบถ้วนเพียงพอ เป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการพัฒนาของเมล็ดความสามารถในการต้านทานต่อสภาพหนาวเย็น ความแห้งแล้ง และปัจจัยสภาพแวดล้อมที่จำกัด ซึ่งจะไปหยุดหรือลดกระบวนการทางเมตาบอลิซึมของเซลล์ลง มีไว้เพื่อการสืบพันธุ์หรือขยายพันธุ์ การพักตัวของเมล็ดส่วนใหญ่มีกลไกการควบคุมที่ซับซ้อนและมากกว่า 1 ปัจจัย การพักตัวของคัพภะ (embryo) ในพืชบางชนิดเกิดจากอิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโตหรือจากองค์ประกอบภายในเมล็ดที่ยังพัฒนาไม่สมบูรณ์และต้องการช่วงเวลาหนึ่งในการเก็บรักษา การแก้การพักจำเป็นต้องมีหลายวิธี เช่น การใช้ระยะเวลาตามธรรมชาติ การใช้อุณหภูมิต่ำ การใช้อุณหภูมิสลับ การใช้สารเคมีเพื่อทำลายสารยับยั้ง เช่น จิบเบอเรลลิน (ใช้ได้ผลดีในพืชหลายชนิด) ไซโตไคนิน (ไปลบลาสสารยับยั้งพวก ABA แต่มักทำให้ต้นอ่อนผิดปกติ) เอธิลีน การใช้แสง และการใช้วิธีการหรือสารเคมี เช่น ตัด ฝน ทูบ กรดกำมะถัน H_2SO_4

2.2.5 พระราชบัญญัติคุ้มครองและส่งเสริมภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย พ.ศ. 2542

ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 116 ตอนที่ 120 ก. ลงวันที่ 29 พฤศจิกายน 2542 และมีผลบังคับใช้เมื่อ วันที่ 27 พฤษภาคม 2543 มีวัตถุประสงค์ในการคุ้มครองและส่งเสริมภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยอย่างเป็นรูปธรรมโดยให้มูลค่าแก่ภูมิปัญญาดั้งเดิม โดยเฉพาะภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย ในทรัพย์สินทางปัญญาและการให้การคุ้มครองสมุนไพรควบคุมตามประกาศกำหนดตลอดจนพื้นที่ที่เป็นถิ่นกำเนิดฐานะส่งเสริมและพัฒนาสมุนไพร โดยมีกองทุนภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยให้การสนับสนุน ภายใต้การดูแลของกรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข

พระราชบัญญัติฯ ฉบับนี้เป็นหนึ่งในกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาที่มีในประเทศไทย และเป็นกฎหมายฉบับเดียวในโลกที่มีวัตถุประสงค์เพื่อคุ้มครองและส่งเสริมภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยและความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อให้มีมาตรการคุ้มครองและส่งเสริมให้เอกชน ชุมชน และองค์กรเอกชน ตระหนักถึงคุณค่าของภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยและสมุนไพร และมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ พัฒนา และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน เป็นกฎหมายที่บัญญัติขึ้นมาเพื่อป้องกันการฉกฉวยทรัพย์สินทางปัญญาและองค์ความรู้ทางการแพทย์แผนไทย โดยใช้หลักการของกฎหมายคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาผสมผสานกับหลักการเข้าถึงทรัพยากรชีวภาพของอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพในการให้ความคุ้มครอง (สำนักคุ้มครองภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย และสมุนไพร, 2553)

โดยหมวดสำคัญคือ หมวดที่ 3 การคุ้มครองสมุนไพร

- กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัย หรือส่งออกสมุนไพรควบคุมหรือจำหน่าย หรือแปรรูปสมุนไพรควบคุมเพื่อการค้า

- กำหนดให้มีการจัดทำแผนจัดการเพื่อคุ้มครองสมุนไพร

- กำหนดเขตพื้นที่คุ้มครองสมุนไพร

1) การคุ้มครองสมุนไพรและบริเวณถิ่นกำเนิดของสมุนไพร มีมาตรการดำเนินการในพื้นที่ 3 ประเภท ดังนี้

1.1) พื้นที่เขตอนุรักษ์ เพื่อประโยชน์ในการคุ้มครองสมุนไพรและบริเวณถิ่นกำเนิดของสมุนไพร ในพื้นที่เขตอนุรักษ์ที่มีระบบนิเวศตามธรรมชาติหรือมีความหลากหลายทางชีวภาพหรืออาจได้รับผลกระทบกระเทือนจากการกระทำของมนุษย์ได้โดยง่าย คณะรัฐมนตรีสามารถพิจารณา

ให้ความเห็นชอบแผนปฏิบัติการ เรียกว่า “แผนจัดการเพื่อคุ้มครองสมุนไพรร” ซึ่งรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขจัดทำและเสนอให้คณะรัฐมนตรีพิจารณาแผนฯ

1.2) พื้นที่นอกเขตอนุรักษ์ พื้นที่นอกเขตอนุรักษ์ที่มีระบบนิเวศตามธรรมชาติ หรือมีความหลากหลายทางชีวภาพที่อาจถูกทำลาย หรืออาจได้รับผลกระทบกระเทือนจากการกระทำของมนุษย์ได้โดยง่ายหรือมีการเข้าไปใช้ประโยชน์จากสมุนไพรมีลักษณะเป็นการเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ หรือมีการลดลงของพันธุกรรมหรือทางราชการมีวัตถุประสงค์จะส่งเสริมให้ประชาชนได้มีส่วนร่วมในการจัดการบริหารการพัฒนาและการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรรในพื้นที่นั้น สามารถกำหนดให้พื้นที่นั้นเป็นเขตพื้นที่คุ้มครองสมุนไพรรเพื่อประโยชน์ในการร่วมมือและประสานงานให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการบริหารพื้นที่คุ้มครองสมุนไพรรหรือใช้ประโยชน์จากสมุนไพรร

1.3) ที่ดินของเอกชน เพื่อสนับสนุนให้เอกชนมีส่วนร่วมในการคุ้มครองส่งเสริมและพัฒนาสมุนไพรร เจ้าของหรือผู้ครอบครองที่ดินที่เป็นถิ่นกำเนิดของสมุนไพรรหรือที่ดินที่จะใช้ปลูกสมุนไพรร สามารถนำที่ดินนั้นไปขอขึ้นทะเบียนต่อนายทะเบียน เพื่อขอรับความช่วยเหลือหรือขอรับการสนับสนุนต่อไป

2) สถานการณ์ปัจจุบัน

สวพส. ได้ยื่นขอคุ้มครองสมุนไพรรพื้นที่เขตอนุรักษ์สมุนไพรรและถิ่นกำเนิดจำนวน 2 แห่ง คือ (1) พื้นที่เขตอนุรักษ์ป่าชุมชนบ้านโป่งคำ หมู่ที่ 5 ในเขตป่าสงวนป่าแม่ น้ำน่าน ตะวันออกตอนใต้ อำเภอสันติสุข จังหวัดน่าน พื้นที่ 562.60 ไร่ (2) พื้นที่เขตอนุรักษ์บ้านป่าเกี๊ยะ หมู่ที่ 18 ตำบลท่าก้อ อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย พื้นที่ 215.54 ไร่ และประกาศราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 28 มิถุนายน 2556 และ 16 มีนาคม 2565 ตามลำดับ

โดยพื้นที่เขตอนุรักษ์บ้านป่าเกี๊ยะ ตำบลท่าก้อ อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ชุมชนได้รับการจัดสรรงบประมาณจากกรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก สำหรับดำเนินงานในปีงบประมาณ 2565 ครอบคลุม 3 แผนงาน 8 มาตรการ กิจกรรมเช่น แต่งตั้งคณะกรรมการอนุรักษ์สมุนไพรรและถิ่นกำเนิดและบทบาทหน้าที่ จัดทำระเบียบการใช้สมุนไพรรในพื้นที่อนุรักษ์ จัดการประชุมและประชาคมหมู่บ้านในเขตชุมชนพื้นที่หรือหมู่บ้านที่มีเขตติดต่อกับพื้นที่เขตอนุรักษ์ จัดทำป้ายสัญลักษณ์บอกขอบเขตพื้นที่ จัดทำป้ายแผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่อนุรักษ์/กฎระเบียบหรือเงื่อนไขการอนุญาตให้บุคคลเข้าใช้พื้นที่เขตอนุรักษ์ จัดกิจกรรมการสร้างจิตสำนึกด้านสมุนไพรร จัดทำเส้นทางเดินสำรวจสมุนไพรรเชิงอนุรักษ์และป้ายองค์ความรู้พืชสมุนไพรร ปลูกพันธุ์พืชและขยายพันธุ์สมุนไพรร จัดตั้งจุดเรียนรู้ จัดทำสื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ สนับสนุนการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มของพืชสมุนไพรร การดำเนินงานที่ผ่านมา

ชุมชนได้จัดตั้งคณะกรรมการอนุรักษ์ฯ จำนวน 9 คน ในชุมชน และเสนอจัดตั้งคณะทำงานระดับหน่วยงานร่วม จำนวน 15 หน่วยงาน ได้แก่ นายอำเภอแม่สรวย (ประธาน) สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 2 จังหวัดเชียงราย (กรมป่าไม้) (รองประธาน) หน่วยป้องกันและพัฒนาป่าไม้แม่สรวย จ.เชียงราย (กรมป่าไม้) องค์การบริหารส่วนตำบลท่าก้อ กำนันตำบลท่าก้อ ศูนย์การศึกษากระบอบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอแม่สรวย สำนักงานเกษตรอำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย สำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอแม่สรวย สำนักงานสาธารณสุขอำเภอแม่สรวย โรงพยาบาลแม่สรวย โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลท่าก้อ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ผู้แทนชุมชนบ้านป่าเกี๊ยะ (ผู้ใหญ่บ้านบ้านป่าเกี๊ยะ)

และสาธารณสุขจังหวัดเชียงราย (เลขา) นอกจากนั้นยังได้ กำหนดระเบียบการใช้สมุนไพรในพื้นที่อนุรักษ์ร่วมกัน จำนวน 8 ข้อ ได้แก่

(1) ห้ามคนชุมชนใกล้เคียง และบุคคลภายนอก เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่อนุรักษ์ หากฝ่าฝืนจะปรับไม่เกิน 5,000 บาท หรือตามกฎหมายระเบียบชุมชน และปรับค่าเสียหายจากการเก็บสมุนไพรเป็น 2 เท่า ของคนในชุมชน พร้อมยึดของกลางทั้งหมด

(2) คนในชุมชนบ้านป่าเกี๊ยะ สามารถเก็บหาสมุนไพรที่เกิดขึ้นในพื้นที่อนุรักษ์มาใช้ประโยชน์และใช้ขยายพันธุ์ได้ แต่ห้ามให้สูญพันธุ์ และต้องแจ้งให้คณะกรรมการอนุรักษ์ทราบก่อนทุกครั้ง

(3) ช่วงเดือนธันวาคม-มิถุนายน ของทุกปี หากไม่จำเป็นจะไม่อนุญาตให้เก็บหาสมุนไพรบางชนิดมาใช้ประโยชน์ เนื่องจากเป็นช่วงพักการเจริญเติบโตของพืชสมุนไพร

(4) หากต้องการจำหน่ายสมุนไพร จะต้องปลูกเองในพื้นที่ทำกินของตน

(5) ถ้าผู้ใดใช้ประโยชน์จากพื้นที่อนุรักษ์ โดยไม่ได้รับอนุญาต จะถูกปรับตามมติของคณะกรรมการอนุรักษ์ โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

(5.1) ผู้กระทำความผิดครั้งแรกกล่าวตักเตือน ครั้งที่สองปรับพร้อมยึดเครื่องมือและของกลางทั้งหมด

(5.2) การขุดกล้าสมุนไพรในพื้นที่อนุรักษ์ที่มีใช้การขยายพันธุ์ ปรับต้นละ 500 บาท

(5.3) นำพืชสมุนไพรออกจากป่าอนุรักษ์ ปรับต้นละ 500 บาท ถ้าเป็นเปลือก ราก ใบ ปรับกิโลกรัมละ 500 บาท

(5.5) หากเป็นคนชุมชนใกล้เคียง และบุคคลภายนอก เข้ามาจะปรับ 2 เท่า

: หากตกลงกันในชุมชนไม่ได้ จะส่งดำเนินคดีตามกฎหมาย

: เงินที่ปรับได้ จะนำไปใช้ในด้านสาธารณะประโยชน์ หรือเกี่ยวกับการอนุรักษ์สมุนไพร

(6) คณะกรรมการอนุรักษ์ มีอำนาจให้การกล่าวตักเตือน ตรวจสอบ จับกุม ตัดสินได้ โดยไม่ผ่านกรรมการหมู่บ้าน

(7) คณะกรรมการอนุรักษ์มีอำนาจในการเรียกประชุมกับสมาชิกในชุมชนได้

(8) ระเบียบการใช้สมุนไพรในพื้นที่อนุรักษ์ อยู่ภายใต้กฎระเบียบข้อบังคับของชุมชนว่าด้วยการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และการพัฒนาชุมชนอีกชั้นหนึ่ง

2.3 สมมติฐานงานวิจัย

2.3.1 หากมีข้อมูลด้านเภสัชวิทยาและสารสำคัญของชาอัสสัมจากแหล่งปลูกสำคัญบนพื้นที่สูง จะช่วยให้มีพืชทางเลือกในการเพิ่มมูลค่าชาอัสสัมเป็นพืชเศรษฐกิจให้กับชุมชนบนพื้นที่สูง

2.3.2 หากมีวิธีการเพาะขยายพันธุ์ต้นอ้อยดอยที่สามารถเพิ่มผลผลิตได้ จะทำให้เป็นพืชทางเลือกในการปลูกเพื่อสร้างเศรษฐกิจในชุมชนบนพื้นที่สูง และช่วยลดความเสี่ยงในการสูญพันธุ์

2.3.3 หากมีกระบวนการอนุรักษ์และฟื้นฟูพืชสมุนไพรแบบมีส่วนร่วม จะทำให้ชุมชนมีการใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพรได้อย่างยั่งยืน

2.4 กรอบการวิจัย



ภาพที่ 3 กรอบการวิจัย