

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

ตะไคร้ต้นมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Litsea cubeba* Pers. จัดอยู่ในวงศ์ Lauraceae ชื่อที่ท้องถิ่นเรียก จะไล่ต้น(เชียงใหม่) ตะไคร้(กาญจนบุรี) ตะไคร้ต้น(เลย) (เต็ม, 2523) ตะไคร้(ถิ่น) เกลือ(ลัวะ) นือซื่อ(มูเซอแดง) (เขาวนิต, 2539) พบในประเทศไทยบริเวณป่าดิบเขาที่อยู่ในระดับความสูง 950-1,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (เบญจวรรณ, 2542) และพบตะไคร้ต้นได้ในหลายประเทศเช่น อินเดีย มาเลเซีย ใต้หวัน ที่ระดับความสูง 1,500-2,300 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (สตี และปราณี, 2524) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กสูง 3-5 เมตร ลำต้นเกลี้ยง ไม่มีขนปกคลุม ใบเดี่ยว รูป oblong-elliptic เรียงสลับ ท้องใบมีสีเขียวนวล แผ่นใบมีจุด ดอกออกเป็นช่อสั้นๆรวมกันเป็นกระจุกบริเวณซอกใบใกล้ปลายกิ่ง ดอกย่อยเป็นแบบ dioecious มี perianth 6 กลีบ สีขาวนวลหรือสีครีม เรียงเป็น 2 วง วงละ 3 กลีบ มีเกสรตัวผู้จำนวนมาก เกสรตัวเมียมีรังไข่แบบ superior มี 1 ovule ผลแบบ drupe รูป globose และมีกลิ่นหอมแรง (ภาพที่ 1) สามารถขยายพันธุ์ได้ด้วยเมล็ด (ทิพย์สุตา, 2541)

สำหรับองค์ประกอบทางเคมีของตะไคร้ต้น จากรายงานของ สตี และปราณี (2524) ซึ่งทำการทดลองกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากผลตะไคร้ต้นด้วยการกลั่นไอน้ำ โดยเก็บผลตะไคร้ต้นที่อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ใช้ผลตะไคร้ต้นจำนวน 2 กิโลกรัม กลั่นเป็นเวลานาน 2 ชั่วโมง ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ย 3.04% และได้ศึกษาองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยโดยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี(GC) พบ citral ปริมาณมากที่สุดถึง 49.6% limonone 25.3% จากวิธีการเช่นเดียวกันนี้ Nath and Hazarika (1996) ได้ศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากใบ ก้าน และผลของตะไคร้ต้นในประเทศอินเดีย พบ limonone 78.3%, citronellol 27.0% และ citronellal 76.5% กรมป่าไม้ (2531) รายงานว่า การกลั่นด้วยไอน้ำจากผลตะไคร้ต้นจำนวน 2 กิโลกรัม เป็นเวลานาน 2 ชั่วโมงจะได้เปอร์เซ็นต์ของน้ำมันหอมระเหย 3.10% และศึกษาองค์ประกอบทางเคมีโดยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี พบ citral 55%, limonone 22% และ methylheptenone 6.8% นอกจากนี้ เบญจวรรณ (2542) ได้ทดลองสกัดน้ำมันหอมระเหยจากผลตะไคร้ต้น และทำการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก โดยใช้เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี และ

แมสสเปกโทรเมตรี พบองค์ประกอบหลักในน้ำมันหอมระเหย ได้แก่  $\alpha$ -pinene, limonene และ geranial



ก.



ข.



ค.



ง.

ภาพที่ 1 ส่วนต่างๆของตะไคร้ต้น

ก. ลำต้น

ข. ใบ

ค. ดอก

ง. ผล

## 2.1 การขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ดและการปักชำ

การขยายพันธุ์ไม้ยืนต้นส่วนใหญ่จะนิยมขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด หรือปักชำกิ่ง ซึ่งหลายกรณีต้องมีเทคนิคพิเศษร่วมด้วย และลักษณะของส่วนขยายพันธุ์ก็มีส่วนสำคัญเช่นกัน เช่นการใช้ GA<sub>3</sub> ความเข้มข้นตั้งแต่ 200-1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร แคมเบิ้ลีนาน 12 ชั่วโมงจะขจัดการพักตัวของสรีรวิทยาในเมล็ดพืชหลายชนิด (นันทิยา, 2538) ส่วนการปักชำกิ่งมีรายงานความสำเร็จในการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตประเภทออกซินในไม้ยืนต้นหลายชนิด เช่น ในต้นทับทิมใช้ IBA ความเข้มข้น 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้เปอร์เซ็นต์การออกรากสูงสุดเมื่อใช้การปักชำกิ่งแก่ เปรียบเทียบกับกิ่งอ่อน (Panda and Das, 1992) และการใช้ IBA 2,500 มิลลิกรัมต่อลิตร ต้นมะกอก (olive) สามารถชักนำให้เกิดรากได้เช่นกัน (Pandey and Sinha, 1992) นอกจากนั้นพวกไม้ดอกยืนต้นมีการใช้ IBA ความเข้มข้น 6,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้เปอร์เซ็นต์การออกรากสูงสุดและยังให้จำนวนรากและเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงด้วย (Bhaattacharjee and Balakrishna, 1993) การใช้ IBA ความเข้มข้น 2,500 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 3-5 นาที ในต้นครามป่า (*Caryopteris incana*) ชักนำให้เกิดรากมากที่สุด (Chun *et al.*, 1992) และในประยงค์ สามารถใช้ เซราคิกซ์เบอร์ 3 หรือใช้ IBA 4,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ปักชำกิ่งแก่ให้เปอร์เซ็นต์การออกรากและจำนวนรากมากที่สุด (ประทุมพร, 2538)

## 2.2 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในสภาพปลอดเชื้อสามารถทำได้สำเร็จในพืชหลายชนิด โดยใช้ชิ้นส่วนต่างๆของพืชที่กำลังมีอัตราการเจริญเติบโตสูง เช่น ปลายยอด ตา ราก เอ็มบริโอ เป็นต้น โดยนำมาเลี้ยงบนอาหารปลอดเชื้อที่ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง สารอินทรีย์ สารควบคุมการเจริญเติบโต ตลอดจนการปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม แต่อย่างไรก็ตามนับถึงปัจจุบันไม่มีรายงานเกี่ยวกับการขยายพันธุ์เนื้อเยื่อตะไคร้ดิน จึงได้ค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับพืชที่ใกล้เคียงมาเป็นแนวทางในการทำการทดลองครั้งนี้ จากงานด้านไม้ผลยืนต้นมีการรายงานของสาธิต (2529) ซึ่งศึกษาการเลี้ยงเนื้อเยื่อจากส่วนของปล้อง ช่อ และก้านใบของกีวีฟรุตพันธุ์รูโน (*Actinidia chinensis* Planch.) บนอาหารสูตร MS ที่เติม BA 30% ร่วมกับ 2-iso-pentyl adenine (2-iP) 70 % ปรากฏว่า ส่วนของปล้องจะเกิดต้นใหม่ได้ดีที่สุดเฉลี่ย 7 ต้นต่อชิ้นส่วนพืช ในการ

ศึกษาการเลี้ยงตาข้างของมะม่วงหิมพานต์ (*Anacardium occidentale* L.) บนอาหารสูตร MS ที่เติม BA 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ IBA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าชักนำให้เกิดยอดมากที่สุด 3.8 ยอด และเมื่อนำยอดไปเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม IBA และ NAA ความเข้มข้น 4 และ 8 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ จะทำให้เกิดรากได้ 100 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (พินิจ, 2536) ในการชักนำตาข้างของมะตูม (*Aegle marmelos* Corr.) ใช้ BA 2 มิลลิกรัมต่อลิตร เติมนลงในอาหารสูตร MS จะได้ยอดมากที่สุดเฉลี่ย 7.8 ยอดต่อตา ความสูงยอดเฉลี่ย 1.2 เซนติเมตร ในเวลา 60 วัน นำยอดมาชักนำให้เกิดรากบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IBA 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เกิดรากได้มากที่สุด โดยมีจำนวนรากเฉลี่ย 4.2 รากต่อยอด และความยาวรากเฉลี่ย 3.07 เซนติเมตร ในเวลา 60 วัน ข้ายออกปลูกในวัสดุผสมแล้วคลุมด้วยพลาสติกนาน 4 สัปดาห์ ทำให้มีชีวิตรอดสูงสุดคือ 70 เปอร์เซ็นต์ (สุพินญา และคณะ, 2540) นอกจากนี้การเลี้ยงส่วนยอดของลำต้นและส่วนกิ่งของมะนาวอายุ 5 ปี บนอาหารสูตร MS ที่มีส่วนผสมของ IAA 0.18 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ Kinetin 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร เกิดตาหน่อใหม่ได้ดี และย้ายเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่มี BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และน้ำตาลแลคโตส 5% ทำให้หน่อใหม่เจริญและพัฒนาเป็นลำต้นใหม่จำนวนมาก เมื่อย้ายเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่มี GA<sub>3</sub> 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ก็สามารถให้ลำต้นใหม่สร้างรากและพัฒนาเป็นต้นที่สมบูรณ์ได้ (พรทิพย์, 2536) นอกจากนี้ สุริย์รัตน์และกมลพรรณ (2534) ศึกษาการเลี้ยงคัพพะของสะเดา (*Azadirachta indica* A. Juss.) บนอาหารสูตร MS ที่มี BAP 10 ไมโครโมล สามารถชักนำให้เกิดตายอดบริเวณข้อแรกของต้นอ่อนได้มากที่สุดคือ 7.29 ยอดต่อข้อ

นอกจากนี้มีรายงานการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อประเภทไม้อื่นต้น Das and Mitra (1990) ทดลองเลี้ยงตายอดต้นยูคาลิปตัส (*Eucalyptus teriticoris* Smith) จากต้นอายุ 8-10 ปี ในอาหารสูตร MS เติม NAA และ BAP ความเข้มข้น 0.1 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ช่วยชักนำให้เกิดตายอดจำนวนมากที่สุด และเมื่อเลี้ยงบนอาหารสูตร Knop ที่มีความเข้มข้นของ IBA 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้เกิดรากได้ดีที่สุด

Bennett and Davies (1986) รายงานว่า การเลี้ยงตาข้างของ *Quercus shumardii* บนอาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5-5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดมาก และแนวโน้มจำนวนยอดเพิ่มมากขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ BA

ในส้มสามใบ (*Poncirus trifoliata*) เลี้ยงยอดบนอาหารที่เติม IBA 1.0-2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชักนำให้เกิดรากได้ดี (Pasqual and Ando, 1990) และในรายงานของแอปเปิ้ล ที่เลี้ยงยอดบนอาหารที่เติม IBA 6.25 มิลลิกรัมต่อลิตร เกิดรากได้ดีเช่นกัน และเมื่อจุ่มปลายยอดเกาลัด (Chinese Chesnut) ใน IBA 9.8 มิลลิโมล และ 14.8 มิลลิโมล นาน 1 นาที สามารถชักนำให้เกิดรากได้ดี (Qi-quang *et al.*, 1986) นอกจากนี้ในการเลี้ยงส่วนปลายยอดมะม่วงหิมพานต์บนอาหารที่เติม IBA 2 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดราก 2-3 รากต่อยอด (Lievens *et al.*, 1989) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Prutpongse and Gavinlertvatana (1990) ในการเลี้ยงปลายยอดและตาข้างของมะม่วงหิมพานต์บนอาหารสูตร MS ดัดแปลงที่เติม NAA และ IBA 2 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดราก 8.8 ราก และ 2.6 ราก ตามลำดับ และชักนำให้เกิดยอดได้ดีโดยการเติม BA ความเข้มข้น 1, 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆมีความสำคัญมากต่อการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มระดับความเข้มข้น CO<sub>2</sub> จากรายงานของอภิชาติ (2539) ทดลองเพิ่ม CO<sub>2</sub> จนถึงระดับความเข้มข้น 3,000 สดล. ในการเพาะเลี้ยงคาหลา *Etilingera elatior* (Jack) R.M. Smith พบว่าต้นกล้ามีการเจริญเติบโตด้านความสูง และคุณภาพของใบดีกว่าที่เลี้ยงในห้องปกติ ในการเพาะเลี้ยงโกโก้ *Theobroma cacao* พบว่าพืชตอบสนองในทางการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น เมื่อเพิ่ม CO<sub>2</sub> ถึงความเข้มข้น 20,000 สดล. (Figueira *et al.*, 1990)

ผลของการเพิ่ม CO<sub>2</sub> กับพืชที่ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต โดยมี Yorio *et al.* (1992) ทดลองเพิ่ม CO<sub>2</sub> ที่ความเข้มข้น 400 ไมโครโมลต่อโมล ทำให้มันฝรั่ง *Solanum tuberosum* L. มีน้ำหนักแห้งเพิ่มมากขึ้น ส่วนใน melon มีรายงานของ Adelberg *et al.* (1995) ทดลองเพิ่ม CO<sub>2</sub> ที่ความเข้มข้น 500, 1,000 และ 1,500 สดล. ในการเพาะเลี้ยง Triploid melon พบว่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของ CO<sub>2</sub> ที่เพิ่มขึ้น ให้ผลทำนองเดียวกันกับรายงานของ Sanjuam and Claveria (1994) ทดลองเพิ่ม CO<sub>2</sub> ที่ความเข้มข้น 600 สดล. ในการเพาะเลี้ยง อับละของเกษตรกรผู้ของพริก *Capsicum annum* L. พบว่ามีผลกระตุ้นให้มีการเกิดและพัฒนาของเอ็มบริโอเพิ่มขึ้น และมีอัตราการรอดชีวิตสูงขึ้น

ประสาทพร (2541) รายงานว่า การให้ความร้อนสูงกับพืชที่เจริญในสภาพปลอดเชื้อ โดยการนำดินอ่อนของพืชที่เลี้ยงในอาหารมาเลี้ยงในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส พร้อมให้ CO<sub>2</sub> ประมาณ 5% อย่างต่อเนื่องเป็นเวลาประมาณ 8 สัปดาห์ แล้วจึงนำมาตัดเนื้อเยื่อเจริญเพื่อผลิตต้นปลอดเชื้อ โดยจะได้ต้นปลอดโรคไม่ต่ำกว่า 80% และเพิ่มอัตราการรอดตาย นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำตาลอาจจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช สุริย์พร (2534) รายงานว่าการเติมน้ำมะพร้าว 10 % มีความจำเป็นต่อการเลี้ยงยอดจากข้อส้มโอ และเมื่อใช้ร่วมกับ น้ำตาล 7 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ยอดยืดยาว เพิ่มจำนวนใบ ความยาวใบและความกว้างของใบ

จากการรายงานการวิจัยข้างต้น จะเห็นได้ว่า การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืชในไม้น้ำยต้นก็สามารถทำได้เช่นกัน โดยที่สารควบคุมการเจริญเติบโตประเภท BA, IBA, IAA, NAA หรือแม้แต่ GA<sub>3</sub> มีความจำเป็นต่อการชักนำให้เกิดยอดและรากได้ ทั้งนี้แล้วแต่ชนิดของพืชด้วย การเพิ่มระดับความเข้มข้นของ CO<sub>2</sub> ให้สูงกว่าปกติขณะเพาะเลี้ยง มีผลต่อประสิทธิภาพของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ อย่างไรก็ตามการศึกษากายขยายพันธุ์ตะไคร้ต้นในสภาพปลอดเชื้อยังไม่มีการศึกษาและจะเป็นแนวทางที่ใช้ได้ดีในการขยายพันธุ์ให้ได้ปริมาณมาก จึงได้ทำการทดลองในครั้งนี้