

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของไม้เพาโลว์เนีย

Preliminary Study of Chemical Constituents of *Paulownia taiwaniana*

Anake Kijjoa¹ นสศณีย์ กิติรัตนธะการ² และ ชูจิตร อนันตโชค²
Anake Kijjoa, Tasanee Kitirattrakarn and Choojit Anantachoke

ABSTRACT

Paulownia taiwaniana (Scrophulariaceae), a fast-growing species from Taiwan, was firstly introduced to Thailand. Its wood has been widely used as well as its bark, root, flower, fruits and leaves for medical purposes in China. This preliminary study shows that the wood has large extractable material from which two crystalline compounds have been isolated at the present Based on the melting point and spectroscopic comparison, they are identified to be d-sesamin and paulownin respectively.

บทคัดย่อ

เพาโลว์เนีย ไต้หวันเป็นไม้โตเร็วชนิดหนึ่งที่ปลูกมากในประเทศไทย ต่อมาได้นำมาทดลองปลูกในประเทศไทย เป็นไม้ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จากทุกส่วนของต้น เช่น เนื้อไม้ เปลือก ราก ดอก ผล และใบ ในประเทศจีนมีการใช้ประโยชน์จากส่วนต่างๆ ของไม้ชนิดนี้ทางด้านเภสัชกรรม จากการศึกษาวิเคราะห์สารสกัดจากไม้ในเบื้องต้น พบผลึกของสาร 2 ตัว จากการทดลองหาจุดหลอมเหลวและการเปรียบเทียบทางสเปกโตรสโกปีพบว่า 2 ตัวนั้นคือ ดี-เซซามินและเพาโลนิน การแยกองค์ประกอบที่เหลือยังอยู่ในระหว่างการดำเนินการ

คำนำ

ไม้สกุลเพาโลว์เนีย (Genus *Paulownia*) เป็นไม้

โตเร็วในวงศ์ Scrophulariaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศจีน พบมากในประเทศจีน เกาหลี ญี่ปุ่น ไต้หวัน ตอนเหนือของเวียดนามและลาว จากรายงานของ The Asian Network for Biological Sciences (ANBS), (Chinese Academy of Forestry, 1986) ไม้สกุลนี้ถูกจำแนกเป็น 9 ชนิด ได้แก่ *Paulownia albiphloea*, *P. australis*, *P. catalpifolia*, *P. elongata*, *P. fargesii*, *P. fortunei*, *P. kawakamii*, *P. taiwaniana*, และ *P. tomentosa* ปัจจุบันไม้สกุลนี้ได้ถูกนำไปปลูกในหลายประเทศในทวีปยุโรป อเมริกา และออสเตรเลีย

ในบ้านเรา เพาโลว์เนียถูกนำเข้ามาปลูกหลายครั้งเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515 โดยกรมป่าไม้ได้รับเมล็ดพันธุ์จากไต้หวัน นำมาเพาะที่ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์ไม้พระฉายา จังหวัดสระบุรี ต่อมาในปี พ.ศ. 2517 บริษัทเพาโลว์เนียดีเวลล็อปเม้นท์ จำกัด ได้นำพันธุ์เพาโลว์เนีย (ไม่ปรากฏในรายงานว่าเป็นชนิดใด) จากประเทศญี่ปุ่นเข้ามาปลูกที่

1 Instituto de Ciencias Biomedicas Abel Salazar Universidade do Porto, Portugal.

2 กองวิจัยผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กทม.

Forest Products Research Division. Royal Forest Dept. Bangkok, Thailand.

อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อส่งไม้ออกไปจำหน่ายให้แก่ประเทศญี่ปุ่น ล่าสุดในปี พ.ศ. 2526 Forest Development Administration, VACRS. แห่งสาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) ได้มอบพันธุ์ *Paulownia taiwaniana* ผ่านทางโครงการหลวงและงานเกษตรที่สูงแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยนำมาปลูกที่สถานีเกษตรหลวงดอยอ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

นอกจากนิยมปลูกเป็นไม้ประดับแล้ว เพาโลว์เนียยังให้เนื้อไม้ที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากไม้ชนิดอื่นที่เด่นชัดคือ มีน้ำหนักเบา ยืดหรือหดตัวน้อย เนื้อไม้สีขาว เหมาะที่จะนำไปใช้ทำเครื่องเรือน ตู้หรือหีบใส่ของ เครื่องดนตรี ไม้อัดและเยื่อกระดาษ ในประเทศญี่ปุ่นและจีนนิยมนำไปใช้ทำรองเท้าเกียะ นอกจากนี้ส่วนต่างๆ เช่น เปลือก ใบ ดอก ผล เนื้อไม้ สามารถนำไปใช้ผลิตยารักษาโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ หลอดลมอักเสบ แก้อหวนต์ แก้อาการเกี่ยวกับไข้หวัด ไข้หวัดใหญ่ และลดความดันโลหิตด้วย

สิ่งที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งเกี่ยวกับไม้สกุลนี้คือ จากรายงานผลการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่น กล่าวว่า สารสกัดจากใบของเพาโลว์เนียมีคุณสมบัติกำจัดกลิ่น (Deodorant) ที่เกิดจากแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ และเอทิลเมอร์แคปแทน (Ethylmercaptan) ได้ และไม้ชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีในเขตที่มีมลภาวะทางอากาศสูง (Osada *et al.*, 1986; Yamauchi *et al.*, 1988)

การศึกษาด้านองค์ประกอบทางเคมีของไม้สกุลนี้เท่าที่ค้นคว้าได้ ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในไม้เพาโลว์เนียพันธุ์ *P. tomentosa* สารจากเปลือก เช่น ลิกแนน Syringin มีฤทธิ์ห้ามเลือด กล่อมประสาท และเป็นยาบำรุงกำลัง และไกลโคไซด์หลายชนิดได้แก่ catalpinoside, aucubin, coniferin และ acteoside หรือ verbascoside ซึ่งมีฤทธิ์ลดความดันโลหิต และระงับปวด (Sticher and Lahloub, 1982; Beecher *et al.*, 1989) ส่วนสารในเนื้อไม้พบว่าประกอบด้วยลิกแนนหลายชนิดที่มีการแยกออกมาศึกษาโครงสร้างทางเคมีแล้วได้แก่ paulownin, isopaulownin, piperitol, syringin, d-asarinin และ seasamin มีฤทธิ์ฆ่าแมลงและเสริมฤทธิ์ฆ่าแมลง ให้ไพริทรีน (Ina *et al.*, 1987; Beecher *et al.*, 1989; Haller *et al.*, 1942) สารในใบมีรายงานว่าพบ aucubin, paulownioside, acteo-

side (verbascoside), isoverbascoside, non-steroidal triterpene, ursolic acid ซึ่งมีฤทธิ์ลดโคเลสเตอรอล กระตุ้นประสาทส่วนกลาง ป้องกันแผลในเนื้อเยื่อ ลดไข้ เพิ่มอัตราการดูดซึมน้ำ (Adriani *et al.*, 1981; Beecher *et al.*, 1989; Schilling *et al.*, 1982) และสารในผลมีรายงานว่าประกอบด้วยกรดไขมัน ไขมัน ฟลาโวนอยด์ และอัลคาลอยด์หลายชนิด ในประเทศจีนมีการศึกษาถึงองค์ประกอบทางเคมีและการนำไปใช้ผลิตยารักษาโรคของ *P. fortunei* ด้วย (Chinese Academy of Forestry, 1986)

รายงานนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นขององค์ประกอบของสารแทรกที่สกัดด้วยเอทานอล 95% จากเนื้อไม้ *P. taiwaniana* ซึ่งเก็บตัวอย่างไม้มาจากสถานีเกษตรหลวงดอยอ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ในเดือนมิถุนายน 2533 และแยกสกัดเอาสารที่ออกฤทธิ์ในทางยามาศึกษาวิจัยเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านสมุนไพรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องตัด สับและบดชิ้นไม้
2. ถังสแตนเลสใช้สำหรับแช่สกัดไม้
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการกรองแบบดูดอากาศ (Suction)
4. เครื่องระเหยแห้งแบบลดความดัน (Rotary evaporator)
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในงานโครมาโตกราฟีแบบทีนเลเยอร์และแบบคอลัมน์
6. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ทางสเปกโตรสโคปี ได้แก่ Infrared (IR), Nuclear Magnetic Resonance (NMR), Mass Spectroscopy (MS) และเครื่องหาจุดหลอมเหลวของสาร

วิธีการ

1. นำส่วนลำต้นของ *P. taiwaniana* มาปอกเอาเปลือกออก ตัดเป็นท่อน สับ และบด ให้เป็นผงละเอียด ขนาดเล็กกว่า 40 mesh
2. สกัดผงไม้โดยการแช่ในเอทานอล 95% ที่

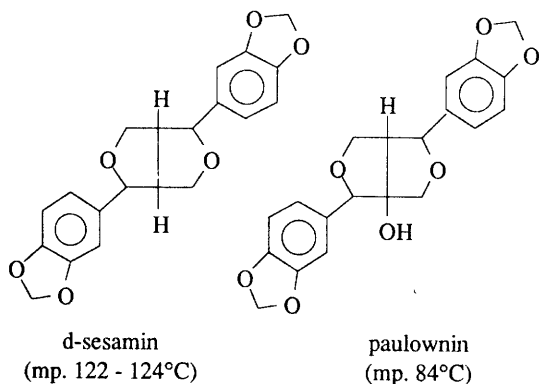
อุณหภูมิห้อง ทำการสกัดซ้ำจนกระทั่งสารสกัดที่ได้ไม่มีสี

3. รวบรวมสารสกัดดังกล่าวมารอง แล้วระเหยเอาตัวทำละลายออกโดยใช้เครื่องระเหยแห้งแบบลดความดันที่อุณหภูมิไม่เกิน 50°C จนได้สารสกัดเข้มข้นสีน้ำตาลเข้ม

4. นำสารสกัดเข้มข้นดังกล่าวมาแยกด้วยวิธีทางโครมาโตกราฟีจนกระทั่งได้สารบริสุทธิ์

ผลและวิจารณ์

ผลการสกัดสารแทรกในเนื้อไม้ *Paulownia taiwaniana* ด้วยเอทานอล 95% ปรากฏว่าได้สารแทรก 7.13% ของน้ำหนักไม้ ในขณะที่รายงานผลการวิจัยนี้มีสารบริสุทธิ์ถูกแยกออกมาในรูปผลึก 2 ชนิดโดยวิธี flash-column chromatography ใช้ตัวทำละลายคลอโรฟอร์มส่วนต่างๆ ที่มีค่า Rf ใกล้เคียงกันถูกนำมารวมกันและแยกซ้ำด้วยวิธีคอลัมน์โครมาโตกราฟีและการตกผลึก สารบริสุทธิ์ชนิดแรกถูกแยกออกมาเป็นผลึกรูปเข็ม ไม่มีสี จุดหลอมเหลว 122–124°C เซลเซียส มีปริมาณมากถึง 0.12% ของน้ำหนักไม้ ชนิดที่ 2 เป็นผลึกรูปเข็มไม่มีสีเช่นเดียวกัน จุดหลอมเหลว 81–83°C เซลเซียส มีปริมาณน้อยกว่าชนิดแรกคือ 0.01% ของน้ำหนักไม้ จากการศึกษาทางสเปกโตร-สโคปีและการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากสารทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวกับสารที่มีการศึกษาโครงสร้างแล้วและมีรายงานว่าพบในไม้สกุลเดียวกันนี้ (*P. tomentosa*) แสดงให้เห็นว่าสารบริสุทธิ์ที่แยกออกมา 2 ชนิด คือ d-sesamin และ paulownin ตามลำดับ



การแยกองค์ประกอบทางเคมีที่เหลือและการศึกษาถึงผลของสารบริสุทธิ์ที่แยกออกมาในด้านเภสัชวิทยาเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพรและสารกำจัดแมลงจากธรรมชาติ จะได้นำเสนอในโอกาสต่อไป

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคุณสุนันทา ขจรศรีชล สำหรับตัวอย่างไม้และข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับไม้พะโล้เนี่ย ดร.สุภัทรา โพธิ์พ่วง ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ และ Dr.Mark Sun สำหรับข้อมูลทางสเปกโตร-สโคปี

เอกสารอ้างอิง

- Adriani, C., C. Bonini, C. Iavarone and C. Trogolo. 1981. Isolation and characterization of paulownoside, a new highly oxygenated iridoid glucoside from *Paulownia tomentosa*. J. Nat. Prod. (Lloydia). 44(6) : 739-744.
- Beecher, C.W.W., N.R. Fransworth and C. Gyllenhaal. 1989. Pharmacologically active secondary metabolites from wood, pp. 1076-1093. In J.W. Rowe (ed.). National Products of Woody Plants II : Chemicals extraneous to the lignocellulosic cell wall. Springer-Verlag, Berlin.
- Chinese academy of Forestry. 1986. Paulownia in China : Cultivation and Utilization. International Development Research Center, Ottawa, Canada. 65 p.
- Haller, H.L., E.R. McGovern, L.D. Goodhue and W.N. Sullivan. 1942. The synergistic action of sesamin with pyrethrum insecticides. J. Org. Chem. 7 : 183-184.
- Ina, H., M. Ono, Y. Sashida and H. Iida. 1987. (+)-Piperitol from *Paulownia tomentosa*. Planta Medica. 53(5) : 504.
- Osada, K. H. Date, Y. Saihara, T. Yamauchi and S.

- Koike. 1986. Alkali substances in aqueous solutions for the extraction of deodorant from plant leaves. Jpn. Kokai. Tokkyo Koho JP. 5 p.
- Schilling, G., M. Heugel and W. Mayer. 1982. Verbascoside and isoverbascoside from *Paulownia tomentosa* Steud. Z. Naturforsch., B : Anorg. Chem., Org. Chem. 37B(12) : 1633-1635.
- Sticher, O. and M.F. Lahloub. 1982. Phenolic glycosides of *Paulownia tomentosa* bark. Planta Medica. 46(3) : 145-148.
- Yamauchi, T., H. Date, Y. Saihara, K. Osada and S. Koike. 1988. Deodorant for treatment of sulfur-containing gas. Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP, 4 p.