หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบัน สารเคมีเพื่อการเกษตรมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในประเทศเกษตรกรรม ได้มีการนำสารเคมีมาใช้ในการป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชกันอย่างแพร่หลายเพื่อช่วยในการเพิ่มผลผลิต จากการใช้สารเคมีติดต่อกันเป็นเวลานานทำให้เกิดปัญหาหลายประการติดตามมาเช่น การเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากสำหรับซื้อสารเคมี เป็นต้น อีกทั้งสารเคมีที่ใช้เหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหาเป็นพิษตกค้างทำให้เป็นอันตรายต่อผู้ใช้โดยตรงและยังทำให้เกิดปัญหาต่อสภาวะแวดล้อม (1-2) จากปัญหาดังกล่าวนี้ทำให้นักวิชาการจำนวนมากพยายามค้นคว้าและเสาะหาสารเคมีเพื่อการเกษตรที่ปลอดภัย เพื่อนำมาใช้ทดแทนวิธีเดิมที่ใช้สารเคมีที่ได้จากการสังเคราะห์ซึ่งทำให้เกิดปัญหาต่างๆขึ้น จึงทำให้ประเทศเกษตรกรรมที่สนใจนำวิธีใหม่คือ วิธีทางชีวภาพ (Biological control) มาใช้ในการป้องกันปราบปราม และกำจัดศัตรูพืชแทนวิธีเดิม แหล่งที่มาของสารเคมีเพื่อการเกษตรที่สำคัญคือ สารที่สกัดได้จากพืชโดยเฉพาะพืชจำพวกวัชพืช วัชพืชที่นำมาใช้กันมีหลายชนิดเช่น ยาฉุน ไรยาเนีย ซาบาคิลลา ไพรีธริน ขีดจำกัดที่จะเลือกใช้พืชที่จะนำมาสกัดเป็นสารกำจัดศัตรูพืช ขึ้นอยู่ว่าพืชนั้นมีสารที่มีฤทธิ์ตกค้างนานมากน้อยเพียงใด มีความไวต่อการสลายตัวอย่างไร และที่สำคัญคือราคาของสารที่สกัดได้ จากคุณสมบัติข้างต้นจึงมีการดัดแปลงสังเคราะห์สารเลียนแบบองค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากพืช เช่น ไพรีธรอยด์ (3) ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เพราะมีความปลอดภัยสูง มีฤทธิ์ฆ่าแมลงได้หลายชนิด มีฤทธิ์ตกค้างน้อยมาก และเป็นอันตรายต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำ เป็นต้น

ในปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนมากที่ยืนยันว่าวัชพืชบางชนิดมีสารบางอย่างเป็นองค์ประกอบซึ่งอาจจะปล่อยออกมาทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชข้างเคียงหรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆได้ (4) ยกตัวอย่างเช่น หญ้าคา (*Imperata cylindrica*) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของถั่วพวก Stylosanthes เป็นต้น การที่พืชหรือวัชพืชบางชนิดมีสารอยู่ในตัวเองและสามารถขับสารนั้นออกมามีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชข้างเคียงหรือสิ่งมีชีวิตอื่นได้ เรียกกระบวนการที่เกิดขึ้นนี้ว่า แอลลิโลพาธี (Allelopathy)

แอลลิโลพาธีเป็นคำที่มาจากภาษากรีกแปลว่าความเป็นพิษหรือผลเสียซึ่งกันและกัน ในปี ค.ศ.1937 Molish (5) ได้นิยามว่า แอลลิโลพาธี เป็นปฏิกิริยาทางชีวเคมีระหว่างพืชทุกชนิดรวมทั้ง จุลินทรีย์ที่มีผลต่อการยับยั้งและการกระตุ้นการเจริญเติบโต ต่อมาในปี ค.ศ. 1985 Putnam (6) ได้ขยายคำจำกัดความว่าเป็นความเสียหายซึ่งเกิดจากพืชชั้นสูงชนิดหนึ่งที่มีผลต่อการงอก การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืชอีกชนิดหนึ่ง สิ่งสำคัญเบื้องต้นในการศึกษาผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติด้านยาปราบศัตรูพืชโดยใช้วิธีทางธรรมชาติคือจะต้องทำความรู้จักกับวัชพืชนั้นๆก่อน แล้วจึงทำการศึกษาขบวนการแอลลิโลพาธีของพืชนั้นต่อไป

1. ลักษณะและธรรมชาติของวัชพืช

"วัชพืช"มาจากคำว่า วัชหรือวัชชะ (7)แปลว่าสิ่งที่ควรละทิ้ง เมื่อสมาทกับคำว่าพืชจึงหมายถึงพืชที่ควรทิ้ง ความหมายตรงกับภาษาอังกฤษว่า "WEED" ซึ่ง J. Trotral เป็นผู้ให้นิยามว่าวัชพืชคือ พืชที่ขึ้นผิดที่หรือขึ้นในที่ไม่มีใครต้องการ แต่ก็ไม่สูญพันธุ์กลับระบาดอย่างแพร่หลายทวีความรุนแรงมากขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะวัชพืชมีการปรับตัวเองและมีวิวัฒนาการไปสู่สภาพที่จะทำให้อยู่รอดมากขึ้น วัชพืชที่อยู่รอดด้วยเหตุ (8) ดังนี้ คือ

1.1 วัชพืชสามารถผลิตเมล็ดได้จำนวนมากเพื่อที่จะสามารถแพร่พันธุ์ได้ง่ายและรวดเร็ว เช่น ผักปอดนา หนวดปลาดุก หญ้าค้อนกลอง กก ขนาน และวัชพืชบางชนิดยังสามารถใช้ส่วนอื่นๆ ของพืชนอกจากเมล็ดในการขยายพันธุ์ได้ เช่น ไหลและเหง้า

1.2 วัชพืชสามารถผลิตเมล็ดได้มากในหลายสภาพพื้นที่ ไม่ว่าจะมีความอุดมสมบูรณ์มากหรือน้อย ภาวะฝนแล้ง วัชพืชก็ยังสามารถผลิตเมล็ดได้และก็มีจำนวนค่อนข้างมาก เช่น หญ้าขนนกสีชมพู หญ้าขจรจบ และหญ้าคา เป็นต้น หรือแม้กระทั่งบางชนิดก็สามารถผลิตเมล็ดได้ขณะที่มีอายุน้อย

1.3 วัชพืชสามารถออกดอกและผลิตเมล็ดได้เป็นระยะเวลาอันยาวนานคือ สามารถออกดอกตั้งแต่เป็นต้นอ่อนและทยอยออกดอกไปเรื่อยๆ ตัวอย่างเช่น เทียนนา ผักบุ้ง

1.4 เมล็ดของวัชพืชสามารถมีชีวิตอยู่ได้นาน และบางชนิดมีระยะการฝักตัว คือหลังจากเก็บเกี่ยวทันทีจะไม่งอก ต้องเว้นระยะเวลาช่วงหนึ่งจึงจะงอกทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้วัชพืชงอกแล้วอาจอยู่ในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมและอาจตายได้ เช่น หญ้าโขย่ง มีระยะฝักตัวนานถึง 4 เดือน (9)

1.5 วัชพืชสามารถเจริญเติบโตง่ายแม้แต่ในดินที่พืชส่วนใหญ่ไม่สามารถเจริญอย่างดีได้ เช่น หญ้าขี้กลาก ขึ้นได้ดีในดินเค็มและดินที่เป็นกรด ทนต่อสภาพแวดล้อม ถึงแม้ว่าภูมิอากาศจะเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเป็นภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออก หญ้าคา ระบาดได้ทุกภาค นอกจากนี้ยังสามารถเจริญเติบโตรวดเร็วผิดกับพืชปลูกอื่น ๆ ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดปัญหาต่อการเกษตร

1.6 วัชพืชบางชนิดถึงแม้จะมีปริมาณน้อยก็สามารถก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืชปลูกได้ เช่น หญ้าคา ทั้งนี้เนื่องจากการมีสารแอลลิโลพาธีค ซึ่งที่มีผลต่อการเจริญของต้นพืช (10)

2. การจำแนกวัชพืช

พืชที่ถูกจัดว่าเป็นวัชพืชในโลกนี้มีมากกว่า 30,000 ชนิดแต่วัชพืชที่มีปัญหาด้านการเกษตรกรรมอย่างรุนแรงมีประมาณ 18,000 ชนิด เราสามารถจำแนกวัชพืชตามลักษณะของแหล่งที่อยู่อาศัยได้ดังนี้ (11)

2.1 วัชพืชบก (land weeds) หมายถึงวัชพืชที่ขึ้นบนพื้นดินตาม ไร่สวน สนามหญ้า สองข้างทางหลวงและสถานที่รกร้างว่างเปล่าทั่วไป โดยมากไม่ทนต่อสภาพชื้นแฉะหรือมีน้ำขัง เช่น หญ้าคา ผักบุ้งยาง หญ้าตีนนก บานไม่รู้โรยป่า เป็นต้น

2.2 วัชพืชน้ำ (aquatic weeds) หมายถึงวัชพืชที่ขึ้นอยู่ในน้ำหรือที่มีน้ำขัง ลำคลอง หนองบึง ตลอดจนอ่างเก็บน้ำ วัชพืชน้ำนี้สามารถแบ่งได้หลายประเภท เช่น

ก. วัชพืชลอยผิวน้ำ (floating weeds) พวกนี้มีส่วนลำต้นเป็นทุ่นพยุงให้ลอยน้ำได้ ราก อาจหยั่งลึกถึงพื้นดิน เช่น ผักตบชวา จอก ผักตบเต่า และแหน

ข. วัชพืชใต้น้ำ (submerged weeds) เป็นพวกที่อยู่ในน้ำรากหยั่งยึดพื้นดิน ลำต้นเป็นสายทอดยาวไปตามระดับน้ำ เช่น ดีปลีน้ำ สาหร่ายหางกระรอก

ค. วัชพืชโผล่เหนือน้ำ (emerged weeds) เป็นพวกที่รากและลำต้นเจริญอยู่ใต้น้ำและดอกขึ้นมาเหนือน้ำ เช่น ขาเขียด ผักปอดนา

ง. วัชพืชริมน้ำ (marginal weeds) เป็นพวกที่ชอบขึ้นริมน้ำหรือที่ชื้นแฉะ เช่น หญ้าขน กะเม็ง ลำเจียก

2.3 วัชพืชอากาศ (epiphyte weeds) เป็นวัชพืชที่เจริญได้บนต้นไม้อย่างเดียว เช่น เฟิร์น

2.4 วัชพืชกาฝาก (parasitic weeds) วัชพืชพวกนี้เจริญอยู่บนต้นไม้แล้วยังใช้รากแทงเข้าไปดูดน้ำและอาหารจากต้นไม้ที่เกาะอาศัยอยู่ เช่น กาฝาก ฝอยทอง

3. ความสูญเสียที่เกิดจากวัชพืช

วัชพืชเป็นพืชที่ไม่พึงปรารถนาดังนั้นเมื่อขึ้นในสภาพไม่พึงประสงค์ก็ย่อมสร้างความเสียหายให้อย่างแน่นอน ความเสียหายด้านการเกษตร ถ้าปล่อยให้วัชพืชขึ้นในไร่ นา สวนหรือแม้แต่ในทางการเกษตรอื่นๆ วัชพืชจะสร้างความสูญเสียให้กับวงการเกษตรรวมกันแล้วมากกว่าความสูญเสียเนื่องจากโรคและแมลงศัตรูพืชอื่นๆ คือประมาณ 31.5 %(12) เนื่องจากวัชพืชไปเบียดเบียนพืชหลักที่ปลูก เพราะวัชพืชแก่งแย่งธาตุอาหาร แสงสว่าง น้ำ และพื้นที่การเจริญของพืชปลูกถูกรากวัชพืชชอนไชทำลายระบบรากของพืชปลูก วัชพืชปล่อยสารพิษบางอย่างที่ทำความเสียหายให้กับพืชปลูก ในบางสภาพแม้จะมีวัชพืชน้อย แต่ก็ทำความเสียหายให้กับพืชปลูกของเราได้ เช่น รากหญ้าคา ต้นขี้ไก่ย่าน ต้นหญ้าเจ้าชู้ มีสารที่ทำให้พืชที่อยู่ข้างเคียงไม่เจริญเติบโตสารเหล่านี้ เรียกว่า kaolines ทำให้เกิด allelopathy หรือ teletoxy อย่างไรก็ตามสารเหล่านี้ถูกดูดซับโดยอุณหภูมิของดินและมีปฏิกิริยาเลือกทำลายเฉพาะพืช วัชพืชบางอย่างเป็นกาฝากแย่งอาหารและน้ำจากพืชปลูก เช่นหญ้าจี้วดูดกินอาหารจากรากข้าวโพดและรากอ้อยทำให้แคะแกรนและตายได้ ความเสียหายทางด้านป่าไม้ วัชพืชทำให้เป้าหมายของการปลูกป่าทดแทนไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากไม่มีการจัดการด้านวัชพืชที่เหมาะสม ทำให้วัชพืชบางชนิด เช่น หญ้าคาหรือแม้แต่หญ้าขจรจบขึ้นเบียดเบียนกันอย่างหนาแน่น ต้นกล้าไม่สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้จึงเลี้ยงไม่โต เมื่อถึงฤดูแล้งใบวัชพืชก็แห้งเป็นเชื้อเพลิงอย่างดีจึงเกิดไฟไหม้ป่าเสมอ ต้นสักถ้ามีพวกเถาวัลย์ขึ้นพันรอบต้นก็จะคดงอและอาจตายได้ในที่สุด ความเสียหายทางด้านการประมง แหล่งน้ำที่ใช้เลี้ยงสัตว์ถ้าเต็มไปด้วยวัชพืชจะทำให้ตื้นเขิน การระบายน้ำไม่สะดวก จับสัตว์น้ำลำบาก แร่ธาตุอาหารสำคัญในน้ำสูญหายไป ปริมาณน้ำในบ่อหรือสระก็จะลดลง การสลายตัวของวัชพืช ที่ตายแล้วทำให้เกิดปัญหาน้ำเน่าคุณภาพน้ำเสียทำให้ปลาเป็นโรคและตายได้ความเสียหายทางด้านสาธารณสุขเช่น ผักตบชวาและวัชพืชน้ำตื้น เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงซึ่งเป็นพาหะของโรคเท้าช้าง หญ้าตีนกาเป็นวัชพืชที่มีสารพิษพวกไซยาไนด์ เมื่อสัตว์กินเข้าไปทำให้มีอาการกล้ามเนื้อสั่น หายใจลึก(13) สัตว์ที่กินผกากรองเข้าไปจะเกิดอาการอ่อนเพลีย กลัวแสง เลือดตกในอาจถึงตาย ต้นทะลังตังช้าง (*Laportia bulbifera*) ตามใบและกิ่งมีขนแข็งเป็นพิษเมื่อถูกจะเกิดอาการปวดแสบปวดร้อน สลอด (*Croton tiglium*) เนื้อในเมล็ดเมื่อรับประทานเข้าไปจะเกิดอาการท้องร่วง หญ้านวลนางที่ใช้ปลูกสนามหญ้าเมื่อออกดอกบางคนจะแพ้ละอองเกสรเกิดอาการผื่นคันหายใจขัดเป็นโรคภูมิแพ้

4. การนำวัชพืชมาใช้ประโยชน์

เรามักจะพบเสมอว่าวัชพืชทำความเสียหาย หรือก่อให้เกิดความสูญเสียดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นแต่ก็ไม่ได้หมายความว่าวัชพืชจะมีแต่โทษเสมอไป บางโอกาสวัชพืชก็ก่อให้เกิดประโยชน์ได้หลายประการเช่นใช้เป็นอาหารสัตว์ หญ้าขนใช้เป็นอาหารของวัว ควาย กระต่ายและเลี้ยงปลาจีน เคยมีผู้นำใบหญ้าคามาอัดผสมกับกากน้ำตาล (molasses) ใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องในสหรัฐอเมริกาได้นำผักตบชวามาหมักแล้วผสมกรดบางชนิดเพื่อรักษาคุณภาพของอาหาร ซึ่งสามารถนำไปใช้เลี้ยงวัว ควาย และแกะ เมล็ดหญ้านกสีชมพู เมล็ดหญ้าข้าวนกและข้าวป่าใช้เลี้ยงนกก้นจ้ำขาว(*Bidens pilosa*) และผักเผ็ดแม้ว (*Crassocepphalum crepdiodes*) ใช้เลี้ยงผึ้ง ใช้เป็นอาหารสำหรับคน เช่น แพงพวยน้ำ ผักปอดนา ผักบุ้ง ไข่น้ำ ใช้เป็นผักจิ้มน้ำพริกหรือรับประทานแกล้มกับอาหารรสจัดในรูปผักสด สาหร่ายน้ำจืดและผักขมหวานมีโปรตีนสูงใช้บริโภค ผักเสี้ยนนำมาดองเป็นอาหารหรือแม้แต่ใบบัวบกก็นำมาเป็นอาหารได้ใช้เป็นยากลางบ้าน วัชพืชหลายชนิดมีสมบัติเป็นสมุนไพรจึงใช้เป็นยากลางบ้าน หัวแห้วหมู เป็นยาแก้ไข้ ขับลม แก้แน่นหน้าอก ผักคราดหัวแหวนใช้ตำพอกแผลแก้ปวดหรือใช้เป็นยาชา แก้ปวดฟัน น้ำนมราชสีห์ใช้ตำพอกแผลช่วยให้แผลหายเร็ว ใบสดของสาบเสือตำให้ละเอียดใช้ห้ามเลือดแผลสดได้ชะงัก ใบทารกใช้ตำสุมศีรษะเด็กแก้หวัด ผักเบี้ยใหญ่ทาแก้ผื่นคันเนื่องจากแพ้ละอองเกสรดอกไม้ นอกจากนี้พวกหูปลาช่อน พันงูเขียวโทงเทง กะเม็งตัวเมีย หญ้าขัดมอญ หญ้าค้อนกลองก็ใช้เป็นวัชพืชที่นำมาใช้รักษาโรคบางชนิดได้ ใช้ทำกระดาษหรือเส้นใย ได้มีผู้นำหญ้าขจรจบมาผลิตเยื่อกระดาษที่มีคุณภาพก็ดีก้านผักตบชวานำผึ่งตากแดดให้แห้งถักเป็นเชือก สานหมวก กระเป๋าถือ หญ้าคาใช้เย็บเป็นแผงกั้นห้องและมุงหลังคา กกบางชนิดนำเปลือกมาสานเป็นเสื่อ หญ้าไม้กวาดนำมาตากแห้งมัดเป็นกำใช้กวาดลานบ้าน ใช้เป็นพืชคลุมดินและอนุรักษ์สภาพแวดล้อม หญ้าคาหรือหญ้าอื่น ๆ มีประโยชน์เป็นพืชคลุมดิน ช่วยรักษาความชื้นของดิน หญ้าเจ้าชู้ หญ้าแพรกมีคุณสมบัติเป็นตัวยึดเหนี่ยวดินไม่ให้ถูกกัดเซาะพังทะลายกรมทางหลวงได้ใช้ปลูกป้องกันดินพังทะลายตามไหล่ทาง เนื่องจากวัชพืชมักจะให้โทษมากกว่าประโยชน์ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาเพื่อค้นหาสารเคมีจากวัชพืชมาใช้ประโยชน์ สารเคมีเหล่านั้นอาจมีสมบัติเป็นสารที่ใช้ป้องกันการกัดกินของแมลงหรือใช้ป้องกันโรคระบาดได้ เป็นต้น เพราะวัชพืชส่วนใหญ่สามารถเจริญเติบโตได้ภายใต้สภาวะรุนแรง เช่น โรคพืชและแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ เมื่อเร็วๆ นี้นักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่น ได้รายงานว่า *Polygonum hydropiper* ซึ่งเป็นวัชพืชที่ขึ้นในน้ำมีสารเคมีชื่อ Polygodial มีความเป็นพิษต่อปลาอย่างรุนแรง(14) งานวิจัยนี้มีความสำคัญต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศไทยเป็นอย่างมาก เพราะชาวนา ชาวไร่มักจะกำจัดวัชพืชนี้โดนถอนทิ้งไว้

แล้วปล่อยให้น้ำท่วมการกระทำดังกล่าวอาจส่งผลกระทบถึงการเพาะเลี้ยงนากุ้ง เลี้ยงปลา และสัตว์น้ำอื่น ๆ

5. การศึกษาทางแอลลิโลพาธีในทางการเกษตร

แอลลิโลพาธี เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่มีในพืชต้นหนึ่งที่ถูกปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจให้ผลกระทบในทางบวกและ/หรือทางลบต่อพืช โดยที่พืชอาจจะเป็นพืชคนละชนิดหรือพืชชนิดเดียวกันก็ได้(15) แอลลิโลพาธีนั้นเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทั่วไปเช่น ในระบบนิเวศน์เกษตร ได้มีการศึกษาถึงผลทางแอลลิโลพาธีในการเกษตรจำนวนมาก เพื่อที่จะนำมาพัฒนาปรับปรุงระบบการเกษตรให้ได้ผลผลิตมากขึ้น โดยใช้ต้นทุนลดลง และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ดังตัวอย่างต่อไปนี้

5.1 ผลทางแอลลิโลพาธีของพืชปลูกต่อพืชปลูก

มีผู้ศึกษาวิจัยจำนวนมาก เช่นในปี ค.ศ.1976 E.D. Guenzi และคณะ(16) พบว่าสารที่สกัดจากส่วนต้นของข้าวโพด มีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นข้าวสาลีอ่อน ต่อมาในปี ค.ศ. 1987 C.H. Chou(17) รายงานว่าการปลูกข้าวปีละ 2 ครั้งในไต้หวันพบว่า ผลผลิตในครั้งที่ 2 ต่ำกว่า ครั้งที่ 1 ถึง 25 % เนื่องจากการไถกลบซากข้าวหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวครั้งที่ 1 แล้วปล่อยให้น้ำท่วมเป็นเวลา 3 สัปดาห์ จึงทำการปลูกข้าว ครั้งที่ 2 ทันที ทำให้กรดอินทรีย์ที่เกิดจากการหมักฟางข้าว ได้แก่ *p*-coumaric acid, *p*-hydroxybenzoic acid, syringic acid, vanillic acid, *o*- hydroxyphenylacetic acid และ ferulic acid เป็นพิษต่อข้าว โดยข้าวจะมีลักษณะเตี้ย รากมีสีน้ำตาลเข้ม เซลล์รากใหญ่ผิดปกติและระดับความเป็นพิษจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณฟางข้าวที่เพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ ปี ค.ศ.1989 C.C. Young และ S.H. Chen(18) พบว่าการปลูกหน่อไม้ฝรั่งในแปลงที่มีการปลูกหน่อไม้ฝรั่งมาก่อน มีผลผลิตลดลง เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งที่ถูกย่อยสลายแล้วจะปล่อยสารพวกฟีนอล (phenol) หลายชนิดลงสู่ดินทางราก ซึ่งจะมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นอ่อนของหน่อไม้ฝรั่งนั่นเอง

5.2 ผลทางแอลลิโลพาธีของพืชปลูกต่อวัชพืช

ผู้ทำการศึกษาวิจัยจำนวนมาก เช่น ในปี ค.ศ.1986 F. Howard และคณะ(19) พบว่าสารที่สกัดได้จากเปลือกมันเทศ(*Ipomoea batatas* Lamk.) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแห้วไทย (Cyperus esculentus Linn.) และการงอกของ เมล็ดหญ้าแอลฟาฟา (*Medicago sativa* Linn.) ที่ปลูกลง

ในแปลงมันเทศได้ ต่อมาใน ปี ค.ศ.1989 P.P.N.R. Chandrasena และคณะ(20) ได้ทำการสกัดสารจากใบสดของ แคฝรั่ง (*Gliricidia maculata* H.B.K.) ด้วยน้ำ พบว่าสารที่สกัดได้มีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพริกหยวก (*Capsicum annum* Linn.) และตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* Linn.) ส่วนใบแห้งของแคฝรั่งนำมาคลุกกับดิน 4% (น้ำหนัก/น้ำหนัก) แล้วนำไปโรยบริเวณผิวดิน พบว่าสามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของตีนตุ๊กแกและแมงลักคา (*Hyptis suaveolens* Poit.) ได้ แต่ในทางตรงกันข้ามจะสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของต้นอ่อนของมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill.), มะเขือยาว (*Solanum melongena* Linn.) และหญ้าพันงู (*Achyranthes aspera* Linn.) นอกจากนี้ในปี ค.ศ. 1991 J.K. Peterson และคณะ(21)ได้ศึกษาโดยการเปรียบเทียบสารสกัดจากเปลือกมันเทศในเฮกเซน, เอทิลแอซิเตต และเมทานอล ต่อการงอกของมะแว้งนก (*Solaaum nigrum* Linn.), ขุมเห็ดเล็ก (Cassia occidentalis Linn.), กระเม็ง (*Eclipta alba* Hassk.), หญ้าตีนนก (*Eleusine indica* Gaerth.), *Panicum milliaceum*, ดอกผักปลัง (*I. purpurea* Roth.), *Amaranthus retroflexus* และ *Abutilon theophrasti* Medie. พบว่า สารที่สกัดจากเมทานอล สามารถยับยั้งการงอกได้สูงสุด รองลงมา ได้แก่ เอทิลแอซิเตต และเฮกเซน ต่อมา K.H. Park(22) พบว่าสารสกัดจากรากทานตะวัน (*Helianthus annous* Linn.) สามารถยับยั้งการงอก และการเจริญเติบโตของผักกาดหัว (*Raphanus sativus* Linn.) หญ้าข้าวนก (*Echinochloa colonum* Linn.) และข้าว (*Oryza sativa* Linn.)

5.3 ผลทางแอลลิโลพาธีของวัชพืชต่อพืชปลูก

พบว่า วัชพืชส่วนใหญ่จะปล่อยสารที่มีผลกระทบในทางลบคือ จะทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง ซึ่งส่งผลให้ผลิตผลของพืชปลูกลดลงด้วย เช่น ในปี ค.ศ.1969 L. Holm (23)ได้รายงานว่า หญ้าแห้วหมู (*Cyperus rotundus* Linn.) ทำให้ผลผลิตของข้าวลดลงถึง 38% นอกจากนี้ยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชอื่นๆได้อีกด้วย เช่น แตงกวา (*Cucumis satisvus* Linn.) มะเขือเทศ สตรอเบอรี่ (*Fragaria* Sp.)(24) ต่อมาในปีค.ศ.1976 J.M. Lucena และ J. Doll (25) ได้สังเกตผลของการแก่งแย่งและสารที่ปลดปล่อยจากหญ้าแห้วหมูต่อข้าวฟ่างและถั่วเหลือง พบว่า หญ้าแห้วหมูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างและถั่วเหลืองได้

5.4 ผลทางแอลลิโลพาธีของวัชพืชต่อวัชพืช

ได้มีผู้ทำการศึกษาและรายงานไว้ เช่น ในปี ค.ศ.1975 H.G. Ng (26) ได้สกัดสารจากใบสดของสาบเสือ (*Eupatorium odoratum* Linn.) โดยใช้น้ำ เพื่อทดสอบการงอกของพืชปลูกและวัชพืชชนิดต่างๆ พบว่าสามารถยับยั้งการงอกของหญ้าตีนตุ๊กแก เมล็ดสาบเสือ และ *Borreria articularis* นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลทางแอลลิโลพาธีในพืชน้ำด้วยเช่นในปี ค.ศ.1985 F.M. Aston และคณะ (27) ได้สกัดสารจากแห้วทรงกระเทียม (Eleocharis Sp.) พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของสาหร่ายฉัตร (Hydrilla verticillata) ต่อมาในปี ค.ศ.1987 M. Ito และคณะ(28) ได้ทดลองปลูกหญ้าตีนนก แล้วถอนทิ้ง เพื่อให้วัชพืชขึ้น โดยเปรียบเทียบกับแปลงที่ปลูกถั่วเหลืองพบว่า วัชพืชที่สำคัญหลายชนิดลดลงทั้งชนิดและปริมาณเช่น *Erigeron* Sp. , *Cerastium glomeratum*, *Cardamine flexuosa*, *Capsella bursa-pastoris* Medie. และ *Veronica persica* Poip.

วัชพืชที่น่าสนใจที่จะศึกษาเพื่อใช้หาสารเคมี เพื่อประโยชน์ทางการเกษตรคือ ผักเบี้ยหิน เนื่องจากพบว่าผักเบี้ยหินชอบขึ้นในแปลงผัก สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วและที่สำคัญบริเวณที่ผักเบี้ยหินขึ้นจะไม่ค่อยมีพืชหรือวัชพืชอื่นๆขึ้น จากการบอกเล่าและการสังเกตของนักวิชาการพบว่าผักเบี้ยหินมีผลต่อการงอกของเมล็ดผักเนื่องจากในขณะที่เริ่มจะปลูกผัก ถ้ามีผักเบี้ยหินขึ้นในแปลงผักจะทำให้ผักที่เริ่มปลูกนั้นไม่เจริญเติบโต แต่ถ้าผักเบี้ยหินขึ้นตอนที่ผักโตแล้วพบว่าไม่เห็นผลที่มีต่อการเจริญเติบโตของผักที่ชัดเจนนัก จากลักษณะที่กล่าวไว้ข้างต้นจึงเป็นไปได้ว่าผักเบี้ยหินสามารถปล่อยสารออกมาที่มีผลต่อการการเจริญเติบโตของผักที่ปลูกก็ได้

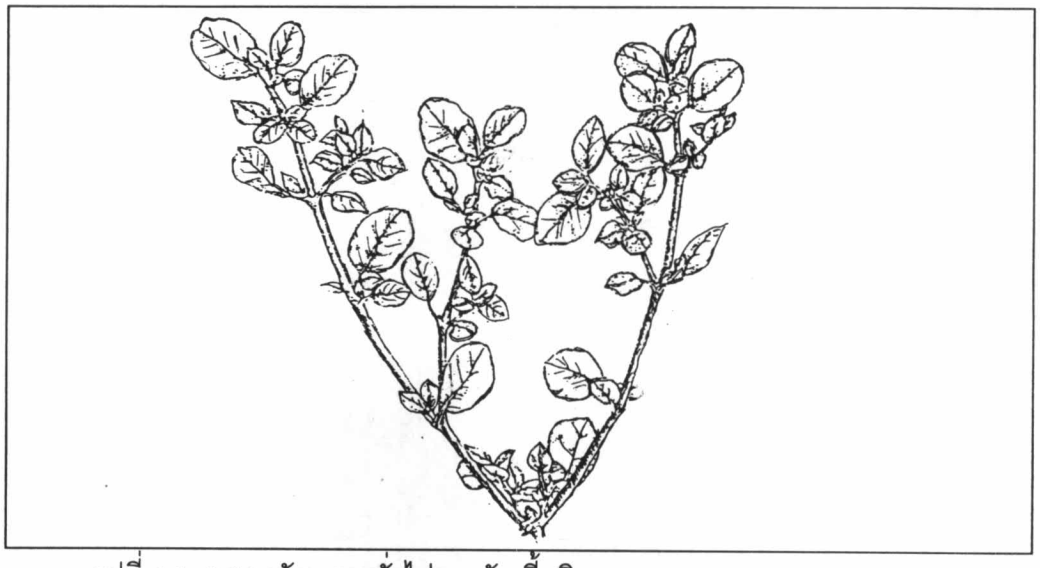
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักเบี้ยหิน

"ผักเบี้ยหิน" เป็นวัชพืชที่อยู่ในวงศ์ AIZOACEAE จัดอยู่ใน genus ***Trianthema*** และ species ที่พบโดยทั่วไปมีดังนี้คือ *pentandra*, ***portulacastrum***, *monogyna* โดยผักเบี้ยหินมีชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ว่า *Trianthema portulacastrum* Linn. (29-31) พบได้ในบริเวณเขตร้อนชื้นทั่วโลกโดยเฉพาะทวีปเอเชียเช่นในบริเวณประเทศอินเดีย ไทย ฟิลิปปินส์ จีน บังคลาเทศ เป็นต้น ซึ่งส่วนมากนำผักเบี้ยหินมาใช้เป็นยาสมุนไพรแต่ในทวีปยุโรปบางประเทศนำมาใช้เป็นอาหารเช่นนำมาเป็นผักในสลัด แต่ปัญหาที่พบจากผักเบี้ยหินก็มีมากเช่นเป็นวัชพืชที่ก่อความเสียหายกับแปลงผัก ไร่ข้าวโพด ถั่ว ฝ้าย และข้าวฝ้าง เป็นต้น(31-34) จึงได้มีรายงานจำนวน

มากพยายามที่จะค้นคว้าและสืบหาวิธีเพื่อจะทำลายและกำจัด วัชพืชต้นนี้ ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้สารเคมีจึงทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีขึ้นเป็นอันตรายต่อผู้ใช้และผู้บริโภค

ในประเทศไทยพบผักเบี้ยหินได้โดยทั่วไปในบริเวณที่ชื้นแฉะ ที่รกร้างว่างเปล่าหรือบริเวณแปลงผัก ซึ่งจะพบในภาคกลางเป็นส่วนมากเช่นในจังหวัดราชบุรี เพชรบุรี อยุธยา ชัยนาท กาญจนบุรี เป็นต้น

ผักเบี้ยหินหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ผักโขมหิน (Black Pigweed, Carpetweed, Horse Purslane, Giant Pigweed) (35-37)พบมากในฤดูฝน จัดเป็นวัชพืชล้มลุก อวบน้ำ มีลักษณะของส่วนประกอบต่างๆ(38) ดังนี้



รูปที่ 1.1 แสดงลักษณะทั่วไปของผักเบี้ยหิน

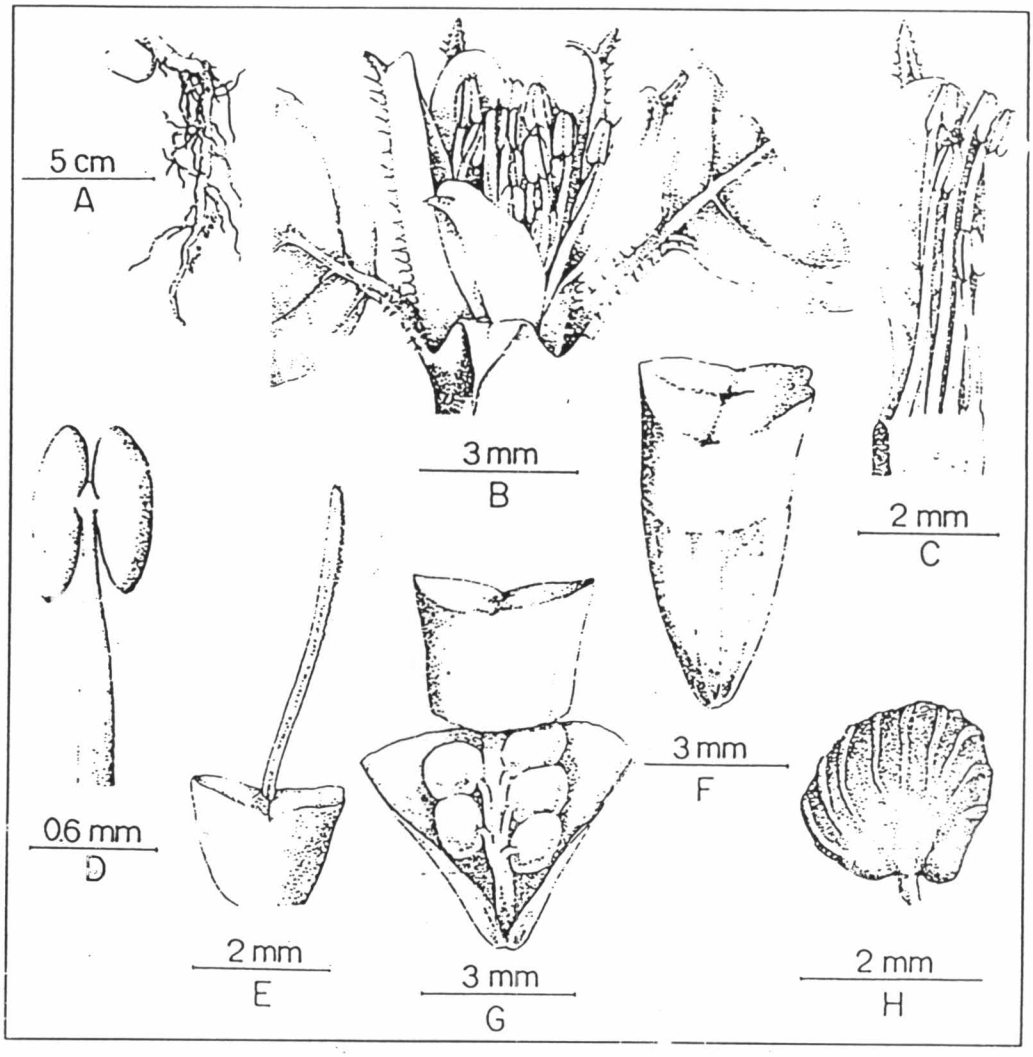
ลำต้น เป็นพรรณไม้ล้มลุก มีลำต้นเลื้อยบ้าง ตั้งตรงบ้าง แผ่ออกเป็นบริเวณกว้าง ลำต้นกลมมีเหลี่ยมเล็กน้อย แต่จะหนาและแบน ตามข้อจะมีขนปกคลุมอยู่เล็กน้อย ลำต้นมีสีม่วงแดงอ่อนๆ อวบน้ำ

ใบ ออกใบเดี่ยว เรียงตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ ลักษณะของใบเป็นรูปไข่หรือรูปหัวใจ กลีบปลายใบจะเว้า โคนใบจะแหลม แต่ขนาดของใบจะไม่เท่ากัน มีก้านใบยาวสีเขียว

ดอก ออกเป็นดอกเดี่ยวอยู่ตามง่ามใบ มีสีชมพูอ่อนแต่ไม่มีก้านดอก ก้านดอกมีอยู่ 5 กลีบ ปลายกลีบมน มีเกสรสีขาว

ผล มีลักษณะเป็นฝัก ส่วนโคนของผลจะอยู่ในง่ามใบ มีเมล็ดเป็นสีดำ คล้ายรูปไต

ราก ประกอบด้วยรากแก้วและรากขนอ่อน ขนาดไม่ใหญ่นัก อยู่เป็นกระจุก



รูปที่ 1.2 แสดงลักษณะถึงส่วนประกอบต่างๆของผักเบี้ยหิน

การขยายพันธุ์ เป็นพรรณไม้กลางแจ้งที่ชอบความชื้น ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม

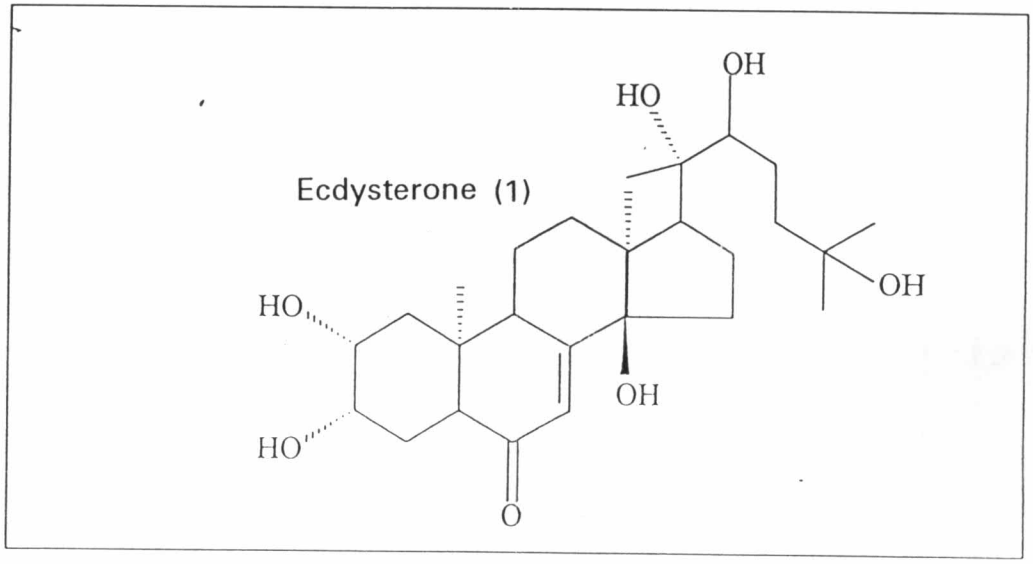
สรรพคุณ ทั้งต้นใช้เป็นยาแก้ฟกช้ำ บำรุงโลหิต ขับลม ส่วนในประเทศอินเดีย(39)นำมาปรุงเป็นยาขับปัสสาวะ โรคท้องมาร เยื่อบุช่องท้องอักเสบ โรคไต รากใช้แก้ลมอัณฑพฤกษ์ เจริญไฟธาตุ ขับเสมหะ ยาถ่าย ขับระดูและริดสีดวงทวาร (ในกรณีคนท้อง ถ้ารับประทานมากเกินไปจะทำให้แท้งได้)

จากการศึกษาเอกสารอ้างอิง พบว่าการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผักเบี้ยหินยังมีผู้ทำวิจัยไม่มากนัก รวมถึงต้นอื่นๆ ที่อยู่ใน genus เดียวกันซึ่งจะแสดงอยู่ในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1.1 แสดงองค์ประกอบทางเคมีที่พบในผักเบี้ยหิน

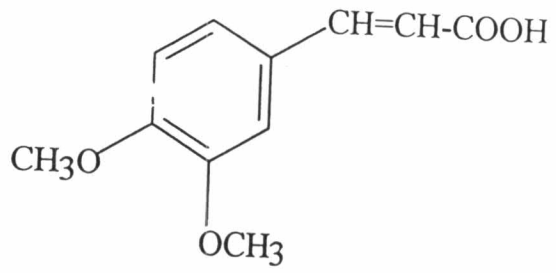
Scientific Name	Organic compounds	Reference
Trianthema portulacastrum Linn.	1. Punarnavine	40
	2. Ecdysterone(2 ,3 ,14 ,20 ,22 ,25 - hexahydroxy-7-cholesten-6-one) (1)	41
	3. Wax alkane: fifteen alkanes and six isoalkanes	42
	4. 3,4-Dimethoxycinnamic acid (2)	43
	5. Betacyanin (3)	43
	6. Oxalic acid (4)	44
	7. Vasicinone (5)	45
	8. 6,7-Dimethoxy-3,5,4'-trihydroxyflavonol (6)	45
	9. Vanillic acid (7)	45
	10. *p*-Hydroxybenzoic acid (8)	45

รูปที่ 1.3 แสดงสูตรโครงสร้างของสารที่พบในผักเบี้ยหิน

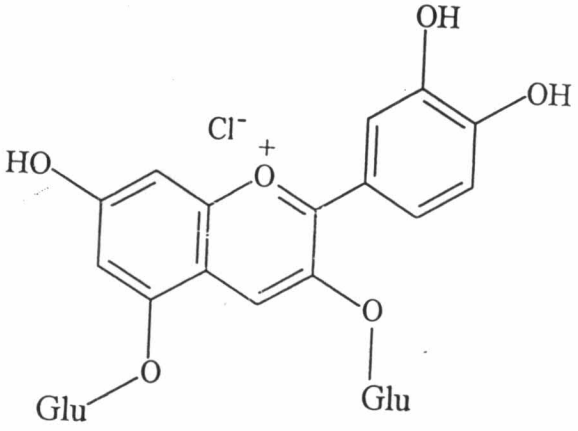


หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

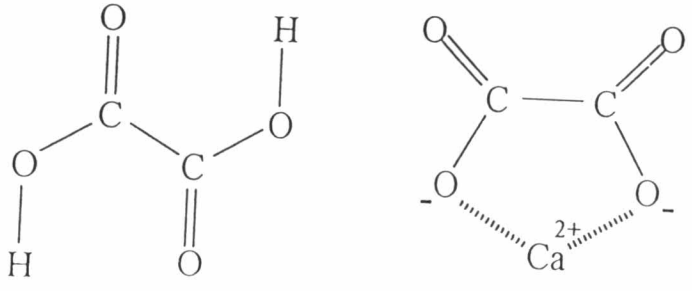
รูปที่ 1.3 แสดงสูตรโครงสร้างของสารที่พบในผักเบี้ยหิน(ต่อ)



3,4-Dimethoxycinnamic acid (2)

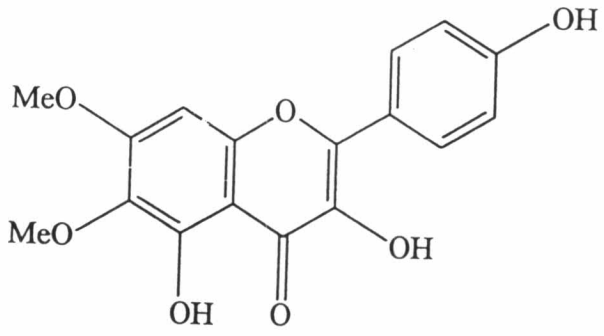


Betacyanin (3)

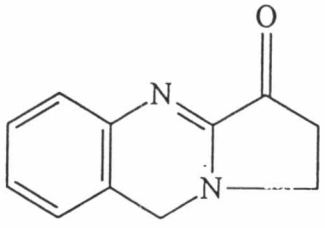


Oxalic acid (4)

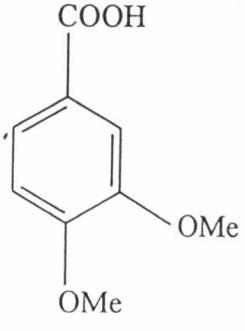
รูปที่ 1.3 แสดงสูตรโครงสร้างของสารที่พบในผักเบี้ยหิน(ต่อ)



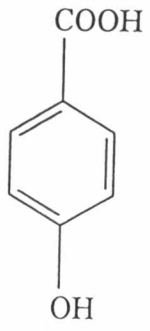
6,7-Dimethoxy-3,5,4'-trihydroxyflavonol (6)



Vasicinone (5)



Vanillic acid (7)

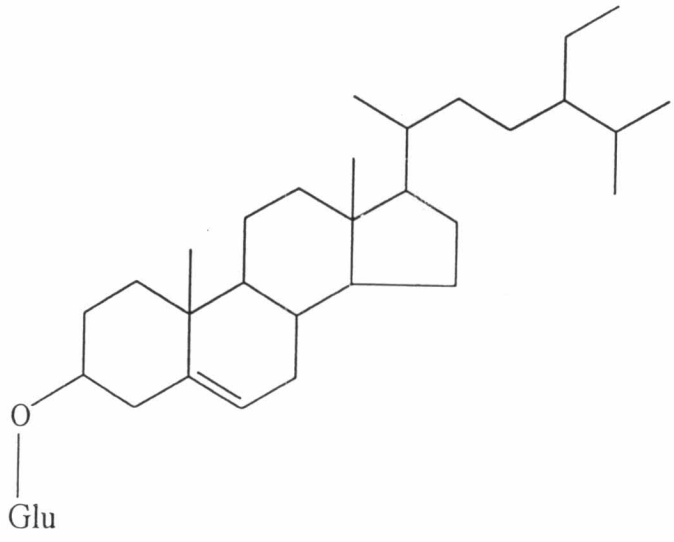


p-Hydroxybenzoic acid (8)

ตารางที่ 1.2 แสดงถึงองค์ประกอบทางเคมีที่พบใน species *pentandra*

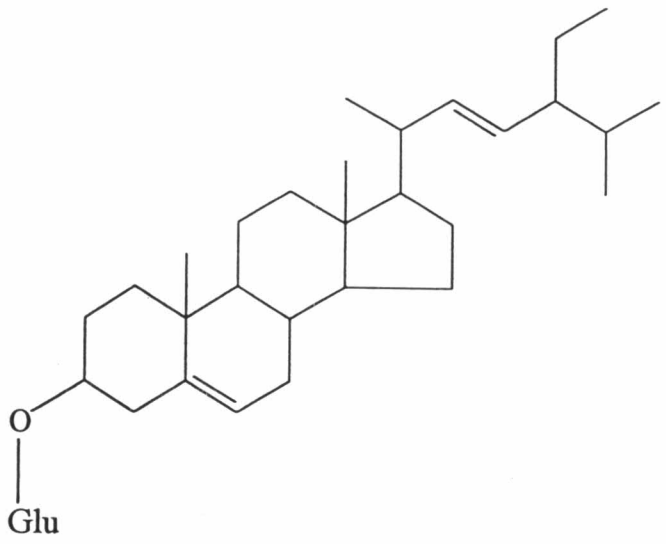
Scientific Name	Organic compounds	Reference
Trianthema pentandra Linn.	1. Phytosterlin: Sitosterol-D-(+)- and Stigmasterol-D-(+)-glycoside (8-9)	46
	2. Nonacos-1-en-4-one (10)	46
	3. Hentriancontane (11)	46
	4. Hentriancontone (12)	46
	5. Hentriancontol (13)	46
	6. Hentriacontane (14)	47
	7. Hentriacontol (15)	47

รูปที่ 1.4 แสดงสูตรโครงสร้างของสารที่พบใน species *pentandra*

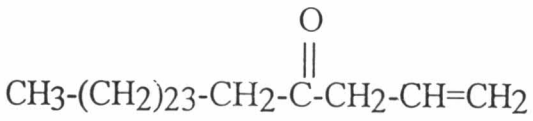


Sitosterol-D-(+)- **glucopyranoside**

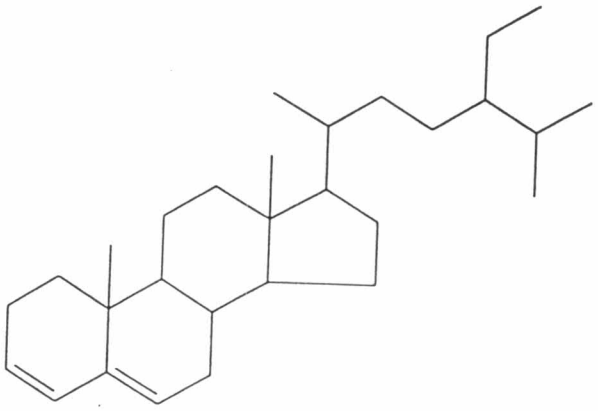
รูปที่ 1.4 แสดงสูตรโครงสร้างของสารที่พบใน species *pentandra* (ต่อ)



Stigmasterol-D-(+)-glucopyranoside

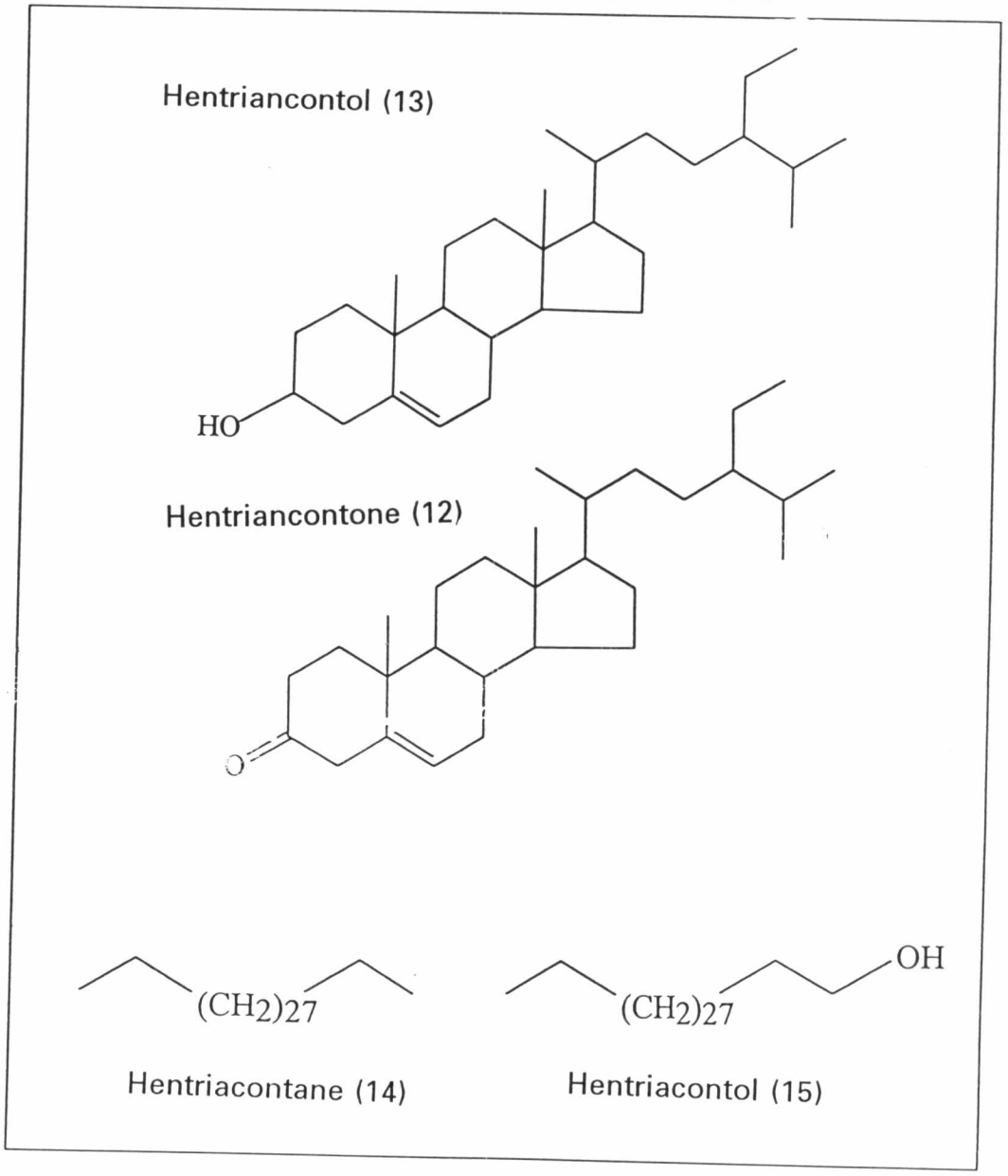


Nonacos-1-en-4-one (10)



Hentriancontane (11)

รูปที่ 1.4 แสดงสูตรโครงสร้างของสารที่พบใน species *pentandra* (ต่อ)



รูปที่ 1.3 แสดงองค์ประกอบทางเคมีที่พบใน species *monogyna*

Scientific Name	Organic Compounds	Reference
Trianthema monogyna Linn.	1. Trianthemine ($C_{36}H_{36}N_2O_6$)	48
	2. Punarnavine ($C_{17}H_{22}N_2O$)	48
	3. New alkaloid ($C_{36}H_{46}N_2O_6$)	48

นอกจากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผักเบี้ยหินแล้ว พบว่าได้มีรายงานของ S.B. Vohora และคณะ (39) ได้ทำการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพโดยนำสิ่งสกัดที่ได้จากผักเบี้ยหินทั้งต้นที่สกัดด้วยเอทานอลมาทดสอบ ซึ่งได้แสดงผลต่อไปนี้คือ มีฤทธิ์เป็นยาฆ่าเชื้อ และจากการทดลองในหนูพบว่ามีฤทธิ์เป็นยาแก้ไข้ ลดอุณหภูมิของร่างกาย (Antipyretic) ยาระงับความเจ็บปวด (Analgesic) แก้อักเสบและกดระบบประสาทส่วนกลาง (Antiinflammatory and CNS depressant) นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียทั้งแบคทีเรียแกรมบวกและแบคทีเรียแกรมลบ ดังแสดงตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1.4 แสดงฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียทั้งแบคทีเรียแกรมบวกและแบคทีเรียแกรมลบของสิ่งสกัดที่ได้จากผักเบี้ยหิน

Organisms	TREATMENT (CONCENTRATION)		
	Penicillin (100 i.u/ml)	Steptomycin (1 mg/ml)	*T.portulacastrum* Ethanol Extraction (100 mg/ml)
Gram positive			
S. aureus	24	12	12
S. pyrogenes	23	14	12
S. viridans	23	14	10
D. pneumoniae	23	13	10
C. diphtheriae	22	12	12
Mean±S.D.	23.00 ± 0.67	13.00 ± 0.45	11.20 ± 0.48
Gram negative			
E. coli	13	17	10
S. typhi	12	19	9
S. paratyphi-A	13	18	9
S. paratyphi-B	14	17	10
Sh. flexneri	12	17	9
Mean±S.D.	12.80 ± 0.37	17.60 ± 0.67	9.40 ± 0.24