หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ย่อมจะประสบปัญหาในด้านการป้องกันและการกำจัดศัตรูพืช การป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นปัจจัยหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยทั่วไปการใช้สารเคมี (chemical control) เป็นวิธีที่ได้ผลดีและใช้ปฏิบัติกันอย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช(pesticides) ติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ นอกจากจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้โดยตรงแล้วยังก่อให้เกิดปัญหาต่อสภาวะแวดล้อม คือ อาจก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษในธรรมชาติได้ (1-2) ดังนั้นการค้นหาสารเคมีเพื่อการเกษตรที่ปลอดภัยจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจสำหรับประเทศเกษตรกรรม นักวิชาการได้พยายามค้นคว้าหาวิธีการปราบศัตรูพืชโดยวิธีทางชีวภาพ (biological control) เพื่อนำมาทดแทนวิธีเดิมที่ใช้กันอยู่ แหล่งที่มาของสารเคมีเพื่อการเกษตรที่สำคัญคือ สารที่สกัดได้จากพืช พืชประเภทที่เป็นวัชพืชที่สามารถนำมาสกัดเอาสาร ที่เคยใช้กันมีหลายชนิดเช่น ยาฉุน ไรยาเนีย ซาบาดิลลา ไพรีธริน ขีดจำกัดของการเลือกใช้พืชที่จะนำมาสกัดเป็นสารกำจัดศัตรูพืช ขึ้นอยู่ว่าพืชนั้นมีสารที่มีฤทธิ์ตกค้างนานมากน้อยเพียงใด มีความไวต่อการสลายตัวอย่างไร และที่สำคัญคือราคาของสารที่สกัด ได้มีการดัดแปลงสังเคราะห์เลียนแบบองค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากพืช เช่น ไพรีธรอยด์(3) ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันในปัจจุบันเพราะมีความปลอดภัยสูง มีฤทธิ์ฆ่าแมลงได้หลายชนิด มีฤทธิ์ตกค้างน้อยมาก และเป็นอันตรายต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำ มีการทดลองมากมายที่ยืนยันว่า พืชและวัชพืชบางชนิดมีสารอยู่ในตัวเอง และสามารถขับสารนั้นออกมามีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชข้างเคียงหรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ได้ โดยเรียกขบวนการที่สารเคมีที่มีในต้นพืชหรือวัชพืชซึ่งมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือวัชพืชอื่นว่า อัลลิโลพาธี (allelopathy)

อัลลิโลพาธี เป็นคำที่มาจากภาษากรีก แปลว่า ความเป็นพิษหรือ ผลเสียซึ่งกันและกัน ในปี ค.ศ.1937 Molish (4) ได้นิยามว่า อัลลิโลพาธี เป็นปฏิกิริยาทางชีวเคมีระหว่างพืชทุกชนิดรวมทั้งจุลินทรีย์ ที่มีทั้งการยับยั้งและการกระตุ้นการเจริญเติบโต ต่อมาในปี ค.ศ.1985 Putnam (5) ได้ขยายคำจำกัดความของอัลลิโลพาธี ว่าเป็นความเสียหายอันเกิดเนื่องจากพืชชั้นสูงชนิดหนึ่ง ที่มีผลต่อการงอก การเจริญเติบโต และการพัฒนาการของพืชอีกชนิดหนึ่ง

สิ่งที่สำคัญขั้นต้นในการศึกษาผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติด้านยาปราบศัตรูพืชโดยวิธีทางธรรมชาติ สิ่งแรกคือการที่ต้องรู้จักกับวัชพืชนั้น ๆ ก่อน และประการที่สองคือการศึกษาขบวนการอัลลิโลพาธี ของวัชพืชนั้น

1.1 ลักษณะและธรรมชาติของวัชพืช

"วัชพืช" มาจากคำว่า วัช หรือ วัชชะ (6) แปลว่าสิ่งที่ควรละทิ้ง เมื่อสมาทกับคำว่าพืชจึงหมายถึงพืชที่ควรละทิ้ง ความหมายตรงกับภาษาอังกฤษว่า "weed" ซึ่งนายเจนโทรทัล เป็นผู้ให้นิยามว่าวัชพืชคือ พืชที่ขึ้นผิดที่

วัชพืช เป็นพืชที่ไม่มีใครต้องการ แต่ก็ไม่สูญพันธุ์กลับระบาดอย่างแพร่หลายทวีความรุนแรงมากขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะวัชพืชมีการปรับปรุงตัวเองและมีวิวัฒนาการไปสู่สภาพที่จะทำให้อยู่รอดมากขึ้น วัชพืชที่อยู่รอดมีลักษณะ(7)ดังนี้ คือ

1.1.1 วัชพืชสามารถผลิตเมล็ดได้จำนวนมากเพื่อที่จะสามารถแพร่พันธุ์ได้ง่ายและรวดเร็ว เช่น ผักปอดนา หนวดปลาดุก หญ้าแม่มด หญ้าค้อนกลอง กกขนาน และวัชพืชบางชนิดยังสามารถใช้ส่วนอื่น ๆ ของพืชนอกจากเมล็ดในการขยายพันธุ์ได้ เช่น ไหลและเหง้า

1.1.2 วัชพืชสามารถผลิตเมล็ดได้มากในหลายสภาพพื้นที่ ไม่ว่าจะมีความอุดมสมบูรณ์มากหรือน้อย ภาวะฝนแล้ง วัชพืชก็ยังสามารถผลิตเมล็ดได้และก็มีจำนวนค่อนข้างมาก เช่น หญ้าขนนกสีชมพู หญ้าขจรจบ และหญ้าคา เป็นต้น หรือแม้กระทั่งบางชนิดก็สามารถผลิตเมล็ดได้ขณะที่วัชพืชอายุยังน้อย

1.1.3 วัชพืชสามารถออกดอกผลิตเมล็ดได้เป็นระยะเวลาอันยาวนานคือสามารถออกดอกตั้งแต่เป็นต้นอ่อนและทยอยออกดอกไปเรื่อย ๆ ตัวอย่างเช่น เทียนนา ผักปุ้ง

1.1.4 เมล็ดของวัชพืชสามารถมีชีวิตอยู่ได้นาน และบางชนิดมีระยะการฝักตัว คือหลังจากเก็บเกี่ยวทันทีจะไม่งอก ต้องเว้นระยะเวลาช่วงหนึ่งจึงจะงอกทั้งนี้ก็เป็นการป้องกันไม่ให้วัชพืชงอกแล้วอาจอยู่ในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมอาจตายได้ ฉะนั้นธรรมชาติสอนให้เมล็ดวัชพืชงอกในช่วงที่คาดว่าเมื่องอกแล้วต้นอ่อนจะเจริญในสภาพที่เหมาะสมได้ เช่น หญ้ารขย่ง มีระยะฝักตัวนานถึง 4 เดือน (8)

1.1.5 วัชพืชสามารถเจริญเติบโตง่ายแม้แต่ในดินที่พืชส่วนใหญ่ไม่สามารถเจริญอย่างดีได้ เช่น หญ้าขี้กลาก ขึ้นได้ดีในดินเค็มและดินที่เป็นกรด ทนต่อสภาพแวดล้อมถึงแม้ว่าภูมิอากาศจะเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเป็นภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออก หญ้าคา ระบาดได้ทุกภาค นอกจากนี้ยังสามารถเจริญเติบโตรวดเร็วผิดกับพืชปลูกอื่น ๆ ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดปัญหาต่อการเกษตร

1.1.6 วัชพืชบางชนิดถึงแม้จะมีปริมาณน้อยก็สามารถก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืชปลูกได้ เช่น หญ้าคา ทั้งนี้เนื่องจากการมีสารอัลลิโลพาธิค ซึ่งที่มีผลต่อการเจริญของต้นพืช(9)

1.2 <u>การจำแนกวัชพืช</u>

พืชที่ถูกจัดว่าเป็นวัชพืชในโลกนี้มีมากกว่า 30,000 ชนิดแต่วัชพืชที่มีปัญหาด้านการเกษตรกรรมอย่างรุนแรงมีประมาณ 18,000 ชนิด เราสามารถจำแนกวัชพืชตามลักษณะของแหล่งที่อยู่อาศัยได้ดังนี้(10)

1.2.1 วัชพืชบก (land weeds) หมายถึงวัชพืชที่ขึ้นบนพื้นดินตาม ไร่ สวน สนามหญ้า สองข้างทางหลวงและสถานที่รกร้างว่างเปล่าทั่วไป โดยมากไม่ทนต่อสภาพชื้นแฉะหรือมีน้ำขัง เช่น หญ้าคา ผักบุ้งยาง หญ้าตีนนก บานไม่รู้โรยป่า เป็นต้น

1.2.2 วัชพืชน้ำ (aquatic weeds) หมายถึงวัชพืชที่ขึ้นอยู่ในน้ำหรือที่มีน้ำขัง ลำคลอง หนองบึง ตลอดจนอ่างเก็บน้ำ วัชพืชน้ำนี้ยังแบ่งได้อีกหลายประเภทเช่น

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

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

ค. วัชพืชโผล่เหนือน้ำ (emerged weeds) เป็นพวกที่รากและลำต้นเจริญอยู่ใต้น้ำ และดอกขึ้นมาเหนือน้ำ เช่น ขาเขียด ผักปอดนา

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

1.2.3 วัชพืชอากาศ (epiphyte weeds) เป็นวัชพืชที่เจริญได้บนต้นไม้อย่างเดียว เช่น เพิร์น

1.2.4 วัชพืชกาฝาก (parasitic weeds) วัชพืชพวกนี้เจริญอยู่บนต้นไม้แล้วยังใช้รากแทงเข้าไปดูดน้ำและอาหารจากต้นไม้ที่เกาะอาศัยอยู่เช่น กาฝาก ฝอยทอง

1.3 <u>วัชพืชทำให้เกิดความสูญเสียอย่างไรบ้าง</u>

วัชพืชเป็นพืชที่ไม่พึงปรารถนา ดั้งนั้นเมื่อขึ้นในสภาพไม่พึงประสงค์ก็ย่อมสร้างความเสียหายให้อย่างแน่นอน

ความเสียหายด้านการเกษตร ถ้าปล่อยให้วัชพืชขึ้นในไร่ นา สวนหรือแม้แต่ในทางการเกษตรอื่น ๆ วัชพืชจะสร้างความสูญเสียให้กับวงการเกษตรรวมกันแล้วมากกว่าความสูญเสียเนื่องจากโรคและแมลงศัตรูพืชอื่น ๆ คือประมาณ 31.5 % (11) เนื่องจากวัชพืชไปเบียดเบียนพืชหลักที่ปลูก เพราะวัชพืชแก่งแย่งธาตุอาหาร แสงสว่าง น้ำ และพื้นที่การเจริญของพืชปลูกถูกรากวัชพืชชอนไชทำลายระบบรากของพืชปลูก วัชพืชปล่อยสารพิษบางอย่างที่ทำความเสียหายให้กับพืชปลูก ในบางสภาพแม้จะมีวัชพืชน้อย แต่ก็ทำความเสียหายให้กับพืชปลูกของเราได้ เช่น รากหญ้าคา ต้นขี้ไก่ย่าน ต้นหญ้าเจ้าชู้ มีสารที่ทำให้พืชที่อยู่ข้างเคียงไม่เจริญเติบโตสารเหล่านี้ เรียกว่า kaolines ทำให้เกิด allelopathy หรือ teletoxy อย่างไรก็ตามสารเหล่านี้ถูกดูดซับโดยอุณหภูมิของดินและมีปฏิกิริยาเลือกทำลายเฉพาะพืช วัชพืชบางอย่างเป็นกาฝากแย่งอาหาร น้ำจากพืชปลูกเช่น หญ้าจี๋วดูดกินอาหารจากรากข้าวโพดและรากอ้อยทำให้แคะแกรนและตายได้

ความเสียหายทางด้านป่าไม้ วัชพืชทำให้เป้าหมายของการปลูกป่าทดแทนไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากไม่มีการจัดการด้านวัชพืชที่เหมาะสม ทำให้วัชพืชบางชนิดเช่น หญ้าคาหรือแม้แต่หญ้าขจรจบขึ้นเบียดเบียนกันกันอย่างหนาแน่น ต้นกล้าไม่สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้จึงเลี้ยงไม่โต

เมื่อถึงฤดูแล้งใบวัชพืชก็แห้งเป็นเชื้อเพลิงอย่างดีจึงเกิดไฟไหม้ป่าเสมอ ต้นสักถ้ามีพวกเถาวัลย์ขึ้นพันรอบต้นก็จะคดงอและอาจตายได้ในที่สุด

ความเสียหายทางด้านการประมง แหล่งน้ำที่ใช้เลี้ยงสัตว์ถ้าเต็มไปด้วยวัชพืชจะทำให้ตื้นเขิน การระบายน้ำไม่สะดวก จับสัตว์น้ำลำบาก แร่ธาตุอาหารสำคัญในน้ำสูญหายไป ปริมาณน้ำในบ่อหรือสระก็จะลดลง การสลายตัวของวัชพืชที่ตายแล้วทำให้เกิดปัญหาน้ำเน่า คุณภาพน้ำเสียทำให้ปลาเป็นโรคและตายได้

ความเสียหายทางด้านสาธารณสุข ผักตบชวาและวัชพืชน้ำอื่นๆเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงซึ่งเป็นพาหะของโรคเท้าช้าง หญ้าตีนกาเป็นวัชพืชที่มีสารพิษพวกไซยาไนด์ เมื่อสัตว์กินเข้าไปทำให้มีอาการกล้ามเนื้อสั่น หายใจลึก (12) สัตว์ที่กินผกากรองเข้าไปจะเกิดอาการอ่อนเพลียกลัวแสง เลือดตกในอาจถึงตาย ต้นทะลังตังช้าง(*Laportia bulbifera*) ตามใบและกิ่งมีขนแข็งเป็นพิษเมื่อถูกจะเกิดอาการปวดแสบปวดร้อน สลอด (*Croton tiglium*) เนื้อในเมล็ดกินเข้าไปจะเกิดอาการท้องร่วง หญ้านวลนางที่ใช้ปลูกสนามหญ้าเมื่อออกดอกบางคนจะแพ้ละอองเกสร เกิดอาการผื่นคัน หายใจขัด เป็นโรคภูมิแพ้

1.4 <u>การนำวัชพืชมาใช้ประโยชน์</u>

เรามักจะพบเสมอว่าวัชพืชทำความเสียหายหรือ ก่อให้เกิดความสูญเสียดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นแต่ก็ไม่ได้หมายความว่าวัชพืชจะมีแต่โทษเสมอไป บางรอกาสวัชพืชก็ก่อให้เกิดประโยชน์ได้หลายประการเช่น

ใช้เป็นอาหารสัตว์ หญ้าขนใช้เป็นอาหารของวัว ควาย กระต่ายและเลี้ยงปลาจีน เคยมีผู้นำใบหญ้าคามาอัดผสมกับกากน้ำตาล (molasses) ใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง ในสหรัฐ-อเมริกาได้นำผักตบชวามาหมักแล้วผสมกรดบางชนิดเพื่อรักษาคุณภาพของอาหาร ซึ่งสามารถนำไปใช้เลี้ยงวัว ควาย และแกะ เมล็ดหญ้านกสีชมพู เมล็ดหญ้าข้าวนกและข้าวป่าใช้เลี้ยงนก ก้นจ้ำขาว(*Bidens pilosa*)และผักเผ็ดแม้ว (*Crassocepphalum crepdiodes*)ใช้เลี้ยงผึ้ง

ใช้เป็นอาหารสำหรับคน เช่น แพงพวยน้ำ ผักปอดนา ผักบุ้ง ไข่น้ำ ใช้เป็นผักจิ้มน้ำพริกหรือรับประทานแกล้มกับอาหารรสจัดในรูปผักสด สาหร่ายน้ำจืดและผักขมหวานมีโปรตีนสูงใช้บริโภค ผักเสี้ยนนำมาดองเป็นอาหารหรือแม้แต่ใบบัวบกก็นำมาเป็นอาหารได้

ใช้เป็นยากลางบ้าน วัชพืชหลายชนิดมีสมบัติเป็นสมุนไพรจึงใช้เป็นยากลางบ้าน หัวแห้วหมู เป็นยาแก้ไข้ ขับลม แก้แน่นหน้าอก ผักคราดหัวแหวนใช้ตำพอกแผลแก้ปวดหรือใช้เป็นยาชา แก้ปวดฟัน น้ำนมราชสีห์ใช้ตำพอกแผลช่วยให้แผลหายเร็ว ใบสดของสาบเสือตำให้ละเอียดใช้ห้ามเลือดแผลสดได้ชะงัก ใบทารกใช้ตำสุมศีรษะเด็กแก้หวัด ผักเบี้ยใหญ่ทาแก้ฝื่นคัน เนื่องจากแพ้ละอองเกสรดอกไม้ นอกจากนี้พวกหูปลาช่อน พันงูเขียว รทงเทง กะเม็งตัวเมีย หญ้าขัดมอญ หญ้าค้อนกลองก็ใช้เป็นวัชพืชที่นำมาใช้รักษาโรคบางชนิดได้

ใช้ทำกระดาษหรือเส้นใย ได้มีผู้นำหญ้าขจรจบมาผลิตเยื่อกระดาษที่มีคุณภาพก็ดี ก้านผักตบชวานำฝึ่งตากแดดให้แห้งถักเป็นเชือก สานหมวก กระเป๋าถือ หญ้าคาใช้เย็บเป็นแผงกั้นห้องและมุงหลังคา กกบางชนิดนำเปลือกมาสานเป็นเสื่อ หญ้าไม้กวาดนำมาตากแห้งมัดเป็นกำใช้กวาดลานบ้าน

ใช้เป็นพืชคลุมดินและอนุรักษ์สภาพแวดล้อม หญ้าคาหรือหญ้าอื่น ๆ มีประโยชน์เป็นพืชคลุมดิน ช่วยรักษาความชื้นของดิน หญ้าเจ้าชู้ หญ้าแพรกมีคุณสมบัติเป็นตัวยึดเหนี่ยวดินไม่ให้ถูกกัดเซาะพังทะลาย กรมทางหลวงได้ใช้ปลูกป้องกันดินพังทะลายตามไหล่ทาง

เนื่องจากวัชพืชมักจะให้โทษมากกว่าประโยชน์ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาเพื่อค้นหาสารเคมีจากวัชพืชมาใช้ประโยชน์ สารเคมีเหล่านั้นอาจมีสมบัติเป็นสารที่ใช้ป้องกันการกัดกินของแมลง สารป้องกันโรคได้ เป็นต้น เพราะวัชพืชส่วนใหญ่ทนอยู่ภายใต้สภาวะรุนแรงได้ เช่นโรคพืชและแมลงศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ เมื่อเร็ว ๆ นี้นักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่น ได้รายงานว่า *Polygonum hydropiper* ซึ่งเป็นวัชพืชที่ขึ้นในน้ำมีสารเคมีที่ให้ชื่อว่า Polygodial มีความเป็นพิษต่อปลาอย่างรุนแรง(13) งานวิจัยนี้มีความสำคัญต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศไทยเป็นอย่างมาก เพราะชาวนา ชาวไร่มักจะกำจัดวัชพืชนี้โดนถอนทิ้งไว้แล้วปล่อยให้น้ำท่วมซึ่งการกระทำดังกล่าวอาจส่งผลกระทบถึงการเพาะเลี้ยงนากุ้ง เลี้ยงปลา และสัตว์น้ำอื่น ๆ

1.5 <u>การศึกษาทางอัลลิโลพาธีในทางการเกษตร</u>

อัลลิโลพาธี จะเกี่ยวข้องกับสารประกอบทางเคมีที่มีในพืชต้นหนึ่งที่ถูกปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งให้ผลกระทบทั้งในทางบวกและทางลบต่อพืช โดยที่พืชอาจจะเป็น พืชคนละชนิดหรือพืชชนิดเดียวกันก็ได้(14) อัลลิโลพาธี นั้นเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทั่วไปเช่น ในระบบนิเวศน์

เกษตร ได้มีการศึกษาถึงผลทางอัลลิโลพาธีในการเกษตรจำนวนมาก เพื่อที่จะนำมาพัฒนาปรับปรุงระบบการเกษตรให้ได้ผลผลิตมากขึ้น โดยใช้ต้นทุนลดลง และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1.5.1 ผลทางอัลลิโลพาธีของพืชปลูกต่อพืชปลูก

มีผู้ศึกษาวิจัยจำนวนมาก เช่นในปี ค.ศ.1976 E.D. Guenzi และคณะ(15)พบว่าสารที่สกัดจากส่วนต้นของข้าวโพด มีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของต้นข้าวสาลีอ่อน ต่อมาในปี ค.ศ.1989 C.C. Young, and S.H. Chen (16) พบว่าการปลูกหน่อไม้ฝรั่งในแปลงที่มีการปลูกหน่อไม้ฝรั่งมาก่อน มีผลผลิตลดลง เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งที่ถูกย่อยสลายแล้วจะปล่อยสารพวกฟีนอล (phenol) หลายชนิดลงสู่ดินทางราก ซึ่งจะมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นอ่อนของหน่อไม้ฝรั่งนั่นเอง นอกจากนี้ ในปี ค.ศ.1987 C.H. Chou (17)รายงานว่า การปลูกข้าวปีละ 2 ครั้งในไต้หวันพบว่า ผลผลิตในครั้งที่ 2 ต่ำกว่า ครั้งที่ 1 ถึง 25% เนื่องจากการไถกลบซากข้าวหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวครั้งที่ 1 แล้วปล่อยให้น้ำท่วมเป็นเวลา 3 สัปดาห์ จึงทำการปลูกข้าวครั้งที่ 2 ทันที ทำให้กรดอินทรีย์ที่เกิดจากการหมักฟางข้าว ได้แก่ *p*-coumaric acid, *p*-hydroxybenzoic acid, syringic acid, vanillic acid, *o*-hydroxyphenylacetic acid และ ferulic acid เป็นพิษต่อข้าว โดยข้าวจะมีลักษณะต้นเตี้ย, รากมีสีน้ำตาลเข้ม, เซลล์รากใหญ่ผิดปกติ และระดับความเป็นพิษจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณฟางข้าวที่เพิ่มขึ้นด้วย

1.5.2 ผลทางอัลลิโลพาธีของพืชปลูกต่อวัชพืช

มีผู้ทำการศึกษาวิจัยจำนวนมาก เช่นในปี ค.ศ.1986 F. Howard และ คณะ (18) พบว่า สารที่สกัดได้จากเปลือกมันเทศ (*Ipomoea batatas* Lamk.) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแห้วไทย (*Cyperus esculentus* Linn.) และการงอกของ เมล็ดหญ้าแอลฟาฟา (*Medicago sativa* Linn.) ที่ปลูกลงในแปลงมันเทศได้ ต่อมาใน ปี ค.ศ.1989 P.P.N.R. Chandrasena และคณะ (19)ได้ทำการสกัดสารจากใบสดของ แคฝรั่ง (*Gliricidia maculata* H.B.K.) ด้วยน้ำ พบว่าสารที่สกัดได้มีผลในการยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของพริกหยวก (*Capsicum annum* Linn.) และตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* Linn.) ส่วนใบแห้งของแคฝรั่งนำมาคลุกกับดิน 4%

(น้ำหนัก/น้ำหนัก) แล้วนำไปรรยบริเวณผิวดิน พบว่า สามารถยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของตีนตุ๊กแกและแมงลักคา (*Hyptis suaveolens* Poit.) ได้ แต่ในทางตรงกันข้ามจะสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของต้นอ่อนของมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill.), มะเขือยาว (*Solanum melongena* Linn.) และหญ้าพันงู (*Achyranthes aspera* Linn.) นอกจากนี้ในปี ค.ศ.1991 J.K. Peterson และคณะ (20) ได้ศึกษาโดยการเปรียบเทียบสารสกัดจากเปลือกมันเทศในเฮกเซน, เอทิลแอซิเตต และเมทานอล ต่อการงอกของมะแว้งนก (*Solanum nigrum* Linn.), ชุมเห็ดเล็ก (*Cassia occidentalis* Linn.), กระเม็ง (*Eclipta alba* Hassk.), หญ้าตีนนก (*Eleusine indica* Gaertn.), *Panicum milliaceum* Linn., ดอกผักบุ้ง (*I. purpurea* Roth.), *Amaranthus retroflexus* และ *Abutilon theophrasti* Medie. พบว่า สารที่สกัดจากเมทานอล สามารถยับยั้งการงอกได้สูงสุด รองลงมา ได้แก่ เอทิลแอซิเตต และเฮกเซน ต่อมา K.H. Park (21) พบว่า สารที่สกัดได้จากรากทานตะวัน (*Helianthus annous* Linn.) สามารถยับยั้งการงอก และการเจริญเติบโตของผักกาดหัว (*Raphanus sativus* Linn.), หญ้าข้าวนก (*Echinochloa colonum* Link.) และข้าว (*Oryza sativa* Linn.)

1.5.3 ผลทางอัลลิโลพาธีของวัชพืชต่อพืชปลูก

พบว่า วัชพืชส่วนใหญ่จะปล่อยสารที่มีผลกระทบในทางลบ คือ จะทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง ซึ่งส่งผลให้ผลิตผลของพืชปลูกลดลงด้วย เช่นในปี ค.ศ.1969 L. Holm (22) ได้รายงานว่า หญ้าแห้วหมู (*Cyperus rotundus* Linn.) ทำให้ผลิตผลของข้าวลดลงถึง 38% นอกจากนี้ยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชอื่น ๆ ได้อีกด้วย เช่น แตงกวา (*Cucumis sativus* Linn.), มะเขือเทศ, สตรอเบอรี่ (*Fragaria* sp.) (23) ต่อมาในปีค.ศ.1976 J.M. Lucena และ J. Doll (24)ได้สังเกตผลของการแก่งแย่งและ สารที่ปลดปล่อยจากหญ้าแห้วหมูต่อข้าวฟ่าง และถั่วเหลือง พบว่า หญ้าแห้วหมูสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างและถั่วเหลืองได้

1.5.4 ผลทางอัลลิโลพาธีของวัชพืชต่อวัชพืช

ได้มีผู้ทำการศึกษาและรายงานไว้ เช่นในปี ค.ศ.1975 H.G. Ng (25)ได้สกัดสารจากใบสดของสาบเสือ (*Eupatorium odoratum* Linn.)โดยใช้น้ำ เพื่อทดสอบการงอกของพืชปลูกและวัชพืชชนิดต่าง ๆ พบว่า สามารถยับยั้งการงอกของหญ้าตีนตุ๊กแก, เมล็ดสาบเสือ และ *Borreria articularis* ต่อมาในปี ค.ศ.1987 M. Ito และคณะ(26) ได้ทดลองปลูกหญ้าตีนนก แล้วถอนทิ้ง เพื่อให้วัชพืชขึ้น โดยเปรียบเทียบกับแปลงที่ปลูกถั่วเหลือง พบว่า วัชพืชที่สำคัญหลายชนิดลดลงทั้งชนิดและปริมาณ เช่น *Erigeron* sp., *Cerastium glomeratum*, *Cardamine flexuosa*, *Capsella bursa-pastoris* Medie. และ *Veronica persica* Poip. นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลทางอัลลิโลพาธีในพืชน้ำด้วย เช่นในปี ค.ศ.1985 F.M. Aston และคณะ (27)ได้สกัดสารจากแห้วทรงกระเทียม(*Eleocharis* sp.) ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของสาหร่ายฉัตร (*Hydrilla verticillata*)

วัชพืชที่น่าสนใจที่จะศึกษาเพื่อใช้ในการหาสารเคมี เพื่อประโยชน์ทางการเกษตรคือ หญ้าค้อนกลอง เนื่องจากมูลเหตุที่สำคัญสองประการ คือประการแรกจากการสำรวจพบว่าหญ้าค้อนกลองจะขึ้นหลังจากทำนาปีไปแล้วประมาณหนึ่งเดือน เกษตรกรจะปล่อยให้หญ้าค้อนกลองขึ้นเต็มพื้นที่ แต่พอถึงเวลาทำนาอีกครั้งก็มักจะไถกลบนาข้าวบริเวณที่มีหญ้าค้อนกลองลงไปในดินเพื่อกำจัดก่อนการทำนาในครั้งต่อไป จากการสังเกตพบว่าการเจริญเติบโตของข้าวบริเวณที่มีการไถกลบหญ้าค้อนกลองลงไป จะมีการเจริญเติบโตช้ากว่าบริเวณอื่น แต่จะเกิดขึ้นกับบางบริเวณเท่านั้นทั้งนี้อาจเป็นเพราะวงชีวิตของหญ้าค้อนกลองสั้นจึงทำให้สารตกค้างสลายตัวหมดก่อนที่จะทำนาครั้งต่อไป ประการที่สองจากการสังเกตพบว่าบริเวณที่มีหญ้าค้อนกลองเจริญเติบโตอยู่จะไม่มีพืชหรือวัชพืชอื่นใดขึ้นเลย นั่นย่อมแสดงว่า หญ้าค้อนกลอง น่าจะมีสารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตต่อข้าวหรือพืชข้างเคียง ขบวนการอัลลิโลพาธี และสารอลิโลพาธิคที่เกิดขึ้นกับหญ้าค้อนกลองอาจจะนำไปสู่การค้นพบสารเคมีเพื่อการเกษตร

1.6 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหญ้าค้อนกลอง

"หญ้าค้อนกลอง" มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Sphaeranthus africanus* Linn. มีชื่อ สามัญว่า Ox's tough pursland (28)เป็นพืชที่อยู่ใน Family Compositae จัดอยู่ใน Genues sphaeranthus ซึ่งมีพืชอยู่ประมาณ 40 species กระจายอยู่ทั่วไปทางตอนบนของทวีปแอฟริกา ทางตอนใต้ของทวีปเอเชีย และ ทวีปออสเตรเรีย species ที่พบเป็นจำนวนมากและได้มีผู้วิจัยแล้วเป็นจำนวนมากได้แก่ *Sphearanthus indicus* Linn. (29)

"หญ้าค้อนกลอง" ที่พบในประเทศไทย มีชื่อต่างกันตามบริเวณที่พบ เช่น หญ้าค้อนกลอง (อยุธยา); การบูร (ราชบุรี); ผักคราดหัวแหวน (ปัตตานี); ระงับ (สุพรรณบุรี); สาบแร้ง (สุโขทัย); สุแบ (มาเลเซีย - ปัตตานี)

"หญ้าค้อนกลอง" เป็นไม้ล้มลุกเนื้ออ่อน อายุหนึ่งปี ลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 15-45 เซนติเมตรบางครั้งจะทอดนอนไปกับพื้น มีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญดังต่อไปนี้ (30)

รูปที่ 1.1 ลักษณะของหญ้าค้อนกลอง

ลำต้น ลำต้นส่วนล่าง มีสีเขียวปนน้ำตาล ส่วนตอนบนนั้นมีสีเขียว ลำต้นมีปีก 3-4 ปีก แตกกิ่ง ก้านมาก มักแตกกิ่งที่รอบต้นแล้วชูขึ้น เกลี้ยง หรือ มีขนนุ่ม มีกลิ่นน้ำมัน

ใบ ใบออกเรียงสลับกันรูปไข่กลับ หรือรูปขอบขนาน กว้าง 0.5-3.5 เซนติเมตร ยาว 2-11 เซนติเมตร ปลายกลมมนและมีติ่ง รอบสอบแคบติดกับลำต้น ขอบใบจักเป็นซี่ฟันกลมตื้น ๆ และ บางทีจะ เป็นคลื่นเล็กน้อย หายากที่ขอบใบเรียบ เมื่ออ่อนมีขน เมื่อแก่เกลี้ยง มีต่อมเล็ก ๆ

ดอก ดอกเป็นกระจุกเล็ก ออกเป็นช่อที่ปลายยอดและตรงข้ามใบ ก้านช่อดอกมีปีกยาวถึง 2 เซนติเมตรดอกสีขาวออกเขียวหรือด้านหนึ่งมีจุดแต้มสีม่วงริ้วประดับรูปช้อน วงในปลายกลมจักเป็นซี่ฟันไม่ชัด วงนอกปลายแหลม ดอกวงนอกเป็นดอกเพศเมีย มีประมาณ 12 ดอก กลีบดอก ยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร เชื่อมติดกันเป็นรูปท่อ เกสรเมียเล็ก บาง เกลี้ยง ดอกวงในเป็นดอกสมบูรณ์เพศมี 1-4 ดอก ส่วนมากมี 2-3 ดอก กลีบดอกยาวประมาณ 1-2 มิลลิเมตร เชื่อมต่อกันเป็นรูปกรวยแกมรูปท่อ ปลายมี 5 แฉก อับเรณูและเกสรเมียสีขาว ท่อเกสรเมียมีขนสีขาว ยกเว้นที่ปลายยอด

ผล ผลแห้งรูปทรงกระบอก ยาว 1 มิลลิเมตร

<u>นิเวศน์วิทยา</u> พบขึ้นตามที่ชื้นแฉะ หนอง บึง บางครั้งพบตามหาดทราย

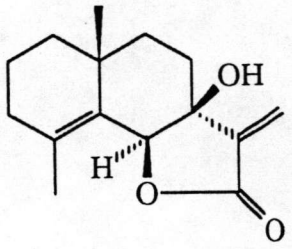
<u>สรรพคุณ</u> ถ้านำมาทั้งต้นจะสามารถบรรเทาอาการบวมและปวด หรืออาจใช้เป็นยาพอกแผล ขับพยาธิ ช่วยเจริญอาหาร ขับปัสสาวะ แต่ถ้านำเฉพาะส่วนใบมาคั้นเอาแต่น้ำ น้ำคั้นใช้เป็นยาอมกลั้วคอ แก้คอเจ็บได้ (31)

จากการศึกษาเอกสารอ้างอิง พบว่าการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าค้อนกลองยังไม่มีผู้ใดได้ทำการวิจัย แต่ได้มีผู้วิจัยองค์ประกอบทางเคมีของพืชที่อยู่ใน genus เดียวกันกับหญ้าค้อนกลอง คือ *Sphaeranthus indicus* Linn., *Sphaeranthus bullatus* Linn. *Shpaeranthus kirkii* Linn. และ *Sphaeranthus suaveolens* Linn. ซึ่งสามารถสรุปได้โดยพอสังเขป ดังนี้

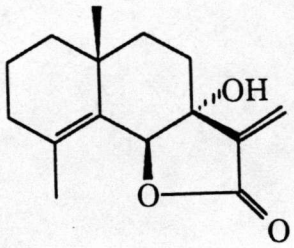
ตารางที่ 1.1 องค์ประกอบทางเคมีที่พบใน *Sphaeranthus indicus* Linn.

Organic compound	reference
1. Eudesmanolides	
Hydroxylactones (1,2,3)	32
11α,13-Dihydro-3α,7α-dihydroxyfrullanolide(4)	
11α,13-Dihydro-7α,13-dihydroxyfrullanolide(5)	
11α,13-Dihydro-7α-hydroxy-13-methoxyfrullanolide (6)	33
2. Sesquiterpene glycoside, Sphaeranthanolide (7)	34
3. Sesquiterpene acid	
2-Hydroxycostide acid (8)	35
4. β-D-Glucoside of (24S)-24-ethylcholesta-5,22-dien-3β-ol (9)	36
5. Alkaloid, Sphaeranthine ($C_{13}H_{19}O_5N$)	37
6. α-Ionone(10), β-Ionone(11), *p*-Methoxycinnamaldehyde (12), Ocimene(13) Citral(14), Ceraniol(15), Geranyl acetate(16) α-Terpinene(17), γ-Cadinene(18)	38
7. Stigmasterol, Hentriacontrane, β-Hitosterol, Stigmasteryl-3-O-β-D-Glucopyranoside	39

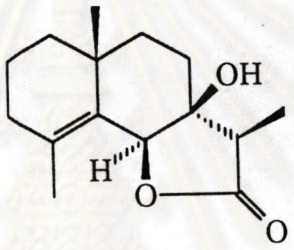
หมายเหตุ ตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บเป็นสูตรโครงสร้างที่น่าสนใจ และได้แสดงไว้ในหน้าถัดไป



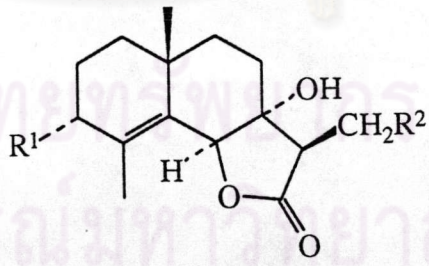
1



2



3



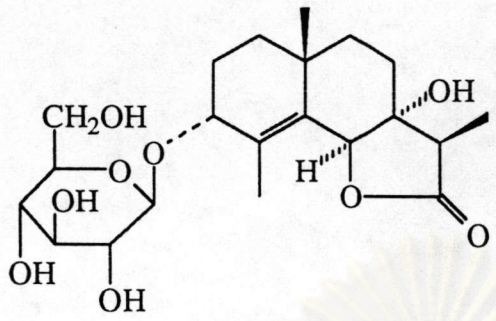
4 R^1 = OH , R^2 = H

5 R^1 = H , R^2 = OH

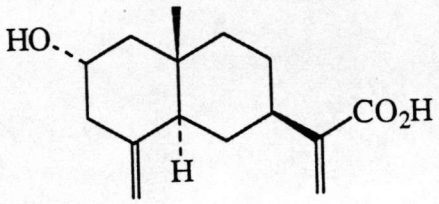
6 R^1 = H , R^2 = OMe

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

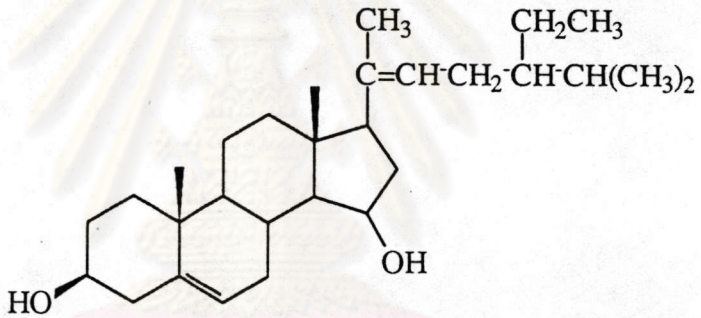
รูปที่ 1.2 สารประกอบ eudesmanolides ที่พบในพืช *Sphaeranthus indicus* Linn.



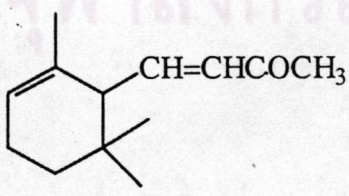
7



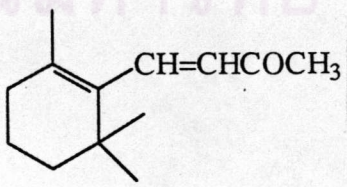
8



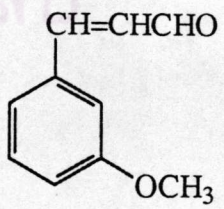
9



10



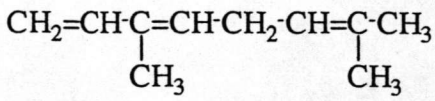
11



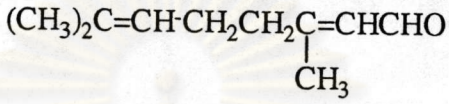
12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

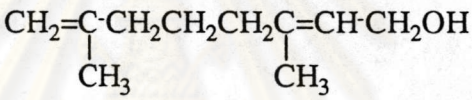
รูปที่ 1.3 สารประกอบต่าง ๆ ที่พบใน *Sphaeranthus indicus* Linn.

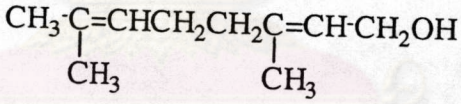


13

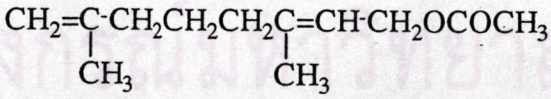


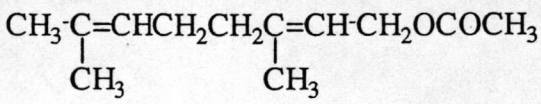
14





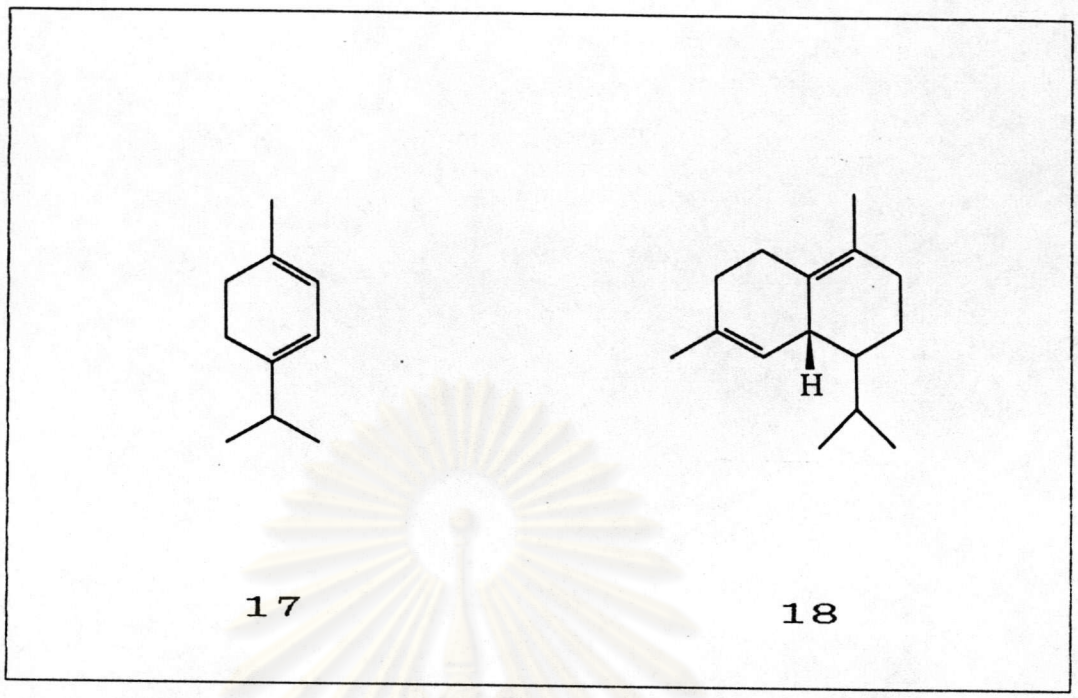
15





16

รูปที่ 1.3 (ต่อ)

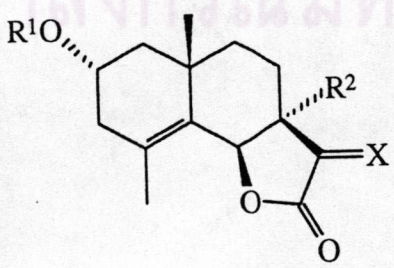


รูปที่ 1.3 (ต่อ)

องค์ประกอบทางเคมีที่พบใน *Sphaeranthus suaveolens* Linn.(40)

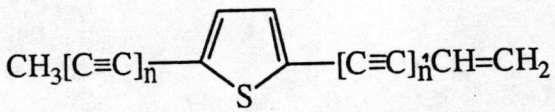
eudesmanolides 19 - 23

	19	20	21	22	23
R_1	H	Ac	H	AC	H
R_2	H	H	OH	OH	OH
X	CH_2	CH_2	CH_2	CH_2	Me,H



รูปที่ 1.4 สารประกอบ eudesmanolides ที่พบใน *Sphaeranthus suaveolens* Linn.

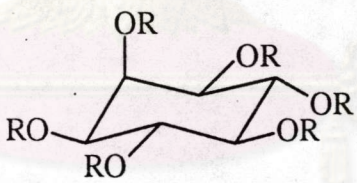
thiopheneacetylene 24,25



24 n=2, n^1=1

25 n=1, n^1=2

complex mixture of inositol ester 26



R= Ang, i-val, i-Bu , H

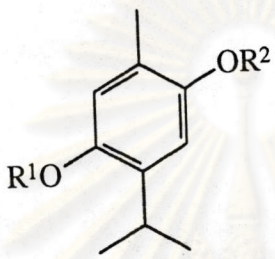
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

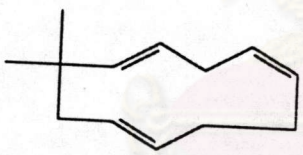
รูปที่ 1.5 สารประกอบที่พบใน *Sphaeranthus suaveolens* Linn.

องค์ประกอบทางเคมีที่พบใน *Sphaeranthus bullatus* Linn.(40)

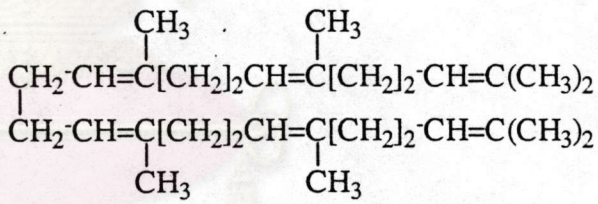
27 $R^1 = R^2 =$ Me

28 $R^1 =$ H , $R^2 =$ glc



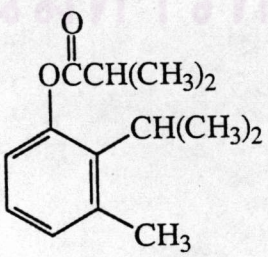


29 α-humulene



30 squalene

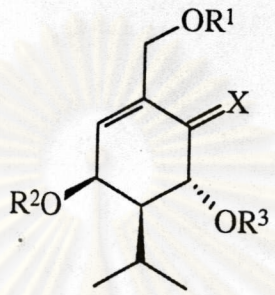
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



31 thymolisutyrate

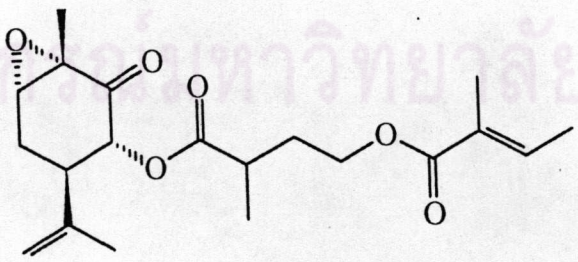
รูปที่ 1.6 สารประกอบที่พบใน *Sphaeranthus bullatus* Linn.

carvatacetone derivative 32-39



	32	33	34	35	36	37	39
R^1	Tigl	H	Tigl	Ac	H	H	H
R^2	Tigl	H	Tigl	Tigl	H	Tigl	H
R^3	H	H	Ac	H	Tigl	Ac	H
X	=O	=O	=O	=O	=O	=O	βOH,H

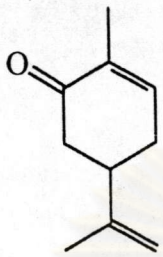
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



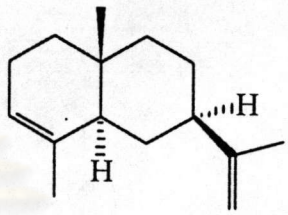
40

รูปที่ 1.6 (ต่อ)

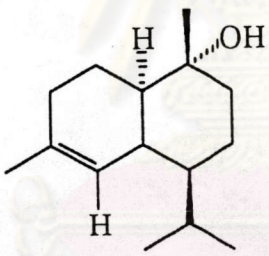
องค์ประกอบทางเคมีที่พบใน *Sphaeranthus kirkii* Linn.(40)



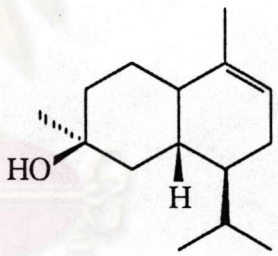
41 carvone



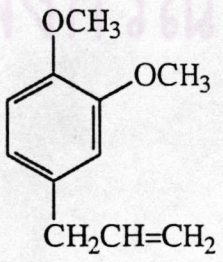
42 selinene



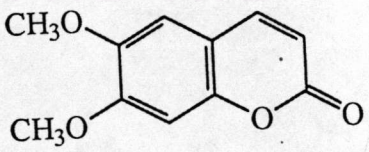
43 α-cadinol



44 cadinol



45 eugenol methyl ether



46 6,7, dimethoxycoumarin

รูปที่ 1.7 สารประกอบที่พบใน *Sphaeranthus kirkii* Linn.

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเป็นจุดเริ่มต้นของการวิจัยศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพของหญ้าค้อนกลอง จากการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพเบื้องต้น โดยนำสิ่งสกัดจากหญ้าค้อนกลองมาทดสอบการเจริญเติบโตของข้าว พบว่าสิ่งสกัดดังกล่าวมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของข้าวได้ดี ดังนั้นจึงเป็นเหตุจูงใจให้ทำการศึกษาต่อไปว่า สารที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของข้าวนั้นเป็นสารชนิดใด ซึ่งอาจทำให้พบสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชหรือมีฤทธิ์ที่จะนำไปสู่การพบสารเคมีเพื่อการเกษตร หรือ สารเคมีชนิดใหม่ที่สำคัญ และเป็นการรายงานข้อมูลทางพฤกษเคมีของหญ้าค้อนกลอง ซึ่งยังไม่มีรายงานมาก่อน

<u>วัตถุประสงค์</u>

1. ทำการแยกสิ่งสกัดจากหญ้าค้อนกลอง
2. ศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพ ทางด้านการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นข้าว
3. วิเคราะห์สูตรโครงสร้างของสิ่งสกัดที่ทำให้บริสุทธิ์แล้ว
4. ทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสิ่งสกัดที่บริสุทธิ์

<u>ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้</u>

1. ทำให้ทราบข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ ซึ่งอาจค้นพบชีวสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นข้าว

2. ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าค้อนกลอง ที่อาจนำมาใช้ประโยชน์ในการเกษตรต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย