

บทที่ 1

บทนำ

จากข้อสันนิษฐานที่ว่าพืชมีการสร้างสารบางอย่างขึ้นมาเพื่อป้องกันตัวเองจากเชื้อรา และเชื้อแบคทีเรียในระดับหนึ่ง นักวิจัยจึงมีความสนใจที่จะสกัดเอาสารต้านเชื้อราหรือเชื้อแบคทีเรียมาศึกษา เนื่องจากสามารถนำมาทำยารักษาโรคต่างๆ และใช้ในการป้องกันโรคพืช

สำหรับพืชที่สนใจจะศึกษาในครั้งนี้คือ ข่า และเชื้อที่ใช้คือเชื้อราดำที่ชื่อ *Gladosporium cladosporioides* จากการทดลอง พบว่ามีสารเคมีชนิดหนึ่งในเหง้าข่าที่สามารถต้านเชื้อราได้ในปริมาณมาก คือสาร 1'-acetoxychavicol acetate⁽¹²⁾

1.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับข่า⁽⁸⁾

ข่ามีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Languas galanga* มีชื่อพ้องว่า *Alpina galanga* ซึ่งมีด้วยกันประมาณ 250 ชนิด เป็นพืชในวงศ์ *Zingiberaceae* เป็นพืชของเอเชียเขตร้อนเช่น อินเดีย หมู่เกาะฟิลิปปินส์ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ฯลฯ เป็นพืชที่มีเหง้าสีน้ำตาลอมแดง กลิ่นหอมฉุนรสขม ผลมีรสเผ็ดเช่นเดียวกับเหง้า เหง้าของข่าเมืองจีนมีสีน้ำตาลปนแดงกลิ่นหอมฉุนและรสเผ็ดกว่าข่าหยวก เหง้าของข่าหยวกมีน้ำมันหอมระเหย (Essential oil) อยู่ประมาณร้อยละ 0.04 น้ำมันประกอบด้วย Methyl cinnamate ร้อยละ 48 Cineol ร้อยละ 20-30 เป็นการบูร (Camphor) และ d-Pinene ในทางยาเหง้าแก้โรคปวดบวมตามข้อ หลอดลมอักเสบ ข่ามีฤทธิ์กดหัวใจในขนาดน้อย กระตุ้นการหายใจ แต่ถ้าในขนาดสูงกดการหายใจ ใช้กระตุ้นการหายใจในเด็ก ใช้เป็นยาธาตุและขับลม

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชล้มลุก สูง 2-2.5 เมตร มีลำต้นใต้ดินเรียกว่าเหง้า

เหง้า มีข้อหรือปล้องเห็นได้ชัด

ใบเดี่ยว เรียงสลับกัน แผ่นใบรูปหอกปลายแหลม รูปรี กว้าง 7-11 ซม. ยาว 20-50 ซม. ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ โคนใบแหลมเกลี้ยง ก้านใบยาว 5-7 มม. มีขนเล็กน้อย กาบใบหุ้มลำต้น

ดอก ออกเป็นช่อที่ยาว 15-30 ซม. ก้านช่อเกลี้ยง แกนกลางช่อมีขน ดอกมีจำนวนมาก ขนาดเล็ก ก้านดอกยาว 8-9 มม. ใบประดับรูปไข่มีขนาดยาว 2.5 ซม. กลีบรองกลีบดอกยาวประมาณ 8 มม. สีขาวอมเขียว มีขน โคนเชื่อมติดกัน ปลายแยกเป็นหยักมนๆ 3 หยัก กลีบดอกยาว 2.5-3 ซม. โคนเชื่อมติดกันเป็นหลอดสั้นๆ ปลายแยกเป็น 3 กลีบ มีกลีบบนหนึ่งกลีบ กลีบล่างสองกลีบ รูปขอบขนาน หรือขอบขนานแคบๆ กลีบบนกว้างกว่ากลีบล่าง เวลาบานจะกางออก กลีบชั้นในยาว 1.5-2 ซม. โคนคอดคล้ายก้าน ขอบหยักที่โคนกลีบ

ดอกชั้นในมีเกสรผู้เทียมเล็กๆ 2 อัน ยาว 8-10 ซม. เกสรผู้ 1 อัน รูปโค้งยาว 2.5 ซม. ก้านเกสรแบน อับเรณูยาวประมาณ 6-7 มม. รังไข่ 1 อัน รูปเกือบกลม ยาวประมาณ 4 มม. ภายในแบ่งเป็น 3 ช่อง มีไข่อ่อน ช่องละ 1-2 หน่วย

ผล รูปกลม หรือรี มีขนาดผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. สีแดงอมส้ม แก่จัดสีดำ ภายในมี 2-3 เมล็ด

1.2 การศึกษาทางเคมี⁽⁸⁾

ได้มีผู้ทำการศึกษาค้นคว้า และได้พบสารเคมีในส่วนต่างๆ ของชาดังตารางที่ 1.1 และแผนภาพที่ 1.1 แสดงโครงสร้างของสารที่พบ

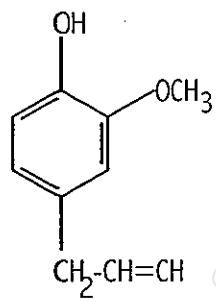
ตารางที่ 1.1 แสดงสารที่พบในชา

ส่วนที่นำมาศึกษา	สารที่พบ
ราก ⁽⁸⁾	- eugenol (1) - methylcinamate - 7-hydroxy-3-5dimethoxy flavone - galangin (22) - isorhamnetin (2) - kaempferol (3) - kaempferol-4-methyl ether - kaempferol-7-methyl ether - ouercetin (4) - ouercetin-3-methyl ether
ใน essential oil ⁽²⁹⁾	- resins - d-camphor (17) - 1,8-cineol (18) - pinenes (15) - sesquiterpenoids - essential oil -2-methypropylacetate (10) -butyl acetate -α-pinene (15)

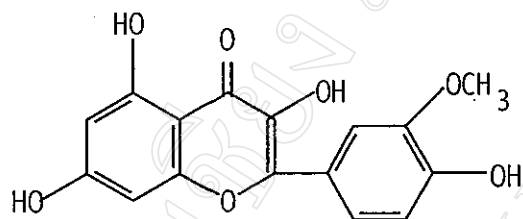
ส่วนที่นำมาศึกษา	สารที่พบ
ใน essential oil ⁽²⁹⁾	- camphene (17) - sabinene (26) - β-pinene (16) - myrcene - p-cymene (19) - 1,8-cineole (18) - limonene (30) - γ-terpinene (32) - terpinolene (33) - linalool (31) - borneol (24) - 4-terpinene (32) - p-cymenol (23) - α-terpineol - carveol I (27) - carveol II - chavicol - bornyl acetate - tridecane - chavicol acetate - citronellyl acetate - neryl acetate - geranyl acetate - α-copaene - methyleugenol - branched C14-hydrocarbon - β-caryophyllene (29) - α-bergamotene

ส่วนที่นำมาศึกษา	สารที่พบ
ใน essential oil⁽²⁹⁾ เมล็ด^(12,7)	- α-humulene - trans -β-farnesene - santalene (25) - ar-curcumene - eugenyl acetate - β-bisabolene - pentadecane - β-sesquiphellandrene - caryophyllene oxide (34) - l'-acetoxychavicol acetate (5) - l'-acetoxyeugenol acetate (6) - l'-Hydroxychavicol acetate (7) - galanal A and B (8 9) - galanolactone - (E)-8(17); 12-labd-15,16-dial (10) - (E)-8 (17)-epoxylabd-12-ene-15,16-dial (11)
ไม่ระบุว่าเป็นส่วนใด⁽⁸⁾	- eugenol (1) - methyleugenol - anethole (12) - alemicin - isosafrole (13) - safrole (14) - benzaldehyde (21) - cinnamic aldehyde - methylchavicol (28) - benzyl benzoate

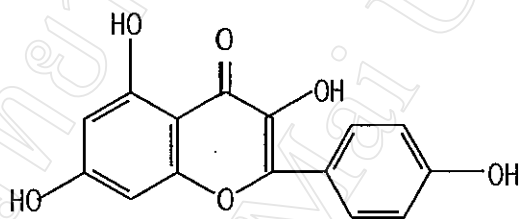
ส่วนที่นำมาศึกษา	สารที่พบ
ไม่ระบุว่าพบในส่วนใด ⁽⁸⁾	- benzyl salicylate - camphor (17) - 1,8-cineol (18) - p-cymene (19) - limonene (14) - linalool (31) - phellandrenes - α-pinene (15) - β-pinene (16) - dilapiol - nerolidol - oleanolic acid - essential oil



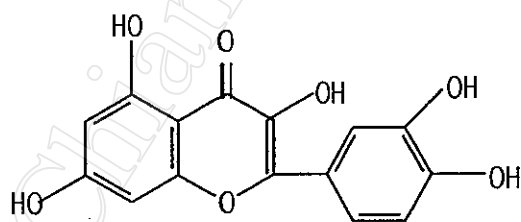
(1)



(2)

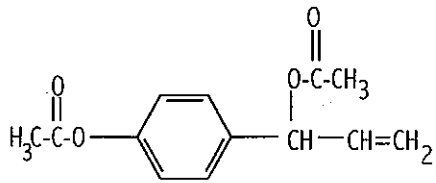


(3)

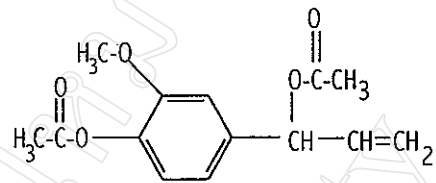


(4)

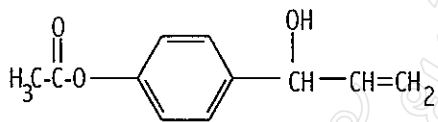
แผนภาพที่ 1.1 แสดงโครงสร้างของสารที่พบในชา



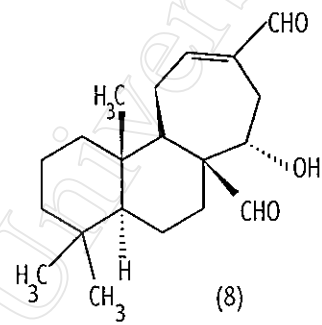
(5)



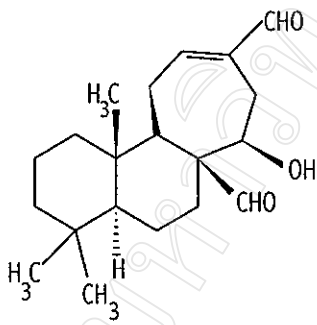
(6)



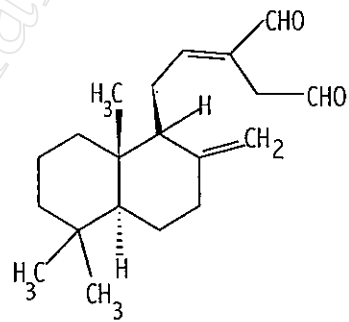
(7)



(8)

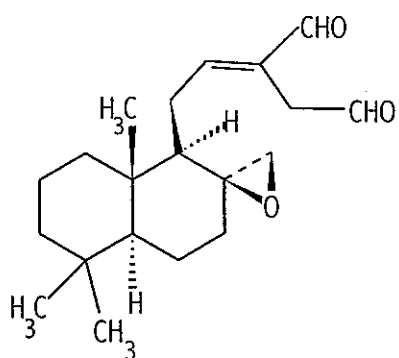


(9)

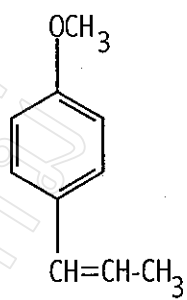


(10)

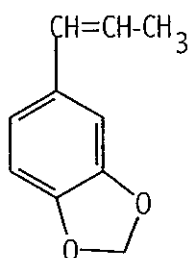
แผนภาพที่ 1.1 (ต่อ)



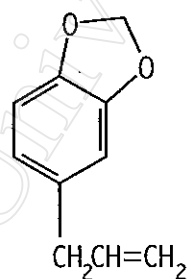
(11)



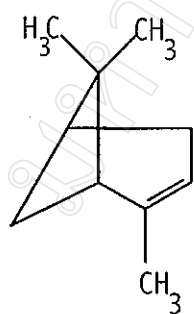
(12)



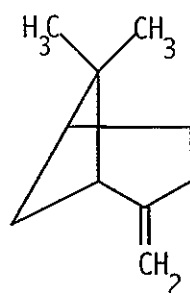
(13)



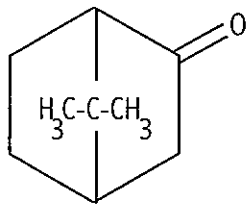
(14)



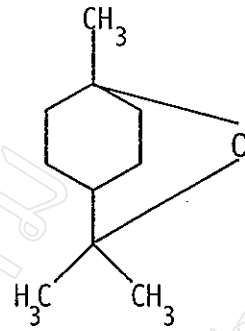
(15)



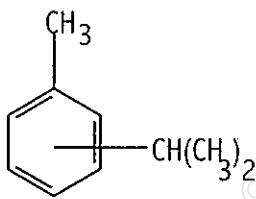
(16)



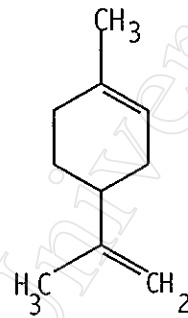
(17)



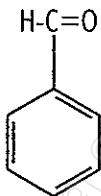
(18)



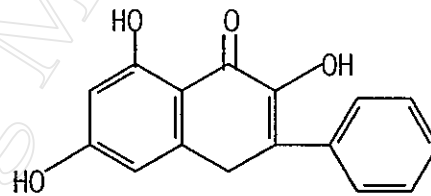
(19)



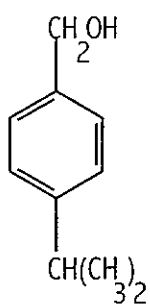
(20)



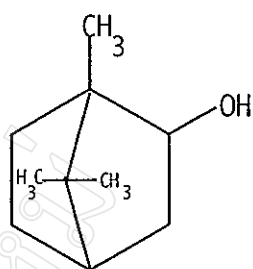
(21)



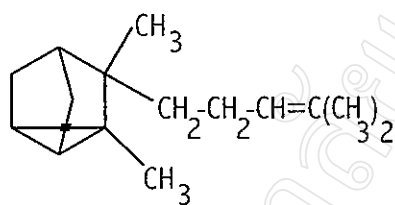
(22)



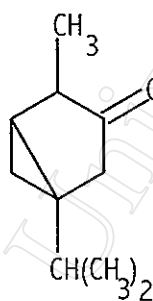
(23)



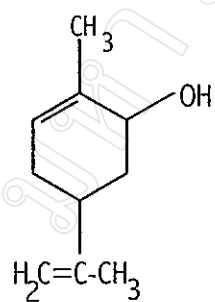
(24)



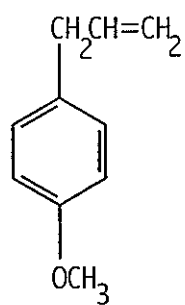
(25)



(26)

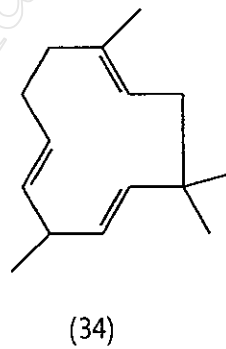
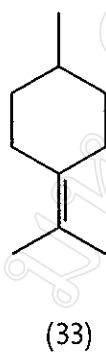
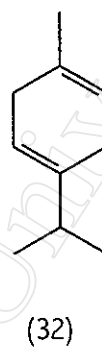
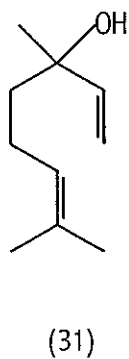
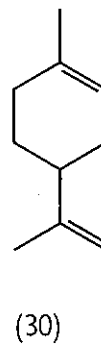
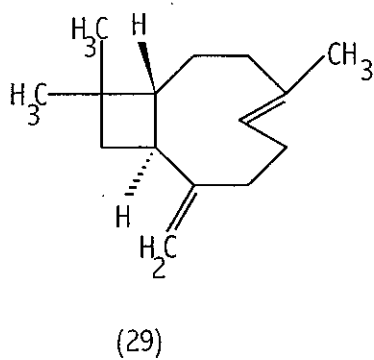


(27)



(28)

แผนภาพที่ 1.1 (ต่อ)



แผนภาพที่ 1.1 (ต่อ)

การยับยั้งเชื้อราและแบคทีเรียมีผู้ค้นคว้ามาก แต่มีไม่กี่รายที่แยกสารที่ active ออกมา
ส่วนมากใช้สารสกัดยับยั้งด้วยตัวทำละลายต่างๆดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 การยับยั้งการเจริญของเชื้อราและแบคทีเรียจากข้าวด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่างๆ

ส่วนที่นำมาศึกษา	ตัวทำละลายอินทรีย์	จุลินทรีย์ถูกยับยั้งการเจริญ
เหง้า ⁽¹²⁾	alcohol และ chloroform	fungi - <i>Microsporium gypseum</i> - <i>Trichophyton rubrum</i> - <i>Epidermophyton floccosum</i> yeast - <i>Cadida albicans</i> - <i>Cryptococcus neoformans</i> - <i>Saccharomyces sp.</i>
เหง้า ⁽¹²⁾	pentane :diethyl ether (1:1)	Fungi - <i>Trichophyton metagrophytes</i> - <i>T.rubrum</i> - <i>T.concentrichum</i> - <i>Epidermophyton floccosum</i> - <i>Rhizopus stolonifer</i> - <i>Penicillium expansum</i> - <i>Aspergillus niger</i> yeast - <i>Candida albicans</i>

ส่วนที่นำมาศึกษา	ตัวทำละลายอินทรีย์	จุลินทรีย์ถูกยับยั้งการเจริญ
เหง้า ⁽⁴¹⁾	ether	bacteria - <i>Bacillus subtilis</i> - <i>Escherichia coli</i> - <i>Pseudomonas aeruginosa</i> - <i>Staphylococcus aureus</i>
เหง้า ⁽¹²⁾	methanol	bacteria - <i>Bacillus subtilis</i> - <i>Escherichia coli</i> - <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
เมล็ด ⁽¹²⁾	methanol	yeast - <i>Candida albicans</i> AJ 4409 - <i>C.albicans</i> NHL 4019 - <i>C.guilliermondii</i>

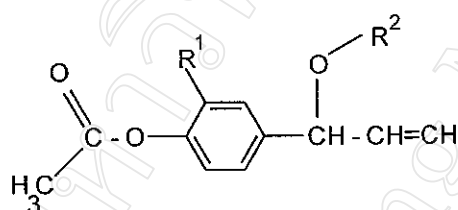
1.3 การศึกษาสารต้านเชื้อราและแบคทีเรียใน ข้าว

ได้มีผู้ศึกษาสารต้านเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียในข้าวหลายๆ ท่าน เช่น

- Lamthammachars (1992)⁽⁸⁾ พบว่าสารสกัดจากรากข้าว (ประเทศไทย) ด้วยอีเธอร์ สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ตามลำดับดังนี้คือ *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* และ *Pseudomonas aeruginosa*

- Achararit และคณะ (1983)⁽⁸⁾ พบว่าสารสกัดจากข้าว(ประเทศไทย)ด้วยแอลกอฮอล์ และ คลอโรฟอร์ม มีฤทธิ์ต้านเชื้อรา *Microsporum gypseum*, *Trichophyton rubrum*, *Epidermophyton floccosum*, *Candida albicans*, *Cryptococcus meoformans* และ *Saccharomyces sp.*

- Janssen และ Scheffer (1985)⁽¹⁹⁾ ได้ใช้เหง้าข้าวจากประเทศ Netherland สกัดแล้วพบสาร 1'-acetoxychavicol acetate (5) ซึ่งสามารถต้านเชื้อราได้ 7 ชนิด คือ *Trichophyton mentagraphytes*, *T. rubrum*, *T. concentricum*, *Epidermophyton floccosum*, *Penicillium expansum* และ *Aspergillus niger* นอกจากนี้เขายังพบสาร อื่นอีก 2 ชนิด คือ 1'-acetoxyeugenol acetate (6) และ 1'-hydroxychavicol acetate (7) ซึ่งมีการต้านเชื้อราเล็กน้อย



เมื่อกำหนดให้

R^1	R^2	
(5) H -	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \end{array}$	1' - acetoxychavicol acetate
(6) $\text{H}_3\text{C} - \text{O} -$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \end{array}$	1' - acetoxyeugenol acetate
(7) H -	H -	1' - Hydroxychavicol acetate

- Itokawa และคณะ (1986)⁽³⁰⁾ พบสาร (5) และ (6) ซึ่งเป็นสาร antitumour ที่สกัดได้จากข้าวซึ่งได้จากประเทศอินโดนีเซีย

- สุวคนธ์ (2540)⁽¹²⁾ พบว่าสารที่สามารถต้านเชื้อรา *Cladosporium cladosporioides* และเชื้อแบคทีเรีย *Serratia marcescens* ได้ คือ สาร 1'-acetoxychavicol acetate (5)

ในการศึกษาครั้งนี้เนื่องจากการทดลองเบื้องต้นพบว่า ข้าว มีสาร 1'-acetoxychavicol acetate (5) ซึ่งเป็นสารต้านเชื้อรา *Cladosporium cladosporioides* ปริมาณมาก จึงมุ่งที่จะศึกษากลุ่ม acetoxyl สองกลุ่ม และ vinyl หนึ่งกลุ่มในโมเลกุลว่ามีผลต่อการต้านเชื้อรา ทำได้โดยการกำจัดแต่ละกลุ่มออกจากโมเลกุลของสาร 1'-acetoxychavicol acetate (5) ดังนั้นควรจะหาสารที่มีโครงสร้างดังต่อไปนี้มาทำการทดลอง ได้แก่สารที่มีโครงสร้างแบบสารที่ (35), (36), (37), (38), (39), (40), (41) และตรวจวัดความสามารถในการยับยั้งเชื้อราของแต่ละสารที่ความเข้มข้นต่างๆ จะเป็นตัววัดความสามารถของแต่ละกลุ่มในสาร (5) ต่อการยับยั้งเชื้อรา

