

## บทที่ 2 ปรีทัศน์วรรณกรรม

### ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับพืชที่นำมาวิจัย

#### 1. ขิง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingiber officinale* Roscoe

ชื่อพ้อง -

ชื่อสามัญ/ชื่อท้องถิ่น ขิงแกลง ขิงแดง(จันทบุรี) ขิงเผือก(เชียงใหม่) สะเอ(แม่ฮ่องสอน)

ชื่ออังกฤษ Ginger

ชื่อวงศ์ Zingiberaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพืชที่มีลำต้นเป็นเหง้าสีขาวนวลอยู่ใต้ดิน และมีส่วนที่อยู่บนดินสูงได้ถึง 50 ซม. ใบเดี่ยวออกสลับ มีกาบใบหุ้มลำต้นยาว 8-12 ซม. ตัวใบยาวปลายเรียวแหลมกว้าง 1-3 ซม. ยาว 10-25 ซม. ขอบใบเรียบ ดอกออกเป็นช่อจากเหง้า มีก้านช่อยาว 10-20 ซม. ตัวช่อดอกประกอบด้วยดอกจำนวนมากอัดกันเป็นรูปทรงกระบอกยาว 4-7 ซม.

องค์ประกอบทางเคมี

acetaldehyde, acetic acid, acetone, angelicoidenol-O- $\beta$ -D-glucopyranoside, aromadendrene, allo-aromadendrene, benzaldehyde, 3-phenyl-benzaldehyde, 4-phenyl-benzaldehyde, bisabolene,  $\beta$ -bisabolene,  $\gamma$ -bisabolene,  $\beta$ -bisabolol, borneol, borneol acetate, (+)-borneol, iso-borneol, n-butyraldehyde,  $\alpha$ -cadiene,  $\delta$ -cadiene,  $\alpha$ -cadinol, caffeic acid, calamenene, camphene, camphene hydrate, camphor, caprylic acid, capsaicin, car-3-ene, caryophyllene,  $\beta$ -caryophyllene, cedrol,  $\alpha$ -cedrol, chavicol, cineol, 1,8-cineol, 2-hydroxy-1,8-cineol, citral, citronellal, citronellol, citronellol acetate, citronellyl acetate

สรรพคุณและส่วนที่นำมาใช้เป็นยา

ราก เจริญอาหาร แก้เสมหะในลำคอ ทำให้หลอดลำคอโปร่ง ทำให้เสียงเพราะ ฆ่าพยาธิ แก้ลม แก้พรรดึก แก้บิด แก้อุจจาระดั่งขมิ้น แก้ท้องลั่นโครกคราก แก้ลำไส้ใหญ่อักเสบ แก้ปวดลำไส้เล็กต่อต้านการอักเสบของเยื่อเมือก ทำให้ผิวสดชื่น แก้โรคตา บำรุงธาตุไฟ แก้แน่นในอก แก้โรคอันเกิดแต่ทรวง แก้คอเปื่อย ขับลม ช่วยย่อยอาหาร แก่นิ้ว แก้เบา แก้อาเจียน แก่นอนไม่หลับ แก้อากาศธาตุ 10 ประการ

เหง้า เจริญอากาศธาตุ แก้ไข้ แก้พรรดึก แก่นอนไม่หลับ แก้ลมพานไส้ แก้คลื่นเหียนอาเจียน แก้ท้องเสีย แก่นิ้ว ขับเสมหะ แก้อากาศธาตุ 10 ประการ แก้ปวดท้อง ย่อยอาหาร แก้ลม แก้ลมป่วงทุกชนิด แก้เสมหะและลมอันทพฤกษ์ แก้โรคในปาก แก่ธาตุพิการ เจริญอาหาร แก้โรคอันบังเกิดแต่ทรวง แก้บิด แก้ลมบั้นปวนในท้อง ทำให้ผิวสดชื่น แก้ไข้ผอมเหลือง พอกแผลที่ถูกตะปูตำ แก้ไข้หวัดใหญ่ แก้ไอ แก้หอบ ขับปัสสาวะ แก้ปู ปลา นก และเนื้อสัตว์อื่นเป็นพิษ ญวนวดให้ร้อนแดง แก้สะอึก รักษาลำไส้อักเสบ แก้โรคในคอ

เปลือกเหง้า ขับลม ขับปัสสาวะ แก้บวมน้ำ ท้องอืดแน่น แก้แผลบวมมีหนองและโรคผิวหนัง กลากเกลื่อน

ต้น ขับลม แก่นิ้ว แก่น้ำเบาหยดน้อย แก้มปวงทุกชนิด แก่ท้องร่วงอย่างแรง แก่อาเจียน  
แก่คอเปื่อย บำรุงธาตุไฟ ช่วยย่อยอาหาร ฆ่าพยาธิ แก่โรคตา แก่บิด

ดอก แก่โรคอันบังเกิดแต่ดวงหทัย บำรุงหัวใจ แก่โรคตา แก่คอเปื่อย บำรุงธาตุไฟ  
ช่วยย่อยอาหาร ฆ่าพยาธิ แก่บิด

ไม่ระบุส่วนที่ใช้ แก่พรรตึก แก่ไข้จับ แก่นอนไม่หลับ แก้มพานไส้ แก้มแน่นทรวงลมเสียดแทง  
แก้มคลื่นเหียนอาเจียน แก่จุกเสียดแน่น บำรุงธาตุ ขับลม แก้มทั้งปวง แก่โรคในตา แก่เสมหะ แก่ไอลึก  
ในทรวงอก แก่ไข้ แก้มในกองไฟธาตุให้กระจาย เจริญไฟธาตุ ระวังตรีโทษ แก่ธาตุลมกำเริบ แก่ท้องสั้น  
โครคราก เจริญอาหาร แก่หัวล้าน แก่ท้องร่วงอย่างแรง แก่บิด แก่ปากคอเปื่อย แก่อุจจาระมีสีเหลือง แก่โรคตา  
แก่นิ้ว แก่เบาหยดย่อย แก้มปวงทุกชนิด เป็นยาอายุวัฒนะ แก่น้ำมูกไหล แก่ปิตตะ แก่ฟกบวม แก่ริดสีดวง  
ทวารหนัก แก่โรคภายในให้เจริญ แก่อาการบวม ปวด เคล็ดขัดยอก ฆ่าพยาธิ ทำให้ผิวหนังสดชื่น ขับปัสสาวะ  
ลดไข้มาเลเรีย

น้ำมันระเหย แก่โรคที่เกิดจากความเย็นจัด ช่วยย่อยอาหาร ละลายเสมหะ (6-8)

## 2. ขมิ้น

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Curcuma longa</i> L.
ชื่อพ้อง	<i>C. domestica</i> Valetou
ชื่อสามัญ/ชื่อท้องถิ่น	ขมิ้นแกง ขมิ้นหยอก ขมิ้นหัว (เชียงใหม่) ขมิ้นชัน ขมิ้น หมิ้น ตายอ (กำแพงเพชร) สะยอ(แม่ฮ่องสอน)
ชื่ออังกฤษ	Turmeric
ชื่อวงศ์	Zingiberaceae
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	

เป็นไม้ล้มลุกที่มีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า เนื้อเหง้าสีเหลือง เหง้าเล็ก ขนาด 1-2 ซม. ใบรูปรียาวที่  
ขอบใบค่อนข้างขนาน ปลายใบแหลม เนื้อใบเรียบ ขนาดกว้าง 8-15 ซม. ยาว 15-40 ซม. ก้านใบคล้ายกาบยาว  
15-30 ซม. ดอกออกเป็นช่อทรงกระบอก ขนาดกว้าง 4-8 ซม. ยาว 5-15 ซม. ก้านดอกออกมาจากเหง้าโดยตรง  
ยาว 7-15 ซม. มีกลีบประดับขนาดใหญ่จำนวนมาก สีเขียวอมชมพู สีตอนบนเข้มกว่าตอนล่าง ดอกสีขาวอม  
เหลือง

### องค์ประกอบทางเคมี

2-hydroxy-methyl-anthraquinone,  $\alpha$ -atlantone,  $\gamma$ -atlantone, 4-hydroxy-bisabol-2-10-  
dien-9-one, 5-hydroxy-4-methoxy-bisabol-2-10-dien-9-one, bisabol-3-10-dien-2-one,  
2-5-dihydroxy-bisabol-3-10-diene, bisabolene,  $\beta$ -bisabolene, bisacumol, bisacurone, borneol,  
iso-borneol, caffeic acid, campesterol, camphene, camphor, caryophyllene, cholesterol, cineol,  
1,8-cineol

### สรรพคุณและส่วนที่นำมาใช้เป็นยา

ราก ยาบำรุงแก่อาการชัก ลดไข้ แก้มชัก ขับปัสสาวะ ป้องกันโรคหนองใน แก่อาการฟกช้ำ  
แก่โรคผิวหนังคัน แก่ท้องอืดเฟ้อ

เหง้า แก้วโรคผิวหนังผื่นคัน แก้วท้องร่วง ขับลม รักษาไข้ แก้วท้องมาร แก้วท้องอืด ขับเสมหะ รักษา มะเร็งลำไส้ รักษา มะเร็งเพลิง คลายกล้ามเนื้อเรียบในลำไส้ที่เกร็งตัว เจริญอาหาร ยากระตุ้น แก้วอาการไม่สบาย อากาศวิงเวียน ระงับเชื้อ ต้านวัณโรค แก้วไข้เพื่อตี แก้วไข้ผอมเหลือง แก้วพิษเสมหะและโลหิต ดมแก้วหัวดี แก้วบิด ปวดธาตุ คุมธาตุ แก้วท้องร่วง แก้วคัน แก้วฟกช้ำ ฆ่าเชื้อในพยาธิ รักษาแผลในลำไส้ สมานแผล แก้วคั่งเพ้อ บาดแผล เรื้อรัง คุมและรักษาลำไส้

**ไม่ระบุส่วนที่ใช้** แก้วโรคผิวหนัง แก้วผิวหนังเป็นผื่นคัน แก้วผิวหนังพุพอง สมานบาดแผลมี น้ำเหลือง ทาแก้วคัน รักษาโรคกลากเกลื้อน แก้วพยาธิกระทำให้คันทั่วสรรพางค์กาย สมานแผล แก้วบาดแผล แก้วอาการตกเลือด แก้วโรคตาเจ็บ ตาขี้ แก้วโรคตาลม ตาแดง แก้วไข้อันเกิดจากดี แก้วไข้ผอมเหลือง แก้วไข้ท้องมาน แก้วพิษโลหิตและลม แก้วไข้ทั้งปวง แก้วเสมหะ ทำให้ฟกบวม แก้วเตโชธาตุให้ดับ แก้วธาตุพิการ คุมธาตุ ขับลม บำรุง ธาตุ ขับผายลม แก้วท้องร่วง แก้วท้องเสีย เป็นยาลดกรด แก้วปวดท้อง แก้วอาการเกร็งของกล้ามเนื้อทำให้การ เคลื่อนตัวของลำไส้ค่อยลง เป็นยาเจริญอาหาร เป็นยาขับน้ำเหลือง ใช้รักษาโรคเดือนไม่ปกติ ทำยาพอก แก้วปวดข้อ แก้วตาบวม ใช้ดมแก้วหัวดี แก้วโลหิตเป็นพิษ ใช้หยอดตาให้เย็นสบาย ชะล้างแผลสดๆ เน่าๆ ห้ามโลหิต ออกจากบาดแผลตื้นๆ แก้วโรคบิดลงท้อง อุจจาระธาตุ (6-8)

### 3. ขมิ้นอ้อย

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Curcuma zedoaria</i> (Berg) Roscoe
ชื่อพ้อง	<i>C. zedoaria</i> (Berg) Roxb.
ชื่อสามัญ/ชื่อท้องถิ่น	ขมิ้นชัน(ภาคเหนือ) ละเมียด แ้วดำ(เชียงใหม่)
ชื่ออังกฤษ	-
ชื่อวงศ์	Zingiberaceae
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	

เป็นไม้ล้มลุกที่มีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า เนื้อเหง้าสีเหลือง ขนาดของเหง้าใหญ่ ก้านใบยาว 5-10 ซม. ลักษณะคล้ายกาบ ใบรูปรีหรือมีขอบใบค่อนข้างขนาน ปลายใบแหลม เนื้อใบเรียบ ขนาดกว้าง 5-10 ซม. ยาว 20-30 ซม. ดอกออกเป็นช่อทรงกระบอกยาว 5-10 ซม. ก้านช่อดอกออกมาจากเหง้าโดยตรงยาว 10-20 ซม. ที่ช่อดอกมีกลีบประดับขนาดใหญ่รองรับแต่ละดอกอยู่ ซึ่งกลีบเหล่านี้มีสีเขียว ถ้าอยู่ส่วนบนอาจมีสีอมชมพูม่วง ดอกสีขาว กลีบล่างสีขาวอมเหลืองซีด

#### องค์ประกอบทางเคมี

Alanine, phenyl-alanine, arginine, aspartic acid, borneol, borneol acetate, camphene, camphor,  $\beta$ -caryophyllene, cineol, 1,8-cineol, pro-curcemenol, curcolone, curculone, curcuma furan swsquiteroine I, curcumadiol, curcumanolide A, curcumanolide B, curcumenol, iso-curcumenol, curcumenone, curcumol, curdione

#### สรรพคุณและส่วนที่นำมาใช้เป็นยา

ราก แก้วท้องอืดเพ้อ

หัว สมานลำไส้ รักษา มะเร็งโร รักษา มะเร็งเพลิง รักษาบาดแผลเรื้อรัง แก้วท้องร่วง ขับเสมหะ แก้วมะเร็งลำไส้ แก้วอาการเคล็ดขัดยอก แก้วอาเจียน แก้วไข้ บำรุงธาตุ แก้วพิษโลหิต แก้วลม ขับปัสสาวะ แก้วฟกช้ำ อักเสบ แก้วท้องอืดท้องเฟ้อ แก้วบวม แก้วระดูขาวตกหนัก ขับระดูขาว แก้วปวดท้อง บำรุงกำลัง

ใบ ขับปัสสาวะ แก้ท้องมาน แก้ปัสสาวะพิการ แก้บวมซ้ำ

**ไม่ระบุส่วนที่ใช้** แก้พิษไข้ ครั้นเนื้อครันตัว รักษาฝี แก้โลหิต แก้ลม แก้บวม แก้เสมหะ แก้พยาธิ อันทำให้คันทั่วร่างกาย แก้ฝี แก้ตานขโมยทำให้ตาฟาง ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อเรียบ ลดกรดในกระเพาะอาหาร ช่วยให้เจริญอาหาร ขับน้ำเหลือง แก้ขัดเบา แก้ระดูขาวตกหนัก ฟอกเลือด แก้ท้องมาน สมานแผล แก้หนองใน ขับน้ำคาวปลา รีดมดลูก แก้กระหายน้ำ แก้ลมอุทงคมาวาตะลมปัตฆาต แก้เจ็บตามกระดูก (6-8)

#### 4. กระเทียม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingiber zerumbet* (L.) Sm.

ชื่อสามัญ/ชื่อท้องถิ่น กระเทียมป่า กระแวน แหวดำ(ภาคเหนือ) เปลฟ้อ เขียวข่า เขียวแดง  
เขียวดำ(แม่ฮ่องสอน)

ชื่ออังกฤษ -

ชื่อวงศ์ Zingiberaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ล้มลุกที่มีลำต้นเป็นเหง้าอยู่ใต้ดิน สีเหลืองซีดๆ และมีส่วนชูขึ้นมาในอากาศสูงได้ถึง 1 เมตร ใบเดี่ยว ขอบใบเรียบ ใบรูปค่อนข้างรีแหลม มีขนปกคลุมโดยทั่วไป เนื้อใบค่อนข้างบาง ตัวใบกว้าง 5-8 ซม. ยาว 20-35 ซม. ปลายใบแหลม โคนใบเรียวแคบเข้าหาก้านใบซึ่งสั้นมาก 5-8 มม. ก้านช่อดอกยาว 10-30 ซม. ดอกออกเป็นช่อ รวมกันแน่นคล้ายตุ้มรูปไข่กว้าง 4-5 ซม. ยาว 6-12 ซม. มีกลีบประดับรองรับแต่ละดอก และอัดซ้อนกันแน่น กลีบนี้มีสีเขียวแล้วค่อยๆเปลี่ยนเป็นสีแดงแก่เมื่อแก่ ดอกสีเหลืองยาวประมาณ 5 ซม. ผลรูปรียาวรีเรียบยาวประมาณ 1.5 ซม. เมล็ดสีดำ

องค์ประกอบทางเคมี

afzelin, camphene, camphor, caryophyllene, caryophyllene epoxide, caryophyllene oxide,  $\beta$ -caryophyllene, chlorogenic acid, 1,8-cineol, curcumin, *p*-cymene, delphinidine, ferulic acid, humulene, humulene diepoxide, humulene epoxide, humulene epoxide I, humulene epoxide II, humulene epoxide III,  $\alpha$ -humulene, humulenol I, humulenol II, kaempferol-3'-4'-O-dimethyl ether,  $\gamma$ -terpinene, 4-terpineol

สรรพคุณและส่วนที่นำมาใช้เป็นยา

ราก แก้ไข้ตัวเย็น แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ แก้ปวดท้อง บำรุงน้ำนม ช่วยเจริญอาหาร

เหง้า แก้ปวดบวม แก้เสมหะเป็นพิษ กล่อมอาเจม บำรุงน้ำนม แก้ปวดมวนในอุทร แก้อาเจมไม่ปกติ แก้บิด แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ จุกเสียด แก้อาตุไม่ปกติ ขับลม ขับเสมหะ ช่วยเจริญอาหาร ช่วยย่อย แก้ปวดท้อง ขับปัสสาวะ

ลำต้น แก้ไข้อันทำให้เบื่ออาหาร ทำให้เจริญอาหาร

ใบ ขับเลือดเน่าในมดลูก ขับน้ำคาวปลาหลังคลอดบุตร แก้ปัสสาวะออกเป็นโลหิต แก้โลหิต

ดอก แก้ไข้เรื้อรัง ใช้จับสันผอมเหลือง ใช้ตัวเย็น แก้ไข้ผอมเหลือง แก้ลม บำรุงธาตุ

ไม้ระบุนส่วนที่ใช้ เจริญไฟธาตุ กล่อมอาจรม แก้ปวดมวน แก้แน่น แก้พิษฝี แก้คุณวิหายคม แก้ลมจุกเสียด แก้ผอมเหลือง บำรุงน้ำนม แก้เบื่ออาหาร แก้บิด ขับผายลม แก้ไข้ตัวเย็น ขับปัสสาวะ แก้ปวดบวม (6-8)

## 5. เปราะหอม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Kaempferia galanga* L.

ชื่อท้องถิ่น -

ชื่อสามัญ/ชื่อท้องถิ่น หอมเปราะ (ภาคกลาง) ว่านตีนดิน ว่านแผ่นดินเย็น ว่านหอม (ภาคเหนือ)

ชื่ออังกฤษ -

ชื่อวงศ์ Zingiberaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพืชล้มลุกที่มีลำต้นเป็นเหง้าอยู่ใต้ดิน สีเนื้อเหลืองเข้มตามขอบนอก เนื้อด้านในสีจาง มีกลิ่นหอม ใบเดี่ยวโผล่ขึ้นมาจากเหง้าใต้ดิน 2-3 ใบ วางตัวอยู่ในแนวราบเหนือพื้นดินเล็กน้อย รูปร่างค่อนข้างกลมหรือรูปไข่ป้อม ปลายใบแหลม โคนใบมนหรือเว้าเล็กน้อย บางครั้งอาจพบขอบใบมีสีแดงคล้ำ ท้องใบมีขน เนื้อใบค่อนข้างหนา ตัวใบมีขนาดกว้าง 5-10 ซม. ยาว 7-15 ซม. ก้านใบเป็นกาบ ยาว 1-3 ซม. ดอกออกรวมกันเป็นช่อยาว 2-4 ซม. มี 4-12 ดอก แต่ละดอกมีกลีบประดับ 2 กลีบรองรับอยู่ ดอกสีขาวหรือขาวอมชมพู กลีบล่างเป็นลิ้นยาวและมีจุดม่วง ผลเป็นผลแห้ง แตกได้

องค์ประกอบทางเคมี

para-hydroxy-benzoic acid, car-3-en-5-one, chlorogenic acid, cinnamic acid ethyl ester, trans -para-methoxy-cinnamic acid ethyl ester, para-methoxy-cinnamic acid, para-methoxy-cinnamic acid ethyl ester, para-methoxy-trans-cinnamic acid, paramethoxy-trans-cinnamic acid-ethyl ester, para-methoxy-trans-cinnamic acid ethyl ester, vanillic acid

สรรพคุณและส่วนที่นำมาใช้เป็นยา ยังไม่ปรากฏสรรพคุณในการใช้เป็นสมุนไพรเดี่ยว (8-11)

## 6. เอ็นเหลือง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Curcuma* sp.

ชื่อสามัญ/ชื่อท้องถิ่น -

ชื่ออังกฤษ -

ชื่อวงศ์ Zingiberaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้นและหัว เป็นพันธุ์ไม้ล้มลุกที่มีลำต้นใต้ดินแบบไรโซม (rhizome) ลักษณะเป็นเหง้าหรือแง่ง ขึ้นติดกันเป็นแผงใหญ่เนื้อในหัวมีสีเหลืองอ่อน หัวจะเป็นแท่งยาวเสมอกัน กลิ่นหอมเย็น ลำต้นคือส่วนของกาบที่หุ้มซ้อนทับกันสีเขียวเข้ม ใบสีเขียวเข้ม ก้านใบยาว

ใบ ลักษณะใบรูปขอบขนาน ปลายใบเรียวแหลม โคนใบเฉียงและสอบเรียว ขอบใบเรียบ ใบอ่อนจะมีร่องเส้นกลางใบสีน้ำตาลเข้ม พอใบแก่จัดจะค่อยจางหายไป

องค์ประกอบทางเคมี ยังไม่พบรายงานการศึกษา

สรรพคุณและส่วนที่นำมาใช้เป็นยา

ยังไม่พบรายงานการศึกษา (12-13)

## 7. ไพล

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Zingiber montanum</i> (Koenig) Link ex Dietr.
ชื่อพ้อง	<i>Z. cassumunar</i> Roxb., <i>Z. purpureum</i> Roscoe
ชื่อสามัญ/ชื่อท้องถิ่น	ปลูอย ปลูเอย(ภาคเหนือ) วานไฟ(ภาคกลาง) มั่นสะล่าง(แม่ฮ่องสอน)
ชื่ออังกฤษ	-
ชื่อวงศ์	Zingiberaceae
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	

ไม้ล้มลุก สูง 0.7-1.5 ม. มีเหง้าใต้ดิน เปลือกนอกสีน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อในสีเหลืองแกมเขียว มีกลิ่นเฉพาะ แทงหน่อหรือลำต้นเทียมขึ้นเป็นกอ ประกอบด้วยกาบหรือโคนใบหุ้มซ้อนกัน ใบเดี่ยวเรียงสลับ รูปขอบขนานแกมใบหอก กว้าง 3.5-5.5 ซม. ยาว 18-35 ซม. ดอกช่อแทงจากเหง้าใต้ดิน กลีบดอกสีนวล ใบประดับสีม่วง ผลเป็นผลแห้ง รูปกลม

### องค์ประกอบทางเคมี

alflabene, 2,4,5-trimethoxy-benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-benzaldehyde, benzene-3,4-dimethoxy-1-(but-1-enyl), 4-tricosanoic ester, benzene,3,4-dimethoxy-1-(but-2-enyl), benzene,3,4-dimethoxy-1-(buta-1,3-dienyl), (trans)-1-(2,4,5-trimethoxy-phenyl)-but-1-ene, (trans)-4-(3,4-dimethoxy-phenyl)-but-3-en-1-ol, (trans)-4-(3,4-dimethoxy-phenyl)-but-3-en-1-ol, palmitate, cis-4-(3',4'-dimethoxyphenyl)-but-3-en-1-ol,  $\beta$ -pinene, sabinene, terpinen-4-ol,  $\alpha$ -terpinene,  $\gamma$ -terpinene, vanillic acid, zerumbone

### สรรพคุณและส่วนที่นำมาใช้เป็นยา

**ราก** แก่โรคอันบังเกิดแต่โลหิตอันออกทางปากและจมูก ขับโลหิต แก้อาเจียนเป็นโลหิต แก้ปวดท้อง ทำให้ประจำเดือนมาตามปกติ แก้ท้องอืดเฟ้อ แก้ท้องผูก แก้โรคผิวหนัง แก้เคล็ดยอก

**ต้น** แก่โรคอุจจาระอันประกอบไปด้วยอุปัทวะให้เป็นปกติ แก้ธาตุพิการ

**ใบ** แก้ไข้อันเมื่อยขบ แก้ครันเนื้อครันตัว แก้ปวดเมื่อยตามร่างกาย

**ดอก** กระจายโลหิตอันเกิดแต่อภิญญาธาตุ ขับโลหิต แก้อาเจียนเป็นโลหิต แก้เลือดกำเดาออกทางจมูก ขับระดูประจำเดือน

**เหง้า** ขับโลหิตร้ายทั้งหลายให้ตกเสีย แก้ฟกช้ำ เคล็ดบวม ขับลมในลำไส้ ขับระดู ไล่แมลง แก้จุกเสียด รักษาโรคเหน็บชา แก้ปวดท้อง เป็นบิณฑุกเสียด ช่วยสมานแผล สมานลำไส้ แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ แก้ปวดท้อง แก้ท้องผูก

**ทั้งต้น** แก้ไข้ร้อนใน กระหายน้ำ

**ไม่ระบุส่วนที่ใช้** แก้แผลเป็นหนอง แผลเปื่อย แก้บวม แก้อาการเคล็ดยอก ฟกช้ำ ขับเลือดเสีย

(7-8)

## 8. ไพลดำ

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Zingiber ottensii</i> Valetton
-----------------	-----------------------------------

ชื่อพ้อง	-
ชื่อสามัญ/ชื่อท้องถิ่น	ปูเลียดำ (ภาคเหนือ) ไพลม่วง (กรุงเทพฯ)
ชื่ออังกฤษ	-
ชื่อวงศ์	Zingiberaceae

#### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุก มีเหง้าใต้ดินซึ่งเนื้อในเป็นสีม่วง ลำต้นเหนือดินสูงได้ถึง 1.5 ม. ใบเดี่ยวเรียงสลับกว้าง 6-8 ซม. ยาว 26-30 ซม. ดอกช่อออกที่โคนต้นแทงช่อขึ้นมาจากเหง้าใต้ดิน ก้านช่อดอกยาว 14 ซม. ช่อดอกยาวประมาณ 9 ซม. ใบประดับเมื่อยังอ่อนมีสีแดงปนเขียวแล้วเปลี่ยนเป็นสีชมพูหรือแดงเข้ม กลีบดอกสีเหลืองอ่อน ผลแห้งแตกได้

#### องค์ประกอบทางเคมี

$\beta$ -bisabolone, camphene, car-3-ene,  $\beta$ -caryophyllene, 1,8-cineol,  $\alpha$ -copaene,  $\beta$ -elemene,  $\beta$ -eudesmol,  $\alpha$ -gerjunene, humulene, humulene epoxide, humulene epoxide II,  $\alpha$ -humulene, trans-labda-8(17),12-diene-15,16-dial, limonene, linalool, myrcene,  $\alpha$ -phellandrene,  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, sabinene,  $\beta$ -sesquiphellandrene,  $\beta$ -sitosterol, terpinen-4-ol,  $\alpha$ -terpinene,  $\gamma$ -terpinene,  $\alpha$ -terpineol, terpinolene,  $\alpha$ -thujene, zerumbone

#### สรรพคุณและส่วนที่นำมาใช้เป็นยา

ราก รับประทาน ทำให้สลบ  
 ใบ แก้อาการเคล็ดบวม แก้บวม แก้ปวดเมื่อย  
 เหง้า แก้อาการเคล็ดบวม แก้เคล็ดขัดยอก ฟกบวม ช่วยขับประจำเดือนให้สะดวก แก้บิด  
 สมานลำไส้

ไม้ระบุงส่วนที่ใช้ แก้กะเพาะอาหารเป็นพิษ แก้ลำไส้เป็นแผล แก้ไข้ บวม เป็นยาบำรุงกำลัง  
 ยาอายุวัฒนะ แก้อาการบอบซ้ำ (7-8)

#### 9. มหาเมฆ

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Curcuma aeruginosa</i> Roxb.
ชื่อสามัญ/ชื่อท้องถิ่น	ขมิ้นดำ(เชียงใหม่)
ชื่ออังกฤษ	-
ชื่อวงศ์	Zingiberaceae

#### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุกจำพวกขิงข่า สูงมากกว่า 1 เมตร เหง้ารูปกรวยขนาดใหญ่ กว้างได้ถึง 3 ซม. ยาวได้ถึง 16 ซม. ผิวด้านนอกสีเทาเป็นมัน ปลายสีชมพู เนื้อในสีน้ำตาลหรือเขียวแกมน้ำเงินมีแถบสีขาว ใบเดี่ยวเรียงเป็นกระจุกใกล้ราก รูปวงรีแกมใบหอก กว้าง 16-20 ซม. ยาว 45-80 ซม. มีแถบสีน้ำตาล ดอกช่อเชิงลดรูปทรงกระบอก กว้าง 6-8 ซม. ยาว 14-18 ซม. ก้านช่อดอกยาว 20-50 ซม. มีกาบใบรองรับ 2-3 กาบ ใบประดับที่ไม่ได้รองรับดอกย่อยสีม่วง ยาวได้ถึง 7 ซม. ใบประดับที่รองรับดอกย่อยสีเขียวอ่อน ใบประดับบริเวณปลายๆ ช่อบริเวณปลายใบมีแต้มสีม่วง ใบประดับย่อยยาวประมาณ 17 มม. กลีบดอกสีชมพูแกมเหลืองปนแดง เกสรตัวผู้ที่เป็นหมันและกลีบปากสีเหลืองอ่อน แถบกลางสีเหลืองเข้ม

### องค์ประกอบทางเคมี

Aerugidiol, borneol, iso-borneol, camphene, caryophyllene, caryophyllene epoxide, 1,8-cineol, curcumene, curcumenol, iso-curcumenol, curcumin, bis-demethoxy-curcumin, demethoxy-curcumin, curdione, dehydro-curdione, curzerenone, curzerenone C, furanodienone, furanogermenone, germacrone, (+)-germacrone-4(S)-5(S)-epoxide, limonene,  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, terpinene, turmerone, ar-turmerone, zederone, zedoalactone A, zedoalactone B, zedoarondiol

### สรรพคุณและส่วนที่นำมาใช้เป็นยา

หัว แก้มตุลกปวดและอักเสบในสตรีหลังคลอดบุตร ทำให้มดลูกเข้าอู่เร็วขึ้น เป็นยาระบาย แก้กุญเสียดแน่นท้อง แก้ก้องร่วง แก้กบวม เคล็ดขอกตามร่างกายภายใน

ไม้ระบุส่วนที่ใช้ แก้มตุลกอักเสบ ช่วยระดมดลูก (8,10,14)

### 10. ว่านชักมดลูก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.

ชื่อพ้อง *C. comosa* Roxb.

ชื่อสามัญ/ชื่อท้องถิ่น -

ชื่ออังกฤษ -

ชื่อวงศ์ Zingiberaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุกจำพวกขิงข่า สูงได้ถึง 2 เมตร เหง้ายาวได้ถึง 10 ซม. ผิวนอกสีส้มอ่อน เนื้อในสีส้มหรือ ส้มแดง ใบเดี่ยว เรียงเป็นกระจุกใกล้ราก รูปขอบขนานแกมวงรี กว้าง 15-21 ซม. ยาว 40-90 ซม. มีแถบสีม่วง เข้มกว้างได้ถึง 10 ซม. กาบใบยาวได้ถึง 75 ซม. ดอกช่อเชิงลดรูปทรงกระบอก กว้าง 8-10 ซม. ยาว 16-20 ซม. ก้านช่อดอกยาว 15-20 ซม. ใบประดับที่ไม่ได้รองรับดอกย่อยสีม่วง ยาวได้ถึง 9 ซม. ใบประดับที่รองรับดอกย่อย สีเขียวอ่อน ยาว 5-6 ซม. ใบประดับย่อยยาวได้ถึง 2.5 ซม. กลีบดอกสีชมพู เกสรตัวผู้ที่เป็นหมันสีขาว กลีบปากสี เหลืองแถบกลางสีเหลืองเข้ม

องค์ประกอบทางเคมี

alnustone,  $\beta$ -atlantone, bisacumol, bisacucrol, bisacurone, bisacurone A, bisacurone B, bisacurone C, bisacurone epoxide, borneol, borneol acetate, iso-borneol, iso-borneol acetate, camphene, camphor, 1,8-cineol, cinnamaldehyde, para-methoxy-ethyl-ester-cinnamic acid,  $\alpha$ -curcumene, (+)- $\alpha$ -curcumene,  $\beta$ -curcumene, curcumenol, curcumin, 6,7-dihydro-curcumin, bis-demethoxy-curcumin, hexahydro-curcumin, mono-demethoxy-curcumin, octahydro-curcumin, curdione, dehydro-curdione, curlone, curzerene, curzerenone, epi-curzerenone, pyro-curzerenone, para-cymene,  $\beta$ -elemene,  $\delta$ -elemene, essential oils,  $\beta$ -farnesene, iso-furanogermacrene, furanodiene, furanodienone, iso-furanodienone, furanogermenone, germacrone, guaiaicol, 1-hydroxy-1,7-bis(4-hydroxy-3-methoxy-phenyl)-hept-6-ene-3,5-dione, 1,7-diphenyl-hept-trans-1-en-5-ol, 1-hydroxy-1,7-bis-(4-hydroxy-3-methoxy-phenyl)-hept-trans-6-ene-3,4-dione, 1,7-dphenyl-hept-trans-1-trans-3-dien-5-ol, 1-(4-hydroxy-3,5-dimethoxy-phenyl)-hepta-trans-1-trans-6-diene-3,4-dione,



limonene, linalool, myrcene, 5-hydroxy-7-(4-hydroxy-phenyl)-phenyl-hept-trans-1-ene, 7-(3,4-dihydroxy-phenyl)-5-hydroxy-1-phenyl-hept-trans-1-ene,  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene,  $\beta$ -sesquiphellandrene,  $\alpha$ -terpineol, turmerone,  $\alpha$ -turmerone, ar-turmerone, xanthorrhizol, (R)-(-)-xanthorrhizol, zederone,

**สรรพคุณและส่วนที่นำมาใช้เป็นยา**

ราก แก่ท้องอืดเฟ้อ

หัว แก่มดลูกพิการ ทำให้มดลูกเข้าอู่เร็วขึ้น ทำให้ประจำเดือนมาตามปกติ ช่วยย่อยอาหาร แก่ริดสีดวงทวาร แก่เจ็บปวดเนื่องจากกระษัยกร่อนลงฝัก

ไม้ระบูนส่วนที่ใช่ แก่มดลูกพิการ ปวดบวม ทำให้มดลูกเข้าอู่เร็วขึ้น (8,10,14)



## ข้อมูลแบคทีเรียดีอยา

ปัจจุบันมีเทคโนโลยีการบำบัดด้วยยาแบบแบคทีเรียเพิ่มมากขึ้น เนื่องด้วยแบคทีเรียช่วยทดแทน

### 1. *Pseudomonas aeruginosa*

จีแนส *Pseudomonas* จัดอยู่ในตระกูลซูโดโมนาดาซี ( *Pseudomonadaceae* ) เป็นแบคทีเรียรูปท่อน แกรมลบ เคลื่อนที่ได้ เจริญได้ในที่มีอากาศ ( obligate aerobes) บางชนิดสร้างรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ ดำรงชีวิตอย่างอิสระอยู่ในที่ชื้น บางชนิดเป็นเชื้อก่อโรคกับพืช แมลง และสัตว์ มีเพียงไม่กี่ชนิดที่ก่อโรคกับคน *Pseudomonas* มักเป็นเชื้อฉวยโอกาส ที่ทำให้เกิดโรคในคนไข้ที่ภูมิคุ้มกันผิดปกติ และเกิดอาการรุนแรงกับคนไข้ที่มีแผลไฟไหม้ และคนไข้ที่สวนทวาร ปัสสาวะ โรคที่เกิดขึ้นในคนพบว่าเกิดจาก *Pseudomonas cepacia*, *P. fluorescens* , *P. putida*, *P. pseudomallei*, *P. stutzeri* และ *P. maltophilia* แต่เชื้อที่พบว่าทำให้เกิดโรคกับคนมากที่สุดคือ *P. aeruginosa*

### สัณฐานวิทยาและโครงสร้าง

*Pseudomonas aeruginosa* มีลักษณะเป็นรูปท่อนหรือโค้งเล็กน้อย เคลื่อนที่ด้วยโพลาร์แฟลกเจลลา มีขนาด 0.5-1.0 X 1.5-5.0 ไมโครเมตร ติดสีแกรมลบ ประกอบด้วยเยื่อหุ้มเซลล์ 3 ชั้น คือ ชั้นใน (inner) หรือ cytoplasmic membrane, ชั้น peptidoglycan และชั้นนอก ผนังเซลล์ประกอบด้วย lipopolysaccharide (LPS) ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วย heptose, 2-keto-3-deoxyoctonic acid และ hydroxy fatty acids ที่มีโครงสร้างคล้ายของแบคทีเรียในตระกูลเอนเทอโรแบคทีเรียซี (Enterobacteriaceae) แต่มีสารเคมีบางหมู่ต่างกัน ส่วนของพอลิแซ็กคาไรด์ไซด์เชน (polysaccharide side chain) ที่ยื่นออกจากเมมเบรนชั้นนอก มีส่วนเกี่ยวข้องกับความจำเพาะทางซีโรโลยี และความไว (susceptible) ต่อแบคทีริโอซินหรือไพโอซิน (bacteriocin หรือ pyocin) และ แบคทีริโอแฟจ

*P. aeruginosa* ดำรงชีวิตแบบใช้ออกซิเจน สามารถเจริญและได้พลังงานโดยได้แหล่งของไนโตรเจนและคาร์บอนจากสารอาหารธรรมดา เช่น แอมโมเนียและคาร์บอนไดออกไซด์ในการเจริญจึงไม่ต้องการสารอาหารซับซ้อน สามารถมีชีวิตและเพิ่มจำนวนในช่วงอุณหภูมิกว้าง ตั้งแต่ 20-42 องศาเซลเซียส ในสภาพแวดล้อมต่างๆได้รวมทั้งในสภาพที่มีเกลือสูงๆได้ เชื้อสามารถได้พลังงานจากกระบวนการออกซิเดทีฟ และสร้างไซโทโครมออกซิเดส (cytochrome oxidase) ได้มาก จึงได้ผลกับออกซิเดสเป็นบวก ถึงแม้จะเป็นพวกที่ใช้ออกซิเจนในการเจริญ แต่ส่วนใหญ่ก็เพิ่มจำนวนได้ช้า ๆ ในที่ไม่มีออกซิเจนถ้ามีไนเตรตเป็นตัวรับไฮโดรเจน

### กลไกการก่อโรค

*Pseudomonas aeruginosa* มีปัจจัยร่วมกันทำให้เชื้อมีความรุนแรงในการเกิดโรค มีหลายชนิด ได้แก่

1. พิลไล หรือพิมเบรีย (pili or fimbriae) พิลไลเป็นโครงสร้างที่คล้ายเส้นขนเล็ก ๆ ยื่นออกจากผิวเซลล์เพื่อจับกับเยื่อผิวทางเดินหายใจ

2. แคปซูล หรือ เมือก เป็นสาร polysaccharide ที่ทำให้โคโลนีเป็นเมือกเยิ้ม แคปซูลช่วยป้องกันเชื้อจากกระบวนการฟาโกไซโตซิส และยังช่วยให้เชื้อเกาะติดกันและติดกับผิวเซลล์ โดยเฉพาะคนไข้ที่เป็นโรคทางเดินหายใจเรื้อรัง

3. เอนโดทอกซิน (endotoxin) หรือลิพิดเอ (lipid A) เป็น lipopolysaccharide อยู่ที่ผนังเซลล์ของแบคทีเรียแกรมลบอื่น ๆ รวมทั้ง *Pseudomonas aeruginosa* และเป็น antigen ที่สำคัญ ส่วนของ lipid A เป็นองค์ประกอบของ endotoxin เกี่ยวข้องกับความเป็นพิษ แต่ความเป็นพิษของ *Pseudomonas aeruginosa* จะน้อยกว่าของแบคทีเรียในตระกูล *Enterobacteriaceae* spp. ประมาณ 10 เท่า

4. เอกโซทอกซิน เอ (Exotoxin A) เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดอันหนึ่งที่ทำให้เชื้อมีความรุนแรงมาก ทอกซินนี้จะขัดขวางกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนของเซลล์ยูคาริโอต ในทำนองเดียวกับ ดีพีทีเรียทอกซิน โดยทำให้เซลล์ตาย แต่โครงสร้างและสมบัติทางภูมิคุ้มกันแตกต่างกัน และมีความเป็นพิษน้อยกว่าดีพีทีเรียทอกซิน

5. เอกโซเอนไซม์เอส (Exoenzyme S) เป็นทอกซินที่ขับออกมานอกเซลล์พบใน *P. aeruginosa* บางสายพันธุ์ สารนี้จะยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีน แต่ที่ต่างจากเอกโซทอกซินเอ (Exotoxin A) คือการทนความร้อนได้

6. อีลาสเทส (Elastase) เป็นเอนไซม์ที่ทำลายอีลาสติกไฟเบอร์ที่ผนังหลอดเลือด ทำให้เกิดเลือดออกและเชื้อแพร่กระจายออกไป

7. โปรตีเอส (Protease) เป็นเอนไซม์ที่ขับออกนอกเซลล์ นอกจากช่วยให้เชื้อบุกรุกและแพร่กระจายออกไปแล้วเอนไซม์ยังย่อยสลายเนื้อเยื่อของโฮสต์และทำลายอิมมูโนโกลบูลิน และคอมพลีเมนต์ด้วย

8. ฟอสโฟลิเพส ซี (Phospholipase C) ย่อยสลายไขมันและเลซิทีน ให้ปล่อยฟอสโฟริลโคลีน (Phosphorylcholine) ออกมาจึงช่วยทำลายเนื้อเยื่อ

โรคติดเชื้อจาก *P. aeruginosa*

1. การติดเชื้อในกระแสเลือด (bacterimia) และเยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ (endocarditis) การติดเชื้อ *P. aeruginosa* ในกระแสเลือดไม่แตกต่างจากการติดเชื้อแกรมลบชนิดอื่น ๆ แม้ว่าจะมีอัตราการตายสูงกว่า อาจเนื่องจากการเชื้อมักติดในคนที่มีภูมิคุ้มกันผิดปกติ (immunocompromised) และเนื่องจากความรุนแรงของเชื้อเอง การติดเชื้อ *P. aeruginosa* จะพบในคนไข้ที่มีนิวโทรฟิลน้อยกว่าปกติ (neutropenia) คนเป็นเบาหวาน แผลไหม้รุนแรง ส่วนใหญ่การติดเชื้อมักเริ่มจากระบบหายใจส่วนล่าง ทางเดินปัสสาวะ ผิวหนัง และเนื้อเยื่ออ่อน (โดยเฉพาะการติดเชื้อที่แผลไหม้) อาจเกิดรอยโรคที่ผิวหนัง แม้จะพบในคนไข้ส่วนน้อย รอยโรคนี้ ตอนแรก ๆ จะเป็นตุ่มน้ำใสที่ไม่เจ็บ 2 - 3 วันต่อมาจะขยายใหญ่และลูกกลมเป็นสีม่วงและดำ เกิดเลือดออก (hemorrhage) เป็นเนื้อตายบริเวณกลางแผล และเกิดแผลเปื่อย การตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะพบเชื้อจำนวนมากและพบการทำลายผนังหลอดเลือด การเกิดเยื่อหัวใจอักเสบ พบในคนไข้ที่ให้น้ำทางหลอดเลือดดำ โดยแหล่งของการติดเชื้ออยู่ที่เครื่องมือที่ปนเปื้อน มักทำให้เกิดอาการลิ้นหัวใจอักเสบและเรื้อรัง

2. การติดเชื้อที่ปอด (pulmonary infection) เป็นการติดเชื้อที่ทางเดินหายใจส่วนล่าง หลอดลมอักเสบ มีการรวมกลุ่มของเชื้อ จนถึงปอดอักเสบที่รุนแรง การติดเชื้อพบในคนไข้ที่เป็นโรคปอดเรื้อรัง และผู้ที่เป็โรคนิวโทรฟิลต่ำ

3. การติดเชื้อที่หู ( ear infections ) หนองนอกอักเสบที่เกิดจาก *P. aeruginosa* มักเกิดกับคนที่ชอบเล่นน้ำ และเชื้ออาจลุกลามเข้าไปที่เยื่อชั้นใน และเป็นอันตรายได้จำเป็นต้องรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ และการผ่าตัด

4. การติดเชื้อที่แผลไหม้ จะทำให้เกิดการทำลายผนังหลอดเลือดและทำให้เกิดเนื้อเยื่อตาย จนทำให้เกิดการติดเชื้อในกระแสเลือด

5. การติดเชื้อที่อวัยวะอื่น *P. aeruginosa* เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อที่อวัยวะต่าง เช่น ทางเดินอาหาร ทางเดินปัสสาวะ ตา ระบบประสาทส่วนกลาง ระบบกล้ามเนื้อและกระดูก การติดเชื้อ *Pseudomonas* spp. จะต้องมีเชื้ออยู่ในแหล่งที่ชื้นและคนไข้ไม่มีกลไกป้องกันการติดเชื้อ เช่น เกิดบาดแผลที่ผิวหนัง การสูญเสียเชื้อประจำถิ่น เนื่องจากการใช้ยาปฏิชีวนะมาก หรือเกิดภาวะนิ่วโพธิ์ดำ การติดเชื้อในท่อปัสสาวะมักพบในคนไข้ที่ใช้สายสวนปัสสาวะ (2)

#### กลไกการดื้อยา

*Pseudomonas aeruginosa* มีกลไกการดื้อยาที่เรียกว่า decreased uptake คือกลไกที่เชื้อใช้ป้องกันไม่ให้ยาเข้าไปในเซลล์ได้ด้วยการใช้ energy-requiring membrane efflux pump นำยาออกไป ตัวอย่างเช่น ยา imipenem จำเป็นจะต้องอาศัย porin เฉพาะในการที่ยาจะเข้าเซลล์ *P. aeruginosa* พัฒนาการให้ไม่มี porin ชนิดนี้ก็จะสามารถดื้อต่อ imipenem ได้ (15)

## 2. *Streptococcus pneumoniae*

### สัณฐานวิทยาและโครงสร้าง

เชื้อชนิดนี้จะมีรูปร่างกลม ติดสีแกรมบวก โดยทั่วไปจะอยู่เป็นคู่ๆ ในบางครั้งก็อาจจะอยู่เดี่ยวๆ หรืออยู่เป็นสายสั้นๆ เชื้อที่เลี้ยงไว้นานอาจจะติดสีแกรมลบ ไม่เคลื่อนที่ ไม่สร้างสปอร์ เชื้อที่เพาะเลี้ยงโดยได้จากผู้ป่วยใหม่ๆ มักจะมี capsule แต่ถ้าเลี้ยงไว้นานๆ capsule จะเล็กลง เจริญในอาหารเลี้ยงเชื้อธรรมดาไม่ได้ จะต้องมีส่วนผสมอยู่ด้วย รอบๆ Colony มี hemolysis Colony กลมเรียบตรงกลางนูน แต่ถ้าเลี้ยงไว้นานๆ เชื้อจะสลายตัวเองทำให้ตรงกลาง Colony บวมลง เมื่อเจริญบน blood agar จะสลายเป็นแบบ alpha hemolytic เชื้อชนิดนี้จะไม่สร้าง spores จะไม่มี catalase และเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นกรดแลคติก โคโลนิที่มีลักษณะเป็นเมือกบน blood agar และเกิด alpha hemolysis (green zone ล้อม colonies)

*Pneumococci* เดิมเรียก *Diplococcus pneumoniae* จะอยู่ในทางเดินหายใจส่วนบน ซึ่งทำให้เกิดโรคเช่น ปอดบวม ( Pneumonia ) ไซนัสอักเสบ ( Sinusitis ) หูชั้นกลางอักเสบ (Otitis media) และเยื่อหุ้มสมองอักเสบ

โดยทั่วไปแล้วโรคชนิดนี้จะมีสาเหตุอื่นนำมาก่อนไม่ว่าจะเป็นการติดเชื้อจากไวรัสทางเดินหายใจ เป็นโรคเบาหวาน หรือโรคพิษสุราเรื้อรัง ร้อยละ 5 - 50 ของคนทั่วไปมี *Pneumococcus* อยู่ในลำคอโดยไม่ทำให้เกิดโรค แต่เมื่อร่างกายอ่อนแอลงด้วยสาเหตุต่าง ๆ เชื้อที่มีอยู่ก็จะเจริญ และก่อโรคขึ้นเชื่อนี้เป็นสาเหตุการเกิดโรค เนื่องจาก capsule สามารถต่อต้าน การเก็บกินโดยเม็ดเลือดขาว (anti-phagocytosis) (16)

## ระบาดวิทยา

*Streptococcus pneumoniae* เป็นเชื้อที่อาศัยตามปกติในลำคอของคน โดยเฉพาะในเด็ก จากการศึกษาในเด็กไทย พบเชื้อนี้ในลำคอร้อยละ 35 เชื้อชนิดนี้มีประมาณ 90 ซีโรทัยป์ อัตราการก่อโรคของเชื้อแต่ละซีโรทัยป์ไม่เท่ากันและแตกต่างกันบ้างในแต่ละการศึกษา การแพร่เชื้อระหว่างคนมักเกิดจากการสัมผัสของฝอยของทางเดินหายใจ ผู้ที่ติดเชื้อไวรัสทางเดินหายใจส่วนบนอยู่ก่อนจะติดเชื้อนี้ได้ง่ายขึ้น จึงมักพบโรคนี้ได้บ่อยในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคสูงสุดภายในเวลา 1 เดือนหลังจากได้รับเชื้อซีโรทัยป์ใหม่ เชื้อนี้ทำให้เกิดโรคได้หลายระบบ ที่สำคัญ คือ โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ การติดเชื้อในกระแสเลือด โรคปอดอักเสบ โรคหูชั้นกลางอักเสบ โรคไซนัสอักเสบ เป็นต้น ภูมิคุ้มกันโรคต่อเชื้อแต่ละซีโรทัยป์มีความจำเพาะ ไม่สามารถป้องกันโรคจากเชื้อซีโรทัยป์อื่นได้

### โรคติดเชื้อจาก *S. pneumoniae*

เชื้อ *S. pneumoniae* เป็นสาเหตุประมาณร้อยละ 22 ของโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบในเด็กไทย ซึ่งเป็นอันดับสองรองจากเชื้อฮิบ และเป็นสาเหตุหลักของปอดอักเสบ อุบัติการณ์ของโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อนี้ ประมาณ 1 ต่อประชากรแสนคนที่อายุน้อยกว่า 5 ปี และคาดประมาณว่า การติดเชื้อแบบรุกราน (invasive infection) ต่ำกว่า 10 ต่อประชากรแสนคนที่อายุต่ำกว่า 5 ปีซึ่งต่ำกว่าในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ซึ่งมีอุบัติการณ์สูงถึง 80 ต่อประชากรแสนคนที่อายุต่ำกว่า 5 ปี จากการศึกษาซีโรทัยป์ของเชื้อที่แยกได้จากเลือด น้ำไขสันหลัง และ sterile body fluid ในเด็กไทยทั่วประเทศที่อายุต่ำกว่า 5 ปี พบว่าเชื้อซีโรทัยป์ที่ก่อโรคที่สำคัญเรียงตามลำดับคือ 6B (ร้อยละ 27.8), 23F (ร้อยละ 20), 14 (ร้อยละ 10.4), 19F (ร้อยละ 9.6), 6A (ร้อยละ 5.2) และ 19A (ร้อยละ 5.2)

### อุบัติการณ์การดื้อยา

ในระยะหลังมีปัญหาเกี่ยวกับการดื้อยาของเชื้อต่อยาเพนิซิลลิน และยาเซฟาโลสปอรินเพิ่มขึ้น จากการรวบรวมข้อมูลในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2541-2545 พบว่าความชุกของเชื้อ *S. pneumoniae* ที่ดื้อต่อยาเพนิซิลลินจากโรงพยาบาลต่างๆ ทั่วประเทศประมาณร้อยละ 29.5-87.1 ทำให้เกิดปัญหาในการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ โดยเฉพาะภาวะติดเชื้อของเยื่อหุ้มสมอง ดังนั้นวัคซีนป้องกันโรคอาจช่วยป้องกันโรคจากเชื้อ *S. pneumoniae* ที่ดื้อยาได้ (4)

### กลไกการดื้อยา

มีกลไกการดื้อยาที่เรียกว่า Alteration of target site โดยวิธีการนี้ยาจะสามารถเข้าไปในผนังเซลล์ไปถึง target site ได้แต่ไม่สามารถจับกับ target site ได้เพราะมีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างโมเลกุล จึงทำให้ยาออกฤทธิ์ต่อไม่ได้ โดยใน *S. pneumoniae* PBP (penicillin binding protein) จะเปลี่ยนโครงสร้างเป็น PBPX ทำให้เกิดการดื้อยาตามมา (15)

## 3. Methicillin - resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)

เชื้อ *S. aureus* สายพันธุ์ที่ดื้อต่อยากลุ่ม penicillinase-resistant penicillin ที่เรียกว่า Methicillin Resistant *S. aureus* (MRSA) นั้นเริ่มพบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 เชื้อนี้ดื้อต่อยากลุ่ม penicillinase-resistant penicillin โดยการเปลี่ยนแปลง penicillin binding protein (PBP2) ชนิดที่ 2 ให้กลายเป็น PBP2' หรือ PBP2a ซึ่งไม่สามารถจับกับยากลุ่ม beta-lactam ทุกขนานได้ดี ทำให้ยากลุ่ม beta-lactam ไม่สามารถออกฤทธิ์ได้ การสร้าง PBP ดังกล่าวที่ในเชื้อ MRSA ถูกควบคุมโดย *mecA* gene เชื้อ MRSA มีความสามารถใน

การก่อให้เกิดโรคติดเชื้อ และ มีความรุนแรงไม่แตกต่างจาก *S. aureus* สายพันธุ์ที่ไม่ใช่ MRSA เชื้อ MRSA เป็นเชื้อก่อโรคสำคัญในสถานพยาบาลทั่วโลกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เชื้อ MRSA มักก่อให้เกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลโดยร้อยละ 30 ถึง 60 ของ *S. aureus* ที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในโรงพยาบาลในประเทศไทยเป็น MRSA ในระยะหลายปีที่ผ่านมาเริ่มมีรายงานการติดเชื้อ MRSA ในชุมชนบ้างแล้ว การติดเชื้อ MRSA ในชุมชนส่วนหนึ่งเกิดจากการแพร่กระจายของเชื้อ MRSA จากผู้ป่วยที่เคยอยู่ในโรงพยาบาลหรือบุคลากรการแพทย์ที่มี MRSA colonization เชื้อ MRSA ที่ผู้ป่วยได้รับขณะอยู่ในโรงพยาบาลสามารถคงอยู่ในผู้ป่วยรายนั้นได้นานหลายเดือน และสามารถแพร่กระจายไปยังบุคคลอื่นในครอบครัวได้ด้วย เชื้อ MRSA ที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อในชุมชนส่วนหนึ่งมักพบในเด็กซึ่งเชื้อ MRSA สายพันธุ์เหล่านี้ยังไวต่อยาบางขนาน (เช่น clindamycin, co-trimoxazole เป็นต้น) ส่วนเชื้อ MRSA ที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลนอกจากจะดื้อต่อยา กลุ่ม beta-lactam ทุกขนานแล้ว ยังมักดื้อต่อยากลุ่มอื่นด้วย (เช่น aminoglycosides, macrolides) การติดเชื้อ MRSA ในชุมชนในประเทศไทยยังพบน้อยมาก (17)

#### โรคที่เกิดจากเชื้อ Staphylococci

เชื้อนี้สามารถทำให้เกิดโรคที่ไม่รุนแรงหรืออาจจะรุนแรงถึงกับเสียชีวิตขึ้นกับตำแหน่งที่เกิดโรคได้แก่

- ผิวหนังอาจจะทำให้เกิดผิวหนังอักเสบ ผี
- ระบบทางเดินอาหารทำให้เกิดอาหารเป็นพิษ โดยรับประทานอาหารที่ไม่ได้เข้าสู่เยื่อเมือกและไม่ได้ทำให้สุก
- ปอด อาจจะเกิดปอดบวมหนองในช่องหุ้มปอด
- หัวใจ สำหรับผู้ที่ฉีดยาเข้าเส้นอาจจะทำให้เกิดลิ้นหัวใจอักเสบ
- ข้อติดเชื้อ
- เชื้อเข้ากระแสโลหิตไปทั่วร่างกายซึ่งอัตราการเสียชีวิตสูง

#### ผู้ที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อ MRSA

เนื่องจากเชื้อนี้มักจะติดในโรงพยาบาล ผู้ที่ติดเชื้อมักจะได้จากในโรงพยาบาลโดยมากมักเป็นผู้ป่วยที่

- ผู้ป่วยที่นอน ICU (intensive care unit)
- ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด เช่น โรคทางกระดูก
- ผู้ป่วยที่ต้องล้างไต
- ผู้ป่วยที่ติดยาเสพติด (3)

#### กลไกการดื้อยา

Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* มีกลไกการดื้อยาที่เรียกว่า Bypass pathways เชื้อที่ดื้อยาสราง alternative target ขึ้นมาใหม่ แล้วยาปฏิชีวนะจะมาจับกับ target อันใหม่แทน ซึ่ง MRSA จะสร้าง PBP2a ขึ้นมาใหม่ เป็นต้น (15)

#### 4. *Acinetobacter baumannii*

##### สัณฐานวิทยา โครงสร้าง และโครงสร้างทางแอนติเจน

เชื้อในสกุล *Acinetobacter* spp. มีลักษณะสำคัญคือเป็นแบคทีเรีย รูปร่าง coccobacilli ประเภทแกรมลบที่ไม่เคลื่อนไหว (non-motile Gram-negative coccobacilli) รูปร่างของเชื้ออาจเป็นได้ทั้ง

รูปร่างแบบกลมหรือแบบแท่ง แต่มักจะพบแบบกลมในอาหารเลี้ยงเชื้อแบบเหลว และในช่วงแรกของการเจริญเติบโต นอกจากนี้อาจยังมีรูปร่างที่แตกต่างกันออกไป ทำให้สามารถจำแนกเชื้อชนิดนี้ออกจากเชื้ออื่นๆ ที่ก่อโรคในสิ่งสังเคราะห์ได้ยาก การเจริญเติบโตของเชื้อนี้ เป็นแบบอาศัยออกซิเจนเท่านั้น และให้ผลบวกกับปฏิกิริยากับเอนไซม์คาตาเลส (catalase) และผลลบกับปฏิกิริยากับเอนไซม์ออกซิเดส (oxidase) มีสัดส่วนของเบสกวานีน (guanine) รวมกับเบสไซโตซีน (cytosine) ในดีเอ็นเอ หรือค่า G+C content ระหว่างร้อยละ 39 ถึง 47

**พบเชื้อในสกุล *Acinetobacter* spp. ได้ในดิน, น้ำ, ผิวน้ำ และสภาพแวดล้อมทั่วไป**

ในโรงพยาบาลพบที่ผิวน้ำของถังผู้ป่วย และบุคลากรทางการแพทย์, เครื่องใช้และอุปกรณ์เช่น เตียงผู้ป่วย, เครื่องช่วยหายใจ สามารถพบเชื้อที่มีชีวิตในสภาพแห้งแล้งได้นับเดือนความสำคัญของเชื้อนี้คือ เป็นเชื้อที่ติดอันดับหนึ่งในสิบต้น ๆ ของเชื้อที่ทำให้เกิด Septicemia ในโรงพยาบาลแถบยุโรป

**โรคที่เกิดจากเชื้อ *Acinetobacter* spp.**

โรคผู้ติดเชื้อนี้ มักเป็นผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง มีการทำงานของระบบทางเดินหายใจล้มเหลว ได้รับการคาสายสวนหลอดเลือดดำไว้ มีการบาดเจ็บที่ศีรษะ หรือเป็นผู้ที่ได้รับการรักษาด้วยยาต้านจุลชีพที่มีฤทธิ์กว้าง โดยระบบที่พบว่าเกิดการติดเชื้อนี้มากที่สุด คือ ระบบทางเดินหายใจ นอกจากนี้ยังสามารถพบ การติดเชื้อในกระแสเลือด เนื้อเยื่ออ่อน ระบบทางเดินปัสสาวะ การติดเชื้อในช่องท้อง เยื่อหุ้มสมอง และเยื่อหุ้มหัวใจ ความสำคัญอีกประการหนึ่งของ *Acinetobacter* spp. คือ เชื้อเหล่านี้มักจะดื้อต่อยาปฏิชีวนะพร้อมๆ กันหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการดื้อต่อยาในกลุ่ม Carbapenems โดยเชื้อที่ดื้อต่อ Carbapenems มักจะดื้อต่อยาปฏิชีวนะหลายชนิดในเวลาเดียวกัน ทำให้มีความยากลำบากในการเลือกใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาภาวะติดเชื้อ *Acinetobacter* spp. (18-19)

**กลไกการดื้อยา**

คาดว่ากลไกการดื้อยาของเชื้อ *Acinetobacter* spp. เกิดจากการสร้างเอนไซม์  $\beta$ -lactamases หลายชนิด เช่น TEM-1 และ CARB ที่สามารถต้านการทำลายของ penicillin และ cephalosporin ที่มีฤทธิ์แคบ และ chromosomally produced cephalosporinase และ ESBLs ที่สามารถต้านการทำลายของ cephalosporin ที่มีฤทธิ์กว้าง สำหรับการดื้อยาในกลุ่ม carbapenems เกิดจากหลายกลไก ได้แก่ การสร้างเอนไซม์ carbapenemase (ชนิด IMP และ VIM) สร้างเอนไซม์  $\beta$ -lactamase ชนิด OXA การลดการนำยาเข้าเซลล์โดยลดจำนวน porin การเปลี่ยนแปลงเป้าหมายในการทำลายของเชื้อ และการเปลี่ยนแปลง PBP ปัจจัยเสี่ยงในการได้รับเชื้อ Imipenem-resistant *Acinetobacter baumannii* ได้แก่ มีประวัติพักรักษาตัวในหออภิบาลผู้ป่วยหนัก เคยได้รับ imipenem หรือ cephalosporin รุ่นที่ 3 ขณะที่การดื้อยา aminoglycoside เกิดผ่านกลไกการสร้าง aminoglycoside-modifying enzyme และการดื้อยา quinolone เกิดจากการที่เชื้อเปลี่ยนแปลงเอนไซม์ topoisomerase IV (20)

## ข้อมูลการวิจัยเกี่ยวกับฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของน้ำมันระเหยง่าย

จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของระเหยง่ายจากพืชสมุนไพร ซึ่งผู้วิจัยเน้นไปที่แบคทีเรียก่อโรคและเป็นปัญหาสำคัญในปัจจุบัน ได้แก่ *Pseudomonas aeruginosa*, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Acinetobacter baumannii* และ *Streptococcus pneumoniae* พบว่ามีหลายการศึกษาที่เป็นการศึกษาเกี่ยวกับแบคทีเรียเหล่านี้ โดยงานวิจัยส่วนใหญ่จะทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของน้ำมันระเหยง่ายจากพืชในต่างประเทศ และมีการศึกษาน้อยมากเกี่ยวกับฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของน้ำมันระเหยง่ายจากพืชไทย ดังนั้นในการศึกษารังนี้ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาดังฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของน้ำมันระเหยง่ายจากพืชไทย เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับนำไปพัฒนาต่อไปในอนาคต

ตัวอย่างงานวิจัยที่ได้ศึกษาศึกษาเกี่ยวกับฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของน้ำมันระเหยง่าย มีดังนี้

1. In vitro activity of tea-tree oil against clinical skin isolates of methicillin-resistant and – sensitive *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative staphylococci growing planktonically and as biofilms.

ผู้ทดลอง Brady A, Loughlin R, Gilpin D, Kearney and Tunney M.

ระเบียบวิธีวิจัย

*Micro-organisms*

ผู้ศึกษาเก็บตัวอย่างแบคทีเรียสายพันธุ์ MRSA 30 สายพันธุ์ และ MSSA 25 สายพันธุ์ จากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วย (patient sample) ที่ได้จาก Microbiology Department, United Hospitals Trust, Antrim, UK ส่วน CoNS ทั้ง 28 สายพันธุ์ จาก skin sample ของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง ได้มาจาก Department of Microbiology and Immunobiology, School of medicine, Queen's University Belfast, UK

*Susceptibility testing*

ผู้ศึกษาใช้วิธี broth microdilution method เพื่อหาค่า Minimum Inhibitory Concentration (MIC) ของเชื้อทุกสายพันธุ์ต่อ Tea tree oil (TTO) โดยยึดขั้นตอนตาม British Society for Antimicrobial Chemotherapy guidelines ความเข้มข้นของ TTO มีความเข้มข้นอยู่ในช่วง 0.125-8 %v/v ผู้ศึกษาใช้แบคทีเรียที่มีความเข้มข้น  $1 \times 10^8$  cfu/ml ในการทดสอบ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส (MSSA, CoNS) และ 30 องศาเซลเซียส (MRSA) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วแปลผลจากการเจริญของแบคทีเรีย ส่วนค่า MIC จะเป็นค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของ TTO ในหลอดที่สีของอาหารไม่เปลี่ยนแปลง และค่า MBC จะหาได้จากจากการนำสารละลายในหลอดที่เชื้อไม่เจริญไป spread บน IsoSensitest agar plates ผลการศึกษาจะวัดค่าความเข้มข้นของ TTO ที่ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ 50% และ 90% ( $MIC_{50}$  และ  $MIC_{90}$  ตามลำดับ) และความเข้มข้นของ TTO ที่ฆ่าแบคทีเรียได้ 50% และ 90% ( $MBC_{50}$  และ  $MBC_{90}$  ตามลำดับ)



## ผลการศึกษา

ตารางที่ 2-1 ตารางแสดงค่า MICs และ MBCs ของ TTO ต่อเชื้อ MRSA, MSSA และ CoNS

Bacteria (n)	MIC (% v/v)			MBC (% v/v)		
	Range	MIC <sub>50</sub>	MIC <sub>90</sub>	Range	MBC <sub>50</sub>	MBC <sub>90</sub>
MRSA (30)	0.25-2	0.5	2	2-8	4	4
MSSA (25)	0.5-2	1	2	2-8	4	4
CoNS (28)	0.25-1	0.5	1	0.5-4	2	4

จากผลการศึกษาพบว่าแม้ว่าค่า MIC จะมีความแตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์ แต่ค่า MIC ที่ได้มีค่าในช่วงแคบๆ (0.25-2, 0.5-2 และ 0.25-1 สำหรับ MRSA, MSSA และ CoNS ตามลำดับ) เช่นเดียวกันกับค่า MBC (2-8, 2-8 และ 0.5-4 สำหรับ MRSA, MSSA และ CoNS ตามลำดับ)

การวิเคราะห์พบว่า MRSA และ MSSA มีความไวต่อ TTO น้อยกว่า CoNS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งค่าการยับยั้งการเจริญเติบโตและการฆ่าแบคทีเรีย ซึ่งพิจารณาจากทั้งค่า MIC และ MBC แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง MRSA และ MSSA

จากผลการศึกษาทั้งหมดผู้ศึกษาสรุปว่า การใช้ TTO ที่ความเข้มข้น 0.5% จะไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองผิวหนัง ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นสารที่ใช้ยับยั้งการ decolonize ของเชื้อ MRSA ได้ และเมื่อไม่นานนี้มีการศึกษาพบว่า สูตรตำรับของน้ำยาล้างมือที่มีส่วนผสมของ 5% TTO ใน 10% alcohol และ 5% TTO ในน้ำมีประสิทธิภาพมากกว่าสบู่อ่อน (soft soap) ในการขจัดแบคทีเรียจากผิวหนัง (21)

## 2. Susceptibility of pseudomonads to *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil and components.

ผู้ทดลอง Papadopoulos CJ, Carson CF, Hammer KA and Riley TV.

### ระเบียบวิธีวิจัย

แบคทีเรียที่ใช้ศึกษาคือ *Pseudomonas aeruginosa* จำนวน 30 สายพันธุ์ ส่วนการวิเคราะห์ปริมาณของสารต่างๆใน TTO ใช้ gas chromatography และ mass spectrometry พบว่ามีปริมาณของสารที่เป็นองค์ประกอบใน TTO หลายชนิด โดยผู้ศึกษาเลือก terpinen-4-ol,  $\alpha$ -terpineol, cineole มาศึกษาเนื่องจากทราบว่าฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย,  $\gamma$ -terpinene และ p-cymene เพราะมีปริมาณมากกว่า 30% ใน TTO

ความไวของแบคทีเรียต่อสารองค์ประกอบดังกล่าว วิเคราะห์จาก broth microdilution method และอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้คือ Mueller Hinton broth (MHB) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง วิเคราะห์หาค่า MIC จากความเข้มข้นที่ต่ำสุดของ TTO ในหลุมที่สารละลายยังใสอยู่ ส่วนค่า MBC หาได้จากการนำสารละลายในหลุมปริมาณมาป้ายลงบน pre-dried nutrient agar (NA) และนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ค่า MBC คือค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดของ TTO ที่ฆ่าเชื้อได้ 99.9% ส่วนความไวของฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของ TTO หาได้จากวิธี agar dilution method ซึ่งยาที่ใช้ทดสอบ คือ cefepime, ceftazidime, ciprofloxacin, gentamicin, meropenem, ticarcillin/clavulanate และ tobramycin

## ผลการศึกษา

ตารางที่ 2-2 ตารางแสดงค่า MIC และ MBC (%) ของ Tea tree oil (TTO) ต่อเชื้อ *Pseudomonas* spp.

Oil/component	<i>P. aeruginosa</i> (n = 30)				<i>P. putida</i> (n = 15)				<i>P. fluorescens</i> (n = 11)			
	MIC <sub>50</sub>	MIC <sub>90</sub>	MBC <sub>50</sub>	MBC <sub>90</sub>	MIC <sub>50</sub>	MIC <sub>90</sub>	MBC <sub>50</sub>	MBC <sub>90</sub>	MIC <sub>50</sub>	MIC <sub>90</sub>	MBC <sub>50</sub>	MBC <sub>90</sub>
Tea tree oil	2	4	2	4	1	1	1	1	2	4	2	4
Terpinen-4-ol	2	>8	>8	>8	1	2	1	4	1	2	2	>8
$\alpha$ -Terpineol	2	2	2	4	2	2	2	2	2	4	2	4

จากผลการศึกษาพบว่าความไวของเชื้อต่อ TTO ที่ได้จากห้องปฏิบัติการ และที่แยกได้จากดินนั้น ไม่มีความแตกต่างกัน *P. aeruginosa* และ *P. fluorescens* มีค่า MIC<sub>90</sub> และ MBC<sub>90</sub> เท่ากัน คือ 4% ซึ่งเท่ากับ ค่าที่ได้จาก  $\alpha$ -terpineol ส่วนค่า MIC<sub>90</sub> และ MBC<sub>90</sub> ของ terpinen-4-ol ต่อ *P. aeruginosa* มีค่า >8% และ *P. fluorescens* มีค่าเท่ากับ 2% และ 8% ตามลำดับ

ส่วนเชื้อ *P. putida* มีค่า MBC<sub>90</sub> ต่ำกว่าทั้ง 2 เชื้อที่กล่าวมา คือ MBC<sub>90</sub> เท่ากับ 1% (TTO), 2% ( $\alpha$ -terpineol) และ 4% (terpinen-4-ol) ส่วนค่า MIC และ MBC ของ cineole,  $\gamma$ -terpinene และ *p*-cymene มีค่า >8% ในการทดสอบกับเชื้อทุกสายพันธุ์

สำหรับการทดสอบความไวของยาต่อเชื้อนั้นได้ผลการทดลองดังตาราง

ตารางที่ 2-3 ตารางแสดงร้อยละความไวของ *Pseudomonas* spp. ต่อยาที่ใช้ทดสอบ

Antibiotic	Organism (number of isolates tested)		
	<i>P. aeruginosa</i> (30)	<i>P. fluorescens</i> (11)	<i>P. putida</i> (15)
Cefepime	100	100	100
Ceftazidime	80	91	87
Ciprofloxacin	80	100	100
Gentamicin	73	100	100
Meropenem	90	100	100
Ticarcillin/ clavulanate	87	0	13
Tobramycin	87	100	100

จากตารางพบว่าเชื้อทั้ง 56 สายพันธุ์ไวต่อยา cefepime ส่วน *P. fluorescens* และ *P. putida* ทุกสายพันธุ์จะไวต่อ ciprofloxacin, gentamicin, meropenem และ tobramycin (22)

### 3. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils of *Cupressus arizonica* Greene.

ผู้ทดลอง Cheraif I, Ben Jannet H, Hammami M, Khouja ML และ Mighri Z.

ระเบียบวิธีวิจัย

**พืชที่ใช้**

ผู้ศึกษาเก็บตัวอย่างพืช *C. arizonica* ส่วนเหนือดินจาก INGREF arboretum ประเทศ Tunisia โดยเก็บตัวอย่างพืชในเดือน มีนาคม ค.ศ. 2005 และตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์ที่ Laboratory of Genetic of INGREF ส่วนของพืชที่ใช้ศึกษาคือ ใบ กิ่งก้าน และ female cones นำมาทำให้แห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน ก่อนนำมาวิเคราะห์

**การสกัดน้ำมันหอมระเหย**

ส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ได้จะนำมาสกัดเอาน้ำมันระเหยง่าย (essential oils) โดยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ (hydrodistillation) ใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืชอย่างละ 100 กรัมต่อน้ำกลั่น 500 มล. กลั่นโดยใช้ Clevenger-type apparatus เป็นเวลา 4 ชั่วโมง น้ำมันระเหยง่ายที่ได้จะถูกเก็บไว้ในขวดแก้วขนาดเล็กปิดสนิทและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาวิเคราะห์

**แบคทีเรียที่ใช้**

แบคทีเรียที่ใช้ในการศึกษา คือ *Escherichia coli* ATCC25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella typhimurium* ATCC 19430, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Klebsiella pneumoniae* และ *Streptococcus pneumoniae*.

**Disc diffusion method**

ผู้ศึกษาทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียโดยใช้วิธี agar disc diffusion method โดยใช้เชื้อความเข้มข้น  $2 \times 10^6$  cfu/ml มาเลี้ยงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ และหยดน้ำมันระเหยง่ายลงบน filter paper disc ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 mm. จำนวน 20  $\mu$ L หลังจากนั้นนำจานอาหารเลี้ยงเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้ววัดขนาดของ inhibition zones ในหน่วยมิลลิเมตร และใช้ levofloxacin เป็น positive control

**Minimum inhibitory concentration and minimum bactericidal concentration**

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ค่า minimum inhibitory concentration (MIC) and the minimum bactericidal concentration (MBC) โดยวิธี broth microdilution method ใช้ Muller-Hinton Broth (MHB) เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ และเจือจางน้ำมันระเหยง่ายใน 10% dimethylsulphoxide (DMSO) และเตรียมน้ำมันระเหยง่ายลงใน 96-well microtiter plate โดยมีความเข้มข้นในช่วง 0.05-100  $\mu$ g/ml แล้วนำ plate ไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ค่า MIC คือค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันระเหยง่ายในหลุมที่ไม่เห็นการเจริญของแบคทีเรีย ส่วนค่า MBC หาได้จากการนำสารละลายในแต่ละหลุมมากระจายตัวใน Muller-Hinton agar และนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง ซึ่งค่า MBC คือค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันระเหยง่ายที่ฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ การศึกษานี้ผู้ศึกษาใช้ Levofloxacin เป็น positive controls และใช้ 10% DMSO solution เป็น negative controls

**ผลการศึกษา**

ตารางที่ 2-4 ตารางแสดงฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของน้ำมันระเหยง่ายที่สกัดจาก *Cupressus arizonica* ส่วน ใบ ก้าน และ female cones ที่เก็บตัวอย่างจากประเทศ Tunisia

Microorganisms	Leaves			Branches			Female cones			Levofloxacin		
	DD <sup>a</sup>	MIC <sup>b</sup>	MBC <sup>c</sup>	DD <sup>a</sup>	MIC <sup>b</sup>	MBC <sup>c</sup>	DD <sup>a</sup>	MIC <sup>b</sup>	MBC <sup>c</sup>	DD <sup>a</sup>	MIC <sup>d</sup>	MBC <sup>d</sup>
Reference strains												
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	27	0.38	0.38	28	0.37	3.1	19	2.95	2.95	34	0.61	0.61
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	15	23.6	23.6	16	11.8	23.6	15	6.02	23.6	28	0.3	0.61
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212	11	1.53	3.06	11	6.02	0.8	10	11.8	11.8	16	1.22	1.22
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	18	0.98	1.02	17	1.5	2.0	16	2.95	2.95	29	0.3	0.3
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 19430	15	0.38	0.51	14	1.5	1.5	13	1.47	5.9	19	2.44	9.77
Clinically isolated strains												
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	17	0.49	0.76	16	0.76	1.0	15	3.14	5.9	11	4.88	4.88
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	10	6.12	12.2	9	3.01	na	8	4.01	na	17	1.22	19.53

DD: Diameter of zone of inhibition (mm) including disc diameter of 6 mm.

na: Not active.

<sup>a</sup> Tested at a concentration of 20 µg/disc.

<sup>b</sup> Values given as µg/ml.

<sup>c</sup> Tested at a concentration of 5 µg/disc.

<sup>d</sup> Values given as µg/ml.

### สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาค้นคว้าสรุปว่า เชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* มีความไวต่อน้ำมันระเหยง่าย จากที่สกัดได้จากส่วนต่างๆของ *Cupressus arizonica* น้อยที่สุดที่ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยเท่ากับ 20 µL/disc (23)