บทที่ 1

บทนำ

ถึงแม้ประเทศไทยจะได้รับการกล่าวขานจากนานาประเทศว่า มีความเจริญพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วและมีความเป็นผู้นำเด่นชัดในภูมิภาคนี้ โดยมีนโยบายขยายภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น จนมีผู้คาดการณ์ว่า ในอนาคตปัญหาสาธารณสุขด้านสิ่งแวดล้อมและโรคไร้เชื้อ จะเป็นปัญหาที่สำคัญนำหน้าปัญหาโรคติดต่อหรือโรคติดเชื้ออย่างแน่นอน จนถึงกับคิดว่าโรคติดเชื้อจะสูญ หรือลดลง จนไม่จำเป็นต้องให้ความสนใจมากนัก แต่เมื่อเวลาผ่านไปกลับไม่เป็นเช่นที่คิด ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนามากเพียงใด โรคติดเชื้อก็ไม่ได้ถูกทำให้หมดไปจากสังคมไทย และผลกระทบของโรคติดเชื้อที่มีอุบัติการณ์สูงระบาดอยู่ในประเทศไทยนั้น ทำให้คุณภาพชีวิตของประชาชนถดถอย ซึ่งจะมีผลต่อการพัฒนาประเทศไทยได้มาก ดังนั้นอาการป่วยที่เกิดจากการติดเชื้อ โดยเฉพาะเชื้อแบคทีเรียส่วนใหญ่จะได้รับการรักษาโดยยาต้านจุลชีพเป็นส่วนมาก เป็นผลให้เกิดการดื้อยาของแบคทีเรีย [1] แบคทีเรียบางชนิดมีคุณสมบัติการดื้อต่อยาปฏิชีวนะบางชนิดอยู่แล้วตามธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น เชื้อแบคทีเรียแกรมลบมีคุณสมบัติในการดื้อต่อยาปฏิชีวนะที่ทำลายเชื้อแกรมบวกได้ หากพิจารณาภายในกลุ่มเชื้อแกรมลบด้วยกันเป็นที่ทราบกันว่า เชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* เป็นเชื้อที่ก่อปัญหาในการรักษามากเพราะมีความสามารถดื้อยาปฏิชีวนะหลายชนิด นอกจากนั้นแบคทีเรียยังพัฒนาการดื้อยาในภายหลังได้ [2] การดื้อยาโดยธรรมชาติ (inherent resistance) ของเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการขัดขวางการเข้าสู่เซลล์ (impermeability of outer layer) ของเยื่อหุ้มเซลล์ต่อยาบางชนิดทำให้ยาเข้าสู่เซลล์น้อยกว่าความเข้มข้นที่จะทำลายเชื้อได้ (inhibitory concentration) ดังนั้นคุณสมบัติในการดื้อยาแบบไม่เจาะจง (non-specific resistance) ของแบคทีเรียแกรมลบยังผลให้มีขีดจำกัดในการใช้ยาต้านจุลชีพรักษาเชื้อกลุ่มนี้ [3] ส่วนปัญหาเกี่ยวกับการดื้อยาที่พัฒนาขึ้นภายหลัง (acquired resistance) นั้นแตกต่างออกไป ทั้งนี้เนื่องจากจุลินทรีย์เจริญพันธุ์และแบ่งตัวได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นความสามารถในการปรับตัว หรือตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง จึงมีนัยสำคัญต่อแบคทีเรียตัวอย่างเช่นเมื่อใช้ยาต้านจุลชีพตัวใหม่เพื่อรักษาผู้ป่วยจากเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุในช่วงแรกยายังรักษาได้ผลดี แต่ต่อมาอีกไม่นานนักหากมีการใช้ยาอย่างต่อเนื่อง จะพบว่าการรักษาไม่ได้ผล เพราะแบคทีเรียสามารถปรับตัวดื้อต่อยานั้นได้ [4] ยาต้านจุลชีพส่วนใหญ่ที่ใช้ในปัจจุบันได้นำเข้ามาจากต่างประเทศทั้งสิ้นไม่ว่าจะเป็น

วัตถุดิบหรือยาสำเร็จรูป ราคาของยา ถูกกำหนดโดยประเทศที่พัฒนาแล้ว การบีบให้รัฐบาลไทยยอมรับเรื่องลิขสิทธิ์และสิทธิบัตรจะเป็นผลให้ราคายาสูงขึ้นไปอีก ประชาชนที่อยู่ในชนบทหรือผู้มีรายได้น้อยจะเป็นกลุ่มที่ได้ผลกระทบมากที่สุด รัฐบาลจึงได้พิจารณาหาทางเลือกอื่นๆในการนำทรัพยากรในประเทศมาพัฒนาเป็นทางเลือกที่เพิ่มขึ้น สมุนไพรเป็นทรัพยากรธรรมชาติอย่างหนึ่งซึ่งรัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญ จึงเร่งรัด และ สนับสนุนใช้ยาสมุนไพรในด้านการสาธารณสุขของประเทศขึ้นอย่างจริงจัง อีกประการหนึ่งยังมีคนไทยอีกเป็นจำนวนมากที่นิยมใช้ยาแผนโบราณที่มีสมุนไพรเป็นตัวยาสำคัญอยู่ [5] เมื่อวิทยาการทางเทคโนโลยีชีวภาพมีความก้าวหน้าขึ้นก่อให้เกิดการฟื้นแสวงหาสมุนไพรเพื่อใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบสำหรับการพัฒนายาใหม่ ความสำคัญของพืชเพื่อนำมาพัฒนาเป็นยาใหม่นั้น มิใช่เป็นเรื่องใหม่แต่อย่างใดสารยาต่างๆในเภสัชตำรับมีอย่างน้อย 7,000 ชนิด ได้จากสมุนไพรและจากการสำรวจตลาดยาสมุนไพร พบว่ากลุ่มประเทศอุตสาหกรรมมีรายได้จากการผลิตยาที่ได้จากสมุนไพรเป็นมูลค่าอย่างน้อยที่สุด 43 ล้านเหรียญสหรัฐต่อปี และในทศวรรษที่ผ่านมา อุตสาหกรรมยามุ่งให้ความสนใจในเรื่องของการสังเคราะห์สารเลียนแบบสารพฤกษเคมี ซึ่งสามารถสังเคราะห์เลียนแบบได้เพียง 10% ของสารเคมีที่ได้จากธรรมชาติที่นำมาใช้เป็นยาเท่านั้น ที่เหลือจากนั้น ยังคงใช้กระบวนการสกัดจากพืชทั้งสิ้น แต่ในปัจจุบัน วิวัฒนาการทางวิชาการด้านโมเลกุลชีวภาพของพืชได้พัฒนาขึ้นมากตลอดจน เครื่องมือที่ทันสมัยในการตรวจหาสารทำให้สามารถค้นพบพฤกษเคมีตัวใหม่เกิดขึ้นอย่างมากมาย สมุนไพรมีความสำคัญในด้านเศรษฐกิจไม่ใช่ในฐานะเป็นสินค้าออกอย่างเดียว แต่ยังช่วยประเทศกำลังพัฒนารักษาดุลการค้ากับประเทศอุตสาหกรรม เพราะสามารถใช้ทดแทนยานำเข้าที่มีราคาแพง [6] น้ำมันหอมระเหยเป็นสารสำคัญจากพืชสมุนไพรอย่างหนึ่ง ในสมัยโบราณก่อนที่มนุษย์จะรู้จักคิดประดิษฐ์เครื่องทำความเย็นก็ได้อาศัยใช้เครื่องเทศในการถนอมอาหาร เพราะว่าในเครื่องเทศนั้นมีน้ำมันหอมระเหยเป็นส่วนประกอบหลัก น้ำมันหอมระเหยจะช่วยฆ่าหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพจึงทำให้อาหารไม่บูดเน่าสามารถเก็บไว้ได้นาน นอกจากนี้น้ำมันหอมระเหยยังมีคุณสมบัติช่วยขับลมทำให้ลำไส้เคลื่อนไหวได้มากขึ้น จึงมักใช้ในตำรับยาเกี่ยวกับโรคทางเดินอาหารเสียส่วนมาก [7]

จากความสำคัญของน้ำมันหอมระเหยที่พบในสมุนไพร และปัญหาการดื้อยาต้านจุลชีพที่เกิดขึ้นดังกล่าวจึงเป็นที่น่าสนใจในการนำพืชชนิดต่างๆ มาศึกษาหาน้ำมันหอมระเหยในพืชนั้นๆ และทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำมันหอมระเหย เพื่อที่จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้อีกต่อไป

คำจำกัดความของยาสมุนไพร (herbal medicines)

สมุนไพร หมายถึง ยาสำเร็จรูปประกอบด้วยตัวยาสำคัญที่เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งจากพืช หรือสารจากพืช เช่น น้ำคั้น น้ำยาง หรือน้ำมันหอมระเหยเป็นต้น หรือ เป็นยาเตรียมจากพืช หรือเป็นส่วนผสมของตัวยาดังกล่าว สารเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดสรรพคุณของสมุนไพร ปริมาณและชนิดของสารสำคัญจะขึ้นอยู่กับพันธุ์พืช สภาวะแวดล้อมที่ปลูก และช่วงเวลาที่เก็บเกี่ยวสมุนไพร [8-9]

สารประกอบทางเคมีและเภสัชวิทยาของพืชสมุนไพร

คนไทยเริ่มรู้จักใช้ยาสมุนไพรในการรักษาโรคมาแต่โบราณ เพิ่งมาเสื่อมความนิยมลงไปเรื่อยๆตั้งแต่มีการนำเอาวิธีการรักษาโรคตามแบบอย่างประเทศตะวันตกมาใช้ การเสื่อมความนิยมในการรักษาที่รวดเร็วและรูปแบบของยาก็ใช้ได้ง่ายกว่าการใช้ยาที่ปรุงจากสมุนไพร ตามรูปแบบดั้งเดิมผลกระทบที่ตามมามีมากมาย เช่นการสูญเสียทรัพยากรบุคคลผู้มีความรู้ด้านการรักษาโรคแบบดั้งเดิมสูญเสียทรัพยากรที่เป็นวัตถุดิบสำหรับปรุงยาสมุนไพรทั้งที่เป็น พืช สัตว์ และ แร่ธาตุ และเนื่องจากไม่มีผู้เห็นความสำคัญจึงทำให้ขาดการอนุรักษ์ไว้ สารประกอบเคมีในพืชสมุนไพรจำแนกได้เป็น 2 พวกใหญ่ๆ คือ

1. **สารปฐมภูมิ (Primary Metabolite)** เป็นสารที่มีอยู่ในพืชชั้นสูงทั่วไป พบได้ในพืชเกือบทุกชนิดเป็นผลิตผลที่ได้จากการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) เช่น คาร์โบไฮเดรท ไขมัน โปรตีน เม็ดสี (pigment) และเกลืออนินทรีย์ (inorganic salt) เป็นต้น [10-11]

2. **สารทุติยภูมิ (Secondary Metabolite)** เป็นสารประกอบที่มีลักษณะค่อนข้างพิเศษ พบต่างกันในพืชแต่ละชนิดคาดหมายว่าเกิดจาก ขบวนการชีวสังเคราะห์ (Biosynthesis) ที่มีเอนไซม์เข้าร่วมสารประเภทนี้ได้แก่กลุ่มอัลคาลอยด์ กลุ่มไกลโคไซด์ น้ำมันหอมระเหย เป็นต้น ส่วนใหญ่สารจำพวกทุติยภูมิจะมีสรรพคุณทางยาหรือออกฤทธิ์เป็นสารพิษที่เห็นชัดเจน [12]

สารสำคัญในพืชมีมากมายหลายชนิดในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะกลุ่มสารที่มีฤทธิ์ทางยา [13]

อัลคาลอยด์ (Alkaloid) เป็นสารอินทรีย์ที่มีลักษณะเป็นด่าง และมีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบมีรสขม ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์ เป็นสารที่มักพบมากในพืชสมุนไพรสารประเภทนี้จะมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา เช่น ในใบยาสูบพบอัลคาลอยด์นิโคตินซึ่งเป็นสารที่มีพิษ ในยางฝิ่นมีอัลคาลอยด์มอร์ฟีน ซึ่งใช้เป็นยาแก้ปวดที่ดีมากแต่ทำให้ติดง่าย [12-13]

ไกลโคไซด์ (Glycoside) เป็นสารประกอบที่พบมากในพืชสมุนไพรมีสูตรโครงสร้างแบ่งเป็น 2 ส่วนคือส่วนที่เป็นน้ำตาลกับส่วนที่ไม่ได้เป็นน้ำตาลที่เรียกชื่อว่า aglycone ทำให้สารนี้ละลายน้ำได้ดี ส่วน aglycone เป็นสารอินทรีย์ซึ่งมีสูตรโครงสร้างและเภสัชวิทยาแตกต่างกันออกไป ส่วนนี้เองที่ทำให้คุณสมบัติทางเภสัชวิทยาของไกลโคไซด์แตกต่างกันออกไป เช่น แอนทราควิโนนมีฤทธิ์เป็นยาระบายและยาฆ่าเชื้อ ซึ่งมีในใบชุมเห็ดเทศ ใบขี้เหล็ก ใบมะขามแขก เป็นต้น [14-15]

แทนนิน (Tannin) เป็นสารที่พบในพืชทั่วไปมีรสฝาดมีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนและสามารถตกตะกอนโปรตีนได้มีฤทธิ์ฝาดสมานแผลและฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียพบใน ใบฝรั่ง กล้วยน้ำว้าดิบ [16,17]

กัม (Gum) เป็นของเหนียวที่พบในพืชเมื่อกรีดหรือทำให้พืชนั้นเป็นแผล [17]

ลาเท็กซ์ (Latex) เป็นยางสีขาวเหมือนน้ำนมประกอบด้วยแป้ง กัม เรซิน บางชนิดมีสารเคมีที่เมื่อรวมกับสารบางอย่างทำให้เกิดมะเร็ง (Co-carcinogen) ที่เรียกว่า Phorbol [18]

สเตียรอยด์ (Steroid) เป็นสารประกอบในพืชที่ละลายได้ดีในไขมันหรือตัวทำละลายที่ละลายไขมันได้ เป็นสารเคมีที่มีสูตรโครงสร้างเช่นเดียวกับสารฮอร์โมน และยายับยั้งการอักเสบสารในกลุ่มนี้บางตัวจึงใช้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ยาต้านการอักเสบและฮอร์โมน [18]

ฟลาโวนอยด์ (Flavonoid) เป็นสารซึ่งประกอบด้วยคาร์บอนสามส่วนมาต่อกันและมีออกซิเจนอยู่ในโมเลกุลมากมีฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ เช่น สารสกัดจากแปะก๊วยเพิ่มการไหลเวียนของโลหิตไปสมอง [19]

ซาโปนิน (Saponin) เป็นสารประเภทไกลโคไซด์ซึ่งส่วนที่ไม่ใช่น้ำตาลอาจจะเป็นสเตียรอยด์ (steroid) หรือไตรเทอร์ปีน (triterpene) ซาโปนินมีสมบัติคล้ายสบู่ เช่น สามารถเกิดฟองเมื่อเขย่ากับน้ำ เป็นสารลดแรงตึงผิว (surface active agent) ที่ดี [19]

น้ำมันหอมระเหย (Essential oil หรือ Volatile oil) เป็นสารที่มีอยู่ในพืชมีลักษณะเป็นน้ำมันที่ได้จากการกลั่น มีกลิ่นและรสเฉพาะตัว ระเหยได้ง่ายในอุณหภูมิปกติ และเบากว่าน้ำ น้ำมันหอมระเหยนี้เป็นส่วนผสมของสารเคมีหลายชนิด มักเป็นส่วนประกอบของพืชสมุนไพรที่เป็นเครื่องเทศคุณสมบัติทางเภสัชวิทยามักเป็นด้านขับลมและฆ่าเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา (flatulence, antibacterial and antifungi) นับเป็นสารประกอบเคมีจากพืชสมุนไพรที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากกว่าสารประกอบประเภทอื่น พบในพืชสมุนไพร เช่น กระเทียม ไพล กานพูล ส้ม เป็นต้น [18]

น้ำมันหอมระเหย

เป็นสาร terpenoid อย่างหนึ่งที่มีองค์ประกอบเป็น monoterpenoids sesquiterpenoids เป็นส่วนใหญ่ และอาจพบ diterpenoids triterpenoids และ hemiterpenoids ด้วย มีบทบาทอยู่ในเครื่องอุปโภคบริโภคในรูปแบบต่างๆตลอดจนน้ำหอมและเครื่องสำอาง นอกจากนี้ยังเป็นเวชภัณฑ์ ซึ่งมักอยู่ในรูปยาสูดดม ยาขี้ผึ้ง เป็นสารแต่งกลิ่นหรืออยู่ในเครื่องเทศ

น้ำมันหอมระเหยภาษาอังกฤษเรียกว่า " Essential oil " ซึ่งให้คำจำกัดความได้ว่าเป็นน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากพืชซึ่งอยู่ในเซลล์ (oil cells) ในลักษณะหยดเล็กๆบางทีอยู่ในที่เก็บกักในท่อหรืออยู่ในต่อมของขน (glandular hair) จากคำว่าระเหยได้นี้บางทีจึงเรียกว่า volatile oil ในระยะแรกเริ่มใช้คำว่า etheral oil น้ำมันหอมระเหยเป็นน้ำมันที่ได้จากการกลั่นพืชด้วยไอน้ำ ทั้งนี้เพื่อจะแยกออกจากคำว่า fatty oil การที่พืชมีน้ำมันหอมระเหยและระเหยได้นี้เป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวและก็น่าที่จะรวมพืชที่มีน้ำมันหอมระเหยที่เราได้น้ำมันหอมระเหยนี้มาโดยวิธีอื่น ๆ หรือน้ำมันหอมระเหยที่มีอยู่ในพืชสด ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับขบวนการเผาผลาญอาหาร การสืบพันธุ์ หรือปกป้องคุ้มครองจากศัตรูของพืชเองเป็นพวกเดียวกัน น้ำมันหอมระเหยจะพบได้ในเกือบทุกส่วนของพืช เช่น ดอก ใบ เปลือก ลำต้น ผล เมล็ด ราก เหง้า เป็นต้น กลิ่นหอมที่มีอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของพืชเหล่านั้นสามารถที่จะสกัดหรือแยกออกมาได้ สารประกอบที่แยกออกมาได้ส่วนใหญ่เป็นของเหลวมีลักษณะเป็นน้ำมันมีส่วนน้อยที่เป็นของแข็ง แต่ถึงแม้จะเป็นของแข็งก็ระเหยได้ง่ายกับไอน้ำจึงมีชื่อรวมๆ กันเรียกว่าน้ำมันหอมระเหย น้ำมันหอมระเหยไม่เกิดกลิ่นเหม็นหืนแต่ถ้าถูกแสงหรืออากาศนานๆ จะถูกออกซิไดซ์ และเกิด resinify โดยเฉพาะที่มีเรซินอยู่ด้วย [20]

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหยเป็นสารประกอบประเภท terpenoid derived compounds อย่างหนึ่ง ดังนั้น องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยส่วนใหญ่จะเป็นพวกอนุพันธ์ของสาร terpene นอกจากนั้นจะเป็นพวก aromatic compound ที่เปลี่ยนแปลงมาจากสาร phenylpropane ซึ่งพบได้น้อยมาก ในที่นี้จะกล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้ [20]

เทอร์ปีนอยด์ (Terpenoids)

เทอร์ปีนที่พบในน้ำมันหอมระเหยส่วนใหญ่เป็นพวกโมโนเทอร์ปีน (monoterpene)และเซสควิเทอร์ปีน (sesquiterpene) มีน้ำหนักโมเลกุลไม่สูงมากนัก และสารเหล่านี้จะมีกลุ่มฟังก์ชัน (functional group) ที่เกิดปฏิกิริยาได้ดีจึงเกิดเป็นโครงสร้างมากมายหลายพันชนิด

โมโนเทอร์ปีนอยด์ (Monoterpenoids) พบอยู่ในพืชชั้นสูงทั่วไปโดยเฉพาะพืชที่ให้น้ำมันหอมระเหย พบว่าเกิดเป็นองค์ประกอบหลักในน้ำมันหอมระเหยหลายชนิด พืชเหล่านี้จะมี secretory structures พิเศษประจำตัวไว้สำหรับการเก็บสะสมเอาสารประกอบพวกนี้ไว้ภายในตัวจำนวนมากดังนั้นจึงมีความเชื่อว่า secretory structures เหล่านี้ อาจเกิดอยู่ในเนื้อเยื่อพืชได้ทุกชนิด นับตั้งแต่ส่วนดอกไปจนถึงส่วนราก อาจเป็นแหล่งปฐมภูมิในการสังเคราะห์โมโนเทอร์ปีนก็ว่าได้ [21] ตัวอย่างของพวกโมโนเทอร์ปีนอยด์ที่มักพบในน้ำมันหอมระเหย ได้แก่ พวกไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon) เช่น มัยซีน (Myrcene), โอซีมีน (Ocimene) , พี-ซัยมีน (P-Cymene) พวกแอลกอฮอล์ (Alcohols) เช่น เจอรานิออล (Geraniol), ลินาลูออล (Linalool) , เมนทอล (Menthol) , บอร์นิออล (Borneol) พวกอัลดีไฮด์(Aldehydes)เช่น เจอรานิอัล(Geranial), นีรัล(Neral), ซิโทรเนลลัล (Citronellal) พวกคีโตน (Ketones) เช่น ทาจีโทน (Tagetone), เมนโทน (Menthone), คาร์โวน (Carvone) , พูลิโกน (Pulegone) , เฟนโคน (Fenchone) พวกเอสเทอร์ (Esters) เช่น ลินาลิลอะซิเตต (Linalyl acetate) , เมธิลอะซิเตต (Methyl acetate), ไอโซบอร์นิลอะซิเตต (Isibornyl acetate) พวกอีเธอร์ (Ethers) เช่น ซินิออลซึ่งพบในน้ำมันยูคาลิปตัสเป็นส่วนใหญ่ พวกเปอร์ออกไซด์ (Peroxides) เช่น แอสคาริดอล (Ascaridol) พวกฟีนอล (Phenols) เช่น ไทมอล (Thymol) , คาวาครอล (Cavacrol)

เซสควิเทอร์ปีนอยด์ (Sesquiterpenoids) โครงสร้างของเซสควิเทอร์ปีนอยด์นั้นจะมีพื้นฐานเป็น ไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ คีโตน เป็นส่วนใหญ่ เช่นเดียวกับพวกโมโนเทอร์ปีน เพียงแต่เซสควิเทอร์ปีนอยด์จะมีโครงสร้างที่ใหญ่กว่า ตัวอย่างของเซสควิเทอร์ปีนอยด์ ได้แก่ พวกไฮโดรคาร์บอน เช่น ลองจิโฟลีน (Longifolene) พวกแอลกอฮอล์ เช่นฟานีซอล(Farnesol) , คาโรทอล

(Carotol) พวกคีโตน เช่น โนออตคาโทน (Nootkatone) พวกอัลดีไฮด์ เช่น ซินีซอล (Sinesals) พวกเอสเทอร์ เช่น ซีดริลอะซิเตต (Cedryl acetate)

สารประกอบอะโรมาติค (Aromatic Compounds) เป็นโครงสร้างที่ประกอบด้วย C_6 (phennyl ring) ที่มี side chainเป็น C_3 (propane) องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยประเภทนี้จะเป็นฟีนอล (phenol) หรือ ฟีนอลอีเธอร์ (phenol ethers) เป็นส่วนใหญ่ เช่น ยูจินอล (Eugenol), อะนิโทล (Anethole) นอกจากนี้ในบางครั้ง side chain อาจเป็น C_1 เช่น วาเนลลิน (Vanillin), เมธิลแอนทรานิเลต (Methyl anthranilate)

การแยกองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหย

เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยเป็นสารผสมขององค์ประกอบหลายชนิดรวมกัน การแสดงฤทธิ์ทางชีวภาพอาจเนื่องมาจากองค์ประกอบที่มากกว่า 1 องค์ประกอบขึ้นไป ส่วนที่อยู่ในสภาพของเหลวเป็นสารประเภท ไฮโดรคาร์บอน เรียกว่า " Eleoptene " กับส่วนที่มักเป็นของแข็งจะเป็นสารประกอบประเภทออกซิไดซ์ไฮโดรคาร์บอน เรียกว่า "Stearoptene" การแยกสารประกอบเหล่านี้ทำได้โดยกรรมวิธีดังนี้ [22]

1. ลดอุณหภูมิลง ส่วน stearoptene จะตกผลึกออกมา ตัวอย่างเช่น การแยกเมนทอล (Mentol) จากน้ำมันมินต์

2. กลั่นแยกส่วน

3. แยกตกผลึกจากตัวทำละลาย

4. วิธีแกสโครมาโตกราฟี

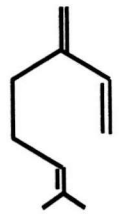
5. แยกโดยอาศัยปฏิกิริยาเคมี เช่น ฟีนอลใช้ทำปฏิกิริยากับด่างโซเดียมไฮดรอกไซด์

คุณสมบัติของน้ำมันหอมระเหย

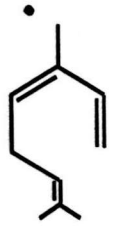
เป็นน้ำมันที่ระเหยได้ง่ายในอุณหภูมิปกติ ไม่ละลาย หรือ อาจละลายได้เล็กน้อยในน้ำ คุณสมบัติทางกายภาพที่สำคัญได้แก่ [22-23]

สี ส่วนใหญ่น้ำมันหอมระเหยจะปราศจากสีโดยเฉพาะถ้าบริสุทธิ์มากๆ และยังใหม่อยู่ บางครั้งถ้าจะทำให้ปราศจากสีก็จะทำการกลั่นอีกครั้งหนึ่ง (Redistillation) แต่หลังจากถูกอากาศจะทำให้มีสีต่างๆเกิดขึ้น เช่น น้ำมันอบเชยเมื่อถูกแสงสว่างหรือสัมผัสอากาศเป็นเวลานานๆน้ำมันจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม

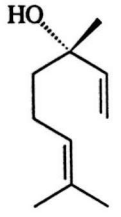
รูปที่ 1 ตัวอย่างสูตรโครงสร้างของสารประกอบพวก Monoterpenoids [21]



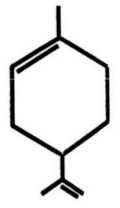
1. **Myrcene**



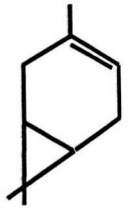
2. **Ocimene**



3. **Linalool**



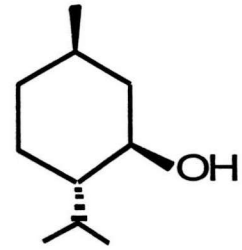
4. **Limonene**



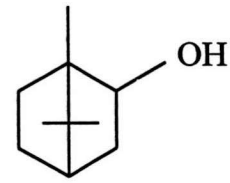
5. **3-Carene**

รูปที่ 1 ตัวอย่างสูตรโครงสร้างของสารประกอบพวก Monoterpenoids (ต่อ)

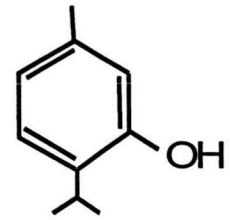
6. 1,8 - Cineole



7. Menthol



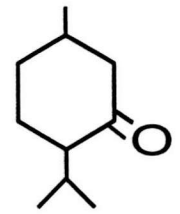
8. Borneol



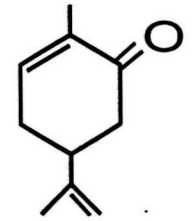
9. Thymol

10. p - Cymene

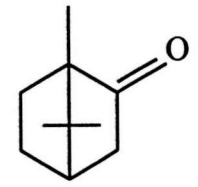
<u>รูปที่ 1</u> ตัวอย่างสูตรโครงสร้างของสารประกอบพวก Monoterpenoids (ต่อ)



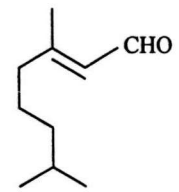
11. **Menthone**



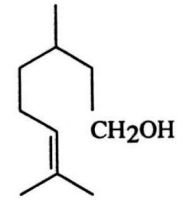
12. **Carvone**



13. **Camphor**

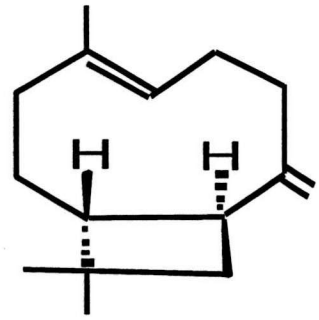


14. **Citral**

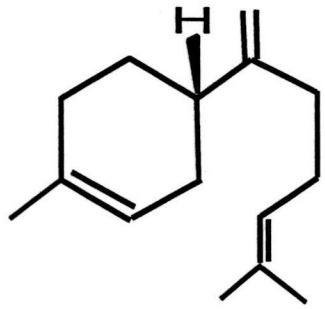


15. **Citronellal**

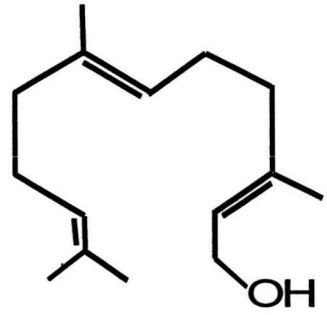
รูปที่ 2 ตัวอย่างสูตรโครงสร้างของสารประกอบพวก Sesquiterpenoids [21]



1. β - **Caryophyllene**

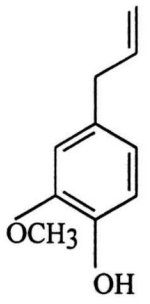


2. β - **Bisabolene**

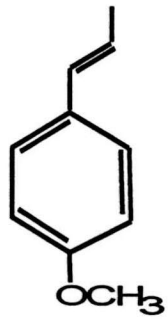


3. **trans,trans - Farnesol**

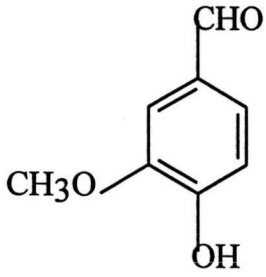
<u>รูปที่ 3</u> ตัวอย่างสูตรโครงสร้างของสารประกอบพวก Aromatic Compounds [21]



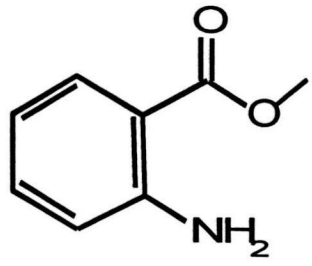
1. Eugenol



2. Anethole



3. Vanillin



4. Methyl anthranilate

กลิ่น เป็นกลิ่นเฉพาะตัวของน้ำมันแต่ละอย่างจึงทำให้น้ำมันหอมระเหยมีกลิ่นต่างๆ กัน และกลิ่นนั้นจะสัมผัสได้ดีเมื่อถูกกับอากาศ

รส เช่นเดียวกับกลิ่นซึ่งจะแตกต่างกันมาก บางอย่างมีรสหวาน บางอย่างมีรสฉุนร้อน

จุดเดือด น้ำมันหอมระเหยจะมีจุดเดือดกว้างมาก เนื่องจากประกอบไปด้วยสารผสมซึ่งซับซ้อนที่ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายชนิดที่มีความแตกต่างกันไป ดังนั้น น้ำมันหอมระเหยทั้งหลายเท่าที่พบจะมีจุดเดือด (Boiling point) อยู่ระหว่าง 150-300 องศาเซลเซียส

การละลาย น้ำมันหอมระเหยละลายได้ใน แอลกอฮอล์ , อีเทอร์ , คลอโรฟอร์ม , และตัวทำละลายอินทรีย์อื่นๆ นอกจากนี้น้ำมันหอมระเหยยังละลายได้ในพวกไขมัน , สารยางเหนียว (Resin) , น้ำมันพืช ตลอดจนซัลเฟอร์และฟอสฟอรัส

การเสื่อมสลาย น้ำมันหอมระเหยเมื่อถูกแสงและอากาศจะทำให้คุณภาพด้อยลง และทำลายความหอมของน้ำมันหอมระเหยโดยเหตุนี้เอง พวกน้ำมันหอมระเหยที่มีองค์ประกอบของเทอร์ปีนจะเกิดเป็นเปอร์ออกไซด์และถ้ายังถูกแสงและอากาศต่อไปอีก น้ำมันจะค่อยๆแข็งขึ้นหรือจะเห็นเป็นผลึกเกาะที่ข้างภาชนะบรรจุ

การกระจัดกระจายของน้ำมันหอมระเหย

การจัดสรรของน้ำมันหอมระเหยพบว่ามีอยู่ในพืชหลายวงศ์ (Families)ด้วยกัน ที่เด่นๆ คือ Labiatae , Piperaceae และ Rutaceae ซึ่งจะมีเซลล์ที่เก็บน้ำมันหอมระเหยไว้ซึ่งอาจเรียกรวมๆ ว่าเป็น Specialized secretory structures เซลล์พวกนี้ได้แก่ ต่อมขน (Glandular hairs) ซึ่งมักพบในพวก Labiatae เช่น แมงลัก พวก Piperaceae พบในส่วนพาเรนไคมา เช่น พริกไทย สำหรับหน้าที่ของน้ำมันหอมระเหยกล่าวได้ว่า เป็นตัวป้องกันดอกใบถูกรบกวนและทำลายจากแมลงชนิดต่างๆ อีกทั้งยังช่วยในการผสมข้ามพันธุ์ของดอกอีกด้วย [24]

ก

ข

ค

<u>รูปที่ 4</u> แสดงตัวอย่างพืชที่มีน้ำมันหอมระเหย

ก) กระชาย (*Boesenbergia pandurata*) วงศ์ Zingiberaceae

ข) เทพธาโร (*Cinnamomum porrectum*) วงศ์ Lauraceae

ค) แมงลัก (*Ocimum americanum*) วงศ์ Labiatae

กรรมวิธีการแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืช

เราจะได้น้ำมันหอมระเหยจากพืชโดยกรรมวิธีต่างๆที่จะกล่าวต่อไปนี้ ส่วนการเลือกใช้กรรมวิธีหนึ่งกรรมวิธีใดต้องดูให้เหมาะสมกับพืชที่ใช้ [25,29]

1. การกลั่น (Distillation) แบ่งออกเป็น

1.1 การกลั่นด้วยน้ำ (water distillation) เป็นวิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรโดยต้มกับน้ำ เมื่อน้ำและน้ำมันหอมระเหยไปถึงคอนเดนเซอร์จะกลั่นตัว จึงนำของเหลวที่แยกได้ไปแยกน้ำมันหอมระเหยจากชั้นน้ำเครื่องมือที่ใช้คือ cleveneaur apparatus ซึ่งมีชนิดสำหรับน้ำมันหอมระเหยที่หนักกว่าน้ำและสำหรับน้ำมันที่เบากว่าน้ำ วิธีนี้มักใช้กับพืชแห้ง และสารในพืชจะไม่สลายเมื่อถูกความร้อน เช่น การกลั่นน้ำมันอบเชย

1.2 การกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ (water and steam distillation) ใช้ได้กับพืชสดและแห้งซึ่งอาจถูกทำลายได้ง่ายถ้าถูกต้ม ทำได้โดยการหมักพืชในน้ำแล้วผ่านไอน้ำเข้าไปน้ำและน้ำมันจะถูกกลั่นออกมาด้วยกันเมื่อแยกน้ำมันไว้ต่างหาก ซึ่งสามารถใช้น้ำมันในแบบนี้ได้ทันทีเป็น crude volatile oil โดยไม่ต้องทำขบวนการต่อไป เช่น การกลั่นน้ำมันกานพลู , น้ำมันมะนาว เป็นต้น

1.3 การกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation) เป็นการกลั่นโดยใช้ไอน้ำ โดยผ่านไอน้ำไปบนพืชซึ่งบรรจุไว้ในขวดก้นกลมพร้อมกับน้ำ ไอน้ำจะพาเอาน้ำมันหอมระเหยไปยังคอนเดนเซอร์แล้วกลั่นตัวเป็นของเหลวเมื่อทิ้งไว้สักระยะ น้ำมันจะแยกตัวจากน้ำวิธีนี้ใช้กับพืชสด เช่น การกลั่นน้ำมันมินต์ ในระหว่างการกลั่นที่อุณหภูมิสูงองค์ประกอบบางชนิดในน้ำมันหอมระเหยจะถูกย่อย (hydrolyse) ให้เกิดการสลายตัวได้ การกลั่นที่ดีควรกลั่นให้ไอน้ำกระจายตัวแทรกเข้าไปในพืชให้มากที่สุดแต่ทำให้เกิดการสลายตัวของสารต่างๆน้อยที่สุด

2. การบีบหรือการอัด (Expression) ใช้วิธีนี้สำหรับน้ำมันหอมระเหยที่ไม่สามารถจะหลีกเลี่ยงการสลายตัวได้เมื่อถูกความร้อน เช่น การกลั่นน้ำมันจากผิวส้ม (orange oil) จะใช้ของแหลมแทงผ่านผิวของผลส้มซึ่งผลส้มนั้นวางอยู่บนเครื่องที่หมุนไปรอบๆด้วย เมื่อน้ำมันออกมาจึงทำการเก็บไว้

3. การดูดซับ (resorption) โดยมากใช้สกัดกลีบดอก ซึ่งอาจทำได้โดย

3.1 Enfleurage ทำได้โดยใช้น้ำมันที่ไม่ระเหยหรือไขมันชนิดที่ไม่มีกลิ่น นำมาแผ่เป็นฟิล์มบางๆบนกระจกนำกลีบดอกไม้มาโปรยบนฟิล์มนี้ตั้งทิ้งไว้ 2 - 3 ชั่วโมง แล้วเก็บกลีบดอกไม้ออกโปรยกลีบดอกไม้ชุดใหม่ลงไปแทน เพื่อให้ไขมันดูดซับน้ำมันหอมระเหยจากกลีบดอกเอาไว้

จากนั้นนำไขมันที่ได้มาสกัดด้วยแอลกอฮอล์เพื่อแยกน้ำมันหอมระเหยออกมา วิธีนี้เคยใช้มากในอุตสาหกรรมการทำน้ำหอม

3.2 นำกลีบดอกไปต้มกับไขมันที่อุณหภูมิต่ำๆ กรองเอากลีบดอกออกนำไขมันไปสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม

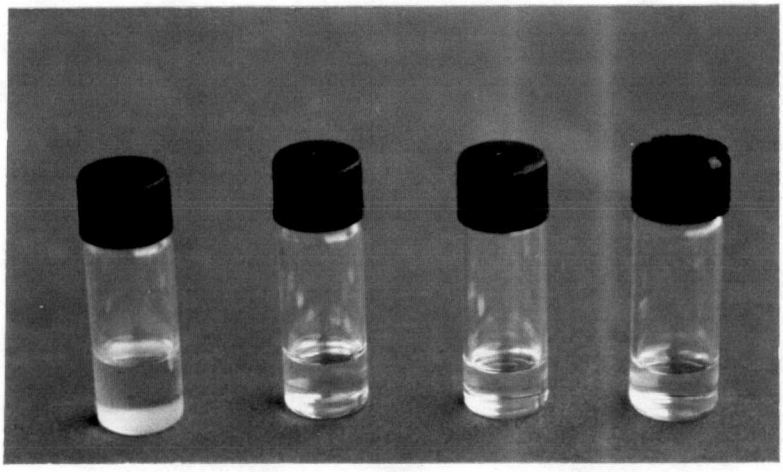
3.3 ผ่านอากาศซึ่งอุ่นเข้าไปพร้อมกับละอองไขมันเหนือกลีบดอก เพื่อที่จะดูดซับน้ำมันหอมระเหยไว้

4. การสกัดด้วยตัวทำละลาย(Solvent extraction)ใช้ตัวทำละลาย เช่น ปิโตรเลียมอีเทอร์ (petroleum ether , อะซิโตน (acetone) เป็นต้น ตัวทำละลายที่ดีควรมีคุณสมบัติคือ ต้องเป็นตัวทำละลายที่ละลายสารที่เราต้องการสกัดได้ดี ไม่ระเหยง่ายเกินไป และไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่ต้องการสกัด ไม่เป็นพิษ และราคาถูก

การเก็บรักษาน้ำมันหอมระเหย

เป็นที่ทราบกันแล้วว่าองค์ประกอบน้ำมันหอมระเหยนั้น จะไม่คงตัวมีการเสื่อมสลายหรือเปลี่ยนแปลงได้ง่ายยากแก่การเก็บรักษาน้ำมันหอมระเหยอย่างยิ่ง น้ำมันหอมระเหยสามารถเกิดปฏิกิริยาต่างๆได้มากมาย เช่น โฟโตไอโซเมอริเซชัน (Photoisomerization) , โฟโตไซคลเซชัน (Photocyclization), ออกซิเดทีฟคลีเวจของโพรพินิลฟีนอล (Oxidative cleavage of propenylphenols), เปอร์ออกซิเดชันของไฮโดรคาร์บอน (Peroxidation of hydrcarbons) , การสลายตัวไปเป็นสารคีโตนและแอลกอฮอล์ และปฏิกิริยาเทอร์โมไอโซเมอริเซชัน (Thermoisomerization)

วิธีการเก็บรักษาน้ำมันหอมระเหย อาจทำได้โดยการใช้ภาชนะที่ทำจากสารอะลูมิเนียม สแตนเลส (Stainless steel) หรือขวดแก้วสีชา (Brown glass) การบรรจุจะต้องปิดสนิทและแน่นหนา เก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำภายใต้บรรยากาศที่มีไนโตรเจนเฉื่อย (Inert nitrogen atmosphere) นอกจากนี้การเก็บรักษาน้ำมันหอมระเหยยังอาจเติมสารต้านออกซิเดชัน (Antioxidants) ลงไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ของน้ำมันหอมระเหยชนิดนั้นๆด้วย [23-24]



<u>รูปที่ 5</u> แสดงตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากพืช

ก) น้ำมันหอมระเหยจากกระชาย

ข) น้ำมันหอมระเหยจากไพลดำ

ค) น้ำมันหอมระเหยจากเทพธาโร

ง) น้ำมันหอมระเหยจากทำมัง

คุณสมบัติทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหย

เริ่มแรกได้มีการศึกษาจากพืชสมุนไพรโดยตรงพบว่ายังมีความสับสนอยู่มาก และได้มีการพิสูจน์ข้อสันนิษฐานต่างๆ เช่น การใช้ rosemary ในการต้านแบคทีเรียได้ นอกจากนี้ยังพบว่าพืชบางชนิดใช้รักษาอาการทางระบบย่อยอาหาร ซึ่งพบว่ามีความเกี่ยวข้องกับโครงสร้างของฟีนอล ในระยะต่อมาได้พยายามศึกษาและอธิบายผลทางชีววิทยาและทางเภสัชวิทยาจากสารบริสุทธิ์ที่มีสูตรโครงสร้างเป็นพวกโมโนเทอร์ปีน (Monotepene), เซสควิเทอร์ปีน (Sesquiterpene) หรือ อัลคิลเบนซีน (Alkyl benzene) แต่พบว่าจากการศึกษาวิธีนี้นั้น ยากที่จะอธิบายถึงเภสัชวิทยา (Pharmacodynamic) เภสัชจลนศาสตร์ (Pharmacokinetic) หรือ เมตาบอลิซึม (Metabolism) ของน้ำมันหอมระเหยได้เนื่องจากองค์ประกอบต่างๆจะรวมกันอยู่เป็นสารผสม (Mixture) จึงจะแสดงฤทธิ์ออกมา คุณสมบัติทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยที่พบบ่อย [25] ได้แก่

Antiseptic Activity น้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค รวมทั้งสายพันธุ์ที่ดื้อต่อยาต้านจุลชีพ นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อราอีกด้วยได้มีการนำน้ำมันหอมระเหยมาใช้เป็นยาภายนอก (Externals) และสารกันบูด (Preservatives) ตัวอย่างของสารเหล่านี้ ได้แก่ ซินนามอน (Cinnamon), ไทม์ (Thyme), โคลฟ (Clove) , ลาเวนเดอร์ (Lavender) และ ยูคาลิปตัส (Eucalyptus)

จากการวิจัยของชาวอิสราเอลภาคใต้ใช้ *Achillea fragratissima* ในการรักษาโรคเกี่ยวกับกระเพาะอาหารเมื่อนำส่วนเหนือดินมากลั่นด้วยไอน้ำ ได้น้ำมันหอมระเหยที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ*Escherichia coli* , *Salmonella typhosa*, *Shigella sonnei*, *Pseudomonas aeruginosa* , *Klebsiella pneumoniae* , *Streptococcus hemolyticus* , *Staphylococcus aureus* พบว่ามีคุณสมบัติเป็น bactericidal ที่ความเข้มข้น 1 - 3 มก./มล. เมื่อนำไปแยกเป็นส่วนๆพบว่าส่วนที่ออกฤทธิ์สูงสุดมี terpinen-4-ol เป็นส่วนประกอบสำคัญ สารอื่นๆเป็น oxidised monoterpenes เมื่อนำสารบริสุทธิ์มาตรวจสอบฤทธิ์ต้านจุลชีพ พบว่ามีฤทธิ์แรงกว่าน้ำมันหอมระเหย [26]

ได้มีผู้ทำการทดสอบฤทธิ์ต้านจุลชีพของน้ำมันหอมระเหยจาก*Melaleuca alternifolia* ต่อ *Escherichia coli* และ*Staphylococcus aureus* พบว่ามีค่าMIC เท่ากับ0.25% และ0.50% ตามลำดับ [27]

Spasmolytic and Sedative Properties พบว่าน้ำมันหอมระเหยจำนวนมากมีผลในการลดการหดเกร็งของทางเดินอาหาร ซึ่งจากการศึกษาจากห้องทดลองพบว่ามีความสัมพันธ์กับการยับยั้งแคลเซียมเข้าสู่เซลล์ นอกจากนี้ยังพบฤทธิ์ในการกระตุ้นการหลั่งของน้ำย่อยดังนั้นทาง

เภสัชจึงใช้คำว่า digestive และ stomachic และผลจากการย่อยอาหารตามธรรมชาติ (Eupepsia)นั้น จะทำให้อาการนอนไม่หลับ (insomnias) และความผิดปกติทางจิตใจ(psychosomatic disorder) ดีขึ้น ลดอาการทางประสาท (nervousness) จากฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยดังกล่าวได้มีการใช้อย่างกว้างขวางทั้งที่เป็นยาพื้นบ้านและยาแผนปัจจุบัน [25]

Irritating Properties พบว่าผลิตภัณฑ์ที่มีสาร turpentine เมื่อใช้ทาภายนอก จะเพิ่มการไหลเวียนของเลือดในหลอดเลือดแคพพิลลารี (capillary) ทำให้มีเลือดมาคั่งจำนวนมากจะรู้สึกร้อนบางกรณีพบฤทธิ์เป็นยาชาเฉพาะที่อ่อนๆ ฤทธิ์ต่างๆเหล่านี้มักพบในพวกยาทาถูนวดแก้เคล็ดขัดยอกบรรเทาปวดกล้ามเนื้อและข้ออักเสบโดยจะทำในรูปของยาขี้ผึ้ง(ointments)ยาครีม (creams) หรือเจล (gels) แต่ถ้าใช้ภายในพบว่าจะกระตุ้น mucous cells และ เพิ่มการเคลื่อนไหวของ cililiated epithelium ในหลอดลม (bronchia) นอกจากนี้บางชนิดยังเพิ่มการขับน้ำออกทางไตอีกด้วย (renal excretion) [25]

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างของน้ำมันหอมระเหยในพืชชนิดต่างๆที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย [28]

ชื่อพืช	ส่วนประกอบของน้ำมัน	เชื้อที่ให้ผล
Chamomilla recutita L. C. suaveolens Schw. (Compositae)	น้ำมัน	*S.aureus , Mycobacterium* B_6 *,* *Corynebacterium michiganense,* *Helminthosporium gramineum,* *Trichothecium roseum , Bacillus* *cereus*
Citrus aurantifolia Sw. (Rutaceae)	น้ำมัน	*B.anthraceus, Vibrio cholera* *(V. cholera)*
Curcuma zedoaria (Rosc.) Roxb. (Zingiberaceae)	น้ำมัน	แบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ
Cupressus torulosa D. Don. (Cupressaceae)	น้ำมันมี D-limonene	*E.coli, B.subtilis, S.aureus*
Dodonia viscosa Jacq. ชุมเห็ดเสา (Sapindaceae) และ *Duranta plumeri* Lacq. ฟองสมุทร (Verbenaceae)	น้ำมัน	*S. albus*
Eucalyptus globulus Labill. (Myrtaceae)	น้ำมันมี cineole	*B. subtilis , S. aureus*
Eupatorium odoratum L. สาบเสือ (Compositae)	น้ำมัน	*S. aureus , E. coli*
Geranium sp. (Geraniaceae)	น้ำมันมี fenchone , p-cymol , limonene	*E. coli , Proteus sp., B. cereus,* *Bacillus mesentericus , S.aureus*
Helichrysum italicum G.Don (Compositae)	น้ำมันมี nerol , geraniol , eugenol, pinene, furfurol	*S. aureus, E. coli, Mycobacterium* B_5
Ocimum basilicum L. โหระพา (Labiatae)	น้ำมันมี thymol , eugenol	*E. coli, Proteus sp., B. cereus,* *B. mesentericus, S. aureus*
Rosmarinus officinale L. (Labiatae)	น้ำมัน	แบคทีเรียแกรมบวก

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างของน้ำมันหอมระเหยในพืชชนิดต่างๆที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (ต่อ)

ชื่อพืช	ส่วนประกอบของน้ำมัน	เชื้อที่ให้ผล
Thymus vulgaris L. (Labiatae)	น้ำมันมี thymol	*B.subtilis, S.aureus, E.coli*
Acantospermum hispidum DC. (Compositae)	น้ำมันจากใบ	*Bacillus pumilis (B.pumilis), B.subtilis, Bacillus diphtheriae (B.diphtheriae), S.typhi, S.dysenteriae*
Atalantia monophylla Corr. มะนาวผี (Rutaceae)	น้ำมันจากใบประกอบด้วย 1-sabinene, citral, 1-linalool, d-limonene, 1-linalyl acetate, chamazulene, guaiol	แบคทีเรียแกรมบวกและลบ
Capillipedium foetidum Lisboa Bomb.	น้ำมัน	*Staphylococcus albus (S.albus), B.subtilis, Bacillus mycoides (B.mycoides), B.pumilis, Salmonella, Shigella, Vibrio, Xanthomonas*

ที่มา ; รศ. สุรัตนา อำนวยผล. สมุนไพรที่ใช้ในโรคติดเชื้อและโรคมะเร็ง. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : 2537.

ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างของน้ำมันหอมระเหยที่มีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาต่างๆ [29]

สมุนไพร	สารสำคัญ	คุณสมบัติทางเภสัชวิทยา
คุณสมบัติต่อระบบประสาท		
- *Asarum forbesii* (Aristolochiaceae)	น้ำมันหอมระเหย	ยาทำให้สงบอย่างแรง
- *Patrinia scabiosaefolia* (Valerianaceae)	*น้ำมันหอมระเหย มี patrinene	ยาทำให้สงบ, ยานอนหลับ (hypnotic)
คุณสมบัติต่อระบบหายใจ		
- *Artemisia argyi* (Compositae)	*น้ำมันหอมระเหยมี Alpha - terpineol	ยาแก้หืด
- *Vitex negundo* (Verbenaceae)	น้ำมันหอมระเหยมี Beta - caryophyllenne	ยาแก้ไอ, ยาขับเสมหะ, ยาแก้หืด
คุณสมบัติต้านเซลล์มะเร็ง		
- *Atractylodes macrocephala* (Compositae)	น้ำมันหอมระเหย	ยับยั้งเซลล์มะเร็งหลอดอาหาร (Ca-109) ในหลอดทดลอง
- *Curcuma aromatica* (Zingiberaceae)	*น้ำมันหอมระเหย	ยับยั้ง sarcoma180 ในหนู mice ใช้รักษามะเร็งปากมดลูกระยะต้น

* หมายถึงน้ำมันหอมระเหยที่ถูกพัฒนาเป็นยาและมีจำหน่ายแล้ว

ที่มา ; หน่วยข้อมูลสมุนไพร. 2534. ข้อมูลสมุนไพร. กรุงเทพฯ : คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ประโยชน์ของน้ำมันหอมระเหย

การนำน้ำมันหอมระเหยไปใช้มีมากมายในอุตสาหกรรมต่างๆ ดังนั้นขอยกตัวอย่างให้เห็นถึงความสำคัญของน้ำมันหอมระเหยในวงการอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้ ที่ได้นำน้ำมันหอมระเหยไปใช้ประโยชน์ [25,30]

- **<u>อุตสาหกรรมทำของหอม</u>** การใช้เป็นสารแต่งกลิ่นในเครื่องอุปโภคบริโภคต่างๆ น้ำมันหอมระเหยที่มีในเครื่องเทศ (spice oils) ใช้แต่งกลิ่นของหอมและเครื่องสำอางนานาชนิด หรือพวกน้ำมันหอมระเหยจากส้ม น้ำมันหอมระเหยจากสะระแหน่ ซึ่งใช้แต่งกลิ่นในยาสูบโดยใช้เมนทอล

- **<u>อุตสาหกรรมยา</u>** สำหรับประโยชน์ทางยาจะเห็นได้ว่าเครื่องยาหรือสมุนไพรหลายอย่างที่ใช้ทางยาเพราะเครื่องยาหรือสมุนไพรนั้นๆมีน้ำมันหอมระเหย และบางทีน้ำมันหอมระเหยที่แยกออกมาจากเครื่องยาจะใช้เป็นตัวยาได้ ทำนองเดียวกันนี้พวกเครื่องยาที่นำมาบดจะใช้เป็นเครื่องเทศและเครื่องปรุงแต่งรส (condiment) เช่น พริกไท จุดประสงค์ที่ใช้ประจำสำหรับเครื่องยาที่มีน้ำมันหอมระเหย เช่นเดียวกับการแยกเอาน้ำมันหอมระเหยออกก็เพื่อใช้เป็นตัวแต่งกลิ่น และส่วนใหญ่ให้ฤทธิ์ขับลม แก้ท้องอืดเฟ้อ (carminative) จึงนำไปใช้ร่วมกับตัวยาอื่น เช่น น้ำย่อยที่เป็นยาในตำรับยาช่วยย่อย น้ำมันหอมระเหยที่ออกฤทธิ์เป็น counter irritant เช่น wintergreen oil นำมาปรุงแต่งในตำรับยาทาถูนวดเพื่อบำบัดอาการเคล็ดขัดยอก ทำให้โลหิตไหลเวียนดีขึ้น terpin hydrate เตรียมได้จากน้ำมันสนเป็นสารยาสำคัญสารหนึ่ง ใช้ในตำรับยาแก้ไอเนื่องจากมีฤทธิ์ขับเสมหะ นอกจากนี้น้ำมันหอมระเหยบางอย่างจำเป็นที่จะต้องใช้องค์ประกอบสำคัญของน้ำมันหอมระเหยนั้นๆ เช่น lemongrass oil มี citral นำไปเตรียมแบบกึ่งสังเคราะห์ให้ได้เป็น α และ β - ionine เพื่อเตรียมวิตามินเอ eugenol ซึ่งได้จากน้ำมันหอมระเหยของใบอบเชย และ จากน้ำมันหอมระเหยของกานพลูนำมาใช้เตรียม vanillin

- **<u>อุตสาหกรรมอาหาร</u>** ในการปรุงอาหารนิยมนำน้ำมันหอมระเหยมาแต่ง รส , กลิ่น และสี ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ อาทิเช่น ผลิตภัณฑ์นมเนย ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์ลูกกวาด และขนมหวานสำหรับเด็ก ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ สารปรุงรสต่างๆ เช่น น้ำปลา ซอสปรุงรส ซีอิ๊ว ผลิตภัณฑ์ขนมปัง

นอกจากนี้ยังได้มีการนำน้ำมันหอมระเหยไปใช้อย่างกว้างขวาง ในอุตสาหกรรมหลายๆ ประเภท เช่น อุตสาหกรรมสี อุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องทอ

แบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคติดเชื้อที่สำคัญทางการแพทย์

โรคติดเชื้อ หมายถึง โรคที่เกิดจากจุลินทรีย์ซึ่งรวมถึงแบคทีเรีย รา และ ไวรัส [31]

การแพร่ของเชื้อเข้าสู่ร่างกาย การที่ร่างกายจะเป็นโรคใดๆ จะต้องได้รับการติดเชื้อเสียก่อน โดยเชื้อจะแพร่เข้าสู่ร่างกายได้หลายทางดังนี้ [32]

1. ปาก เชื้อโรคหรือสารพิษของเชื้อโรคจะเข้าไปพร้อมกับอาหารหรือน้ำ เช่น เชื้อบิด, อหิวาตกโรค , ไทฟอยด์และโรคในระบบทางเดินอาหารอื่นๆ

2. จมูก เกิดจากการหายใจเอาอากาศที่มีเชื้อโรคปนเปื้อนเข้าไป เช่น ทอนซิลอักเสบ ปอดบวม เป็นต้น

3. ผิวหนัง เชื้อโรคจะเข้าสู่ผิวหนังบริเวณที่มีบาดแผลหรือรอยฉีกขาด เช่น บาดทะยัก เป็นต้น

4. ระบบสืบพันธุ์ เชื้อโรคจะติดต่อได้ง่ายด้วยการร่วมประเวณี เช่น หนองใน , ซิฟิลิส เป็นต้น

5. รก ในระหว่างการตั้งครรภ์นั้นถ้ามารดาได้รับเชื้อโรคหรือมีเชื้อโรคบางชนิดอยู่ก่อนแล้วจะสามารถถ่ายทอดเชื้อโรคไปสู่ทารกได้โดยทางรก เช่น ซิฟิลิส , ไทฟอยด์ เป็นต้น

6. การถ่ายเลือด การให้เลือดผู้ป่วยบางครั้ง อาจทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคได้ถ้าหากเลือดนั้นมีเชื้อโรคหรือสารพิษของเชื้อโรคปนเปื้อนอยู่ด้วย เช่น ซิฟิลิส , หนองใน เป็นต้น

การแพร่ระบาดของเชื้อแบคทีเรีย แบคทีเรียบางชนิดจะทำให้เกิดโรคกับสิ่งมีชีวิตได้นั้น จะต้องมีการถ่ายทอดเชื้อหรือทำให้เกิดการติดเชื้อในสิ่งมีชีวิตที่อ่อนแอต่อโรคเสียก่อนเชื้อแบคทีเรียใดที่มีความสามารถก่อให้เกิดโรครุนแรง และ มีโอกาสเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย จะทำให้การระบาดของโรคเป็นไปด้วยดีและรวดเร็ว อย่างไรก็ตามการที่แบคทีเรียแพร่ระบาดจากบริเวณหนึ่งไปสู่อีกบริเวณหนึ่งได้ จะต้องอาศัยพาหะดังนี้ [32-33]

1. มนุษย์ มนุษย์เป็นพาหะสำคัญในการแพร่ระบาดของโรคที่ติดไปกับเลือด น้ำมูก น้ำลาย หนอง อุจจาระ ปัสสาวะหรือสิ่งขับถ่ายของร่างกาย เช่น ปอดบวม , กามโรค เป็นต้น

2. สัตว์ เชื้อโรคจากสัตว์อาจแพร่กระจายมาสู่มนุษย์ด้วยการสัมผัสทั้งทางตรง และทางอ้อม เช่น บิด อหิวาตกโรค เป็นต้น

3. อาหาร อาหารบางชนิดอาจมีเชื้อโรคหรือสารพิษของเชื้อโรคปนเปื้อนถ้ารับประทานเข้าไปจะทำให้เป็นโรคนั้นๆขึ้นได้ ได้แก่ โรคในระบบทางเดินอาหารต่างๆ เช่น บิด , อหิวาตกโรค ไทฟอยด์ โรคอาหารเป็นพิษจาก *Staphylococcus aureus* เป็นต้น

4. น้ำ น้ำเป็นแหล่งสำคัญในการแพร่ระบาดของเชื้อโรคโดยเฉพาะโรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร เช่น บิด ไทฟอยด์ อหิวาตกโรค เป็นต้น

5. อากาศ เชื้อโรคบางชนิดจะแพร่ระบาดไปกับอากาศซึ่งจะต้องทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้นานพอสมควร เช่น ตากุ้งยิง , ทอนซิลอักเสบ เป็นต้น

ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคติดเชื้อบางชนิดที่สำคัญดังนี้

สแตฟิโลค็อคคัส (Stapylococcus) เป็นแบคทีเรียที่มีความสำคัญทางการแพทย์ เชื้อนี้เป็นต้นเหตุที่พบบ่อยที่สุดของการติดเชื้อแบคทีเรียในคน และสามารถทำให้เกิดโรคได้เกือบทุกระบบของร่างกาย ตั้งแต่โรคเล็กน้อยที่พบได้เสมอในชีวิตประจำวัน เช่น ฝีหนองตามผิวหนัง , การอักเสบที่บาดแผล และพบว่าเป็นต้นเหตุของการติดเชื้อที่รุนแรงอีกหลายชนิดที่สามารถก่อโรคในคนได้แก่ *Staphylococcus epidermidis*และ*Staphylococcus aureus*[34]เป็นสปีชีส์ที่มีความสำคัญที่สุดทางการแพทย์ซึ่งจะขอกล่าวในที่นี้ต่อไป

สแตฟิโลค็อคคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) [34-35]เป็นแบคทีเรียชนิด aerobe กรัมบวก รูปร่างทรงกลม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 ไมโครเมตร เรียงตัวเป็นกลุ่มๆเหมือนพวงองุ่นแต่จะพบเป็นเซลล์เดี่ยว เป็นคู่และเป็นสายสั้นๆ การทำให้เกิดโรคเป็นเพราะ *S. aureus* สามารถสร้างสารพิษและเอนไซม์ได้หลายชนิดที่ก่อให้เกิดพยาธิสภาพแก่ร่างกายของมนุษย์ได้ ที่สำคัญที่สุดได้แก่ผู้ที่กำลังมีการติดเชื้อนี้ เนื่องจาก *S. aureus* มีความทนทานมากเมื่ออยู่นอกร่างกายสามารถมีชีวิตอยู่ตามหนองหรือเสมหะแห้งๆได้นานเป็นเดือน ดังนั้นผู้ป่วยที่กำลังติดเชื้อนี้จึงต้องระวังไม่ให้สิ่งเหล่านี้ออกมาปนเปื้อนตามสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะมีโอกาสเข้าไปทำให้เกิดโรคแก่ผู้อื่นต่อไปบุคลากรในโรงพยาบาลที่กำลังมีการติดเชื้อที่บริเวณมือ มีโอกาสแพร่เชื้อให้ผู้ป่วยได้ง่ายมาก พาหะการแพร่เชื้อจากผู้เป็นพาหะสำคัญน้อยกว่าพวกแรกแต่ก็พบได้เสมอ คนเป็นพาหะที่สำคัญของ *S. aureus* โดยพบเชื้อมากที่สุดในรูจมูก อาจพบตามผิวหนังได้บ้างโดยเฉพาะบริเวณที่อับชื้นและมีรูขุมขนมาก เช่น รักแร้พาหะที่มีเชื้อในจมูกมักเป็นพาหะถาวร ส่วนพาหะที่มีเชื้อตามผิวหนังเป็นได้ทั้งพาหะถาวรและพาหะชั่วคราว โรคที่เกิดจาก *S. aureus* ที่สำคัญ เช่น ฝี (Boli) หมายถึงฝีที่เกิดตามผิวหนัง ส่วนใหญ่เชื้อจะเข้าทางรูขุมขน ต่อมไขมันหรือเข้าทางบาดแผลโดยที่ผิวหนังไม่มีบาดแแผลมาก่อน ซึ่งพบได้บ่อยในบุคคลทั่วไป ส่วนตากุ้งยิง (Stye) เป็นการ

อักเสบของต่อมซึ่งอยู่ที่บริเวณขอบของเปลือกตา การเกิดโรคนี้เข้าใจว่าอาจมีการอุดตันของต่อมเหล่านี้มาก่อน และเชื้อ *S.aureus* จากในจมูกที่บุคคลนั้นเป็นพาหะเข้าไปทำให้เกิดโรคในภายหลัง นอกจากนี้ยังพบการติดเชื้อที่บาดแผล เช่น แผลที่เกิดจากอุบัติหตุ แผลผ่าตัด แผลน้ำร้อนลวก และแผลที่เกิดจากโรคผิวหนังต่างๆพบการติดเชื้อ *S. aureus* ได้เสมอสำหรับบาดแผลทั่วไปยกเว้นแผลผ่าตัดบริเวณช่องท้องพบว่าการติดเชื้อเกิดจาก *S. aureus* บ่อยที่สุด

สเตรพโตค็อคคัส (Streptococcus) [35] เชื้อสเตรพโตค็อคคัสพบทั่วไปในธรรมชาติและสภาวะแวดล้อมรอบตัวเรา เช่น ในนม อาหารน้ำ และฝุ่นละออง บางชนิดอาศัยอยู่ตามปกติในลำคอ ลำไส้ของคนและสัตว์ สำหรับในคนนั้นเชื้อสเตรพโตค็อคคัสมีคุณสมบัติพิเศษแตกต่างจากแบคทีเรียชนิดอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดโรคได้หลายชนิด มีทั้งโรคที่เกิดจากการติดเชื้อโดยตรงและโรคแทรกซ้อนที่เกิดตามหลังการติดเชื้อ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น คุณสมบัติจำเพาะของเชื้อสเตรพโตค็อคคัสแต่ละสปีชีส์ ทางที่เข้าสู่ร่างกายอวัยวะที่มีการติดเชื้อ และการตอบสนองที่แตกต่างกันของผู้ป่วยแต่ละคนซึ่งขึ้นอยู่กับอายุ สภาวะทางภูมิคุ้มกัน เป็นต้น

สเตรพโตค็อคคัส ไพโอยีนส์ (*Streptococcus pyogenes*) มีรูปร่างทรงกลมกรัมบวก บางครั้งอาจพบลักษณะเรียวเป็นรูปไข่หรือรูปแท่งก็ได้มีการเรียงตัวที่มีลักษณะจำเพาะคือต่อกันเป็นสายเนื่องจากแบ่งตัวไปในแนวเดียวกันตามความยาวเชื้อนี้ เป็นสาเหตุที่พบบ่อยและสำคัญที่สุดของการติดเชื้อสเตรพโตค็อคคัสในคน โดยพบถึงร้อยละ 70-90 ของการติดเชื้อทั้งหมด โรคที่เกิดจาก*S. pyogenes* เป็นโรคที่มีลักษณะจำเพาะคือการอักเสบลุกลามไปรวดเร็วมากและมักมีอาการทาง systemic มากเช่นไข้สูงตำแหน่งที่พบการติดเชื้อได้บ่อยคือ ผิวหนังและลำคอ ถ้าเป็นการติดเชื้อทางผิวหนังมักมีบาดแผลมาก่อนซึ่งแตกต่างจากเชื้อ *Stapylococcus aureus* ที่ทำให้เกิดพยาธิสภาพแบบเฉพาะที่คือเป็นฝี ไข้ไม่สูงมาก และมักไม่มีบาดแผลนำมาก่อน โรคที่เกิดจากเชื้อ *S. pyogenes* เช่น ไฟลามทุ่ง (Erysipelas) เป็นการติดเชื้อนี้ทางน้ำเหลืองในชั้นหนังแท้ของผิวหนัง โรคนี้มีลักษณะผิวหนังแดงจัดและลุกลามรวดเร็วมาก มีขอบเขตแยกจากผิวหนังได้อย่างชัดเจน เนื่องจากเชื้อสร้างสารพิษที่ออกฤทธิ์รุนแรง โรคนี้มักเป็นในคนสูงอายุ และตำแหน่งที่พบบ่อย คือ หน้า แขน และมือ ทอนซิลและคออักเสบเฉียบพลัน (Acute Pharyngo - Tonsillitis) การติดเชื้อในลำคอมีสาเหตุจากแบคทีเรีย ซึ่งพบว่าเชื้อ *S. pyogenes* เป็นสาเหตุที่พบได้บ่อยที่สุดและมากสุด โรคนี้พบได้ในคนทุกอายุแต่พบบ่อยในเด็กวัยเข้าโรงเรียน ติดต่อได้ง่ายในแหล่งที่มีผู้คนหนาแน่น เช่น โรงเรียนและกองทหาร โรคนี้ติดต่อกันโดยวิธี airborne droplet transmission จากผู้ที่กำลังมีการติดเชื้อหรือผู้ที่เป็นพาหะ หลังจากมีการติดเชื้อจะพบเชื้อในลำคอได้นาน คนอาจเป็นพาหะที่มีเชื้อนี้ในช่องจมูกแต่พบได้ไม่บ่อยเท่าพาหะที่มีเชื้อในลำคอ แต่จะแพร่กระจายเชื้อนี้ในช่องจมูกแต่

พบได้ไม่บ่อยเท่าพาหะที่มีเชื้อในลำคอแต่จะแพร่กระจายเชื้อไปสู่สภาวะแวดล้อมได้มากกว่าพาหะที่มีเชื้อในลำคอ

บาซิลลัส (Bacillus) เชื้อในสกุล *Bacillus* เป็นเชื้อแกรมบวกรูปร่างเป็นท่อนขนาดใหญ่ พบอยู่ตามธรรมชาติโดยเฉพาะในดิน น้ำ และอากาศ เช่น *Bacillus cereus* และ *B. subtilis* เป็นต้น เชื้อสามารถสร้างสปอร์ส่วนใหญ่เคลื่อนที่ได้บางชนิดอาจมีแคปซูล เจริญเติบโตได้ดีในบรรยากาศธรรมดา โรคที่เกิดจากเชื้อ *B. subtilis* เช่น ฝี หนอง โรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ โดยจะเกิดร่วมกับแบคทีเรียตัวอื่นๆ [35]

เอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichia coli*) เป็นแบคทีเรียพวก facultative รูปแท่ง แกรมลบที่พบมากสุดในลำไส้ใหญ่หรือในอุจจาระของคน และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหลายชนิดและเป็นแบคทีเรียที่อยู่ตามปกติในร่างกายส่วนนี้ ถ้าตรวจพบเชื้อ *E. coli* ในที่อื่น เช่น น้ำใช้ อาหาร เครื่องดื่ม แสดงว่ามีอุจจาระปนเปื้อนมีลักษณะเป็นรูปแท่ง แกรมลบในสิ่งส่งตรวจจากผู้ป่วย เช่น หนองจะมีลักษณะเป็นแท่งอ้วนสั้น บางครั้งเห็นแคปซูลบางๆลักษณะเป็นวงใสรอบตัว แต่อัตราที่พบน้อย [36-37] โรคที่เกิดจาก *E. coli* ได้แก่

1. โรคติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ *E. coli* พบบ่อยที่สุดในโรคติดเชื้อของระบบนี้ เช่น กระเพาะปัสสาวะอักเสบ (cystitis) กรวยไตอักเสบ (pyelitis)

2. การก่อโรคทั่วไป(นอกระบบทางเดินอาหารหรือทางเดินปัสสาวะ) *E.coli* เมื่ออยู่ผิดที่ ถ้าเข้าสู่ส่วนอื่นของร่างกายก็สามารถก่อโรคได้ที่ตำแหน่งหรืออวัยวะต่างๆ เช่น บาดแผล แผลไฟไหม้น้ำร้อนลวก แผลผ่าตัด ฝีในตับ เยื่อบุช่องท้องอักเสบ

3. โรคท้องร่วง (Diarrheal diseases) ซึ่งพบมากในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ขวบ และพบในผู้ใหญ่ที่เดินทางไปต่างถิ่น มักมีระบาดในห้องเลี้ยงเด็กแรกเกิดในโรงพยาบาล และในสถานเลี้ยงเด็กหรืออาจเป็นโรคอุจจาระร่วงประจำถิ่นที่มีการสุขาภิบาลไม่ดี แหล่งของโรคได้แก่ผู้ใหญ่ที่มีการติดเชื้อซึ่งอาจไม่มีอาการติดต่อถึงเด็กโดยการปนเปื้อนอุจจาระของมารดาขณะคลอด เชื้ออาจปนอยู่ในน้ำนม น้ำและอาหาร

ซัลโมเนลลา ไทฟี (*Salmonella typhi*) มักจะเป็นโรคติดต่อและเชื้อโรคอาจแพร่กระจายจากอุจจาระผู้ป่วยติดต่อถึงผู้อื่นโดยปนเปื้อนในอาหาร นม และ น้ำ เป็นแบคทีเรียรูปแท่งติดสีแกรมลบมีแฟลกเจลลา (flagella) รอบตัว [36-37] โดยปกติคนจะไม่มี*Salmonella* อยู่ในร่างกาย แหล่งที่อยู่ในธรรมชาติของจุลชีพพวกนี้ได้แก่ ผู้ป่วยที่เป็นพาหะของโรคการติดเชื้อเกิดจากการกิน

อาหารหรือน้ำที่มีเชื้อปะปนเข้าไปที่สำคัญได้แก่ อาหาร นมและผลิตภัณฑ์จากนม ของหวานเป็นประเภทใส่น้ำแข็ง สัตว์น้ำที่พบบ่อยคือหอย ซึ่งส่วนมากนำมาปรุงอาหารไม่สุก

- ไข้ไทฟอยด์ การก่อโรคของ *S.typhi* ขึ้นกับการที่เชื้อสามารถมีชีวิตอยู่ในเม็ดเลือดขาวและเพิ่มจำนวนมากขึ้นในเซลล์ทำให้เซลล์ตายปล่อยเชื้อออกมา เอนโดทอกซินของแบคทีเรียทำให้ร่างกายมีอาการไม่สบายระยะฟักตัวของโรค 7-20 วัน ผู้ป่วยมีอาการไข้ ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยตามลำตัว เบื่ออาหาร มีอาการท้องอืด มีม้ามโต ต่อมามีอาการอุจจาระร่วง ระยะเวลาที่เป็นโรคนี้นาน 3-4 สัปดาห์ ประมาณ 2-5% ของผู้ป่วยที่หายจากโรคจะเป็นพาหะนำโรคนานหลายเดือนหรือเป็นปีหรืออาจนานตลอดชีพ โดยเชื้อจะฝังตัวเจริญอยู่ในถุงน้ำดี และถูกขับออกมาปนกับอุจจาระเป็นครั้งคราว

ซูโดโมแนส แอรูจิโนซา (*Pseudomonas aeruginosa*) เป็นแบคทีเรียแกรมลบรูปแท่งเคลื่อนที่ได้โดยมี polar flagella ตั้งแต่ 1 เส้นหรือมากกว่าไม่มีสปอร์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีสารอินทรีย์ ส่วนมากพบอยู่ตามธรรมชาติ บนดิน ในน้ำ ท่อระบายน้ำ รวมทั้งน้ำทะเล [37-38] โรคที่เกิดจาก *Ps. aeruginusa* แบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือ

1. ก่อโรคในคนปกติ (นอกโรงพยาบาล) *Ps. aeruginosa* เป็นเชื้อที่มีความรุนแรงต่ำ (ไม่เกี่ยวกับการดื้อยา) ดังนั้นการก่อโรคในคนจึงพบน้อยที่อาจพบได้มีโรคหูชั้นกลางอักเสบเรื้อรัง (chronic otitis media) เหงือกอักเสบเรื้อรัง (chronic gingivitis) และแผลอักเสบติดเชื้อ (wound sepsis) ที่มีประวัติปนเปื้อนน้ำลาย เช่น น้ำหมากพ่นแผล

2. การติดเชื้อในโรงพยาบาล (Hospital acquired infection) ปัจจุบันเชื้อ *Ps. aeruginosa* เป็นแบคทีเรียที่พบบ่อยที่สุดในโรคติดเชื้อที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาล พบได้ในลำคอของผู้ป่วยที่อยู่ในโรงพยาบาลหลายวัน นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อมีความสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ตามที่ต่างๆ ภายในตึกผู้ป่วย เช่น บริเวณที่ชื้น อ่างล้างมือ อุปกรณ์ต่างๆที่ใส่น้ำ เช่น เครื่องทำความชื้น ในน้ำเกลือล้างแผลเชื้อมีชีวิตอยู่ได้นานเป็นเดือน ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะติดเชื้อในโรงพยาบาลโดยเฉพาะกับผู้ป่วยที่มีภูมิต้านทานต่ำการติดเชื้อในโรงพยาบาลจากเชื้อ *Ps. aeruginosa* ที่พบบ่อยคือ

2.1 การติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจโดยการสูดสำลักเอาเชื้อในลำคอลงไปสู่ช่วงล่างทำให้เกิดปอดอักเสบ ปอดบวม ผู้ป่วยที่มีภูมิต้านทานต่ำมีอัตราการตายสูง

2.2 การติดเชื้อที่ผิวหนังและแผลผ่าตัด พบ *Ps. aeruginosa* ได้ในอัตราสูงใกล้เคียงกับแบคทีเรียที่พบบ่อยที่สุด เช่น *S. aureus* และ *E. coli*

2.3 การติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ

แบคทีเรียกับการดื้อยาปฏิชีวนะ

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่าแบคทีเรียมีความสัมพันธ์กับมนุษย์ ตั้งแต่เกิดจนตาย แบคทีเรียเหล่านี้บางชนิดก็ให้ประโยชน์หลายประการบางชนิดก็ทำให้เกิดโรคต่างๆ เดิมการรักษาโรคที่เกิดจากแบคทีเรียไม่ค่อยมีปัญหาเท่าใดนัก แต่ปัจจุบันมักมีปัญหาที่สำคัญคือการดื้อยาของแบคทีเรีย ในแต่ละปีจะมีทั้งจำนวนและชนิดของแบคทีเรียที่ดื้อต่อยาเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วและการดื้อยาส่วนใหญ่จะเป็นการดื้อต่อยาปฏิชีวนะมากกว่ายาชนิดอื่นๆ ทั้งนี้เพราะยาปฏิชีวนะเป็นยาที่มีจำหน่ายอย่างแพร่หลายและขาดการควบคุมเท่าที่ควร ประชาชนสามารถซื้อมาใช้รักษาโรคต่างๆ ด้วยตนเองโดยมิต้องได้รับคำแนะนำจากแพทย์ ยาปฏิชีวนะเหล่านี้บางชนิดก็เสื่อมคุณภาพหรือบางชนิดมีตัวยาไม่ได้มาตรฐานที่จะทำลายแบคทีเรีย ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคได้จึงเป็นสาเหตุให้ยาที่รับประทานนอกจากจะไม่สามารถรักษาโรคได้แล้ว ยังทำให้เชื้อโรคดื้อต่อยาอีกด้วยเป็นผลให้ต้องใช้ยาที่มีความเข้มข้นมากๆในการรักษาจึงสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตได้ในปัจจุบันมียาหลายชนิดที่ใช้ในทางการแพทย์อย่างแพร่หลาย และทำให้แบคทีเรียเกิดการดื้อยาอย่างมาก เช่น Rifampicin, Tetracyclin , Chloramphenicol , Penicillin เป็นต้น ในที่นี้จะกล่าวถึงยาปฏิชีวนะบางตัวดังนี้ [39]

1. Rifampicin แบคทีเรียที่ดื้อต่อยานี้มีทั้งแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบจากการศึกษาใน *E. coli* พบว่าการดื้อยาเกิดจากการที่เซลล์มีการปรับตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ RNA polymerase เป็นผลให้การจับเกาะของยากับเอนไซม์ลดลงเซลล์จึงไม่ถูกทำลาย

2. Tetracyclin การดื้อต่อยาชนิดนี้จะพบมากในแบคทีเรียแกรมลบรูปท่อน ซึ่งจะมี R-factor เป็นตัวควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่าการดื้อยานี้เกิดเนื่องจากการป้องกันการซึมผ่านของยาเข้าสู่เซลล์อย่างรวดเร็วส่วนแบคทีเรียที่ดื้อยา เช่น *S.aureus* เกิดเนื่องจากเซลล์มีการปรับตัวให้ยาซึมผ่านเข้าสู่เซลล์ลดลง ผลดังกล่าวนี้ยังไม่ทราบแน่ว่าเกิดจากอะไรแต่เชื่อกันว่าเกิดจาก plasmid หรือยีนส์ที่โครโมโซมนั่นเอง

3. Chloramphenicol การดื้อยานี้พบมากในแบคทีเรียแกรมลบรูปท่อนที่มี R-factor ควบคุมการสร้างเอนไซม์ chloramphenicol acetyltransferase ออกมาทำลายยานี้ โดยเอนไซม์จะทำให้มีการสร้างอนุพันธ์ monoacyl และ diacetyl ของ chloramphenicol กับ acetyl coenzyme A เป็นผลให้ยาถูกทำลาย สำหรับการดื้อยา chloramphenicol ของ *S. aureus* จะมี plasmid ควบคุมการสร้างเอนไซม์นี้เช่นเดียวกัน

อันตรายของยาปฏิชีวนะ

ยาปฏิชีวนะที่ใช้รักษาโรคมีหลายชนิด ซึ่งอาจก่อให้เกิดคุณหรือโทษ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้ที่เหมาะสม ต่อไปนี้จะกล่าวถึงอันตรายของยาปฏิชีวนะบางชนิดดังนี้ [39-40]

1. Penicillin อันตรายที่พบมากคือ ลักษณะการแพ้ยาโดยถ้าอาการไม่รุนแรงจะเป็นผื่นคัน เกิดลมพิษแน่นหน้าอก หน้ามืด ใจสั่น หอบ ถ้าอาการรุนแรงจะช็อคตาย

2. Streptomycin ถ้าใช้นานๆจะทำให้หูตึงหรือหูหนวก เนื่องจากยานี้จะทำลายเส้นประสาทคู่ที่ 8 (auditory nerve) ซึ่งควบคุมการได้ยินของร่างกายและทำให้ร่างกายเสียการทรงตัว เพราะยานี้จะทำลายเส้นประสาทที่คุมการทรงตัวและการได้ยิน นอกจากนี้อาจเกิดผื่นตามผิวหนัง มีไข้และมีพิษต่อไต

3. Chloramphenicol เป็นยาปฏิชีวนะที่เป็นอันตรายอย่างยิ่งโดยทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้หลายประการดังนี้

3.1 ทำให้เกิดโรคโลหิตจาง เนื่องจากยานี้ไปทำให้ไขกระดูกไม่สามารถสร้างเม็ดเลือดเมื่อใช้ไปนานๆทำให้เกิดโรคโลหิตจางได้

3.2 ทำให้เกิดการระคายเคืองในระบบทางเดินอาหาร อาการที่พบคือ คลื่นไส้ อาเจียน และอุจจาระร่วง

3.3 ในทารกแรกเกิดยังไม่มีเอนไซม์ที่ใช้ทำลายยานี้ได้ ดังนั้นอาจเกิดอาการพิษรุนแรง อาเจียน ตัวเขียว หมดสติ อาจตายได้

4. Tetracycline ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้หลายอย่างคือ

4.1 เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินอาหาร ปวดท้อง คลื่นไส้และอาเจียน

4.2 ในเด็กอายุ 2 เดือนถึง 2 ปีทำให้ฟันเหลืองอย่างถาวร

4.3 เป็นพิษต่อตับและไต โดยเฉพาะในหญิงมีครรภ์

5. Neomycin และ Kanamycin ทำให้เกิดอันตรายหลายประการเช่นเดียวกับยาปฏิชีวนะอื่นๆเช่น

5.1 ถ้าใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน อาจทำให้หูหนวกหรือไตพิการ

5.2 ถ้าฉีดเข้าเส้นเลือด จะทำให้เกิดการชาของกล้ามเนื้อบริเวณแขนขาได้

ยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial Drugs)

ยาต้านจุลชีพเป็นกลุ่มยาที่มีผลระงับการเจริญของเชื้อซึ่งในที่นี้หมายถึงแบคทีเรีย, รา, ไวรัสและโปรโตซัว แต่กลุ่มยาต้านจุลชีพที่ใช้กันมากก็คือยาปฏิชีวนะ(antibiotic) แบคทีเรียที่ก่อโรคมีทั้งพวกแกรมบวกและแกรมลบ ปัญหาที่สำคัญและพบบ่อย คือ แบคทีเรียมักดื้อต่อยาปฏิชีวนะดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ยาต้านจุลชีพเป็นยาที่ต้องใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานโดยมีระดับยาในพลาสมาหรือในเลือดอยู่ในช่วงที่ให้ผลการรักษาคงที่สม่ำเสมอ เพื่อให้การรักษาอาการติดเชื้อได้ผล อย่างมีประสิทธิภาพ [41]

สารต้านจุลชีพสามารถแบ่งตามแหล่งที่มาได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆคือ [42]

สารเคมี (chemicals) ได้แก่ แอลกอฮอล์ , ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ , คลอโรฟอร์ม ไอโอดีน , ฟีนอลและสีย้อมต่างๆ เช่น crystal violet เป็นต้น สารเคมีเหล่านี้ส่วนใหญ่ใช้สำหรับฆ่าหรือยับยั้งจุลชีพภายนอกร่างกาย (antiseptics) บนสิ่งของ (disinfectants) หรือใช้เป็นสารกันบูด (preservatives)

สารปฏิชีวนะ (antibiotics) เป็นสารเคมีที่มีจุดกำเนิดจากสิ่งมีชีวิต เช่น จุลินทรีย์ หรือแม้ภายหลังสังเคราะห์ขึ้นในปริมาณพอเหมาะ จะสามารถทำลายหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ ตัวอย่างเช่น เททราซัยคลิน (Tetracyclin) ,ไรแฟมพิซิน (Rifampicin) สารปฏิชีวนะเหล่านี้มักมีราคาแพงและบางชนิดทำให้เกิดผลข้างเคียง

ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (natural products) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่มาจากพืช, สัตว์ หรือแหล่งแร่ธาตุ ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่นำไปใช้เป็นยาต้านจุลชีพมักมาจากพืช

จากที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าสารปฏิชีวนะที่ใช้ในการรักษาส่งผลกระทบมากพอสมควร เช่น อันตรายของยาปฏิชีวนะต่างๆจึงทำให้มีผู้ให้ความสนใจนำสมุนไพรมาใช้ในการรักษากันมากยิ่งขึ้นอีกทั้งยังนำไปเป็นส่วนประกอบในด้านต่างๆได้อีกด้วย เช่น เครื่องสำอาง , อุตสาหกรรมยา แต่งกลิ่นและแต่งรสอาหาร เป็นต้น ทั้งนี้คงเป็นเพราะสมุนไพรและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติก่อให้เกิดอาการแพ้และผลข้างเคียงน้อยกว่าสารสังเคราะห์ [43] ปัจจุบันสมุนไพรยังเป็นที่ต้องการทั้งในและต่างประเทศ สมุนไพรบางชนิดเป็นที่ต้องการในหลายๆประเทศเพื่อใช้เป็นยาพื้นบ้านหรือเพื่อการผลิตเป็นยาแผนปัจจุบันและบางอย่างใช้เป็นเครื่องเทศได้อีกด้วย เช่น เยอรมันตะวันตกเป็นประเทศผู้นำเข้าสมุนไพรมากที่สุด รองลงมา คือ ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส และสหรัฐอเมริกา [44] ในขณะที่ประเทศกำลังพัฒนาเห็นว่าการอนุรักษ์และการใช้สมุนไพรทำให้สังคมและเศรษฐกิจดีขึ้น องค์การอนามัยโลกได้เคยประมาณการว่าประชากรโลกถึง 80% พึ่งพายาสมุนไพร สมุนไพรมีความสำคัญ

ด้านเศรษฐกิจไม่ใช่ในฐานะเป็นสินค้าส่งออกอย่างเดียว แต่ยังช่วยประเทศกำลังพัฒนารักษาดุลย์การค้ากับประเทศอุตสาหกรรม เพราะใช้ทดแทนยานำเข้าที่มีราคาแพงดังเช่นประเทศไทยมีการนำเข้ายาเป็นมูลค่า 400 ล้านเหรียญคิดเป็น 14% ของตัวเลขที่ขาดดุลย์แนวทางที่พยายามแก้การขาดดุลย์ก็คือการมุ่งวิจัยพัฒนายาใหม่จากสมุนไพรของหน่วยงานต่างๆ ประเทศตุรกีมีศูนย์วิจัยสมุนไพรแห่งมหาวิทยาลัย Anatolia กำลังดำเนินการพัฒนายาจากพืชท้องถิ่น รวมทั้งผลิตน้ำมันหอมระเหยจากพืชหอมต่างๆ วัตถุประสงค์ก็เพื่อลดการนำเข้ายา [6]

จากความสำคัญของสมุนไพรดังกล่าว พบว่าเป็นสิ่งที่คุ้นเคยกับชีวิตประจำวันมานาน โดยนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆมากมาย เช่น กระชายใช้ขับลมแก้ท้องอืดท้องเฟ้อใบฝรั่งใช้แก้ท้องเดิน [43] เนื่องจากสมุนไพรที่ใช้เป็นยามีอยู่เป็นจำนวนมาก ในที่นี้จะกล่าวถึงบางชนิดดังนี้

กระชาย

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schltr.

ชื่ออังกฤษ : Black Galingale

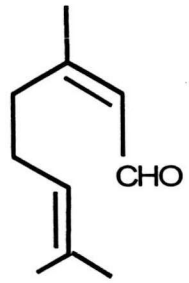
ชื่อพื้นเมืองอื่นๆ : กระแอน ระแอน ขิงทราย ว่านพระอาทิตย์ จี๊ปู ซีฟู เป๊าซอเร้าะ

วงศ์ : Zingiberaceae

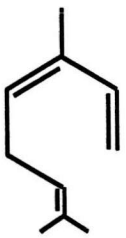
เป็นพืชล้มลุกมีลำต้นใต้ดินเรียกว่าเหง้า รากติดกันเป็นกระจุกเป็นที่สะสมอาหารลำต้นสูงประมาณ 2 เมตรเศษ แต่ละเหง้ามีสีน้ำตาลแกมเทาถึงน้ำตาลแกมส้ม ใบยาวโดยส่วนยาวของตัวใบจะยาวเป็นสองเท่าของส่วนกว้างของใบ ใบมีสีเขียวอ่อน ส่วนท้องใบมีสีแดง เนื้อใบละเอียดกาบใบมีสีแดงหรือแดงปนเขียวอ่อน ดอกมีสีม่วงแดง กลีบเลี้ยงและกลีบดอกจะเชื่อมติดกัน เกสรตัวผู้มี 5-6 อันแต่จะมีเพียงอันเดียวที่ใช้ได้ที่เหลือจะเป็นหมันผลแห้งเมื่อแก่แล้วจะไม่แตกกระชายเจริญได้ดีในที่มีอากาศร้อนชื้นและเขตอากาศอบอุ่น ดังนั้นจึงปลูกตามอาคารบ้านเรือนทั่วไป [44] กระชายเป็นพืชที่ให้น้ำมันหอมระเหยเช่นเดียวกับเครื่องเทศชนิดอื่น แต่ปริมาณที่มีอยู่นั้นค่อนข้างน้อย ได้มีผู้ทำการศึกษาองค์ประกอบโดยนำมากลั่นด้วยไอน้ำ พบว่ามีสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยกันหลายชนิด ดังนี้คือ อัลฟา - ธูจีน (α - thugene) อัลฟา -ไปนีน (α - pinene) แคมฟีน (Camphene) มัยซีน (Myrcene) ลิโมนีน (Limonene) 1,8-ซีนีออล (1,8-cineole) ทรานส์-โอซิมีน (Trans - ocimene) พี - ซัยมีน (P - cymene) แคมเฟอร์ (Camphor) ลินาลูล (Linalool) เนอรัล (Neral) อัลฟา - เทอร์ไปนีออล (α - Terpineol) บอร์นีออล (Borneol) เจอรานิออล (Geraniol) เจอรานิอัล (Geranial) เมธิลซินนาเมต (Methyl cinnamate) [45] และได้มีผู้ทำการวิจัยโดยนำน้ำมันหอมระเหยไปทดสอบกับจุลินทรีย์พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของ *Salmonella seftenberg*

Salmonella lexigton , *Salmonella worthington* และ *Rhizopus* sp. [47] อังสุรังษีและคณะ ได้ทำการทดลองพบว่าสารสกัดรากสดด้วยน้ำร้อนและนำความเข้มข้น 0.5 cc / disc ไปทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียพบว่าไม่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* 2 สายพันธุ์คือ H-17(rec+) และM-45 (rec-) นอกจากนี้ยังทำการทดลองโดยใช้น้ำคั้นจากรากสด พบว่าไม่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียเหมือนกัน [48] ได้มีผู้นำสารสกัดจากกระชายซึ่งสกัดด้วยน้ำ แอลกอฮอล์และคลอโรฟอร์ม พบว่าสามารถฆ่าเชื้อรา *Microsporum gypseum* , *Trichophyton rubrum* , *Epidermophyton floccosum* , *Candida albicans* , *Cryptococcus neoformans* และ *Saccharomyces* sp. ได้ โดยสารสกัดจากแอลกอฮอล์และคลอโรฟอร์มให้ผลดีกว่าสารสกัดด้วยน้ำ [49] และได้มีการนำสารสกัดจากกระชายมาทำการทดสอบฤทธิ์ในการลดไข้ พบว่า 5,7 - DMF ขนาด 37.5 - 150.0 มก. / กก. ให้ผลในการลดไข้ดีกว่ายาแอสไพรินขนาด 300 มก./กก.[50] กระชายเป็นเครื่องเทศที่นำไปเป็นส่วนผสมของยาได้ด้วยเหตุที่กระชายมีรสเผ็ดร้อนและขมจึงนำไปใช้แก้โรคในปาก เช่น ปากเปื่อย และปากเป็นแผล แก้ใจสั่น หงุดหงิด ใช้ขับลมและขับระดูขาว ขับปัสสาวะ นอกจากนี้ใช้กระชายเผาให้สุกแล้วรับประทานกับน้ำปูนใส แก้บิด ปวดมวน บำรุงหัวใจ ใช้ทากล้ามเนื้อบริเวณที่เจ็บปวดตามข้อต่อ ใช้ทาภายนอกรักษาโรคงูสวัสดิ์ แก้กระษัย ปวดบั้นเอว แพทย์แผนโบราณจึงเรียกกระชายว่า โสมไทย [51]

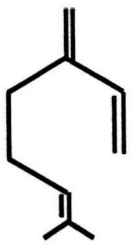
<u>รูปที่ 6</u> ตัวอย่างสูตรโครงสร้างของสารที่ตรวจพบในกระชาย [46]



1. Neral

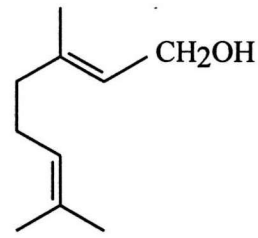


2. Ocimene



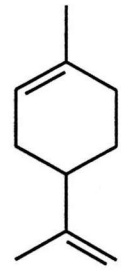
3. Myrcene

<u>รูปที่ 6</u> ตัวอย่างสูตรโครงสร้างของสารที่ตรวจพบในกระชาย (ต่อ)

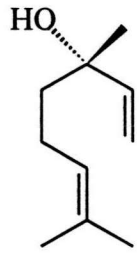


4. Geraniol

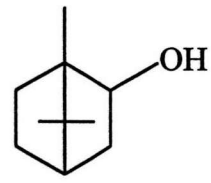
5. 1,8 - Cineole



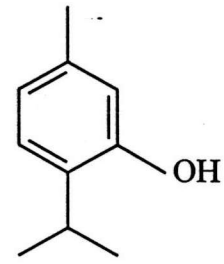
6. Limonene



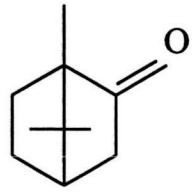
7. Linalool



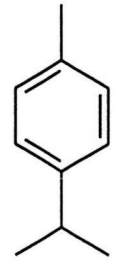
8. Borneol



9. Thymol



10. Camphor



11. p - Cymene

เทพธาโร

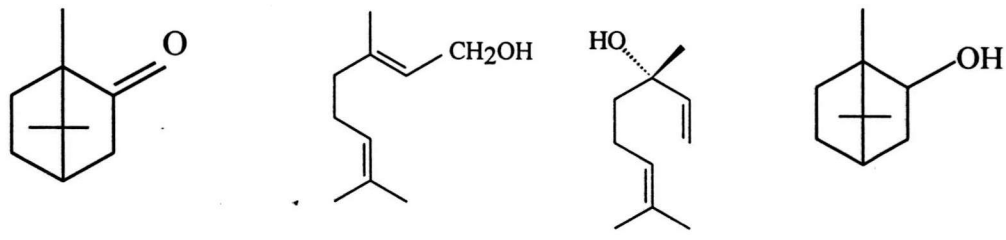
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cinnamomum porrectum* Kosterm.

ชื่อพื้นเมือง : จะไคต้น พลูต้นขาว จวง จวงหอม

วงศ์ : Lauraceae

เป็นไม้ขนาดใหญ่แตกกิ่งก้านสาขา ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงแบบสลับ ผิวใบด้านบนเป็นมัน เนื้อไม้สีขาว มีกลิ่นหอมฉุนเหมือนกลิ่นการบูร อาจกลั่นเอาน้ำมันหอมระเหยจากเนื้อไม้นี้ได้ ใบมีกลิ่นหอม เป็นเครื่องเทศตามร้านขายยาสมุนไพรในประเทศไทย ใช้ใบนี้เป็นใบกระวานสำหรับใส่เครื่องแกงมัสหมั่นทุกร้าน ถ้าเราไปขอซื้อใบกระวานจะได้ไม้นี้มา ส่วนใบกระวานจริงๆไม่ได้ใช้กัน [52] เนื่องจากส่วนของใบมีรสเผ็ดร้อนจึงได้มีผู้นำมาใช้ปรุงเป็นยาหอมแก้ลม จุกเสียด แน่นเฟ้อ แก้อาการปวดท้อง ขับลมในลำไส้และกระเพาะอาหาร เป็นยาบำรุงธาตุ ขับเสมหะ นอกจากนี้ยังได้นำเนื้อไม้และเปลือกต้น ซึ่งให้น้ำมันหอมระเหยประกอบด้วย Safrol ใช้แต่งกลิ่นอาหารและเครื่องสำอาง [53] ในประเทศจีนได้ทำการศึกษาโดยนำใบนี้มาใช้รักษาโรคกระเพาะและอาการไอในผู้ใหญ่ และได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยพบว่ามีสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น บอร์นิออล (Borneol) , แคมเฟอร์ (Camphor) , ลินาลูล (Linalool) , เจอรานิออล (Geraniol) , ซาฟรอล (Safrol) [54]

<u>รูปที่ 7</u> ตัวอย่างสูตรโครงสร้างของสารที่ตรวจพบในเทพธาโร [54]



1. Camphor 2. Geraniol 3. Linalool 4. Borneol

I20513689

การทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial susceptibility test)

ปัจจุบันการทดสอบความไวของเชื้อต่อยาปฏิชีวนะมีความจำเป็นมาก เพราะจะทำให้รู้ได้ว่ายาใดได้ผลและทำให้ผลของการใช้ยาในการรักษาแน่นอนกว่าเดิม ซึ่งสามารถช่วยป้องกันอุบัติการณ์จากการกระจายของเชื้อดื้อยาได้ทางหนึ่ง การทดสอบความไวของเชื้อต่อยาปฏิชีวนะในการต้านจุลชีพ โดยทั่วไปหมายถึงการใช้เทคนิควิธีในหลอดทดลอง (In vitro) เพื่อตรวจสอบความไว หรือการดื้อของเชื้อหนึ่งๆ ต่อยาต้านจุลชีพ ก่อนที่จะกล่าวถึงวิธีทดสอบความไว รวมทั้งความเข้าใจง่ายขึ้นภายหลังจึงขอแนะนำคำที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทดสอบดังนี้ [55]

MIC (Minimum Inhibition Concentration) เป็นความเข้มข้นต่ำสุดของยาที่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย หน่วยที่ใช้โดยทั่วไปคือ ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ค่า MIC ควรเจือจางให้มีความเข้มข้นลดลงทุก 2 เท่าไปเรื่อย ๆ (2-fold serial dilution)

MBC (Minimal Bactericidal Concentration) เป็นความเข้มข้นต่ำสุดของยาที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้

ยาต้านจุลชีพที่มีการออกฤทธิ์ชนิดฆ่าทำลายแบคทีเรียจะมีค่า MIC และ MBC เหมือนหรือใกล้เคียงกัน

การทดสอบความไวของเชื้อต่อยามีหลายวิธี หากเชื้อทดสอบเป็นแบคทีเรียมีวิธีหลักอยู่ 2 วิธี ได้แก่

1. Dilution test เป็นการทดสอบหาปริมาณเพราะสามารถทราบค่าความเข้มข้นของยาที่ทำลายเชื้อได้ นิยมใช้ทดสอบเชื้อที่เจริญได้ช้าใช้ทดสอบยืนยันผลวิธี Diffustion ที่ให้ผลความไวปานกลางหรือดื้อต่อยา เพื่อว่าจะสามารถใช้ยานั้นในปริมาณสูงๆได้การทดสอบวิธีนี้สามารถแบ่งออกเป็น

1.1 Broth dilution method ทำโดยการเจือจางยาในอาหารเหลวให้ความเข้มข้นของยาลดลงทีละครึ่งตามลำดับจนความเข้มข้นสุดท้ายเท่าที่ต้องการ แล้วเติมเชื้อที่ต้องการทดสอบลงไปเท่าๆกันทุกหลอด (มีจำนวนเชื้อประมาณ 10^5-10^6 เซลล์ต่อมิลลิลิตร) นำไปเพาะเลี้ยงในตู้บ่มที่มีอุณหภูมิ 35-37 เซลเซียส อ่านผลในเวลา 18-24 ชั่วโมง วิธีนี้สามารถตรวจหาฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 2 ชนิดคือ ขนาดความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (MIC) โดยตรวจดูด้วยตาเปล่า ในหลอดแรกที่ไม่มีเชื้อเจริญ (น้ำเลี้ยงเชื้อใส) ถือว่าความเข้มข้นของยาในหลอดนั้นเป็นค่าMIC อีกชนิดหนึ่งเป็นค่า MBC คือนำน้ำเลี้ยงเชื้อในหลอดMICและในทุกหลอดที่

มีความเข้มข้นของยาสูงกว่ามาเพาะเชื้อ เพื่อดูว่าหลอดใดที่ไม่มีเชื้อขึ้น ปริมาณยาในหลอดที่มีความแข้มข้นน้อยที่สุดที่ไม่มีเชื้อขึ้นคือค่า MBC การทดสอบวิธีนี้เป็นวิธีที่สามารถอ่านค่าได้อย่างละเอียดแต่ใช้เวลามาก

1.2 Agar dilution susceptibility test ทำโดยการเจือจางยาให้มีความเข้มข้นต่างๆกัน แล้วผสมกับอาหารวุ้น ขณะที่หลอมเหลวที่อุณหภูมิ 45 - 55 องศาเซลเซียส แล้วเทลงจานแก้ว (petri dish) เมื่ออาหารวุ้นแข็งแล้วนำเชื้อที่ต้องการทดสอบมาแตะเป็นจุดๆ ให้ห่างกันพอสมควร โดยใช้ loop หรือmultipoint incubator ใช้จุดหนึ่งที่เป็นcontrol โดยเริ่มเพาะในจานที่มีความเข้มข้นของยาน้อยที่สุด เก็บไว้ในตู้บ่มอุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง แล้วอ่านผล ค่า MIC คือจานที่มีตัวยาน้อยที่สุดไม่มีเชื้อขึ้น ข้อดีของวิธีนี้คือสามารถทำการทดสอบหลายชนิดบนอาหารเดียวกันได้ และถ้ามีเชื้ออื่นๆปนเปื้อนหรือผ่าเหล่าดื้อยาก็สามารถมองเห็นได้ แต่ก็ยังมีข้อเสียคือไม่สามารถหาค่า MBC ได้

2. Diffusion test วิธีที่ใช้อย่างแพร่หลายมากที่สุดคือ Disc diffusion method (Kirby Bauer) โดยเป็นที่ยอมรับขององค์การอาหารและยาแต่เป็นเพียงการทดสอบในเชิงคุณภาพเท่านั้น สามารถบอกผลได้แพียงว่าเชื้อมีความไวต่อยามีความไวปานกลางหรือดื้อยาไม่อาจทราบค่า MIC MBC ได้ แต่อย่างไรก็ตามเป็นวิธีการทดสอบประจำห้องปฏิบัติการที่ดีที่สุด และอาจใช้วิธี Dilution test ร่วมด้วยได้ หลักการของ diffusion test คือเมื่อใส่ยาต้านจุลชีพปริมาณหนึ่งไว้ในภาชนะบรรจุ (reservoir) ซึ่งอยู่บน agar medium ที่เพาะเชื้อไว้ ภายหลังการเพาะเชื้อให้สังเกตดูรอบบริเวณ reservoir ที่ตัวยาซึมไปนั้นจะมีบริเวณใสที่ไม่มีเชื้อเจริญเกิดขึ้นหรือไม่วิธีการนี้โดยทั่วไปมักทำการทดสอบยาเพียงความเข้มข้นเดียว แล้วดูขนาดบริเวณใสที่เกิดขึ้น เพราะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณใสที่ได้พบว่าเปปันสัดส่วนโดยตรงกับความไวของเชื้อที่ทดสอบ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำมันหอมระเหย และ สารประกอบในพืชสมุนไพร แล้ววิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีโดยเทคนิคแกสโครมาโทกราฟี/แมสสเปกโทรเมตรี (GC/MS)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนให้มีการใช้สารสกัดจากธรรมชาติแทนสารปฏิชีวนะ ซึ่งจะทำให้ประหยัดเงินตราต่างประเทศที่จำเป็นต้องใช้ในการนำเข้าสารปฏิชีวนะ นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ทางการแพทย์และทางเภสัชต่อไป