รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์จากขิงเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

Study of the antimicrobial activity from ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) to develop it into a cosmetic product.

นางสาวศศิธร สินโพธิ์ รหัสนักศึกษา 6040202122

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา สหกิจศึกษา รหัส 403483
สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์จากขิงเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

Study of the antimicrobial activity from ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) to develop it into a cosmetic product.

นางสาวศศิธร สินโพธิ์ รหัสนักศึกษา 6040202122

ปฏิบัติงานสหกิจ ณ บริษัทแล็บสกินแคร์ จำกัด

เลขที่ 628 หมู่ 1 ตำบลไชยมงคล อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา 3000

บริษัท แล็บ สกินแคร์ จำกัด เลขที่ 628
ต.ไชยมงคล อ.ไชยมงคล จ. นครราชสีมา
3000

19 มีนาคม 2564

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน ดร. ปิยสุดา เทพนอก อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจ สาขาชีววิทยา

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวศศิธร สินโพธิ์ และ นางสาววันวิสา ทินกระโทก นักศึกษาสาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรราชภัฏนครราชสีมา ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่าง วันที่ 30 พฤศจิกายน 2563 - วันที่ 19 มีนาคม 2564 ในตำแหน่งนักศึกษาฝึกงาน ณ ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฝ่ายผลิตผลิตภัณฑ์ ฝ่ายประกันและควบคุมคุณภาพ ฝ่ายคลังวัตถุดิบ และได้รับมอบหมายให้จัดทำโครงงานวิจัย เรื่อง การศึกษาฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์จากขิงเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง และปฏิบัติงานอื่นๆที่ได้รับมอบหมาย

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าว จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

.....

(นางสาวศศิธร สินโพธิ์)

.....

(นางสาววันวิสา ทินกระโทก)

กิตติกรรมประกาศ

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท แล็บ สกินแคร์ จำกัด ตั้งแต่วันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ.2563 ถึง วันที่ 19 มีนาคม พ.ศ. 2564 ของนักศึกษาหลักสูตรชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ได้รับการอนุเคราะห์จากหัวหน้าฝ่ายต่างๆและพนักงานทุกท่าน ทำให้การฝึกงานในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณ คุณกุสุมา นามสีถาน หัวหน้าฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และ ขอขอบคุณ คุณอภิชา ศรีวิชา หัวหน้าฝ่ายประกันและควบคุมคุณภาพ ที่ให้ความรู้ ให้คำปรึกษา และคำเสนอแนะทำให้โครงการวิจัยสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้นักศึกษาได้รับความรู้ และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย มีประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต

ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษาจนทำรายงานฉบับนี้ได้เสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลเป็นอย่างดี คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ศศิธร สินโพธิ์

วันวิสา ทินกระโทก

19 มีนาคม 2564

บทคัดย่อ

หัวข้อวิจัย : การศึกษาฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์จากขิงเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

ผู้วิจัย : นางสาวศศิธร สินโพธิ์

สาขา : ชีววิทยา

ที่ปรึกษาวิจัย : คุณกุสุมา นามสีถาน

ที่ปรึกษาวิจัยร่วม : คุณอภิชา ศรีวิชา

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการสกัดสารจากขิงด้วย เอทานอล 95% และศึกษาปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้เพื่อนำไปพัฒนาต่อเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง โดยได้นำขิงแห้งปั่นละเอียด แช่ในเอทายอล 95% ไว้เป็นเวลา 7 วัน ทำการกรองกากขิงออกจากสารสกัดด้วยผ้าขาวบาง นำไประเหยเอทานอลออกด้วยเครื่องงระเหยแบบสูญญากาศที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นำสารสกัดที่ระเหยเอทานอลออกแล้วมาทำการละลายด้วยน้ำกลั่น กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 เตรียมสารสกัดให้ได้ความเข้มข้นดังนี้ 200 mg/ml, 300 mg/ml และ 400 mg/ml นำสารสกัดมาทำการทดสอบยับยั้งเชื้อด้วยวิธี Agar disc diffusion พบว่าความเข้มข้นของสารสกัดขิง 200 mg/ml, 300 mg/ml และ 400 mg/ml ได้ Inhibition zone เท่ากับ 2.33 ± 0.47 mm, 2.67 ± 0.47 mm และ 4.33 ± 0.47 mm ตามลำดับ จากนั้นและเลือกความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งดีที่สุดไปทดสอบด้วยวิธี Broth dilution ในขั้นตอนต่อไป โดยผลการทดลองพบว่า ตัวอย่างทดสอบที่ความเข้มข้น 400 mg/ml สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ต่ำที่สุด ที่ 6.25 mg/ml ผลการทดสอบพบว่าสารสกัดที่มีความเข้มข้น 400 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้ดีที่สุดจึงนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สบู่

คำสำคัญ : สารสกัดขิง ยับยั้งเชื้อ ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ.....ก

บทคัดย่อภาษาไทย.....ข

สารบัญ.....ง

สารบัญตาราง.....จ

สารบัญภาพ.....ช

บทที่ 1 บทนำ.....1

รายละเอียดของหน่วยงาน.....3

ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายในการปฏิบัติสหกิจศึกษา.....4

พนักงานที่ปรึกษา.....4

ระยะเวลาปฏิบัติงาน.....4

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....4

บทที่ 2 โครงงานวิจัย.....5

ที่มาและความสำคัญ.....5

วัตถุประสงค์ของโครงงานวิจัย.....6

ขอบเขตของโครงงานวิจัย.....6

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....6

แผนการดำเนินงาน.....7

นิยามศัพท์เฉพาะ.....7

การทบทวนเอกสาร.....20

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ขั้นตอนและวิธีการทดลอง.....27

ผลการทดลอง.....30

สรุปละอภิปรายผล.....31

บทที่ 3 งานอื่นๆที่ได้ปฏิบัติ

งานที่ได้รับมอบหมาย.....32

ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์.....32

ฝ่ายคลังวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์.....33

ฝ่ายประกันคุณภาพและควบคุมคุณภาพ.....33

บทที่ 4 สรุปผลการปฏิบัติงาน.....37

บทที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะ.....38

บรรณานุกรม.....40

ภาคผนวก.....46

ৎ

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3 แสดงแผนการดำเนินงานโครงงานวิจัย.....7

ตารางที่ 5 ตัวอย่างสาระสำคัญที่พบในสมุนไพรไทย.....12

ตารางที่ 9 รายการวัตุดิบส่วนผสมผลิตภัณฑ์สบู่ขิง.....27

ตารางที่ 10 ค่า % yield ของสารสกัดจากขิง.....28

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ด้วยวิธี Agar disc diffusion.....29

ตารางที่ 13 ตารางความเข้มข้นของสารสกัดต่ำที่สุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้.....30

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แผนที่ตั้งบริษัท แล็บ สกินแคร์ จำกัด.....1

ภาพที่ 2 ผังองค์กรบริษัท แล็บ สกินแคร์ จำกัด.....3

ภาพที่ 4 ลักษณะของเหง้าขิง.....9

ภาพที่ 6 ลักษณะของเชื้อ *S. aureus* จากการย้อมสี.....17

ภาพที่ 7 ผังการศึกษา.....22

ภาพที่ 8 ขั้นตอนการเตรียมขิงสำหรับการสกัดสารเพื่อทดสอบเชื้อจุลินทรีย์.....25

ภาพที่ 12 Inhibition zone.....29

ภาพที่ ผ.ก 1 ตัวอย่างขิงตากแห้ง.....42

ภาพที่ ผ.ก 2 ตัวอย่างขิงปั่น.....42

ภาพที่ ผ.ข 1 ตัวอย่างขิงแช่เอทานอล 95% นำมาทำการกรองด้วยผ้าขาวบาง.....43

ภาพที่ ผ.ข 2 การระเหยสารสกัดให้แห้งด้วยเครื่องRotary vacuum evaporator.....43

ภาพที่ ผ.ค 1 การเตรียมเชื้อเพื่อทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อ.....44

ภาพที่ ผ.ค 1 ปรับความเข้มข้นของเชื้อด้วยเครื่อง spectrophotometer.....44

ภาพที่ ผ.ค 2 Inhibition zone 45

ภาพที่ ผ.ค 3 ความเข้มข้นของสารสกัดต่ำที่สุด ค่าMIC.....45

ภาพที่ ผ.ง 1 ต้มเบสสบู่.....46

ภาพที่ ผ.ง 2 ละลายเบสสบู่ให้เป็นเนื้อเดียวกัน.....46

ภาพที่ ผ.ง 3 เติมสารสกัดขิง น้ำหอม และสีเหลืองอ่อน นำไปเทใส่ในโมลสบู่.....47

ภาพที่ ผ.ง 4 รอให้เย็นแล้วแกะออกจากโมล.....47

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ ผ.ง 5 ผลิตภัณฑ์สบู่.....47

บทที่ 1

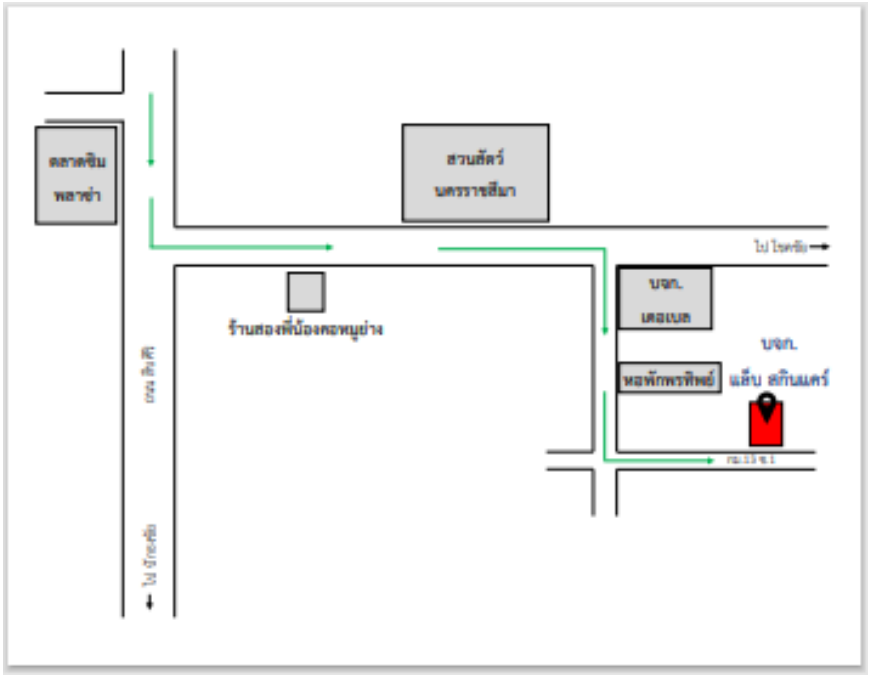
บทนำ

1 รายละเอียดหน่วยงาน

บริษัท แล็บ สกินแคร์ จำกัด เป็นบริษัทเอกชนประกอบกิจการเชิงพาณิชย์ บริษัทผลิตและจำหน่ายเครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผลิต อาทิเช่น สบู่ โลชั่นบำรุงผิว ครีม สครับ เป็นต้น บริษัทก่อตั้งเมื่อวันที่ 6 สิงหาคม 2563 ภายในบริษัทมีหัวหน้าฝ่ายรับผิดชอบต่างๆได้แก่ หัวหน้าฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตผลิตภัณฑ์ หัวหน้าฝ่ายผลิต หัวหน้าฝ่ายประกันคุณภาพ หัวหน้าฝ่ายคลังวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ โดยทางบริษัทได้ให้คำปรึกษาทางธุรกิจ และยังผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและตอบสนองต่อผู้บริโภคในปัจจุบันอีกด้วย

สถานที่ตั้งบริษัท 628 หมู่ 1 ตำบลไชยมงคล อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา 3000

Email : Labskincare2020@gmail.com



ภาพที่ 1 แผนที่ตั้งบริษัท แล็บ สกินแคร์ จำกัด

วิสัยทัศน์

"มาตรฐานการผลิตระดับสากล ผลิตแบรนด์ลูกค้าเสมือนแบรนด์ของตน และมุ่งเน้นความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้า"

วัตถุประสงค์

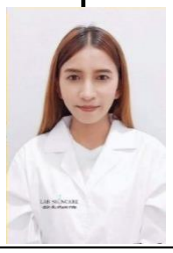
1. เพื่อผลิตสินค้าที่มีคุณภาพให้ได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า
2. เพื่อจัดจำหน่ายสินค้าที่มีคุณภาพและราคาเป็นธรรมต่อลูกค้า
3. เพื่อให้ลูกค้าได้รับสินค้าตรงตามกำหนดวันและเวลาที่ตกลง
4. เพื่อพัฒนาและปรับปรุงสินค้าให้มีความแปลกใหม่และทันกับยุคสมัย

นโยบาย

บริษัท แล็บ สกินแคร์ จำกัด จะสร้างสรรค์สินค้าและบริการที่มีคุณภาพ ราคาเป็นธรรม ให้กับลูกค้า ผ่านกระบวนการผลิตที่มุ่งเน้นด้านคุณภาพ ความสะอาด และความปลอดภัย ในทุกขั้นตอนให้มีมาตรฐานระดับสากลรวมทั้งสนับสนุนให้พนักงานพัฒนาความสามารถให้ดียิ่งๆขึ้น

ผังองค์กรในบริษัท แล็บ สกินแคร์ จำกัด

นางสาวกุสุมา นามสีถาน
ผู้จัดการบริษัท



นางสาวกุสุมา นามสีถาน
หัวหน้าฝ่ายวิจัยและ
พัฒนาผลิตภัณฑ์

นางสาวธัญญามาศ
เกี้ยมแสนเมือง
หัวหน้าฝ่ายผลิต

นางสาวชลิดา ไชยนิฮม
หัวหน้าฝ่ายคลังวัตถุดิบ
และบรรจุภัณฑ์

นายอภิชา ศรีวิชา
หัวหน้าฝ่ายประคุณภาพ

ภาพที่ 2 ผังองค์กรบริษัท แล็บ สกินแคร์ จำกัด

1.2 ตำแหน่งฝึกงาน

ข้าพเจ้านางสาวศศิธร สินโพธิ์ ตำแหน่งงานที่ได้รับมอบหมาย นักศึกษาฝึกงานโดยได้เวียนทำงานในทุกฝ่าย ได้แก่ 1). ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2). ฝ่ายลิตผลิตภัณฑ์ 3). ฝ่ายคลังวัตถุดิบละบรรจุภัณฑ์ 4). ฝ่ายประกันคุณภาพ และได้รับมอบหมายให้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

1.3 ที่ปรึกษาในสถานประกอบการ

นางสาวกุสุมา นามสีถาน

ตำแหน่ง : ผู้จัดการบริษัท

หัวหน้าฝ่าย : วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์

1.4 ระยะเวลาในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา วันที่ 30 พฤศจิกายน 2563 – วันที่ 19 มีนาคม 2564

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้ประสบการณ์การปฏิบัติงานจริง

1.5.2. ได้เพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับชีวเคมี และเรียนรู้ทักษะเกี่ยวกับการสกัดสารเคมีเพิ่ม

1.5.3. ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการปรับตัวเข้ากับสังคมการทำงาน และเรียนรู้ปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานภายในหน่วยงานเดียวกัน

บทที่ 2

โครงงานวิจัย

1 ที่มาและความสำคัญ

ในยุคที่เทคโนโลยีมีความทันสมัยขึ้นอย่างรวดเร็ว มนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นสังคมการใช้ชีวิตในแต่ละวัน ไม่ว่าจะเป็นการทำงาน การเรียน หรือ การติดต่อทำธุรกิจต่างๆ ต่างมีการพบปะผู้คนเป็นจำนวนมาก ดังนั้นผู้คนทั้งชายและหญิงต่างให้ความสำคัญกับรูปร่างหน้าตาและความงาม ทั้งการดูแลรูปร่าง และการดูแลผิวพรรณ เนื่องจากเมืองไทยเป็นเมืองร้อน ต้องพบกับปัญหาฝุ่นควัน ทำให้หน้าหมองคล้ำ ผู้ประสบปัญหาเหล่านี้จึงหันมาสนใจผลิตภัณฑ์ที่ช่วยป้องกันหรือบำรุงผิวมากขึ้น ซึ่งผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่มีส่วนผสมทางเคมี แต่ทว่าผู้บริโภคบางรายเกิดอาการแพ้สารเคมี ส่งผลเสียต่อผิวพรรณในระยะยาว เช่น ทำให้ผิวเกิดการระคายเคือง การอักเสบของผิว และผลิตภัณฑ์บางตัวมีราคาสูง เพราะเหตุนี้ในปัจจุบันจึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ไม่เป็นอันตรายเมื่อใช้ระยะยาว เครื่องสำอางที่ผลิตจากสมุนไพรธรรมชาติจึงเริ่มมีบทบาทมากขึ้น อีกทั้งพืชสมุนไพรมีสารสำคัญที่ดีต่อผิวและเป็นประโยชน์ ไม่มีผลข้างเคียงต่อผิวหรือมีน้อย หาได้ง่ายและราคาถูก

ขิง เป็นสมุนไพรใกล้ตัวที่รู้จักและใช้กันมาอย่างช้านานเช่น การนำมาประกอบอาหาร ทำเป็นยาและผลิตเป็นเครื่องสำอาง ขิง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zingiber officinale* Roscoe. จัดเป็นพืชวงศ์ Zingiberaceae เป็นพืชที่มีเหง้าใต้ดินแตกแขนงคล้ายนิ้วมือ เปลือกนอกเป็นสีน้ำตาลแกมเหลือง ขิงที่นิยมปลูกอาจแบ่งออกเป็น 2 พันธุ์ คือ “**ขิงพันธุ์ใหญ่หรือขิงหยวก**” มีแง่งใหญ่ ข้อห่าง เนื้อละเอียดไม่มีเสี้ยนหรือมีน้อย “**ขิงเล็กหรือขิงเผ็ด**” มีแง่งเล็กสั้น ข้อถี่ เนื้อมีเสี้ยนมาก นิยมปลูกเป็นขิงแก่ ใช้เป็นสมุนไพร สกัดเอาน้ำมัน (ลักษณา เจริญใจ, 2008) และทำเครื่องสำอาง ช่วยให้ผิวขาวกระจางใส เพิ่มความเรียบเนียน ความชุ่มชื่น ลดริ้วรอย (จิราภรณ์และคณะ, 2555) นอกจากนี้ขิงยังมีสารสำคัญมากมายหลายชนิดส่วนใหญ่เป็นสารกลุ่ม monoterpenoid เช่น β-phellandrene, camphene, cineole, geraniol, curcumene, citral, terpineol, borneol และกลุ่ม sesquiterpenoids ได้แก่ α-zingiberene, β-sesquiphellandrene, β-bisabolene, α-farnesene, ar-curcumene, zingibero (ลักษณา เจริญใจ, 2008) สารเหล่านี้สามารถยับยั้งการเจริญเชื้อแบคทีเรียได้ดี ได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* และ *Listeria monocytogenes* (วทันยา ลิมปพะยอม และ ณัฏฐา เลาหกุลจิตต์., 2557)

ดังนั้นในการศึกษานี้จึงสนใจศึกษาฤทธิ์การยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคที่ผิวหนังด้วยสารสกัดจากขิง เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาวิธีการสกัดสารจากขิงที่มีเอทานอลเป็นตัวทำละลาย

1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดจากขิงที่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อ

2.2.3 เพื่อศึกษาการนำสารสกัดขิงใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

1.3 สมมติฐานของงานวิจัย

1.3.1 การใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายสามารถสกัดสารสำคัญในขิงออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3.2 สารสกัดของขิงสามารถยับยั้งเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3.3 เพื่อศึกษาการนำสารสกัดจากขิงมาเป็นส่วนผสมของเครื่องสำอาง

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1.4.1 การศึกษาความเข้มข้นของสารสกัดขิงที่ความเข้มข้นแตกต่างกันคือ 200 mg/ml, 300 mg/ml และ 400 mg/ml

1.4.2 การศึกษาฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดขิง ด้วยวิธีการ Agar disc diffusion method, ทดสอบหาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (Minimum inhibitory concentration, MIC) บันทึกผลการทดลอง

1.4.3 นำสารสกัดขิงที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อดีที่สุดไปพัฒนาเป็นส่วนผสมในเครื่องสำอาง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้ทราบถึงปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดขิงที่เหมาะสมและทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

1.5.2 ได้นำสารสกัดที่ได้ไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

1.5.3 นำความรู้จากการทำวิจัยเพื่อไปพัฒนาเป็นอาชีพต่อไป

1.6 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย

เดือนพฤศจิกายน 2563 - เดือนมีนาคม 2564

1.7 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 3 แสดงแผนการดำเนินงานโครงงานวิจัย

การดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน				
	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม
กำหนดหัวข้องานวิจัย	←	—			
ศึกษาค้นคว้างานวิจัย	←	—	—	—	→
ดำเนินงานวิจัย				←	→
เตรียมเชื้อจุลินทรีย์				←	→
เตรียมสารสกัด				←	→
การทดสอบสารสกัด				←	→
วิเคราะห์ผลการทดลอง				←	→
สรุปและอภิปรายผล				←	→

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.8.1 สารสกัดจากธรรมชาติ คือ สารสำคัญ (Active Compounds) ที่สกัดได้จากพืช ซึ่งเป็นสารที่ออกฤทธิ์เฉพาะทาง และมีความเป็นลักษณะเฉพาะตัวของพืชในแต่ละชนิดนั้นๆ

1.8.2 จุลินทรีย์ คือ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มีทั้งเซลล์เดียวและหลายเซลล์ มีองค์ประกอบของเซลล์ไม่ซับซ้อน

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันมีการให้ความสำคัญกับความสวยความงามมากยิ่งขึ้นทั้งเพศชายและเพศหญิง ประกอบกับผู้หญิงออกมาทำงานนอกบ้านมากขึ้น การแต่งเติมใบหน้าด้วยเครื่องสำอางจึงเป็นการช่วยสร้างความมั่นใจในแต่ละบุคคลได้ นอกจากนี้การใช้เครื่องสำอางยังช่วยบำรุงผิวพรรณ ทำให้ผิวพรรณชุ่มชื่นมากยิ่งขึ้น ชะลอปัญหาการเหี่ยวย่น และยังช่วยลดปัญหาสิว โดยในชีวิตประจำวันทุกคนต่างต้องสัมผัสสารเคมีในแต่ละวันไม่มากก็น้อย ทำให้มีการตื่นตัวและหันกลับมาใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากพืชสมุนไพรมากยิ่งขึ้น (รพีพร จันทุมา, 2013) การใส่สมุนไพรลงไปในผลิตภัณฑ์ต่างๆทั่วโลกได้พิสูจน์แล้วว่าแม้กระทั่งเครื่องสำอาง ที่มียี่ห้อและจำหน่ายราคาสูง ก็มีการใส่สารสกัดสมุนไพร ซึ่งมีฤทธิ์หลายอย่างที่มีประโยชน์อย่างเช่น การต่อต้านอนุมูลอิสระ ชะลอความแก่ ลดอาการแพ้ ลดอาการอักเสบ ซึ่งวิธีการในการสกัดสารจากสมุนไพรไม่ได้ทำอะไรที่ซับซ้อน คือ สกัดด้วยน้ำร้อนหรือการต้ม สกัดด้วยน้ำมัน สกัดด้วยแอลกอฮอล์ และบดเป็นผง (ชูขวัญ ทรัพย์มณี, 2549)

2.1 พฤกษศาสตร์ขิง

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Zingiber officinale* Roscoe.

ชื่อวงศ์ : ZINGIBERACEAE

ชื่อสามัญ : Ginger

ชื่อท้องถิ่น : ขิงบ้าน ขิงใหญ่ ขิงหยวก ขิงขาว ขิงเผือก

ขิงเป็นสมุนไพรที่รู้จักกันมาอย่างช้านาน คนไทยนิยมนำมาทำอาหาร และยังเป็นพืชสมุนไพรใกล้ตัวที่หาง่ายและมีประโยชน์ต่อสุขภาพ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านยารักษาโรค เช่น ใช้เป็นยาแก้ปวด แก้โรคผิวหนัง ในปัจจุบันได้นำขิงมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆมากมาย ไม่ว่าจะเป็น เครื่องสำอาง เช่น โลชั่นทาผิว เป็นต้น (วทันยา ลิมปพะยอม และ ณัฏฐา เลาหกุลจิตต์, 2557) ขิงเป็นไม้ล้มลุก มีลำต้นใต้ดินประเภทไรโซม (Rhizome) ลักษณะเป็นเหง้าแง่งกลมแบนเป็นข้อๆ คอดกิ่วและขยายใหญ่ต่อเนื่องกัน มีเยื่อและเกล็ดเล็กๆ หุ้มข้อปล้องที่แตกขนานไปกับพื้นดินปลายงอนขึ้น ลักษณะการแตกแง่งเป็นแขนงแบบนิ้วมือ แง่งอันแรกจะเจริญและแตกแง่งย่อยๆ ต่อกันไป เหง้าแง่งเมื่อยังอ่อนมีสีของเหง้าแง่งและสีเนื้อ ภายในเปลี่ยนแปลงไปตามอายุที่มากขึ้น คือจากสีขาวอมเหลือง จนถึงสีเหลืองอ่อน แง่งที่แก่จัดจะมีสีน้ำตาลอ่อน มีข้อปล้องที่สั้นและขยายใหญ่ขึ้น เนื้อในสีเหลืองมีเส้นใยปานกลาง สามารถดำรงชีวิตข้ามฤดู ซึ่งต่างจากลำต้นเหนือดินหรือ ลำต้นเทียมที่มีอายุได้เพียงฤดูเดียวหรือ

ประมาณ 8 เดือน เจริญตั้งตรงขึ้นมาจากตาที่ปรากฏอยู่บนแง่งของขิง ประกอบด้วยกาบใบยาว เรียงสลับซ้อนทับกันแน่น ที่ปลายกาบมีลิ้นใบประกบชิดลำต้นและเชื่อมต่อกับใบ มีความสูงถึงปลายใบ 40 - 100 ซม. ใบมีลักษณะเป็นใบเดี่ยวเรียงสลับเป็นแถวคล้ายขนนก โคนใบสอบแคมและจะเป็นกาบหุ้มลำต้นเทียม แผ่นใบรูปหอกเกลี้ยง สีเขียวเข้ม ยาวประมาณ 15 - 17 ซม. และกว้างประมาณ 1.8 – 3 ซม. หลังใบสีเขียวหม่นห่อจีบเป็นรูปร่างน้ำ ปลายใบสอบเรียวแหลม ขอบใบเรียบ ดอกเกิดจากยอดที่ไม่มีใบหรือเกิดแยกกับลำต้นแก่เป็นช่อ มีก้านช่อยาวประมาณ 15 – 25 ซม. ส่วนของช่อดอกจะเป็นรูปกระบองโบราณยาวประมาณ 5 – 7 ซม. ลักษณะดอกเป็นช่อเชิงลดรูปกระบองโบราณมีเกล็ดหรือกลีบเลี้ยงสีเขียวเล็กๆ เรียงซ้อนสลับกันแน่น ดอกย่อยมีกลีบสีขาวเหลืองเปิดเป็นปากภายในมีกระสีแดงจะแซมออกมาตามเกล็ดนั้น ปกติขิงเป็นพืชที่ไม่ค่อยออกดอกหรือติดเมล็ด มีผลลักษณะกลม แข็ง โต มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. ผลเป็นผลแห้งมี 3 พู ซึ่งโดยปกติมักไม่ค่อยพบผล เป็นพืชที่เจริญได้ดีในร่มเงารำไร จนถึงกลางแจ้งที่มีความชื้นและอุณหภูมิสูงพอควร พบได้ทั่วไป เพราะเป็นพืชปลูกเลี้ยงหรือปลูกเป็นการค้า ขยายพันธุ์โดยใช้เหง้าแก่ หั่นเป็นท่อนๆ ละ 2 – 3 ตา ขิงสามารถปลูกได้ดีตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนกระทั่งความสูงประมาณ 1,500 เมตร ในดินร่วนปนทรายหรือดินเหนียวปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ชอบอากาศชื้นและมีอุณหภูมิสูงพอสมควร ต้องการน้ำมาก ต้องการน้ำฝนเฉลี่ยปีละ 800 – 1,000 มิลลิเมตร ไม่ชอบในที่ลุ่มและมีน้ำขังเพราะจะทำให้เหง้าเน่าง่าย ไม่ต้องการแสงแดดโดยตรง เพราะจะทำให้ไม่งอก จึงต้องใช้วัสดุพรางให้มีแสงประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ถ้าฝนมากแฉะให้รีบเปิดวัสดุพรางแสงออกเพื่อให้แปลงได้รับแสงแดดเต็มที่จะช่วยลดปัญหาโรคเน่าของขิงได้ แหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย เพชรบูรณ์ อุทัยธานี ตาก กาญจนบรี เพชรบุรี ผลผลิตส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 70 เก็บเกี่ยวในรูปของขิงอ่อน นำมาทำขิงดองเพื่อการส่งออก ร้อยละ 20 บริโภคหรือส่งออกในรูปขิงแก่ และใช้ทำพันธุ์ ส่วนที่เหลือร้อยละ 10 ใช้บริโภคสด (กรมวิชาการเกษตร, 2550)

ภาพที่ 4 ลักษณะของเหง้าขิง

2.1.2 พันธุ์ขิงที่นิยมปลูกในประเทศไทย มี 2 ประเภท

2.1.2.1 ขิงใหญ่ หรือขิงหยวกหรือขิงขาว ลักษณะแง่งใหญ่ ข้อห่าง เนื้อละเอียด มีเสี้ยนน้อยมาก รสไม่เผ็ดจัด เมื่อลอกเปลือกออกเนื้อในไม่มีสีเหลืองเรื่อๆ ตาข้อที่ปรากฏบนแง่งมีลักษณะกลมมนปลายใบป้านและมีความสูงมากกว่าขิงเล็ก เหมาะสำหรับรับประทานเป็นขิงอ่อนหรือขิงดอง

2.1.2.2 ขิงเล็กหรือขิงเผ็ด ลักษณะเป็นแง่งเล็ก สั้น ข้อถี่ เนื้อมีเสี้ยนมาก และรสค่อนข้างเผ็ด เมื่อลอกเปลือกออกแล้วมีสีน้ำเงินปนเขียว ตาบนแง่งมีลักษณะแหลม ปลายใบแหลม การแตกกอดี นิยมใช้ทำยาสมุนไพร และทำขิงแห้งเพราะให้น้ำหนักดีกว่าขิงหยวก แต่ไม่นิยมปลูกในลักษณะขิงอ่อนเพื่อส่งโรงงานแปรรูป

2.1.3 การปลูก

ปลูกโดยใช้เหง้า ขิงที่ใช้ทำพันธุ์ควรเป็นขิงแก่อายุ 10 – 12 เดือน การเก็บท่อนพันธุ์ควรนำไปผึ่งในที่ร่มแห้งอากาศถ่ายเทได้สะดวก ก่อนปลูกหั่นท่อนพันธุ์ให้มีตาประมาณ 2 – 3 ตา แล้วนำไปแช่ในน้ำยาป้องกันโรครากเน่าและเชื้อราประมาณ 10 นาที แล้วนำไปผึ่งให้แห้งอีกทีก่อนนำไปปลูก การปลูกใช้วิธีการยกร่องปลูกเพื่อให้มีการระบายน้ำดี ระยะห่างระหว่างร่อง ประมาณ 50 – 70 ซม. หลุมละ 1 ท่อน ระยะระหว่างหลุม 25 – 35 ซม

2.1.4 ฤดูปลูกขิง ปกติมี 2 ฤดู

2.1.4.1 ฤดูปลูกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม ซึ่งจะเก็บขิงอ่อน (อายุ 3 เดือน) ได้ประมาณเดือน กรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม หรือถ้าไม่เก็บขิงอ่อนจะเก็บไว้เป็นขิงแก่ก็สามารถเก็บได้ในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม

2.1.4.2 ฤดูปลูกระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม จะเก็บขิงอ่อนประมาณเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม หรือจะทิ้งไว้เป็นขิงแก่ก็จะไปเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ (กรมวิชาการเกษตร, 2550)

2.1.5 สารสำคัญในสมุนไพร

สารสำคัญในสมุนไพร เป็นสารประกอบที่บ่งบอกความเฉพาะตัวของสมุนไพรได้เป็นอย่างดี เป็นสารที่ก่อให้เกิดฤทธิ์ ยกตัวอย่างเช่น เคอร์คิวมินอยด์ (Curcuminoids) ในขมิ้นชัน (*curcuma longa* L.) โดยประกอบด้วย Curcumin หรือ diferuloyl-methanede-methoxycurcumin และ bisdemethaxy-curcumin ซึ่งเป็นน้ำมันหอมระเหยที่มีกลิ่นเฉพาะ มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราหลายชนิด สามารถนำมาใช้ทาผิวที่มีผดผื่นคันและยังช่วยบำรุงผิว ฆ่าเชื้อที่ทำให้

เกิดโรคผิวหนังบางชนิดได้ด้วย นอกจากนี้ยังสามารถลดปัญหาการสะสมของสารเคมีที่อาจกลายเป็นพิษในร่างกายได้ (วิภาวรรณ และ คณะ,2563)

2.1.6 สารสำคัญที่มีอยู่ในขิง

สารสำคัญในสารสกัดขิงมีมากกว่า 50 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นสารกลุ่ม monoterpenoids เช่น β-phellandrene, (+) - camphene, cineole, geraniol, curcumene, citral, terpineol, borneol และ กลุ่ม sesquiterpenoids ได้แก่ α-zingiberene, β-sesquiphellandrene, β-bisabolene, α-farnesene, ar-curcumene, zingiberol สารที่ทำให้ขิง มีกลิ่นฉุนคือสาร phenolics ในกลุ่ม gingerols ที่พบมากที่สุดคือ 6-gingerol เมื่อทำให้ขิงแห้งสารเหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงเป็นสารที่ไม่มีกลิ่น ปัจจุบันมีการนำขิงมาผลิตเครื่องสำอาง เช่น แชมพู โลชั่นทาผิว และอื่นๆโดยมีการศึกษาพบว่าขิงช่วยให้ผมงอกเร็ว กระตุ้นเลือดมาเลี้ยงหนังศีรษะ ช่วยให้รากผมแข็งแรง และมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดรังแค พบว่าการใช้ขิงร่วมกับสารพาราเบนในเครื่องสำอางลดการทำลายเม็ดเลือดแดงจากฤทธิ์ของพาราเบนได้ สารเหล่านี้สามารถยับยั้งการเจริญเชื้อแบคทีเรียได้ดี ได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* และ *Listeria monocytogenes* (วทันยา ลิมปพะยอม และ ณัฏฐา เลาหกุลจิตต์, 2557)

2.1.7 การเตรียมสมุนไพรไทยสำหรับการนำไปใช้ในเครื่องสำอางและยา

การเตรียมสมุนไพรเพื่อนำไปใช้ในงานด้านเครื่องสำอางและยา จำเป็นต้องทราบถึงกลุ่มของสมุนไพร เพื่อจะสามารถเลือกใช้งานได้อย่างถูกต้อง โดยสมุนไพรสามารถจำแนกตามรูปแบบการนำไปใช้งานได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตัวอย่างสารสำคัญที่พบในสมุนไพรไทย (วิภาวรรณและคณะ,2562)

สมุนไพรไทย	สารสำคัญ	ฤทธิ์ของสาระสำคัญ
ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.)	curcuminoids	ต้านสารอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา
บัวบก (*Centella asiatica* L.)	medecassic acid, asiatic-acid, madecassoside, asiaticoside	สมานแผล ทำให้แผลหายเร็ว ฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุให้เกิดหนอง ฆ่าเชื้อรา และลดการอักเสบ
แตงกวา (*Cucumis sativus* L.)	Cystin, methionine, amino acids, vitamin A	ทำให้ผิวหนังมีความยืดหยุ่น เพิ่มความชุ่มชื่นป้องกันและลดริ้วรอย
ขิง (Zingiber officinale Ros-coe)	6-, 8-, and 10-gingerols and 6-, 8-, and 10-shogaols	ต้านสารอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบและยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย
มะเฟือง (*Averrhoa carambola* L.)	Vitamin C, oxalic acid	ต้านสารอนุมูลอิสระ
มังคุด (*Garcinia mangostana* L.)	Tannins, flavonoids, xanthones (mangostin)	ต้านสารอนุมูลอิสระ ต่อต้านแบคทีเรียที่ทำให้เกิดสิว ลดการอักเสบ
ฟักข้าว (Momordica cochin-chinensis (Lour.) Spreng)	Carotenoids, lycopene, beta-carotene, vitamin E	ต้านสารอนุมูลอิสระ ต้านสารก่อมะเร็ง
ทับทิม (Punica granatum L.)	Phytochemicals, principally polyphenolic flavonols, ellagitannins	ลดน้ำตาลในเลือด ลดความดันโลหิตสูง ยับยั้งแบคทีเรีย เชื้อรา ยีสต์ขับพยาธิขับปัสสาวะ ป้องกันฟันผุ และมีฤทธิ์ในการควบคุมกำเนิด
ว่านหางจระเข้ (Aloe vera L. Burm.f.)	Anthraquinones anthrones, vitamins C, A, E, B, beta-carotene, amino acids	ต้านสารอนุมูลอิสระ รักษาบาดแผลรักษาแผลไหม้และป้องกันการระคายเคือง และให้ความชุ่มชื่น
สาบเสือ (*Eupatorium odoratum* L.)	Phenolics, flavonoids, tannins, saponins	ต้านสารอนุมูลอิสระ และห้ามเลือด
อัญชัน (*Clitoria tematea* L.)	Genistein, adenosine, afzelin, anthocyanin, flavonoid	ต้านสารอนุมูลอิสระ ลดการอักเสบ มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันในไขมัน

2.1.8 การเตรียมสมุนไพรแบบผงแห้ง

การเตรียมสมุนไพร สามารถเตรียมได้ทั้งแบบผงแห้งและแบบสกัด โดยวิธีการเตรียมแบบผงแห้ง ขั้นตอนการสกัดแบบผงแห้ง ทำได้โดยนำพืชสมุนไพรสดมาล้างน้ำให้สะอาด โดยเฉพาะส่วนที่ขุดจากดิน เช่นเหง้า หรือราก ต้องล้างดินออกให้หมด จากนั้นทำให้แห้ง เนื่องจากสมุนไพรที่มีความชื้นมากเกินไปจะทำให้เกิดเชื้อราและแบคทีเรียได้ สมุนไพรจำพวกรากหรือลำต้นใต้ดิน เปลือกไม้ เนื้อไม้ หรือผล ควรหั่นหรือฝานเป็นชิ้นให้บางก่อนทำให้แห้ง ซึ่งจะทำให้สมุนไพรแห้งง่ายขึ้น สำหรับการทำให้แห้งมีหลายวิธี เช่น การตากแดด การตากลม การอบ โดยใช้ความร้อนซึ่งอาจทำให้ตู้อบหรือโรงอบขนาดใหญ่ขึ้นอยู่กับปริมาณวัตถุดิบ โดยอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารออกฤทธิ์ว่าทนความร้อนได้มากหรือน้อยเพียงใด ซึ่งอุณหภูมิการอบสมุนไพรให้เหมาะสมกับส่วนของสมุนไพรที่นำมาใช้มีดังนี้

1). ดอก ใบ และพืชล้มลุก ควรใช้อุณหภูมิไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส

2). เปลือก ราก และกิ่ง ควรใช้อุณหภูมิไม่เกิน 65 องศาเซลเซียส

3). แก่น ผล และเมล็ด ควรใช้อุณหภูมิไม่เกิน 80 องศาเซลเซียส

4). สมุนไพรที่มีสารระเหยง่าย ควรใช้อุณหภูมิไม่เกิน 45 องศาเซลเซียส

5). สมุนไพรที่มีไกลโคไซด์และอัลคาลอยด์ ควรใช้อุณหภูมิไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส

หลักจากอบสมุนไพรจนแห้งแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การนำมาบดให้เป็นผง ซึ่งการลดขนาดอนุภาคเป็นการเพิ่มสัมผัสกันได้ดี เครื่องมือที่ใช้บดมีหลายชนิด เช่น ครกหิน ครกบดยา หรือเครื่องบด หลังจากผ่านกระบวนการบดแล้วให้นำไปผ่านตะแกรงร่อน เพื่อให้ขนาดผงมีความละเอียดสม่ำเสมอ เมื่อพืชสมุนไพรผ่านการบดเป็นผงแล้วจะเข้าสู่ขั้นตอนสุดท้ายนั่นคือ ขั้นตอนการเก็บรักษา การเก็บวัตถุดิบพืชสมุนไพรควรเก็บในภาชนะปิดภายใต้สภาวะอากาศแห้ง เช่น ถุงพลาสติกที่มีการปิดมิดชิด สามารถป้องกันความชื้น ป้องกันการเข้าทำลายของแมลงเชื้อราและแบคทีเรียได้

2.1.9 การเตรียมสมุนไพรแบบสกัด

สำหรับการเตรียมสมุนไพรแบบสารสกัด ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1. เตรียมสมุนไพรแบบผง (Plant Material Preparation)

2. สกัด (Extraction) ด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสมโดยจำเป็นต้องทราบถึงความมีขั้วของสารสำคัญเพื่อที่จะสามารถเลือกตัวทำละลาย และวิธีการสกัดได้อย่างเหมาะสม

3. ทำให้เข้มข้น (Concentration) ด้วยการระเหยด้วยเครื่องกลั่นระเหยด้วย

เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary-evaporation) หรือ การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dehydration หรือ Lyophilization)

4. แยกสารสำคัญ (Separation) เพื่อให้ได้สารสำคัญที่ต้องการมีความบริสุทธิ์

มากขึ้น

5. วิเคราะห์สารสำคัญ (Identification) ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ ยกตัวอย่างเช่น

Thin-Layer Chromatography (TLC), High Performance Liquid Chromatography (HPLC), Infrared (IR), UV-Visible Spectrophotometric, Mass Spectrometry (MS),Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy (NMR) เป็นต้น

2.1.10 การต้ม

การสกัดโดยการต้ม เหมาะกับสารสำคัญที่สามารถละลายน้ำและทนต่อความร้อนได้เป็นอย่างดี ส่วนใหญ่เป็นพืชสมุนไพรจำพวกเปลือกไม้ รากไม้ เมล็ดหรือผลของพืชสมุนไพร โดยสมุนไพรที่นำมาต้ม สามารถนำไปใช้งานได้ทันที สำหรับข้อเสียของการสกัดโดยการต้ม คือสารสำคัญไม่สามารถเก็บไว้นาน เนื่องจากจะเกิดการเน่าเสีย การสกัดสารสำคัญมีหลายวิธี เช่น การต้ม (Decoction) การคั้นน้ำสด (Juice Extraction) การสกัดเชิงกล (Mechanical Extraction) การกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam Distillation) และการสกัดด้วยตัวทำละลาย (Solvent Extraction) การสกัดด้วยตัวทำละลายแบ่งออกเป็น การสกัดแบบชง (Percolation) การสกัดแบบต่อเนื่อง (Soxhlet Extraction) และการหมัก (Maceration) สำหรับขั้นตอนการสกัดโดยการต้มนั้น ทำได้โดยชั่งสมุนไพรสดหรือแห้ง ลดขนาดสมุนไพรให้มีขนาดเล็กพอประมาณแต่ห้ามบดละเอียด จากนั้นใส่สมุนไพรลงในหม้อต้มน้ำที่อัตราส่วนโดยการต้มจะใช้เวลาประมาณ 45 นาที ถึง 1 ชั่วโมงเมื่อต้มเสร็จทิ้งไว้ให้เย็น หลังจากนั้นทำการกรองเอากากออก

2.1.11 การสกัดเชิงกล

การสกัดเชิงกลเป็นวิธีที่ใช้แยกน้ำมันออกจากส่วนต่างๆของพืช เช่น เมล็ด หัว ใบ ดอก ผล และเปลือก เหมาะกับพืชที่มีปริมาณน้ำมันสูง วิธีนี้ใช้หลักการ การเปลี่ยนปริมาตรของวัตถุดิบที่เคลื่อนที่ไปตามร่องเกลียวของเครื่องมือบีบอัด โดยใช้แรงเสียดทานและความดันอย่างต่อเนื่องจากสกรูไดรฟ์ (Screw Drive) เพื่อเคลื่อนย้ายและบีบอัดวัตถุดิบซึ่งแรงการอัดจะเกิดขึ้นระหว่างเกลียวกับผนังกระบอก แรงอัดที่ให้แก่เนื้อเยื่อของเมล็ดพืชจะทำให้ผนังเซลล์แตกบีบเอาน้ำมันแยกออกมา น้ำมันที่ได้

จะไหลผ่านช่องตะแกรง สามารถนำเอาไปใช้ได้เลยไม่ต้องผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ ส่วนกากจะถูกลำเลียงออกทางท้ายเครื่อง โดยสกัดเย็นและการสกัดร้อน สำหรับการสกัดเย็น เป็นการแยกส่วนของน้ำมันโดยบีบอัดที่อุณหภูมิปกติ ซึ่งพืชที่นำมาสกัดเย็นจะต้องไม่ผ่านความร้อนหรือสารเคมีมาก่อน ในขณะที่การสกัดร้อนเป็นกรรมวิธีที่ให้ความร้อนหรือสารเคมีก่อน ในขณะที่การสกัดร้อนเป็นกรรมวิธีที่ให้ความร้อนทำให้น้ำมันเกิดการละลายตัวออกมา ข้อดีของการสกัดเชิงกล คือ ต้นทุนต่ำ กรรมวิธีไม่ยุ่งยาก และสามารถทำเป็นอุตสาหกรรมภายในครัวเรือนได้แต่มีข้อเสีย คือ สารสกัดที่ได้อาจมีสิ่งเจือปนที่ติดต่อมากับวัตถุดิบ (วิภาวรรณและคณะ,2562)

2.2 จุลินทรีย์

เชื้อจุลชีพหรือจุลินทรีย์ เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กที่ประกอบด้วยเซลล์เดียว หรือ หลายเซลล์ มีรูปร่างเหมือนกัน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของเซลล์เพื่อทำหน้าที่เฉพาะเหมือนในสิ่งมีชีวิตชั้นสูง จุลชีพ แบ่งตามประเภทของเซลล์จะแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ พวกโปรคารีโอตซึ่งเป็นเซลล์ที่นิวเคลียสไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ได้แก่ แบคทีเรียและสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและอีกกลุ่มคือพวกยูคารีโอต ซึ่งเป็นเซลล์ที่นิวเคลียสมีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ได้แก่ เชื้อรา โปรโตซัวและสาหร่ายต่างๆ ยกเว้นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน จุลชีพเป็นสิ่งมีชีวิตเล็กๆที่เกี่ยวข้องกับคนได้ในลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. Pathogenic microorganism เป็นเชื้อก่อโรคในคน สัตว์ พืชโดยจะได้ประโยชน์จาก โฮสต์และยังทำลายโฮสต์ ซึ่งจะมีผลต่อการทำงานตามปกติของร่างกายทำให้เกิดโรคขึ้น จุลชีพเหล่านี้ ต้องมีปัจจัยช่วยให้เชื้อทำอันตรายต่อโฮสต์ได้ เช่น การเกาะติดที่ผิวเซลล์โฮสต์ ความสามารถในการ เข้าสู่เซลล์ สารพิษหรือเอนไซม์ที่ทำให้เชื้อมีความรุนแรงในการเกิดโรค เป็นต้น

2. Non pathogenic microorganism เป็นเชื้อประจำถิ่น สามารถพบได้ทั่วไปตามผิวหนังและภายใน ร่างกายของคนที่สุขภาพดี ร่างกายมีแบคทีเรียที่เป็นเชื้อประจำถิ่นอยู่ เช่น ที่ผิวหนังมีเชื้อ *S.epidermidis* ในช่อง ปากมีเชื้อ Streptococci , Hemophilus ในลำไส้มี *E.coli* ในระบบทางเดินปัสสาวะและอวัยวะสืบพันธุ์ ก็มีเชื้อ Lactobacillus, Staphylococcus แต่บางครั้งเชื้อประจำถิ่นทำให้เกิดโรคได้ เช่น *E.coli* เป็นเชื้อประจำถิ่นในลำไส้ของคนแต่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะและท้องร่วงได้ นอกจากนี้เชื้อบางชนิดยังฉวยโอกาสก่อโรคในคนที่ภูมิคุ้มกันผิดปกติ เช่น *Pseudomonas sp.*

3. Opportunistic microorganism เป็นเชื้อฉวยโอกาสมีทั้งแบคทีเรียและเชื้อรา ซึ่งปกติไม่ทำให้เกิดโรคในคนที่มีสุขภาพปกติ แต่ทำให้เกิดโรคในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องเป็น "โอกาส" ให้เชื้อฉวยโอกาสเข้าก่อโรคได้เช่นเชื้อราในช่องปาก ได้แก่ *C.albican* ที่พบในผู้ป่วยที่มีระบบภูมิคุ้มกัน บกพร่อง

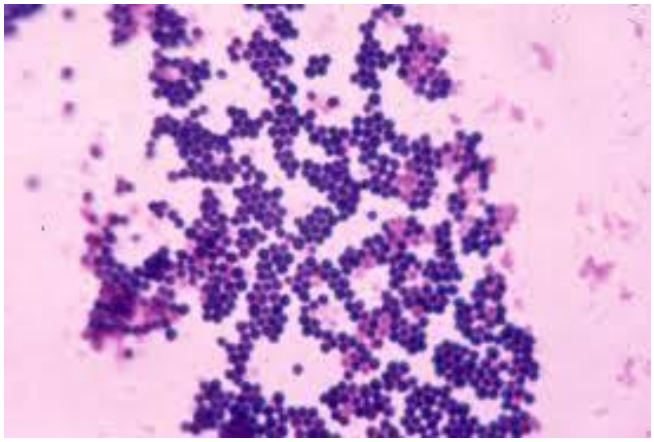
เป็นต้น เชื้อดังกล่าวก่อให้เกิดโรคต่างๆเมื่อเข้าสู่ร่างกาย บางชนิดก่อให้เกิดโรคเมื่อร่างกายมีระบบ ภูมิคุ้มกันบกพร่อง สำหรับจุลชีพก่อโรคที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มีดังนี้ (พรทิพ พิทยพรกุล, 2558)

2.2.1 เชื้อ *Staphylococcus aureus*

เชื้อในกลุ่ม Staphylococci เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมบวก พบได้ทั่วไปตามธรรมชาติ และจัดเป็นเชื้อประจำถิ่นของผิวหนังและเซลล์เยื่อบุต่างๆ ในร่างกายของคนและสัตว์ และก่อโรคในมนุษย์ที่สำคัญหลายชนิด เช่น การติดเชื้อที่ผิวหนัง บาดแผล ฝี เยื่อหุ้มสมองอักเสบ การติดเชื้อในกระแสเลือด โดยเชื้อมีความสำคัญในการก่อโรคในมนุษย์มากที่สุด คือ *S. aureus* และ *S. epidermidis* และนอกจากนี้ยังพบอุบัติการณ์ของการติดเชื้อในกลุ่ม CoNS ที่เพิ่มสูงขึ้น เช่น *S. lugdunensis*, *S. epidermidis* และ *S. heamolyticus* เป็นต้น โดยปกติเชื้อ *S. aureus* อาศัยตามร่างกายของคนสัตว์ และไม่ทำให้เกิดโรค (colonization) โดยสามารถพบเชื้อ *S. aureus* ตามร่างกายของผู้ใหญ่และเด็กที่แข็งแรง ได้ถึงร้อยละ 30 และ 50 เชื้ออาศัยอยู่ในช่องโพรงจมูกด้านหน้า และอาจพบได้ในบริเวณรักแร้ ขาหนีบ รอบอวัยวะเพศหญิง รอบรูทวาร และบางครั้งอาจปนเปื้อนเชื้อที่ผิวหนังโดยเฉพาะที่มือ การที่เชื้อชนิดนี้สามารถอาศัยในคนได้โดยไม่ก่อโรค (colonization) นี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ เชื้อที่ดื้อยายังคงอยู่ และสามารถแพร่ระบาดโดยเฉพาะเชื้อ MRSA

2.2.2 สัณฐานและสรีรวิทยา

เชื้อ Staphylococci เป็นแบคทีเรียที่สามารถเจริญได้ดีในสภาวะที่มีและไม่มี ก๊าซออกซิเจน (facultative anaerobes) มีลักษณะโคโลนีกลม ขอบเรียบ นูน ทึบแสง มีสีต่างๆ เช่น สีขาว สีครีม เหลือง ส้ม ขึ้นอยู่กับชนิดของแคโรทีนอยด์ (carotenoids) ในผนังเซลล์ รวมถึง อุณหภูมิ อาหารเลี้ยงเชื้อ และสภาวะในการเจริญของเชื้อ จะเห็นสีของโคโลนีชัดเจนขึ้นภายหลังการ บ่มเพาะเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องในอาหารที่มี acetate หรือ glycerol ตัวเชื้อมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7-1.2 ไมครอน (μm) มีผนังเซลล์เป็นชนิดแกรมบวก (gram positive cell wall) (ภาพที่ 6) เรียงตัวเป็นกลุ่ม (cluster) คล้ายพวงองุ่น บางครั้งอยู่ต่อกันเป็นสายสั้นๆ โดยมากไม่เกิน 4 เซลล์ เนื่องจากสามารถเจริญแบ่งตัวได้ทั้ง 3 ระนาบ ปัจจุบันเชื้อในสกุลนี้มีสมาชิกมากกว่า 40 สปีชีส์



ภาพที่ 6 ลักษณะของเชื้อ *S. aureus* จากการย้อมสี (ที่มา ยุทธนา, 2555)

2.2.3 การเกิดโรคเนื่องจากเชื้อ Staphylococci (pathogenesis of staphylococcal diseases)

S. aureus เป็นเชื้อแบคทีเรียสปีชีส์หนึ่งในสกุล Staphylococcus ที่พบ การก่อโรคได้บ่อยที่สุด ทั้งการติดเชื้อในโรงพยาบาล และการติดเชื้อจากชุมชน และเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตที่พบได้บ่อย โดยเชื้อ *S. aureus* สามารถก่อโรคได้ ทั้งที่เกิดจากตัวเชื้อที่มีความรุนแรงเข้าสู่ร่างกายและก่อโรค และยังเกิดจากสารพิษ ที่เชื้อสร้างขึ้น (toxin-mediated) และปล่อยออกมา ภายในร่างกายของผู้ติดเชื้อ หรือจากการได้รับสารพิษที่เชื้อสร้างขึ้น เช่น การกินอาหารที่มีสารพิษของเชื้อ แล้วสารพิษดังกล่าวส่งผลกระทบอย่างรุนแรงทั่วร่างกายหรือเกิดขึ้นเฉพาะที่ นอกจากนี้ ยังมีรายงานการพบอัตราการเพิ่มขึ้นของการติดเชื้อในกลุ่ม CoNS ซึ่งโดยทั่วไปมักพบเป็นเชื้อ ประจำถิ่นที่อยู่บริเวณเยื่อบุต่างๆ หรืออยู่ในบาดแผล หรืออยู่บนอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ เช่น ผ้าอนามัยแบบสอด ห่วงคุมกำเนิด และอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใส่คาไว้ในร่างกาย เช่น สายสวนหลอดเลือด สายสวนปัสสาวะ โดยแบ่งการก่อโรคที่เกิดจากเชื้อ Staphylococci การติดเชื้อในตำแหน่งที่อยู่ตื้น ได้แก่ การติดเชื้อที่ผิวหนังและชั้นใต้ผิวหนัง ต่อมน้ำเหลือง ต่อมน้ำลายพาโรติด การติดเชื้อที่แผลบริเวณผิวหนัง เป็นต้น โดยจะเกิด การอักเสบเฉพาะที่ ได้แก่ อาการปวด บวมแดงร้อน ส่วนใหญ่ไม่มีไข้ และไม่มีภาวะแทรกซ้อน แต่บางรายอาจมีการอักเสบเป็นวงกว้าง และส่งผลให้มีอาการไข้ได้ เช่น เซลล์เนื้อเยื่อ อักเสบ (cellulitis) หรือกล้ามเนื้ออักเสบเป็นหนอง (pyomyositis) หรือบางครั้งมีลักษณะ เป็นฝีหนอง หรือมีลักษณะอักเสบที่รุนแรง มีอาการปวด

แผลมาก ร่วมกับมีการทำลาย ของเนื้อเยื่อ และมีการติดเชื้อที่สามารถสร้างสารพิษได้ จึงทำให้เกิดภาวะช็อกตามมา การติดเชื้อรุกล้ำเข้าสู่ร่างกาย (Invasive infections) โดยเริ่มจากเชื้อ *S. aureus* เข้าไปยังบริเวณที่มีการฉีกขาดของหลอดเลือดที่มีเกล็ดเลือดมารวมตัวกัน โดยผ่านกลไก ที่เป็นสื่อกลางของโมเลกุลของเชื้อที่ช่วยในการยึดกับผิวเซลล์ของโฮสต์ (microbial surface components recognizing adhesive matrix molecules; MSCRAMM) หรืออีกวิธีหนึ่ง คือ การยึดติดกับเซลล์เยื่อบุภายในโดยตรงผ่านตัวรับ (receptor) และอาจมีตัวรับร่วม (ligand) ที่มีส่วนประกอบของซีรัมของโฮสต์ เช่น fibrinogen หลังจากที่เชื้อถูกจับกินโดย endothelial cells ในขบวนการ phagocytosis แล้วทำให้เกิดการติดเชื้อได้ โดยแบคทีเรีย (ศิริลักษณ์ ธีระภูธร, 2561)

2.3 ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

เครื่องสำอางตามที่บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2558 หมายถึงวัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ทา ถู นวด โรย พ่น หยอด ใส่ อบ หรือกระทำด้วยวิธีอื่นใดกับส่วนภายนอกของ ร่างกายมนุษย์ และให้หมายความรวมถึง การใช้กับฟัน และ เยื่อบุในช่องปาก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อความสะอาด ความสวยงาม หรือเปลี่ยนแปลงลักษณะที่ปรากฏ หรือระงับกลิ่นกาย หรือปกป้อง ดูแลส่วนต่างๆ นั้นให้อยู่ในสภาพดี และรวมตลอดทั้งเครื่องประทินต่างๆ สำหรับผิวด้วย แต่ไม่ รวมถึงเครื่องประดับและเครื่องแต่งตัวเป็นอุปกรณ์ภายนอกร่างกาย

2.3.1 ประเภทเครื่องสำอาง

เครื่องสำอางนับเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพที่ผู้บริโภคใช้เป็นประจำตลอดทั้งวัน ในโอกาสต่างๆ ทำให้เครื่องสำอางมีมากมาย หลากหลายประเภท เพื่อประโยชน์แก่ผู้บริโภคสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจึงได้มีการประเมินความปลอดภัยของผลิตของผลิตภัณฑ์เครื่องอาง และแบ่งเครื่องสำอาง ตามความเสี่ยงในด้านความปลอดภัยออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1 เครื่องสำอางควบคุมพิเศษเครื่องสำอางกลุ่มนี้มีโอกาสก่อให้เกิดอันตรายได้มากที่สุด จึงได้รับการกำกับดูแลเข้มงวดที่สุด ที่ฉลากผลิตภัณฑ์จะต้องแสดงเลขทะเบียนเครื่องสำอาง ได้แก่ ยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปาก น้ำยาดัดย ยืดผม ย้อมผม ฟอกสีผม เป็นต้น

2 เครื่องสำอางควบคุม เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสก่อให้เกิดอัตรายได้บ้างแต่น้อยกว่ากลุ่มแรก ฉลากต้องแสดงข้อความ “เครื่องสำอางควบคุม” ได้แก่ ผ้าอนามัย ผ้าเย็น แป้งฝุ่นโรยตัว แป้งน้ำ เครื่องสำอางป้องกันแดด เครื่องสำอางขจัดรังแค เป็นต้น

3 เครื่องสำอางทั่วไป เครื่องสำอางกลุ่มนี้โอกาสเกิดอันตรายน้อยกว่าสองกลุ่มแรก เป็นเครื่องสำอางที่ไม่มีส่วนผสมของสารควบคุมพิเศษ หรือสารควบคุม เช่น ครีมนวดผม แชมพูสระผม

ที่ไม่ผสมสารขจัดรังแค โลชั่น ครีมบำรุงผิว อายแชโดว์ ลิปสติก ครีมรองพื้น สบู่ เครื่องสำอางระงับกลิ่นกาย เป็นต้น

เครื่องสำอางที่ผลิตได้สามารถแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. ประเภทเสริมความงาม (Make up) เป็นเครื่องสำอางที่ใช้แต่งเติมสีสันต่างๆเพื่อเสริมความงาม ได้แก่แป้งแต่งหน้าลิปสติกอายเชโดว์มาสคาร่าและยาทาเล็บ เป็นต้น

2. ประเภทบำรุงรักษา (Skin care) เป็นเครื่องสำอางที่ใช้ทำความสะอาดและบำรุงรักษาผิวพรรณให้มีสุขภาพที่ดีขึ้น เช่น ผลิตภัณฑ์ล้างหน้า ครีม โลชั่นบำรุงผิว ผลิตภัณฑ์กันแดด เป็นต้น

3. ประเภทเครื่องหอม (Perfume) ได้แก่ หัวน้ำหอม และน้ำหอม (พรเทพ พิทยพรกุล, 2559)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มณฑล วิสุทธิ (2017) ได้ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดด้วยเอทานอล 95% จากส่วนต่างๆของพืชท้องถิ่นที่พบในจังหวัดนครราชสีมาจำนวน 58 ตัวอย่าง จากพืช 47 ชนิด ต่อเชื้อ *Staphylococcus aureus* ATCC25923 พบว่ามีสารสกัดพืช 16 ชนิดที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ และยังพบว่าขิงมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ การทดสอบในวิธี agar disc diffusion เท่ากับ 7.33 ± 0.58 mm และในวิธี MIC สารสกัดขิงสามารถยับยั้งได้เท่ากับ 1.25 mg/ml

Mozhgan et al. (2016) ศึกษาฤทธิ์ต้านจุลชีพของสารสกัดขิง (Zingiber officinale) และสารสกัดไฮโดรอัลโคลิก (Malva sylvestris) ต่อแบคทีเรียก่อโรค 4 ชนิด ได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *Methicillin resistant*, *Pseudomonas aeruginosa* และ *Listeria monocytogenesis* พบว่าสารสกัดขิงโดยสกัดด้วยเอทานอล 70% มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 4 ชนิดได้ โดยการทดสอบ agar disc diffusion โซนยับยั้งการเจริญเติบโตของสารสกัดขิงเท่ากับ 16, 9, 7 และ 8 mm การทดสอบด้วยวิธี MIC สามารถยับยั้งได้เท่ากับ 52, 52, 416 และ 52 µg/ml พบว่าสารสกัดใบแมงลักไม่สามายับยั้งเชื้อทั้ง 4 ชนิดได้

Suhad A. et al. (2012) ศึกษาสารสกัดจากรากขิง (Zingiber officinale) ในการ ต้านเชื้อแบคทีเรียต่อแบคทีเรียแกรมลบและแกรมบวกหลายชนิด (*Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *Streptococcus pyogenes* และ *Staphylococcus aureus*) โดยสามารสกัดที่นำมาทดสอบมีความเข้มข้นต่างกันคือ 0.1, 0.2, 0.3 และ 0.4 mg/ml พบว่าสารสกัดที่มีความเข้มข้นเท่ากับ 0.4

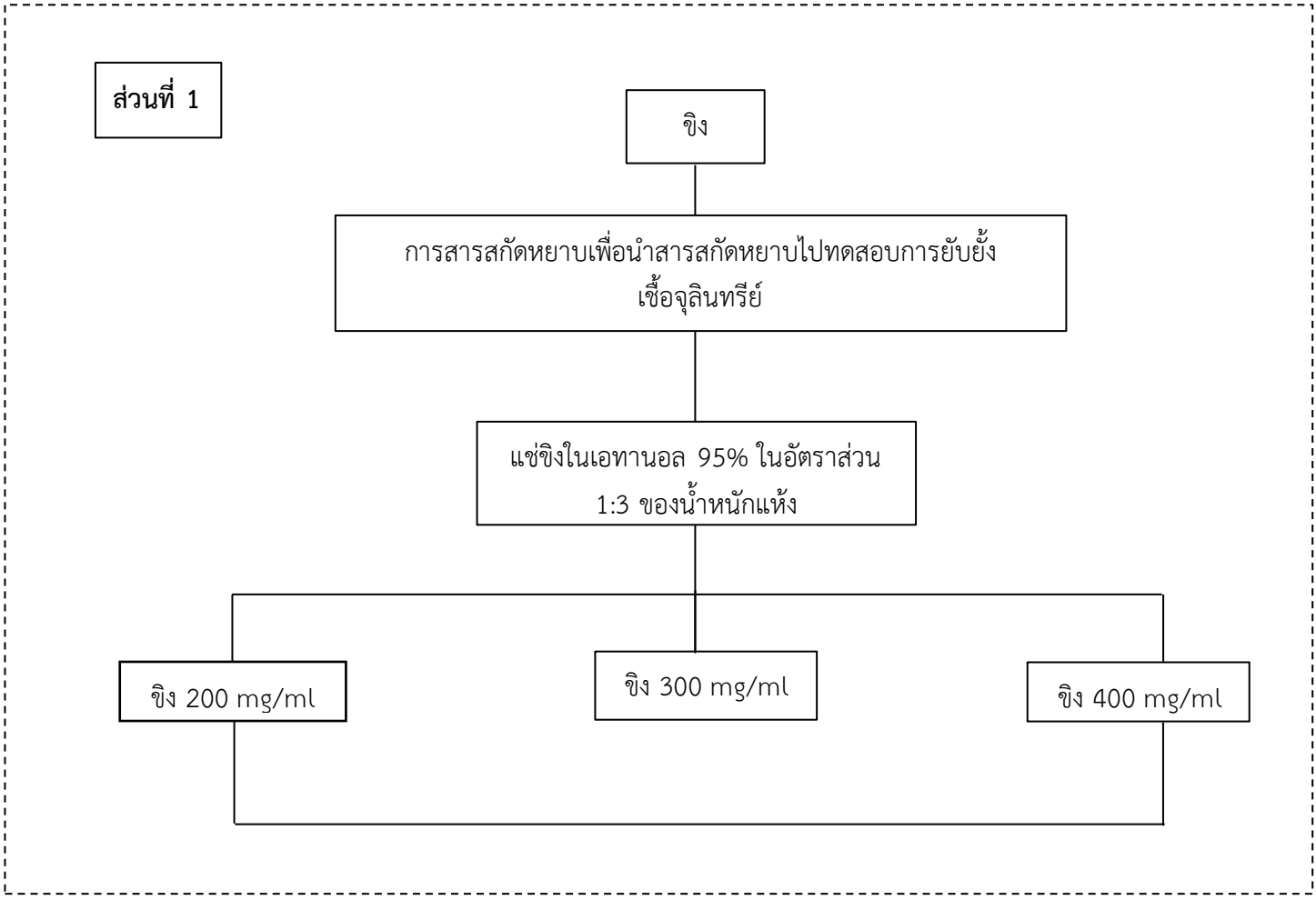
mg/ml มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ทุกชนิดได้ดีที่สุด โดยมีค่าโซนใสเท่ากับ 22, 24, 20 และ 24 mm ตามลำดับ

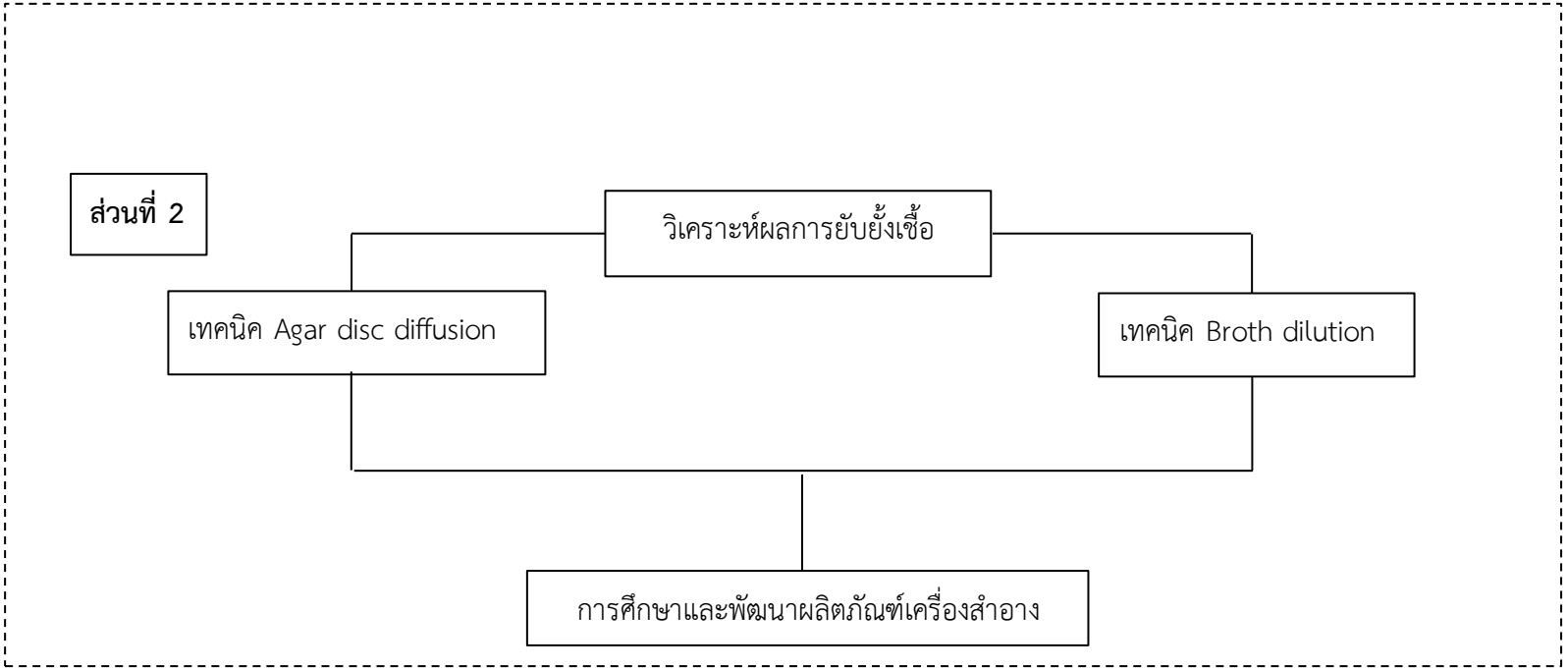
รองเดช ตั้งตระการพงษ์ (2556) ศึกษาการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* จากสารสกัดสมุนไพรวงศ์ Zingiberaceae ได้ทำการศึกษาทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์จากสารสกัดสมุนไพรวงศ์ Zingiberaceae ได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้น และกระชาย พบว่า กระชายสามารถยับยั้งเชื้อ *Streptococcus pyogenes* ได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ขมิ้น ขิง และข่า โดยมีโซนใสเท่ากับ 11.67 ± 0.58, 10.83 ± 0.76, 10.63 ± 0.58 และ 10.33 ± 0.36 mm ตามลำดับ

พรทิพ กันภัย (2558) การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อจุลชีพของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิงบางชนิดในเขตจังหวัดกาญจนบุรี โดยได้เก็บตัวอย่างมา 4 ชนิด ได้แก่ กระชายพาน ขิงเหลือง กระทือป่า และ กระชายแดง โดยทำวิธีการสกัดแยกน้ำมันหอมระเหย และวิธีการสกัดด้วยการแช่สารสกัด ได้แก่ เฮกเซน ไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซีเตตและเมทานอล ตามลำดับ นำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อจุลชีพที่เป็นเชื้อแบคทีเรีย 7 ชนิด ได้แก่ *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmanella typhimurium*, *Serratia marcescen* และเชื้อรา3ชนิด ได้แก่ *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae* พบว่าขิงเหลืองที่สกัดด้วย ไดคลอโรมีเทนสามารถยับยั้งเชื้อ *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* โดยมีโซนใสเท่ากับ 15.33 และ 12.66 mm ตามลำดับ พบว่าสารสกัดขิงเหลืองด้วย เฮกเซนสามารถยับยั้งเชื้อชนิดเดียวคือ *Staphylococcus aureus* โดยมีโซนใสเท่ากับ 11.33 mm กระชายพรานไม่สามารถยับยั้งเชื้อจุลลินทรีย์ได้ ผลการทดสอบพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกระชายพรานมีประสิทธิภาพในการต้านเชื้อดีที่สุด สามารถต้านเชื้อแบคทีเรีย 5ชนิด ได้แก่ *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, และ *Serratia marcescen* มีค่า MIC เท่ากับ 1.56, 3.12, 3.12, 1.56 และ 6.25 mg/ml ตามลำดับและมีค่า MBC เท่ากับ 3.12, 6.25, 6.25, 3.12 และ 12..50 mg/ml ตามลำดับและต้านเชื้อราได้ทั้ง 3ชนิดคือ *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae* มีค่า MIC เท่ากับ 1.56, 1.56และ0.39 mg/ml ตามลำดับ มีค่า MBC เท่ากับ3.12, 3.12และ 0.78 mg/mlตามลำดับ

3 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยศึกษาทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดผิวหนังอับเสบจากสารสกัดจากขิงพันธุ์ไทย เพื่อพัฒนานำสารสกัดไปทำเป็นเครื่องสำอางต่อไป โดยการศึกษาประกอบไปด้วย (1) ศึกษาวิธีการสกัดสารสำคัญจากขิง ที่มีเอทานอล 95% เป็นตัวทำละลาย โดยกำหนดความเข้มข้นของสารละลายต่อการยับยั้งเชื้อ ได้แก่ นำสารละลายที่ความเข้มข้นต่างๆ มาทำการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อ (2) ทำการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ 2 เทคนิคดังนี้ 1. เทคนิค Agar disc diffusion 2. เทคนิค Broth dilution (3) ศึกษาการนำสารสกัดมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ได้แก่ สบู่ ครีมทาผิว โดยขั้นตอนการศึกษา ดังภาพที่ 7





ภาพที่ 7 ผังการศึกษา

ส่วนที่ 1 การศึกษาวิธีการสกัดสารกลุ่ม Sesguiterpenes เพื่อยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์จากขิง

3.1 ขิงพันธุ์ไทย

แหล่งที่ซื้อขิงตลาดจังหวัดนครราชสีมา ขิงมีปริมาณสารสำคัญๆ มากมาย โดยสารที่พบมากที่สุดคือสารกลุ่ม Sesguiterpenes เช่น Zingiberene, farnesene, geranial, β-phellandrene, neral, bisabolene, α-curcumene, Camphene, citronellol สารเหล่านี้สามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ (วทันยา ลิมปพะยอม และ ณัฏฐา เลาหกุลจิตต์, 2557) นอกจากนี้ขิงช่วยเพิ่มความอ่อนนุ่มและให้ความชุ่มชื้นผิว (ดาว ดารัตน์, 2017) อีกทั้งขิงเป็นพืชสมุนไพรที่ใช้กันมาอย่าช้านาน หาง่าย ราคาถูก

3.2 วัสดุและอุปกรณ์และสารเคมี

3.2.1 วัสดุและอุปกรณ์

1. หม้อนึ่งความดันไอ (Autoclave)
2. ตู้อบลมร้อน (Hot air Oven)
3. เครื่องผสมสารละลาย (Vortex mixer)
4. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 และ 4 ตำแหน่ง
5. เครื่อง Spectrophotometer
6. ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)
7. ตู้บ่มเขย่า (Incubator Shaker)
8. ตู้ลามิน่าโฟร์ (Laminar Flow Cabinet)
9. โถดูดความชื่น (desicctor)
10. กระดาษกรอง No.1
11. ไมโครปิเปต (Micropipette) ขนาด 1,000 และขนาด 200 µl
12. ไมโครปิเปตทิป (Micropipette tip)
13. บีกเกอร์ (Beaker)
14. กระบอกตวง (Graduated cylinder)
15. ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer Flask)
16. กรวยแก้ว (Glass funnel)
17. หลอดทดลอง (Test tube)

18. ช้อนตักสาร (Spatula)
19. ที่ตั้งหลอดทดลองสแตนเลส (Stainless test tube rack)
20. เครื่องบดตัวอย่าง
21. เครื่องแก้วพื้นฐานสำหรับห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา

3.2.2 สารเคมี

1. Trypticase Soy Agar
2. Trypticase Soy broth
3. น้ำกลั่น (Distilled water)
4. Normal saline

3.2.3 เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ทดสอบ

1. *Staphylococcus aureus*

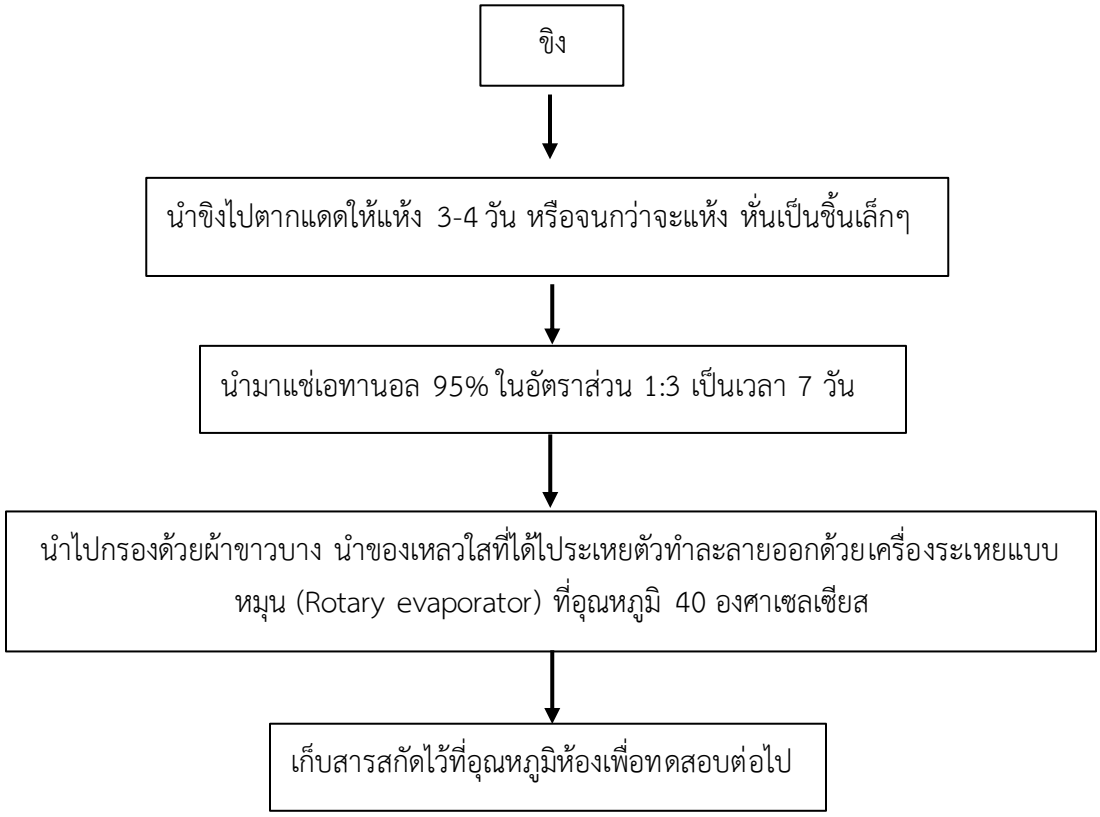
3.3.3 พืชที่ใช้ศึกษา

1. ขิงใหญ่

3.3 วิธีการทดลอง

3.3.1 ขั้นตอนการเตรียมขิงสำหรับการสกัดสารเพื่อทดสอบเชื้อจุลินทรีย์

นำขิงไปล้างขิงทำความสะอาด จากนั้นหั่นเป็นชิ้นเล็กๆตากแดดจนแห้งเป็นเวลา 3 - 4 วัน หรือจนกว่าจะแห้ง บรรจุในขวดโหล แช่เอทานอล 95% ในอัตราส่วนสมุนไพร 1:3 เป็นเวลา 7 วัน กรองด้วยผ้าขาวบาง นำของเหลวใสที่ได้ไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยแบบหมุน (Rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนกระทั่งสารละลายเหนียวข้น นำสารสกัดหยาบไปชั่งน้ำหนักและคำนวนหาร้อยละของสาร สกัดที่ได้ (ร้อยละของสารสกัด = (น้ำหนักของสารสกัด / น้ำหนักแห้งของตัวอย่าง) X100) ก่อนเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง เพื่อเตรียมไว้ทำการทดลอง (ดัดแปลงจาก มณฑล วิสุทธิ, 2017) ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการเตรียมขิงสำหรับการสกัดสารเพื่อทดสอบเชื้อจุลินทรีย์

3.3.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อจุลชีพของสารสกัดจากพืชตัวอย่าง

การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อจุลชีพของสารสกัดตัวอย่างพืชโดยเทคนิค Agar disc diffusion

1. การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์โดยใช้วิธี Agar disc diffusion มีวิธีการดังนี้ (ดัดแปลงมาจากพรทิพ กันภัย, 2558)

1.1 เตรียมแผ่นทดสอบ (paper disc)

เตรียมสารสกัดที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ 200 mg/ml , 300 mg/ml และ 400 mg/ml โดยละลายด้วยน้ำกลั่น นำแผ่นทดสอบใส่ในจานเพาะเชื้อ ใช้ Micropipette ดูดสารละลายตัวอย่างสารสกัดจากขิง ปริมาตร 20 ไมโครลิตร หยดใส่ลงบนแผ่นทดสอบที่ผ่านการฆ่าเชื้อเรียบร้อยแล้วจากนั้นนำแผ่นทดสอบที่ได้ไปทำให้แห้งในโถดูดความชื้นที่ปลอดเชื้อแล้วเก็บรักษาไว้ที่

อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปใช้ในการทดสอบต่อไปในการวิจัยได้เตรียมแผ่นทดสอบของสารมาตรฐานที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลชีพสำหรับใช้เปรียบเทียบด้วย

1.2 การเตรียมเชื้อ

นำเชื้อแบคทีเรียจาก Working Stock เขี่ยลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptic soy agar จากนั้นบ่มเชื้อแบคทีเรียไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เลือกโคโลนีเดี่ยวๆ ของเชื้อแบคทีเรียที่บริสุทธิ์ ถ่ายเชื้อลงใน Tryptic soy broth ปริมาตร 4 ml บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำสารละลายอาหารเลี้ยงเชื้อไปปรับให้มีความเข้มข้นของเชื้อประมาณ 10^6-10^8 cfu/ml ด้วยสารละลาย 0.85% w/v ของ Normal saline โดยวัดค่าดูดกลืนแสงของสารละลายด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ให้ค่าการดูดกลืนแสงที่ได้อยู่ในช่วง 0.5

1.3 การทดสอบฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์

ใช้ Micropipette ดูดสารละลายของเชื้อ ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ใส่ลงบนอาหารเลี้ยง เชื้อที่เตรียมไว้ ทำการ Swab เชื้อให้ทั่วผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ นำแผ่นทดสอบ (paper disc) ที่เตรียมไว้ข้างต้นจากข้อ 1.1 วางลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยเว้นระยะของแผ่นทดสอบให้ห่างจากขอบจานเพาะเชื้อไม่น้อยกว่า 15 mm วางแผ่นทดสอบให้แบนราบติดกับผิวหน้าอาหาร นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส บ่มเป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตการณ์เกิด Inhibition zone จากนั้นวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Inhibition zone (mm) ทดลองซ้ำ 3 ซ้ำ หาค่าเฉลี่ย ถ้าไม่เกิด Inhibition zone บันทึกเป็น nz (Non Inhibition zone) จากนั้นนำสารสกัดที่ทดสอบแล้วมีขนาด Inhibition zone กว้างๆ นำไปทดสอบหาประสิทธิภาพการต้านเชื้อจุลินทรีย์ของสารต่อไป

การทดสอบประสิทธิภาพการต้านเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดตัวอย่างพืชด้วยเทคนิค Broth dilution

1. การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (Minimum Inhibitory Concentration, MIC)

1.1 การเตรียมเชื้อ

เพาะเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* ใช้ห่วงเขี่ยเชื้อ (Loop) เขี่ยเชื้อจาก Stock ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptic soy agar บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ปรับความ

เข้มข้นเชื้อด้วยน้ำเกลือเข้มข้น ด้วยสารละลาย 0.85% w/v ของ Normal saline โดยวัดค่าดูดกลืนแสงของสารละลายด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ให้ค่าการดูดกลืนแสงที่ได้อยู่ในช่วง 0.5

1.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์

นำหลอดทดลองที่ผ่านการฆ่าเชื้อและทำให้แห้งมาแล้ว จำนวน 12 หลอด ใช้ปิเปตดูดอาหารเลี้ยงเชื้อ ใส่ลงในหลอดที่ 2-12 หลอดละ 1 ml จากนั้นดูดสารสกัดตัวอย่างขิงลงในหลอดที่ 1 และ 2 หลอดละ 1 ml ผสมสารในหลอดที่ 2 ให้เข้ากัน ดูดสารในหลอดที่ 2 จำนวน 1 ml ใส่ลงในหลอดที่ 3 ทำไปจนถึงหลอดที่ 11 (เปลี่ยนปิเปตทุกครั้งที่เปลี่ยนหลอด) เมื่อผสมสารละลายในหลอดที่ 11 ให้เข้ากันได้ดีแล้ว ดูดสารละลายทิ้งไป 1 ml หลอดที่ 12 จะมีแต่อาหารเลี้ยงเชื้อเพียงอย่างเดียวไม่มีสารสกัด จึงใช้เป็น Positive control เติมเชื้อจุลินทรีย์ที่เตรียมไว้ลงไปในทุกหลอด จำนวนหลอดละ 1 ml นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ประมาณ 24 ชั่วโมง แล้วสังเกตุหลอดสุดท้ายที่ไม่มีเชื้อจุลินทรีย์เจริญหรือในอาหารเลี้ยงเชื้อในหลอดไม่ขุ่น อ่านปริมาณของสารทดสอบของหลอดนี้เป็นค่า MIC บันทึกหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อมิลลิเมตร ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร เมื่อได้ค่าการยับยั้งเชื้อทั้ง 2 เทคนิค นำไปคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation; S.D.) จากนั้นนำสารสกัดที่ยับยั้งเชื้อดีที่สุดไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

3.3.3 ขั้นตอนการผลิตเครื่องสำอาง

วิธีผลิตผลิตภัณฑ์สบู่ขิง นำเบสสบู่ตุ๋นให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน เติมสารสกัดขิงและน้ำหอมลงไปตามลำดับ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 รายการวัตุดิบส่วนผสมผลิตภัณฑ์สบู่ขิง

ลำดับ	รายการวัตุดิบ	% ในสูตร
1	เบสสบู่	96.25
2	สารสกัดขิง	2.89
3	กลิ่นบลูโมโตซอฟ	0.68
4	สีเหลืองอ่อน	0.18
รวมน้ำหนักทั้งหมด		100%

4. ผลการวิจัย

4.1 สารสกัดขิง

ร้อยละของสารสกัดที่สกัดได้ จากการทดลองนำส่วนของลำต้นขิงมา 1 Kg มาทำการแช่สกัดด้วยเอทานอล 95% ในอันตราส่วน 1:3 เมื่อนำมาทำการสกัดสารพบว่า มีปริมาณร้อยละของสารสกัดเท่ากับ 5.58 และยังพบว่าเมื่อนำสารสกัดมาสกัดมี % yield เท่ากับ 9.8 แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่า % yield ของสารสกัดจากขิง

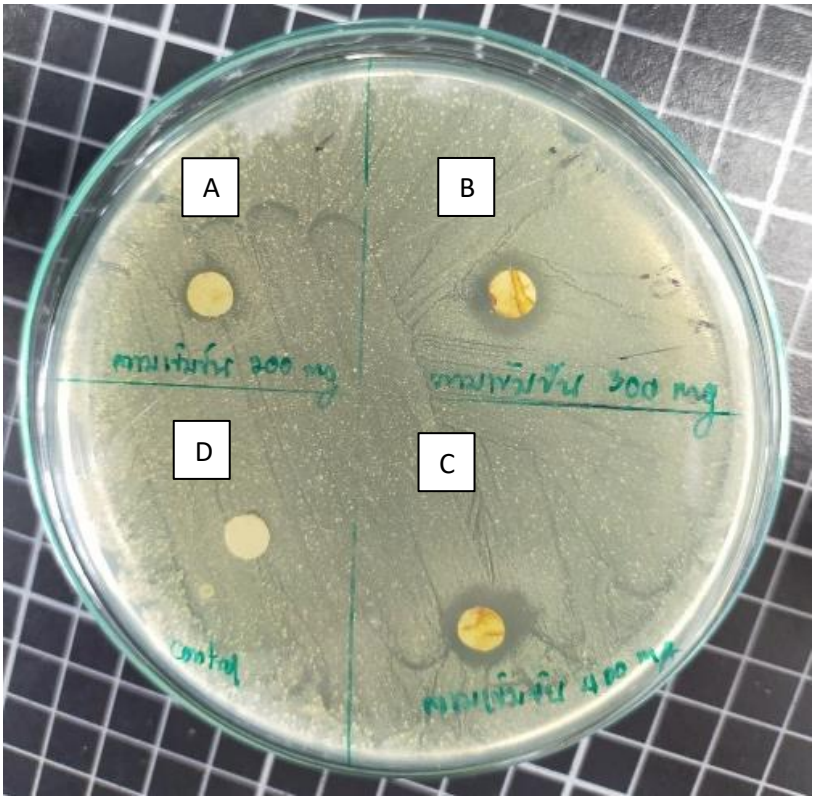
ชื่อพืช	% yield
Zingiber officinale Roscoe. (ขิง)	9.8

4.2 การทดสอบด้วยวิธี Agar disc diffusion

ผลการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์เบื้องต้น จากสารสกัดขิง ด้วยวิธี Agar disc diffusion (แสดงดังตารางที่ 11) ที่ความเข้มข้น 200mg/ml, 300mg/ml และ 400mg/ml พบว่าสารสกัดสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ 1.67 ± 0.47, 2.67 ± 0.47 และ 4.33 ± 1.24 ตามลำดับ จากการทดลอง ความเข้มข้นของสารยิ่งมีความเข้มข้นที่สูงขึ้นสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด ดังภาพที่ 12 เนื่องจาก ขิงมีสารสำคัญ ได้แก่ gingerdiones และ shogaols ซึ่งมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ และสามารถยับยั้งเชื้อได้ ซึ่งสอดคล้องกับในกาศึกษาของ Suhad A. et al. (2012) เมื่อนำสารสกัดขิงมาทำการทดสอบที่ความเข้มข้นต่างๆ คือ 0.1, 0.2, 0.3 และ 0.4 mg/ml พบว่าทุกความเข้มข้นมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี และยังพบว่าที่ความเข้มข้น 0.4 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด โดยมีค่าโซนใสเท่ากับ 22, 24, 20 และ 24 mm ตามลำดับ จากนั้นและเลือกความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งดีที่สุดไปทดสอบด้วยวิธี Broth dilution ในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ด้วยวิธี Agar disc diffusion

เชื้อจุลินทรีย์	ความเข้มข้น mg/ml			
	control	200	300	400
Staphylococcus aureus	0 mm	2.33 ± 0.47 mm	2.67 ± 0.47 mm	4.33 ± 0.47 mm



ภาพที่ 12 Inhibition zone ที่เกิดจากการต้านเชื้อ *Staphylococcus aureus* ของสารสกัดจากขิง

A = ความเข้มข้น 200 mg/ml C = ความเข้มข้น 400 mg/ml

B = ความเข้มข้น 300 mg/ml D = control

4.3 ทดสอบด้วยวิธี Broth dilution เพื่อตรวจหาค่า MIC

อย่างไรก็ตามสารสกัดทุกความเข้มข้นที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ดีที่สุดนำมาทดสอบการยับยั้งเชื้อในอาหารเหลวด้วยวิธี Broth dilution เพื่อตรวจหาค่า MIC ในสารสกัดทั้งหมด พบว่าสารสกัดที่มีความเข้มข้น 400 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ที่ความเข้มข้นต่ำที่สุด โดยผลการทดลองพบว่าตัวอย่างทดสอบที่ความเข้มข้น 400 mg/ml สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่ 6.25 mg/ml ดังตารางที่ 13 ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัย มณฑล วิสุทธิ (2017) ได้ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดด้วยเอทานอล 95% จากส่วนต่างๆของพืชท้องถิ่นที่พบในจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 58 ตัวอย่าง จากพืช 47 ชนิด ต่อเชื้อ *Staphylococcus aureus* ATCC25923 พบว่ามีสารสกัดพืช 16 ชนิดที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ และยังพบว่าขิงมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ และการทดสอบในวิธี MIC พบว่าสารสกัดขิงสามารถยับยั้งได้เท่ากับ 1.25 mg/ml และเนื่องจากเมื่อทำการเปรียบเทียบแต่ละงานวิจัยพบว่าค่า MIC มีความแตกต่างกัน ชี้ให้เห็นว่าสภาพอากาศและพื้นที่ปลูกแตกต่างกัน มีผลต่อการสร้างสารสำคัญ

ตารางที่ 13 ตารางความเข้มข้นของสารสกัดต่ำที่สุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้

Bacteria	Minimum Inhibitory Concentration (MIC) (mg/ml)									
	100	50	25	12.5	6.25	3.12	1.56	0.78	0.39	0.19
S.aureus	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+

* – = no growth, + = growth

5. สรุปและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการทดลองนำขิงมาทำการสกัดด้วยเอทานอล 95% ทำการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์เบื้องต้น ที่ความเข้มข้นของสารสกัดแตกต่างกัน 200 mg/ml , 300 mg/ml และ 400 mg/ml ว่ามีความเข้มข้นใดบ้างที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้ดีที่สุด โดยทำการทดสอบการยับยังเชื้อ 2 วิธี คือ วิธี การทดสอบด้วยวิธี Agar disc diffusion และ วิธีทดสอบ Broth dilution เพื่อตรวจหาค่า MIC จากผลการทดลองพบว่า เมื่อนำสารสกัดแต่ละความเข้มข้นมาทำการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* พบว่าทุกความเข้มข้นของสารสกัดสามารถยับยั้งเชื้อได้ และยังพบว่าเมื่อสารสกัดมีความเข้มข้นมากขึ้นจะยิ่งมีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อได้ดี โดยผลการทดลองวิธี Agar disc diffusion มีค่าโซนใสเท่ากับ 1.67 ± 0.47, 2.67 ± 0.47 และ 4.33 ± 1.24 ตามลำดับ และพบว่าเมื่อนำสารสกัดความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ดีที่สุด คือ ความเข้มข้นที่ 400 mg/ml มาทำการทดสอบมีค่า MIC เท่ากับ 6.25 mg/ml จากผลการทดสอบเชื้อพบว่าสารสกัดที่มีความเข้มข้น 400 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อได้ดีที่สุดจึงได้นำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สบู่

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดว่ามีสารใดบ้างและมากน้อยเพียงใดเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

บทที่ 3

งานอื่นๆที่ได้ปฏิบัติ

งานที่ได้รับมอบหมาย

3.1 ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์

3.1.1 การสกัดสารจากสมุนไพรที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียเพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

ได้รับมอบหมายให้หาข้อมูลสมุนไพรและทำสารสกัดสมุนไพรเพื่อ นำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง โดยสมุนไพรที่ได้ทำการสกัด คือ ขิง ได้นำขิงมาตากให้แห้งเป็นเวลา 3-4 วัน จากนั้นนำมาปั่นให้ละเอียด นำไปแช่ในเอทานอล 95% นำไปทำการระเหยแบบสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนได้เป็นสารเหนียวข้น นำสารสกัดมาละลายกลับด้วยน้ำกลั่น ให้ได้ความเข้มข้นต่าง ๆ 200, 300 และ 400 mg/ml จากนั้นทำการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* นำสารสกัดที่ออกฤทธิ์ยับยั้งดีที่สุดมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องอางประเภทโลชั่น

3.2 ฝ่ายคลังวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ (Warehouse, WH)

3.2.1 การบันทึกค่าความชื้นและอุณหภูมิ

จะทำการบันทึกค่าความชื้นและอุณหภูมิเป็นประจำทุกวัน จะบันทึก 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้าและช่วงบ่าย โดยจะทำการบันทึก 3 ห้อง ได้แก่

1.ห้องเก็บวัตถุดิบ

2. ห้องเก็บผลิตภัณฑ์รอบรรจุ (Bulk)

3. ห้องแบ่งชั่งสาร โดยจะอ่านค่าจากเครื่องไฮโกรมิเตอร์ (Hygrometer)

3.2.1 บันทึกการเบิกจ่ายและรับเข้าวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์

โดยในแต่ละวันจะมีการบันทึกการรับเข้าวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากฝ่ายควบคุมคุณภาพ (QC) ก่อนนำไปเก็บในห้องเก็บวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ และทำการบันทึกการเบิกจ่ายวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ เมื่อได้รับเอกสารการเบิกจ่ายจากฝ่ายผลิต (PD) ทุกครั้ง

3.2.2 การตรวจสอบจำนวนแมลงทุกวัน โดยการนับจำนวนแมลงที่อยู่บริเวณหน้าห้องแต่งตัวพนักงาน และ บริเวณ Air lock โดยชนิดของแมลงที่ต้องบันทึกมีดังนี้

1. แมลงขนาดเล็ก
2. แมลงวัน
3. ยุง
4. แมลงปีกแข็ง
5. อื่นๆ

3.2.3 การแบ่งชั่งสาร

เมื่อรับเอกสารเบิกวัตถุดิบ (MO) จากฝ่ายผลิต (PD) จะทำการแบ่งชั่งสารตามจำนวนที่ระบุไว้ในเอกสารเบิกวัตถุดิบ (MO) พร้อมกับติดป้าย Weighting tag ที่ภาชนะบรรจุสารนั้นๆ ทุกครั้ง ฝ่ายประกันคุณภาพ (QA) ทำการตรวจสอบน้ำหนักสารที่ทำการแบ่งชั่งไว้ข้างต้น พร้อมกับเซ็นอนุมัติการปล่อยผ่านที่แบ่งชั่งแล้วว่าชื่อสาร ปริมาณ และ น้ำหนัก ถูกต้องหรือไม่

3.3 ฝ่ายประกันคุณภาพและควบคุมคุณภาพ (Quality Assurance / Quality Control, QA/QC)

3.3.1 การทดสอบเครื่องชั่งประจำวันโดยตุ้มน้ำหนัก (Daily check)

เปิดเครื่องชั่งไว้ 10 -15 นาที ให้เครื่องชั่งมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิห้องแบ่งชั่งสาร บันทึกค่าตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่อ่านได้จากเครื่องชั่ง โดยทำการชั่ง 3 ซ้ำ หาค่าเฉลี่ยน้ำหนักลูกตุ้มที่ได้ ตรวจสอบโดยหัวหน้าฝ่ายประกันคุณภาพและควบคุมคุณภาพ

3.3.2 เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์รอบรรจุ (Bulk)

นำขวดแก้วสำหรับเก็บ Bulk ชั่งน้ำหนักก่อนบรรจุ Bulk เก็บตัวอย่าง Bulk ที่ผ่านการตรวจสอบจากฝ่ายประกันคุณภาพและควบคุณภาพ (Quality Assurance / Quality Control, QA/QC) แล้วลงในขวดเก็บตัวอย่างที่เตรียมไว้ ให้ได้ ปริมาณ 200 กรัม จากนั้นบันทึกข้อมูลของ Bulk แต่ละตัวอย่าง โดยจะต้องบันทึกรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ชื่อผลิตภัณฑ์
2. ผู้ผลิต

3. วันที่เก็บ

4. วันที่ผลิต

5. วันหมดอายุ

6. เลขรุ่นการผลิต

7. ปริมาณ

เมื่อทำครบทุกขั้นตอนแล้วนำ Bulk ตัวอย่างเก็บไว้ที่ห้องเก็บสิ่งอ้างอิง โดยเรียงลำดับตามเลขรุ่นการผลิต

3.3.3 การตรวจสอบคุณภาพระหว่างบรรจุ

ชั่งบรรจุภัณฑ์ก่อนการบรรจุผลิตภัณฑ์ ตามจำนวนการสุ่ม โดยเขียนวิธีการสุ่ม 2 แบบ ดังนี้

1. การสุ่มตามจำนวนสินค้าในใบสั่งงาน ใช้ในกรณีที่สินค้าไม่เกิน 500 ชิ้น

2. การสุ่มตามจำนวนชั่วโมงการบรรจุผลิตภัณฑ์ โดยการสุ่มตรวจคิดเป็น 1 ชั่วโมงต่อ 10 ชิ้น ใช้ในกรณีที่สินค้ามากกว่า 500 ชิ้น

นำบรรจุภัณฑ์ที่ชั่งน้ำหนักแล้วไปบรรจุผลิตภัณฑ์ แล้วนำไปชั่งน้ำหนักอีกครั้ง จากนั้นนำมาบันทึกค่าน้ำหนักจริงของผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่อ่านได้จากเครื่องชั่ง หาค่าเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุได้

3.3.4 การตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

1. ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จรูปที่ผ่านการชริ้งฟิล์มเรียบร้อยแล้ว พร้อมที่จะบรรจุลงกล่องพัสดุ โดยมีการตรวจสอบดังนี้

1.1. ความเรียบของการชริ้งฟิล์ม ต้องเรียบแนบติดกับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ไม่มีรอยแตก และรอยพับที่ทับข้อความบนฉลากสินค้าจนมองไม่เห็น

1.2 ความสะอาดของผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีฝุ่น และคราบหรือรอยเปื้อนจากผลิตภัณฑ์ บนบรรจุภัณฑ์หรือสติ๊กเกอร์ที่ใช้บรรจุ

2. ตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปลงกล่อง ต้องมีการห่อกันกระแทก โดยการห่อกันกระแทกมี 2 แบบ ดังนี้

2.1 การวางกันกระแทกชั้นล่างและชั้นบน ใช้ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์มีการชริ้งฟิล์มเรียบร้อยแล้วและบรรจุภัณฑ์ที่มีความแข็งแรง

2.2 การวางกันกระแทรกเป็นกากบาท ใช้ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ชริ้งฟลิ์มและบรรจุภัณฑ์ที่ไม่แข็งแรง

3. ป้ายข้อระวังที่ต้องติดบนพัสดุก่อนส่งให้กับบริษัทขนส่ง ประกอบไปด้วย

3.1 ป้ายระวังแตก

3.2 ชื่อแบรนด์

3.3 จำนวนผลิตภัณฑ์ในกล่อง

3.4. น้ำหนักผลิตภัณฑ์ต่อชิ้น

3.5 QC Passed final จากฝ่ายประกันคุณภาพ (Quality Assurance, QA)

บทที่ 4

สรุปผลการรปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงาน ณ บริษัท แล็บ สกินแคร์ จำกัด ส่งผลให้เกิดประโยชน์หลายๆ ด้านดังนี้

1. ด้านทฤษฎีและการปฏิบัติงาน

ด้านทฤษฎี

- ได้รับความรู้จากการวางแผนปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความคล่องแคล่ว ว่องไวในการปฏิบัติงาน
- ได้ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการสกัดสารและนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

ด้านการปฏิบัติงาน

- ได้รับความรู้ใหม่ๆ และประสบการณ์ต่างๆเพิ่มมากขึ้นในภาวะการปฏิบัติงานจริง
- ได้รู้จักวิธีการทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง
- ได้ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ของฝ่ายต่างๆ ว่าในแต่ละฝ่ายมีหน้าที่และการตรวจสอบอย่างไรบ้าง

2. ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

- ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานร่วมกับผู้อื่น และวัฒนธรรมขององค์กรที่ทำ
- ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ จากการฝึกงานมากมาย
- ได้มีโอกาสรู้จักผู้คนมากขึ้น และได้มิตรภาพที่ดีจากเพื่อนร่วมงาน
- มีการปรับตัวเข้ากับสังคมได้มากยิ่งขึ้น

3. ด้านบุคลิกภาพ

- สร้างนิสัยให้เป็นคนตรงต่อเวลามากยิ่งขึ้น
- สร้างเสริมบุคลิกภาพที่ดี และการวางตัวที่เหมาะสม

การฝึกงานในครั้งนี้ให้ประโยชน์มากมาย ไม่ว่าเป็นองค์ความรู้ การมีวินัย ตรงต่อเวลา และรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งสามารถนำไปให้ได้ในชีวิตประจำวันและทุกสถานการณ์ และเพื่อเป็นแบบอย่างในการทำงานที่ดีอีกด้วย

บทที่ 5

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. ปัญหา

จากการปฏิบัติงาน ณ บริษัท แล็บ สกินแคร์ จำกัด เนื่องจากการผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเป็นองค์ความรู้ค่อนข้างใหม่ จึงต้องมีการเรียนรู้งานเพิ่มเติมในแต่ละฝ่าย และมีหัวหน้าแต่ละฝ่ายให้ข้อมูลและความรู้ และในส่วนของบริษัทไม่มีห้องแล็บสำหรับทดสอบและทำวิจัย นอกเหนือจากนั้นการฝึกงานที่ผ่านมาราบรื่นดี เพราะมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ และมีการวางแผนก่อนทำการปฏิบัติการ

2. ข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานในครั้งนี้ นักศึกษาอยากให้มีการศึกษาวิชาเคมีพื้นฐานเพิ่มมากขึ้น

บรรณนานุกรม

กรมวิชาการเกษตร. (2550). “พืชสมุนไพร วงศ์ ZINGIBERACEAE”. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด: (20)

ชูขวัญ ทรัพย์มณี. (2549). “เกษตรกรรมธรรมชาติฉบับที่ 9/2549”. กรุงเทพฯ: รุ่งเรืองสาสน์การพิมพ์.

ดวงดาว ดารัตน์. (2017), “ขิงให้คุณค่าด้านความงามมาช้านานหลายพันปี”. (ออนไลน์). สืบค้นวันที่ 19 ธันวาคม 2563. จาก https://www.gotoknow.org/posts/621227

พรเทพ พิทยพรกุล. (2559), “ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อเครื่องสำอางในระบบออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร”.(วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยศิลปากร 2559) หน้า 8-9

มณฑล วิสุทธิ. (2017). “ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียกลุ่ม Staphylococci ของสารสกัดจากพืชท้องถิ่นบาง ชนิดในจังหวัดนครราชสีมา”. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 45(4). 807-810

รพีพร จันทุมา. (2013), “การพัฒนาเพื่อการแข่งขันของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางบำรุงผิวหน้าสมุนไพร”. (ออนไลน์). สืบค้นวันที่ 19 ธันวาคม 2563. จาก https://gsbooks.gs.kku.ac.th/

ลักษณา เจริญใจ. (2008). “ขิง สมุนไพรในครัวเรือน”. (ออนไลน์). สืบค้นวันที่ 19 ธันวาคม 2563. จาก file:///C:/Users/user/Downloads/8ginger%20(5).pdf

วิภาวรรณ นีละพงษ์ , บุษบา ผลโยธิน และ วันเซ็ง สิทธิกิจโยธิน. (2562). “การสกัดสาระสำคัญจากสมุนไพรไทย : แบบผงแห้งและแบบสกัด”. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 29(1) : 157-163

วทันยา ลิมปพะยอม และ ณัฏฐา เลาหกุลจิตต์. (2557), “องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหยขิง”. วารสารวิจัยและพัฒนา. 37(3) : 299-307

ศิริลักษณ์ ธีระภูธร. (2561). “สแตปฟิโลคอคไค: การจำแนกชนิดและการก่อโรค”. พิมพ์ครั้งที่ 1. พิษณุโลก : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561 หน้า 152

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2557). “*Escherichia coli*” (ออนไลน์). สืบค้นวันที่ 19 ธันวาคม 2563. จาก http://www.dmsc.moph.go.th

Suhad A. Ahmed, Iman I. Jabbar and Hanssah E. Abdul. (2012). “Study the Antibacteria

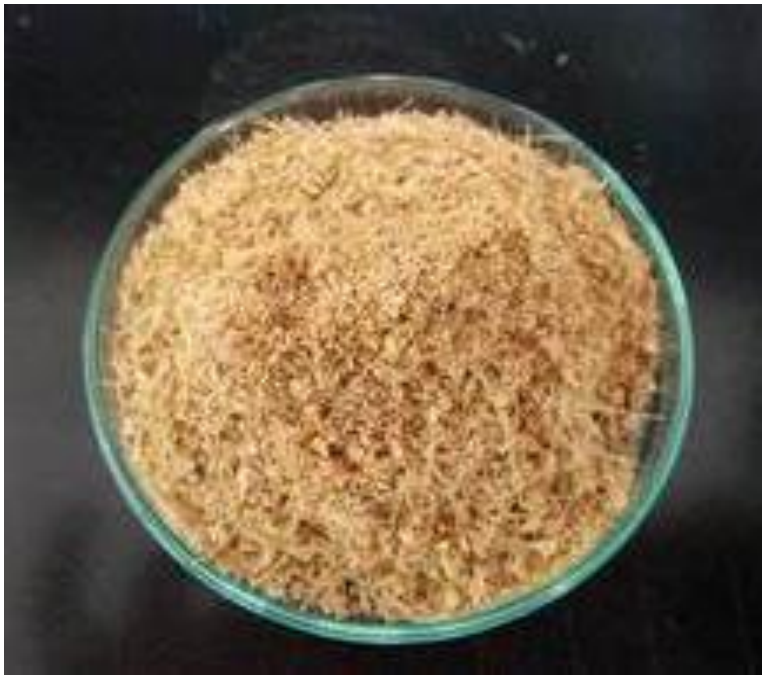
Activity of *Zingiber officinale* roots against Some of Pathognic Bacteria". Al-Mustansiriya J. Sci. 23(3) : 64-64

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การเตรียมตัวอย่างขิง

ภาพที่ ผ.ก 1 ตัวอย่างขิงตากแห้ง



ภาพที่ ผ.ก 2 ตัวอย่างขิงปั่น

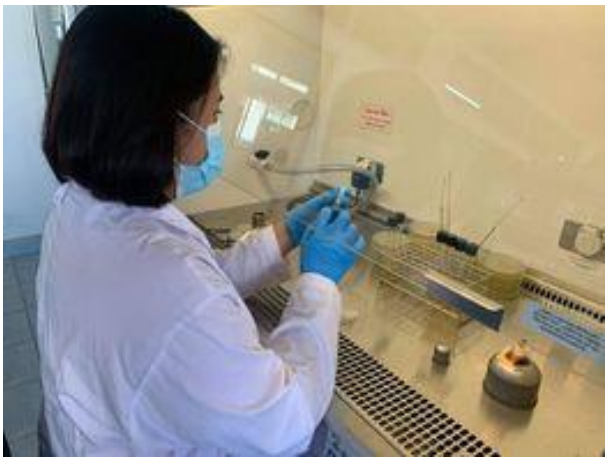
การสกัดสาร

ภาพที่ ผ.ข 1 ตัวอย่างขิงแช่เอทานอล 95% นำมาทำการกรองด้วยผ้าขาวบาง

ภาพที่ ผ.ข 2 การระเหยสารสกัดให้แห้งด้วยเครื่องRotary vacuum evaporator

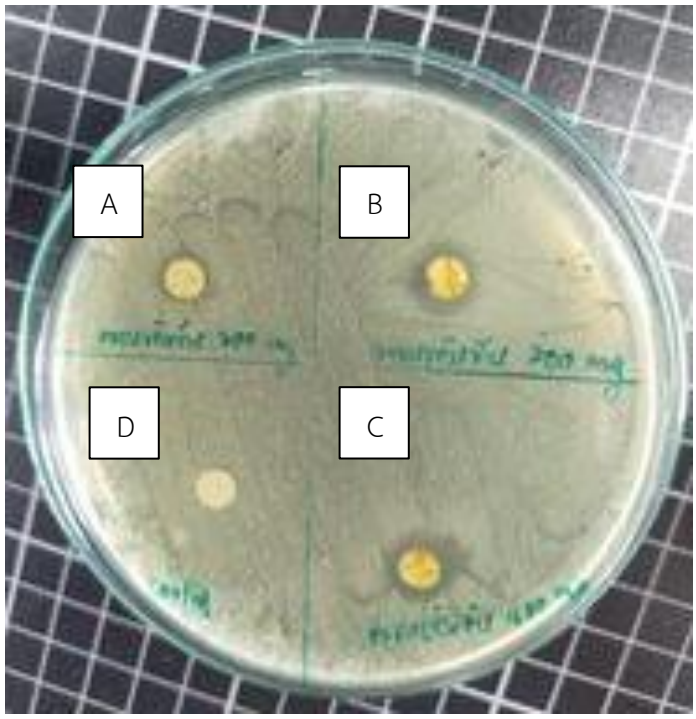
ภาคผนวก ค

การเตรียมเชื้อ



ภาพที่ ผ.ค 1 การเตรียมเชื้อเพื่อทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อ

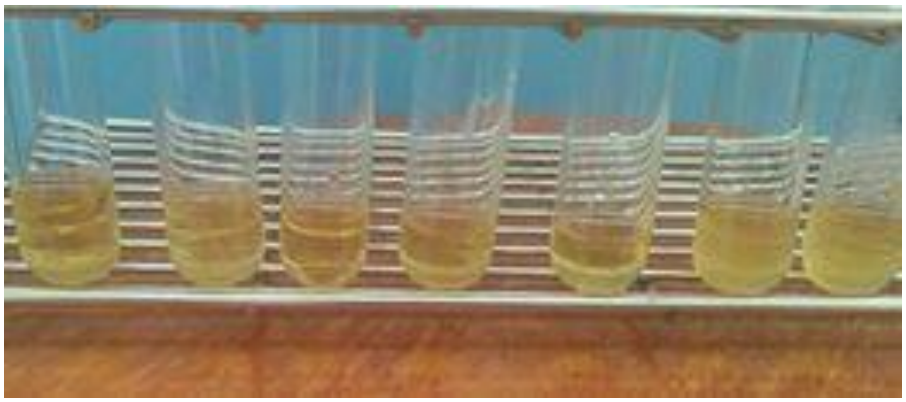
ภาพที่ ผ.ค 2 ปรับความเข้มข้นของเชื้อด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ให้ค่าการดูดกลืนแสงที่ได้อยู่ในช่วง 0.5



ภาพที่ ผ.ค 3 Inhibition zone ที่เกิดจากการต้านเชื้อ *Staphylococcus aureus* ของสารสกัดจากขิง

A = ความเข้มข้น 200 mg/ml C = ความเข้มข้น 400 mg/ml

B = ความเข้มข้น 300 mg/ml D = control



ภาพที่ ผ.ค 4 ความเข้มข้นของสารสกัดต่ำที่สุด ค่าMIC ที่สามารถยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้

ภาคผนวก ง

การผลิตผลิตภัณฑ์สบู่จากสารสกัดขิง

ภาพที่ ผ.ง 1 ต้มเบสสบู่

ภาพที่ ผ.ง 2 ละลายเบสสบู่ให้เป็นเนื้อเดียวกัน

ภาพที่ ผ.ง 3 เติมสารสกัดขิง น้ำหอม และสีเหลืองอ่อน นำไปเทใส่ในโมลสบู่

ภาพที่ ผ.ง 4 รอให้เย็นแล้วแกะออกจากโมล

ภาพที่ ผ.ง 5 ผลิตภัณฑ์สบู่