



รายงานสหกิจศึกษา

ณ บริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติก อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

Quality Plus Aesthetic International Co., Ltd.

และ

โครงการวิจัยเรื่อง การสกัดสารและทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทน
จากเปลือกมังคุด โดยใช้เครื่อง Centrifugal partition chromatography

นางสาว คีรนาถ แซงอ รหัสนิสิต 59091992

รายวิชา 365494 สหกิจศึกษา (Co-operative Education)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาชีวเคมี มหาวิทยาลัยพะเยา

มีนาคม 2563

คณะกรรมการสอบรายวิชาสหกิจศึกษา ประธานหลักสูตรชีวเคมี และคณบดีคณะ
วิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ได้พิจารณารายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท
ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีวเคมี มหาวิทยาลัยพะเยา

.....
(ดร. นิจิติยา สุวรรณสม)

ประธานกรรมการสอบ

.....
(นางสาวมัทวัน หิรัญจันทร์สุข)

กรรมการสอบและที่ปรึกษา

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คมศักดิ์ พิริยะ)

กรรมการสอบ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พยงค์ศักดิ์ ตันติไพบูลย์วงศ์)

กรรมการสอบ

.....
(ดร.อำนจ อ่อนสอาด)

ประธานหลักสูตรชีวเคมี

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุริศักดิ์ ประสานพันธ์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

มีนาคม 2563

คำนำ

รายงานเล่มนี้ เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 365494 สหกิจศึกษา (Co-operative Education) ในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2562 ของนิสิตชั้นปีที่ 4 สาขาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยได้รับโอกาสให้ได้ฝึกทักษะและประสบการณ์ทำงานจริง ณ บริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ระหว่างวันที่ 18 พฤศจิกายน 2562 ถึง 6 มีนาคม 2563

การฝึกงานแบบสหกิจในครั้งนี้ ได้เข้าฝึกปฏิบัติงานในส่วนงาน เจ้าหน้าที่วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่ คิดค้น วิจัยและพัฒนาสูตรเครื่องสำอางแบบใหม่ โดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เข้ามาพัฒนาสูตรและสามารถนำไปใช้งานจริงได้ โดยให้มีความแตกต่างจากบริษัทอื่น รวมไปถึงได้รับโอกาสให้ทำโครงการวิจัยในหัวข้อเรื่อง การสกัดสารและทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทนจากเปลือกมังคุด โดยใช้เครื่อง Centrifugal partition chromatography ทำให้ได้รับความรู้เกี่ยวกับ การสกัดสารและทำบริสุทธิ์จากพืชสมุนไพรธรรมชาติ และกรรมวิธีกระบวนการผลิตเครื่องสำอางรวมถึงการใช้อุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการผ่านการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานจริง ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำงานในอนาคต และผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะ เป็นประโยชน์ไม่มากนักแก่ผู้อ่านต่อไป

นางสาว ศิวนาถ แซ่ฮ้อ

กิตติกรรมประกาศ

การฝึกงานสหกิจ ณ บริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด จังหวัด กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 18 พฤศจิกายน 2562 ถึง 6 มีนาคม 2563 ในส่วนของห้องปฏิบัติการ วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการทำโครงการวิจัยในหัวข้อเรื่องการสกัดสารและทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทนจากเปลือกมังคุด โดยใช้เครื่อง Centrifugal partition chromatography ทำให้ข้าพเจ้าได้เรียนรู้ การสกัดสารและทำบริสุทธิ์จากพืชสมุนไพรธรรมชาติและกรรมวิธีการกระบวนการผลิตเครื่องสำอางรวมถึงการใช้อุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ อย่างไรก็ตามการฝึกงานสหกิจในครั้งนี้ มีอาจสำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดี หากขาดความอนุเคราะห์ของหลายฝ่าย ข้าพเจ้า นางสาว ศิวนาถ แซ่ฮ้อ จึงขอขอบพระคุณอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือในการดำเนินการประสานงานสหกิจศึกษา และขอบพระคุณ นางสาว มัทวัน หิรัญจันทร์สุข และ นางสาว สุธิดา ปกป้อง ผู้มีส่วนร่วมในการดูแล ให้คำแนะนำ และความอนุเคราะห์ตลอดระยะเวลาของการฝึกงานสหกิจ ณ บริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด นอกจากนี้ ยังมีบุคลากรอีกหลายฝ่ายที่มีอาจกล่าวนามได้ครบถ้วน แต่มีส่วนได้ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือในระหว่างปฏิบัติงาน จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

นางสาว ศิวนาถ แซ่ฮ้อ

ชื่อเรื่อง	การสกัดสารและทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทนจากเปลือกมังคุด โดยใช้เครื่อง Centrifugal partition chromatography
ผู้ปฏิบัติงาน	นางสาว ศิวนาถ แซ่ฮ้อ
พนักงานที่ปรึกษา	นางสาว มัทวัน หิรัญจันทร์สุข และ นางสาว สุธิดา ปกป้อง
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.คมศักดิ์ พิณระ และ ผศ.ดร.พญงค์ศักดิ์ ตันติไพบูลย์วงศ์
ประเภทสารนิพนธ์	รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา วท.บ. ชีวเคมี มหาวิทยาลัยพะเยา, พ.ศ. 2562
คำสำคัญ	มังคุด แอลฟาแมงโกสติน เบต้าแมงโกสติน แกมมาแมงโกสติน Centrifugal partition chromatography

บทคัดย่อ

การฝึกงานสหกิจ ณ บริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 18 พฤศจิกายน 2562 ถึง 6 มีนาคม 2563 ในส่วนของห้องปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ได้รับมอบหมายให้ทำโครงการวิจัยในหัวข้อเรื่อง การสกัดสารและทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทนจากเปลือกมังคุดโดยใช้เครื่อง centrifugal partition chromatography โดยการศึกษาครั้งนี้ ได้นำผงเปลือกมังคุดมาทำการสกัดด้วยสารละลายเอทานอลและทำให้บริสุทธิ์โดยใช้เครื่อง centrifugal partition chromatography โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทนจากผงเปลือกมังคุดจากการศึกษาพบว่าได้ปริมาณสารสกัดบริสุทธิ์ของ alpha-mangostin Beta-mangostin และ Gamma-mangostin อยู่ในช่วง 1.47 ถึง 20.79%

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
คำนำ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ชื่อและที่ตั้งของบริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	1
1.2 ลักษณะการให้บริการประกอบการ	3
1.3 หลักปรัชญาของบริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	5
1.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ปฏิบัติ	5
1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งงาน	5
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	6
1.7 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานสหกิจ	6
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงาน	7
บทที่ 2 งานที่ปฏิบัติ	8
2.1 การทำสูตรเครื่องสำอาง	8
2.1.1 รายละเอียดและขอบเขตงานการทำสูตรเครื่องสำอางที่ได้รับมอบหมาย	8
2.1.2 หลักการของการใช้เครื่องปั่นสารให้เป็นเนื้อเดียวกัน (Homogenizer)	10
2.1.3 หลักการของการใช้เครื่องวัดความหนืด (Viscometer)	10
2.2 การสกัดสารจากสมุนไพรไทย	10
2.2.1 รายละเอียดและขอบเขตงานการสกัดสารจากสมุนไพรไทย	10
2.2.2 หลักการของการใช้เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary Evaporator)	12

	หน้า
2.3 โปรเจคที่ได้รับมอบหมาย	12
2.3.1 รายละเอียดและขอบเขตงาน โปรเจคที่ได้รับมอบหมาย	12
2.3.2 หลักการของการใช้เครื่อง Centrifugal partition chromatography (CPC)	14
2.4 สรุปผลการปฏิบัติงาน	14
บทที่ 3 โครงงานวิจัย	15
3.1 บทนำ	15
3.1.1 ที่มาและความสำคัญ	15
3.1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงานวิจัย	16
3.1.3 ขอบเขตการศึกษา	16
3.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการวิจัย	17
3.2 การทบทวนเอกสาร	17
3.2.1 ข้อมูลพันธุ์พืชของมังคุด	17
3.2.2 สารสำคัญในส่วนต่าง ๆ ของมังคุด	18
3.3.3ฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากเปลือกมังคุด	19
3.3.4 เทคนิคการสกัดสารพฤษเคมี	20
3.3.5 เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี	20
3.3 วิธีการดำเนินโครงการวิจัย	22
3.3.1 วัสดุและอุปกรณ์	22
3.3.2 การสกัดผงเปลือกมังคุดด้วย ethanol	22
3.3.3 การแยกองค์ประกอบสำคัญของอนุพันธ์แซนโทน	23
3.4 ผลการวิจัย	23
3.4.1 ผลการสกัดผงเปลือกมังคุดด้วย ethanol	23
3.4.2 ผลการแยกองค์ประกอบสำคัญและการทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทน	24
อนุพันธ์แซนโทน	
3.5 สรุปผลการวิจัย	25
บรรณานุกรม	27
ประวัติ	29

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	กรอบเวลาการปฏิบัติงานสหกิจ ณ บริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	6
3.1	แสดงน้ำหนัก (กรัม) และร้อยละโดยน้ำหนักของสารสกัดเปลือกมังคุด	23
3.2	น้ำหนักของสารสกัดบริสุทธิ์และ % yield ของการสกัดสารที่สภาวะต่าง ๆ	24

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1	แผนที่ตั้งบริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
1.2	บริษัท บริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
1.3	ผลิตภัณฑ์ ACNOC ALL HYBRID ESSENCE
2.1	แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำสูตรเครื่องสำอาง
2.2	แผนภาพแสดงขั้นตอนการการสกัดสารจากสมุนไพรไทย
2.3	แผนภาพแสดงขั้นตอนการการสกัดและทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทน
3.1	มังคุด (Mangosteen)
3.2	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมังคุด
3.3	โครงสร้างของแทนนิน
3.4	โครงสร้างของแซนโทน
3.5	โครงสร้างทางเคมีของ α -mangostin, β -mangostin, γ -mangostin และ gartanin

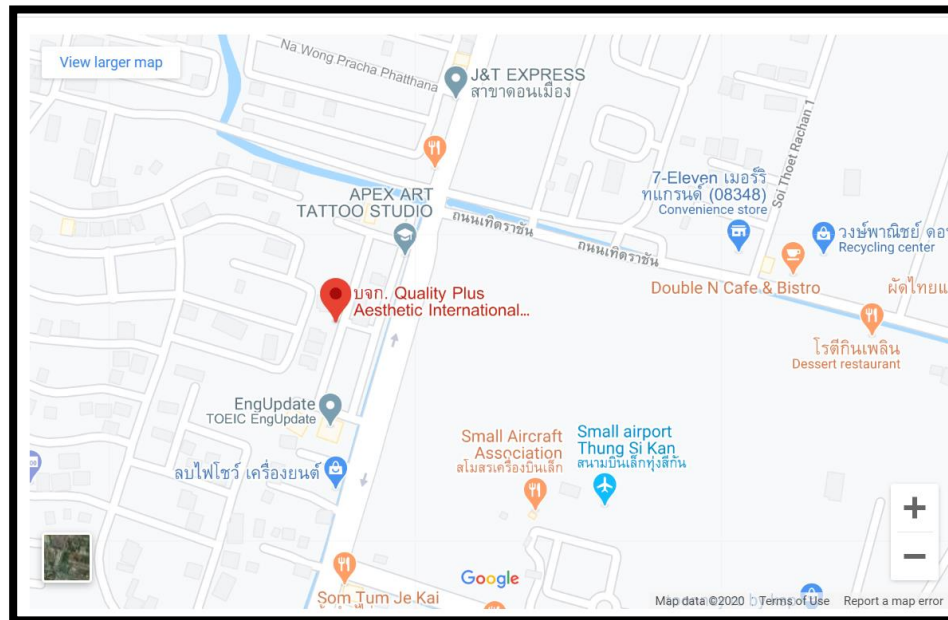
บทที่ 1

บทนำ

สหกิจศึกษา (Co-operative Education) เป็นระบบการศึกษาที่เน้นให้นิสิตมีประสบการณ์ตรง โดยการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ (Work-Based Learning) โดยเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์การทำงานตามหลัก “เรียนจากการทำ” (Learning by Doing) โดยที่มหาวิทยาลัยจัดให้นิสิตที่กำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีไปปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยความร่วมมือของทุกฝ่าย ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา สถานประกอบการ และนิสิตผู้ฝึกงาน นิสิตจะได้ใช้เวลา 1 ภาคการศึกษา หรือคิดเป็น 16 สัปดาห์ ในการปฏิบัติงานจริงแบบเต็มเวลาตามความถนัดที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เรียนมา เสมือนหนึ่งเป็นเจ้าของที่หรือพนักงานปฏิบัติงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการที่ให้ความร่วมมือ โดยมุ่งหวังที่จะสร้างประโยชน์ให้กับสถานประกอบการในแง่หนึ่ง และอีกด้านหนึ่งก็เป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานและเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานหลังจบการศึกษาของนิสิต

1.1 ชื่อและสถานที่ตั้งของ บริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

บริษัท ควอลิตี้ พลัส ผู้นำด้านการผลิตผลิตภัณฑ์บำรุงผิว เส้นผม และเครื่องสำอาง รวมถึงนวัตกรรมด้านสารสกัดไบโอเทคโนโลยี และระบบจัดการตัวแทนจำหน่าย เป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างขีดความสามารถให้กับการสร้างแบรนด์สำหรับนักลงทุนและผู้ที่ต้องการสร้างแบรนด์โรงงานผลิตครีมและเครื่องสำอางที่ผ่านการรับรองมาตรฐานสากลทั้ง ISO 9001:2015, ISO 22716 (GMP สากล), Halal, Asian GMP, Thailand Trustmark, มาตรฐานแรงงานไทย (มรท.) และมาตรฐานโรงงานสีเขียว อุตสาหกรรมสีเขียว ระดับที่ 2 (Green Industry level 2) ตำแหน่งที่ตั้งของบริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 179/18-20 ถนนวรางษัฒนา แขวงสีกัน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย 10210 ในภาพของแผนที่ (ภาพที่ 1.1)



ภาพที่ 1.1 แผนที่แสดงที่ตั้งบริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติก อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด



ภาพที่ 1.2 บริษัท บริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติก อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

1.2 ลักษณะการบริการของบริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติก อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

บริการด้านการวิจัยและพัฒนาสูตรเครื่องสำอาง บริษัท ควอลิตี้ พลัส มีบุคลากรผู้เชี่ยวชาญในการผลิต คิดค้นและวิจัยผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางมาอย่างยาวนาน สามารถคิดค้นวิจัยพัฒนาสูตรสำหรับที่มีนวัตกรรมใหม่เพื่อนำเสนอแก่ลูกค้าตามความต้องการ สิ่งที่ลูกค้าจะได้รับเมื่อทำการวิจัยและพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์กับทางบริษัท สูตรของผลิตภัณฑ์จะได้รับการจดสิทธิบัตรและลูกค้าจะได้เป็นเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์นี้แต่เพียงผู้เดียว ลูกค้าจะได้รับข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับสูตรของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด บริการการตรวจหาสารต้องห้ามในเครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์บำรุงผิว บริการทดสอบความคงตัว (Stability Test) และความเข้ากันของผลิตภัณฑ์ (compatibility test) บริการทดสอบในแลปเช่น ตรวจสอบภาวะความเป็นกรดและด่าง ตรวจวัดความหนืด การตรวจสอบหาสารโลหะหนัก การตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อ การทดสอบการรั่วซึม บริการทดสอบทางคลินิกเช่น การตรวจสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง การทดสอบการแพ้ ทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันแสงแดด ทดสอบสินค้าประเภทเครื่องสำอางแต่งหน้า การทดสอบความปลอดภัย บริการด้านการตลาดและช่องทางการจัดจำหน่าย บริการด้านการออกแบบ บริการด้านการขึ้นทะเบียนเอกสารเช่น การขึ้นทะเบียนเครื่องสำอาง (อย.) บริการตรวจเช็คและจดแจ้งชื่อแบรนด์ (Brand Name) และเครื่องหมายการค้า (Trade Mark) การขึ้นทะเบียนสิทธิบัตร รับปรึกษาและให้บริการงานด้านจดทะเบียนจัดตั้งบริษัท และการจัดการด้านบัญชี บริการด้านดิจิทัลโปรแกรมเช่น E-Commerce System, Marketplace System, ROI System, Cost Planning System, Sales Database System, Customer Database System, Meeting Room Booking System, Leave Online และ KPI System บริการสร้างแบรนด์เครื่องสำอางแบบเฉพาะของ Quality Plus มุ่งเน้นการให้บริการแบบครบวงจรใส่ใจทุกระบวนการผลิตด้วยมาตรฐานจากอิตาลี บริการให้คำปรึกษาด้านการลงทุนและวิเคราะห์คำนวณต้นทุนเพื่อการลงทุนที่เหมาะสม สามารถกำหนดเงินในการลงทุนพร้อมทั้งกำหนดราคาขายกลุ่มเป้าหมายและยังทราบถึงกำไรขั้นต้นที่จะได้รับอย่างมีประสิทธิภาพ บริการจัดหาบรรจุภัณฑ์ บริการพิมพ์และสกรีนบรรจุภัณฑ์รวมถึงบริการด้านการขนส่ง

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ACNOC ALL HYBRID ESSENCE ตอบโจทย์ครบทุกปัญหาผิว ลดเลือนริ้วรอยกระชับรูขุมขน ยับยั้งการเกิดสิว ผิวดูกระจ่างใส ช่วยให้ฝ้า กระ แลดูจางลง พร้อมยับยั้งการเกิดฝ้าใหม่ ด้วยการคิดค้นและรวมสารสกัดจากธรรมชาติกว่า 49 ชนิด เอกสิทธิ์เพียงหนึ่งเดียวของ แอคนอค ออล ไฮบริด เอสเซนส์ ซึมซับเข้าสู่ผิวง่าย บำรุงผิวหน้าได้อย่างล้ำลึกถึงเซลล์ผิว ด้วยนวัตกรรมใหม่ล่าสุด Nano Emulsion จากทีมนักวิจัยผู้เชี่ยวชาญกว่า 10 ปี รางวัลการันตี GOLD PRIZE จากประเทศสหรัฐอเมริกา ดังภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.3 ผลิตภัณฑ์ ACNOC ALL HYBRID ESSENCE

(ที่มา : <https://www.acnocglobal.com/product/ACNOC>)

1.3 หลักปรัชญาของบริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติก อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

เราคือผู้นำด้านการผลิตเครื่องสำอาง พร้อมให้บริการให้คำปรึกษาเรื่องของการสร้างแบรนด์อย่าง “มืออาชีพ” การทำงานอย่างจริงจังและใส่ใจทุกขั้นตอน ควบคู่ไปกับการบริหารองค์สร้างสุข (Happy Workplace) ทำให้เรามีจิตใจที่พร้อมให้บริการและใส่ใจถึงคุณภาพงานอยู่เสมอเพื่อที่จะทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและผลักดันสู่ความสำเร็จของทั้งทีม จึงทำให้โรงงานผลิตครีม Quality Plus มีอัตราเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและแข็งแกร่งและจะก้าวต่อไปในฐานะผู้นำที่เชี่ยวชาญด้านการผลิตสกินแคร์ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ประเภทไวท์เทนนิ่งและดูแลเส้นผมเพราะความสำเร็จขององค์กรไม่ได้วัดกันแค่เพียงตัวเลขแต่ต้องมีการเรียนรู้ที่ไม่สิ้นสุด พร้อมไปกับการได้มีโอกาสตอบแทนสังคมให้ที่นี่เป็นแหล่งรวมของบุคลากรที่มีคุณภาพในทุกด้าน เพื่อความสุขและความสำเร็จอย่างยั่งยืน

1.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ปฏิบัติ

ตำแหน่งงานเจ้าหน้าที่วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ งานที่ได้รับมอบหมาย การสกัดสารสำคัญจากหมากแดงและคราม การทำสูตรเครื่องสำอางที่ได้รับมอบหมายเช่น การทำผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับเส้นผมจากสารสกัดคราม การทำผลิตภัณฑ์กลุ่มครีมกันแดด การทำผลิตภัณฑ์กลุ่มรองพื้น การตรวจสอบและปรับคุณภาพของเครื่องสำอางให้ผ่านตามมาตรฐาน การบรรจุผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางรวมถึงได้รับโอกาสให้ทำโครงการวิจัยในหัวข้อเรื่อง การสกัดสารและทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทนจากเปลือกมังคุด โดยใช้เครื่อง centrifugal partition chromatography

1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งงาน

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 1) คุณ มัทวัน หิรัญจันทร์สุข | ตำแหน่ง R&I Supervisor |
| 2) คุณ สุธิดา ปกป้อง | ตำแหน่ง R&I officer |

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระยะเวลาปฏิบัติงานในการฝึกงานแบบสหกิจเป็นเวลาทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 18 พฤศจิกายน 2562 ถึง 6 มีนาคม 2563 โดยมีกรอบเวลากำกับงานที่ได้รับมอบหมายดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 กรอบเวลาการปฏิบัติงานสหกิจ ณ บริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ในช่วง วันที่ 18 พฤศจิกายน 2562 ถึง 6 มีนาคม 2563

งานที่ได้รับมอบหมาย	ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน															
	พฤศจิกายน				ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. ทำสูตรเครื่องสำอางที่ได้รับมอบหมาย																
2. การสกัดและทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทนจากเปลือกมังคุด																
3. การสกัดสารจากหมากแดง																
4. การสกัดสารจากคราม																

1.7 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานสหกิจ

การฝึกงานแบบสหกิจศึกษาภายใต้ความร่วมมือระหว่างคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา และบริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ได้มีวัตถุประสงค์ร่วมกันดังต่อไปนี้

- 1) เพื่อเป็นการส่งเสริมและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ โดยผ่านนักศึกษาผู้ไปปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการนั้น ๆ
- 2) เพื่อเพิ่มเติมประสบการณ์ทางด้านอาชีพ และการพัฒนาตนเองแก่นักศึกษา
- 3) เพื่อให้เกิดการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน

จากโอกาสการเรียนรู้การทำงานตามหลักการ “เรียนจากการทำ” ซึ่งเป็นรูปแบบและวัตถุประสงค์หลักของการฝึกงานแบบสหกิจ นิสิตผู้ปฏิบัติงานคาดว่าจะได้รับประโยชน์ในหลายๆ มิติ ได้แก่

- 1) เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบ และมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น
- 2) สำเร็จการศึกษาเป็นบัณฑิตที่มีศักยภาพในการทำงานที่มากกว่าและมีโอกาสได้รับการเสนองานก่อนสำเร็จการศึกษา
- 3) สามารถเลือกสายอาชีพได้ถูกต้องเนื่องจากได้ทราบความถนัดของตนเองมากขึ้น
- 4) ได้รับคำตอบแทนการปฏิบัติงาน

นอกจากนี้ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา รวมไปถึงสถานประกอบการยังได้รับประโยชน์ ในแง่ต่อไปนี้

- 1) เกิดความร่วมมือทางวิชาการและความสัมพันธ์ที่ดีกับสถาบันการศึกษา
- 2) เป็นการสร้างภาพพจน์ที่ดีขององค์กรในด้านการส่งเสริมสนับสนุนการศึกษาและช่วยพัฒนาบัณฑิตของชาติ
- 3) ได้ข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอน และช่วยให้สถาบันได้รับการยอมรับจากตลาดแรงงาน

บทที่ 2

งานที่ปฏิบัติ

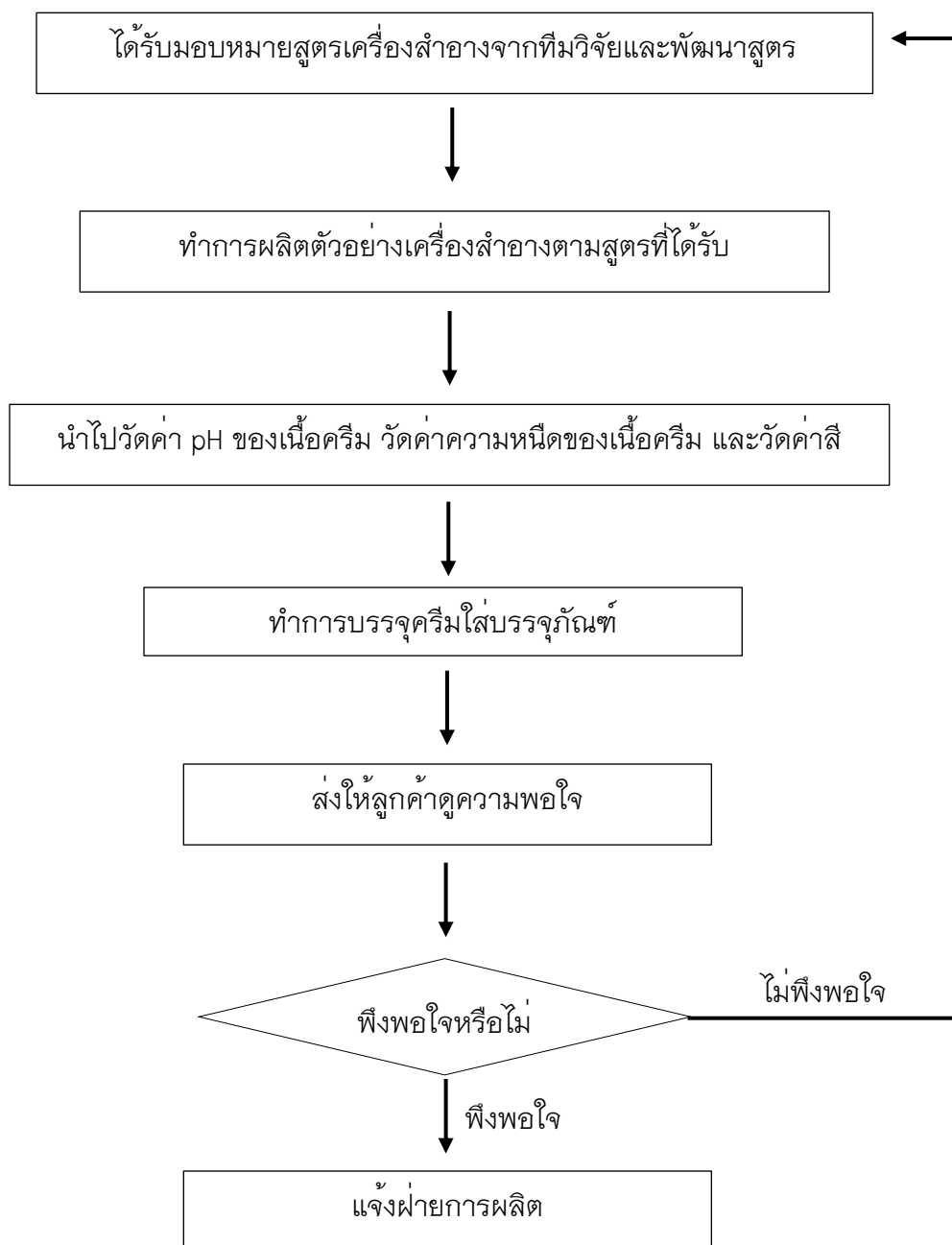
งานที่ได้รับมอบหมายในการฝึกงานแบบสหกิจในช่วงตั้งแต่วันที่ 18 พฤศจิกายน 2562 ถึง 6 มีนาคม 2563 แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การทำสูตรเครื่องสำอาง การสกัดสารจากสมุนไพร และโปรเจกต์ที่ได้รับมอบหมายดังรายละเอียดของงานต่อไปนี้

2.1 การทำสูตรเครื่องสำอาง

แผนก research and Innovation เป็นส่วนงานที่สำคัญในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า เนื่องจากเป็นหน่วยงานที่ต้องคิดค้นสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ให้กับตลาดเครื่องสำอาง เพื่อให้แบรนด์ได้มีการเติบโต โดยมีการพัฒนาสูตรสินค้าเพื่อเป็นสินค้าสูตรมาตรฐานของบริษัท ทำการปรับปรุงสูตรมาตรฐานโดยการเปลี่ยนสี กลิ่น ทำการเพิ่มหรือลดสารสำคัญ (active ingredient) เพื่อปรับตามความต้องการของผู้บริโภค และการพัฒนาสูตรใหม่ 100% ตามตัวอย่างหรือตามความต้องการของลูกค้า โดยลูกค้านำตัวอย่างสินค้าที่ต้องการมาเป็นต้นแบบ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสูตรเครื่องสำอาง

2.1.1 รายละเอียดและขอบเขตงาน การทำสูตรเครื่องสำอาง

ในการทำสูตรเครื่องสำอางจะได้รับมอบหมายจากทีมวิจัยและพัฒนาสูตรโดยในแต่ละวันจะได้สูตรที่แตกต่างกัน เมื่อได้สูตรเครื่องสำอางทำการผลิตตัวอย่างโดยเตรียมสารเคมีเป็นองค์ประกอบที่ใช้ในการผลิตเครื่องสำอางในแต่ละสูตร จากนั้นใช้เครื่องไฮโมจิโนสเพื่อให้องค์ประกอบที่เป็นส่วนผสมในสูตรเครื่องสำอางเข้ากัน เมื่อทำจนครบสูตรต้องนำไปวัดค่าความเป็นกรด-เบสของเนื้อครีม วัดค่าความหนืดของเนื้อครีม และวัดค่าสีทุกครั้ง เมื่อได้เนื้อครีมและสีของเนื้อครีมตามต้องการให้ทำการบรรจุครีมใส่บรรจุภัณฑ์ เพื่อส่งให้ลูกค้าดูความพอใจของเนื้อครีมและสีของเนื้อครีม หากลูกค้าไม่พึงพอใจต้องทำการปรับสูตรใหม่จนกระทั่งลูกค้าพอใจ



ภาพที่ 2.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำสูตรเครื่องสำอาง

2.1.2 หลักการของการใช้เครื่องปั่นสารให้เป็นเนื้อเดียวกัน (Homogenizer)

เป็นเครื่องปั่นสารให้เป็นเนื้อเดียวกัน โดยใช้หลักการดูดสารตัวอย่างเข้าไปในหัวปั่น และปล่อยสารออกมาผ่านใบพัด ใช้แรงในการปั่นประมาณ 3,000–25,000 รอบต่อนาที ทำให้สารตัวอย่างมีอนุภาคเล็กลงเป็นเนื้อเดียวกันและไม่แยกชั้น

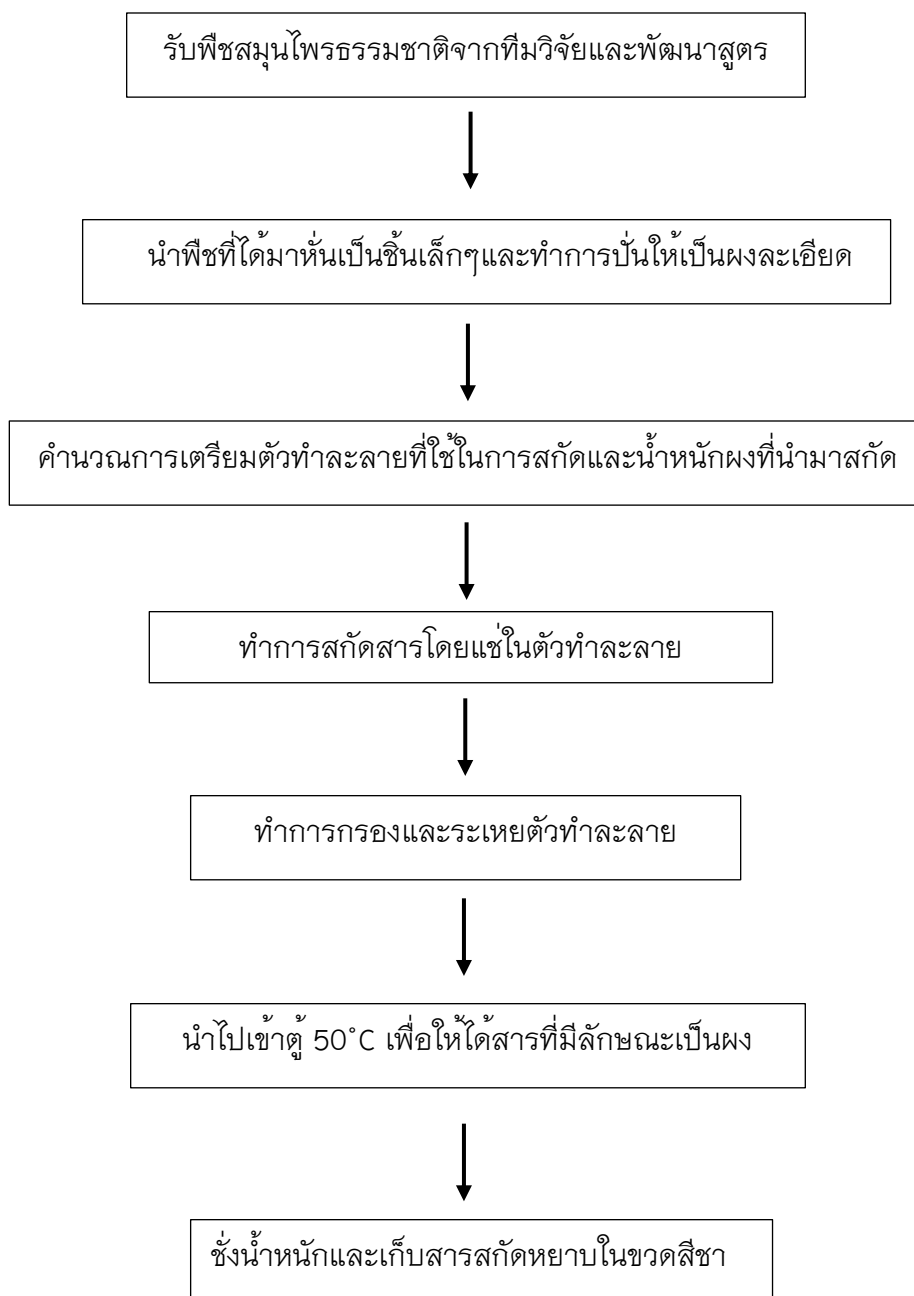
2.1.3 หลักการของการใช้เครื่องวัดความหนืด (Viscometer)

เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดของเหลวทุกชนิดที่มีค่าความหนืดแตกต่างกันไปตามสภาพของการไหลเช่น ครีมกันแดด รองพื้น เซรั่ม สบู่เหลว โลชั่น เป็นต้น โดยหลักการวัดคือ เครื่องวัดสามารถบ่งบอกถึงความต้านทานการไหลหรือความหนืดภายในของของเหลวได้ละเอียด ทำให้สามารถกำหนดคุณภาพมาตรฐานที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 การสกัดสารจากสมุนไพรไทย

2.2.1 รายละเอียดและขอบเขตงานการสกัดสารจากสมุนไพรไทย

ในการสกัดสารจากสมุนไพรไทยจะได้รับมอบหมายจากทีมวิจัยและพัฒนาสูตรในแต่ละครั้ง จะได้รับพืชที่ใช้สกัดแตกต่างกัน เมื่อได้ได้รับพืชที่ใช้ในการสกัดแล้วจะนำมามันให้เป็นผงละเอียด แล้วคำนวณการเตรียมตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดและน้ำหนักผงที่นำมาสกัด จากนั้นทำการกรอง และทำการระเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary Evaporator) เพื่อให้ได้สารสกัดหยาบ (crude extract) และนำไปเข้าตู้ 50°C เพื่อให้ได้สารที่มีลักษณะเป็นผง ทำการชั่งน้ำหนักและเก็บสารสกัดในขวดสีชา ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แผนภาพแสดงขั้นตอนการการสกัดสารจากสมุนไพรรไทย

2.2.2 หลักการของการใช้เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary Evaporator)

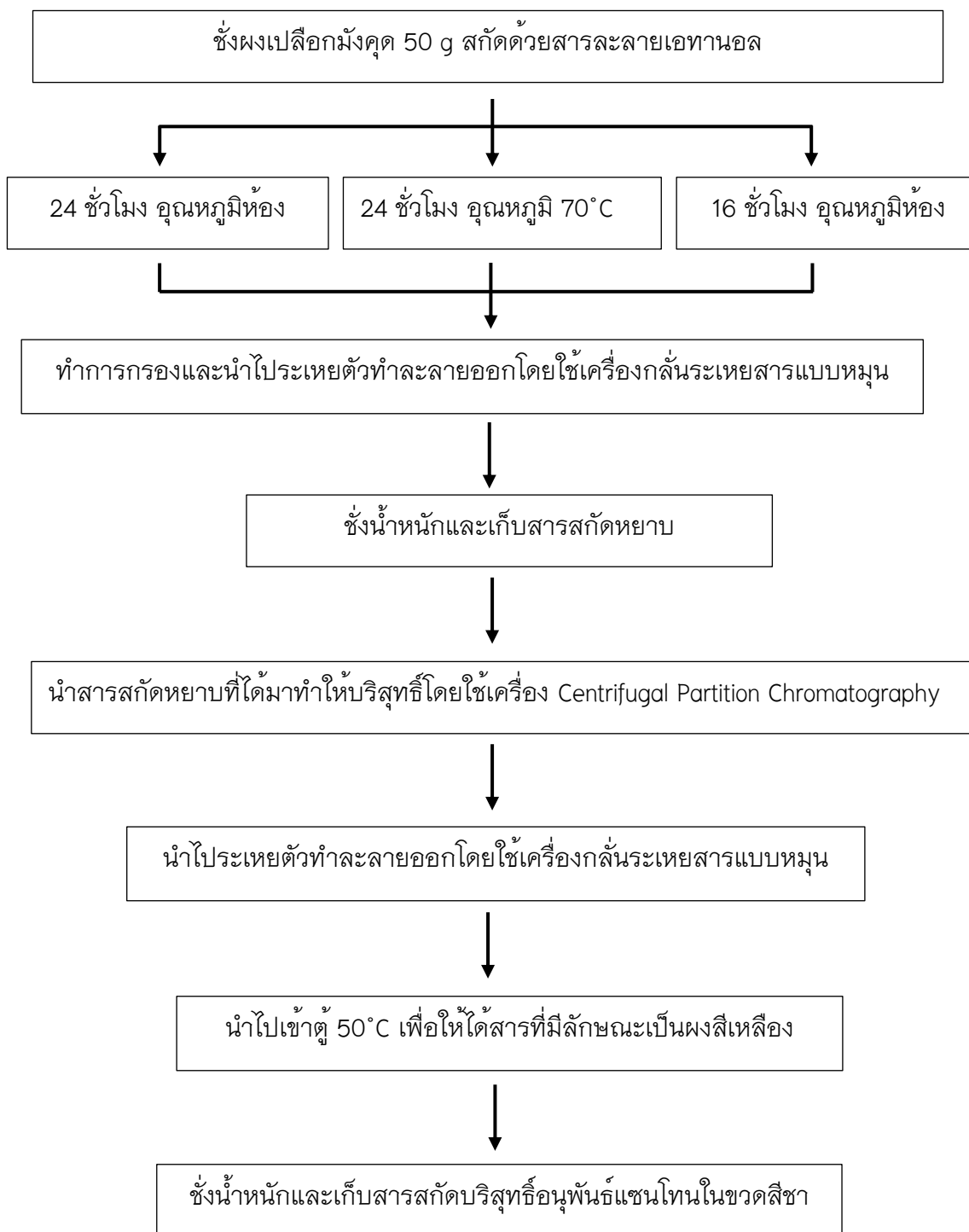
เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารตัวอย่างที่เป็นของเหลว โดยใช้หลักการการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่ออกจากสารที่สนใจ ทำให้สารที่สนใจเข้มข้นมากขึ้น โดยตัวทำละลายที่ละลายสารที่สนใจจะถูกทำให้กลายเป็นไอ ด้วยระบบสุญญากาศโดยอาศัย pump และให้ความร้อนแก่ตัวอย่าง เพื่อให้ตัวทำละลายการกลายเป็นไอดีง่ายขึ้น จากนั้นไอของตัวทำละลายจะผ่าน condenser ที่มีระบบหล่อเย็น ทำให้ไอของตัวทำละลายควบแน่นกลายเป็นของเหลว ไหลลงสู่ receiving flask

2.3 โปรเจกต์ที่ได้รับมอบหมาย

ปัจจุบันทางบริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชันแนล จำกัด ได้มีการนำเข้าสู่สารสกัดบริสุทธิ์แซนโทนโดยมีค่าใช้จ่ายสูงและยังไม่สามารถแยกอนุพันธ์ของแซนโทนแต่ละชนิดได้ จึงเป็นที่มาของโปรเจกต์ในครั้งนี้

2.3.1 รายละเอียดและขอบเขตงาน โปรเจกต์ที่ได้รับมอบหมาย

นำผงเปลือกมังคุดมาสกัดด้วยสารละลายเอทานอลเข้มข้น 99% โดยแบ่งเป็น 3 สภาวะ คือ ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ณ อุณหภูมิห้อง และ 70°C และที่ระยะเวลา 16 ชั่วโมง ณ อุณหภูมิห้อง จากนั้นทำการกรองและนำไประเหยตัวทำละลายออกโดยใช้เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary Evaporator) จากนั้นนำสารสกัดหยาบที่ได้มาทำให้บริสุทธิ์โดยใช้เครื่อง Centrifugal partition chromatography (CPC)



ภาพที่ 2.3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการการสกัดและทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทน

2.3.2 หลักการของการใช้เครื่อง Centrifugal partition chromatography (CPC)

เป็นเครื่องมือที่ใช้เทคนิค Liquid-liquid chromatography ซึ่งเป็นวิธีการแยกสารผสมให้บริสุทธิ์โดยใช้ปั๊มดูดตัวทำละลาย แบ่งออกเป็น 2 วัฏภาค คือ วัฏภาคอยู่กับที่ ซึ่งมีลักษณะเป็นของเหลวจะถูกบรรจุอยู่ในคอลัมน์และ วัฏภาคเคลื่อนที่โดยจะนำพาสารตัวอย่างที่ถูกฉีดไว้เคลื่อนที่ผ่านคอลัมน์โดยอาศัยแรงหมุนเหวี่ยงเข้าสู่ศูนย์กลาง จากนั้นสารแต่ละชนิดจะถูกแยกออกมา ณ เวลาที่แตกต่างกัน แล้วผ่านเข้าสู่เครื่องตรวจจับสัญญาณโดยอาศัย UV-Vis spectrometer ในการตรวจวัดสัญญาณจากนั้นสัญญาณจะถูกส่งไปยังเครื่องบันทึกสัญญาณและแสดงผลออกมาเป็นโครมาโตแกรม

2.3 สรุปผลการปฏิบัติงาน

จากการมาฝึกปฏิบัติงาน ณ บริษัท คอวลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ระยะเวลาปฏิบัติงานในการฝึกงานแบบสหกิจ เป็นเวลาทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 18 พฤศจิกายน 2562 ถึง 6 มีนาคม 2563 ได้ทำการฝึกปฏิบัติงานจริง โดยจะได้ทำสูตรเครื่องสำอางที่ได้รับมอบหมายเช่น ครีมกันแดด รองพื้น เซรั่ม แชมพู เจลแอลกอฮอล์และทำการปรับสูตรเครื่องสำอางให้มีคุณภาพและพร้อมขึ้นผลิตจริง นอกจากนี้ยังได้รับให้ทำการสกัดสารจากพืชสมุนไพรไทยเช่น คราม หมากรูด เพื่อนำสารสกัดที่ได้ไปส่งตรวจวิเคราะห์ต่าง ๆ และนำมาพัฒนาใส่ลงในสูตรเครื่องสำอางเช่น ผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผมจากสารสกัดคราม รวมไปถึงได้รับโอกาสให้ทำโครงการวิจัยในหัวข้อเรื่อง การสกัดสารและทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทนจากเปลือกมังคุดโดยใช้เครื่อง Centrifugal Partition Chromatography เพื่อแยกเก็บสารอนุพันธ์แซนโทน (Alpha-mangostin Beta-mangostin และ Gamma-mangostin) และช่วยลดต้นทุนในการนำเข้าสารสกัดแซนโทนรวมถึงช่วยลดต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

บทที่ 3

โครงการวิจัย

3.1 บทนำ

3.1.1 ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยพืชผักผลไม้สมุนไพรไทยนานาชนิด ซึ่งมีความแตกต่างกันไปในแต่ละเขตพื้นที่ ตามลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ โดยพืชผักสมุนไพรเป็นแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญแหล่งหนึ่งของสารพฤกษเคมี (Phytochemicals) ซึ่งสารแต่ละชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะตัวแตกต่างกันออกไป ดังนั้นจึงถูกนำมาใช้เป็นส่วนผสมในการประกอบอาหารเป็นส่วนประกอบในยาสมุนไพรพื้นบ้าน รวมถึงใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องสำอาง ในระบบอุตสาหกรรมเครื่องสำอางได้มีการนำเอาสารสกัดจากพืชผักผลไม้สมุนไพรไทยมาใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องสำอาง สมุนไพรที่นำมาใช้ส่วนใหญ่จะเป็นชนิดที่มีฤทธิ์ให้ความชุ่มชื้นกับผิว ให้ผิวเรียบนุ่ม บำรุงผิว ชะลอความแก่ ทำให้ผิวแลดูกระจ่างใส เร่งการผลัดเซลล์ผิวเก่าเสริมสร้างเซลล์ผิวใหม่ รวมไปถึงช่วยในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แบคทีเรีย ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ เนื่องจากสภาวะสิ่งแวดล้อมในสังคมปัจจุบัน พบว่ามีปัญหาด้านมลพิษต่าง ๆ เช่น ฝุ่นละอองขนาด 2.5 (Particulate matter 2.5; PM 2.5) การปล่อยควันพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดอนุมูลอิสระ ส่งผลให้ร่างกายเกิดโรคร้ายต่าง ๆ รวมถึงการเสื่อมสภาพของเซลล์

ดังนั้นจึงมีการทดลองวิจัยทางวิทยาศาสตร์และได้พิสูจน์ว่า สารต้านอนุมูลอิสระที่พบในพืชผักผลไม้หรือสมุนไพรไทยมีบทบาทสำคัญในการลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคต่าง ๆ หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นสารที่สามารถลด ชะลอ หรือป้องกันปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารที่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยา ไม่ทำลายสารชีวโมเลกุลในร่างกาย [1,2] ปัจจุบันในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง มีการนำสารสกัดจากเปลือกมังคุด มาใช้ประโยชน์เป็นจำนวนมาก ซึ่งเมื่อพิจารณาจากลักษณะทางกายภาพจะพบว่า สารสกัดเปลือกมังคุดที่ถูกสกัดมาในลำดับที่หนึ่งจะเป็นสารสกัดอย่างหยาบ

(Crude Extract) มีลักษณะสีน้ำตาลเข้มไปจนถึงสีดำเมื่อนำไปใช้เป็นส่วนผสมในสูตรผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีมูลค่าสูงเช่น ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าจะทำให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์มีสีเข้มและทำให้สินค้าดูด้อยค่าลง นอกจากนั้นหากประเมินปริมาณจากแซนโทนจากสารสกัดจากเปลือกมังคุดจะมีปริมาณสารแซนโทนในจำนวนน้อย ซึ่งจำเป็นต้องใช้สารในปริมาณมากเพื่อให้ออกฤทธิ์และเกิดผลลัพธ์อย่างชัดเจน [3]

ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้กระบวนการสกัดสารแซนโทนบริสุทธิ์จึงมีบทบาทสำคัญสำหรับแก้ปัญหาดังกล่าว โดยบริษัท ควอลิตี้ พลัส เอสเทติค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ได้ดำเนินการศึกษาและวิจัยร่วมกับนักวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญในการสกัดสารสกัดแซนโทนบริสุทธิ์และมีประสบการณ์มากกว่า 10 ปี โดยในปัจจุบันสามารถพัฒนากระบวนการสกัดสารแซนโทนบริสุทธิ์และนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ โดยทางบริษัทมีการนำสารบริสุทธิ์แซนโทนมาใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางมากมายเช่น All Hybrid Essence, Acnoc Acneser Spot Gel, และ ACNOC ACNE MILD MOISTURIZER ซึ่งทางบริษัทได้มีการนำเข้าสู่สารสกัดบริสุทธิ์แซนโทนซึ่งมีมูลค่าสูง ทำให้กระบวนการผลิตมีต้นทุนค่าใช้จ่ายสูงและสารสกัดบริสุทธิ์แซนโทนที่นำเข้ามา ยังไม่สามารถแยกเก็บอนุพันธ์ของแซนโทน (Alpha-mangostin, Beta-mangostin และ Gamma-mangostin) แต่ละชนิดได้ จึงเป็นที่มาของโครงการวิจัยในครั้งนี้

3.1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการสกัดและทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทนจากผงเปลือกมังคุด

3.1.3 ขอบเขตการศึกษา

นำผงเปลือกมังคุดมาสกัดด้วยสารละลายเอทานอล จากนั้นนำสารสกัดที่ได้มาทำให้บริสุทธิ์โดยใช้เครื่อง Centrifugal Partition Chromatography (CPC)

3.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการวิจัย

ทราบสภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการสกัดและทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทน (Alpha-mangostin, Beta-mangostin และ Gamma-mangostin) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิจัยขั้นสูงต่อไป และช่วยให้บริษัทลดต้นทุนการผลิตรวมทั้งลดระยะเวลาในการทำงานมากขึ้น

3.2 การทบทวนเอกสาร

3.2.1 ข้อมูลพรรณพืชของมังคุด

มังคุด (mangosteen) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Garcinia mangostana* L. อยู่ในวงศ์ Clusiaceae อนุกรมวิธานของมังคุด มีดังนี้

Kingdom: Plantae

Division: Magnoliophyta

Class: Magnoliopsida

Order: Malpighiales

Family: Clusiaceae Genus: *Garcinia*

Species: *Garcinia mangostana*



ภาพที่ 3.1 มังคุด (Mangosteen)

ที่มา : <https://www.gtcthailand.com/product/21648/mangosteen>

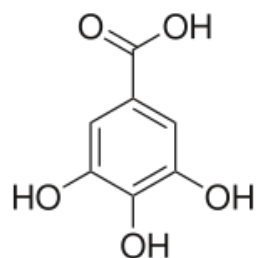


ภาพที่ 3.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมังคุด

ที่มา : <https://www.thairath.co.th/news/local/south/1398402>

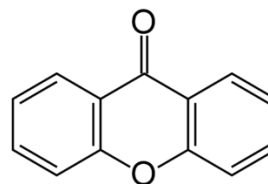
3.2.2 สารสำคัญในส่วนต่างๆของมังคุด

มังคุด เป็นพืชสมุนไพรที่นิยมนำมาศึกษาหาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า เปลือกมังคุดมีปริมาณสารแทนนิน (tannin) แซนโทน (xanthone) เป็นจำนวนมาก



ภาพที่ 3.3 โครงสร้างของแทนนิน

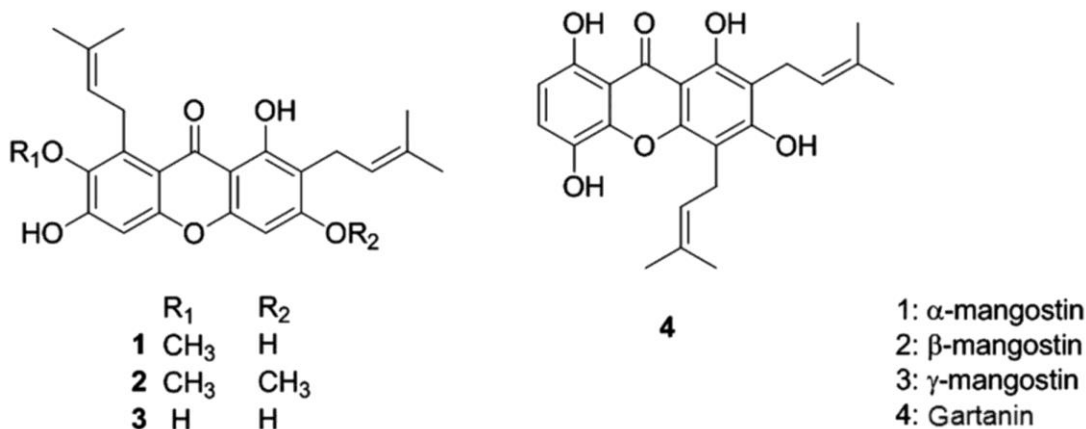
ที่มา : <https://ascelibrary.org/doi>



ภาพที่ 3.4 โครงสร้างของแซนโทน

ที่มา : <https://commons.wikimedia.org>

สารแซนโทนมีลักษณะเป็นผลึกของแข็งสีเหลือง พบได้ในทุกส่วนของพืชยกเว้นใบของมังคุด โดยสารแซนโทน พบมากที่สุดในเปลือกผลมังคุด มีรายงานวิจัยหลายฉบับพบว่าเปลือกผลมังคุดมีอนุพันธ์แซนโทนหลายชนิดและส่วนใหญ่เป็นชนิด polyhydroxy prenylated xanthone โดยมี Alpha-mangostin, Beta-mangostin และ Gamma-mangostin เป็นแซนโทนหลัก [4]



ภาพที่ 3.5 โครงสร้างทางเคมีของ α -mangostin, β -mangostin, γ -mangostin และ gartanin

ที่มา : <https://doi.org/10.3892/ijmm.2017.3188>

3.3.3ฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากเปลือกมังคุด

Nakatani et al. [5] จากการศึกษาพบว่า γ -mangostin ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของแซนโทนชนิดหนึ่ง สามารถลดปริมาณ prostaglandin E2 (PGE2) ซึ่งเป็นสารสื่อการอักเสบได้ดี โดยกลไกในการยับยั้งการสร้าง PGE2 โดย γ -mangostin จะไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ Cyclooxygenase (COX) แล้วส่งผลให้ Arachidonic acid (AA) ซึ่งเป็นสารที่พบในเซลล์เนื้องอกของหนู C6 (C6 rat glioma) ไม่สามารถเปลี่ยนเป็น PGE2 ได้ และการศึกษาในหลอดทดลองพบว่า γ -mangostin สามารถยับยั้งได้ทั้ง constitutive cyclooxygenase (COX-1) และ inducible cyclooxygenase (COX-2) โดยมีค่า IC50 เท่ากับ 0.8 และ 2 ไมโครโมล ตามลำดับ

Sunit Suksamram และคณะ [6] จากการศึกษาสารที่ได้จากการสกัดเปลือกหุ้มเมล็ด และเมล็ดมังคุดสด โดยนำสารสกัดที่แยกได้ทั้งหมดมาทดสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis* พบว่า α -mangostin, β -mangostin และ gartanone B สามารถยับยั้ง

เชื้อได้ดีที่สุด โดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งได้ (minimum inhibitory concentrations, MIC) คือ 6.25 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร

Chomnawang et al. [7] จากการศึกษาพบว่าสารสกัดจากมังคุด (α -mangostin) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *Propionibacterium acnes* และ *Staphylococcus epidermidis* ได้ดีที่สุด ซึ่งแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิด เป็นแบคทีเรียที่ทำให้เกิดสิวอักเสบ โดยมีค่า (minimum inhibitory concentrations , MIC) เท่ากับ 0.039 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร และมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าแบคทีเรียได้ (minimum bactericidal concentrations, MBC) เท่ากับ 0.039 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

3.3.4 เทคนิคการสกัดสารพฤษเคมี

วาทีณี เสลราชูร์ [8] การสกัดสารสำคัญจากพืชสมุนไพรทำได้หลายวิธี โดยทั่วไปการสกัดเบื้องต้นจะได้องค์ประกอบเป็นของผสมหรือสารสกัดหยาบ (Crude extract) ซึ่งเป็นสิ่งที่สกัดออกมาจากสมุนไพรโดยใช้ตัวทำละลาย (Solvent) สารสกัดที่ได้เป็นของผสมขององค์ประกอบทางเคมีของสมุนไพร ซึ่งจะมีทั้งองค์ประกอบที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเรียกว่า สารสำคัญ และองค์ประกอบที่ไม่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเรียกว่า สารน้อย ซึ่งวิธีการสกัดสารสำคัญขึ้นอยู่กับชนิดของสารสกัด คุณสมบัติของสารในการทนต่อความร้อน ชนิดของตัวทำละลายที่ใช้ โดยแต่ละวิธีมีข้อดี และข้อจำกัด วิธีการสกัดสารสำคัญ ได้แก่ Maceration, Percolation, Soxhlet extractor และ Distillation

3.3.5 เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

วาทีณี เสลราชูร์ [8] เทคนิคโครมาโทกราฟี (Chromatography) เป็นวิธีการแยกองค์ประกอบต่าง ๆ ออกจากกัน เป็นเทคนิคที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย มีหลักการคืออาศัยความแตกต่างการกระจายตัวของสารตัวอย่างระหว่าง 2 เฟส คือเฟสเคลื่อนที่ (Mobile phase) ซึ่งอาจเป็นของเหลวหรือแก๊ส กับอีกเฟสหนึ่งซึ่งเป็นเฟสอยู่กับที่ (Stationary phase) หรือของเหลวที่เคลือบอยู่บนวัสดุช่วยพยุง ซึ่งทำหน้าที่ในการแยกสารหรือองค์ประกอบของสารออกจากกัน

ขึ้นอยู่กับความจำเพาะเจาะจงของสารตัวอย่างที่มีต่อเฟสอยู่กับที่ ให้ผลเป็นโครมาโตแกรม เทคนิคโครมาโทกราฟีมีหลายวิธี เช่น

1. Thin-Layer Chromatography (TLC) เป็นเทคนิคที่ใช้แยกและตรวจสอบสารปริมาณน้อย ๆ โดยอาศัยเฟสอยู่กับที่ ส่วนใหญ่นิยมใช้สารที่เป็นซิลิกาเจล อลูมินา หรือเซลลูโลส เมื่อหยดสารละลายตัวอย่างซึ่งเป็นสารผสมลงบนแผ่น TLC จากนั้นนำแผ่น TLC ใส่ลงในแท่งที่บรรจุตัวทำละลายซึ่งเป็นเฟสเคลื่อนที่ หรือระบบตัวทำละลายที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดกระบวนการที่เฟสเคลื่อนที่เคลื่อนที่ไปบนเฟสอยู่กับที่เรียกว่า Development จะเกิดการแยกสารประกอบต่าง ๆ ออกจากกันโดยอาศัยกลไกที่กล่าวมาแล้วข้างต้น
2. Gas Chromatography เป็นเทคนิคที่ใช้แก๊สเฉื่อยทำหน้าที่เป็นแก๊สพา ซึ่งเป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ เหมาะที่จะนำมาประยุกต์ใช้แยกสารที่ระเหยง่ายและมีความเสถียรภาพทางความร้อน ในเทคนิคนี้ตัวอย่างจะถูกนำเข้าสู่ระบบและเกิดการระเหยเป็นไอที่จุดฉีดสาร โดยมีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุม และสื่อสารกับส่วนประกอบต่าง ๆ รับสัญญาณข้อมูลจากดีเทคเตอร์ตลอดจนใช้ประมวลผลและการออกรายงานผลไปที่เครื่องพิมพ์
3. Centrifugal partition chromatography เป็นเทคนิค liquid-liquid chromatography โดยอาศัยเฟสอยู่กับที่ ซึ่งเป็นของเหลวถูกบรรจุอยู่ในคอลัมน์ และ เฟสเคลื่อนที่จะนำพาสารตัวอย่างเคลื่อนที่ผ่านคอลัมน์ โดยอาศัยแรงหมุนเหวี่ยงเข้าสู่ศูนย์กลาง จากนั้นสารแต่ละชนิดจะเคลื่อนที่ออกจากคอลัมน์ ณ เวลาที่แตกต่างกัน โดยมีเครื่อง Detector เป็นตัวตรวจวัดสัญญาณ และสัญญาณจะถูกส่งไปยังเครื่องบันทึกสัญญาณ แสดงผลออกมาเป็นโครมาโตแกรม [9]

3.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.3.1 วัสดุและอุปกรณ์

1. ผงเปลือกมังคุด ซื้อมาจาก บริษัท สมุนไพรท่าพระจันทร์ จำกัด
2. Ethanol (Industrial Grade)
3. Ethyl acetate (Industrial Grade)
3. Methanol (Industrial Grade)
4. Hexane (Industrial Grade)
5. DI water
6. Hot plate stirrer ยี่ห้อ IKA® รุ่น C-MAG HS7
7. Vacuum pump ยี่ห้อ GAST CE
8. Vacuum filter ยี่ห้อ DURAN
9. Filter paper ยี่ห้อ Whatman™ NO. 1 และ NO.93
10. Rotary Evaporator ยี่ห้อ IKA® รุ่น HB 10 digital
11. Centrifugal partition chromatography ยี่ห้อ GILSON®

3.3.2 การสกัดผงเปลือกมังคุดด้วย ethanol

ชั่งน้ำหนักผงเปลือกมังคุด 50 กรัม แล้วนำมาสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลความเข้มข้น

99.9% จากนั้นแบ่งการทดลองเป็น 3 สภาวะคือ

1. สกัดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง อุณหภูมิห้อง
2. สกัดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง อุณหภูมิ 70°C
3. สกัดเป็นเวลา 16 ชั่วโมง อุณหภูมิห้อง

จากนั้นทำการกรองและนำไประเหยตัวทำละลายออกโดยใช้เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary Evaporator) จากนั้นนำสารสกัดหยาบที่ได้มาทำให้บริสุทธิ์โดยใช้เครื่อง Centrifugal Partition Chromatography (CPC)

3.3.3 การแยกองค์ประกอบสำคัญของอนุพันธ์แซนโทน

โดยซังสารสกัดหยาบ (Crude extract) น้ำหนัก 1 กรัมนำมาผสมกับ Upper phase และ Lower phase อย่างละ 2 มิลลิลิตร จากนั้นเตรียมฉีดสารเข้าเครื่อง Centrifugal Partition Chromatography พร้อมเซ็ทโปรแกรมให้เหมาะสมต่อการใช้งาน จากนั้นเครื่องจะทำการแยกเก็บสารแต่ละชนิดเป็น Fraction

3.4 ผลการวิจัย

3.4.1 ผลการสกัดผงเปลือกมังคุดด้วย ethanol

จากการสกัดเปลือกมังคุดด้วยเอทานอลในสภาวะต่าง ๆ (ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3.1) พบว่า

1. กระบวนการสกัดเป็นเวลา 16 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า มีน้ำหนักสารสกัดเท่ากับ 18.30 กรัมและร้อยละโดยน้ำหนักของสารสกัดเท่ากับ 36.6
2. กระบวนการสกัดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า มีน้ำหนักสารสกัดเท่ากับ 16.95 กรัมและร้อยละโดยน้ำหนักของสารสกัดเท่ากับ 33.91
3. กระบวนการสกัดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 70°C พบว่า มีน้ำหนักสารสกัดเท่ากับ 13.21 กรัมและร้อยละโดยน้ำหนักของสารสกัดเท่ากับ 26.42

ตารางที่ 3.1 แสดงน้ำหนัก (กรัม) และร้อยละโดยน้ำหนักของสารสกัดเปลือกมังคุด

การสกัดสาร	น้ำหนักสารสกัด (กรัม)	ร้อยละโดยน้ำหนักของสารสกัด
16 ชั่วโมง อุณหภูมิห้อง [16 h. RT]	18.30	36.6
24 ชั่วโมง อุณหภูมิห้อง [24 h. RT]	16.95	33.91
24 ชั่วโมง 70°C [24 h. 70°C]	13.21	26.42

3.4.2 ผลการแยกองค์ประกอบสำคัญและการทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทน

ผลการแยกสารสกัด ethanol ด้วย Centrifugal Partition Chromatography ทั้ง 3 สภาวะ คือ สารสกัดที่สภาวะอุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 16 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง และสารสกัดที่สภาวะอุณหภูมิ 70°C เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง (ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3.2) จากการทดลองพบว่า

สารสกัดบริสุทธิ์ Alpha-mangostin, Beta-mangostin และ Gamma-mangostin สกัดเป็นเวลา 16 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง มีลักษณะทางกายภาพเป็นผลึกของแข็งสีเหลืองมีน้ำหนักเท่ากับ 0.2079, 0.0318 และ 0.0875 กรัม คิดเป็นร้อยละผลได้ เท่ากับ 20.79%, 3.18% และ 8.75%

สารสกัดบริสุทธิ์ Alpha-mangostin, Beta-mangostin และ Gamma-mangostin สกัดเป็นเวลา 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง มีลักษณะทางกายภาพเป็นผลึกของแข็งสีเหลือง มีน้ำหนักเท่ากับ 0.1579, 0.0160 และ 0.0735 กรัม คิดเป็นร้อยละผลได้ เท่ากับ 15.79%, 1.60% และ 7.35%

สารสกัดบริสุทธิ์ Alpha-mangostin, Beta-mangostin และ Gamma-mangostin สกัดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 70°C มีลักษณะทางกายภาพเป็นผลึกของแข็งสีเหลือง มีน้ำหนักเท่ากับ 0.1452, 0.0147 และ 0.0547 กรัม คิดเป็นร้อยละผลได้ เท่ากับ 14.52%, 1.47% และ 5.47% ตามลำดับ

ตารางที่ 3.2 น้ำหนักของสารสกัดบริสุทธิ์และ % yield ของการสกัดสารที่สภาวะต่าง ๆ

สารสกัดบริสุทธิ์	น้ำหนักสารสกัด (กรัม)			% yield		
	16 h. RT	24 h. RT	24 h. 70°C	16 h. RT	24 h. RT	24 h. 70°C
Alpha-mangostin	0.2079	0.1579	0.1452	20.79	15.79	14.52
Beta-mangostin	0.0318	0.0160	0.0147	3.18	1.60	1.47
Gamma-mangostin	0.0875	0.0735	0.0547	8.75	7.35	5.47

3.5 สรุปผลการวิจัย

จากการสกัดเปลือกมังคุดด้วยเอทานอลความเข้มข้น 99.9% แล้วทำการสกัด 3 สภาวะคือ การสกัดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง การสกัดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 70°C และการสกัดเป็นเวลา 16 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นทำการแยกองค์ประกอบสำคัญและการทำบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทนกลุ่ม Alpha-mangostin, Beta-mangostin และ Gamma-mangostin จากการทดลองพบว่า ทั้ง 3 สภาวะ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. มีลักษณะทางกายภาพเป็นผลึกของแข็งสีเหลือง มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 0.0147 ถึง 0.2079 และมี % yield อยู่ในช่วง 1.47 ถึง 20.79%
2. กระบวนการสกัดเป็นเวลา 16 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง [16 h. RT] มี % ของ Alpha-mangostin มากที่สุด รองลงมาคือกระบวนการสกัดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง [24 h. RT] และกระบวนการสกัดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 70°C [24 h. 70°C]
3. กระบวนการสกัดเป็นเวลา 16 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง [16 h. RT] มี % ของ Beta-mangostin และ Gamma-mangostin มากที่สุดเมื่อเทียบกับทั้ง 3 สภาวะ
4. ต้นทุนค่าใช้จ่ายในงานวิจัยครั้งนี้ รวมเป็นมูลค่าทั้งหมด 575 บาท ซึ่งจะได้สารสกัดอนุพันธ์แซนโทนกลุ่ม Alpha-mangostin, Beta-mangostin และ Gamma-mangostin ปริมาณ 0.7892 g ถ้าคิดสารสกัดอนุพันธ์แซนโทนเป็น 1 kg ราคา 715,000 บาท

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า การสกัดเป็นเวลา 16 ชั่วโมง อุณหภูมิห้อง ให้ปริมาณสารสกัดบริสุทธิ์อนุพันธ์แซนโทนกลุ่ม Alpha-mangostin, Beta-mangostin และ Gamma-mangostin มากที่สุด

จากงานวิจัยครั้งนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตสารสำคัญจากมังคุดเปลือกมังคุดโดยทำการสกัดที่อุณหภูมิห้อง ใช้ระยะเวลาไม่นาน ประหยัดค่าใช้จ่ายภายในบริษัทในการนำเข้าสู่สารสกัดและช่วยลดต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีแซนโทนเป็นส่วนประกอบ นอกจากนี้

พบว่างานวิจัยครั้งนี้สามารถแยกเก็บอนุพันธ์ของเซนโตนแต่ละชนิดได้ ซึ่งสารสกัดบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีฤทธิ์ที่แตกต่างกัน ในอนาคตหวังว่าจะสามารถนำไปต่อยอดโดยการทดสอบฤทธิ์ของอนุพันธ์เซนโตนแต่ละชนิดได้ เพื่อช่วยให้ประหยัดปริมาณสารสกัดบริสุทธิ์ที่ใช้ได้ในแต่ละสูตรของการทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

บรรณานุกรม

- [1] จันทรเพ็ญ โคตรภูธร. (2559). การสกัดสารพฤษเคมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดหยาบจากเพกา. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี
- [2] วาสนา เนียมแสง. (2561). พฤษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพของพืชที่มีสรรพคุณทางยา. วารสารวิทยาศาสตร์, 15(2), 52–53
- [3] Quality Plus. (2020). สารสกัดแซนโทนบริสุทธิ์ (Purify Xanthone) จากเปลือกมังคุด. สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563, จาก <https://www.qualityplus.co.th/quality-plus-deep-technology/deep-biotechnology/purify-xanthone/>
- [4] สุนิตย์ สุขสำราญ. (2556) มหัศจรรย์มังคุด “จากงานวิจัยสู่ผลิตภัณฑ์”. ภาควิชาเคมี, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร
- [5] Nakatani K, Nakahata N, Arakawa T, Yasuda H, Ohizumi Y. Inhibition of cyclooxygenase and prostaglandin E2 synthesis by gamma-mangostin, a xanthone derivative in mangosteen, in C6 rat glioma cells. Biochem Pharmacol 2002;63(1):73–79.
- [6] Suksamrarn S, Suwannapoch N, Phakhodee W, Thanuhiranlert J, Ratananukul P, Chimnoi N, et al. Antimycobacterial activity of prenylated xanthones from the fruits of *Garcinia mangostana*. Chem Pharm Bull 2003;51(7):857–859.

[7] Chomnawang MT, Surassmo S, Nukoolkarn VS, Gritsanapan W. Antimicrobial effects of Thai medicinal plants against acne-inducing bacteria. J Ethnopharmacol 2005;101(1-3):330-333.

[8] วาทีณี เสลราชภูร์. การสกัด การตรวจสอบสารพฤกษเคมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และต้านเชื้อแบคทีเรียของทุเรียนเทศ. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี

[9] บริษัท ไตร โซลูชั่น จำกัด. (2019). Gilson Centrifugal Partition Chromatography (CPC) หรือเครื่องแยกสารให้บริสุทธิ์. สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2563, จาก <http://tri-solution.com/blog/2019/11/centrifugal-partition-chromatography>

ประวัติ

นางสาว คิรนาถ แซ่ฮ้อ รหัสนิสิต 59091992

สาขาวิชาชีวเคมี ชั้นปีที่ 4

คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา

สถานที่ติดต่อ 31/13 หมู่ 9 ตำบล โคกกกลอย อำเภอ ตะกั่วทุ่ง จังหวัด พังงา 82140

ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สถานศึกษา	ปีที่จบการศึกษา
ประถมศึกษา	โรงเรียนโคกกกลอยวิทยา	2552
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนดีบุกพังงาวิทยายน	2555
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนดีบุกพังงาวิทยายน	2558