รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1.ชุดโครงการวิจัย การวิจัยและพัฒนาระบบการผลิตพืชชุ่มน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ด้านเกษตรและอุตสาหกรรม

2. โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชที่มีศักยภาพในพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม

3. ชื่อกิจกรรม (ภาษาไทย) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อการใช้ประโยชน์เตยหนามและเตยทะเล

ชื่อการทดลอง ศึกษา วิเคราะห์ทางพฤกษเคมีในเตยหนาม (*Pandanus tectorius* Blume) และเตยทะเล (*P. odorifer* (Forssk.) Kuntze

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	นางสาววิลาสินี จิตต์บรรจง	สังกัด สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช
ผู้ร่วมงาน	นายวินัย สมประสงค์	สังกัด สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช
	ว่าที่ร้อยตรีชัยนาท ชุ่มเงิน	สังกัด สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช
	นายปิติพงษ์ โตบันลือภพ	สังกัด ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรมวิชาการเกษตร

5. บทคัดย่อ

การศึกษา วิเคราะห์ทางพฤกษเคมีในเตยหนาม (*Pandanus tectorius* Blume) และเตยทะเล (*Pandanus odorifer* (Forssk.) Kuntze มีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งเน้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรและอุตสาหกรรม โดยทำการสำรวจเตยหนามและเตยทะเลจากแหล่งพันธุกรรมทางภาคใต้ของประเทศไทย ได้แก่ เตยหนามจากจังหวัดพัทลุง สงขลา กระบี่ ตรัง และสตูล เพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าสีและกลิ่น ได้แก่ ค่าความเข้มสีของใบเตย (spad value) คลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี คลอโรฟิลล์ทั้งหมด แคโรทีนอยด์ แอนโทไซยานิน และสารให้กลิ่น 2-Acetyl-1-Pyrroline (2AP) พบว่า ค่าความเข้มสีของใบเตยในแต่ละแหล่งพันธุกรรม มีความแตกต่างกันไป โดยตัวอย่างเตยที่ได้จากจังหวัดสตูลและจังหวัดสงขลา จะมีความเข้มสีมากกว่า

แหล่งพันธุกรรมอื่นๆ ซึ่งแปรผันตามกับค่า คลอโรฟิลล์ เอ บี คลอโรฟิลล์รวม แคโรทีนอยด์ และแอนโทไซยานิน ที่มีค่ามากกว่าด้วย และพบว่าชาวภาคใต้ในจังหวัดสตูลและสงขลามีการนำเตยหนามและเตยทะเลมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เป็นจำนวนมาก ส่วนสารให้กลิ่น 2AP ในเตยหนามและเตยทะเลจากทุกแหล่งพันธุ์มีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นข้อมูลเหล่านี้สามารถเป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อใช้สนับสนุนการผลิตเชิงพื้นที่ภาคใต้ และใช้ประโยชน์ด้านการใช้สีย้อมจากเตยเป็นการพัฒนาและส่งเสริมพืชท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น

6. คำนำ

เตยเป็นพืชท้องถิ่นที่พบเห็นอยู่ทั่วไป มีความหลากหลายและการกระจายพันธุ์สูง เจริญได้ดีในสภาพที่ชื้นแฉะหรือพื้นที่ที่มีสภาพเป็นป่า เช่น ป่าพรุ หรือบริเวณลำธาร ดินที่มีน้ำท่วมขัง เตยมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ แตกต่างกันไป ชนิดที่นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในการแปรรูปเพื่อทอและจักสานเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เสื่อ กระเป๋า ตะกร้า ส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ PANADACEAE สกุล Pandanus ได้แก่ เตยหนาม (*Pandanus tectorius* Blume) และเตยทะเล (*Pandanus odoratissimus* L.f.) ซึ่งพบมากในภาคใต้ของประเทศไทย

ผลิตภัณฑ์จากเตยหนามสามารถส่งออกไปยังต่างประเทศได้ทั่วโลก โดยเฉพาะตลาดในกลุ่มยุโรปและตะวันตก เนื่องจากเตยหนามเป็นพืชที่มีคุณสมบัติที่ดีในด้านเส้นใยธรรมชาติ และสามารถผลิตเป็นเส้นใยแบบอินทรีย์ (Organic Farming) โดยนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อินทรีย์หลายชนิด เช่น ผ้าอ้อมอินทรีย์สำหรับเด็กและ/ผู้ใหญ่ เป็นต้น นอกจากนี้เตยหนามยังเป็นพืชที่มีความสัมพันธ์กับสตรีชาวมุสลิมมานานแล้ว โดยนำมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบเพื่อการทอและจักสานเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งมีภาคเอกชนเข้ามารับซื้อผลิตภัณฑ์จากเตยหนาม ไปจำหน่ายยังประเทศต่างๆ สามารถสร้างรายได้ให้แก่คนในท้องถิ่น ยิ่งไปกว่านั้นเตยหนามยังมีคุณสมบัติด้านสีและกลิ่น ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของเตย และอาจจะสามารถนำมาใช้ทดแทนพืชอื่นๆ ในอุตสาหกรรมสีอาหารได้ แต่การนำเตยหนามไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ มีข้อจำกัดเนื่องจากขาดแคลนวัตถุดิบที่มีคุณภาพ ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ เกษตรกรยังขาดองค์ความรู้ที่จะสามารถนำพืชชนิดนี้ไปพัฒนาในด้านต่างๆให้มีคุณภาพเหมาะสมกับความต้องการของตลาด

จากความสำคัญดังกล่าว เตยหนามจึงเป็นพืชที่มีศักยภาพชนิดหนึ่ง ที่สามารถสนับสนุนให้เกษตรกรสามารถเพิ่มรายได้จากการปลูกเตยหนาม แต่ในปัจจุบันยังขาดข้อมูลองค์ความรู้ของพืชชนิดนี้ การศึกษาวิจัยนี้ได้เล็งเห็นความสำคัญและศักยภาพของพืชสกุลเตย จึงได้ศึกษาวิจัยถึงการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีทั้งด้านสี และกลิ่น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเป็นฐานข้อมูลและองค์ความรู้เพื่อใช้สนับสนุนการผลิตเชิงพื้นที่ภาคใต้ และใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมในอนาคต เป็นการพัฒนาและส่งเสริมพืชท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์มากขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

7. วิธีดำเนินการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- ตัวอย่างเตยหนามและเตยทะเลจากแหล่งพันธุกรรมทางภาคใต้

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ศึกษา รวบรวม ข้อมูลเบื้องต้นด้านความหลากหลายทางพันธุกรรมคุณสมบัติทางเคมี การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาจากตำรา เอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดพื้นที่เข้าสำรวจโดยอาศัยข้อมูลด้านนิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์ของเตยหนามและเตยทะเลในจังหวัดทางภาคใต้
3. สำรวจภาคสนามและเก็บตัวอย่างเตยหนามและเตยทะเลจากแหล่งพันธุกรรมทางภาคใต้ เพื่อนำมาวิเคราะห์ทางพฤกษเคมี
4. ศึกษาคุณภาพและปริมาณสารสีในเตยหนามและเตยทะเล

พืชที่นำมาวิเคราะห์ (Plant material)

นำส่วนใบ ของพืชสกุลเตยหนามและเตยทะเล ที่เก็บได้จากแหล่งพันธุกรรมทางภาคใต้ คัดเลือกใบที่สมบูรณ์ นำมาทำความสะอาดเพื่อกำจัดสิ่งสกปรกออก ผึ่งให้แห้งเพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์

การวัดสีของใบเตย

วัดสีของใบเตยหนามและเตยทะเลโดยใช้เครื่อง spad

วัดสีใบของเตยหนาม

การวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ (ตามวิธีของ Whitham et al., 1971)

ชั่งตัวอย่างใบหนักประมาณ 2 กรัมปั่นด้วยเครื่องให้ละเอียด เติมสารละลายอะซีโตน 80 เปอร์เซนต์ปริมาตร 50 มิลลิลิตรตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 6-8 ชั่วโมง นำสารละลายที่ได้กรองผ่านกระดาษกรอง Whatman No.1 จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 645 และ 663 นาโนเมตร นำค่าที่ได้ไปคำนวณตามสูตร

Chlorophyll a = (12.7(OD 663) - 2.69(OD645)) × v/1000×w

Chlorophyll b = (22.9(OD 645) - 4.68(OD663)) × v/1000×w

Total Chlorophyll = (20.2(OD 645) + 8.02(OD663)) × v/1000×w

โดยที่ V คือปริมาตรของสารละลายที่นามาหาปริมาณคลอโรฟิลล์

W คือน้าหนักของตัวอย่างที่นามาหาปริมาณคลอโรฟิลล์

OD คือค่าการดูดกลืนแสงที่อ่านได้จากเครื่อง Spectrophotometer ตามความยาวคลื่นที่กำหนด

5. ศึกษาวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณสารหอมบางชนิดในเตยหนาม และเตยทะเล

กองวิชาการและแผน

การสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยตัวทำละลาย (solvent extract)

นำตัวอย่างพืชที่เก็บได้จากแหล่งต่างๆ มากำจัดสิ่งสกปรก ล้างทำความสะอาดและผึ่งให้แห้ง ปั่นให้ละเอียด โดยใช้เครื่องบดไฟฟ้า ชั่งตัวอย่างพืช 500 กรัม ใส่ลงใน flask ขนาด 1 ลิตร เติมตัวทำละลาย ได้แก่ เอทานอล (ethanol) และปิโตรเลียมอีเทอร์ (petroleum ether) ชนิดละ 500 มิลลิลิตร โดยใส่สารละลายให้ท่วมตัวอย่าง ปิดปาก flask ให้สนิทด้วยฟอล์ยและพาราฟิล์ม แช่ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 24 ชั่วโมง แล้วกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 นำสารสกัดไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง Rotary evaporator เมื่อระเหยตัวทำละลายออกจนหมด จะได้ crude extract หลังจากนั้นนำไปวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณของสารหอม

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย

นำสารสกัดที่ได้มาวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณขององค์ประกอบทางเคมีด้วยเครื่องGas Chromatography (GC) โดยนำสารสกัดพืชมาทำให้เจือจางด้วยเอทานอลHPLC grade 1000 เท่า สภาวะของเครื่อง GC สามารถปรับให้เหมาะสมกับตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์

6. วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลคุณภาพและปริมาณของสารสีและสารหอมของเตยหนามและเตยทะเล เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ ต่อไป

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

แหล่งพันธุกรรมทางภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดตรัง กระบี่ พัทลุง สงขลา และสตูล ศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้งจากพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพ สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร วิเคราะห์ตัวอย่าง ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ระยะเวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2559 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2563

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อการใช้ประโยชน์เตยหนามและเตยทะเล โดยศึกษา วิเคราะห์ทางพฤกษเคมีในเตยหนาม (*Pandanus tectorius* Blume) และเตยทะเล (*P. odorifer* (Forssk.) Kuntze ดำเนินการศึกษาระหว่าง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

8.1 จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นด้านความหลากหลายทางพันธุกรรมของเตยทะเล พบว่า มีการกระจายพันธุ์อยู่ทางภาคใต้ของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดพัทลุง สงขลา กระบี่ ตรัง และสตูล และมีการนำมาใช้ประโยชน์โดยนำใบมาทำเครื่องจักสาน เช่น เสื่อ ตะกร้า เครื่องใช้ในครัวเรือน เป็นต้น การนำเตยหนามและเตยทะเลมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ สามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร และยังสามารถเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรได้อีกด้วย

8.2 การกำหนดพื้นที่เข้าสำรวจ จากการรวบรวมข้อมูล พบว่า เตยหนามและเตยทะเล เป็นพืชที่มีความสำคัญทางภาคใต้ โดยเฉพาะสตรีชาวมุสลิมนำมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบเพื่อการทอและจักสานเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งมีภาคเอกชนเข้ามารับซื้อผลิตภัณฑ์จากเตยหนาม ไปจำหน่ายยังประเทศต่างๆ สามารถสร้างรายได้ให้แก่คนในท้องถิ่น ปัจจุบันมีรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ทันสมัย สวยงาม แข็งแรงทนทาน และหลากหลายให้เลือกสรร

ศูนย์วิชาการเกษตร

8.3 จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างเตยหนามและเตยทะเลจากแหล่งพันธุกรรมทางภาคใต้ของประเทศไทย ได้แก่ เตยทะเล จากอำเภอระโนด จังหวัดสงขลา, อำเภอเมือง จังหวัดสตูล, ตำบลท่าแพ จังหวัดสตูล, บ้านหัวหิน ตำบลบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง, บ้านดุหนุน ตำบลบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง , ตำบลเกาะกลาง อำเภอเกาะลันตา จังหวัดกระบี่, อำเภอทุ่งหว้า จังหวัดสตูล เตยหนาม จากหาดเขาเต่า จังหวัดพัทลุง, ตำบลดู่เต่า อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา, ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเขาชัยสน จังหวัดพัทลุง และอำเภอควนพร้าว จังหวัดพัทลุง

8.3.1 การวิเคราะห์ค่าสี

นำใบเตยหนามและเตยทะเลมาวิเคราะห์พฤกษเคมี ได้แก่ ค่าความเข้มสีของใบเตย (spad value) คลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี คลอโรฟิลล์ทั้งหมด แคโรทีนอยด์ แอนโทไซยานิน และสารให้กลิ่น 2-Acetyl-1-Pyrroline (2AP) พบว่า ค่าความเข้มสีของใบเตยในแต่ละแหล่งพันธุกรรม มีความแตกต่างกันไป สีเขียวที่ได้จากใบเตยเป็นรงควัตถุประเภทคลอโรฟิลล์ ซึ่งคลอโรฟิลล์เป็นรงควัตถุที่สำคัญอยู่ในคลอโรพลาสต์ที่อยู่ใกล้กับผนังเซลล์ พบในทุกส่วนของพืชที่มีสีเขียว เช่น ใบ ก้าน และในผลไม้ดิบ โดยพบมากที่ใบ และยังพบได้ในสาหร่ายทุกชนิด คลอโรฟิลล์จำเป็นต่อการสังเคราะห์แสงของพืช (Lips and Avissar, 1986) โดยจะดูดพลังงานจากแสงแดดเพื่อสร้างคาร์โบไฮเดรตจากคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ คลอโรฟิลล์ที่พบในพืชมี 2 ชนิด คือ คลอโรฟิลล์ เอ (chlorophyll a) และคลอโรฟิลล์ บี (chlorophyll b) มีโครงสร้างโมเลกุลที่ต่างกันเพียงตำแหน่งเดียวเท่านั้น นั่นคือ ที่วงแหวนไพรอล วงที่สองของคลอโรฟิลล์ เอ มีโซ่ข้างเป็นหมู่เมททิล (-CH3) ส่วนของคลอโรฟิลล์ บี เป็นหมู่อัลดีไฮด์ (-CHO) ซึ่งการที่โครงสร้างที่ต่างกันนี้ก็ทำให้มีคุณสมบัติแตกต่างกัน รวมทั้งคุณสมบัติการดูดกลืนแสงก็ต่างกันด้วย และทำให้คลอโรฟิลล์ทั้งสองชนิดนี้มีสีต่างกันเล็กน้อย โดยที่คลอโรฟิลล์ เอ มีสีเขียวเข้ม ส่วนคลอโรฟิลล์ บี มีสีเขียวอ่อน ใบเตยจากแหล่งพันธุ์ต่างๆ มีค่าความเขียวของใบเตยแตกต่างกัน โดยเตยที่เก็บจากอำเภอเมือง จังหวัดสตูลจะมีความเข้มสีมากกว่าเตยที่เก็บจากแหล่งพันธุกรรมอื่น และสังเกตพบว่า เตยที่ได้จากจังหวัดสตูลและจังหวัดสงขลา จะมีความเข้มสีมากกว่าแหล่งพันธุกรรมอื่นๆ ซึ่งแปรผันตามกับค่า คลอโรฟิลล์ เอ บี คลอโรฟิลล์รวม แคโรทีนอยด์ และแอนโทไซยานิน ที่มีค่ามากกว่าด้วย ดังนั้นผลการทดลองที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการให้สีย้อมจากเตยต่อไป

8.3.2 การวิเคราะห์กลิ่นในใบเตย

สารหอมระเหย หมายถึง น้ำมันที่มีกลิ่นระเหยได้ซึ่งเกิดขึ้นในพืช จึงทำให้พืชนั้นมีกลิ่น และคุณสมบัติพิเศษ สารหอมระเหย มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาก ปัจจุบันมีการใช้สารหอมระเหยในอุตสาหกรรมน้ำหอม อาหาร เครื่องดื่ม ยา และสารเคมี สารหอมระเหยเหล่านี้จึงมีความต้องการทางตลาดโลกสูง จำเป็นต้องมีการผลิตสารหอมระเหยที่มีคุณภาพปริมาณมากเพื่อให้ทันต่อความต้องการของตลาด (พวงเพชร, 2556) ประเทือง ศรี และคณะ (2538) ศึกษาน้ำมันหอมจากพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่ปลูกในประเทศ เพื่อเป็นแนวทางการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเครื่องหอมจำนวน 40 ตัวอย่าง ทำการสกัดน้ำมันหอมที่ได้เพื่อทดสอบความเป็นไปได้

กรมวิชาการเกษตร

และการยอมรับ เป็นแนวทางเลือกในการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร ทดแทนการนำเครื่องหอมเข้าในประเทศในอนาคต

ใบเตยมีสารหอมระเหยหลายชนิดเป็นองค์ประกอบ สารระเหยที่เป็นสารให้กลิ่นที่สำคัญ ได้แก่ 2-Acetyl-1-Pyrroline (2AP) เป็นสารประกอบไนโตรเจนในกลุ่ม heterocyclic compounds มีสูตรโครงสร้าง C_6H_9NO มวลโมเลกุลเท่ากับ 111.143 มีลักษณะโครงสร้างทางเคมีเป็นวงแหวน 5 เหลี่ยม ที่ประกอบด้วยไนโตรเจนในวงแหวน มีหมู่ acetyl เกาะกับคาร์บอนตำแหน่งที่ 2 สารประกอบชนิดนี้ชาวตะวันตกกล่าวว่า คล้ายกลิ่นข้าวโพดคั่ว ส่วนชาวเอเชียให้คำอธิบายกลิ่นว่าคล้ายกลิ่นใบเตย ปริมาณ 2AP ในใบเตยจะมีปริมาณมากกว่าในข้าวหอมมะลิถึง 10 เท่า มีรายงานว่าพบสารหอมระเหยจากใบเตยหอมหลายชนิด โดยเฉพาะ 2AP น้องนุช และคณะ (2545) รายงานว่าสารที่ให้กลิ่นหอมหลักในใบเตยหอม คือสาร 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) ส่วน Laksanalamai and Ilangantileke (1993) สกัดสารหอมระเหยจากใบเตยสดและใบเตยแห้ง โดยใช้วิธีการสกัดด้วยไอน้ำแล้วนำไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิค gas chromatography–mass spectrometry (GC-MS) พบว่ามีองค์ประกอบหลัก คือ สาร 2AP เช่นเดียวกับงานวิจัย ของ นิศานันท์ และคณะ (2558) ที่ทำการสกัดเตยหอมด้วยน้ำ พบองค์ประกอบทางเคมีหลัก คือ 1-hexanol, 2- penten-1-ol และ 2(5H)-furanoneโดยมี 2AP เป็นสารให้ กลิ่นหลักที่สำคัญ ปัจจุบันมีการนำสาร 2AP จากเตยหอม ไปประยุกต์ใช้ในด้านแต่งกลิ่นของอาหาร เพื่อเป็นการเพิ่ม ราคาและความหลากหลายให้กับผลผลิตทางการเกษตร เช่น รัตนา และคณะ (2560) ศึกษาการสกัดสาร 2AP จากใบเตยร่วมกับการกักเก็บสารหอม 2AP ด้วยแป้งข้าวเจ้าที่ ผ่านการเกิดเจลาติไนเซชันแล้วภายใต้สภาวะหม้อนึ่งอัด ไอ และนำแป้งข้าวเจ้าที่ได้มาเคลือบบนข้าวขาวพิจิตร เพื่อเพิ่มความหอมให้กับข้าวขาว ซึ่งถือเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับใบเตยและข้าวขาวที่มีปริมาณผลผลิตมากในประเทศไทย โดยคุณภาพและปริมาณของสารหอมในพืชขึ้นอยู่กับลักษณะทางพันธุกรรมร่วมกับสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำ คุณภาพดินและแร่ธาตุ จากการทดลอง พบว่า สารให้กลิ่น 2AP ในเตยหนามทั้งสิบเอ็ดแหล่งมีค่าใกล้เคียงกัน อาจจะเป็นเพราะแหล่งพันธุกรรมทางภาคใต้มีลักษณะใกล้เคียงกันจึงไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกลิ่นในใบเตย ดังนั้นผลการทดลองที่ได้จะเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำไปใช้ประโยชน์ด้านสารให้กลิ่นจากเตยต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 แสดงค่าวิเคราะห์พฤกษเคมีในเตยหนามและเตยทะเลจากแหล่งพันธุกรรมทางภาคใต้

ตัวอย่าง	ค่าสีใบเตย (spad value)	Chl A (mg/g)	ChlB (mg/g)	Chl Tatal (mg/g)	carotenoid	anthocyanin	สาร 2AP
A	76.05	0.0385	4.98	5.0156	1.78	2.6424	0.013
B	78.39	0.0559	5.99	6.0427	2.16	2.6452	0.015
C	72.97	0.0463	4.68	4.7287	1.89	2.6435	0.015
D	72.15	0.0273	3.51	3.5071	1.23	2.6406	0.016
E	67.99	0.0194	3.10	3.1225	0.57	2.6393	0.015
F	63.18	0.0152	2.35	2.3627	0.79	2.6386	0.015
G	76.05	0.0363	3.78	3.8116	1.70	2.6420	0.015
H	72.06	0.0253	3.12	3.1453	1.36	2.6402	0.014
I	70.37	0.0258	3.03	3.0556	1.40	2.6403	0.012
J	72.76	0.0389	4.09	4.1288	2.09	2.6424	0.012
K	71.93	0.0528	5.54	5.5899	2.32	2.6450	0.013

เตยทะเล : A = อ.ระโนด จ.สงขลา B = อ.เมือง จ. สตูล C = ต.ท่าแพ จ.สตูล D = บ้านหัวหิน ต.บ่อหิน อ.สิเกา จ.ตรัง E = บ้านดุหนุน ต.บ่อหิน อ.สิเกา จ.ตรัง F = ต.เกาะกลาง อ.เกาะลันตา จ.กระบี่ G = อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

เตยหนาม : H = หาดเขาเต่า จ. พัทลุง I= ต.ดู่เต่า อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา J = ต.บ้านโพธิ์ อ.เขาชัยสน จ.พัทลุง K = อ.ควนพร้าว จ.พัทลุง

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษา วิเคราะห์ทางพฤกษเคมีในเตยหนาม (*Pandanus tectorius* Blume) และเตยทะเล (*Pandanus odorifer* (Forssk.) Kuntze โดยวิเคราะห์ค่าความเข้มสี คลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี คลอโรฟิลล์ทั้งหมด แคโรทีนอยด์ แอนโทไซยานิน และสารให้กลิ่น 2-Acetyl-1-Pyrroline (2AP) ในใบเตยหนามและเตยทะเล จากแหล่งพันธุกรรมทางภาคใต้ 11 แหล่ง พบว่า เตยหนามที่เก็บได้จากจังหวัดสตูล และสงขลา มีความเข้มสีมากกว่าเตยจากแหล่งพันธุกรรมอื่น ส่วนสารให้กลิ่น 2AP มีค่าใกล้เคียงกัน จากคุณสมบัติทางพฤกษเคมี ด้านสีและกลิ่น ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของเตยหอม ที่นำมาใช้ประโยชน์ด้านการให้สีและให้กลิ่น การทดลองนี้ทำให้ทราบถึงข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการนำเตยหนามและเตยทะเลไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมสีอาหารและกลิ่นได้และอาจจะสามารถนำมาใช้ทดแทนพืชอื่นๆ ได้

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

กรมวิชาการเกษตร

- ข้อมูลพฤกษเคมีของเตยหนาม (*Pandanus tectorius* Blume) และเตยทะเล *(P. odoratissimus* L.f.) ได้แก่ สี และกลิ่นในเตย จากแหล่งพันธุกรรมทางภาคใต้ เป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับสนับสนุนข้อมูลเชิงผลิตและสำหรับใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม

- เป็นข้อมูลพื้นฐานของพืชสกุลเตยในแหล่งพันธุกรรมทางภาคใต้ เพื่อประกอบการการประเมินศักยภาพและการนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตร และอุตสาหกรรม

หน่วยงานที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
2. หน่วยงานภาครัฐ องค์กรเอกชนต่าง ๆ
3. นักวิจัย สถาบันการศึกษา
4. ประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการดำเนินงานของกรมวิชาการเกษตร

11. คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ จากศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา จังหวัดสงขลา ที่ให้ข้อมูล ความช่วยเหลือและสนับสนุนการปฏิบัติงานในภาคสนาม ขอขอบคุณผู้นำชุมชน กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เตยหนาม ที่เอื้อเฟื้อข้อมูล ขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ รวบรวมข้อมูลต่างๆ จนทำให้งานวิจัยสำเร็จตามวัตถุประสงค์

12. เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2557. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://www.dailynews.co.th/Content/agriculture/114199 [27 มิถุนายน 2557]

นิศานันท์ ตามกาล ณัฏฐา เลาหกุลจิตต์ และ อรพิน เกิดชูชื่น. 2558. คุณสมบัติทางกายภาพและสารหอมระเหยของใบเตยหอม (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) สกัดด้วยน้ำ. วารสาร วิทยาศาสตร์เกษตร 46(3) (พิเศษ): 145-148.

น้องนุช เจริญกูล ณัฏฐา เลาหกุลจิตต์ และ ดุษฎี อุตภาพ. 2545. การผลิตเจลปรับอากาศโดยใช้ สารหอมที่สกัดได้จากใบเตยหอม. วารสารวิจัย และพัฒนา มจธ. 25(2): 185-201.

ประเทืองศรี สินชัยศรี , มาลี ประภาวัต และนงเยาว์ ทองตัน. 2538. รายงานการประชุมวิชาการไม้ดอกไม้ประดับแห่งชาติ ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

พรรณี เด่นรุ่งเรือง , ศศิธร สุขสบาย และ ศศิชล กลสุวรรณ์. 2550. การตรวจสอบทางพฤกษเคมีจากเปลือกต้นพืชวงศ์อบเชย (Lauraceae). รายงานผลงานวิจัยปี 2550, สำนักการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้, กรมป่าไม้. หน้า 9-18.

กรมวิชาการเกษตร

พวงเพชร พูนทรัพย์. 2556 . Biotech กับสารหอมระเหย. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://www.gpo.or.th/rdi/html/jon.html [20 พฤษภาคม 2557].

รัตนา ม่วงรัตน์ จารุวรรณ จินดากุล และ วรณัฐ อินปันบุตร. 2560. การสกัดร่วมกับการกักเก็บสารหอม 2-Acetyl-1-Pyrroline จากใบเตยด้วยแป้ง ข้าวเจ้าที่ผ่านการเกิดเจลาติไนเซชันภายใต้ สภาวะหม้อนึ่งอัดไอเพื่อใช้ เคลือบข้าวขาวพิจิตร. วารสารเกษตร 33(2): 299-310.

โรงพยาบาลเฉลิมพระเกียรติ. 2553. ประโยชน์ใบเตย. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก:http://variety.teenee.com/foodforbrain/29841.html [6 สิงหาคม 2556].

วิกิพีเดีย. 2556. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก: http://th.wikipedia.org/wiki/คลอโรฟิลล์ [26 มิถุนายน 2557].

สุรพล จันทร์เรือง. 2551. เตยหนามพืชท้องถิ่นโกอินเตอร์. น.ส.พ.กสิกร ปีที่ 81 ฉบับที่ 3 หน้า 29-38.

อรพิน เกิดชูชื่น, ณัฏฐา เลาหกุลจิตต์, และมณฑกาญจน์ ชนะภัย. 2553. คุณลักษณะสารสกัดจากพืชวงศ์ APIACEAE และ PIPERACEAE จำนวน 4 ชนิด. วารสาร มสด ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม-ธันวาคม หน้า 35-44.

Akiyama, K., H. Kokuzaki, T. Aoki, A. Okuda, N.H. Lajis and Nakatani N. 2006. Terpenoids and a diarylheptanoid from Zingiber ottensii. J. Nat. Prod. 69: 1637-1640.

Fatihanim, M., A.I. Nor and Razali I. 2008. "Antioxidative properties of Pandanus amaryllifolius leaf extracts in accelerated oxidation and deep frying studies." Food Chemistry. 110(2008): 319-327. http://fic.ifrpd.ku.ac.th/fic/index.php/th/simplelist/475-pandan-27-10-2010.html

Laksanalamai, V. and S. Ilangantileke. 1993. Comparison of aroma compound (2-acetyl1-pyrroline) in leaves from pandan (Pandanus amaryllifolius) and Thai fragrant rice (Khao Dawk Mali-105). Cereal Chemistry 70(4): 381-384.

Lips S. H. and Avissar Y. J. 1986. Photosynthesis and ultrastructure in microalgae. In Handbook of microalgae mass culture. CRC Pres, Inc., Florida. pp. 43-67.

Sabulal, B. M. Dan. A.John, R.Kurup, N.S. Pradeep, R.K. Valsamma and George V. 2006 Caryophyllene-rich rhizome oil of Zingiber nimmonii from South India: Chemical characterization and antimicrobial activity. Phytochemistry. 67: 2469-2473.

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร