



โครงการวิจัยที่ ภ. 54-05 / ย. 1 / รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

การใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิตพืชสมุนไพร



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

โครงการวิจัยที่ ภ. 54-05

วิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสารสกัดปรับมาตรฐานจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

ระดับกิ่งอุตสาหกรรม : ส่วนที่ 1

โครงการย่อยที่ 1

การใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชสมุนไพร

รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

การใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชสมุนไพร

โดย

กุศล เอี่ยมทรัพย์

สดศรี เนียมเปรม

เดชา บุญมลิซ้อน

บรรณาธิการ

นฤมล รื่นไวย์

บุญเรียม น้อยชุมแพ

ศิริสุข ศรีสุข

วว., ปทุมธานี 2558

สงวนลิขสิทธิ์

รายงานฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้พิมพ์โดย
ผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



(นายจวุฒิ เสาวพฤษ์)
ผู้ว่าการ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ดำเนินการวิจัยขอขอบคุณ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคโนโลยีการเกษตรที่อำนวยความสะดวกในการทดลองและตรวจแก้ไขต้นฉบับและให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ รวมทั้งคณะทำงานของ วว. ที่ได้ให้ความกรุณาในการตรวจและจัดทำรายงานฉบับนี้.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญตาราง	ค
สารบัญรูป	ง
ABSTRACT	1
บทคัดย่อ	2
1. บทนำ	3
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	16
3. ผลการทดลองและวิจารณ์	24
4. สรุปผลการทดลอง	30
5. ข้อเสนอแนะ	31
6. เอกสารอ้างอิง	33

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1. การทดลองศึกษาผลของความชื้นต่อการเพิ่มผลผลิตเพชรสังฆาต	24
ตารางที่ 2. การศึกษาผลของการตัดแต่งและการควบคุมความเครียดของน้ำ ต่อการออกผลและผลผลิตของมัลเบอร์รี่	25
ตารางที่ 3. การศึกษาผลของการตัดแต่งและการควบคุมความเครียดของน้ำ ต่อน้ำหนักผลมัลเบอร์รี่	26
ตารางที่ 4. การทดลองผลของวัสดุปลูกต่อการเพิ่มผลผลิตถั่วมะแฮะ	27
ตารางที่ 5. การทดลองผลของความชื้นต่อการเพิ่มผลผลิตผักบุ้งทะเล	29

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1. ถั่วมะแฮะแปลงปลูกจังหวัดกาญจนบุรี	16
รูปที่ 2. การเก็บเกี่ยวมะเฒ่าสร้อยหรือมะเฒ่าไข่ปลาจังหวัดกาญจนบุรี	16
รูปที่ 3. ผลผลิตมะเฒ่าสร้อยหรือมะเฒ่าไข่ปลาจังหวัดกาญจนบุรี	17
รูปที่ 4. ผลผลิตมะเฒ่าหลวงจังหวัดกาญจนบุรี	17
รูปที่ 5. ผลผลิตตะขบป่าจังหวัดสกลนคร	17
รูปที่ 6. ข้าวโพดเมล็ดสีม่วงจังหวัดนครราชสีมา	18
รูปที่ 7. ผลผลิตฝรั่งผลสีม่วงจังหวัดเพชรบูรณ์	18
รูปที่ 8. ผลผลิตส้มโอเนื้อสีแดงจังหวัดราชบุรี	18
รูปที่ 9. ผลผลิตขำมะเรียงจังหวัดราชบุรี	19
รูปที่ 10. ผลผลิตมะนาวโห่จังหวัดราชบุรี	19
รูปที่ 11. ผลผลิตเพชรสังฆาตจังหวัดกาญจนบุรี	19
รูปที่ 12. ผลผลิตหว้าจังหวัดกาญจนบุรี	20
รูปที่ 13. การเจริญเติบโตของเพชรสังฆาตที่ความชื้นดินปลูก 0-25 Mpa	24
รูปที่ 14. ผลผลิตมัลเบอร์รี่ปลูกโดยการจำกัดน้ำในภาชนะ	26
รูปที่ 15. ผลผลิตมัลเบอร์รี่ปลูกโดยการปลูกแบบการตัดแต่งกิ่งในแปลงปลูก	27
รูปที่ 16. ถั่วมะแฮะปลูกในแปลงปลูกดินเหนียวระดับความชื้นสูง	28
รูปที่ 17. ถั่วมะแฮะปลูกในแปลงปลูกดินร่วนปนทรายระดับความชื้นต่ำ	28

UTILIZE INNOVATION PROCESSING TECHNOLOGY FOR HIGH YIELDING OF MEDICINAL PLANT PRODUCTION

Kusol Iamsub, Sodsri Neamprem and Decha Boonmalison

ABSTRACT

This research aimed to use an innovative technology to increase productivity of medicinal plants. The study consisted of two parts. The first part was to supply herbs to other projects such as pigeon pea, ramontchi fruit (*Flacourtia indica* (Burm.f) Merr.), purple corn, purple guava and red pomelo.

The second part of the research was to improve productivity of a medicinal plants (*Cissus quadrangularis*), a perennial plant of the grape family. *Cissus quadrangularis* is a traditional medicine for joint and bone health. The experiment was designed to study the effect of humidity on increasing productivity of *Cissus quadrangularis*. In the first experiment, *Cissus quadrangularis* was planted in a container and humidity level was not controlled. In the second experiment, the tree was planted in a container and humidity level was controlled from 0-25 when measured with a tensiometer. The weight of the trunk had significant difference at 99 percent level by controlling the moisture level of the soil at 0-25 MPa could have an effect on the growth and weight of *Cissus quadrangularis* (humidity controlled) was 3,104 grams and humidity uncontrolled 1,872 grams.

The results of the experiments studying the effects of trimming and stress control of the output and productivity of Mulberry found that the weight of the product differed significantly at 95 percent. Many treatments could affect the yield and weight of Mulberry grown without pruning (control), planting by leaning branches, cultivated by leaf removal, pruning and planting by the screening and grown under limited water in the container, the average yield were 0.82, 1.12, 1.27, 1.86, 1.21 Kg per plant.

The results of comparison between plant materials to increase the yield of pigeon pea found that the weight of pods of pigeon pea differed significantly at 99 percent. Pigeon pea planted in soil moisture levels and planted in sandy soil moisture levels produced low average pod weight/plant at 2,048, 2,863 (g), respectively.

การใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิตพืชสมุนไพร

กุศล เอี่ยมทรัพย์¹, สดศรี เนียมเปรม¹ และเดชา บุญมลิซ้อน¹

บทคัดย่อ

การวิจัยโดยใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมในการเพิ่มผลผลิตพืชสมุนไพร กระบวนการประกอบด้วยสองส่วน ส่วนแรก คือ การจัดหาสมุนไพรเพื่อโครงการอื่นๆ เช่น ถั่วมะแฮะ, ตะขบป่า, ข้าวโพดสีม่วง, ฟรังสีม่วง และส้มโอสีแดง.

ส่วนที่สองของการวิจัย คือ การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในพืชเพชรสังฆาตเป็นไม้ยืนต้นและเป็นยาแผนโบราณเพื่อสุขภาพข้อและกระดูก การทดลองเกี่ยวกับผลกระทบของความชื้นในการผลิตที่เพิ่มขึ้นของเพชรสังฆาต การทดลองครั้งแรกที่ถูกปลูกในภาชนะและได้ควบคุมระดับความชื้น, การทดลองที่สองได้รับการปลูกในภาชนะและการควบคุมระดับความชื้นให้อยู่ในระดับ 0-25 เมื่อวัดด้วยเทนซิโอมิเตอร์ น้ำหนักของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับ 99 เปอร์เซ็นต์ โดยการควบคุมระดับความชื้นของดินที่ 0-25 MPa จะมีผลต่อการเจริญเติบโตและน้ำหนักของเพชรสังฆาตโดยมีน้ำหนักต้น 3104 กรัม และ 1,872 กรัม/ต้น ที่ไม่ได้ถูกควบคุมตามลำดับ.

ผลการทดลองศึกษาผลกระทบของการตัดแต่งและการควบคุมความเครียดต่อผลิตของหม่อนพบว่า ผลผลิตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในอัตรา 95 เปอร์เซ็นต์ สิ่งทดลองมีผลกระทบต่อผลผลิตและน้ำหนักผลผลิตของหม่อนที่ปลูกโดยไม่มีการตัดแต่งกิ่ง (ควบคุม), การเพาะปลูก, การปลิดใบออก, การปลูกโดยการตัดแต่งกิ่งใบ และการควบคุมการให้น้ำในภาชนะปลูก โดยพืชมีผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น 82, 1.12, 1.27, 1.86 และ 1.21 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ.

ผลการเปรียบเทียบวัสดุปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตของถั่วมะแฮะ พบว่า น้ำหนักของฝักของถั่วมะแฮะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ 99 เปอร์เซ็นต์ พืชที่ปลูกในดินที่มีความชุ่มชื้นและปลูกในระดับความชุ่มชื้นดินปนทรายดินต่ำเฉลี่ยให้น้ำหนักฝัก/ต้น 2,048 และ 2,863 กรัม ตามลำดับ.

¹ ฝ่ายเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

1. บทนำ

คำว่า สมุนไพร ตามพระราชบัญญัติยา หมายถึง "ยาที่ได้จากพืช, สัตว์ หรือแร่ ซึ่งยังไม่ได้ผสม, ประจุ หรือเปลี่ยนแปลง" เช่น พืชก็ยังคงเป็นส่วนของราก, ลำต้น, ใบ, ดอก และผล ฯลฯ ซึ่งยังไม่ได้ผ่านขั้นตอนการแปรรูปใดๆ แต่ในทางการค้าสมุนไพรมักจะถูกดัดแปลงในรูปต่างๆ เช่น ถูกหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก, บดเป็นผงละเอียด หรืออัดเป็นแท่ง อย่างไรก็ตาม ในความรู้สึกของคนทั่วไป เมื่อกล่าวถึงสมุนไพร มักจะนึกถึงเฉพาะต้นไม้ที่นำมาใช้เป็นยาเท่านั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าสัตว์ หรือแร่มีการนำมาใช้น้อย และใช้ในโรคบางชนิดเท่านั้น พืชสมุนไพร หมายถึง พันธุ์ไม้ต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้ปรุง หรือประกอบเป็นยารักษาโรคต่างๆ ใช้ในการส่งเสริมสุขภาพร่างกายได้ พืชสมุนไพรเป็นผลผลิตจากธรรมชาติที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้เป็นประโยชน์ เพื่อการรักษาโรคร้ายไข้เจ็บตั้งแต่โบราณกาลแล้ว เช่น ในเอเชียก็มีหลักฐานแสดงว่ามนุษย์รู้จักใช้พืชสมุนไพรมากกว่า 6,000 ปี แต่หลังจากที่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาเจริญก้าวหน้ามากขึ้น มีการสังเคราะห์และผลิตยาจากสารเคมีในรูปที่ใช้ประโยชน์ได้ง่ายสะดวกสบายในการใช้มากกว่าสมุนไพร ทำให้ความนิยมใช้ยาสมุนไพรลดลงมาเป็นอันมาก เป็นเหตุให้ความรู้วิชาการด้านสมุนไพรขาดการพัฒนา ไม่เจริญก้าวหน้าเท่าที่ควร ในปัจจุบันทั่วโลกได้ยอมรับแล้วว่าผลที่ได้จากการสกัดสมุนไพรให้คุณประโยชน์ดีกว่ายาที่ได้จากการสังเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบกับในประเทศไทยเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติอันอุดมสมบูรณ์มีพืชต่างๆ ที่ใช้เป็นสมุนไพรได้อย่างมากมายนับหมื่นชนิด ยังขาดก็แต่เพียงการค้นคว้าวิจัยในทางที่เป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้นเท่านั้น ความตื่นตัวที่จะพัฒนาความรู้ด้านพืชสมุนไพร จึงเริ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่ง มีการเริ่มต้นนโยบายสาธารณสุขขั้นมูลฐานอย่างเป็นทางการของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2522 โดยเพิ่มโครงการสาธารณสุขขั้นมูลฐานเข้าในแผนพัฒนาการสาธารณสุข ตามแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2520-2524) ต่อเนื่องจนถึงแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) โดยมีกลวิธีในการพัฒนาสมุนไพรและการแพทย์แผนไทยในงานสาธารณสุขมูลฐาน ในปัจจุบันพืชสมุนไพรจัดเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่ต่างประเทศกำลังหาทางลงทุนและคัดเลือกสมุนไพรไทยไปสกัดหาตัวยาเพื่อรักษาโรคบางโรคและมีหลายประเทศที่นำสมุนไพรไทยไปปลูกและทำการค้าขายแข่งกับประเทศไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้เสนอโครงการเทคโนโลยีนวัตกรรมกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชสมุนไพร เพื่อที่จะพัฒนาคุณภาพและผลิตผลสมุนไพรให้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ตลอดจนเสริมสร้างโอกาสและความเป็นไปได้ในการขยายตลาดไปยังที่ห่างไกล หรือตลาดที่ต้องการผลิตผลที่มีคุณภาพสูงต่อไป.

วัตถุประสงค์ของโครงการ

ศึกษาและพัฒนากระบวนการทางเกษตรกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชสมุนไพร เพื่อสกัดสารสำคัญในการนำมาทำยาสมุนไพร.

1.1 ความสำคัญและลักษณะทั่วไปของสมุนไพร

พืชสมุนไพรเป็นพืชที่ใช้เป็นทั้งอาหารและยาคู่กับสังคมไทยมาตั้งแต่อดีตกาล, หาง่าย และราคาถูก หากสามารถนำมาใช้ทดแทนยารักษาจำเพาะโรคบางชนิด จะสามารถเพิ่มโอกาสในการบำบัดรักษาให้ผู้เจ็บป่วยเหล่านั้นได้กลับสู่ภาวะปกติ อีกทั้งจะเป็นการประหยัดเงินตราในการนำเข้ายาจากต่างประเทศในภาวะวิกฤตทางเศรษฐกิจได้อีกทางหนึ่ง ปัญหาเรื่องค่ายามีราคาสูง ก็เป็นปัญหาต่อการบำบัดรักษาผู้ป่วยคนไทย ซึ่งผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นผู้มีรายได้น้อย เพื่อเป็นการหาทางช่วยเหลือหรือเพิ่มโอกาสให้ผู้ป่วยในการบำบัดรักษา การวิจัยเพื่อพัฒนายาจากสมุนไพร สำหรับใช้ทดแทนยาที่นำเข้าจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยที่มีรายได้น้อยในอนาคตต่อไป.

ในปัจจุบันแม้ว่าจะมีการนำสมุนไพรส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศในรูปแบบของวัตถุดิบแต่ก็พบว่า มักจะมีคุณภาพต่ำ ไม่ได้มาตรฐาน จึงทำให้คุณค่าของสมุนไพรลดลงจากความเป็นจริงในช่วงที่ทศวรรษที่ผ่านมา รัฐบาลไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญของสมุนไพรเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้ว่าในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 ได้มีการกำหนดให้มีการขยายขอบเขตรับผิดชอบโดยมุ่งศึกษาวิจัยพืชสมุนไพรจนสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในงานสาธารณสุขขั้นมูลฐาน และอุตสาหกรรมยาได้ และในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 ได้มีการตั้งเป้าหมายให้ประชาชนสามารถพึ่งตนเองในด้านสาธารณสุข, รวมทั้งกำหนดให้สมุนไพรและยาไทยเข้าอยู่ในระบบสาธารณสุขแห่งชาติ ดังนั้น พืชสมุนไพรนับวันจะทวีความสำคัญมากยิ่งขึ้น. อย่างไรก็ตาม การปลูกพืชสมุนไพรในปัจจุบันยังไม่มีผู้ใดปลูกกันอย่างเป็นล่ำเป็นสัน เกษตรกรส่วนใหญ่มักจะปลูกพืชสมุนไพรเป็นพืชหลังบ้านเล็กๆ น้อยๆ หรือปลูกประดับหน้าบ้านก็มีให้พบเห็นอยู่บ้างประปราย นอกจากนี้กล่าวมาแล้วสมุนไพรยังเป็นพืชที่ขาดการเอาใจใส่ดูแลรักษา หรือศึกษากันอย่างจริงจัง ยังมีการใช้วิธีการเกษตรกรรมแบบโบราณ คือ ไม่มีการคัดเลือกพันธุ์, ไม่มีการใช้วิทยาการแผนใหม่ในการเพาะปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิต และไม่มีการรวบรวมพันธุ์สมุนไพรไทยเหล่านี้ เป็นต้น ดังนั้น ในการวิจัยการผลิตยาจากสมุนไพร การตัดสินใจในการคัดเลือกสมุนไพรชนิดใดชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติทางยาเหมือนกันในการนำมาผลิตยา จึงขาดข้อมูลทางด้านพื้นที่ปลูก, แหล่งผลิตผลผลิต และวิธีการเกษตรกรรมที่

เหมาะสม การวิจัยเพื่อให้สามารถพัฒนาระบบการผลิตพืชสมุนไพร เพื่อนำสมุนไพรเป็นวัตถุดิบในการใช้เป็นยาและใช้ในวงการอุตสาหกรรมยา และการส่งออกจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งตลอดจนสามารถให้เกษตรกรผู้อยู่ห่างไกลจากแหล่งเจริญสามารถพึ่งตนเองได้ในด้านสาธารณสุขในระดับหนึ่ง และสามารถทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นอีกด้วยไม่ว่าจะปลูกพืชสมุนไพรเป็นพืชหลักหรือพืชเสริมก็ตาม ในปัจจุบันมีสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชอยู่หลายชนิดและบางชนิดก็มีแนวโน้มที่น่าจะช่วยเพิ่มสารสำคัญและสารสีในพืชได้ ในบรรดาสารเหล่านี้แอบซิซิกแอซิดและพาโคบิวทาโซนเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีความสามารถในการชักนำให้พืชเปลี่ยนแปลงและมีการสะสมสารสำคัญในกลุ่มแอนโทไซยานิน, ฟีนอลิก, คลอโรฟิลล์ และสารต้านอนุมูลอิสระในแอปเปิล (Iqtidar *et al.* 1995 and Iamsub *et al.* 2009) สารเหล่านี้เป็นสารที่มีความสำคัญเพราะเป็นสารทางเภสัชเวช, สารอนุมูลอิสระ (free radicals) หรือ Reactive oxygen species (ROS) เป็นโมเลกุล หรือไอออนที่มีอิเล็กตรอนโดดเดี่ยวอยู่รอบนอกและมีอายุสั้นมากจัดเป็นโมเลกุลที่ไม่เสถียรและว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี จึงทำปฏิกิริยากับโมเลกุลต่างๆ เพื่อให้ตัวมันเสถียร แหล่งที่ทำให้เกิดอนุมูลอิสระมี 2 แหล่ง คือ จากภายใน เช่น การเผาผลาญอาหาร, การหายใจ และจากแหล่งภายนอกที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดอนุมูลอิสระ ได้แก่ ความเครียดจากอุณหภูมิสูงหรือต่ำ และมลพิษในอากาศ เป็นต้น อนุมูลอิสระมีหลายชนิด ชนิดที่สำคัญ ได้แก่ ซูเปอร์ออกไซด์ แอนไอออน (superoxide anion), ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide), ไฮดรอกซิลแรดดิคัล (hydroxyl radical) (Sairam *et al.* 2000 and Sala *et al.* 2000) เมื่อมีอนุมูลอิสระเกิดขึ้น จึงเกิดการทำลายโมเลกุลอื่นๆ ต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ ปกติภายในมีกลไกป้องกันการโจมตีจากอนุมูลอิสระ โดยอาศัยการทำงานของสารต้านอนุมูลอิสระที่สร้างขึ้น เช่น เอนไซม์ซูเปอร์ออกไซด์ ดิสมูเตส (superoxide dismutase), คาตาเลส (catalase), กลูตาไทโอน เพอร์ออกซิเดส (GPX) (Halliwell *et al.* 1984) แต่การสร้างสารต้านอนุมูลอิสระยังไม่เพียงพอและมีขีดจำกัด. ดังนั้น จึงควรรับสารกระตุ้นเพื่อเพิ่มการสร้างสารต้านอนุมูลอิสระจากภายนอก, จากการศึกษาวิจัยจำนวนมากได้ พบว่า อนุมูลอิสระ (free radicals) มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคเรื้อรังที่ไม่ติดต่อที่เป็นสาเหตุการตายอันดับต้นๆ ของคนไทยและประชากรทั่วโลก เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด, โรคเบาหวาน และโรคมะเร็ง เป็นต้น.

สารต้านอนุมูลอิสระได้แก่อะไรบ้างและมีในอาหารประเภทใด

สารต้านอนุมูลอิสระหรือสารแอนติออกซิแดนซ์ (antioxidants) ได้แก่ วิตามินซี, วิตามินอี, ซีลีเนียม, บีตา-แคโรทีน, วิตามินเอ และพฤกษเคมีต่างๆ (phytochemicals) เช่น สารประกอบ

ฟีนอลิก (polophenol) จากชาและสมุนไพรบางชนิด, ไอโซฟลาโวน (isoflavones) จากถั่วเหลือง เพื่อให้ร่างกายได้รับสารต้านอนุมูลอิสระพอเพียงกับความต้องการ (Tsao and Deng 2004).

เภสัชเวท (Pharmacognosy) เป็นการศึกษาตัวยาจากแหล่งธรรมชาติของตัวยา ประกอบด้วยพืช, สัตว์, จุลินทรีย์ และแร่ธาตุ รวมทั้งกระบวนการผลิตยาจากธรรมชาติด้วย เช่น การสกัดสารสำคัญจากพืช, การเพาะเลี้ยงเซลล์พืชและเซลล์สัตว์, การหมักจุลินทรีย์ และพันธุวิศวกรรม เป็นต้น.

ฟลาโวนอยด์ พบได้ทุกส่วนของพืช เป็นสารมีสีตั้งแต่สีเหลือง, แดง, ม่วง และน้ำเงิน ทำให้ดอกไม้มีสีสันสวยงาม บางชนิดมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา เช่น ทำให้เส้นเลือดฝอยแข็งแรง, ต้านเชื้อไวรัส และลดการอักเสบ สารสำคัญกลุ่มนี้ ได้แก่ hesperidin และ rutin ซึ่งมีฤทธิ์ทำให้ผนังเส้นเลือดฝอยแข็งแรง, ไม่เปราะ, แดงง่าย และใช้รักษาโรคหลอดเลือดหัวใจ.

ซาโปนินไกลโคไซด์ มีคุณสมบัติลดแรงตึงผิว เมื่อเขย่าสารละลายของซาโปนินในน้ำจะได้ฟองที่คงทนใช้สระผมได้ บางชนิดเป็นพิษ ถ้ารับประทานเข้าไปจะระคายเคืองต่อเยื่อบุกระเพาะลำไส้ และทำให้เม็ดเลือดแตกได้ สารนี้มีสูตรโครงสร้าง 2 แบบ คือ triterpenoid และ steroid saponin พบได้ในโสม, ชะเอม, บัวบก, ข้าวเย็นเหนือ, ข้าวเย็นใต้ และกลอย เป็นต้น ตัวอย่างสารซาโปนินไกลโคไซด์ที่สำคัญ ได้แก่ asiaticoside และ glycyrrhizic acid เป็นต้น.

น้ำมันหอมระเหย เป็นน้ำมันที่ได้จากการกลั่นพืชด้วยไอน้ำ หรือแยกได้จากพืช โดยใช้ตัวทำละลาย เช่น แอลกอฮอล์, อีเทอร์ และน้ำมันหอมระเหย จะพบได้เกือบทุกส่วนของพืช ใช้แต่งกลิ่นในยา และลูกอม บางชนิดมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย ช่วยกระตุ้นการขับน้ำย่อย, ขับลม, แก้อาการท้องอืดท้องเฟ้อ และมีฤทธิ์คลายกล้ามเนื้อเรียบ.

คาร์โบไฮเดรต เป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยคาร์บอน, ไฮโดรเจน และออกซิเจน ถูกสร้างขึ้นจากการสังเคราะห์แสงของพืช คาร์โบไฮเดรตนอกจากใช้เป็นอาหารแล้ว ยังนำมาใช้ประโยชน์ทางยา สารกลุ่มซาโปนินจะช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล โดยเพิ่มการนำคอเลสเตอรอลไปใช้สร้างน้ำดีในตับ และยังมีฤทธิ์ต้านการเกาะกลุ่มกันของเกล็ดเลือดอีกด้วย จึงสามารถป้องกันการแข็งตัวของหลอดเลือดอันเนื่องจากไขมันได้ นอกจากนี้ ซาโปนินยังสามารถฆ่าเชื้อราพวกแคนดิดา โดยซาโปนินจะจับกับเซลล์เมมเบรนของเชื้อราทำให้เชื้อราตาย.

สารเพปไทด์เป็นสารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ซึ่งสารเพปไทด์เหล่านี้ช่วยป้องกันโรคต่างๆ ได้ เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือดมะเร็ง, โรคอ้วน และโรคที่เกิดจากภูมิคุ้มกันที่ทำงานมากเกินไป เพปไทด์จะถูกปล่อยออกจากโปรตีน โดยวิธีการย่อยภายในร่างกาย หรือโดยกระบวนการแปรรูปอาหาร และมีหลักฐานยืนยันว่าเพปไทด์เหล่านี้สามารถดูดซึมได้กลุ่มพีชสมุนไพรมีสารเหล่านี้สูง (AOAC 2002).

1.2 พีชสมุนไพรมุ่งสำคัญที่ใช้ทำการทดลอง

1.2.1 เพชรสังฆาต

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cissus quadrangularis* (Linn.)

ชื่อภาษาอังกฤษ : -

ชื่ออื่นๆ : สันชะฆาต (กรุงเทพฯ), ชันช้อ (ราชบุรี), สามร้อยต่อ (ประจวบคีรีขันธ์) และแป๊ะฮวยหันขัดเช่า (จีน)

วงศ์ : VITACEAE

ลักษณะพืช : ไม้เถาเลื้อย ลำต้นรูปสี่เหลี่ยม มีข้อและปล้องชัดเจน ปล้องยาว 6-10 เซนติเมตร มีมือเกาะงอกมาตรงข้อ ใบเดี่ยวติดกับลำต้นที่ข้อสลับบริเวณปลายเถา ใบรูปสามเหลี่ยมหรือรูปไข่ ขอบใบหยัก เนื้อใบค่อนข้างหนา ดอกออกเป็นช่อตรงข้ามใบ กลีบดอกด้านนอกสีเขียวแกมเหลือง โคนกลีบมีแถบสีแดง กลีบด้านในสีขาวแกมเขียว ผลสดรูปกลมสีแดง เพชรสังฆาตพบขึ้นทั่วไป นิยมปลูกเป็นไม้ประดับตามริมรั้ว.

การปลูกและขยายพันธุ์ : เพชรสังฆาตขึ้นได้ทั่วไปในดินแทบทุกชนิด ชอบดินร่วนซุย มีอินทรีย์วัตถุ และไม่มีน้ำขัง ปลูกขึ้นง่าย ทนแล้ง ขยายพันธุ์โดยใช้เถาปักชำ นำเถาที่สมบูรณ์ตัดเป็นท่อนๆ แต่ละท่อนให้มีข้อติดอยู่ 1-2 ข้อ ปักชำลงในดินโดยให้ข้อฝังอยู่ในดิน 1 ข้อ รดน้ำให้ชุ่ม เมื่อแตกยอดใหม่ควรทำค้างให้ลำต้นเจริญเถาเลื้อยเกาะ และหมั่นตัดแต่งเถา หลังปลูกประมาณ 2 ปี จึงตัดเถามาใช้ทำยาได้.

การใช้ประโยชน์ทางยา

เถา : รสร้อนขมคั้น, คั้นเอาน้ำดื่ม, แก้โรคลักปิดลักเปิด, แก้ประจำเดือนไม่ปกติ, แก่ริดสีดวงทวาร, ขับลมในลำไส้ หรือใช้เถาสดกินแก้ริดสีดวงทวาร วันละ 1 ปล้อง จนครบ 3 วัน โดยหันเป็นชิ้นเล็กๆ ห่อด้วยเนื้อมะขามเปียก, กล้วยสุก หรือใบผักกาดทอง แบ่งรับประทานวันละ 3 ครั้ง ก่อนหรือหลังอาหารก็ได้ ห้ามเคี้ยวให้กลืนทั้งห่อ เพราะอาจจะคายต่อเยื่อในปากและคันคอได้.

ราก : รักษากระดูกแตก-หัก

ใบ : รักษากระดูกแตก-หัก, ขับน้ำเหลืองเสีย, แก้กิดสีดวงทวาร และรักษาโรคลำไส้ (เกี่ยวกับอาหารไม่ย่อย).

ต้น : แก้หูดน้ำหนวก, แก้เลือดกำเดา, แก้ประจำเดือนไม่ปกติ และช่วยเจริญอาหาร
ขับน้ำเหลืองเสีย

สารสำคัญ

การทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสกัดด้วยน้ำในหนูถีบจักร, หนูขาวและกระต่าย โดยวิธีฉีดเข้าช่องท้อง, ป้อนเข้าทางปากสู่กระเพาะอาหาร พบว่า ทำให้สัตว์ทดลองท้องเดินและไม่พบพิษ เมื่อทาที่ผิวหนัง.

การตลาด

- รูปแบบผลิตภัณฑ์เพชรสังฆาต ได้แก่ เพชรสังฆาตแคปซูล
- ราคาวัตถุดิบเพชรสังฆาตแห้ง กิโลกรัมละ 200 บาท และกิโลกรัมละ 80 บาท
- ราคาต้นพันธุ์เพชรสังฆาต ต้นละ 30 บาท (ออนไลน์ : www.agriman.doae.go.th/home/kpi006/0217phetsungkad.pdf)

1.2.2 ถั่วมะแฮะ

จัดเป็นพืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่งที่สามารถเจริญเติบโตข้ามปีได้ 2-3 ปี ทนต่อสภาพแห้งแล้งและอุณหภูมิสูงได้ดี สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้อย่างกว้างขวาง ตั้งแต่ระดับความสูง 0-1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล เจริญเติบโตในดินร่วนที่มีการระบายน้ำดี แต่ไม่ทนต่อสภาพที่ลุ่มน้ำท่วมขัง ถั่วมะแฮะเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนกึ่งแห้งแล้ง มีปริมาณฝนตั้งแต่ 500-2,500 มิลลิเมตรต่อปี ถั่วมะแฮะจัดเป็นไม้พุ่มขนาดเล็กสูง 1-5 เมตร ลำต้นและกิ่งมีสีเขียวอมเหลือง เมื่อแก่มีสีน้ำตาลปนเขียว และแตกกิ่งก้านสาขาออกในระดับ 1-1.5 เมตร มีระบบรากแก้วที่แข็งแรงหยั่งลึกลงในดิน ลักษณะใบจะเป็นแบบใบรวมมีใบย่อย 3 ใบ รูปใบยาวรีคล้ายหอยปลายแหลม ขอบใบเรียบมีขนปกคลุม ด้านบนใบสีเขียวเข้ม ด้านล่างใบมีสีน้ำตาล ดอกออกเป็นช่อสีเหลืองหรือสีแดง ขนาดดอกยาว 2.8-2.9 เซนติเมตร กว้าง 0.6-0.9 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ภายในมีเมล็ดกลม หรือรูปไข่จำนวน 3-5 เมล็ด ทำการไถ โดยไถตะ 1 ครั้ง, ไถแปร 1 ครั้ง ในช่วงดินมีความชื้นพอเพียง ขณะเตรียมดินควรใส่ปุ๋ยร็อกฟอสเฟต อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยไถคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน (ออนไลน์ : http://www.ddd.go.th/menu_Dataonline/G1/G1_28.pdf).

1.2.3 ผักบุงทะเล

เป็นไม้ล้มลุกเถาเลื้อย ลำต้นทอดไปตามยาวบนพื้นดิน มักขึ้นใกล้ทะเล ผิวนอกเรียบสีเขียว และม่วง ใบเป็นรูปหัวใจปลายเว้าเข้าหากัน ตามเถาและใบมียางสีขาว ดอกจะออกเป็นช่ออยู่ตามง่ามใบ ช่อหนึ่งจะมีดอกอยู่ประมาณ 2 - 6 ดอก แต่จะทยอยกันบานที่ละดอกเท่านั้น ลักษณะของดอกเป็นรูปปากแตรยาวประมาณ 2.5 นิ้ว มีสีม่วงอมชมพู, ม่วงอมแดง และชมพูหรือม่วง ผักบุงทะเลมีพิษ ถ้ารับประทานจะเกิดอาการเมา, คลื่นไส้ และเวียนศีรษะ ผักบุงทะเลเป็นพืชสมุนไพรไทยที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายว่ามีฤทธิ์ในการรักษาพิษจากแมงกะพรุน ทำให้แผลหายเร็ว และช่วยลดอาการอักเสบได้ดี. สัตว์จำพวกแมงกะพรุนไฟมีพิษที่เหล็กลง ซึ่งอยู่ที่บริเวณหนวดเส้นเล็กๆ และจะปล่อยออกมาทางผิวหนังของคน ทำให้ปวดแสบปวดร้อนยาวนาน ผิวหนังบริเวณนั้นจะบวมเป็นผื่นแดง อาการมากขึ้นอยู่กับแต่ละคน แต่สามารถปฐมพยาบาลด้วยตัวเองได้ด้วยพืชสมุนไพรไทยที่พบได้ง่าย คือ ผักบุงทะเล โดยขึ้นต้นหากถูกแมงกะพรุนไฟและมีต้นผักบุงทะเลขึ้นแถวนั้นให้ใช้ทรายที่หาดนั้นถูบนผิวหนังเบาๆ เพื่อขัดเอาน้ำเมือกจากตัวแมงกะพรุนไฟบนผิวหนังออกและล้างด้วยน้ำทะเล ห้ามใช้น้ำจืดและขยาดันและใบผักบุงทะเลให้ได้วันละหลายๆ (ขี้เหมือนซักผ้า) แล้วนำมาพอกแผล เหตุที่ผักบุงทะเลมีฤทธิ์เป็นสมุนไพรในการรักษาพิษแมงกะพรุนไฟได้ เนื่องจากในใบผักบุงทะเลมีสารโวลาทิล เอสเตอร์ (Volatile Ester) สามารถลดอาการปวดอักเสบ, ปวดแสบปวดร้อนจากพิษแมงกะพรุนไฟได้ นอกจากนั้น ยังมีสารแอนติฮิสตามีน (antihistamine) สามารถต้านอาการแพ้ได้อีกด้วย หากอาการยังไม่บรรเทา เช่น ปวดมาก ควรทานยาแก้ปวดและควรนำส่งโรงพยาบาล นอกจากแก้พิษของแมงกะพรุนไฟแล้วนั้น ผักบุงทะเลยังสามารถแก้พิษแมลงสัตว์กัดต่อยได้อีกด้วย ผักบุงทะเลมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ (*pomoea pes-caprae* (L.) R.br. ชื่อโดยทั่วไปผักบุงทะเล หรือ Goat's Foot Creeper, Beach Morning Glory ชื่อวงศ์ convolvulaceae.

ลักษณะของผักบุงทะเล

ส่วนลำต้นเป็นไม้ล้มลุกเลื้อยไปตามพื้นทรายหรือพื้นดิน ชอบขึ้นในที่ใกล้ทะเล หรือตามชายหาดต่างๆ ทั้งต้นมีน้ำยางสีขาว ลักษณะใบ, เป็นใบเดี่ยว, แผ่นใบจะกว้าง และโคนใบจะเป็นรูปหัวใจ ปลายใบเว้าลึก.

ลักษณะดอก

ดอกจะออกเป็นช่อ 5 ถึง 6 ดอก กลีบดอกสีชมพูอมม่วง กลีบดอกติดกันบานคล้ายปากแตร (ลักษณะคล้ายผักบุงนามาก) ดอกจะบานตอนเช้า บ่ายๆ จะหุบและเหี่ยว.

1.2.4 ขำมะเลียง

ชื่อสามัญ : Luna nut หรือ Chammliang

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Lepisanthes fruticosa* Leenh หรือ *Lepisanthes fruticosa* (Roxb.) Leenh.

วงศ์ : SAPINDACEAE

สมุนไพรขำมะเลียง ยังมีชื่อท้องถิ่นอื่นๆ อีกว่า โคมเรียง (ตราด), พูเวียง (นครราชสีมา), มะเถ้า ผักเต้า (ภาคเหนือ), หวดข้าใหญ่ ภูเวียง (ภาคอีสาน), ขำมะเลียง, ขำมะเลียงบ้าน, พุมเรียง, พุมเรียงสวน (ภาคกลาง) เป็นต้น.

ลักษณะของขำมะเลียง

ต้นขำมะเลียง มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยจัดเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง มีความสูงของต้นประมาณ 4-7 เมตร และสูงได้ถึง 8 เมตร เปลือกลำต้นเป็นสีน้ำตาลแตกเป็นร่องๆ ตามกิ่งอ่อนและยอดอ่อนมีขนสีน้ำตาล ขำมะเลียงเป็นพันธุ์ไม้ผลพื้นเมืองที่ขยายพันธุ์ได้ง่าย ทนทานต่อโรคและแมลงได้ดี โดยขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด ขึ้นได้ในดินเค็ม มีการแพร่กระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ ตามป่าโปร่ง, ตามแนวชายป่า หรือริมลำธาร ที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลจนถึง 1,000 เมตร และพบได้มากในแถบพื้นที่ชายทะเล พบได้ในทุกภาคของประเทศ แต่จะพบได้มากในภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงใต้.

ใบขำมะเลียง ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก ออกเรียงสลับ มีใบย่อยประมาณ 5-7 คู่ ออกเยื้องกันเล็กน้อย ลักษณะของแผ่นใบย่อยเป็นรูปรีแกมขอบขนาน, ปลายใบแหลม, โคนใบมนหรือสอบเข้า ส่วนขอบใบเรียบ ใบมีขนาดกว้างประมาณ 2-3 เซนติเมตร และยาวประมาณ 7-21 เซนติเมตร แผ่นใบหนา หลังใบเรียบเป็นมัน ส่วนท้องใบเรียบ ก้านใบยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร และบริเวณก้านใบจะมีหูใบลักษณะเป็นแผ่นกลมๆ เติบโต.

ดอกขำมะเลียง ออกดอกเป็นช่อแบบ Raceme ออกตามกิ่งและลำต้น ช่อดอกห้อยลง ช่อดอกยาวได้ถึง 75 เซนติเมตร ดอกย่อยของแต่ละช่อจะมีทั้งดอกที่สมบูรณ์เพศและไม่สมบูรณ์เพศ ดอกเป็นสีขาวครีม ดอกเมื่อบานจะมีขนาดกว้างประมาณ 5-7 มิลลิเมตร กลีบดอกมี 5 กลีบ แยกกันที่ฐานจะเรียวเล็ก กลีบดอกมีลักษณะเป็นรูปรีคล้ายกลีบเลี้ยงแต่จะบางกว่าและอยู่สลับหว่างกลีบเลี้ยง ดอกเพศผู้มีเกสรเพศผู้ 8 อัน ติดอยู่ด้านหนึ่งของฐานรองดอกที่นูนขึ้น มีขนาดยาวประมาณ 3-4 มิลลิเมตร มีก้านชูอับเรณูสั้นๆ ส่วนดอกเพศเมียมีเกสรเพศเมีย 1 อัน มีรังไข่ติดอยู่เหนือฐานรองดอก และมีเกสรเพศผู้ที่ไม่เจริญ 8 อัน ติดอยู่รอบๆ รังไข่ รังไข่มี 3 พู 3 ห้อง ในแต่ละห้องจะมีอวุล 1 อัน สำหรับกลีบเลี้ยงดอกนั้นจะเป็นสีม่วง มี 5 กลีบ ลักษณะกลีบเลี้ยงเป็นรูปรี มีขนาดกว้างประมาณ 3-4 มิลลิเมตร และยาวประมาณ 5-6 มิลลิเมตร โดยจะออกดอกในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม ผลขำมะเลียง หรือลูกขำมะเลียง ผลออกเป็นช่อๆ ในหนึ่งช่อจะมีผลเป็นพวงๆ ประมาณ 20-30 ผล ลักษณะของผลเป็นรูปทรงกลม, รูปไข่ หรือรูปไข่ถึงรูปรีป้อม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลประมาณ 2-3 เซนติเมตร ผิวผลเรียบเป็นมัน ผลสดเป็นสีเขียวอมม่วงแดง เมื่อสุกแล้วจะเปลี่ยนเป็นสี

ม่วงดำ เนื้อผลฉ่ำน้ำ มีรสหวาน ใช้รับประทานทาน ภายในผลมีประมาณ 1-2 เมล็ด ลักษณะของ เมล็ดเป็นรูปทรงกลมหรือรูปไข่ปนขอบขนาน ผิวเรียบเป็นสีดำ มีขนาดกว้างประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร และยาวประมาณ 2-2.5 เซนติเมตร โดยจะติดผลในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม และผลจะแก่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์.

สรรพคุณของขำมะเลียง

รากมีรสเบื่อจืดและขมเล็กน้อย ใช้เป็นยาแก้ไข้, ใช้กินแก้ไข้เหนือ, ไข้กาฬ, ไข้พิษ, ไข้สันนิบาต, ไข้สัน, ไข้กำเดา, แก้เลือดกำเดาไหล (ราก), ช่วยแก้อาการร้อนใน (ราก), ช่วยแก้อาการ กระสับกระส่าย, แก้กระส่ำระสาย (ราก), ช่วยทำให้ระบบทางเดินอาหารเป็นปกติ (ราก), ช่วยแก้ อาการท้องผูก, ผลสุก หรือผลแก่มีสรรพคุณช่วยแก้ท้องเสีย คนโบราณจะใช้ผลแก่สีดำที่มีรสฝาด หวาน ให้เด็กรับประทานเป็นยาแก้โรคท้องเสีย (ผล).

ประโยชน์ของขำมะเลียง

1. ใบอ่อน ยอดอ่อนสามารถนำมาใช้ทำแกงใส่ผักรวม (ชะอม, สลิด, แส้ว, หนัง และฮาก) ทำ แกงเลียง ใส่ปลาอย่าง หรือใช้เป็นผักสดจิ้มน้ำพริก หรือนำมาลวกต้มจิ้มกินกับน้ำพริกมะม่วง น้ำพริก ปลา ร้า หรือยำ.

2. ผลสุกมีรสหวานฝาด ใช้รับประทานเป็นผลไม้ได้ (แต่ระวังหนอนด้วยนะครับ) แต่ก่อนจะ รับประทานผลควรนำมาคลึงเบาๆ ให้ทั่วผล จะช่วยลดรสฝาดลงได้บ้าง และข้อมูลจากวิกิพีเดียไทย ระบุไว้ว่า ผลถ้ารับประทานมากเกินไปจะทำให้ท้องผูกได้.

3. ผลสามารถนำมาใช้ทำเป็น “น้ำขำมะเลียง” ได้ ซึ่งมีส่วนผสม ดังนี้ ขำมะเลียงสุกอม 1 ถ้วย, น้ำเชื่อม 1/3 ถ้วย, เกลือ 1 ช้อนชา, และน้ำต้มสุกอีก 1 ถ้วยครึ่ง โดยวิธีการทำอย่างแรกให้ เลือกลงผลขำมะเลียงที่ผลโตๆ และสุกอม นำมาล้างให้สะอาด ใส่ลงในภาชนะ เติมน้ำต้มสุกลงไป เล็กน้อย แล้วยีให้เมล็ดออกจากเนื้อ เติมน้ำที่เหลือลงไป กรองเอาเมล็ดและเปลือกออก หลังจากนั้น ให้เติมน้ำเชื่อมและเกลือลงไป เป็นอันเสร็จ ก็จะได้ น้ำขำมะเลียงสีม่วง และชิมรสชาติได้ตามชอบใจ (ออนไลน์ : เข้าถึงได้จาก: clgc.rdi.ku.ac.th).

4. สีม่วงที่ได้จากผล สามารถนำมาใช้เป็นสีผสมอาหารได้.

5. ใช้ปลูกเป็นไม้ประดับได้ เพราะใบมีสีเขียวเข้มตลอดปี เมื่อผลใบใหม่จะเป็นสีเขียวอ่อน แกมเหลืองสดใส ส่วนผลก็มีสีส้มสวยงาม โดยนิยมปลูกแซมไว้ตามสวนผลไม้ทั่วไป หรือใช้ปลูกเพื่อ การจัดสวนตามบ้าน, ตามสถานที่ราชการ หรือใช้ปลูกเป็นพืชอาหารสัตว์ป่าในป่านุรักษ์ก็ได้.

1.2.5 หม่อน หรือ มัลเบอร์รี่ (Mulberry)

ชื่อสามัญ : Mulberry tree, White Mulberry หม่อน ชื่อวิทยาศาสตร์ *Morus alba* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ MORACEAE สมุนไพรหม่อน ยังมีชื่อท้องถิ่นอื่นๆ อีกว่า มอน (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือหรือภาคอีสาน), ซึงเฮียะ ซึงเฮียะ (จีนแต้จิ๋ว) และซางเย่ (จีนกลาง) เป็นต้น หม่อนที่เรารู้จักกันจะมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด ได้แก่ หม่อนที่ปลูกเพื่อรับประทานผล (ชื่อสามัญ Black Mulberry, ชื่อวิทยาศาสตร์ *Morus nigra* L.) ชนิดนี้ผลจะโตเป็นช่อ เมื่อสุกผลจะเป็นสีดำ มีรสเปรี้ยวอมหวาน นิยมนำมารับประทาน, ทำแยม หรือนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ.

ลักษณะของหม่อน

ต้นหม่อน เป็นพืชพื้นเมืองของประเทศจีนตอนใต้ แถบเทือกเขาหิมาลัย แต่ภายหลังได้มีการนำเข้ามาปลูกในอินโดจีน, ญี่ปุ่น และฟิลิปปินส์ ไทย ฯลฯ โดยจัดเป็นไม้พุ่มขนาดกลาง หรือไม้ยืนต้นขนาดเล็ก มีลำต้นตั้งตรง สูงได้ประมาณ 2.5 เมตร บางพันธุ์สูงได้ประมาณ 3-7 เมตร แตกกิ่งก้านไม่มากนัก เปลือกลำต้นเรียบเป็นสีน้ำตาลแดง สีขาวปนสีน้ำตาล หรือสีเทาปนขาว ส่วนเปลือกกรากเป็นสีน้ำตาลแดง หรือสีเหลืองแดง มีเส้นรอยแตกที่เปลือกผิว พบได้ทั่วไปในป่าดิบ ในประเทศไทยปลูกกันมากทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

ใบหม่อน ใบเป็นใบเดี่ยว ออกเรียงสลับ ลักษณะของใบเป็นรูปไข่ หรือรูปไข่กว้าง ปลายใบแหลมยาว โคนใบเว้าเป็นรูปหัวใจ หรือค่อนข้างตัด ขอบใบเรียบหรือหยักเว้าเป็นพู (ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ที่ปลูก) ใบอ่อนขอบใบจักเป็นพูสองข้างไม่เท่ากัน ขอบพู่จักเป็นซี่ฟัน ใบมีขนาดกว้างประมาณ 8-14 เซนติเมตร และยาวประมาณ 12-16 เซนติเมตร แผ่นใบเป็นสีเขียวเข้มเรียบเงา ท้องใบเป็นสีเขียวอ่อน ใบค่อนข้างหนา หลังใบสากระคายมือ เส้นใบมี 3 เส้น ออกจากโคนยาวไปถึงกลางใบ และเส้นใบออกจากเส้นกลางใบอีก 4 คู่ เส้น ร่วงแหเห็นได้ชัดเจนจากด้านล่าง ก้านใบเรียวยาวเล็ก ยาวประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร มีหูใบเป็นรูปแถบแคบปลายแหลม ยาวได้ประมาณ 0.2-0.5 เซนติเมตร.

ดอกหม่อน ออกดอกเป็นช่อตามซอกใบและปลายยอด ดอกเป็นแบบแยกเพศแต่อยู่บนต้นเดียวกัน ลักษณะของดอกเป็นรูปทรงกระบอก ช่อดอกเพศผู้และช่อดอกเพศเมียจะอยู่ต่างช่อกัน ดอกย่อยมีขนาดเล็ก วงกลีบรวมเป็นสีขาวหม่นหรือเป็นสีขาวแกมสีเขียว ช่อดอกเป็นหางกระรอก ยาวได้ประมาณ 2 เซนติเมตร ดอกเพศผู้ วงกลีบรวมมีแฉก 4 แฉก เกสรตัวผู้ ส่วนดอกเพศเมีย วงกลีบรวมมีแฉก 4 แฉก เกสรตัวเมีย ขอบมีขน เมื่อเป็นผลจะอวบน้ำ รังไข่เกลี้ยง ก้านเกสรเพศเมียมี 2 อัน.

ผลหม่อน เป็นผลที่เกิดจากช่อดอก ผลเป็นผลรวมอยู่ในกระจุกเดียวกัน โดยจะออกตามซอกใบ ลักษณะของผลเป็นรูปทรงกระบอก ยาวประมาณ 1-2.5 เซนติเมตร ผลเป็นสีเขียว เมื่อผลสุกแล้วจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดงเข้มหรือสีม่วงดำ, เกือบดำ, เนียนมัน, ฉ่ำน้ำ และมีรสหวานอมเปรี้ยว.

สรรพคุณของหอมอน

ใบหอมอนมีรสจืดเย็น ใช้ต้มกับน้ำดื่มเป็นยาระงับประสาท ใช้ทำชามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ, กิ่งหอมอนมีสรรพคุณช่วยทำให้เลือดลมไหลเวียนได้สะดวกมากขึ้น ช่วยบำรุงหัวใจ, ผลช่วยแก้อาการปวดศีรษะ ผลนำมาต้มกับน้ำหรือเชื่อมกินเป็นยาแก้ธาตุไม่ปกติ, ผลหอมอนมีรสเปรี้ยวหวานเย็น มีสรรพคุณช่วยดับร้อน, คายความร้อนรุ่ม, ขับลมร้อน, ทำให้ชุ่มคอ, บรรเทาอาการกระหายน้ำ และทำให้ร่างกายชุ่มชื้น, ใบใช้ต้มกับน้ำดื่มเป็นยาแก้ไข้, ใช้หัด, ตัวร้อน, แก้อ่อนใน, กระหายน้ำ และเป็นยาช่วยขับลมร้อน ใบมีรสขม หวานเล็กน้อย เป็นยาเย็นออกฤทธิ์ต่อปอด, ตับ และกระเพาะอาหาร ใช้เป็นยาแก้ไอร้อน เนื่องจากถูกลมร้อนกระทบ, ใบมีสรรพคุณช่วยขับเหงื่อ ใช้ต้มกับน้ำดื่มเป็นยาแก้ไข้ไอเปลือกกรากหอมอนมีรสขม เป็นยาเย็นออกฤทธิ์ต่อปอดและม้าม ใช้เป็นยาแก้ไข้เป็นเลือด, แก้ไอร้อนไอหอบ, เมล็ดมีสรรพคุณเป็นยาขับเสมหะ, ใบนำมาทำเป็นยาต้ม, ใช้หอมหรือกล้วยคอกแก้อาการเจ็บคอ คอแห้ง, แก้ไอ และทำให้เนื้อเยื่อชุ่มชื้น หล่อลื่นภายนอก, รากนำมาตากแห้งต้มผสมกับน้ำผึ้ง มีรสหวานเย็น ใช้มากในโรคทางเดินหายใจและการมีน้ำสะสมในร่างกายอย่างผิดปกติ, ยอดหอมอนนำมาต้มกับน้ำดื่มและล้างตาเป็นยาบำรุงตา ส่วนผลมีสรรพคุณทำให้เส้นประสาทตาดี ทำให้สายตาแจ่มใส ร่างกายสุขสบาย, ใบนำมาต้มน้ำใช้ล้างตา, แก้มตาแดง, ตาแมว, ตาแฉะ และตาฝ้าฟาง, ใบมีสรรพคุณช่วยทำให้เลือดเย็นและตาสว่าง, ส่วนผลมีสรรพคุณช่วยทำให้หูตาสว่าง ใบแก่นำมาตากแห้งผวนสุบเหมือนบุงหรี แก้วริดสีดวงจุมก ช่วยรักษาโรคเบาหวาน ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด ด้วยการรับประทานเปลือกประมาณ 90-120 กรัม นำมาทุบให้แหลก แล้วนำมาต้มกับน้ำดื่มเช้าและเย็น หรือจะใช้ใบนำมาทำเป็นชาเขียวใช้ชงกับน้ำดื่มก็ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้เช่นกัน นอกจากนี้ผลก็มีสรรพคุณรักษาเบาหวานได้เช่นกัน ใบอ่อนหรือแก่นำมาทำเป็นชาเขียว ใช้ชงกับน้ำดื่มช่วยลดไขมันในเลือด ช่วยขับน้ำในปอด กิ่งหอมอนมีสรรพคุณช่วยทำให้ลำไส้ทำงานได้ดี ช่วยขจัดความร้อนในปอด และกระเพาะอาหาร ช่วยขจัดการหมักหมมในกระเพาะอาหารและเสลดในปอด, ผลมีสรรพคุณช่วยแก้อาการท้องผูก, ผลนำมาต้มกับน้ำหรือเชื่อมกินเป็นยาเย็น ยาระบายอ่อนๆ และมีเมล็ดที่ช่วยเพิ่มกากใยอาหาร, ส่วนเปลือกต้นก็มีสรรพคุณเป็นยาถ่าย ยาระบายเช่นกัน, เปลือกต้นใช้เป็นยาถ่ายพยาธิ รากช่วยขับพยาธิ เปลือกกรากมีสรรพคุณเป็นยาขับปัสสาวะ, กิ่งหอมอนมีสรรพคุณช่วยรักษาอาการปัสสาวะสีเหลือง มีกลิ่นฉุนอันเกิดจากความร้อนภายใน ผลเป็นยาเย็นที่ออกฤทธิ์ต่อตับและไต มีสรรพคุณช่วยบำรุงตับและไต ช่วยรักษาตับและไตพร่อง รากมีสรรพคุณเป็นยาสมาน ใบนำมาอังไฟและทาด้วยน้ำมันมะพร้าว ใช้วางบนแผลหรือตำใช้ทาแก้แมลงกัด ใบใช้ผสมกับหอมหัวใหญ่เป็นยาพอกรักษาแผลจากการนอนกดทับ ใบใช้เป็นยาแก้อาการติดเชื้อ ช่วยลดอาการบวม น้ำที่ขา ช่วยแก้ข้อมือข้อเท้าเกร็ง แก้อาการปวดข้อ ไขข้อ, (ผล) ช่วยแก้แขนขาหมดแรง, (ราก) กิ่งหอมอนมีรสขมเป็นยาเย็น ออกฤทธิ์ต่อตับ ใช้เป็นยาขับลมชื้นแก้ออกเสบ เนื่องจากลมชื้นเกาะติด หรือลมร้อนที่ทำให้

ปวดแขน ขาบวม หรือมือเท้าแข็งเกร็ง เส้นตึง ช่วยรักษาอาการปวดมือ เท้าเป็นตะคริว เป็นเหน็บชา ด้วยการใช้อีกหมอนและโคนต้นหมอนเก่าๆ นำมาตัดเป็นท่อนๆ ผึ่งไว้ให้แห้ง แล้วนำมาต้มกิน ช่วยบำรุงเส้นผมให้ดกดำ ส่วนในประเทศจีนจะใช้เปลือกกราก, กิ่งอ่อน, ใบ และผล เป็นยาบำรุง แก้อโรคเกี่ยวกับทรวงอก, แก้อ, หืด, วัณโรคปอด, ขับปัสสาวะ, การสะสมน้ำในร่างกายผิดปกติ และโรคปวดข้อ.

เนื่องจากมีหลักฐานและงานวิจัยจำนวนมากที่แสดงให้เห็นว่า ชนิดและปริมาณการสังเคราะห์สารเมแทบอไลต์ทุติยภูมิ (secondary metabolite หรือ natural product) ในต้นพืชซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสารสำคัญที่มีบทบาทต่อการแสดงผลในการรักษาอาการของโรคในพืชสมุนไพรนั้นมีปัจจัยสำคัญเข้ามาเกี่ยวข้องหลายปัจจัย เช่น

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพืชสมุนไพร

ปัจจัยภายนอก เช่น ความชื้นของอากาศ คือ ปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศบริเวณใด บริเวณหนึ่ง ซึ่งมีสัดส่วนที่แตกต่างกันไปในแต่ละท้องที่ ถ้าอากาศมีความชื้นต่ำน้ำจะเกิดการระเหย แต่ถ้าอากาศมีความชื้นสูง น้ำจะระเหยได้ ขณะที่น้ำเกิดการระเหยจะทำให้อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมลดต่ำลง เนื่องจากน้ำที่ระเหยจะดูดความร้อนจากสิ่งต่างๆ ไปใช้ในการระเหยนั่นเอง เช่น อุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์เปียกลดต่ำลง เป็นต้น อากาศอึมครึม คือ อากาศที่มีไอน้ำอยู่เต็มที่และไม่สามารถรับเพิ่มได้อีกแล้ว ณ อุณหภูมิหนึ่ง.

ปัจจัยที่มีผลต่อการระเหย

1. อุณหภูมิ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น การระเหยจะเกิดเร็วขึ้น
2. พื้นที่ผิว ถ้าพื้นที่ผิวหน้ามากขึ้น การระเหยจะเกิดได้ดี
3. ความชื้นในอากาศ ถ้าในอากาศมีความชื้นสูง การระเหยจะเกิดได้ยาก
4. ชนิดของสาร ของเหลวที่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลสูงจะมีค่าความร้อนแฝงสูง กลายเป็นไอได้ยาก ความดันไอต่ำ แต่จุดเดือดสูง

เมื่อโลกได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ น้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ บนโลกจะระเหยกลายเป็นไอน้ำลอยอยู่ในอากาศปะปนกับแก๊สต่างๆ ปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศนี้ เรียกว่า ความชื้นของอากาศ ปริมาณไอน้ำที่อากาศรับไว้จะมาก หรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของบรรยากาศ ถ้าอุณหภูมิสูงอากาศจะรับไอน้ำได้มาก ถ้าอุณหภูมิต่ำอากาศจะรับไอน้ำได้น้อย ถ้าอากาศอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถรับไอน้ำได้อีก แสดงว่าอากาศขณะนั้นอึมครึมด้วยไอน้ำ เรียกสภาวะนี้ว่า อากาศอึมครึมด้วยไอน้ำ หรืออากาศอึมครึม ซึ่งเป็นสภาวะที่อากาศมีความชื้นมากที่สุด.

อากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร ณ อุณหภูมิต่างๆ กัน จะรับไอน้ำได้ ดังนี้

ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส อากาศรับไอน้ำได้มากที่สุดประมาณ 9.3 กรัม.

ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส อากาศรับไอน้ำได้มากที่สุดประมาณ 17.5 กรัม.

ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อากาศรับไอน้ำได้มากที่สุดประมาณ 30.5 กรัม.

ปัจจัยทางชีวภาพหรือปัจจัยภายใน ได้แก่ อายุ หรือระยะการเจริญเติบโต, โรคและแมลงศัตรูต่างๆ สารสำคัญ หรือสารออกฤทธิ์ที่พบในพืชสมุนไพรที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์นั้น ส่วนใหญ่จะจัดเป็นสารเมแทบอลิต์ทุติยภูมิ ปริมาณการสังเคราะห์สารดังกล่าวจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสารข้างต้นด้วย ดังนั้น การศึกษาปัจจัยต่างๆ ทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของพืชสมุนไพร จึงมีบทบาทสำคัญต่อการหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตที่เป็นสารออกฤทธิ์ (ชนิดและปริมาณสารออกฤทธิ์) และผลผลิตที่เป็นมวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง/น้ำหนักสด) ของพืชสมุนไพรให้สูงขึ้นและเพียงพอต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตและปริมาณสารออกฤทธิ์ในพืชสมุนไพร น่าจะมีการศึกษาในประเด็นต่อไปนี้ คือ

- การศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง ecotype ของพืชสมุนไพรแต่ละชนิด.
- การเปรียบเทียบระยะการเจริญเติบโตและส่วนของต้นสมุนไพรที่มีผลต่อชนิด และปริมาณสารออกฤทธิ์.
- ชนิดและปริมาณการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อผลผลิตและปริมาณสารออกฤทธิ์.
- อิทธิพลของการเขตกรรมที่มีผลต่อผลผลิตและปริมาณสารออกฤทธิ์.
- การปรับสภาพทางสรีรวิทยาโดยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช.

2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

- 2.1 จัดหาพืชที่ให้แก่นักวิจัยในชุดโครงการโดยการจัดซื้อ หรือปลูกเพื่อจัดเก็บผลผลิต.
- 2.2 การวิจัยปรับกระบวนการทางสรีระวิทยาของพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตสมุนไพร.

วิธีการทดลอง

- 2.1 จัดหาพืชที่ให้แก่นักวิจัยในชุดโครงการโดยการจัดซื้อ หรือปลูกเพื่อจัดเก็บผลผลิต.



รูปที่ 1. ถั่วมะแฮะแปลงปลูกจังหวัดกาญจนบุรี.



รูปที่ 2. การเก็บเกี่ยวมะแฮะสัวย หรือมะแฮะไปปลาจังหวัดกาญจนบุรี.



รูปที่ 3. ผลผลิตมะเม่าสร้อย หรือมะเม่าไข่ปลาจังหวัดกาญจนบุรี.



รูปที่ 4. ผลผลิตมะเม่าหลวงจังหวัดกาญจนบุรี.



รูปที่ 5. ผลผลิตตะขบป่าจังหวัดสกลนคร.



รูปที่ 6. ข้าวโพดเมล็ดสีม่วงจังหวัดนครราชสีมา.



รูปที่ 7. ผลผลิตฝรั่งผลสีม่วงจังหวัดเพชรบูรณ์.



รูปที่ 8. ผลผลิตส้มโอเนื้อสีแดงจังหวัดราชบุรี.



รูปที่ 9. ผลผลิตขำมะเรียงจังหวัดราชบุรี.



รูปที่ 10. ผลผลิตมะนาวโห่จังหวัดราชบุรี.



รูปที่ 11. ผลผลิตเพชรสังฆาตจังหวัดกาญจนบุรี.



รูปที่ 12. ผลผลิตหว่าจังหวัดกาญจนบุรี.

ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลจากการวิจัยเป็นข้อมูลในการสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชในระยะแรกควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของการวิจัยต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ผลที่สมบูรณ์ เช่น การวิจัยในปริมาณสารสำคัญพวก แอนโทไซยานิน ซึ่งมีในพืชหลายชนิด และแต่ละชนิดจะมีประโยชน์ที่แตกต่างกัน.

2.2 การวิจัยปรับกระบวนการทางสรีระวิทยาของพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตสมุนไพร

พืชสมุนไพรชนิดที่ 1 การทดลองศึกษาผลของความชื้นต่อการเพิ่มผลผลิตเพชรสังฆาต

1. แผนการทดลองแบบ (T-test) มี 2 ปัจจัย

สิ่งทดลองที่ 1 ปลุกในภาชนะปลูกที่ไม่ควบคุมระดับความชื้น.

สิ่งทดลองที่ 2 ปลุกในภาชนะปลูกที่ควบคุมระดับความชื้นให้อยู่ในระดับ 0-25 เมื่อวัดด้วย tensiometer.

2. การเตรียมต้นเพชรสังฆาต ทำการเตรียมต้นเพชรสังฆาต โดยการให้ปุ๋ยบำรุงต้นสูตร 15-15-15 ทุก 60 วัน ที่มีน้ำหนักเริ่มต้นที่ 10 กรัมต่อต้น.

3. การดำเนินการทดลอง ทำการปลูกด้วยลำต้นจนอายุ 2 เดือน และทำการควบคุมความชื้นในวัสดุปลูก.

4. การดูแลรักษา ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เพื่อช่วยให้เพชรสังฆาตเจริญเติบโตทุกๆ 60 วัน ตามลำดับ.

5. การเก็บข้อมูล การวัดผลการทดลองจะดำเนินการผูกเชือกไหมพรมที่ลำต้นและทำการวัดน้ำหนักของลำต้นเพชรสังฆาต หลังการเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 12 เดือน หลังการปลูก.
6. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีและวิเคราะห์หาค่าความสำคัญทางสถิติแต่ละวิธี โดยพิจารณาจากน้ำหนักของลำต้นหลังการเก็บเกี่ยวตามแผนการทดลองและหาค่าเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี Duncan' new multiple range test (DMRT).
7. สถานที่ทดลอง แปลงทดลอง อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี.
8. ระยะเวลาทำการทดลอง เริ่มการทดลอง 1 ตุลาคม 2555 สิ้นสุดการทดลอง 30 กันยายน 2557 รวมระยะเวลาทำการทดลอง 2 ปี.

พืชสมุนไพรชนิดที่ 2 การทดลองศึกษาผลของการตัดแต่งและการควบคุมความเครียดของน้ำต่อการออกผลและผลผลิตของมัลเบอร์รี่

1. แผนการทดลองแบบ (RCBD) มี 5 ปัจจัย
 สิ่งทดลองที่ 1 ปลูกโดยไม่ตัดแต่ง (control).
 สิ่งทดลองที่ 2 ปลูกโดยการโน้มกิ่ง.
 สิ่งทดลองที่ 3 ปลูกโดยการปลิดใบ.
 สิ่งทดลองที่ 4 ปลูกโดยการตัดแต่งกิ่ง.
 สิ่งทดลองที่ 5 ปลูกโดยการจำกัดน้ำในภาชนะ.
2. การเตรียมต้นมัลเบอร์รี่ ทำการเตรียมต้นมัลเบอร์รี่ โดยการให้ปุ๋ยบำรุงต้นสูตร 15-15-15 ทุก 60 วัน.
3. การดำเนินการทดลอง ทำการปลูกด้วยกิ่งตัดชำจน อายุ 1 ปี และปลูกในภาชนะที่สามารถควบคุมระบบน้ำได้และแปลงปลูก.
4. การดูแลรักษา ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เพื่อช่วยให้มัลเบอร์รี่ เจริญเติบโตทุกๆ 60 วัน ตามลำดับ.
5. การเก็บข้อมูล การวัดผลการทดลองจะดำเนินการผูกเชือกไหมพรมที่ลำต้นและทำการวัดน้ำหนักของผลมัลเบอร์รี่หลังผลแก่ การเก็บเกี่ยวเมื่อผลมีสีดำ.
6. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีและวิเคราะห์หาค่าความสำคัญทางสถิติแต่ละวิธี โดยพิจารณาจากน้ำหนักของผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวตามแผนการทดลองและหาค่าเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี Duncan' new multiple range test (DMRT).
7. สถานที่ทดลอง แปลงทดลอง อำเภอปอพลอย จังหวัดกาญจนบุรี.
8. ระยะเวลาทำการทดลอง เริ่มการทดลอง 1 ตุลาคม 2553 สิ้นสุดการทดลอง 30 กันยายน 2557.

รวมระยะเวลาทำการทดลอง 4 ปี

พืชสมุนไพรมันชนิดที่ 3 การทดลองผลของวัสดุปลูกต่อการเพิ่มผลผลิตถั่วมะแฮะ

1. แผนการทดลองแบบ (T-test) มี 2 ปัจจัย

สิ่งทดลองที่ 1 ปลูกในแปลงปลูกในดินเหนียวระดับความชื้นสูง.

สิ่งทดลองที่ 2 ปลูกในแปลงปลูกในดินร่วนปนทรายระดับความชื้นต่ำ.

2. การเตรียมต้นถั่วมะแฮะ ทำการเตรียมต้นถั่วมะแฮะโดยการให้ปุ๋ยบำรุงต้นสูตร 15-15-15 ทุก 60 วัน และปลูกโดยเมล็ด.

3. การดำเนินการทดลอง ทำการปลูกด้วยลำต้นจนอายุ 6 เดือน.

4. การดูแลรักษา ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เพื่อช่วยให้ถั่วมะแฮะเจริญเติบโตทุกๆ 60 วัน ตามลำดับ.

5. การเก็บข้อมูล การวัดผลการทดลองจะดำเนินการผูกเชือกไหมพรมที่ต้นและทำการวัดน้ำหนักของฝักถั่วมะแฮะหลังการเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 8-12 เดือน หลังการปลูก.

6. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีและวิเคราะห์หาค่าความสำคัญทางสถิติแต่ละวิธี โดยพิจารณาจากน้ำหนักของลำต้นหลังการเก็บเกี่ยวตามแผนการทดลองและหาค่าเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี T-test.

7. สถานที่ทดลอง แปลงทดลอง อำเภอปอพลอย จังหวัดกาญจนบุรี.

8. ระยะเวลาทำการทดลอง เริ่มการทดลอง 1 ตุลาคม 2555 สิ้นสุดการทดลอง 30 กันยายน 2557 รวมระยะเวลาทำการทดลอง 2 ปี.

พืชสมุนไพรมันชนิดที่ 4 การทดลองผลของความชื้นอากาศต่อการเพิ่มผลผลิตฝักบุงทะเล

1. แผนการทดลองแบบ (T-test) มี 2 ปัจจัย

สิ่งทดลองที่ 1 ปลูกในแปลงปลูกไม่ควบคุมความชื้น.

สิ่งทดลองที่ 2 ปลูกในแปลงปลูกภายใต้กระโจมพลาสติกควบคุมความชื้น.

2. การเตรียมต้นฝักบุงทะเล ทำการเตรียมต้นฝักบุงทะเล โดยการปักชำให้เกิดรากก่อนทำการปลูก และปลูกเปรียบเทียบในสภาพความชื้นต่างกัน ในสภาพไม่มีการควบคุมความชื้นและปลูกในกระโจมที่มีการควบคุมความชื้น.

3. การดำเนินการทดลอง ทำการปลูกด้วยลำต้นจนอายุ 6 เดือน.

4. การดูแลรักษา ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เพื่อช่วยให้ฝักบุงทะเลเจริญเติบโตทุกๆ 60 วัน ตามลำดับ.

5. การเก็บข้อมูล การวัดผลการทดลองจะดำเนินการผูกเชือกไหมพรมที่ต้นและทำการวัดน้ำหนักของฝักบุงทะเลหลังมีอายุ 6 เดือน หลังการปลูก.

6. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีและวิเคราะห์หาค่าความสำคัญทางสถิติแต่ละวิธี โดยพิจารณาจากน้ำหนักของลำดับหลังการเก็บเกี่ยวตามแผนการทดลองและหาค่าเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี T-test.
7. สถานที่ทดลอง แปลงทดลอง อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี.
8. ระยะเวลาทำการทดลอง เริ่มการทดลอง 1 ตุลาคม 2555 สิ้นสุดการทดลอง 30 กันยายน 2557 รวมระยะเวลาทำการทดลอง 2 ปี.

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองที่ 1 การทดลองศึกษาผลของความชื้นต่อการเพิ่มผลผลิตเพชรสังฆาต

ผลการทดลองใช้ควบคุมความชื้นของดินในการเพิ่มผลผลิตเพชรสังฆาต พบว่า ในส่วน น้ำหนักของลำต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 99 เปอร์เซนต์ โดยการควบคุมระดับ ความชื้นของดินที่ 0-25 MPa จะมีผลต่อการเจริญเติบโตและน้ำหนักของเพชรสังฆาต คือ 3,104 กรัม และไม่ได้ควบคุมความชื้น คือ 1,872 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 1.

ตารางที่ 1. การทดลองศึกษาผลของความชื้นวัสดุปลูกต่อการเพิ่มผลผลิตเพชรสังฆาต

สิ่งทดลอง	น้ำหนักลำต้นเฉลี่ย (กรัม)
ให้น้ำ Control	1,872 ^b
ให้น้ำและคุมความชื้นที่ 0-25 MPa	3,104 ^a
F-Test	**
CV.	7.7

หมายเหตุ: a, b คือ อักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 99%

** คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



รูปที่ 13. การเจริญเติบโตของเพชรสังฆาต ที่ความชื้นดินปลูก 0-25 Mpa.

ผลการทดลองที่ 2 การทดลองศึกษาผลของการตัดแต่งและการควบคุมความเครียดของน้ำต่อการออกผลและผลผลิตของมัลเบอร์รี

ผลการทดลองศึกษาผลของการตัดแต่งและการควบคุมความเครียดของน้ำต่อการออกผลและผลผลิตของมัลเบอร์รี พบว่า ในส่วนน้ำหนักของผลผลิตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยการปฏิบัติด้วยวิธีต่างๆ จะมีผลต่อผลผลิตและน้ำหนักของผลผลิตของมัลเบอร์รี คือ ปลูกโดยไม่ตัดแต่ง (control), ปลูกโดยการโน้มกิ่ง, ปลูกโดยการปลิดใบ, ปลูกโดยการตัดแต่งกิ่ง และ ปลูกโดยการจำกัดน้ำในภาชนะให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น 0.82, 1.12, 1.27, 1.86 และ 1.21 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2.

ตารางที่ 2. การศึกษาผลของการตัดแต่งและการควบคุมความเครียดของน้ำต่อการออกผลและผลผลิตของมัลเบอร์รี

สิ่งทดลอง	น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม)/ต้น
สิ่งทดลองที่ 1 ปลูกโดยไม่ตัดแต่ง (control)	0.82 ^c
สิ่งทดลองที่ 2 ปลูกโดยการโน้มกิ่ง	1.12 ^b
สิ่งทดลองที่ 3 ปลูกโดยการปลิดใบ	1.27 ^b
สิ่งทดลองที่ 4 ปลูกโดยการตัดแต่งกิ่ง	1.86 ^a
สิ่งทดลองที่ 5 ปลูกโดยการจำกัดน้ำในภาชนะ	1.21 ^b
F-Test	*
CV.	11.6

หมายเหตุ: a, b, c คือ อักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 99%

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

สำหรับผลของการตัดแต่งและการควบคุมความเครียดของน้ำต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลของมัลเบอร์รี พบว่า ในส่วนน้ำหนักของผลผลิตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยการปฏิบัติด้วยวิธีต่างๆ จะมีผลต่อผลผลิตและน้ำหนักของผลผลิตของมัลเบอร์รี คือ ปลูกโดยไม่ตัดแต่ง (control), ปลูกโดยการโน้มกิ่ง, ปลูกโดยการปลิดใบ, ปลูกโดยการตัดแต่งกิ่ง และ ปลูกโดยการจำกัดน้ำในภาชนะให้น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล คือ 3.12, 3.08, 3.09, 3.02 และ 1.96 กรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.

ตารางที่ 3. การศึกษาผลของการตัดแต่งและการควบคุมความเครียดของน้ำต่อน้ำหนักผล
 มัลเบอร์รี่

สิ่งทดลอง	น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย (กรัม)/ผล
สิ่งทดลองที่ 1 ปลุกโดยไม่ตัดแต่ง (control)	3.12 ^a
สิ่งทดลองที่ 2 ปลุกโดยการโน้มกิ่ง	3.08 ^a
สิ่งทดลองที่ 3 ปลุกโดยการปลิดใบ	3.09 ^a
สิ่งทดลองที่ 4 ปลุกโดยการตัดแต่งกิ่ง	3.02 ^a
สิ่งทดลองที่ 5 ปลุกโดยการจำกัดน้ำในภาชนะ	1.96 ^b
F-Test	*
CV.	10.4

หมายเหตุ: a, b คือ อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 99%

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



รูปที่ 14. ผลผลิตมัลเบอร์รี่ปลูกโดยการจำกัดน้ำในภาชนะ.



รูปที่ 15. ผลผลิตมัลเบอร์รี่ปลูกโดยการปลูกแบบการตัดแต่งกิ่งในแปลงปลูก.

ผลการทดลองที่ 3 การทดลองผลของวัสดุปลูกต่อการเพิ่มผลผลิตถั่วมะแฮะ

ผลการทดลองเปรียบเทียบวัสดุปลูกต่อการเพิ่มผลผลิตถั่วมะแฮะ พบว่า ในส่วนน้ำหนักผลผลิตฝักของถั่วมะแฮะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 99 เปอร์เซ็นต์ โดยการปลูกในแปลงปลูกในดินเหนียวระดับความชื้นในดินสูงและการปลูกในแปลงปลูกในดินร่วนปนทรายระดับความชื้นในดินต่ำ ให้น้ำหนักฝักเฉลี่ย/ต้น 2,048, 2,863 (กรัม) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.

ตารางที่ 4. การทดลองผลของวัสดุปลูกต่อการเพิ่มผลผลิตถั่วมะแฮะ

สิ่งทดลอง	น้ำหนักฝักเฉลี่ย/ต้น(กรัม)
สิ่งทดลองที่ 1 ปลูกในแปลงปลูกในดินเหนียว ระดับความชื้นสูง	2,048 ^b
สิ่งทดลองที่ 2 ปลูกในแปลงปลูกในดินร่วนปนทราย ระดับความชื้นต่ำ	2,863 ^a
F-Test	**
CV.	5.8

หมายเหตุ: a, b คือ อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 99%

** คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



รูปที่ 16. ถั่วมะแฮะปลูกในแปลงปลูกดินเหนียวระดับความชื้นสูง.



รูปที่ 17. ถั่วมะแฮะปลูกในแปลงปลูกดินร่วนปนทรายระดับความชื้นต่ำ.

ผลการทดลองที่ 4 การทดลองผลของความชื้นต่อการเพิ่มผลผลิตผักบุ้งทะเล

ผลการทดลองเปรียบเทียบผลของความชื้นต่อการเพิ่มผลผลิตผักบุ้งทะเล พบว่า ในส่วน น้ำหนักลำต้นผักบุ้งทะเลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 99 เปอร์เซนต์ โดยปลูกในแปลง ปลูกไม่ควบคุมความชื้นเปรียบเทียบกับ การปลูกในแปลงปลูกภายใต้กระโจมพลาสติก ควบคุม ความชื้นให้น้ำหนักลำต้นเฉลี่ย/ต้น คือ 262.4 และ 1,428.6 (กรัม) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5.

ตารางที่ 5. การทดลองผลของผลของความชื้นต่อการเพิ่มผลผลิตผักบุ้งทะเล

สิ่งทดลอง	น้ำหนักผักเฉลี่ย/ต้น(กรัม)
สิ่งทดลองที่ 1 ปลูกลงแปลงปลูกไม่ควบคุมความชื้น	262.4 ^b
สิ่งทดลองที่ 2 ปลูกลงแปลงปลูกภายใต้กระโจมพลาสติก ควบคุมความชื้น	1,428.6 ^a
F-Test	**
CV.	6.3

หมายเหตุ: a, b คือ อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 99%

** คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

4. สรุปผลการทดลอง

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนวัตกรรมกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชสมุนไพร ได้ทำการศึกษาและทดลองใช้วิธีการต่างๆ ก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

1. การทดลองศึกษาผลของความชื้นวัสดุปลูกต่อการเพิ่มผลผลิตเพชรสังฆาต ผลการทดลองใช้ควบคุมความชื้นของดินในการเพิ่มผลผลิตเพชรสังฆาต น้ำหนักของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99 เปอร์เซ็นต์ โดยการควบคุมระดับความชื้นของดินที่ 0-25 MPa จะมีผลต่อการเจริญเติบโตและน้ำหนักของเพชรสังฆาต.

2. การทดลองศึกษาผลของการตัดแต่งและการควบคุมความเครียดของน้ำต่อการออกผลและผลผลิตของมัลเบอร์รี่ ผลการทดลองต่อผลผลิตของมัลเบอร์รี่ น้ำหนักของผลผลิตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยการปฏิบัติด้วยวิธีต่างๆ จะมีผลต่อผลผลิตและน้ำหนักของผลผลิตของมัลเบอร์รี่ คือ ปลูกโดยไม่ตัดแต่ง (control), ปลูกโดยการโน้มกิ่ง, ปลูกโดยการปลิดใบ, ปลูกโดยการตัดแต่งกิ่ง และปลูกโดยการจำกัดน้ำในภาชนะ ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น 0.82, 1.12, 1.27, 1.86, 1.21 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ โดยการตัดแต่งกิ่งให้ผลผลิตดีที่สุด.

3. การทดลองผลของวัสดุปลูกต่อการเพิ่มผลผลิตถั่วมะแฮะ ผลการทดลองเปรียบเทียบวัสดุปลูกต่อการเพิ่มผลผลิตถั่วมะแฮะ น้ำหนักผลผลิตฝักของถั่วมะแฮะมีความแตกต่างกัน โดยการปลูกเปรียบเทียบในแปลงปลูกในดินเหนียวระดับความชื้นในดินสูงและการปลูกในแปลงปลูกในดินร่วนปนทรายระดับความชื้นในดินต่ำนั้น แปลงปลูกในดินเหนียวระดับความชื้นในดินสูงให้ผลผลิตน้อยกว่าดินทราย ซึ่งอาจเนื่องจากถั่วมะแฮะจะออกดอกได้ดีในดินที่มีความชื้นน้อย.

4. การทดลองผลของความชื้นอากาศต่อการเพิ่มผลผลิตผักบุ้งทะเล ผลการทดลองเปรียบเทียบผลของความชื้นต่อการเพิ่มผลผลิตผักบุ้งทะเล ในส่วนน้ำหนักลำต้นผักบุ้งทะเลมีความแตกต่างกัน แปลงปลูกไม่ควบคุมความชื้นเปรียบเทียบกับแปลงปลูกในแปลงปลูกภายใต้กระโจมพลาสติกควบคุมความชื้น ให้น้ำหนักลำต้นและการเจริญเติบโตสูงกว่า.

5. ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองศึกษาผลของความสัมพันธ์วัสดุปลูกต่อการเพิ่มผลผลิตเพชรสังฆาต ข้อมูลจากการวิจัยเป็นข้อมูลในระยะแรก ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของการศึกษาที่สำคัญที่อยู่ในเพชรสังฆาตว่าในสภาพที่แตกต่าง มีปริมาณสารสำคัญแตกต่างกันหรือไม่ การเพิ่มขนาดและน้ำหนักลำต้นได้ โดยมีต้นทุนเมื่อเทียบกับผลผลิตที่ต่ำและคุ้มทุน.

การทดลองศึกษาผลของการตัดแต่งและการควบคุมความเครียดของน้ำต่อออกผลและผลผลิตของมัลเบอร์รี่ ข้อมูลจากการวิจัยเป็นข้อมูลในระยะแรก ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของการวิจัยต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ผลที่สมบูรณ์เช่นการปริมาณสารแอนโทไซยานินจากวิธีการที่แตกต่างกันของการปลูกและปฏิบัติทางการเกษตรการวิจัย ซึ่งสามารถเพิ่มขนาดและน้ำหนักผลได้ โดยมีต้นทุนเมื่อเทียบกับผลผลิตที่ต่ำและคุ้มทุน เช่น ปุ๋ยบำรุงการเจริญเติบโตของผล และศึกษาสารควบคุมการเจริญเติบโต เพื่อช่วยการเติบโตของผล.

การทดลองผลของวัสดุปลูกต่อการเพิ่มผลผลิตถั่วมะแฮะ ข้อมูลจากการวิจัยเป็นข้อมูลในระยะแรกควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของการปริมาณโปรตีนสำคัญในถั่ว รวมถึงชนิดโปรตีนการวิจัยต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ผลที่สมบูรณ์.

ข้อมูลจากการวิจัยเป็นข้อมูลในระยะแรก ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของการวิจัยสารสำคัญในผักบุ้งทะเล การปลูกแบบใดให้สารสำคัญสูงและมีต้นทุนที่ต่ำ.

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิตพืชสมุนไพรได้ดำเนินการโครงการในสองส่วน โดยส่วนที่หนึ่งเป็นการสำรวจและเก็บตัวอย่างสมุนไพรที่มีสารสำคัญสูงและพิจารณาถึงการจัดหาผลผลิตในอนาคตเป็นเกณฑ์ที่อาจต้องทำการผลิตจำนวนมากรองรับกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมสุขภาพ ซึ่งวัตถุดิบควรหาได้ง่าย ผลิตได้ทั้งปีและมีจำนวนมาก, ส่วนที่สองเป็นการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตเพื่อหาความเหมาะสม หรือวิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพและมีผลผลิตสูง.

กลุ่มเป้าหมายการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

กลุ่มเป้าหมายด้านอุตสาหกรรมที่เป็นเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตอาหาร เพื่อสุขภาพ หรือเครื่องสำอาง หรือผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ หรือการผลิตยารวมถึงเกษตรกรที่ทำการผลิตสมุนไพร เพื่อทำยาหรือเพื่อแปรรูปเป็นอาหารสุขภาพ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ที่สำคัญ ได้แก่ หน่วยงานภาคเอกชน หรือภาคธุรกิจ โดยรูปแบบการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์การถ่ายทอดเทคโนโลยี ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ผลผลิตจะเพิ่มมากขึ้น รายได้เพิ่มมากขึ้น ผลกระทบที่คาดว่าจะได้รับจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ทางด้านรายได้และมีผลิตภัณฑ์มากขึ้น.

กลุ่มเป้าหมายด้านสังคม/ชุมชนที่เป็นเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มเกษตรกรผู้ทำการผลิตสมุนไพร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ที่สำคัญ ได้แก่ รูปแบบการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี, การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ทางการผลิตวัตถุดิบ, ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น, ผลผลิตมากขึ้น, รายได้มากขึ้น, ผลกระทบที่คาดว่าจะได้รับจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจ.

6. เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. ชำมะเลียง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
203.172.205.25/ftp/intranet/Research_AntioxidativeThaiVegetable,
[เข้าถึงเมื่อ 5 มีนาคม 2557].
- เกตุประสาท, นพพล. และวรเลข, สุดใจ. 2557. ชำมะเลียง. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืช
ทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : clgc.rdi.ku.ac.th,
[เข้าถึงเมื่อ 5 มีนาคม 2557].
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. ชำมะเลียง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
ฐานข้อมูลพรรณไม้ องค์การสวนพฤกษศาสตร์, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2557.
ชำมะเลียง. อ้างอิง ใน หนังสือพรรณไม้สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 7.
[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : www.qsbg.org, [เข้าถึงเมื่อ 5 มีนาคม 2557].
- โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์. 2557. ชำมะเลียง, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : www.shc.ac.th,
[เข้าถึงเมื่อ 5 มีนาคม 2557].
- เรืองรังษี, นิจศิริ. และมังคละคุปต์, ธวัชชัย. 2547. หนังสือสมุนไพรไทย. เล่ม 1. กรุงเทพฯ:
บี เฮลท์ดี, หน้า 105.
- วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี. 2557. ชำมะเลียง. อ้างอิง ใน หนังสือผลไม้ 111 ชนิด คุณค่าอาหารและ
การกิน และหนังสือผลไม้ในเมืองไทย, [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : th.wikipedia.org/wiki/
ชำมะเลียง, [เข้าถึงเมื่อ 5 มีนาคม 2557].
- ศูนย์ปฏิบัติการโครงการปลูกป่าถาวรเฉลิมพระเกียรติฯ, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.
2557. ชำมะเลียง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : www.goldenjubilee-king50.com,
[เข้าถึงเมื่อ 5 มีนาคม 2557].
- AOAC. 2002. Official Method of Analysis of AOAC International. 17th ed. Horwitz,
William: Association of Official Analytical Chemists. Inc.
- Asami, D.K., Hong, Y.J., Barrett, D.M. and Mitchell., A.E. 2003. Comparison of the Total
Phenolic.
- Chang, C.H., Lin, H.Y., Chang, C.Y. and Liu., Y.C., 2006. Comparisons on the Antioxidant
Properties of Fresh, Freeze-Dried and Hot-Air-Dried Tomatoes. *Journal of Food
Engineering*. 77, pp. 478-485.

- Chrastil, B., Glaich, A. S., Goldberg, L. H., & Friedman, P. M. 2008. Second-generation 1,550-nm fractional photothermolysis for the treatment of acne scars. *Dermatol Surg*, **34**(10), pp. 1327-1332.
- Contents and Free Radical Scavenging Activities of Saskatoon Berries (*Amelanchier alnifolia* Nutt.) *Journal of Food Science*. **69**(3), pp. 122-126.
- Djilas, S., Canadanovic-Brunet, J., and Cetkovic., G., 2009. By-Products of Fruits Processing as a source of Phytochemicals. *Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly*. **15**(4), pp. 191-202.
- Giusti, M.M. and Wrolstad., R. E., 2005. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy, pp. 19-31. *In* R.E. Wrolstad, T.E. Acree, E.A. Decker, M.H. Penner, D.S. Reid, S.J. Schwartz, C.F. Shoemaker, D. Smith and P. Sporns, eds. *Handbook of Food Analytical Chemistry*. New Jersey: Wiley-Interscience, Hoboken.
- Gotkin, R. H., Sarnoff, D. S., Cannarozzo, G., Sadick, N. S., and Alexiades-Armenakas, M. 2009. Ablative skin resurfacing with a novel microablative CO2 laser. *J Drugs Dermatol*, **8**(2), pp. 138- 144.
- Graber, E. M., Tanzi, E. L., and Alster, T. S. 2008. Side effects and complications of fractional laser photothermolysis: experience with 961 treatments. *Dermatol Surg*, **34**(3), pp. 301-305; 305-307.
- Halliwell, B., Gutteridge, JMC., 1984. Lipid peroxidation, oxygen radicals, cell damage and antioxidant therapy. *Lancet* (British edition), pp. 1396-1398.
- Iqtidar, A., K. and Hidayat-ur Rahman, 1995. Effect of paclobutrazol on growth, chloroplast pigments and sterol biosynthesis of maize (*Zea mays* L.) *Plant Science*, 105, pp. 15-21.
- Jeong, S.W. and Lee., C.Y., 2003. Antioxidant Capacity of Phenolic Phytochemicals From Various Cultivars of Plums. *Food Chemistry*, 81, pp. 321-326.
- Kusol, I. Yoshihiko, S., Sumiko S., Hiroshi G., and Yasuo K., 2009. Alleviating sunburn injury in apple fruit using natural and fertilizer forms of S-abscisic acid and its underlying mechanism. *J. Food, Agriculture & Environment*, **7**(2), pp. 446-452.

- [online]. Available at : <https://www.gotoknow.org/posts/438663>,
[accessed 10 march 2014].
- [online]. Available at : [http://www.agriman.doae.go.th/home/kpi006/
0217_phetsungkad.pdf](http://www.agriman.doae.go.th/home/kpi006/0217_phetsungkad.pdf), [accessed 10 march 2014].
- [online]. Available at : http://www.ldd.go.th/menu_Dataonline/G1/G1_28.pdf,
[accessed 10 march 2014].
- [online]. Available at : [http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/siri/index.php?
page=search_detail&medicinal_id=129](http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/siri/index.php?page=search_detail&medicinal_id=129), [accessed 10 march 2014].
- Pongprayoon, U, Bohlin, L., Baeckstrom, P., Jacobsson U., Lindstrom M., 1992.
Inhibition of ethyl phenylpropionate-induced rat ear oedema by compounds
isolated from Ipomoae pes-caprae (L.) R.Br. *Phytother Res*, **6**, pp. 104-107.
- Rong T., and Zeyuan D., 2004. Separation procedures for naturally occurring
antioxidant phytochemicals. *Journal of Chromatography B*, 812, pp. 85-99.
- Sala, J.M. and Lafuente, M.T. 2000. Catalase enzyme activity is related to tolerance of
mandarin fruits to chilling. *Postharvest Biol. Technol.*, **20**, pp. 81-89.
- Sairam, R.K., Srivastava, G.C., and Saxena, D.C., 2000. Increased antioxidant activity
Under elevated temperature : a mechanism of heat stress tolerance in wheat
genotypes. *Biol. Plant.* 43, pp. 245-251.