ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม — **สาขา**

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม — **ภาควิชา**

เรื่อง ผลของความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อพืชในจังหวัดเพชรบุรี

Effect of Sea Salt Concentration to Decrease of Solar Radiation to Productivity of Plants at Phetchaburi Province

นามผู้วิจัย นายวินัย มีแสง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรัตน์ บัวเลิศ, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(ศาสตราจารย์เกษม จันทร์แก้ว, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรัตน์ บัวเลิศ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อพืชในจังหวัดเพชรบุรี

Effect of Sea Salt Concentration to Decrease of Solar Radiation to Productivity of Plants at Phetchaburi Province

โดย

นายวินัย มีแสง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วินัย มีแสง 2557: ผลของความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อพืชในจังหวัดเพชรบุรี ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรัตน์ บัวเลิศ, Ph.D. 125 หน้า

ผลของความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อพืชในจังหวัดเพชรบุรี มีวัตถุประสงค์การศึกษาคือ (1) เพื่อวิเคราะห์ศึกษาองค์ประกอบและระดับความเข้มข้นต่างๆ ของละลองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อรังสีจากดวงอาทิตย์ (2) เพื่อศึกษาการกระจายตัวและองค์ประกอบทางเคมีบางประการของละอองลอยเกลือทะเลตามระยะทางและระดับความสูงที่ต่างกัน (3) เพื่อศึกษาความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อความเข้มแสงของชมพู่เพชรสายรุ้ง ในจังหวัดเพชรบุรี

ผลการศึกษาพบว่า (1) ละอองลอยเกลือทะเลมีผลต่อปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ กล่าวคือ แสงที่ส่องจากดวงอาทิตย์ เมื่อกระทบกับอนุภาคของละอองลอยเกลือทะเล จะส่งผลให้ปริมาณคลื่นช่วงสั้นถูกเปลี่ยนไปเป็นคลื่นช่วงยาว ทำให้ปริมาณแสงคลื่นช่วงสั้นลดลง และปริมาณแสงคลื่นช่วงยาวเพิ่มขึ้นเมื่อมีละอองลอยเกลือทะเล (2) การกระจายตัวขององค์ประกอบละอองลอยเกลือทะเล ตามแนวทิศทางลมมีปริมาณมากเมื่ออยู่ใกล้ทะเล และมีประมาณน้อยเมื่ออยู่ไกลทะเล เมื่อพิจารณาการกระจายตัวขององค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลในแนวดิ่ง ตามความสูงที่ระดับ 4 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร พบว่าที่ระดับความสูง 10 เมตร องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลสูงที่สุด (ซัลเฟต และคลอไรด์) และลดลงตามตามระดับความสูง นอกจากนี้ยังมีการตรวจวัดความหวานของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งตามทิศทางลม พบว่าบริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ชมพู่มีความหวานมากที่สุด ดังนั้นในระยะที่สามจึงเลือกพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่การวิจัย (3) ปริมาณรังสีสุทธิลดลง เมื่อผ่านต้นชมพู่ที่มีความสูง 8 เมตรตามแนวดิ่ง ปริมาณรังสีสุทธิลดลงเหลือร้อยละ 6 และร้อยละ 3 ที่ระดับความสูง 4 และ 1 เมตร จากพื้นดิน ตามลำดับ เนื่องจากใบไม้ที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ สามารถดูดซับรังสีจากดวงอาทิตย์ โดยเฉพาะรังสีในช่วงคลื่นที่มองเห็น (Visible light) และในขณะเดียวกันยังพบการเพิ่มขึ้นของรังสีในช่วงใกล้อินฟราเรด (Near Infar red) เพิ่มขึ้นภายใต้เงาของใบพืช ซึ่งรังสีช่วงดังกล่าวจะส่งผลกระตุ้นการออกดอกของชมพู่

_____ / _____ / _____

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Winai Meesang 2014: Effect of Sea Salt Concentration to Decrease of Solar Radiation to Productivity of Plants at Phetchaburi Province. Doctor of Philosophy (Environmental Science), Major Field: Environmental Science, Department of Environmental Science. Thesis Advisor: Assistant Professor Surat Bualert, Ph.D. 125 pages.

The aims of in this research were (1) to study various dried sea salt aerosols concentrations effects on solar radiation (2) distribution of sea salt component by wind direction and height (3) effects of sea salt aerosol concentration on solar radiation intensity and plants in Phetchaburi province, Thailand.

The results showed that (1) sea salt aerosol affected on amount of solar radiation by decreasing short-wave solar radiation and increasing long-wave solar radiation. (2) Horizontal distribution of chemical compositions by wind direction from the sea showed large quantity of sea salt composition nearby sea and it was decreased by increasing distance away from the sea. Considering vertical distribution of chemical compositions by height 4 meters and 7 meters and 10 meters, was found that at 10 meters showed the highest of sea salt compositions (Sulfate and Chloride) and they were decreased by height. Furthermore, Sweetness of rose apple (*Apple Phetchsairung*) was measured. It was found at Nong Sanoe, Phetchaburi rose apple is the most sweetest place. Therefore, the location was selected as the study area in the third phase. (3) Net radiation was reduced after vertically passed through rose apple tree (8 meters height). The net radiations were remained 6% and 3% at 4 and 1 meters height from ground respectively because leafs (with water contain as component) can absorb visible light for photosynthesis process. Meanwhile there is significantly increasing (compared to visible light radiation decreasing) of near infra-red radiation under the leaf shadow which can stimulate and effect on the flowering of rose apple.

_____ _____ ___ / ___ / ____

Student's signature Thesis Advisor's signature

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาจากท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัตน์ บัวเลิศ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ช่วยให้คำแนะนำชี้ทางในการทำวิทยานิพนธ์และช่วยให้คำแนะนำในการดำเนินชีวิต การปฏิบัติตัวต่อการอยู่ร่วมกันในสังคม ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.เกษม จันทร์แก้ว ที่ได้ให้ความไว้วางใจในการทำงานโครงการและถ่ายทอดองค์ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้ในการดำเนินชีวิต การวิจัยและการสอนทางด้านสิ่งแวดล้อม ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.นฤชิต ดำปิน ประธานกรรมการสอบ ที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษาเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.โสพล ธนะมัย ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.สตรีไทย พุ่มไม้ ที่ได้ให้คำปรึกษา เสนอแนะงานการวิจัย และให้กำลังใจอยู่เรื่อยมา ขอขอบพระคุณ พี่โปรดปราน คำอ่อน ปริญญาเอกรุ่นที่ 7 ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำรูปแบบการเขียนวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณ ปริญญาเอก รุ่นที่ 8 พี่โตโน่ พี่ปีก พี่นก พี่ตาล พี่รุท พี่ปุ๋ม ที่เป็นกำลังใจและให้คำแนะนำเสมอมา โดยเฉพาะพี่ตาลที่ให้ทั้งคำแนะนำที่ดีและแนวทางการดำเนินชีวิต ขอขอบพระคุณ ดร.นุตา อาจารย์ ดร.ศักดิ์ศรี ดร.พี่ใหม่ ดร.พี่กั้ง และดร.อรทัย ปริญญาเอกรุ่นที่ 5 อีกทั้ง ดร.พี่นุช ดร.ธเนศ ดร.สุชาติ ปริญญาเอกรุ่นที่ 3 ที่ช่วยทำวิทยานิพนธ์และให้คำปรึกษา แนะนำเป็นอย่างดี ขอขอบคุณ นิสิตปริญญาโท รุ่นที่ 35 น้องต่อ น้องท็อป น้องจูน และน้องอู๊ นิสิตปริญญาโท รุ่น 34 น้องปิ๊ก ที่ได้ช่วยเก็บข้อมูลงานวิจัย ทำตาราง กราฟต่างๆ น้องกิ๊ปจัง นักวิจัยร่วมที่มีความขยันขันแข็งและน้องเป๊บและน้องกิ๊ป (ประจวบ) นิสิตปริญญาโท รุ่นที่ 36 น้องมิค ใหม่ หมุ่ย นุ่น แน็ค เกมส์ เปิ้ล ทราย และน้องฝ้าย ที่ช่วยเก็บข้อมูลงานวิจัย และขอขอบคุณอรพิน ยอดยิ่งสมบัติ ที่ได้ตรวจเล่ม จนส่งบัณฑิตเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ กลุ่มอุตุนิยมวิทยาใกล้ผิวดิน ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ช่วยในด้านเครื่องมือ ทุนวิจัย การเก็บข้อมูล การทำเล่มรายงาน และเจ้าหน้าที่โครงการฯ แหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้

ขอขอบคุณ พ่อ แม่ และพี่ชายที่ทำให้มีวันนี้ โดยชี้แนะการเรียนจนจบในครั้งนี้

วินัย มีแสง

ธันวาคม 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	38
ผลและวิจารณ์	53
สรุปและข้อเสนอแนะ	118
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	120
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	125

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	Major constituent ในน้ำทะเล	11
2	Minor constituent ในน้ำทะเล	11
3	สรุปสถิติสำหรับรังสีจากดวงอาทิตย์ระหว่างช่วงคลื่น 300-1,140 นาโนเมตร) ตามความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเล (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	59
4	องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลตามแนวที่ 1 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี และตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557	74
5	องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลตามแนวที่ 2 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง และสวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557	79
6	องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลที่ประเทศสหราชอาณาจักรกับประเทศ ไทยบริเวณพื้นที่ศึกษา	82
7	องค์ประกอบของคาร์บอนตามแนวที่ 1 จุดใกล้ทะเลและไกลทะเล บริเวณโครงการ แหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี และตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557	83
8	องค์ประกอบของคาร์บอนตามแนวที่ 2 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง และสวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557	86
9	ศึกษาธาตุอาหารในดินตามทางแม่น้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 7- 10 กุมภาพันธ์ 2557	91
10	ค่าความอุดมสมบูรณ์ของดินตามทางของแม่น้ำเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 7-10 มีนาคม 2557	92
11	จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง จำแนกตามระบบการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งแบบการทำนั่งร้านและแบบการตัดแต่ง	96

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง จำแนกตามระบบการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	97
13	จำนวนพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	98
14	การจำแนกขนาดของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งเพื่อการจำหน่าย	98
15	น้ำหนักชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	99
16	การศึกษาชนิดของสูตรปุ๋ยในสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	100
17	เส้นผ่าศูนย์กลางของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	101
18	บริเวณที่ใส่ปุ๋ยของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	102
19	การศึกษาช่วงและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยในพื้นที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	102
20	แหล่งน้ำที่ใช้ในสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	103
21	การศึกษาระยะเวลาการให้น้ำของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	104
22	การกลับหน้าดินบริเวณพื้นที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	105
23	วัสดุที่ใช้ห่อผลชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	105
24	ระยะเวลาการใช้วัสดุห่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	106
25	การตรวจวัดค่าจริงจากสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่ไม่ได้เปรียบเทียบกับสายพันธุ์อื่น	107
26	การตรวจวัดค่าจริงจากสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่เปรียบเทียบกับชมพู่พันธุ์เพชรสุพรรณ	107
27	จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งจำแนกตามปริมาณผลผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง (กิโลกรัมต่อต้นต่อปี)	108
28	จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง จำแนกตามต้นทุนการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	109
29	จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง จำแนกตามรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง	110

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
30	จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง จำแนกตามรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง โดยคิดเป็นสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของรายได้ทั้งหมดในครอบครัว	111
31	พื้นที่เรือนยอดของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ระหว่างวันที่ 7-10 ตุลาคม 2557 ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี	113

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดงานวิจัยผลของความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อพืชในจังหวัดเพชรบุรี	4
2	ลักษณะของละอองลอยเกลือทะเลที่เกิดจากทะเลและมหาสมุทร	7
3	กลไก 4 สถานะของการเกิดไอเกลือจากทะเล มหาสมุทร	8
4	ลักษณะการเกิดไอเกลือจากอิทธิพลของลมในทะเลและมหาสมุทร	9
5	สัดส่วนของเกลือในน้ำทะเลและสัดส่วนของไอออนต่างๆ ที่ละลายในน้ำทะเล	10
6	ค่าการกระเจิงของรังสี (reflectance)	12
7	ค่าการสะท้อนเชิงคลื่น สำหรับพวกพืชพรรณที่สมบูรณ์	12
8	ค่าการสะท้อนเชิงคลื่นเปรียบเทียบกับพวกพืชพรรณ พื้นดิน และพื้นน้ำ	13
9	อัตราการดูดซับแสงสีขาวของคลอโรฟิลล์ A และ B ในใบพืชที่สมบูรณ์	14
10	ลักษณะการกระเจิงและการดูดซับแสงจากส่วนต่างๆ ของใบพืช โดยเฉพาะโครงสร้างภายใน	14
11	ค่าการกระเจิงเชิงคลื่นของพืชพรรณที่สมบูรณ	15
12	ค่าการสะท้อนเชิงคลื่นเปรียบเทียบกับพืชพรรณที่มีความสมบูรณ์แตกต่างกัน	15
13	เครื่องมือภาคสนามวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี	39
14	เครื่องมือห้องปฏิบัติการวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี	39
15	การทดลองหาการเปลี่ยนแปลงรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี	41
16	ปั๊มดูดอากาศส่วนบุคคล (Personal Pump) ยี่ห้อ Gillian GilAir-5 Air Sampling Pumps	42

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	เครื่องมือตรวจวัดความเร็วลมและทิศทางลมในพื้นที่ใกล้และไกลทะเล	43
18	ชุดตรวจวัดรังสีและเครื่องวัดสเปกตรัมแสง (Spectroradiometer) ยี่ห้อ EKO รุ่น MS-700	43
19	เครื่องตรวจวัดองค์ประกอบคาร์บอนแบบบอกค่าผ่านช่วงคลื่น (Method an Optical: Aethalometer® SootScan™ Model OT21 Transmissometer	44
20	กระดาษกรอง Quartz fiber และหัวคัดขนาดของฝุ่นไม่เกิน 10 ไมครอน	44
21	การวัดค่าความหวานโดยใช้เครื่อง Hand Refractometer	44
22	การชั่งน้ำหนักผลผลิตของชมพู่เพชรสายรุ้ง	45
23	เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างดิน	45
24	เครื่องดูดอากาศ SKC Deployable ParticulateSampler (DPS) System	46
25	พื้นที่ทดลองความเข้มแสงของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ระหว่างวันที่ 10 ตุลาคม 2557 ช่วงเวลา 12.00-13.50 น. บริเวณสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ตำบลหนองโสน ตำบลเมือง จังหวัดเพชรบุรี	51
26	สถานที่ดำเนินการวิจัยค่าความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อการลดลงของรังสี จากดวงอาทิตย์ที่มีอิทธิพลต่อพืชในจังหวัดเพชรบุรีทั้ง 3 ระยะ	52
27	แบบทดลอง (Experimental Design) การเปลี่ยนแปลงรังสีจากดวงอาทิตย์ที่ส่งผลต่อละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี	54
28	ปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ (Direct Incoming) ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี	55
29	รังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีต่อกล่องทดลองเปล่า (Blank Unit) ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี	56

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
30	ค่าการลดลงเฉลี่ยของรังสีจากดวงอาทิตย์ระหว่างละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี	58
31	ค่าความสัมพันธ์ทางสถิติที่เกิดขึ้นของช่วงคลื่นสั้น (a) short- wavelengths (300-750 nm)	60
32	ค่าความสัมพันธ์ทางสถิติที่เกิดขึ้นของช่วงคลื่นยาว long-wavelengths (751-1140 nm)	60
33	แนวที่ 1 จุดที่ 1 จุดเริ่มต้นใกล้ทะเล โครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557	61
34	ผลการตรวจวัดความเร็วและทิศทางลม แนวที่ 1 จุดที่ 1 จุดเริ่มต้นใกล้ทะเล โครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557	63
35	แนวที่ 1 จุดที่ 2 จุดไกลทะเล ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557	64
36	ผลการตรวจวัดความเร็วและทิศทางลม แนวที่ 1 จุดที่ 2 จุดไกลทะเล ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557	65
37	แนวที่ 2 จุดที่ 1 จุดเริ่มต้นใกล้ทะเล ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557	66
38	ผลการตรวจวัดความเร็วและทิศทางลม แนวที่ 2 จุดที่ 1 จุดเริ่มต้นใกล้ทะเล ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557	67
39	แนวที่ 2 จุดที่ 2 จุดไกลทะเล สวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557	68
40	ผลการตรวจวัดความเร็วและทิศทางลม แนวที่ 2 จุดที่ 2 จุดไกลทะเล สวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557	69

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
41	องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลตามแนวที่ 1 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี และตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557	73
42	องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลตามแนวที่ 2 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง และสวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557	78
43	องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลที่ประเทศสหราชอาณาจักรกับประเทศไทยบริเวณพื้นที่การศึกษาตามแนวที่ 1 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณโครงการแหลม ผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี และตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557	80
44	องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลที่ประเทศสหราชอาณาจักรกับประเทศ ไทยบริเวณพื้นที่ศึกษาตามแนวที่ 2 จุดใกล้และไกลทะเล ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี และสวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัด เพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557	81
45	กระดาษกรอง (Filter Quartz) และเครื่องมือ Soot Scan	84
46	เปรียบเทียบจุดเก็บตัวอย่างตามทางแม่น้ำเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 7-10 กุมภาพันธ์ 2557	87
47	การศึกษาระยะทางตามแม่น้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 7-10 กุมภาพันธ์ 2557	89
48	การเปรียบเทียบจุดเก็บตัวอย่างตามแม่น้ำเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 7-10 กุมภาพันธ์ 2557	94
49	แนวการเก็บตัวอย่างดินบริเวณพื้นที่ศึกษา ในจังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 7-10 กุมภาพันธ์ 2557	94
50	การศึกษาธาตุอาหารพืชในดินตามทิศทางลมที่พัดจากทะเล ระหว่างวันที่ 7-10 กุมภาพันธ์ 2557	95

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

51 จุดสุ่มหาพื้นที่เรือนยอดและช่องว่างระหว่างใบของต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ระหว่างวันที่ 7-10 ตุลาคม 2557 ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี 112

52 พื้นที่ศึกษารังสีจากดวงอาทิตย์ต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งระหว่างวันที่ 7-10 ตุลาคม 2557 ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี 114

53 ปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่ระดับความสูงต่างๆ ระหว่างวันที่ 7-10 ตุลาคม 2557 ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี 114

54 พลังงานแสงในช่วงเวลา 12.28-12.38 น. (จุดที่ 1) ระหว่างวันที่ 10 ตุลาคม 2557 ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี 115

55 ขยายพลังงานแสงในช่วงเวลา 12.28 - 12.38 น. (จุดที่ 1) ระหว่างวันที่ 10 ตุลาคม 2557 ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี 116

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลของความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อพืชในจังหวัดเพชรบุรี

Effect of Sea Salt Concentration to Decrease of Solar Radiation to Productivity of Plants at Phetchaburi Province

คำนำ

ปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมทางด้านอากาศที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเป็นไปอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ผลจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวกระทบต่อวิถีชีวิตของประชาชนและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ทั้งที่สามารถมองเห็นได้และที่ไม่สามารถมองเห็นได้ ประเทศไทยเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่ได้รับอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวที่เกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อการประกอบอาชีพของประชาชน อาทิเช่น การปลูกพืชทางการเกษตรที่ปัจจุบันเกษตรกรประสบปัญหาผลผลิตที่ลดลงและต้นทุนการเพาะปลูกสูงขึ้น จากปัญหาดังกล่าวทำให้เกษตรกรเปลี่ยนอาชีพไปประกอบอาชีพอื่นมากขึ้น ส่งผลให้การผลิตอาหารทั้งชนิดและปริมาณซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญลดลง

จังหวัดเพชรบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งซึ่งมีผลผลิตทางการเกษตรที่มีชื่อเสียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งชมพู่สายพันธุ์เพชรสายรุ้ง ซึ่งเป็นสายพันธุ์ดั้งเดิมที่มีรสหวานกว่าชมพู่สายพันธุ์อื่น ปัจจุบันมีการปลูกน้อยลงและผลผลิตต่อพื้นลดลงอีกด้วย ซึ่งปัจจัยธรรมชาติที่สำคัญในการปลูกชมพู่เพชรสายรุ้งที่สำคัญปัจจัยหนึ่งคือ แสงจากดวงอาทิตย์ที่ต้องมีช่วงคลื่นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของพืช เนื่องจากจังหวัดเพชรบุรีเป็นจังหวัดที่อยู่ติดริมทะเลซึ่งจะได้รับอิทธิพลจากละอองลอยเกลือทะเลที่ปะปนอยู่ในอากาศ สอดคล้องกับงานวิจัยของ (O 'Dowd *et al.,* 1999) ที่พบว่าละอองลอยเกลือทะเล ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงรังสีจากดวงอาทิตย์ ทั้งทางตรงและทางอ้อม อีกทั้งละอองลอยเกลือทะเลที่มีองค์ประกอบของธาตุซัลเฟต ยังส่งผลต่อการควบแน่นและแก่นกลางของก้อนเมฆ

จากการตรวจเอกสารและงานวิจัย จึงทำให้เกิดการดำเนินงานวิจัยเชิงวิชาการ ซึ่งจะเป็นข้อมูลอันเป็นประโยชน์แก่เกษตรกร ประชาชน และบุคคลที่สนใจหรือแม้กระทั่งพืชที่กำลังมีพื้นที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพาะปลูกลดลง เช่น ชมพู่เพชรสายรุ้ง ซึ่งเป็นพืชเอกลักษณ์ของจังหวัดเพชรบุรีที่มีลักษณะทรงระฆัง มีรสชาติหวาน ในปัจจุบันได้พบพื้นที่เพาะปลูกลดลง อาจเนื่องมาจากการนำชมพู่ชนิดอื่นเข้ามาจำหน่าย ส่งผลต่อราคาชมพู่เพชรสายรุ้งถูกลง ประกอบกับการดูแลรักษาชมพู่เพชรสายรุ้ง มีราคาแพงมากกว่าชมพู่สายพันธุ์อื่น อีกทั้งยังไม่มีความชัดเจนว่าละอองเกลือทะเลจะส่งผลต่อชมพู่ ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงปรากฏการณ์ธรรมชาติในพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากละอองลอยเกลือทะเล ที่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงรังสีจากดวงอาทิตย์อันมีอิทธิพลต่อพืชในจังหวัดเพชรบุรี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ศึกษาองค์ประกอบและระดับความเข้มข้นต่างๆ ของละลองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อรังสีจากดวงอาทิตย์

2. เพื่อศึกษาการกระจายตัวและองค์ประกอบทางเคมีบางประการของละอองลอยเกลือทะเลตามระยะทางและระดับความสูงที่ต่างกัน

3. เพื่อศึกษาความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อความเข้มแสงของชมพู่เพชรสายรุ้ง ในจังหวัดเพชรบุรี

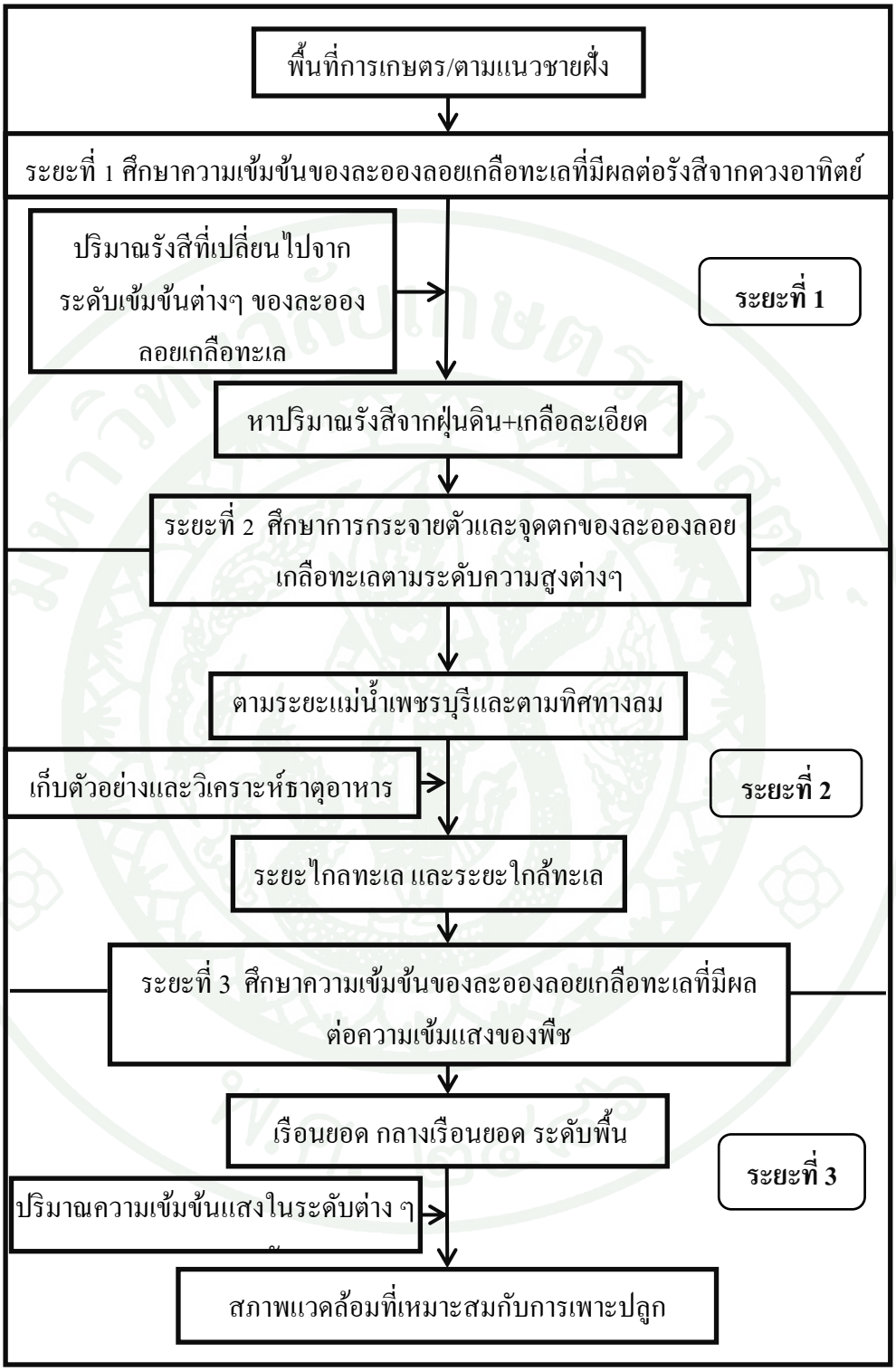
สมมุติฐานการวิจัย

ผลของความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลจะมีผลต่อความเข้มแสงของพืชในจังหวัดเพชรบุรี

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อทำให้ทราบผลของความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ อันจะส่งผลต่อพืชในจังหวัดเพชรบุรี เพื่อให้ทราบถึงผลของความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อรังสีจากดวงอาทิตย์บริเวณชายฝั่งอ่าวไทยของประเทศไทย ซึ่งจะนำไปสู่สภาพที่เหมาะสมในการปลูกพืชบริเวณชายทะเลต่อไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัยผลของความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อพืชในจังหวัดเพชรบุรี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การตรวจเอกสาร

การศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการตรวจเอกสารทางวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบไปด้วยละอองลอย (Aerosol) อิทธิพลของละอองลอยต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ขนาดของอนุภาคละอองลอย ละอองลอยเกลือทะเล องค์ประกอบของละอองลอยเกลือทะเล รังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อพืชพรรณ รังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อชมพู่เพชรสายรุ้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ละอองลอย (Aerosol)

1.1 นิยามและความหมาย

ละอองลอย หมายถึง อนุภาคที่เป็นทั้งของเหลว ก๊าซ และของแห้งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งมีขนาดแตกต่างกันอออกไปขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิด ทิศทางลม อุณหภูมิ แสงแดดบางส่วน Haywood และ Boucher (2000) ได้ให้นิยามความหมายไว้ว่าละอองลอย (Aerosol) หมายถึง อนุภาคทั้งของแข็งและของเหลวที่แขวนลอยอยู่ในบรรยากาศ ที่มีขนาดตั้งแต่ 0.001 ถึง 0.1ไมโครเมตร แบ่งตามการเกิดได้แก่ ละอองลอยปฐมภูมิ (Primary aerosols) คือละอองลอยที่เกิดจากการปล่อยจากแหล่งกำเนิดโดยตรง ได้แก่ เถ้าถ่านที่เกิดจากการกระทำของโรงงานอุตสาหกรรม อนุภาคเกลือทะเลที่มาจากการปลดปล่อยจากพื้นมหาสมุทรและฝุ่นดินที่เกิดจากการกระทำโดยลมบนพื้นดิน และละอองลอยทุติยภูมิ (secondary aerosols) คือละอองลอยที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาออกซิเดชั่น (oxidation) ของก๊าซในบรรยากาศ เช่น ละอองลอยประเภทซัลเฟตที่เกิดจากการปล่อยก๊าซซัลไฟด์จากสิ่งมีชีวิตในทะเล และก๊าซซัลเฟอร์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง ซากพืช และซากสัตว์ Ackermann (1998) แบ่งละอองลอยออกเป็นละอองลอยที่ไม่ละลายน้ำ เช่น เขม่า และละอองลอยที่ละลายน้ำได้ (Water soluble) เช่น เกลือ (sea salts) ซึ่งจะมีขนาดใหญ่ขึ้น เมื่อค่าความชื้นสัมพันธ์เพิ่มขึ้น อิทธิพลของละอองลอยต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1.1.1 อิทธิพลโดยตรงของละอองลอย (aerosol direct effect) คือการที่ละอองลอยสามารถกระเจิง (scattering) รังสีคลื่นสั้น (shortwave radiation) จากดวงอาทิตย์และดูดกลืน (absorption) รังสีจากดวงอาทิตย์หรือรังสีคลื่นยาว (longwave radiation) ที่แผ่ออกมาจากพื้นผิวโลก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

และบรรยากาศได้ (terrestrial and atmospheric radiation) ละอองลอยที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลักที่เกิดการเผาไหม้สามารถแบ่งได้ 2 ชนิด คือเกิดมาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น น้ำมัน ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ ซึ่งก็คือพวกเขม่า (soot, black carbon หรือ elementary carbon) และเขม่าที่เกิดจากการเผาไหม้มวลชีวภาพ (biomass burning) ในการทำการเกษตร เช่น การเผาวัชพืชเพื่อเตรียมการเพาะปลูก เป็นต้น

1.1.2 อิทธิพลโดยอ้อมของละอองลอย (aerosol indirect effect) คือการที่ละอองลอยเป็นแกนกลางการควบแน่นของหยดน้ำในก้อนเมฆ (cloud condensation nuclei) ทำให้เมฆแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศได้นานขึ้น โดยไม่ทำให้เกิดฝนและสะท้อนกลับ (reflection) รังสีแสงอาทิตย์ทำให้สมดุลพลังงานที่พื้นผิวโลกเปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้แล้วชั้นของละอองลอยที่มีการดูดกลืนรังสีคลื่นยาวยังก่อให้เกิดชั้นบรรยากาศที่มีเสถียรภาพ ซึ่งจะไปทำให้การยกตัวของมวลอากาศเกิดในระดับต่ำ ทำให้การควบแน่นของความชื้นในมวลอากาศเกิดได้น้อยลง

นอกจากนี้ Alastuey *et at.,* 2005 ยังให้อธิบายถึงขนาดของละอองลอยในบรรยากาศและละอองลอยในมหาสมุทร ดังนี้ ละอองในบรรยากาศมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.0001-10 ไมครอน ละอองในบรรยากาศที่ขนาดเล็กกว่าหนึ่งไมครอน สามารถกระเจิงแสงได้ดีต่อหน่วยน้ำหนักและดำรงอยู่ในบรรยากาศได้ยาวนานกว่าละอองที่มีขนาดใหญ่ จึงสามารถเคลื่อนย้ายไปได้ไกลกว่าแอโรซอลขนาดใหญ่

1.2 ละอองในบรรยากาศ

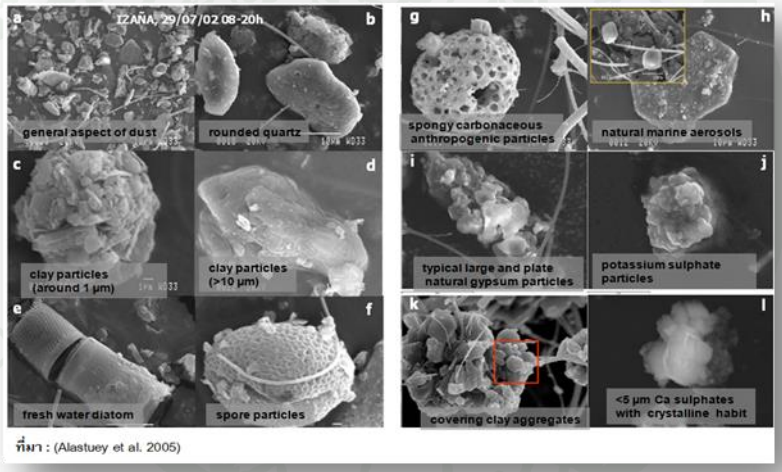
แบ่งตามกระบวนการเกิดมีสองชนิด คือ 1) ละอองในบรรยากาศปฐมภูมิ (Primary aerosol) เป็นอนุภาคของแข็งหรือของเหลวตั้งแต่เข้าสู่บรรยากาศ เช่น ฝุ่นจากทะเลทรายหรือผิวดินที่แห้งแล้ง ปราศจากสิ่งปกคลุม (Secondary Aerosol) ขณะที่ถูกปลดปล่อยสู่บรรยากาศเป็นแก๊สและไอของสารระเหยและเปลี่ยนสภาพเป็นอนุภาคของแข็งหรือของเหลว เมื่อมีความเข้มข้นเกินความสมดุลของความดันไอระเหย (Equilibrium Vapour Pressure) ชนิดของละอองบรรยากาศยังแบ่งตามที่มาได้สองประเภท คือ 1) เกิดจากกระบวนการธรรมชาติ (Natural Process) ฝุ่นควันจากภูเขาไฟระเบิดและ 2) เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (Anthropogenic Process) เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อการขับเคลื่อนยานพาหนะ การเร่งปฏิกิริยาด้วยการเผาไหม้เชื้อเพลิงในโรงงาน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุตสาหกรรม ละอองในบรรยากาศที่เกิดจากกิจกรรมมนุษย์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อละอองในบรรยากาศที่เกิดตามธรรมชาติ

1.2.1 ละอองจากทะเลและมหาสมุทร (Sea salt particles sea spray)

มหาสมุทรเป็นแหล่งกำเนิดปฐมภูมิของอนุภาคเกลือทะเล (Sea salt particles sea spray) ได้จากการแตกตัวของฟองคลื่นที่มีมากตามบริเวณชายฝั่งและบริเวณที่มีกระแสน้ำและคลื่นลมแรงอนุภาคเกลือทะเลจะมีสิ่งมีชีวิตและสารอินทรีย์ติดปนมาด้วย ละอองชีวภาพ (Biogenic aerosol) นอกจากจุลชีพ ยังมีชีวโมเลกุล เช่น กรดไขมัน (Fatty acids) แอลกฮอล เอสเทอร์ โปรตีนที่ละลายน้ำได้ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ลักษณะของละอองลอยเกลือทะเลที่เกิดจากทะเลและมหาสมุทร

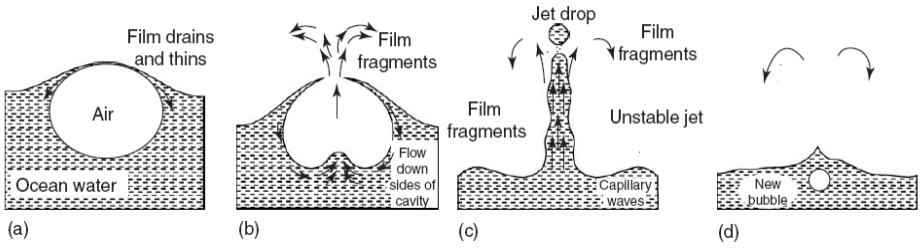
1.3 ละอองลอยเกลือทะเล (Sea Salt aerosols)

ดังที่ได้กล่าวมาเบื้องต้นของอนุภาคละอองลอย คือ แหล่งกำเนิดประเภทของอนุภาคละอองลอย อิทธิพลต่อสภาพภูมิอากาศ และขนาดของอนุภาคละอองลอยนั้นแล้ว ยังมีอีกสาเหตุหนึ่งของละอองลอย โดยเฉพาะละอองลอยเกลือทะเลที่เกิดขึ้นจากท้องทะเล ที่มีผลต่อแกนกลั่นกลางของการเกิดฝน (Lewis and Schwartz, 2004) อีกทั้งยังส่งผลต่อการลดลงของรังสีจากดวง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อาทิตย์ ซึ่งความสมดุลของพลังงานกับพลังงานแสงอาทิตย์ที่เรียกว่าสมดุลพลังงาน (Haywood *et al.,* 1999)

นอกจากนี้ละอองลอยเกลือทะเลที่มีองค์ประกอบของธาตุหลายธาตุ เช่น ไนเทรต แคลซียม แมกนีเซียม ซัลเฟต เป็นต้น เมื่อธาตุดังกล่าวอยู่ในบรรยากาศจะไปส่งผลต่อรังสีจากดวงอาทิตย์ และเมื่อถูกพัดพาโดยกระแสลมเข้าสู่พื้นดิน จะทำให้เกิดการสะสมธาตุอาหารในพื้นที่ที่ธาตุอาหารตกทับถมลงในพื้นที่ ซึ่งได้มีนักวิจัยได้อธิบายถึงกระบวนการเกิดละอองลอยเกลือทะเลและองค์ประกอบไว้ เช่น Andreae *et al.,* 1996 กล่าวไว้ว่าสเปรย์จากน้ำทะเลมันเป็นอนุภาคของเกลือ (ละลองลอยเกลือทะเล) มีสาเหตุมาจากโฟมของพื้นผิวทะเลเป็นฝุ่นหยาบ (ละอองหยาบ) โฟม อาจจะเกิดจากสารเคมีทางชีวภาพหรืออิทธิพลของลม ถ้าความเร็วลมมากกว่า 3 เมตร/วินาที มันจะสั่นกระเด็น คลื่นและฟองอากาศขึ้นฟองอากาศขนาด 2-3 ไมครอนถึง 1,000 ไมครอน ฟองกับพื้นผิวเป็นฟิล์มบางๆ น้ำก็จะแตกออกเป็นละอองขนาดเล็กผลิต เมื่อลมพัดเข้าสู่บรรยากาศ น้ำจะระเหยและฝุ่นละอองในบรรยากาศที่มีขนาด 0.25-2.00 ไมครอนอื่นๆ นอกเหนือจากอนุภาคในการสะสมและโหมดหยาบมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.08-3 มม. กระจายแสงที่มองเห็นได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด อีกทั้ง Irshad *et al.,* 2009 ได้กล่าวว่าอนุภาคเกลือทะเลจะดูดความชื้นได้อย่างง่ายและขนาดใหญ่โต นำไปสู่การอยู่อาศัยเวลาสั้นๆ ในบรรยากาศ อนุภาคเกลือทะเลขนาดเล็กที่ถูกระงับจะมีประสิทธิภาพในการกระจายพลังงานแสงอาทิตย์ ดังภาพี่ 3 และ 4



ภาพที่ 3 กลไก 4 สถานะของการเกิดไอเกลือจากทะเล มหาสมุทร

ที่มา: Pruppacher and Klett (1997)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 4 ลักษณะการเกิดไอเกลือจากอิทธิพลของลมในทะเลและมหาสมุทร

นอกจากนี้ Takemura *et al.,* 2002 กล่าวไว้ว่าละอองลอยเกลือสามารถแสดงบทบาทในการส่งผลกระทบต่อความสมดุลของรังสีในชั้นบรรยากาศโดยตรง อนุภาคละอองลอยเกลือทะเลมีปฏิสัมพันธ์กับรังสีบกแสงอาทิตย์ขาเข้าและขาออก ซึ่งแตกต่างจากละอองฝุ่นดินที่ไม่ชอบน้ำ อนุภาคเกลือทะเลสามารถดูดซึมน้ำได้ง่ายและด้วยเหตุนี้จึงกระจายตัวได้สูงในคลื่นสั้น 300-700 นาโนเมตร ซึ่งความยาวคลื่นแทบไม่มีการดูดกลืน ละอองลอยเกลือทะเลไม่ได้ดูดกลืนรังสีจากแสงอาทิตย์ ส่งผลให้เกิดการรบกวนรังสีโดยตรง ใกล้เคียงพื้นผิวและด้านบนของชั้นบรรยากาศ นอกจากนี้ละอองลอยเกลือทะเล จะมีผลต่อการก่อตัวและอายุการใช้งานของเมฆ โดยทำหน้าที่เป็นนิวเคลียสควบแน่นเมฆ นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางอ้อมในงบประมาณพลังงานของโลก (Kaufman *et al.,* 2005)

1.4 องค์ประกอบของละอองลอยเกลือทะเล

องค์ประกอบของละอองลอยเกลือทะเล ในแต่พื้นที่จะมีองค์ประกอบของแร่ธาตุที่แตกต่างกันไป ทั้งทะเล มหาสมุทร ซึ่งได้มีนักวิชาการทางทะเลและมหาสมุทร ได้ศึกษาแร่ธาตุของน้ำทะเล ไว้ดังนี้

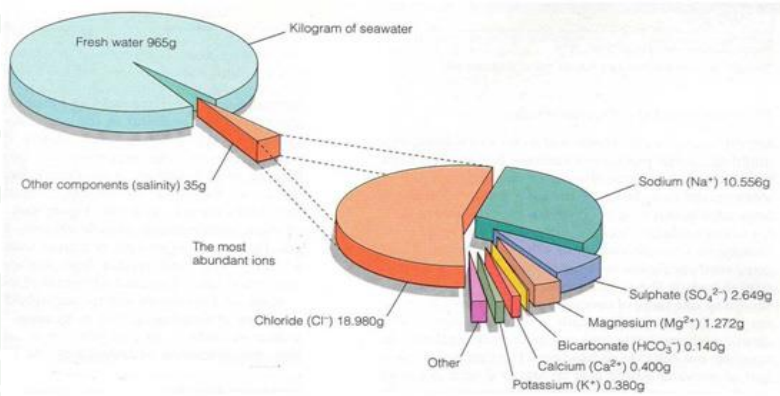
1.4.1 น้ำทะเล (Seawater)

น้ำทะเล หมายถึงน้ำที่อยู่ในทะเลหรือมหาสมุทร ซึ่งโดยปกติแล้ว น้ำทะเลในมหาสมุทรทั่วโลกจะมีความเค็มประมาณร้อยละ 3.5 (35 ppt) (ทุกๆ 1 ลิตรของน้ำทะเลจะมีเกลือละลายอยู่ 35 กรัม ซึ่งส่วนใหญ่เป็น NaCl หรือประมาณ 0.6 M NaCl) ความหนาแน่นของน้ำทะเลมีค่าอยู่ระหว่าง 1,020-1,030 กก./เมตร^3 และค่า pH อยู่ระหว่าง 7.5-8.4

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.4.2 แร่ธาตุสำคัญในน้ำทะเล

ประมาณร้อยละ 97.2 ของน้ำบนผิวโลกทั้งหมดซึ่งมีอยู่ประมาณ 1,370 ล้านลูกบาศก์กิโลเมตรเป็นน้ำทะเลและในน้ำทะเล โดยร้อยละ 96.5 ประกอบด้วยน้ำ ร้อยละ 3.5 เป็นสารต่างๆ ที่ละลายในน้ำทะเล น้ำทะเลมีคุณสมบัติเป็นสารละลาย (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 สัดส่วนของเกลือในน้ำทะเลและสัดส่วนของไอออนต่างๆ ที่ละลายในน้ำทะเล

ที่มา: Garrison (2007)

อีเลคโตรไลท์ (electrolytic solution) ซึ่งเป็นผลมาจากการละลายของเกลือแร่ต่างๆ สามารถจำแนกองค์ประกอบของธาตุที่มีอยู่ในน้ำทะเลออกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ (มณฑล, 2010)

1. กลุ่มที่มีปริมาณมาก (major constituents) มีอยู่ 14 ชนิด เกลือของธาตุเหล่านี้เมื่อนำมารวมกันจะคิดเป็นร้อยละ 99.9 ของเกลือที่ละลายในน้ำทะเลทั้งหมด (ตารางที่ 1 และ 2)

2. กลุ่มที่มีปริมาณน้อย (minor constituents) ได้แก่ ธาตุที่มีความเข้มข้นโดยน้ำหนักน้อยกว่า 1 ส่วนในล้านส่วน (ppm: part per million) แม้ว่าธาตุในกลุ่มนี้จะมีปริมาณน้อยในธรรมชาติจนไม่มีผลต่อการกำหนดคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำทะเล แต่ก็จัดว่ามีความสำคัญในขบวนการอินทรีย์และชีวเคมีที่เกิดขึ้นในมหาสมุทร ทำให้ปริมาณไม่คงที่อาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ จึงจัดว่าเป็น nonconservative constituents ส่วนสารในกลุ่มที่มีปริมาณมากจะมีปริมาณค่อนข้าง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คงที่จึงจัดว่าเป็น conservative constituents รายละเอียดของ conservative และ nonconservative constituent

ตารางที่ 1 Major constituent ในน้ำทะเล

Constituent	Concentration in Parts per Thousand (‰) or Grams per Kilogram (g/kg)	Percent by Weight
Water Itself		
Oxygen	857.8	85.8%
Hydrogen	107.2	10.7%
The Most Abundant Ions		
Chloride (Cl^-)	18.980	1.9%
Sodium (Na^+)	10.556	1.1%
Sulfate (SO_4^{2-})	2.649	0.3%
Magnesium (Mg^{2+})	1.272	0.1%
Calcium (Ca^{2+})	0.400	0.04%
Potassium (K^+)	0.380	0.04%
Bicarbonate (HCO_3^-)	0.140	0.01%
Total	**999.377 g/kg**	**99.9%**

ที่มา: ดัดแปลงจาก Walton-Smith (1974)

ตารางที่ 2 Minor constituent ในน้ำทะเล

Constituent	Concentration in Parts per Thousand (‰), or g/kg		Concentration in Parts per Million, or mg/kg (mg/L)		Concentration in Parts per Billion, or mg/1,000 kg
Minor Elements					
Bromine (Br)	0.065	=	65		
Strontium (Sr)			8		
Boron (B)			4		
Silicon (Si)			3		
Fluorine (F)			1		
Important Trace Elements					
Nitrogen (N)[a]			0.3	=	300
Lithium (Li)					170
Phosphorus (P)					70
Iodine (I)					50
Zinc (Zn)					10
Iron (Fe)					10
Aluminum (Al)					10
Manganese (Mn)					2
Lead (Pb)					0.04
Mercury (Hg)					0.03
Gold (Au)					0.000004

ที่มา: ดัดแปลงจาก Walton-Smith (1974)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. รังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อพืชพรรณ

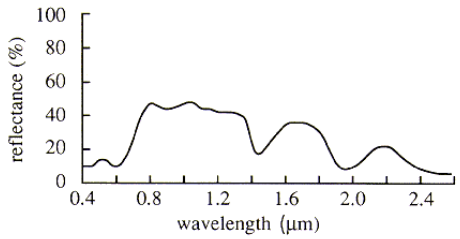
รังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อพืชพรรณนั้น หมายถึงอิทธิพลของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่ส่งผลต่อพืช เช่น การสังเคราะห์แสงของพืช เพื่อให้ได้คาร์โบไฮเดรต ซึ่งจะเกี่ยวกับช่วงคลื่นสีขาวหรือที่เรียกว่าช่วงตามองเห็น (Visible-light 400-700 nm) และในช่วงคลื่นอื่นๆ ของรังสีจากดวงอาทิตย์ยังมีส่วนในการออกดอก ติดตาของพืช (ดังภาพที่ 6) ค่าการกระเจิงของรังสี (reflectance) จะนิยามอัตราส่วนความเข้มของรังสีสะท้อนต่อรังสีตกกระทบ

$$\text{reflectance} = \frac{\text{reflected intensity}}{\text{incident intensity}}$$

ภาพที่ 6 ค่าการกระเจิงของรังสี (reflectance)

ที่มา: หน่วยวิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ม.ธรรมศาสตร์ (2006)

ทั้งนี้ถ้าเป็นการกระจิงของแสงอาทิตย์จะเรียกว่าเป็นค่าอัลบีโด (albedo) ของพื้นผิว โดยค่าการกระเจิงรังสีของพื้นผิวทุกชนิดจะอยู่ระหว่าง 0-1 เท่านั้น สำหรับเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดอัตราการกระเจิงของแสงจะรียกว่าเป็นเครื่อง spectrometer อัตราการสะท้อน เมื่อเทียบตามความยาวคลื่นจะเรียกว่าเป็นค่าการกระเจิงแสงเชิงคลื่น (spectral reflectance) ซึ่งคำนวณได้จากสมการในแต่ละความยาวคลื่น โดยผลที่ได้จะออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ กราฟของความสัมพันธ์ดังกล่าวจะเรียกว่ากราฟการกระเจิงแสงเชิงคลื่น (spectral reflectancecurve) ซึ่งจะมีลักษณะจำเพาะสำหรับพื้นผิวแต่ละชนิด ในที่นี้จะศึกษา 3 ตัว คือ พืชพรรณ พื้นดิน และพื้นน้ำ ดังภาพที่ 7

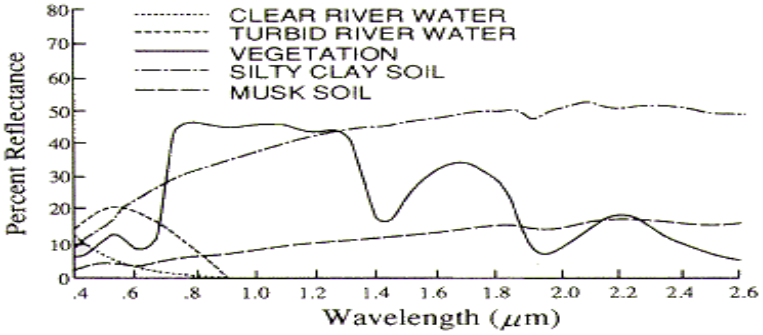


ภาพที่ 7 ค่าการสะท้อนเชิงคลื่น สำหรับพวกพืชพรรณที่สมบูรณ์

ที่มา: หน่วยวิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ม.ธรรมศาสตร์ (2006)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในช่วงของแสงสีเขียวพืชพรรณจะกระเจิงแสงได้เด่นที่สุดที่ช่วงคลื่นประมาณ 0.5-0.6 ไมโครเมตร ซึ่งเป็นช่วงแสงสีเขียว ทำให้มองเห็นเป็นสีเขียว จากแสงที่กระเจิงออกมา แต่ช่วงการกระเจิงที่ดีที่สุด คือช่วงอินฟราเรดใกล้ (NIR) ช่วงคลื่นประมาณ 0.7-1.4 ไมโครเมตร ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ค่าการสะท้อนเชิงคลื่นเปรียบเทียบกับพวกพืชพรรณ พื้นดิน และพื้นน้ำ
ที่มา: หน่วยวิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ม.ธรรมศาสตร์ (2006)

3. การกระเจิงของรังสีพืชพรรณ

ค่าการกระจิงของรังสีพืชพรรณ จะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่

3.1 รงควัตถุในใบ (leaf pigmentleaf pigment) ในช่วงแสงขาวที่ 0.4-0.7 ไมโครเมตร

3.2 โครงสร้างของใบ (leaf structure) ในช่วง NIR ที่ 0.7-1.3 ไมโครเมตร

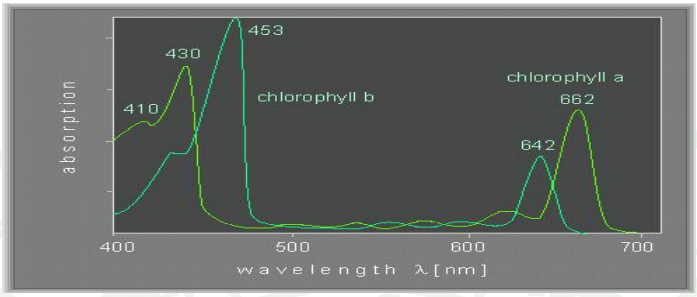
3.3 ปริมาณของน้ำในใบ (water contentwater content)) สำคัญในช่วง Mid-IR ที่ 1.3-3.0 ไมโครเมตร

3.4 ความหนาของใบ (leaf thicknessleaf thickness) ในช่วงตั้งแต่ 3.0 ไมโครเมตรขึ้นไป

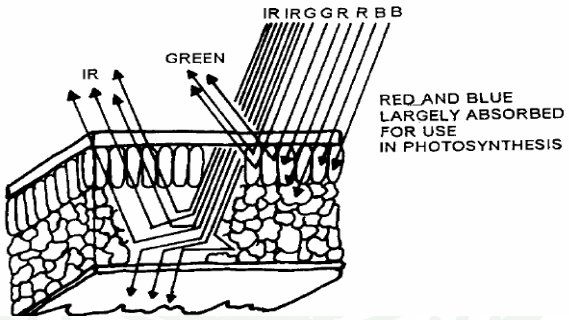
พืชพรรณที่สมบูรณ์จะดูดซับรังสีได้ดีที่สุดในช่วงแสงขาว โดยแสงสีแดงและสีน้ำเงินจะถูกดูดซับไว้มากที่สุดจากพวกรงควัตถุในใบ ส่วนสีเขียวจะถูกดูดซับน้อยที่สุด ทำให้เรามัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มองเห็นพืชส่วนใหญ่เป็นสีเขียว สำหรับรงควัตถุ ซึ่งมีความสำคัญมากที่สุดในการดูดซับรังสีช่วงแสงขาว คือ พวกคลอโรฟิลล์ (chlorophyllchlorophyll) ที่พบมากจะมีอยู่ 2 แบบ คือ คลอโรฟิลล์ A และ B ที่มีรูปแบบการดูดซับ ดังภาพที่ 9 และ 10



ภาพที่ 9 อัตราการดูดซับแสงสีขาวของคลอโรฟิลล์ A และ B ในใบพืชที่สมบูรณ์
ที่มา: หน่วยวิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ม.ธรรมศาสตร์ (2006)

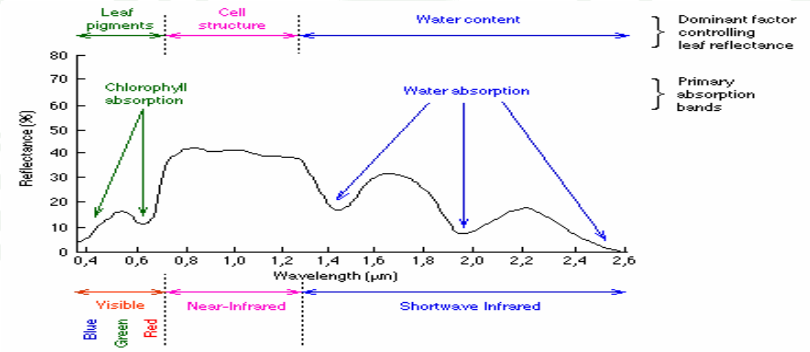


ภาพที่ 10 ลักษณะการกระเจิงและการดูดซับแสงจากส่วนต่างๆ ของใบพืช โดยเฉพาะโครงสร้างภายใน
ที่มา: หน่วยวิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ม.ธรรมศาสตร์ (2006)

การกระเจิงของรังสีพืชพรรณ จะเกิดมากที่สุดในช่วงอินฟราเรดใกล้ (NIR) ความยาวคลื่นประมาณ 0.7-1.3 ไมโครเมตร ซึ่งเป็นผลมาจากการหักเหของแสง จากช่องว่างภายในใบพืชมากกว่าการดูดซับรังสีจากพวกรงควัตถุที่เหมือนกันในช่วงแสงสีขาว ในช่วงอินฟราเรดกลาง (Mid-IR) ค่าการกระเจิงของรังสีจะขึ้นกับปริมาณของน้ำอิสระในใบพืชเป็นสำคัญ ยิ่งมีมากยิ่งกระเจิงน้อย โดยช่วงคลื่นที่ถูกดูดซับมากที่สุดมักเรียกว่าเป็นช่วงของการดูดซับโดยน้ำ (water

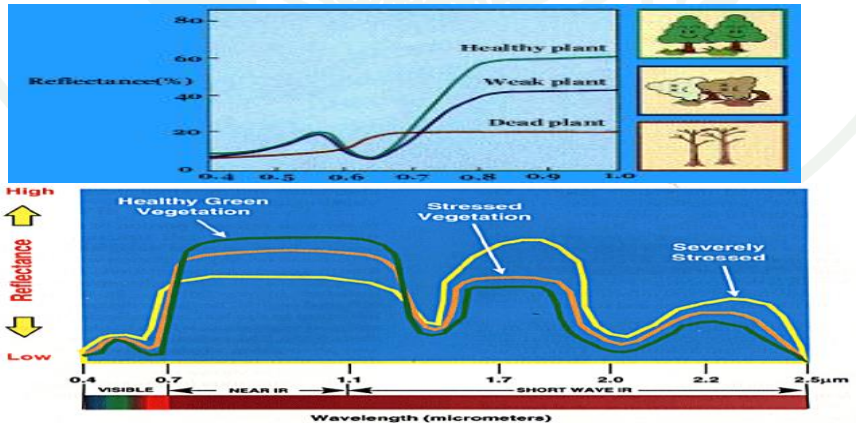
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

absorption band) ซึ่งอยู่ประมาณ 1.4, 1.9 และ 2.7 ไมโครเมตร สำหรับอัตราการกระเจิงในช่วงความยาวคลื่น มากกว่า 1.3 ไมโครเมตรขึ้นไป จะขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำในใบพืชและความหนาของใบเป็นสำคัญ ส่วนพืชที่มีความแห้งในตัวมาก เช่น ฟางหรือหญ้าแห้ง จะมีการกระเจิงรังสีในช่วงสีแดง และช่วง Mid-IR มากขึ้น ส่วนในช่วงสีเขียวและ NIR จะลดลง (เนื่องจากมีน้ำและรงควัตถุน้อยลง) ด้วยเหตุนี้เราจึงใช้ค่าการกระเจิงแสงเชิงคลื่นในการจำแนกระดับความสมบูรณ์ของพืชได้ โดยเฉพาะในการตรวจสอบเขตที่เกิดโรคระบาดของแปลงพืชตั้งแต่ระยะเริ่มแรก ดังภาพที่ 11 และ 12



ภาพที่ 11 ค่าการกระเจิงเชิงคลื่นของพืชพรรณที่สมบูรณ์

ที่มา: หน่วยวิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ม.ธรรมศาสตร์ (2006)



ภาพที่ 12 ค่าการสะท้อนเชิงคลื่นเปรียบเทียบกับพืชพรรณที่มีความสมบูรณ์แตกต่างกัน

ที่มา: หน่วยวิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ม.ธรรมศาสตร์ (2006)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. รังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อชมพู่เพชรสายรุ้ง

รังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อชมพู่เพชรสายรุ้ง ยังไม่มีข้อมูลที่ชัดเจนในประเทศไทย เกี่ยวกับรังสีจากดวงอาทิตย์ว่าจะส่งผลต่อชมพู่เพชรสายรุ้ง นอกจากการสังเคราะห์แสงเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต จึงต้องทำความเข้าใจที่มาของชมพู่เพชรสายรุ้งเสียก่อน โดยศึกษาระบบการผลิตชมพู่เพชรสายรุ้งครบวงจร ศิริวรรณ แดงฉ่ำ และอุบล สมทรง 2555 ได้ให้ความสำคัญของการศึกษาไว้ดังนี้ ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งจัดเป็นผลไม้เอกลักษณ์ของจังหวัดเพชรบุรี มีการปลูกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2378 หรือเมื่อประมาณ 177 ปีที่แล้ว แหล่งเพาะปลูกที่สำคัญอยู่บริเวณสองฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี เริ่มตั้งแต่อำเภอแก่งกระจาน ท่ายาง บ้านลาด เมืองเพชรบุรี ถึงอำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี แต่เดิมมีการเรียกชื่ออยู่หลายชื่อ เช่น ชมพู่เขียวเสวย ชมพู่สายน้ำผึ้ง ปัจจุบันเรียกว่าชมพู่เพชรสายรุ้ง โดยชมพู่ทั่วไปที่เป็นไม้ผลเขตร้อนของทวีปเอเชีย มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศอินเดีย ซึ่งเป็นศูนย์กลางของชมพู่หลายชนิดที่สำคัญ เช่น ชมพู่น้ำดอกไม้ ชมพู่สาแหรก ชมพู่มะเหมี่ยวและชมพู่แก้มแหม่ม

ภาษาอังกฤษ เรียกชมพู่ว่า Rose apple เนื่องจากมีกลิ่นหอมคล้ายดอกกุหลาบและมีลักษณะคล้ายแอปเปิล โดยเฉพาะชมพู่สาแหรกและชมพู่มะเหมี่ยว (กลุ่มเกษตรสัญจร, 2546) ชมพู่เป็นไม้ผลที่ปลูกกันได้ทั่วไปอย่างแพร่หลายในประเทศไทย ปัจจุบันชมพู่มีอยู่หลากหลายสายพันธุ์ ทั้งพันธุ์ที่เกิดจากการกลายพันธุ์ในบ้านเราเองและพันธุ์ที่มีถิ่นกำเนิดจากต่างประเทศ ชมพู่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์ จึงเป็นไม้ผลที่ชาวสวนในจังหวัดนครปฐม ราชบุรี เพชรบุรีและสมุทรสาครนิยมปลูกกันมาก ไม่ว่าจะเป็นชมพู่พันธุ์ทูลเกล้า ชมพู่เพชรสายรุ้ง ชมพู่เพชรสามพราน ชมพู่เพชรน้ำหนึ่ง และชมพู่ทับทิมจันทร์ ทั้งนี้แต่ละสายพันธุ์ก็มีรสชาติและความอร่อยที่แตกต่างกัน (นิรนาม, 2552)

5. ชมพู่เพชรสายรุ้ง

ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Syzygium samarangense (Blume) Merr. & Perry. ชื่อสามัญ Rose apple ชื่อท้องถิ่นอาจเรียกว่าชมพู่เพชร ชมพู่เขียวเสวย ชมพู่สายน้ำผึ้ง ฯลฯ ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่สูงประมาณ 15-25 เมตร ลำต้นขรุขระ ไม่ตรง มี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิ่งก้านสาขามาก สีน้ำตาลคล้ำ ใบเป็นใบเดี่ยวรูปหอกมีขนาดใหญ่ กว้าง 8-12 เซนติเมตร ยาว 15-20 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม โคนใบมน ใบเป็นมันวาวสีเขียวเข้ม ออกใบหนาทึบเต็มทรงพุ่ม ดอกมีสีขาวขนาดใหญ่ เป็นดอกเดี่ยวแบบ Complete Flower มีกลิ่นหอม ผลมีลักษณะคล้ายระฆังคว่ำสีเขียวอ่อน เวลาแก่จัดจะเห็นเส้นสีชมพูแดงที่ผลชัดเจน (ขึ้นเอ็น) เนื้อสีขาว แข็ง กรอบ ความหวานประมาณ 8-15 องศาบริกซ์ เมล็ดมี 1-3 เมล็ด มีสีขาว เวลาแก่เมล็ดจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม Seed Coat จะติดกับส่วนของ Pericarp อย่างหลวมๆ รังไข่อยู่ใต้วงกลีบเลี้ยง (Interior ovary) (จรุงศักดิ์, 2552)

5.1 ประวัติความเป็นมาของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งมีชื่อเรียกหลายชื่อด้วยกัน เช่น ชมพู่เขียวเสวย เพราะผลมีสีเขียว บางท้องที่เรียกชมพู่สายน้ำผึ้ง เพราะเวลาแก่จะมองเห็นเส้นที่ข้างผลเป็นสายๆ บางท้องที่เรียกชมพู่เพชร ปัจจุบันนิยมเรียกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง เพื่อให้เฉพาะเจาะจงลงไปว่าเป็นพันธุ์ใหม่ เนื่องจากปัจจุบันนิยมตั้งชื่อพันธุ์ชมพู่ขึ้นต้นด้วยคำว่า “เพชร” เช่น เพชรสุวรรณ เพชรจินดา เพชรทูลเกล้า เพชรสามพรานและเรียกชื่อสั้นๆ ทำให้เกิดความสับสนในผู้บริโภคเป็นอย่างมาก ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งมีการนำมาปลูกครั้งแรกโดยพระครูญาณวิมล (หลวงพ่อพ่วง) เจ้าอาวาสองค์ที่ 2 ของวัดศาลาเขื่อน (ต่อมาได้สมณะศักดิ์เป็นพระครูญาณเพชรรัตน์) เมื่อปี พ.ศ. 2375 หลวงพ่อพ่วงได้เดินทางไปศึกษาพระธรรม ณ วัดราชาธิวาส ซึ่งขณะนั้นพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงผนวช ก่อนเดินทางกลับจังหวัดเพชรบุรี พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวพระราชทานต้นชมพู่ 1 ต้น ซึ่งเป็นต้นที่ตอนจากต้นที่ปลูกอยู่ในวังที่ประทับและต้นอโศกระย้า 1 ต้น หลวงพ่อจึงได้นำมาปลูกที่บริเวณวัดศาลาเขื่อน ตำบลตำหรุ อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี เมื่อปี พ.ศ. 2378 ซึ่งปลูกต้นชมพู่ไว้ที่ข้างบันไดทางขึ้นวัด และตายเมื่อปี พ.ศ. 2530 รวมอายุได้ 152 ปี ก่อนต้นชมพู่จะตายมีผู้มาขอตอนกิ่งต้นนี้เป็นจำนวนมาก ทำให้มีการขยายพันธุ์ออกไปอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันมีการนำไปปลูกเกือบทั่วประเทศ คุณภาพยังไม่ดีเท่ากับปลูกในจังหวัดเพชรบุรี ซึ่งเข้าใจว่าชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งเป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่างชมพู่แดงที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองกับชมพู่พันธุ์กะหลาป่า (สีเขียว) เป็นพันธุ์ดั้งเดิมของประเทศอินโดนีเซีย สังเกตจากชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งจะมีรูปทรงตรงกลางผลป่องเล็กน้อยและเวลาแก่จัดจะเห็นเส้นสีแดงอ่อนๆ ขึ้นที่ผลคล้ายเส้นเอ็นอย่างเด่นชัด ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของชมพู่แดง นอกจากนี้ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งเนื้อจะแข็ง กรอบ แต่ไม่แข็งมากเหมือนพันธุ์กะหลาป่า ส่วนรสชาติความหวานของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งและพันธุ์กะหลาป่านั้นใกล้เคียงกัน คืออยู่ระหว่าง 8-15 องศาบริกซ์ (จรุงศักดิ์, 2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชมพู่เป็นไม้ผลตระกูลเดียวกับฝรั่งและหว้า คือ วงศ์ Myrtaceae สกุล Eugenia และชนิดที่นิยมปลูกในบ้านเรามีอยู่หลาย ชนิด ดังนี้

5.1.1 Eugenia malaccensis Linn. ปัจจุบันนิยมใช้ Syzgium malaccense ได้แก่ ชมพู่สาแหรก ชมพู่มะเหมี่ยว

5.1.2 Eugenia javanica Lamk. ปัจจุบันนิยมใช้ Syzgium samarangense ได้แก่ ชมพู่แก้มแหม่ม ชมพู่สีนาก ชมพู่พลาสติก ชมพู่กะหลาป๋า ชมพู่เพชรบุรี ชมพู่ทูลเกล้าและชมพู่อื่นๆ ที่นิยมบริโภค

5.1.3 Eugenia jambos L. ได้แก่ ชมพู่น้ำดอกไม้

5.2 พันธุ์ชมพู่ที่ปลูกในเมืองไทย

5.2.1 พันธุ์ดั้งเดิม

ก. ชมพู่ม่าเหมี่ยวหรือชมพู่มะเหมี่ยว เป็นชมพู่ที่มีขนาดลำต้นใหญ่ ใบกว้างหนา เป็นมัน ดอกสีแดง ก้านดอกสั้น ออกดอกเป็นกลุ่มตามกิ่ง ผลแก่จะมีสีแดงเข้ม มีกลิ่นหอมเหมือนดอกกุหลาบ เนื้อนุ่ม ฉ่ำน้ำ เมล็ดโต รสหวานอมเปรี้ยว

ข. ชมพู่สาแหรก เป็นชมพู่ที่มีลักษณะผลและทรงพุ่มใกล้เคียงกับชมพู่มะเหมี่ยว แตกต่างกันที่ชมพู่สาแหรกผลมีสีแดงอมชมพู มีริ้วจากขั้วมาถึงก้นผล เนื้อผลสีขาว นุ่ม รสหวานหอม ลำต้นและใบคล้ายชมพู่มะเหมี่ยว กิ่งแขนงตั้งฉากกับลำต้น

ค. ชมพู่น้ำดอกไม้ เป็นชมพู่ที่มีทรงพุ่มขนาดปานกลาง ใบเล็ก เรียวยาว สีเขียวเป็นมัน ดอกสีขาวอมเหลือง มีกลิ่นหอม ผลเมื่อแก่มีสีขาวอมเหลืองหรือมีสีชมพูปนบ้าง รสหวานเนื้อบาง กรอบ มีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่นดอกกุหลาบ เมล็ดโต ปัจจุบันมีปลูกเป็นการค้าอยู่ไม่มาก

5.2.2 พันธุ์การค้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ก. ชมพู่เพชรสายรุ้ง เป็นชมพู่ที่มีทรงพุ่มขนาดปานกลาง ใบบาง ทรงรี ดอกสีขาว ผลแก่จะมีสีเขียว มีริ้วสีชมพู ถ้าหากห่อผลจะทำให้ผลมีสีขาวริ้วอมชมพู ผลทรงระฆัง มีเมล็ดอยู่ภายใน รสหวานจัด เนื้อกรอบ แข็ง เป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าในแถบจังหวัดเพชรบุรี

ข. ชมพู่ทูลเกล้า เป็นชมพู่ในกลุ่มเดียวกับชมพู่เพชรสายรุ้ง ทรงผลยาวรี ให้ผลเร็ว ออกดอก ติดผลง่าย รสไม่หวานจัด ปลูกมากแถบจังหวัดนครปฐม สมุทรสาครและราชบุรี

ค. ชมพู่เพชรสามพราน มีลักษณะคล้ายชมพู่เพชรสายรุ้ง แต่ผลโต ผิวมัน สีเขียวอมชมพู เนื้อกรอบ รสหวาน เป็นพันธุ์ใหม่ ปัจจุบันมีปลูกเป็นการค้าโดยทั่วไปแถบจังหวัดนครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร

ง. ชมพู่เพชรน้ำผึ้ง เป็นชมพู่สีแดง นำเข้ามาจากประเทศอินโดนีเซีย ทรงผลยาว ก้นผลปิด มีช่องว่างสำหรับเมล็ดน้อย จึงไม่มีเมล็ด เนื้อกรอบ ฉ่ำน้ำ รสหวานซึ่งความหวานประมาณ 10.4 องศาบริกซ์ สีผลเมื่อแก่แดงเข้ม ผิวเป็นมัน

จ. ชมพู่ทับทิมจันทร์ เป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศอินโดนีเซีย มีสีแดงเข้ม ทรงผลยาวคล้ายเพชรน้ำผึ้ง พันธุ์ทับทิมจันทร์มีลักษณะที่ดีกว่าพันธุ์เพชรน้ำผึ้ง คือ ผลโต เนื้อแน่นกรอบกว่าและมีความหวานสูงถึง 14 องศาบริกซ์ และออกผลทวายทั้งปี ชมพู่เป็นไม้ผลที่ปลูกง่ายและเจริญเติบโตได้ทั่วไปในแทบทุกภาคของประเทศไทย ทำให้พื้นที่ปลูกชมพู่กระจายอยู่ทั่วไป แหล่งปลูกชมพู่ที่สำคัญจะอยู่ในจังหวัดที่มีแหล่งน้ำอุดมสมบูรณ์ และจังหวัดเพชรบุรีเป็นแหล่งปลูกเก่าแก่และมีชื่อเสียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งชมพู่พันธุ์เพชรบุรีหรือเพชรสายรุ้ง ซึ่งเป็นชมพู่ประจำถิ่นของเพชรบุรี สำหรับพื้นที่ปลูกชมพู่ในเพชรบุรีนั้น แต่เดิมจะอยู่บริเวณฝั่งแม่น้ำเพชรบุรีที่มีความอุดมสมบูรณ์ทั้งดินและน้ำ ทำให้ชมพู่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพและรสชาติดี (เปรมปรี, 2546)

5.2.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งมีชื่อสามัญว่า Rose apple มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Syzygium samarangense (Blume) Merr. & Perry อยู่ในวงศ์ Myrtaceae ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งมีลำต้นค่อนข้างใหญ่ สูงประมาณ 15-25 เมตร ลำต้นขรุขระ ไม่ตรง แตกกิ่งก้านมาก สีน้ำตาลคล้ำ ใบใหญ่เป็นมันวาว ดอกใหญ่สีขาวเป็นดอกชนิด Complete Flower กลิ่นหอม รูปผลคล้ายระฆังสีเขียว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เวลาแก่จัดจะเห็นริ้วสีแดงที่ผลชัดเจน เนื้อสีขาว แข็ง กรอบ เมล็ด 1-3 เมล็ด เวลาแก่จัดจะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีน้ำตาลเข้ม Seed coat จะติดกับ Pericarp อย่างหลวมๆ รังไข่เป็นแบบ Interior ovary (จรุงศักดิ์, 2552: 1-4) ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งจัดได้ว่าเป็นพันธุ์เฉพาะถิ่นที่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีที่สุดในเขตจังหวัดเพชรบุรี คุณภาพผลอยู่ในระดับดี ขนาดผลใหญ่ น้ำหนักผลประมาณ 100-300 กรัมต่อผล ความแน่นเนื้อสูง เนื้อแข็ง กรอบ แต่ข้อจำกัดของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง คือเป็นชมพู่ปีที่ให้ผลผลิตเพียงฤดูเดียวในช่วงเดือนธันวาคม-เดือนพฤษภาคม นอกจากนี้ยังพบทรงพุ่มและลำต้นสูงใหญ่ทำให้ยากต่อการจัดการ ต้นทุนการผลิตสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำนั่งร้าน (เปรมปรี, 2546)

5.2.4 การออกดอกและการติดผลของชมพู่

ชมพู่ที่ปลูกด้วยกิ่งตอนกิ่งใหญ่ จะสามารถให้ดอกและผลภายใน 2 ปี การให้ผลในระยะแรกจะเริ่มจากจำนวนน้อยและจะค่อยๆ เพิ่มมากขึ้นในทุกๆ ปี เมื่อต้นมีอายุเพิ่มมากขึ้นจะสามารถให้ผลได้ทุกปีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการดูแลรักษาและความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม แต่โดยทั่วไปแล้วการออกดอกในชุดแรกมักจะเด็ดดอกทิ้ง เนื่องจากให้อาหารไปเลี้ยงลำต้นให้แข็งแรงก่อน การออกดอกของชมพู่จะทยอยกันออกเป็นรุ่นๆ ในแต่ละรุ่นจะออกมากน้อยไม่เท่ากัน เช่น ในชุดแรกออกมาก เมื่อถึงชุดถัดไปก็จะออกน้อยลง แต่ถ้าต้นสมบูรณ์ดีก็อาจจะออกได้อีกในชุดต่อไปเป็นชุดที่ 3 การออกดอกของชมพู่ชุดแรกจะเริ่มประมาณปลายเดือนธันวาคม-ต้นเดือนมกราคม และเก็บผลได้ประมาณเดือนกุมภาพันธ์-เดือนมีนาคม การออกดอกในชุดที่ 2 จะเริ่มประมาณเดือนกุมภาพันธ์ และจะไปเก็บผลได้ประมาณเดือนเมษายน-เดือนพฤษภาคม นับเป็นรุ่นที่ออกมากที่สุดหรือเป็นชมพู่ปี ส่วนอีกรุ่นหนึ่งจากเดือนเมษายนไปแล้ว ถ้าต้นสมบูรณ์ก็อาจจะออกบ้าง แต่ส่วนใหญ่จะออกน้อยมักเรียกเป็นรุ่นทวาย หากเกษตรกรคนใดสามารถทำให้ออกดอกทวายในเดือนตุลาคมได้จะทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากรุ่นนี้จะเก็บผลได้ในราวเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ชมพู่มีราคาแพง (กลุ่มเกษตรสัญจร, 2546)

5.2.5 การขยายพันธุ์ชมพู่

ชมพู่สามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธี เช่น การเพาะเมล็ด ตอนกิ่ง และปักชำกิ่ง เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ก. การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด ปกติไม่ค่อยนิยมกัน นอกจากว่าหลังรับประทานผล แล้วนำเมล็ดไปทิ้งในบริเวณที่เมล็ดสามารถงอกได้ เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม เมล็ดงอกเป็นต้นใหญ่ ต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดแบบนี้ต้องใช้เวลาในการให้ผลผลิตประมาณ 8 ปี และส่วนใหญ่จะกลายพันธุ์ไปจากต้นเดิมและมีโอกาสน้อยมากที่จะกลายพันธุ์ไปในทางที่ดี เช่น ผลใหญ่ขึ้น รสชาติดีขึ้น ซึ่งสามารถทำให้เกิดชมพู่พันธุ์ใหม่ๆ ขึ้นมาได้

ข. การตอนกิ่ง เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้กิ่งหรือต้นพืชเกิดรากขณะติดอยู่กับต้นแม่ เมื่อตัดไปปลูกจะได้ต้นพืชใหม่ที่มีลักษณะทางสายพันธุ์เหมือนต้นแม่ทุกประการ นิยมใช้กับไม้ผลหลายชนิด เช่น ส้ม มะนาว องุ่น ชมพู่ เป็นต้น

ค. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการตอนกิ่ง

1. มีดบางหรือมีดที่ใช้สำหรับขยายพันธุ์พืช
2. ตุ้มตอน (ตุ้มตอน: ขุยมะพร้าวแช่น้ำอัดถุงพลาสติกขนาด 3x5 นิ้ว)
3. เชือกหรือลวด
4. กรรไกรตัดแต่งกิ่ง
5. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เช่น IBA และ NAA

ง. วิธีการตอนประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การเลือกกิ่ง นับว่าเป็นสิ่งสำคัญอันดับแรก จำเป็นต้องเลือกกิ่งจากต้นพันธุ์ดี ต้องเป็นกิ่งเพสลาด (กิ่งกึ่งอ่อนกึ่งแก่) ที่มีความสมบูรณ์ แข็งแรง ปราศจากการทำลายของโรคและแมลง เช่น กิ่งกระโดงหรือกิ่งจากส่วนอื่นที่สมบูรณ์

2. การทำแผลบนกิ่งตอน แบบการควั่นกิ่ง วิธีนี้เหมาะสำหรับพืชที่ลอกเปลือกไม้ออกได้ โดยใช้มีดควั่นกิ่งโดยรอบเป็นวงแหวน 2 วง ความห่างระหว่างวงแหวนประมาณความยาวของเส้นรอบวงของกิ่งที่ทำการตอน จากนั้นกรีดรอยแผลจากด้านบนถึงด้านล่าง แล้วลอกเอาเปลือกไม้ออก ใช้สันมีดขูดส่วนที่เป็นเมือกที่ติดบนเนื้อไม้บริเวณรอยควั่นออกให้หมด จากนั้นทาด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่บริเวณรอยควั่นด้านบน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. การหุ้มกิ่งตอน เป็นการชักนำให้รอยแผลที่ควั่นไว้ออกรากโดยใช้ตุ้มตอน ซึ่งได้จากการนำขุยมะพร้าวที่ตีเอาเส้นใยออกไปแล้วไปแช่น้ำบีบให้หมาดๆ และอัดลงในถุงพลาสติกขนาดเล็ก ผูกปากถุงให้แน่น ผ่าตุ้มตอนตามยาวแล้วหุ้มไปบนรอยแผล มัดด้วยเชือกบริเวณหัวท้ายเหนือและใต้รอยแผลที่ควั่นหรือเฉือนเอาไว้ต้องมัดให้แน่น โดยไม่ให้ตุ้มตอนหมุนได้ เพราะถ้ามัดไม่แน่นอาจจะทำให้การออกรากได้ไม่ดี

4. การปฏิบัติดูแลรักษากิ่งตอน หลังจากทำการตอนกิ่งไปแล้ว ควรหมั่นดูแลตุ้มตอนให้มีความชื้นอยู่เสมอ โดยสังเกตดูความชื้นของตุ้มตอน ถ้าหากไม่มีฝ้าไอน้ำจับอยู่ที่ผิวของพลาสติกภายในตุ้มตอน แสดงว่าความชื้นยังมีอยู่หรือถ้าหากพบแมลงเข้าทำลายให้กำจัดออกไป

5. การตัดกิ่งตอน เมื่อตอนกิ่งออกรากและแทงผ่านวัสดุที่หุ้มภายในออกมาจนมองเห็นด้วยตาเปล่า ระยะนี้ยังตัดกิ่งตอนไม่ได้ ต้องรอจนกว่ารากที่งอกออกมาเป็นสีเหลืองแก่หรือน้ำตาล จำนวนรากมีมากพอและปลายรากมีสีขาว จึงตัดกิ่งตอนไปชำได้

6. การชำกิ่งตอน นำเอากิ่งตอนที่ตัดมาแล้วให้ตัดแต่งใบและกิ่งออกบ้างเพื่อลดการคายน้ำของใบให้มีปริมาณน้อยลง ถ้าหากมีกิ่งแขนงและใบมากเกินไป เมื่อนำไปชำอาจจะทำให้ต้นพืชเหี่ยวเฉาและตายได้ จากนั้นให้ตัดเชือกและแกะถุงพลาสติกออก นำไปชำลงในถุงปลูกหรือกระถางปลูกที่บรรจุดินผสมแล้ว พร้อมปักหลักยึดไว้ให้แน่น นำเข้าพักไว้ในโรงเรือนที่ร่มและชื้น พักไว้ในโรงเรือนประมาณ 20-30 วัน จึงสามารถนำไปปลูกลงแปลงได้ (สุรพล, 2550: 127-128)

7. การขยายพันธุ์โดยการปักชำ เป็นการตัดส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชมาชักนำให้เกิดรากหรือทั้งรากและต้นใหม่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งจะได้ต้นพืชที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์ทุกประการ ในการปักชำไม้ผลจะออกรากยากกว่าการปักชำไม้ดอกไม้ประดับ จึงจำเป็นต้องใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เช่น IBA และ NAA ในการปักชำราก ไม้ผลที่สามารถปักชำได้ เช่น องุ่น มะนาว และชมพู่ เป็นต้น

ในการปักชำกิ่งนั้น อาจใช้ส่วนของกิ่งหรือลำต้น กิ่งที่นำมาปักชำอาจมีลักษณะเนื้อไม้ที่แตกต่างกันไป ได้แก่ กิ่งแก่ กิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อนและกิ่งอ่อน ในการปักชำกิ่งชมพู่นั้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จะเป็นการปักชำกิ่งกึ่งอ่อนกึ่งแก่ (Semi-Hardwood Cutting) ซึ่งเป็นกิ่งที่มีเนื้อไม้เจริญเติบโตเต็มที่และเริ่มแก่ลง แต่ยังคงติดใบอยู่ จะใช้กิ่งยาวประมาณ 7-15 เซนติเมตร ตัดบริเวณโคนกิ่งใต้ข้อประมาณ 1 เซนติเมตร และปลายกิ่งเหนือข้อ 1 เซนติเมตรเช่นกัน ใช้สารเร่งรากเพื่อช่วยกระตุ้นการออกราก การปักชำให้ปักกิ่งในวัสดุเพาะลึก 2 ใน 3 ของความยาวกิ่ง (สุรพล, 2550: 29-131)

การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (IBA+NAA) ในการเร่งการเกิดรากของกิ่งปักชำของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่ความเข้มข้น 4,000 ppm สามารถช่วยให้กิ่งปักชำออกรากได้ดีที่สุดมีจำนวนรากต่อกิ่งมาก รากมีขนาดใหญ่ อวบแข็งแรงและรากออกเป็นกลุ่ม (รุ่งรัตน์, 2546)

5.2.6 สภาพดินที่เหมาะสมในการปลูกชมพู่

ชมพู่เป็นพืชที่ชอบน้ำจึงปลูกได้ผลดีในดินทุกชนิด แต่ดินที่เหมาะสมที่สุดควรเป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำใหม่หรือเกิดจากแม่น้ำลำคลองพัดพามาทับถมทุกๆ ปี โดยเฉพาะริมแม่น้ำหรือในร่องสวนที่มีน้ำไหลอยู่ตลอดเวลา ส่วนใหญ่จะพบบริเวณสองฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี ซึ่งมีความลาดชันประมาณร้อยละ 1-5 ระบายน้ำค่อนข้างดี เป็นดินร่วนปนทรายสีน้ำตาลปนเหลืองอ่อน หน้าดินลึกไม่เกิน 30 เซนติเมตร มีอินทรียวัตถุสูง ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง จนถึงดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งสีน้ำตาล สีน้ำตาลเข้ม จนถึงน้ำตาลปนเทาหรือเทาเข้ม ค่า pH ประมาณ 5.5-6.5 ส่วนดินชั้นล่าง เนื้อดินและสีไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับตะกอนที่น้ำพามาทับถมในแต่ละปี เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วนเหนียวปนทรายสลับกัน สีน้ำตาลปนเหลืองหรือน้ำตาล ค่า pH ประมาณ 6.0-7.0 อาจพบจุดประสีในดินล่างที่ความลึก 50-100 เซนติเมตร และพบเกลือแร่ไมกาปะปนตลอดหน้าดิน ดินชนิดนี้เหมาะสำหรับการปลูกไม้ผลเกือบทุกชนิด จัดเป็นดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมค่อนข้างสูง สามารถระบายน้ำดีเหมาะสมกับการปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

5.2.7 ระยะการปลูกที่เหมาะสมของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ระยะการปลูกที่เหมาะสมของต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ถ้าเป็นการปลูกระยะชิด จะปลูกระยะ 6 x 6 เมตร ซึ่งในพื้นที่ 1 ไร่ จะปลูกต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งได้ประมาณ 45 ต้น การปลูกแบบนี้ต้องมีการควบคุมทรงต้น โดยการตัดแต่งบังคับและควบคุมทรงพุ่ม การปลูกชมพู่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พันธุ์เพชรสายรุ้งแบบดั้งเดิมจะใช้ระยะปลูก 8 x 8 เมตร ถึง 10 x 10 เมตร การปลูกแบบนี้เหมาะสำหรับการปลูกที่มีพื้นที่จำกัดและต้องใช้นั่งร้านในการจัดการดูแล เพราะต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งจะมีขนาดใหญ่และให้ผลผลิตมาก ซึ่งในพื้นที่ 1 ไร่ สามารถปลูกได้ 16-25 ต้น (จรุงศักดิ์, 2552) การขุดหลุมปลูกให้ขุดหลุมลึก ประมาณ 1 เมตร กว้าง 1 เมตร ตากแดดไว้ 1-2 สัปดาห์ นำปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกใส่ลงไป 1-2 บุ้งกี๋ ใส่ปูนขาว 0.5-1 กก. คลุกเคล้ากับดินให้ทั่ว หลังจากนั้นนำต้นชมพู่ลงปลูก โดยแหวกดินตรงกลางให้เป็นหลุม นำกิ่งพันธุ์ชมพู่เพชรสายรุ้งที่ผ่านการชำกิ่งอย่างน้อย 20-25 วันลงปลูก หลังจากกลบดินแล้วใช้ไม้ปักและผูกเชือกยึดติดกับต้นไว้แน่นกันลม เพราะถ้าต้นโยกแล้วจะทำให้รากขาด กิ่งพันธุ์จะไม่เจริญเติบโตหรืออาจจะทำให้กิ่งพันธุ์ตายได้ ถ้าปลูกหน้าฝนควรพูนโคนให้สูงกันน้ำท่วมขัง ถ้าปลูกหน้าแล้งให้ทำแอ่งรอบโคนกิ่ง เพื่อกักเก็บความชื้นและใช้ฟางแห้ง หญ้าแห้งคลุมโคนต้นจะช่วยรักษาความชื้นได้ดี (จรุงศักดิ์, 2552)

5.2.8 การให้น้ำสำหรับชมพู่

น้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของชมพู่ นับตั้งแต่ชมพู่แรกปลูกไปจนถึงชมพู่โตที่ให้ดอกและผลแล้ว ปกติชมพู่แม้จะมีน้ำท่วมขังโคนต้นอยู่นานนับเป็นเดือนก็ยังสามารถอยู่ได้ แต่จะต้องเป็นน้ำที่ไหลผ่านและเป็นน้ำที่สะอาด แต่ถ้าเป็นน้ำเน่าเสียชมพู่จะทนอยู่ได้ไม่นาน ช่วงระยะที่ชมพู่กำลังติดดอกและผลอยู่นั้นจะมีความต้องการน้ำอย่างเพียงพอ เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของดอกและผลให้เป็นไปตามปกติ หากการดูแลให้น้ำในช่วงดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไป จะกระทบโดยตรงต่อการให้ดอกและติดผล

ก. การให้น้ำชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในระยะต่างๆ

- ระยะปลูกใหม่ ควรให้น้ำวันละครั้งหรือเช้า-เย็น จนกว่าต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งจะตั้งตัวได้ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการอุ้มน้ำของดินด้วย ถ้าดินเก็บความชื้นได้ดี เช่น ดินเหนียว ระยะการให้น้ำควรห่างออกไปเป็น 2-3 วัน/ครั้ง แต่ถ้าเป็นหน้าฝนไม่ต้องให้น้ำ การให้น้ำสำหรับการปลูกชมพู่แบบเป็นสวน เช่น จังหวัดเพชรบุรี มักจะทำคันล้อมรอบโคนต้นไว้เพื่อเก็บกักขังน้ำ เมื่อต้องการให้น้ำจะสูบน้ำเข้าในบริเวณคันดินที่ล้อมเอาไว้

- ระยะก่อนให้ผล ต้นอายุไม่เกิน 3 ปี ควรให้น้ำประมาณ 5-7 วัน/ครั้ง อย่างสม่ำเสมอ การให้น้ำแต่ละครั้งควรให้จนเต็มแอ่งที่ล้อมรอบต้น จนถึงช่วงก่อนออกดอกให้น้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประมาณ 10-14 วัน เพื่อให้ชมพู่ออกดอก หลังจากชมพู่ออกดอกแล้วจะต้องมีการให้น้ำอย่างเต็มที่ทุกวัน จะช่วยให้ดอกชมพู่บานเร็วขึ้น การให้น้ำหลังจากช่วงนี้จะทำการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ

- ระยะให้ผล เมื่อชมพู่ติดผลควรให้น้ำ 3-5 วัน/ครั้ง แต่ถ้าดินเก็บความชื้นไม่ดีควรให้ทุกวันหรือวันเว้นวันและต้องงดการให้น้ำก่อนเก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 7 วัน เพื่อเพิ่มความหวานให้กับชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง เพราะถ้าไม่งดให้น้ำชมพู่จะดูดน้ำเข้าไปมากและสะสมน้ำอยู่ภายในผลของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ทำให้รสชาติไม่หวานเท่าที่ควร (จรุงศักดิ์, 2552)

การรักษาความชื้นในสวนชมพู่ คือการเก็บใบที่หล่นอยู่บริเวณโคนต้นเอาไว้ โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งควรจะให้มีใบเหลืออยู่บริเวณโคนต้นไว้บ้าง เพื่อช่วยรักษาความชื้นเอาไว้ แต่ถ้าไม่มีการกวาดใบทิ้งเลย ปล่อยทับถมกันมากเกินไป จะทำให้เกิดการสะสมของเชื้อราและระบาดไปถึงผลได้ โดยในช่วงฤดูฝนจึงควรเก็บกวาดออกให้หมด

5.2.9 การให้ปุ๋ยสำหรับชมพู่

ปุ๋ยมีความจำเป็นสำหรับไม้ผลทุกชนิด ต้นชมพู่จัดเป็นไม้ผลที่ต้องดูแลรักษาอยู่เสมอ การให้ปุ๋ยจึงมีความสำคัญมาก เช่น ถ้าให้ปุ๋ยในปริมาณมากเกินไป ให้ปุ๋ยไม่ถูกสัดส่วน หรือให้ปุ๋ยในระยะเวลาที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลกระทบโดยตรง ทำให้เกิดความเสียหายได้ โดยเฉพาะช่วงระยะเวลาที่ต้นชมพู่กำลังให้ผลผลิต

การให้ปุ๋ยในระยะต้นชมพู่มีขนาดเล็ก ระยะหลังจากการปลูกจนถึงต้นชมพู่แตกกิ่งมีทรงพุ่มเล็กน้อย (อายุประมาณ 3 เดือน) ไปแล้ว จึงให้ปุ๋ยที่เหมาะสม ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์ การให้ปุ๋ยโดยทั่วไปจะแบ่งระยะเวลาการให้ปุ๋ยออกเป็น 2 ครั้งต่อปี คือ ในช่วงฤดูฝน คือ ช่วงที่ต้นชมพู่เริ่มสะสมอาหารหรือระยะพักต้นและในช่วงฤดูแล้งอีกหนึ่งครั้ง ส่วนใหญ่มักจะให้ปุ๋ยก่อนการออกดอกติดผลเพื่อช่วยบำรุงต้น

เมื่อต้นชมพู่อยู่ในระยะที่สามารถให้ผลผลิตได้ ปุ๋ยที่เหมาะสมในช่วงนี้ คือปุ๋ยคอก จะใส่ในช่วงก่อนพักต้นหรือหลังตัดแต่งกิ่งประจำปี ในช่วงประมาณเดือนมิถุนายน ซึ่งเก็บเกี่ยวผลผลิตหมดแล้ว โดยในปริมาณที่เหมาะสมกับอายุของต้นชมพู่และขนาดทรงพุ่ม สำหรับปุ๋ยเคมีจะแบ่งออกเป็น 3 แบบ ตามวัตถุประสงค์ (นฤมล, 2555) ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ก. การให้ปุ๋ยเพื่อกระตุ้นการออกดอกและบำรุงต้นชมพู่และผลผลิต จะให้ในช่วงเวลาก่อนต้นชมพู่ออกดอกหรือเริ่มออกดอก คือประมาณเดือนตุลาคมเป็นต้นไป โดยใช้ปุ๋ยสูตรตัวหลังสูง เช่น 8-24-24 ในอัตราส่วน 1 กิโลกรัมต่อต้น เกษตรกรส่วนใหญ่มักให้ปุ๋ยในช่วงนี้ของทุกรุ่นที่ให้ผลผลิต ซึ่งในหนึ่งฤดูกาล ต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งนั้นจะให้ผลผลิต 4-6 รุ่น

ข. การให้ปุ๋ยเพื่อบำรุงต้นให้สมบูรณ์เพื่อรองรับผลผลิตในฤดูกาลต่อไป โดยจะให้พร้อมกับปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักในช่วงหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต สูตรปุ๋ยเคมีที่ใช้ คือ 15-15-15 และ 16-16-16 ประมาณ 2-3 กิโลกรัมต่อต้น

ค. การให้ปุ๋ยทางใบ เพื่อช่วยให้พืชตอบสนองได้ง่ายและรวดเร็ว สูตรที่นิยมใช้มาก คือสูตร 0-46-0 และสูตร 0-52-34 ซึ่งเป็นสูตรเร่งดอกและช่วยบำรุงคุณภาพผลผลิตให้มีน้ำหนักมากขึ้น ผิวของชมพู่มีความสวยงามมากขึ้น เป็นต้น

การใช้แคลเซียมที่มีอยู่ตามธรรมชาติในรูปของเปลือกหอย เปลือกปู เปลือกกุ้งสามารถเพิ่มผลผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งได้ โดยการใช้เปลือกหอยป่น มีผลต่อน้ำหนัก ความแน่นเนื้อความหวานมากที่สุด รองลงมา คือเปลือกปูป่นและเปลือกกุ้งป่นตามลำดับ (รัชนี, 2546) และการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากผลชมพู่ หัวปลาและหอยเชอรี่ สามารถเพิ่มคุณภาพผลผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งได้ ทั้งด้านคุณภาพน้ำหนักผล เส้นผ่านศูนย์กลาง ความหวานและความแน่นเนื้อ มีความเหมาะสมในการนำมาใช้กับชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง เนื่องจากเป็นวัสดุที่หาใช้ได้ง่าย มีธาตุอาหารที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ (นรพนธ์, 2550)

5.2.10 การตัดแต่งกิ่งชมพู่

ลักษณะโครงสร้างของทรงพุ่ม ชมพู่เป็นไม้ผลยืนต้นที่มีขนาดทรงพุ่มแตกต่างกันไปตามลักษณะของสายพันธุ์ เช่น พันธุ์เพชรสายรุ้งเป็นชมพู่ที่มีลำต้นขนาดใหญ่ ขนาดทรงพุ่มกว้างและหนาทึบ มีความสูงประมาณ 8 - 10 เมตร จำเป็นต้องใช้ระยะปลูกที่ 10 x 10 เมตร การตัดแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มของต้นชมพู่ให้มีขนาดเล็กลง จึงสามารถลดระยะปลูกได้ การปลูกต้นชมพู่ในระยะที่ห่าง คือ 10 x 10 เมตร จะใช้ระยะเวลาในการคืนทุนที่นาน ไม่สะดวกต่อการจัดการดูแลรักษา ซึ่งต้องใช้แรงงานเข้าช่วยเป็นจำนวนมาก ทำให้มีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นการลดขนาดทรงพุ่ม โดยการตัดแต่งกิ่งต้นชมพู่ในรูปแบบต่างๆ ตามธรรมชาติ การแตกกิ่งก้านสาขาของ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ไม้ยืนต้น ก่อให้เกิดรูปทรงของต้นไม้ที่แตกต่างกันไป ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งมีการแตกกิ่งก้านสาขาในลักษณะทรงพุ่มกลม (Deliquescent หรือ Decurrrent branching) มีการแตกกิ่งก้านสาขาออกไปทั่วทุกทิศทาง แล้วแต่ละกิ่งจะแตกกิ่งย่อยๆ ออกไปอีก (กวิศร์, 2546) และมีนิสัยทิ้งกิ่งได้ยาก การปล่อยให้ชมพู่แตกกิ่งโดยวิธีธรรมชาติ พบว่ากิ่งจะแตกออกแบบระเกะระกะ ทำให้ทรงพุ่มมีลักษณะหนาทึบ จึงต้องมีการตัดแต่งและควบคุมทรงพุ่ม ระยะที่มีการตัดแต่งกิ่ง คือเริ่มตั้งแต่ต้นชมพู่ยังเล็กอยู่ รูปทรงการตัดแต่งกิ่งชมพู่ที่นิยมใช้ คือการนำเอาแบบทรงปิรามิดและทรงแจกันมาดัดแปลง เพื่อให้ได้ข้อดีและลดข้อเสียของการตัดแต่งกิ่งทั้ง 2 แบบหรือการตัดแต่งแบบดัดแปลงยอดกลาง (Open-center, modified leader type) และทรงแจกันแบบตัดยอดกลางออก คือทรงแจกันแบบพุ่ม (Open-center bush type) ในการตัดแต่งกิ่งชมพู่นั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามความเหมาะสม คือการตัดแต่งกิ่งเล็กน้อย (การตัดแต่งแบบเบา) จะสามารถทำการตัดแต่งได้ตลอดเวลาโดยพิจารณาตัดแต่งกิ่งเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น เช่น กิ่งกระโดง กิ่งที่ฉีกแตกหรือหัก กิ่งโค้งงอ กิ่งไขว้กัน กิ่งที่กีดขวางการทำงานและกิ่งที่ถูกโรคแมลงเข้าทำลาย ซึ่งการตัดแต่งนั้นไม่ควรตัดใบออกมากเกินไป ส่วนการตัดแต่งกิ่งประจำปีหรือการตัดแต่งหลังการเก็บเกี่ยวไม้ผลเขตร้อน ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตเรียบร้อยแล้วก่อนที่จะมีการแตกกิ่งใหม่ตามธรรมชาติ ในฤดูฝนการตัดแต่งกิ่งประจำปีจะเป็นการตัดแต่งไปตามความเหมาะสมของทรงพุ่มชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง โดยการพิจารณาจากการเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตในฤดูกาลที่ผ่านมาเพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบการเลือกประเภทและวิธีการตัดแต่งกิ่งในปีนั้นๆ (กวิศร์, 2546)

5.2.11 การทำนั่งร้าน

ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งมีนิสัยชอบออกดอก ติดผลกระจายอยู่ทั่วไปทั้งบริเวณกิ่ง ปลายกิ่ง ทั้งกิ่งเล็กและกิ่งใหญ่ภายในทรงพุ่ม ลักษณะของผลชมพู่จะมีเปลือกบางมาก หากได้รับการกระทบกระเทือนเพียงเล็กน้อยจะบอบช้ำได้ง่ายและมักมีแมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย ทำให้เกิดความเสียหาย การดูแลรักษาจึงจำเป็นต้องระมัดระวังเป็นอย่างมาก การทำนั่งร้านจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การดูแลรักษาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การห่อผล การเก็บเกี่ยวผลผลิต การตัดแต่งกิ่งช่วงต่างๆ และการจัดการอื่นๆ เป็นต้น ซึ่งค่าใช้จ่ายในการทำนั่งร้านและค่าแรงงานในการทำนั่งร้านมีราคาสูงมากขึ้นรวมทั้งแรงงานที่หาได้ยากมาก ทำให้มีต้นทุนการผลิตที่สูงมากยิ่งขึ้น ค่าใช้จ่ายในการทำนั่งร้านนั้น ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งต้นหนึ่งซึ่งมีอายุ 20 ปีขึ้นไป จะต้องใช้ไม้ไผ่ทั้งหมด 80-100 ลำ ราคาค่าจ้างทำนั่งร้านและค่าไม้ไผ่รวมกันคิดลำละ 50 บาท ดังนั้นการทำนั่งร้านต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งหนึ่งต้น ถ้าเป็นนั่งร้าน 2 ชั้น คิดเป็นเงิน 4,500 - 5,500 บาทหรือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4,500 - 5,500 บาทต่อต้น เกษตรกรส่วนใหญ่จะมีต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่มีนั่งร้าน 2-3 ชั้น ซึ่งต้องใช้ไม้ไผ่ประมาณ 150-180 ลำต่อต้น คิดเป็นเงิน 7,500 - 9,000 บาท สามารถใช้งานได้ 2-3 ปี นับเป็นต้นทุนการผลิตที่สูงมาก ทำให้ปีที่มีการทำนั่งร้านนั้นไม่ได้กำไรเลย แต่จะได้กำไรในปีที่ 2-3 เกษตรกรส่วนใหญ่จึงนิยมเปลี่ยนนั่งร้านแบบซ่อมเสริมแทนการเปลี่ยนยกสวนซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงมาก จึงเป็นแนวทางการลดต้นทุนในการผลิตของแต่ละปีได้ (กลุ่มเกษตรสัญจร, 2546)

5.2.12 การห่อผลชมพู่

การปฏิบัติดูแลชมพู่ที่สำคัญที่สุด คือการห่อผลและเทคนิคในการห่อผล เพื่อให้ได้ผลชมพู่ที่มีคุณภาพดีและสมบูรณ์มากที่สุดและควรคำนึงถึงตั้งแต่ระยะเวลาในการห่อผล ตำแหน่งของผล ปกติจะเริ่มทำการห่อผลชมพู่ เมื่อกลีบเลี้ยงที่ปลายผลหุบเข้าหากันหรือมีขนาดเท่ากับเหรียญบาท ถ้านับจากอายุดอกบานจนถึงห่อผลได้ประมาณ 70 วัน หากทำการห่อผลช้ากว่านี้จะทำให้ได้ผลที่คุณภาพไม่ดี ข้อควรระวังในการห่อผลอีกอย่างหนึ่ง คือตำแหน่งของผลที่ทำการห่อ การห่อผลที่อยู่บริเวณปลายกิ่งจะต้องอาศัยกิ่งอื่นช่วย เพื่อให้กิ่งไม่อ่อนและหัก สำหรับวัสดุที่ใช้ในการห่อผลชมพู่นั้น พบว่าถุงกระดาษปูนซีเมนต์ใช้ได้ผลดีที่สุด (กลุ่มเกษตรสัญจร, 2546) และควรจะเป็นถุงใหม่ๆ เนื่องจากจะมีคุณสมบัติที่ดีกว่าชนิดอื่น คือเนื้อนิ่ม เหนียว ห่อง่าย ไม่ทำให้ผลชมพู่ร่วงหล่น ส่วนกระดาษอื่นๆ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ มีข้อเสีย คือเปื่อยขาดง่าย ส่วนถุงพลาสติกจะไม่ดี ทำให้ผิวผลไม่สวย การห่อผลชมพู่ด้วยถุงปูนซีเมนต์ในช่วงต้นปีจะใช้ได้เพียงครั้งเดียว เนื่องจากยังไม่หมดฝน แต่ถ้าเป็นการห่อผลในช่วงหน้าแล้งจะใช้ได้ถึง 3 ครั้ง โดยจะเก็บถุงที่ใช้แล้วมาตากแดดให้แห้งเพื่อกำจัดเชื้อรา ส่วนขนาดของถุงที่ใช้ คือ 8 x 12 นิ้ว นอกจากนี้ยังต้องมีอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ตอกใช้สำหรับมัดปากถุงหรือที่เย็บกระดาษ (สเต็ปเปิล) ใช้สำหรับเย็บปากถุงแทน

ก. ขั้นตอนในการห่อผล

1. พ่นสารเคมีกำจัดโรคและแมลง 1 ครั้ง ก่อนที่จะทำการห่อผลชมพู่ประมาณ 1-2 วัน

2. คัดเลือกช่อผลชมพู่ที่ผลชมพู่มีกลีบเลี้ยงหุบเข้าหากันเป็นผล คัดเลือกเอาผลที่ไม่สมบูรณ์ออกเหลือไว้แต่เฉพาะผลที่สมบูรณ์ช่อละ 2-4 ผล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ใช้ถุงปูนซีเมนต์ขนาด 8 x 12 นิ้ว ที่เตรียมเอาไว้ค่อยๆ สวมช่อชมพู่ที่คัดเลือกไว้โดยห่อผลให้เบาที่สุดและจัดให้ผลชมพู่อยู่ตรงกลางถุงไม่ให้เบียดด้านใดด้านหนึ่ง

4. ใช้ตอกมัดปากถุงให้แน่นพอสมควรหรืออาจใช้สเต็ปเปิลเย็บก็ได้

อายุของชมพู่ที่พร้อมทำการเก็บเกี่ยวนั้น ภายหลังจากที่ได้ทำการห่อผลไปแล้วประมาณ 20-25 วัน ก็สามารถทำการเก็บผลได้ (ทำการห่อผลหลังจากดอกบานประมาณ 70 วัน) ขึ้นอยู่กับช่วงระยะเวลาที่ชมพู่ออกดอก ชมพู่ที่ออกผลในช่วงฤดูหนาวก็จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลังจากที่ห่อผลไปแล้วประมาณ 25 วัน หากเป็นฤดูร้อนก็จะใช้ระยะเวลาหลังจากห่อผลไปแล้วประมาณ 20 วัน และถ้าหากเป็นในช่วงฤดูฝนก็จะใช้เวลาประมาณ 17-20 วัน หรือถ้าเป็นการนับอายุทั้งหมดเริ่มตั้งแต่ออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวผลได้จะใช้เวลาประมาณ 90 วัน (กลุ่มเกษตรสัญจร, 2546)

สำหรับการห่อผลชมพู่พันธุ์เพชรบุรี เพื่อป้องกันการทำลายจากแมลงวันผลไม้ โดยใช้วัสดุห่อผลชมพู่ 4 ชนิด คือ ถุงกระดาษหนังสือพิมพ์ ถุงกระดาษเหนียวสีน้ำตาล ถุงพลาสติกหูหิ้วและถุงผ้า (รีเมย์) พบว่าไม่มีการระบาดของแมลงวันผลไม้ในชมพู่ที่ได้รับการห่อด้วยวัสดุทุกชนิด ส่วนการห่อด้วยถุงพลาสติกจะทำให้เกิดการร่วงของผลมาก ปริมาณ soluble solids มีมากที่สุดในผลที่ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์และถุงผ้ารีเมย์ นอกจากนี้ยังพบว่าชมพู่ที่ห่อด้วยถุงผ้ารีเมย์มีความเหมาะสมที่สุดเนื่องจากให้สีและมีรสชาติเป็นที่นิยมของผู้บริโภค (อรพิน และ ณรงค์ชัย, 2542)

การห่อผลมะม่วงด้วยวัสดุห่อผล 5 ชนิด ได้แก่ ไม่ห่อผล กระดาษเคลือบด้วยฟิลม์พลาสติกบาง กระดาษสำหรับพิมพ์งาน กระดาษหนังสือพิมพ์และกระดาษสำหรับห่อผลไม้เชิงการค้า โดยแกะวัสดุห่อผลก่อนทำการเก็บเกี่ยวผลิตผล 20 วัน เปรียบเทียบกับผลมะม่วงที่ห่อผลตลอดจนถึงเก็บเกี่ยว พบว่าการห่อผลด้วยกระดาษดังกล่าว ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเนื้อ ความแน่นเนื้อ ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งและค่าสี ระหว่างการเก็บรักษาผลมะม่วงที่ห่อด้วยกระดาษที่เคลือบด้วยพลาสติกฟิล์มและทำการแกะห่อผลก่อนการเก็บเกี่ยว 20 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรคโนส 20 % ขณะที่ชุดการทดลองอื่นๆ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ (ศิริศักดิ์ และ อภินันท์, 2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5.2.13 ฤดูการออกดอกของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ปกติชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งจะให้ผลผลิตปีละ 4-6 ครั้ง (จรุงศักดิ์, 2552)

ก. ออกดอกเดือนพฤศจิกายน เก็บผลได้ปลายเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์
ข. ออกดอกเดือนธันวาคม เก็บผลได้ปลายเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม
ค. ออกดอกเดือนมกราคม เก็บผลได้ปลายเดือนมีนาคม-เมษายน
ง. ออกดอกเดือนกุมภาพันธ์ เก็บผลได้ปลายเดือนเมษายน-พฤษภาคม
จ. ออกดอกเดือนมีนาคม เก็บผลได้ปลายเดือนพฤษภาคม- มิถุนายน
ฉ. ออกดอกเดือนเมษายน เก็บผลได้ปลายเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม

5.2.14 การเก็บเกี่ยวผลผลิตชมพู่

อายุการเก็บเกี่ยว ควรเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากการห่อผลชมพู่ไปแล้วประมาณ 25-30 วัน ซึ่งในฤดูหนาวจะเก็บเกี่ยวผลผลิตช้ากว่าปกติ 4-5 วัน หรือประมาณ 30 วันหลังห่อผลและในช่วงฤดูร้อนจะเก็บเกี่ยวที่ 25 วันหลังจากการห่อผล เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วจะนำมารวมกันไว้ในโรงเรือนเก็บผลผลิตหรือห้องเก็บผลผลิต จากนั้นทำความสะอาดและคัดขนาดหรือคัดเกรดตามคุณภาพ นำบรรจุลงเข่งเพื่อขายส่งและบรรจุลงตะกร้าหรือกระเช้าเพื่อขายเป็นของฝาก ซึ่งบรรจุภัณฑ์เหล่านั้นจะใช้ใบตองในการรองผลผลิตชมพู่อย่างสวยงาม (นฤมล, 2555) สามารถแบ่งขนาดของผลชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งเพื่อการจำหน่าย (จรุงศักดิ์, 2552)

ก. เบอร์ 0 ผลมีขนาดใหญ่ สมบูรณ์ สีสวย น้ำหนักผล 6-7 ผลต่อกิโลกรัม
ข. เบอร์ 1 ผลมีขนาดใหญ่ สมบูรณ์ สีสวย น้ำหนักผล 8-9 ผลต่อกิโลกรัม
ค. เบอร์ 2 ผลมีขนาดใหญ่ สมบูรณ์ สีสวย น้ำหนักผล 10-12 ผลต่อกิโลกรัม
ง. เบอร์ 3 ผลมีขนาดใหญ่ สมบูรณ์ สีสวย น้ำหนักผล 14-16 ผลต่อกิโลกรัม

5.2.15 โรคของชมพู่

ปกติชมพู่เป็นพืชที่ไม่ค่อยมีโรครบกวนมากนัก ที่พบบ่อย ได้แก่ โรคแอนแทรคโนส เกิดจากเชื้อรา Colletotrichum sp. ซึ่งมักจะระบาดและสร้างความเสียหายแก่ชมพู่ในช่วง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อากาศร้อน และการระบาดจะพบมากขึ้น หากมีการใช้วัสดุห่อผลซ้ำๆ กัน (เปรมปรี, 2546) โรคที่ทำให้เกิดความเสียหายแก่เกษตรกรผู้ปลูกชมพู่มีดังนี้

ก. โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose)

สาเหตุเชื้อรา Colletotrichum gloeosporioides (Pcnz.) Sacc. ลักษณะอาการ ใบเป็นจุดสีน้ำตาลเข้ม เกิดกระจัดกระจายหรือซ้อนกัน ผลชมพู่เป็นจุดซีดจางและเป็นแอ่งบุ๋ม ในเวลาต่อมาจุดจะขยายโต และมีกลุ่มเมือกสปอร์สีชมพูปกคลุมบริเวณกลางจุด การแพร่ระบาดเชื้อราแพร่ระบาดในระยะผลแก่ เข้าทำลายทางบาดแผลและผิวผลและแสดงอาการหลังการเก็บเกี่ยว การป้องกันพ่นป้องกันโรคระยะก่อนเก็บเกี่ยวด้วย mancozeb หรือ carbendazim และระวังการช้ำของผลขณะเก็บเกี่ยว

ข. โรคผลเน่านิ่ม (Rhizopus soft rot)

สาเหตุเชื้อรา Rluizopus stolonifer (Ehr. ex Fr.) Vuill ลักษณะอาการผลเป็นจุด ชุ่มน้ำ ลุกลามอย่างรวดเร็ว ต่อมามีกลุ่มเส้นใยราเจริญฟูระยะแรกมีสีขาวและเปลี่ยนเป็นสีเทาเจริญฟูคลุมผล ผลนิ่มชุ่มน้ำ มีน้ำเยิ้มและเน่าลุกลามไปยังผลใกล้เคียง การแพร่ระบาดเชื้อราแพร่ระบาดทางลม เข้าแทงแผลบนผลที่เก็บในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงและความชื้นสูง การป้องกันหลีกเลี่ยงและป้องกันไม่ให้เกิดรอยช้ำ ขณะที่เก็บเกี่ยวและขนส่งและเก็บผลชมพู่ที่สภาพเย็น เก็บรวบรวมผลเน่าที่ร่วงหล่นอยู่บริเวณโคนต้นไปฝังหรือเผาไฟทำลาย เพื่อป้องกันการแพร่ระบาด

ค. โรคใบจุดและผลจุด (Pestalotia leaf and fruit spot)

สาเหตุเชื้อรา Pestalotia sp. ลักษณะอาการใบแก่เป็นจุดแห้งสีน้ำตาลรูปร่างไม่แน่นอน จุดมักรวมกันทำให้เกิดอาการไหม้ ผลเป็นจุดแอ่งบุ๋ม สีซีดจาง ต่อมาจะมีจุดดำๆ บริเวณกลางแผล (acervulus) ซึ่งจะสร้างหยดเมือกสีดำของกลุ่มสปอร์ของเชื้อราจำนวนมาก การแพร่ระบาด เชื้อราแพร่ระบาดโดยทางลมเข้าสู่ใบและจากใบสู่ผล เชื้อราจะพักตัวอาศัยตามใบและกิ่ง ไหลตามหยดน้ำเข้าสู่ผล มักพบบริเวณก้นผล (stylar end)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ง. การป้องกัน ควบคุมด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น carbendazim (นิพนธ์, 2542: 54-55)

5.2.16 แมลงศัตรูที่สำคัญของชมพู่

แมลงศัตรูที่สำคัญของชมพู่เพชรสายรุ้ง มีหลายชนิดโดยในชมพู่แต่ละพันธุ์จะมีแมลงศัตรูที่คล้ายคลึงและใกล้เคียงกัน จะต่างกันที่การเข้าทำลายและความรุนแรง แมลงศัตรูที่สำคัญของชมพู่ ได้แก่

ก. แมลงวันผลไม้

แมลงชนิดนี้ตัวหนอนจะเจาะกินผลชมพู่ตั้งแต่เริ่มติดผล ทำให้ผลชมพู่ร่วงและเน่า การทำลายจากแมลงวันผลไม้ 2 ชนิดซึ่งแตกต่างกัน แมลงวันผลไม้ชนิดแรก คือ Bactrocera correcta มีตัวสีดำ ขาสีดำ ขนาดประมาณ 1 ซม. ขอบปีกมีสีดำตลอดไปจนถึงปลายปีกทั้งสองข้าง ส่วนแมลงวันผลไม้ชนิดที่สอง คือ Bactrocera dorsalis มีขนาดเล็กกว่าชนิดแรกเล็กน้อย แต่ว่องไวกว่า มีสีน้ำตาลแดงทั้งลำตัวและขา ปลายปีกมีจุดเล็กๆ สีดำ ลักษณะการทำลายแมลงวันผลไม้ทั้ง 2 ชนิด จะมีการทำลายเหมือนกัน คือตัวเมียจะกัดกินภายในผลชมพู่ทำให้เกิดอาการเน่าผลร่วง และหนอนเจาะผลออกมาเพื่อเข้าดักแด้ในดิน แต่แมลงวันผลไม้ชนิดที่สองจะป้องกันกำจัดได้ยากกว่า เนื่องจากสามารถทำลายผลได้ตั้งแต่ผลยังเล็ก และการทำลายที่เกิดจากแมลงวันผลไม้อาจรุนแรงมากจนถึง 100 % หากไม่มีการป้องกัน การป้องกันสามารถทำได้หลายวิธี เช่น หลังการเก็บเกี่ยวให้ตัดแต่งกิ่งและรวบรวมผลที่ร่วงหล่นเผาทำลาย ห่อผลชมพู่เพื่อป้องกันไม่ให้แมลงวันผลไม้ทำลายและใช้สารโปรตีนไฮโดรไลเซท 200 มิลลิลิตรผสมกับมาลาไธออน 83 % 70 มิลลิลิตร กับน้ำ 5 ลิตร ฉีดพ่นเป็นจุดๆ ต้นละ 1-2 จุด ทุก 7-5 วันต่อครั้ง โดยเริ่มพ่นก่อนชมพู่ติดผล 1 เดือน และพ่นเหยื่อพิษดังกล่าวไปจนห่อผลหมดทั้งแปลงหรือจนเก็บเกี่ยวผลผลิตหมด

ข. หนอนแดง (Meridarchis sp.)

ตัวหนอนเจาะกินผลชมพู่ทำให้ร่วงก่อนที่จะเก็บเกี่ยวได้ และกินเนื้อภายในผลแล้วขับถ่ายไว้เป็นเม็ดกลมๆ เล็กๆ ทำให้ผลสกปรกและเน่าได้ ตัวหนอนโตเต็มที่มีสีแดงเข้าดักแด้ในดิน การทำลายอาจรุนแรง 80-100 % แมลงชนิดนี้สามารถเข้าทำลายได้ตั้งแต่ชมพู่ยัง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เป็นดอกตูม การป้องกันพ่นด้วยสารกำจัดแมลงเมธามิโดฟอส 60 % SL. อัตรา 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นช่วงเริ่มแทงดอก 1 ครั้ง และช่วงดอกตูม 1 ครั้ง และพ่นหลังติดผล 2-3 ครั้ง จนห่อผลหมด (มนตรี, 2546: 85-86)

ค. หนอนบุ้งชมพู่ (Trabala vishnu Lef.)

ลักษณะตัวเต็มวัย ตัวผู้จะมีปีกและลำตัวเป็นสีดำ ส่วนหัวมีสีขาวปกคลุม หนวดแบบพู่ขนนกสีน้ำตาลอ่อน เมื่อกางปีกจะกว้างประมาณ 3.8 เซนติเมตร ส่วนตัวเมียตัวจะโตกว่า เมื่อกางปีกจะกว้างประมาณ 5.7 เซนติเมตร ลำตัวมีสีเหลือง ลักษณะการทำลาย หนอนบุ้งชนิดนี้ในระยะที่เป็นตัวหนอนจะเข้ากัดกินใบชมพู่ให้ได้รับความเสียหาย แล้วจะเข้าดักแด้ โดยจะใช้ใบมาสร้างรังคลุมตัวไว้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤษณพงศ์ และคณะ (2523) ได้ศึกษาถึงการวิเคราะห์ค่าของการแผ่รังสี และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของสงขลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 - 2510 กรุงเทพฯ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515 - 2519 นครพนม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 - 2510 เชียงใหม่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2507 - 2511 ผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่าการแผ่รังสีมีความสัมพันธ์ลำดับสูงกับค่าความยาวนานของแสงแดด สำหรับสงขลา กรุงเทพฯ และนครพนม ซึ่งสมการที่สร้างขึ้นเพื่อประมาณค่าการแผ่รังสีจากค่าความยาวนานของแสงแดด

เสริม และ กุลวดี (2535) ได้ทำการศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างรังสีกระจายและรังสีรวมของดวงอาทิตย์ จากข้อมูลที่จังหวัดนครปฐม พบว่าสหสัมพันธ์ที่ได้มีลักษณะสัมพันธ์กันในระดับสูง ซึ่งมีแนวโน้มสัมพันธ์กับดัชนีความใสของบรรยากาศ (Clearness Index) รายชั่วโมงร่วมด้วย

จิรสรณ์ (2537) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ทางสถิติของข้อมูลรังสีรวม รังสีกระจาย และความยาวนานแสงแดด โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือการวิเคราะห์การถดถอยรวมทั้งสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อประเมินค่าข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์ และการวิเคราะห์อนุกรมเวลา เพื่อพยากรณ์ค่ารังสีรวม ผลการวิเคราะห์พบว่าความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นไปในรูปเส้นตรงหรือเส้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โค้ง และจากผลการศึกษา ผู้ทำการวิจัยได้พัฒนาการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปโดยใช้ความสัมพันธ์ต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้ ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวนั้นจะสามารถประมาณค่ารังสีรวม รังสีกระจาย รังสีตรง ความยาวนานแสงแดด ค่ารายชั่วโมงของรังสีรวม ค่ารายชั่วโมงของรังสีกระจาย และค่ารายชั่วโมงของรังสีรวม โดยสามารถใช้ค่าข้อมูลเพียง 1 ตัวแปรในการประมาณค่าต่างๆ เหล่านี้แบบรายวัน และโปรแกรมดังกล่าวนี้จะสามารถประมาณค่าต่างๆ เหล่านี้แบบรายวัน รวมทั้งยังสามารถประมาณค่าเฉลี่ยรายเดือน โดยไม่ต้องอาศัยข้อมูลเริ่มต้นใดๆ แต่โปรแกรมดังกล่าวนี้จะสามารถใช้ได้กับพื้นที่ในบริเวณกรุงเทพฯ และพื้นที่ใกล้เคียงเท่านั้น เนื่องจากไม่มีข้อมูลที่สมบูรณ์เพียงพอของสถานีต่างจังหวัดที่จะนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ได้

รังสิต (2539) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างปริมาณรังสีดวงอาทิตย์รายวันกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในปี 2538 โดยใช้ค่ารังสีรวมรายวัน และภาพถ่ายดาวเทียมของดาวเทียม NOAA โดยหาสมการความสัมพันธ์จากหลักการสมดุลพลังงานระหว่างผิวโลกกับชั้นบรรยากาศ ข้อมูลดาวเทียมที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือค่าการสะท้อนและตัวแปรอื่นๆ ได้แก่ เส้นรุ้งของสถานีวัด ความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่วิเคราะห์ได้

ธีระพงษ์ (2540) ได้ทำการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองที่เขตราษฎ์บูรณะในกรุงเทพฯ โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดปริมาณฝุ่นละออง High Volume Air Sampler, Modl GMWL-2000 H โดยเก็บข้อมูลทั้ง 24 ชั่วโมง จากการเก็บตัวอย่างของวันหยุดและวันทำงาน และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฝุ่นละอองควบคู่ไปด้วย จากนั้นนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป statistica ซึ่งใช้เทคนิคการ Interpolation แสดงผลในรูปแผนที่ดิจิตอล จากนั้นก็นำเข้าข้อมูลในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถนำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์การกระจายตัวของฝุ่นละอองได้ โดยสามารถแจกแจงเส้นชั้นระดับปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละอองที่ระดับต่างๆ ทำให้ทราบผลความเข้มข้นของฝุ่นละอองของพื้นที่ที่ศึกษา นอกจากนี้ยังสามารถระบุความแตกต่างของพื้นที่กับปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้นสัมพันธ์กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้

สายันต์ (2542) ได้ทำการวิเคราะห์หาการลดลงของรังสีดวงอาทิตย์เนื่องมาจากฝุ่นละอองในบรรยากาศของประเทศไทย โดยอาศัยการเปรียบเทียบข้อมูลความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้จากการวัดและที่ได้จากการคำนวณ และได้สร้างแบบจำลองสำหรับคำนวณค่าอัตราส่วนการลดลงของรังสีดวงอาทิตย์เนื่องจากฝุ่นละอองที่สถานีอุตุนิยมวิทยา 50 แห่งทั่วประเทศ และจากการศึกษานี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พบว่าค่าอัตราส่วนการลดลงของรังสีดวงอาทิตย์เนื่องจากฝุ่นละอองแปรตามเวลาในรอบปี โดยในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง มีค่าสูงในฤดูแล้งและมีค่าต่ำในฤดูฝน สำหรับภาคใต้มีค่าคงที่เกือบตลอดทั้งปี

วิลาวรรณ์ (2543) ได้ทำการศึกษาสภาพความขุ่นของบรรยากาศในประเทศไทย โดยทำการหาค่าสัมประสิทธิ์ความขุ่นมัวของอังสตรอม โดยวิธีการต่างๆ ได้แก่ การคำนวณจากข้อมูลสเปกตรัมรังสีดวงอาทิตย์ การใช้แบบจำลองจากค่าความเข้มรังสี และการคำนวณจากข้อมูลทัศนวิสัย โดยได้ทำการศึกษากระจายครอบคลุมทุกภาคของประเทศ และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงตามพื้นที่และตามเวลาในรอบปี ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความขุ่นมัวของอังสตรอมมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามละติจูดของสถานี และมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาในรอบปี ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ความขุ่นมัวของอังสตรอมนี้มีค่าสูงในฤดูแล้งและค่อยๆ ลดลงในช่วงฤดูฝน โดยลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีอิทธิพลสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

Exell (1978) ได้ทำการหาสภาพขุ่นมัวของบรรยากาศ (Atmospheric Turbidity) โดยอาศัยตารางคำนวณค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ในสภาพท้องฟ้าปราศจากเมฆ สามารถหาค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ในสภาพท้องฟ้าปราศจากเมฆ ถ้าทราบปริมาณไอน้ำในอากาศและการลดลงของรังสีดวงอาทิตย์เนื่องจากฝุ่นละออง โดยใช้ข้อมูลความเข้มรังสีของดวงอาทิตย์ของกรุงเทพฯ และเชียงใหม่ในวันที่ท้องฟ้าปราศจากเมฆมาคำนวณหาสัมประสิทธิ์ความขุ่นมัวของอากาศ (Turbidity Coefficient) และจากผลการวิจัย พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความขุ่นมัวของอากาศของเชียงใหม่มีค่าแปรผกผันกับค่าทัศนวิสัย ส่วนที่กรุงเทพฯ ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง

Charlson *et al*., (1992) ได้ศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นในชั้นบรรยากาศโลกที่ทำให้พลังงานรังสีดวงอาทิตย์สะสม (Radiative Forcing) เพิ่มมากขึ้น ผลของการเพิ่มขึ้นของฝุ่นละอองในอากาศนอกจากจะมีผลต่อภาวะก๊าซเรือนกระจก ยังมีผลต่อรังสีดวงอาทิตย์ ลักษณะของผลกระทบจากฝุ่นละอองจะส่งผลต่อรังสีที่ออกจากโลก โดยมีการศึกษาประเมินค่าที่สำคัญๆ ดังนี้

1. ลักษณะอากาศที่เกิดการเปลี่ยนแปลงไปเป็นผลจากการดูดซับรังสี

2. ลักษณะโครงสร้างของบรรยากาศ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ทำนายลักษณะการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศในอนาคต

จากการประเมินค่าทั้ง 3 ข้อที่กล่าวมาทำให้สามารถทราบถึงกระบวนการเกิด รวมทั้งที่มาของฝุ่นละอองและสามารถที่คาดคะเนถึงผลกระทบต่อรังสีดวงอาทิตย์ที่จะเกิดขึ้นได้ โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นมีมากในบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์และยังมีอิทธิพลต่ออุณหภูมิในชั้นบรรยากาศนี้ด้วย เพราะจะเกิดการกระทบกระจาย และการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์การกระเจิงกลับของรังสีดวงอาทิตย์ที่เกิดขึ้น

สัญญาณี และคณะ (2551) ได้ศึกษาแนวทางการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ที่อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 4 วิธี พบว่าจำนวนผลหลังการห่อผลด้วยถุงผ้าขนาด 12.5 x 16.5 นิ้ว มีจำนวนผลเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3.425 ผล และมีแนวโน้มให้ผลดีที่สุด

กวิศร์ และคณะ (2551) การตรวจสอบผลของรูปทรงต้น 4 แบบ (open centre, slender spindle, palmette และ Y- trellis) ในการปลูกระยะชิดที่มีต่อการออกดอกและการติดผลของชมพู่ทับทิมจันทร์ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบรูปทรงต้นชมพู่ที่ปลูกในระยะชิด สำหรับเป็นแนวทางการคัดเลือกไปใช้ในการปรับปรุงการผลิต พบว่าปีแรกของการให้ผลผลิต มีจำนวนช่อดอกต่อต้น ดอกต่อต้นและช่อดอกมากกว่าปีที่สอง ส่วนปริมาณการติดผล การร่วงของดอกและผล การปลิดผลและการร่วงของผลหลังจากการห่อในปีที่สองมีค่าสูงกว่า โดยมีแนวโน้มว่าในสองปีแรกของการให้ผลผลิตระบบรูปทรงต้นแบบ open centre มีจำนวนช่อดอก จำนวนดอกแตกต่างทางสถิติจากรูปทรงต้นอื่น

สยาม และ บัณฑิต (2549) การออกแบบและทดสอบบรรจุภัณฑ์ขายส่งชมพู่ที่พัฒนาขึ้นใหม่ (กล่องกระดาษลูกฟูกมีผนังกั้นแยกส่วนแบบวางตั้ง กล่องกระดาษลูกฟูกมีผนังกั้นแยกส่วนแบบวางนอนเฉียงกับด้านกว้างของกล่อง) เปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ในปัจจุบัน (กล่องกระดาษลูกฟูกและกล่องโฟม โดยจัดการภายในกล่องให้ผลชมพู่ มีและไม่มีโฟมตาข่ายหุ้ม) โดยบรรจุผลชมพู่แบบมีโฟมตาข่ายหุ้ม เขย่าบรรจุภัณฑ์ด้วยเครื่องเขย่าจำลองที่ความถี่ 4 Hz นาน 1 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM D999 Method A2 and Chonhenchob and Singh (2005) พบว่าบรรจุภัณฑ์บรรจุผลชมพู่ในกล่องกระดาษลูกฟูกมีผนังกั้นแยกส่วน แบบผลชมพู่วางเรียงนอนเฉียงกับด้านกว้างสามารถป้องกันผลชมพู่จากความเสียหายได้ดีกว่าบรรจุภัณฑ์อื่นและมีความเสียหายน้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สะพรั่ง (2546) ได้ศึกษาชนิดของวัสดุในการห่อผลชมพู่เพชรสุวรรณต่อคุณภาพและปริมาณผลผลิตโดยใช้วัสดุ คือถุงปูนซีเมนต์ กระดาษหนังสือพิมพ์ ถุงรีเมย์ และถุงพลาสติก พบว่าการห่อผลชมพู่เพชรสุวรรณด้วยถุงพลาสติกให้ผลผลิต (น้ำหนัก) และจำนวนผลดีที่สุด นอกจากนี้ถุงพลาสติกสามารถหาซื้อได้ง่าย และยังสามารถนำไปใช้ในครั้งต่อไปได้อีก จึงประหยัดต้นทุนการผลิต

เพทาย และคณะ (2550) ได้ศึกษาบรรยากาศรอบผลและการเจริญเติบโตของผลชมพู่พันธุ์ทับทิมจันทร์ที่ไม่ห่อผลและห่อผลด้วยวัสดุ 6 ชนิด ได้แก่ถุงกระดาษสีขาว ถุงปูนซีเมนต์ ถุงอลูมินัมฟอยล์ ถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาว ถุงพลาสติกสีฟ้า และถุงแผ่นโฟม พบว่า วัสดุห่อผลแต่ละชนิดมีค่าเฉลี่ยการดูดกลืนแสงในช่วงความยาวคลื่น 380-780 นาโนเมตรต่างกัน โดยถุงกระดาษสีขาว ถุงปูนซีเมนต์ และถุงอลูมินัมฟอยล์ มีค่าการดูดกลืนแสงได้มากที่สุด ส่วนถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาว มีค่าการดูดกลืนแสงน้อยที่สุด วัสดุที่เป็นถุงแผ่นโฟมมีความหนาของวัสดุ และความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงมากที่สุด ผลที่ห่อมีความกว้างของผลมากกว่าที่ไม่ได้ห่อ การห่อผลด้วยถุงกระดาษสีขาวมีความกว้างของผลมากที่สุด การห่อด้วยถุงโฟมทำให้มีค่าความร้อนสะสมมากที่สุด ขณะที่ผลที่ไม่ได้ห่อมีค่าความร้อนสะสมน้อยที่สุด ทั้งนี้จากผลการเปรียบเทียบวัสดุห่อชนิดต่างๆ พบว่าถุงพลาสติกหูหิ้วสีขาว เป็นวัสดุที่เหมาะสมที่สุดในการห่อผลชมพู่ทับทิมจันทร์

วุฒิเดช และคณะ (2550) การศึกษาปัจจัยของอายุผลลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย (1 และ 2 เดือน หลังติดผล) และชนิดของถุงที่ใช้ห่อผล (ถุงกระดาษหนังสือพิมพ์ ถุงห่อผลไม้สีขาว ถุงคาร์บอนสีน้ำตาล และถุงพลาสติกใส) และทำการเก็บเกี่ยวเมื่อผลลิ้นจี่ในชุดควบคุมสุก (ไม่ห่อผล) พบว่าการห่อช่อผลในช่วงอายุ 2 เดือน สามารถลดการหลุดร่วงของผลได้ดีที่สุด โดยเฉพาะการห่อด้วยถุงห่อผลไม้สีขาว และถุงคาร์บอนสีน้ำตาล ส่วนลักษณะภายนอกของผล พบว่าการห่อด้วยถุงห่อผลไม้สีขาว มีเปอร์เซ็นต์ผลที่มีลักษณะดี คือเปลือกผลไม่เป็นสีน้ำตาล ผลไม่แตกหรือเน่าเสียสูงที่สุด สำหรับด้านสีเปลือก พบว่าการห่อช่อผลด้วยถุงพลาสติกใส และถุงห่อผลไม้สีขาว สามารถช่วยให้เปลือกของผลเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวมีสีแดงที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุปกรณ์และวิธีการ

งานวิจัยเรื่องผลของความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อพืชในจังหวัดเพชรบุรี แบ่งงานวิจัยออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ศึกษาระดับความเข้มข้นต่างๆ ของละลองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อรังสีจากดวงอาทิตย์ ระยะที่ 2 ศึกษาองค์ประกอบ การกระจายตัว และจุดตกของละลองลอยเกลือทะเลตามระดับความสูงต่างๆ ระยะที่ 3 ศึกษาความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อความเข้มแสงของชมพู่เพชรสายรุ้ง

ระยะที่ 1 ศึกษาระดับความเข้มข้นต่างๆ ของละลองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อรังสีจากดวงอาทิตย์

งานวิจัยในระยะนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ศึกษาระดับความเข้มข้นต่างๆ ของละอองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อรังสีจากดวงอาทิตย์ โดยเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นระหว่างละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน โดยดำเนินการทั้งภาคสนามและภาคห้องปฏิบัติการในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม 2555

1.1 การดำเนินการภาคสนาม

การทดลองภาคสนาม ได้กำหนดช่วงเวลาที่ทำการทดลอง คือ 10.00-14.00 น. โดยใช้เครื่อง Spectroradiometer แบบ MS-700 เพื่อวัดแถบรังสีดวงอาทิตย์ สำหรับการหาการเปลี่ยนแปลงรังสีดวงอาทิตย์ที่มีผลมาจากระดับความเข้มข้นระดับต่างๆ ของละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน

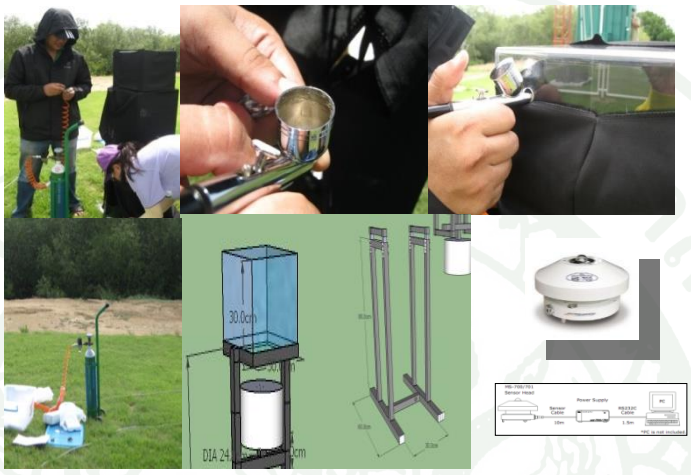
1.1.1 อุปกรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน ได้แก่ ถังก๊าซออกซิเจน ไปด์ฉีดพ่น กล่องอะครีลิค ขนาด 30x30 ชุดตรวจวัดรังสีพร้อมชุดขาตั้ง และเครื่องวัดสเปกตรัมแสง (Spectroradiometer) ยี่ห้อ EKO รุ่น MS-700

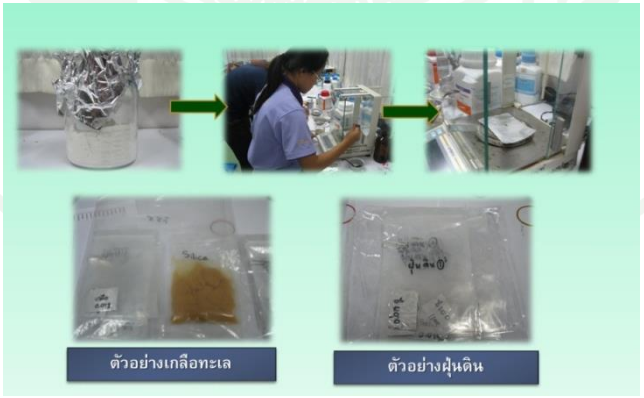
1.1.2 วิธีการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การเปลี่ยนแปลงรังสีจากดวงอาทิตย์จากความเข้มข้นระดับต่างๆ ของละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน โดยในการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 3 หน่วยการทดลอง ได้แก่ 1.หน่วยควบคุม (Control Unit) 2.หน่วยที่ไม่มีการฉีดละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน (Blank Unit) (ดังภาพที่ 13) และ 3.หน่วยทดลอง (Laboratory Unit) (ภาพที่ 14) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 13 เครื่องมือภาคสนามวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี



ภาพที่ 14 เครื่องมือห้องปฏิบัติการวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1) หน่วยควบคุม (Control Unit) ทำการติดตั้งเครื่องวัดสเปกตรัมแสง (Spectroradiometer) ที่ระดับความสูง 10 เมตร เพื่อตรวจวัดแถบพลังงานของรังสีดวงอาทิตย์ วัดรังสีช่วง Ultraviolet Visible Light และ Near Infrared โดยแสดงผลในลักษณะแถบพลังงาน (Spectrum) ประกอบด้วยหัววัด (Sensor) 4 ตัว ทำการตรวจวัดรังสีตั้งแต่ความยาวคลื่น 350-1050 nm โดยเครื่องมือจะทำการวัดค่าตลอด 24 ชั่วโมง การติดตั้งอุปกรณ์ ทำการติดตั้ง 2 เครื่อง ในแต่ละระดับความสูงเพื่อตรวจวัดรังสีในทิศทางที่โลกได้รับและทิศทางที่ออกจากโลก

2) หน่วยว่างเปล่า Blank Unit เป็น Chamber ทำจากกล่องอะคลิลิกรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ด้านในบรรจุเครื่องวัดสเปกตรัมแสง (Spectroradiometer) MS-700 ทำการตรวจวัดแสงที่ผ่านกล่องนี้

3) หน่วยการทดลอง Laboratory Unit เป็น Chamber ทำจากกล่องอะคลิลิกรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ด้านในบรรจุเครื่องวัดสเปกตรัมแสง (Spectroradiometer) MS-700 สำหรับการทดลอง โดยการบรรจุละอองลอยเกลือทะเลที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 0.013, 0.023, 0.033, 0.043, 0.053 g

ทำการทดลองโดยใช้เครื่อง Spectroradiometer แบบ MS-700 ตรวจวัดพร้อมกัน 3 หน่วยทดลอง โดยทำการตรวจวัดพร้อมกันและเก็บข้อมูลทุกๆ 1 นาที ในระหว่างเวลา 11.00-14.00 น. จากนั้นนำผลที่ได้มาหาความสัมพันธ์ของละอองเกลือทะเลในบรรยากาศต่อปริมาณแสง นำข้อมูลการตรวจวัดปริมาณรังสีเฉลี่ยรายเดือนของหน่วย Control Unit เฉพาะช่วง Visible light เปรียบเทียบกับ Lab Unit และ Blank Unit หาค่าเปอร์เซ็นต์การลดลงของแสงที่มีผลต่อ Chamber และละอองลอยเกลือทะเลในบรรยากาศ เพื่อหาค่าที่แท้จริงของละอองลอยเกลือทะเลที่จะมีผลต่อรังสีดวงอาทิตย์โดยตรง โดยใช้สมการผลของฝุ่น = (Control - Blank) – (Control-Lab) ดังภาพที่ 15

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 15 การทดลองหาการเปลี่ยนแปลงรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

1.2 การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

การศึกษาวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน ได้ทำการในห้องปฏิบัติการ ณ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยฯ ซึ่งจะมีการเตรียมตัวอย่างละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน โดยการบดให้ละเอียด จากนั้นนำเข้าไปอบที่ตู้อบ เพื่อทำให้ตัวอย่างทั้งสองปราศจากความชื้น

1.3 ทางสถิติ

การศึกษาครั้งนี้ใช้ความสัมพันธ์สเปียร์แมนสำหรับการกำหนดความสัมพันธ์และวิธีการทดสอบความแตกต่างของวิธีการที่แตกต่างกันระหว่างความเข้มข้นรวมของละอองลอยเกลือทะเล และการวัดการกระเจิงของรังสีในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น (ความยาวคลื่นนาโนเมตร) เนื่องจากหลายบรรยากาศวัดละอองลอยเกลือทะเล โดยพิจารณาการกระจายข้อมูลที่เบี่ยงเบนไปจากปกติในการทดสอบที่ไม่อ้างอิงพารามิเตอร์ ในการตรวจสอบหากความแตกต่างในการดูดซับและกระจายรังสีแสงอาทิตย์ภายในช่วงของความยาวคลื่นมีความหมายทางสถิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนัยมีนัยสำคัญของความแตกต่างในการกระจายของละอองลอยเกลือทะเล และช่วงความยาวคลื่นได้รับการประเมินโดยใช้ Kruskal – การวิเคราะห์วาลลิสในการทดสอบความแปรปรวน การวิเคราะห์เชิง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พรรณนาและการทดสอบทางสถิติพารา ได้ดำเนินการโดยใช้แพคเกจซอฟต์แวร์ Stata รุ่น 12 (Stata Corp, College Station, TX)

ระยะที่ 2 ศึกษาองค์ประกอบ การกระจายตัว และจุดตกของละลองลอยเกลือทะเลตามระดับความสูงต่างๆ

งานวิจัยในระยะนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมี การกระจายตัว และจุดตกของละลองลอยเกลือทะเลที่ระดับความสูงต่างๆ ตามระยะทาง โดยดำเนินการทั้งภาคสนามและห้องปฏิบัติการ การดำเนินงานในห้องปฏิบัติการประกอบด้วย 1.การวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเล คือ ปริมาณแคทไอออนและแอนไอออน 2.องค์ประกอบคาร์บอน (BC: Black Carbon และ OC: UVPM) 3.ศึกษาธาตุอาหารพืชในดินในพื้นที่การศึกษา โดยแบ่งตามระยะทางและทิศทางลม 4.การผลิตชมพู่เพชรสายรุ้ง การศึกษาในระยะนี้ใช้เวลาตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม 2557

2.1 การดำเนินการภาคสนาม

2.1.1 อุปกรณ์

1) ปั๊มดูดอากาศส่วนบุคคล (Personal Pump) ยี่ห้อ GilAir-5 Air Sampling Pumps รุ่น 500 จำนวน 6 เครื่อง ใช้เก็บในระดับความสูง 4, 7 และ 10 เมตร แบ่งเป็น 2 แนว ตามเส้นทางการตรวจวัด ตามระยะใกล้ทะเลและไกลทะเลที่ตรวจวัดพร้อมกันในพื้นที่การศึกษาจังหวัดเพชรบุรี ดังภาพที่ 16

ภาพที่ 16 ปั๊มดูดอากาศส่วนบุคคล (Personal Pump) ยี่ห้อ Gillian GilAir-5 Air Sampling Pumps
ที่มา: Sensidyne Industrial Health & Safety Instrumentation (2014)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2) เครื่องมือตรวจวัดความเร็วลมและทิศทางลม ดังภาพที่ 17

ภาพที่ 17 เครื่องมือตรวจวัดความเร็วลมและทิศทางลมในพื้นที่ใกล้และไกลทะเล

3) ชุดตรวจวัดรังสีและเครื่องวัดสเปกตรัมแสง (Spectroradiometer) ยี่ห้อ EKO รุ่น MS-700 ดังภาพที่ 18

ภาพที่ 18 ชุดตรวจวัดรังสีและเครื่องวัดสเปกตรัมแสง (Spectroradiometer) ยี่ห้อ EKO รุ่น MS-700

4) เครื่องตรวจวัดองค์ประกอบคาร์บอนแบบบอกค่าผ่านช่วงคลื่น (Method an Optical: Aethalometer® SootScan™ Model OT21 Transmissometer ดังภาพที่ 19

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 19 เครื่องตรวจวัดองค์ประกอบคาร์บอนแบบบอกค่าผ่านช่วงคลื่น (Method an Optical: Aethalometer® SootScan™ Model OT21 Transmissometer

5) กระดาษกรอง Quartz fiber และหัวคัดขนาดของฝุ่นไม่เกิน 10 ไมครอน ดังภาพที่ 20

ภาพที่ 20 กระดาษกรอง Quartz fiber และหัวคัดขนาดของฝุ่นไม่เกิน 10 ไมครอน

6) การวัดค่าความหวานโดยใช้เครื่อง Hand Refractometer ดังภาพที่ 21

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 21 การวัดค่าความหวานโดยใช้เครื่อง Hand Refractometer

7) การชั่งน้ำหนักผลผลิตของชมพู่เพชรสายรุ้ง ดังภาพที่ 22

ภาพที่ 22 การชั่งน้ำหนักผลผลิตของชมพู่เพชรสายรุ้ง

8) เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างดิน ดังภาพที่ 23

ภาพที่ 23 เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างดิน

9) เครื่องดูดออากาศ SKC Deployable ParticulateSampler (DPS) System ดัง ภาพที่ 24

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 24 เครื่องดูดอากาศ SKC Deployable ParticulateSampler (DPS) System

2.1.2 วิธีการ

1) การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีบางประการของละอองลอยเกลือทะเล มีรายละเอียดดังนี้

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีบางประการของละอองลอยเกลือทะเล ทำการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างของละอองลอยเกลือทะเลออกเป็น 2 แนวเส้นทาง ได้แก่ แนวที่ 1 จุดที่ใกล้ทะเล (อำเภอบ้านแหลม: โครงการแหลมผักเบี้ยฯ) และไกลทะเล (อำเภอท่ายาง: ตำบลท่าไม้ลวก ที่ไม่ผ่านสวนชมพู่เพชรสายรุ้ง) แนวที่ 2 จุดที่ใกล้ทะเล (จุดที่ 1 อำเภอเมืองเพชรบุรี: อำเภอหนองโสน) และไกลทะเล (อำเภอท่ายาง: สวนเพชรรีสอร์ท ที่ผ่านสวนชมพู่เพชรสายรุ้ง) โดยเก็บตัวอย่างของละอองลอยเกลือทะเลที่ระดับความสูงต่างๆ คือ 4 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร โดยใช้เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่น (mini-high-volume or personal pump) พร้อมกับข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา ความเร็วลม ทิศทางลม ความชื้นในบรรยากาศ อุณหภูมิเป็นระยะเวลา 3 วัน จากนั้นนำไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีแคทไอออน (Cation) และแอนไอออน (Anion) (Chemical analysis: Cation: Na, K, Mg, Mn, Zn, Fe, Cu Ca, (AAS: Atomic Absorption Spectrometer) (Anion: SO_4, NO_3, Cl^{-1}: IC: Ion–Chromatograph)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2) ศึกษาการกระจายตัวและจุดตกของเกลือทะเลระหว่างพื้นที่ประเทศไทยกับประเทศสหราชอาณาจักร

ศึกษาการกระจายตัวและจุดตกของเกลือทะเลระหว่างพื้นที่ประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศสหราชอาณาจักร โดยแบ่งพื้นที่การศึกษาในประเทศไทยออกเป็นจุดใกล้ทะเลแนวที่ 1 และ 2 ได้แก่ โครงการแหลมผักเบี้ยฯ Laem Phak (TH) (Near) กับตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี Nongsanoe (TH) (Near) และประเทศสหราชอาณาจักร คือ Brighton (UK) (Near) ตามลำดับ และจุดไกลทะเลในประเทศไทยตามแนวที่ 1 และ 2 คือ ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี Thamailoeg (TH) (Far) และสวนเพชรรีสอร์ท อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี Suenphet (TH) (Far) ส่วนประเทศสหราชอาณาจักร คือ Tunbrigde (UK) (Far) และ Marybone (UK) (Far) โดยการเก็บข้อมูล 6 ชั่วโมงต่อเนื่อง ใช้กระดาษกรอง Quartz fiber และหัวคัดขนาดของฝุ่นไม่เกิน 2.5 ไมครอน การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีบางประการของฝุ่นเกลือทะเล ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1.การศึกษาทางเคมีบางประการ (แคทไอออนและแอนไอออน) โดยส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ที่ศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการและพิษวิทยา สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค โดยแอนไอออน (Anion: Cl^{-1}, NO_3, SO_4) ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ Ion Chromatograhy ยี่ห้อ Lachat Instrument รุ่น Quick Chem 8500 ส่วน (Cation: Na, K, Ca, Mg) ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ Ion Chromatograhy ยี่ห้อ Metrohm รุ่น Metrohm 881 Compact IC pro 863 Compact Autosampler และธาตุฟอสฟอรัส: P ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ ICP-MS รุ่น 7500 ce Agilent ตามลำดับ ส่วนที่ 2. องค์ประกอบของคาร์บอนที่มีผลต่อละอองลอยเกลือทะเล ได้วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยการหาองค์ประกอบของคาร์บอน 2 ชนิด ได้แก่ 1. องค์ประกอบคาร์บอน (BC: Black Carbon) ด้วยวิธีการมอง (an optical method) โดยดูดซับ 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงคลื่นที่ 1 มีค่า 880 นาโนเมตร (BC: Black Carbon) และฝุ่นจากการเผาไหม้ทางชีวภาพ ช่วงคลื่น 370 นาโนเมตร (UVPM: BIO-MASS-BURNING) โดยใช้ Aethalometer (SootScan ^{Tm} Model 0T21 Tranmissionmeter)

3) องค์ประกอบคาร์บอนของละอองลอยเกลือทะเล

ศึกษาองค์ประกอบคาร์บอน 2 ชนิด ได้แก่ 1.องค์ประกอบคาร์บอน (BC: Black Carbon) ด้วยวิธีการมอง (an optical method) โดยดูดซับ 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงคลื่นที่ 1 มีค่า 880 นาโนเมตร (BC: Black Carbon) และฝุ่นจากการเผาไหม้ทางชีวภาพ ช่วงคลื่น 370 นาโนเมตร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(UVPM: BIO-MASS-BURNING) กำหนดจุดเก็บตัวอย่างของละอองลอยเกลือทะเลออกเป็น 2 แนวเส้นทาง ได้แก่ แนวที่ 1 จุดใกล้ทะเล (อำเภอบ้านแหลม: โครงการแหลมผักเบี้ยฯ) และไกลทะเล (อำเภอท่ายาง: ตำบลท่าไม้ลวก โดยไม่ผ่านสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง) แนวที่ 2 จุดใกล้ทะเล (จุดที่ 1 อำเภอเมืองเพชรบุรี: อำเภอหนองโสน) และไกลทะเล (อำเภอท่ายาง: สวนเพชรรีสอร์ท โดยผ่านสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง) พร้อมกับเก็บตัวอย่างละอองลอยเกลือทะเลที่ระดับความสูงต่างๆ กัน ดังนี้ที่ความสูง 4 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ตามลำดับ โดยใช้เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่น (mini-high-volume or personal pump) ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557 และช่วง 29-31 มีนาคม 2557 ตั้งแต่เวลา 09.00-15.00 น. เป็นเวลา 6 ชั่วโมงต่อเนื่องกัน

2.2 ห้องปฏิบัติการ

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีบางประการของละอองลอยเกลือทะเล โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1. เคมีบางประการ (แคทไอออนและแอนไอออน) โดยส่งตัวอย่างวิเคราะห์ที่ศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการและพิษวิทยา สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค โดยการตรวจหาแอนไอออน (Anion: Cl^{-1}, NO_3, SO_4) ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ Ion Chromatograhy ยี่ห้อ Lachat Instrument รุ่น Quick Chem 8500 ส่วน (Cation: Na, K, Ca, Mg) ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ Ion Chromatograhy ยี่ห้อ Metrohm รุ่น Metrohm 881 Compact IC pro 863 Compact Autosampler และธาตุฟอสฟอรัส: P ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ ICP-MS รุ่น 7500 ce Agilent ตามลำดับ ส่วนที่ 2 องค์ประกอบของคาร์บอนที่มีผลต่อละอองลอยเกลือทะเล ได้วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยการหาองค์ประกอบของคาร์บอน 2 ชนิด ได้แก่ 1. องค์ประกอบคาร์บอน (BC: Black Carbon) ด้วยวิธีการมอง (an optical method) โดยดูดซับ 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงคลื่นที่ 1 มีค่า 880 นาโนเมตร (BC: Black Carbon) และฝุ่นจากการเผาไหม้ทางชีวภาพ ช่วงคลื่น 370 นาโนเมตร (UVPM: BIO-MASS-BURNING) โดยใช้ Aethalometer (SootScan ^{Tm} Model 0T21 Tranmissionmeter)

2.3 การวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน

ศึกษาธาตุอาหารในดินของสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในจังหวัดเพชรบุรีทั้งสิ้น 4 อำเภอ ได้แก่ บ้านแหลม อำเภอเมือง บ้านลาด ท่ายาง โดยศึกษาธาตุอาหารของดิน 2 วิธี ได้แก่ 1.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตามระยะทางของแม่น้ำเพชรบุรี (ฝั่งซ้ายและขวาของแม่น้ำเพชรบุรีที่มีการปลุกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง) 2.ตามทิศทางลมที่พัดจากทะเล (อ่าวไทยฝั่งจังหวัดเพชรบุรี) เข้าสู่พื้นที่การศึกษา

1) การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

ศึกษาธาตุอาหารในดินของสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในจังหวัดเพชรบุรี โดยการส่งตัวอย่างดินวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโครงการพัฒนาวิชาการดิน ปุ๋ย และสิ่งแวดล้อม ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 25 ตัวอย่าง การศึกษาดังกล่าวมีพารามิเตอร์ที่ใช้ในการศึกษาดังนี้ N (ไนโตรเจน) P (ฟอสฟอรัส) K (โพแทสเซียม) Mg (แมกนีเซียม) Ca (แคลเซียม) Cl^- (คลอรีน) Na (โซเดียม) ค่าความเป็นกรด–ด่าง (pH) อินทรียวัตถุ ขนาดอนุภาคและเนื้อดิน

2.4 ศึกษาระบบการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ศึกษาระบบการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในพื้นที่ปลูก อำเภอบ้านแหลม ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง อำเภอท่ายาง และบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี โดยเก็บตัวอย่าง 60 ตัวอย่าง เพื่อทำการศึกษา

1. การจำแนกระบบการปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
2. ศึกษาจำนวนต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งของเกษตรกร
3. ศึกษาจำนวนพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
4. การจำแนกขนาดของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในทางการค้า
5. ศึกษาน้ำหนักของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
6. การศึกษาชนิดของสูตรปุ๋ยในสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
7. เส้นผ่าศูนย์กลางชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
8. การศึกษาบริเวณที่ใส่ปุ๋ยของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
9. การศึกษาช่วงและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยในพื้นที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
10. แหล่งน้ำที่ใช้ในสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
11. การศึกษาระยะเวลาให้น้ำของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
12. การกลับหน้าดินบริเวณพื้นที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

13. วัสดุที่ใช้ห่อผลชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
14. ระยะเวลาในการใช้วัสดุห่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
15. ระดับความหวานของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

นอกจากการศึกษาชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง และยังได้ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิงานวิจัยการศึกษาระบบการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งครบวงจร (ศิริวรรณ และ อุบล, 2555) ในหัวข้อต่อไปนี้

16. ปริมาณของผลผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
17. ต้นทุนการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
18. รายได้สุทธิจากการจำหน่ายผลผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง
19. รายได้จากชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง โดยคิดเป็นสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของรายได้ทั้งหมดในครอบครัว

ระยะที่ 3 ศึกษาความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อความเข้มแสงของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

งานวิจัยในระยะนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์สัดส่วนการลดลงหรือเพิ่มขึ้นของรังสีจากดวงอาทิตย์ เมื่อส่องผ่านเรือนยอดต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง โดยแบ่งการศึกษา ได้แก่ การหาพื้นที่ของเรือนยอดชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง และการศึกษาสัดส่วนของรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง โดยดำเนินการภาคสนาม ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม 2557

3.1 ภาคสนาม

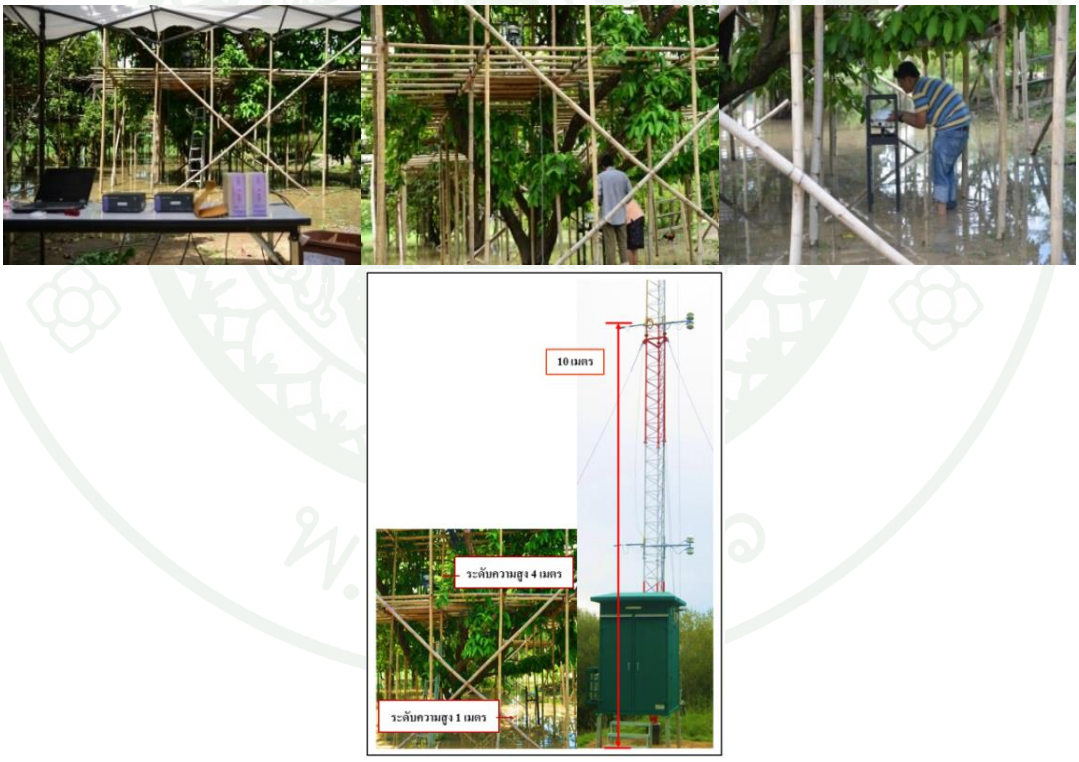
การศึกษาพื้นที่เรือนยอดของต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ได้ทำการสุ่มช่องว่างระหว่างใบใต้เรือนยอด จำนวน 5 จุด เพื่อศึกษาสัดส่วนความเข้มแสงของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง โดยใช้เครื่องวัดสเปกตรัมแสง (Spectroradiometer) ยี่ห้อ EKO รุ่น MS-700 ทั้งสิ้นที่ความสูง 3 ระดับ ได้แก่ 1. ที่ระดับความสูง 10 เมตร (พื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี เป็นตัวแทนรังสี (Incoming solar radiation from the sun) 2. ที่ระดับความสูง 4 เมตร ใต้เรือนยอด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง (สวนเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี) 3. ที่ระดับความสูง 1 เมตร จากพื้นเรือนยอด มีทั้งหมด 6 จุด (เปลี่ยนจุดตรวจวัดเฉพาะที่ระดับความสูง 1 เมตรเท่านั้น) โดยเก็บข้อมูลจุดละ 10 นาที เปรียบเทียบกันในแต่ละระดับความสูง 10 เมตร 4 เมตร และ 1 เมตร

3.1.1 อุปกรณ์

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อความเข็มแสงของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง โดยใช้เครื่องวัดสเปกตรัมแสง (Spectroradiometer) ยี่ห้อ EKO รุ่น MS-700 ที่ระดับความสูง 3 ระดับ ได้แก่ 10 เมตร 4 เมตร และ 1 เมตร ตามลำดับ ดังภาพที่ 25

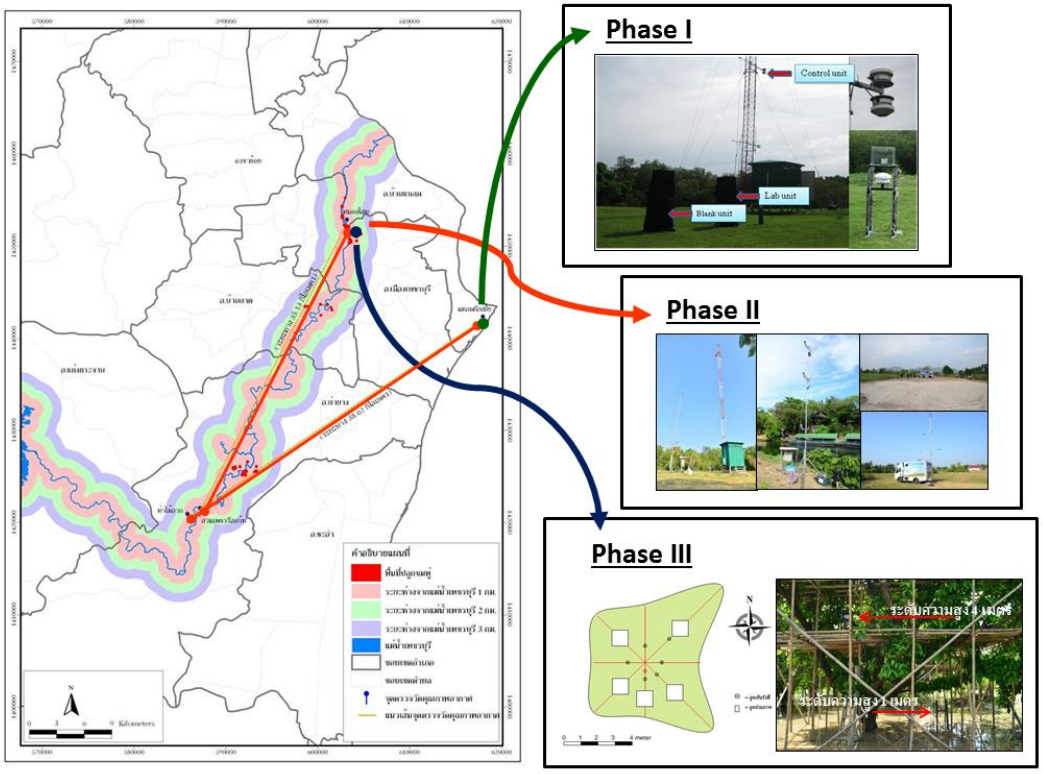


ภาพที่ 25 พื้นที่ทดลองความเข้มแสงของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ระหว่างวันที่ 10 ตุลาคม 2557 ช่วงเวลา 12.00-13.50 น. บริเวณสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ตำบลหนองโสน ตำบลเมือง จังหวัดเพชรบุรี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สถานที่ดำเนินการทำวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัยใน 3 พื้นที่ ได้แก่ ระยะที่ 1 ณ โครงการวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ตั้งอยู่ที่พิกัดทางภูมิศาสตร์ UTM ที่ 1442240 ถึง 1443480 เหนือ และ 0617780 ถึง 0619271 ตะวันออก ระยะที่ 2 ตามแนวการตรวจวัดจุดใกล้และไกลทะเล แนวที่ 1 จุดที่1 ใกล้ทะเลที่โครงการแหลมผักเบี้ยฯ UTM ที่ 1442240 ถึง 1443480 เหนือ และ 0617780 ถึง 0619271 ตะวันออก จุดที่ 2 ไกลทะเลที่ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง พิกัด X = 0585866 Y= 1420580 แนวที่ 2 จุดที่ 1 ใกล้ทะเลที่ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง X = 0603210 Y= 1452519 จุดที่ 2 ไกลทะเลที่สวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี และระยะที่ 3 ที่สวนเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง X = 0603432 Y = 1452051 ดังภาพที่ 26



ภาพที่ 26 สถานที่ดำเนินการวิจัยค่าความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีอิทธิพลต่อพืชในจังหวัดเพชรบุรีทั้ง 3 ระยะ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลและวิจารณ์

งานวิจัยเรื่องผลของความเข้มข้นของละอองเกลือทะเลมีผลต่อความเข้มแสงของพืชในจังหวัดเพชรบุรี การวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบและความเข้มข้นต่างๆ ของละลองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อรังสีจากดวงอาทิตย์ ระยะที่ 2 ศึกษาการกระจายตัวและจุดตกของเกลือทะเลที่ระดับความสูงต่างๆ กัน และระยะที่ 3 ศึกษาความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อความเข้มแสงของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ระยะที่ 1 ศึกษาระดับความเข้มข้นต่างๆ ของละลองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อรังสีจากดวงอาทิตย์

1. ศึกษาระดับความเข้มข้นต่างๆ ของละลองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อรังสีจากดวงอาทิตย์

การทดลองภาคสนาม มีเวลาจำเพาะในการทดลองคือ 10.00-14.00 น. โดยใช้เครื่อง Spectroradiometer แบบ MS-700 วัดแถบรังสีของดวงอาทิตย์ ดังนี้

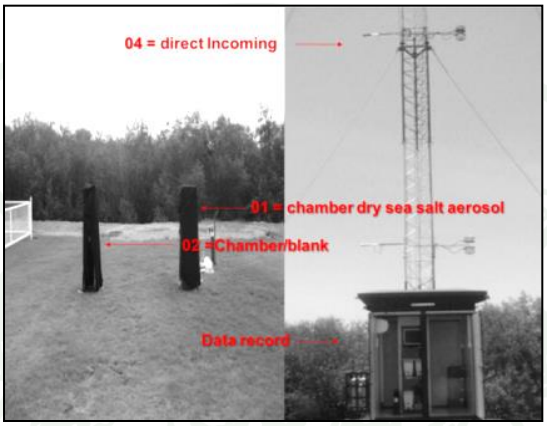
1.1 Control Unit ติดตั้งที่ระดับความสูง 10 เมตร วัดค่ารังสีจากดวงอาทิตย์ด้วยเครื่อง Spectroradiometer แบบ MS700 เป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดแถบรังสีจากดวงอาทิตย์ ในช่วง Ultraviolet Visible light และ Near Infrared โดยการแสดงผลในรูปของพลังงาน (Spectrum) เครื่องมือประกอบด้วยหัววัด (Sensor) 4 หัว ตรวจวัดค่ารังสีตั้งแต่ความยาวคลื่น 350-1,050 nm ตลอด 24 ชั่วโมง โดยติดตั้งอุปกรณ์ 2 เครื่อง ที่ความสูงแต่ละระดับ เพื่อตรวจวัดรังสีในทิศทางที่โลกได้รับและทิศทางที่ออกจากโลก

1.2 Blank Unit เป็น Chamber ทำจากกล่องอะคิลิกรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ใช้ในการบรรจุละอองลอยเกลือทะเล ประกอบด้วยเครื่องมือวัด MS-700 สำหรับตรวจวัดแสงที่ผ่าน Blank Chamber

1.3 Laboratory Unit เป็น Chamber ที่บรรจุละอองลอยเกลือทะเลที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 0.013, 0.023, 0.033, 0.043, 0.053 กรัม ประกอบด้วยเครื่องมือวัด MS-700 กับ Lab Chamber

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทำการทดลองโดยใช้เครื่อง Spectroradiometer แบบ MS-700 ตรวจวัดพร้อมกัน 3 หน่วยทดลอง (Unit) โดยตั้งโปรแกรมให้เครื่องเก็บข้อมูลทุกๆ 1 นาที และตั้งเวลาตรวจวัดพร้อมกันที่เวลา 11.00-14.00 น. ภาพที่ 27



ภาพที่ 27 แบบทดลอง (Experimental Design) การเปลี่ยนแปลงรังสีจากดวงอาทิตย์ที่ส่งผลต่อละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

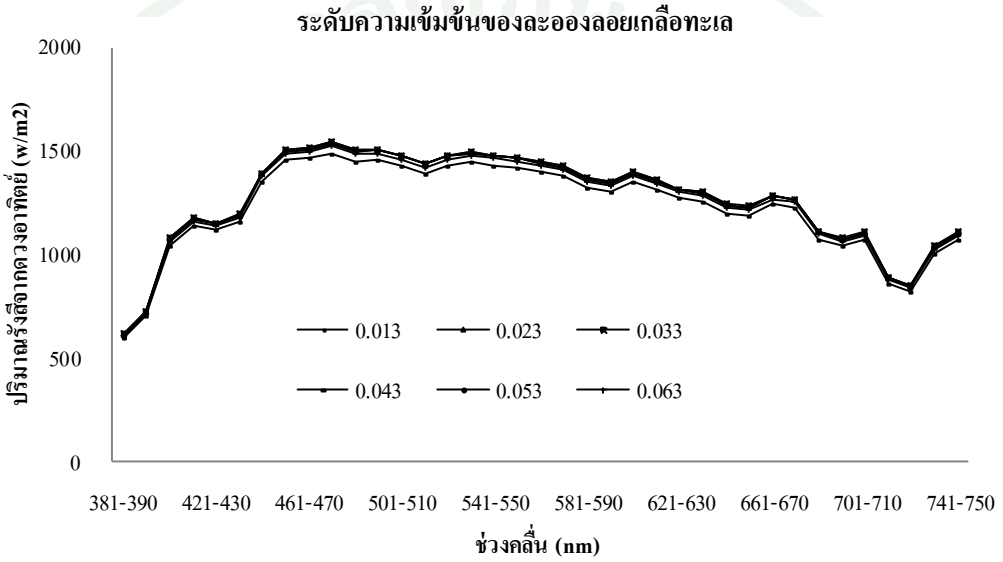
หาความสัมพันธ์ของละอองลอยเกลือทะเลในบรรยากาศกับแสงจริง จากผลการตรวจวัดคุณภาพรังสีรายเดือนเฉลี่ย หน่วยควบคุม (Control Unit) เฉพาะช่วงแสงสีขาว (Visible light) เปรียบเทียบกับหน่วยทดลอง (Lab Unit) และหน่วยควบคุม Control Unit หาค่าเปอร์เซ็นต์การลดลงของแสงที่มีผลต่อกล่องทดลอบ (Chamber) และละอองลอยเกลือทะเลในบรรยากาศ เพื่อศึกษาค่าที่แท้จริงของละอองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อรังสีจากดวงอาทิตย์ โดยใช้สมการ

ผลของฝุ่น = (Control-Blank) – (Control-Lab)

วัดรังสีจากดวงอาทิตย์ (Control Unit) ในระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ที่ช่วงความยาวคลื่นแสงสีขาว (Visible light) มีค่าพลังงานเฉลี่ยสูงสุด 1,509.43 วัตต์ต่อตารางเมตร และต่ำสุด 1,041 วัตต์ต่อตารางเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจวัดคุณภาพรังสีที่โลกได้รับในระหว่าง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วันที่ 17 พฤษภาคม 2553 ถึง 21 มีนาคม 2554 บริเวณสถานีตรวจวัดรังสีดวงอาทิตย์โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ พบปริมาณรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยสูงสุด 1,167 วัตต์ต่อตารางเมตร (รายงานการวิจัยโครงการประเมินสมดุลรังสีดวงอาทิตย์ อันเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินในจังหวัดเพชรบุรีและพื้นที่ที่สัมพันธ์กัน, 2554; Manago *et al*., 2010) (ดังภาพที่ 28)

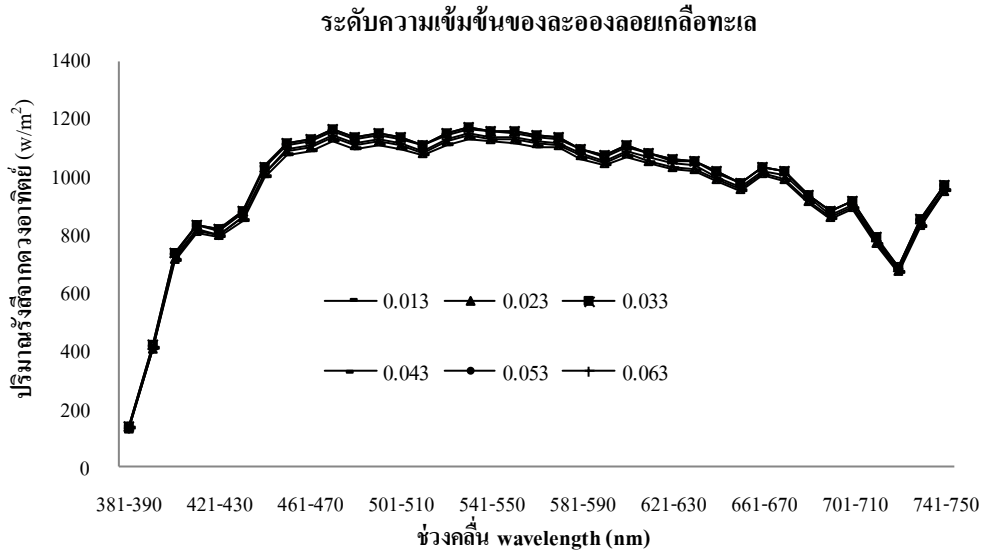


ภาพที่ 28 ปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ (Direct Incoming) ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

รังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีต่อกล่องเปล่า (Blank Unit) ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

การตรวจวัดรังสีจากดวงอาทิตย์ของหน่วยควบคุม (Control Unit) ที่มีต่อกล่องทดลองเปล่าโปร่งแสง (Blank Unit) โดยการหาค่าเฉลี่ยแสงที่ช่วงความยาวคลื่นแสงสีขาว (Visible light) พบว่าค่าพลังงานแสงลดลงจากเดิม 357.55, 388.51, 371.71, 332.60, 285.85, 286.06 และ 205.04 วัตต์ต่อตารางเมตร ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของกล่องที่มีผลต่อค่าแสงที่ลดลง คือ 318.19 วัตต์ต่อตารางเมตร (ดังภาพที่ 29)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 29 รังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีต่อกล่องทดลองเปล่า (Blank Unit) ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

รังสีดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดินในช่วงแสงสีขาว (Visible light) และหน่วยทดลอง (Laboratory Unit) อิทธิพลความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ สรุปได้ 2 ส่วน ได้แก่ 1. การตรวจวัด 2. ค่าทางสถิติ ช่วงคลื่นที่รายงานผลระหว่าง 300-1050 nm ความยาวช่วงคลื่นหรือสเปคตรัมของพลังงานจากดวงอาทิตย์สามารถแบ่งการกระจายออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ อัลตราไวโอเลต (Ultraviolet) มีช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 0.3-0.4 ไมครอน พบประมาณร้อยละ 2-5 แสงสีขาว (Visible Spectrum) มีช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 0.4-0.7 ไมครอน พบประมาณร้อยละ 44-47 และอินฟราเรด (Infrared) มีช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 0.9-3 ไมครอน พบประมาณร้อยละ 44-47 Moteith (1973)

จากกราฟพบว่าร้อยละการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ (Decreasing Percentage Solar Radiation) ในช่วงคลื่น 310 - 320 นาโนเมตร ลดลงทั้งอนุภาคฝุ่นดินและละอองลอยเกลือทะเล (Soil Particle and Sea Salt Aerosols) เนื่องจากช่วงดังกล่าวเป็นช่วงคลื่นสั้นจะพบพลังงานความร้อนสูง จึงทำให้เกิดการกระเจิงกลับของรังสีจากดวงอาทิตย์ และในช่วงคลื่น 390-400 นาโนเมตร พบการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ในละอองลอยเกลือทะเลเท่านั้น (Sea Salt Aerosols)

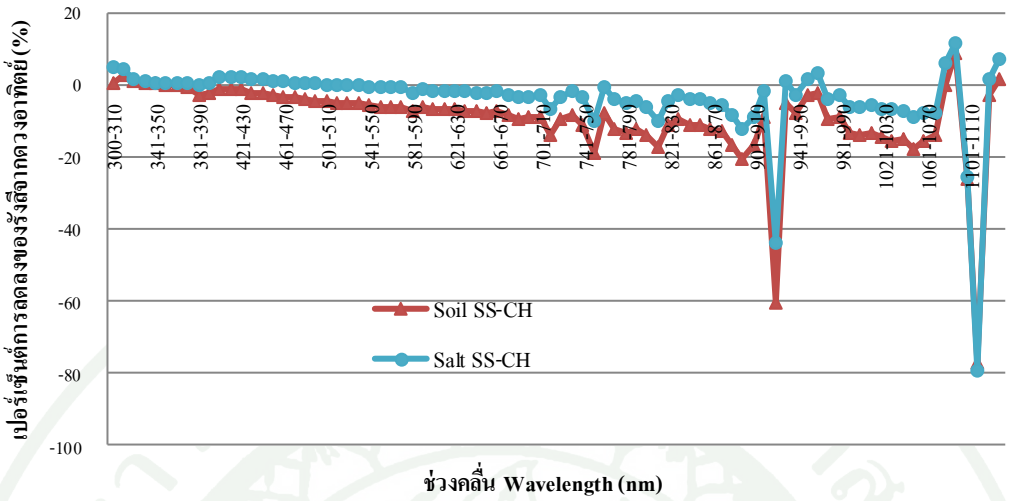
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เนื่องจากขนาดอนุภาคของละอองลอยเกลือทะเลมีขนาดเล็กกว่าเมื่อเทียบกับขนาดของความยาวคลื่นแสง จึงทำให้เกิดปรากฏการณ์กระเจิงกลับของรังสีจากดวงอาทิตย์

นอกจากนี้ในช่วงคลื่นแสงสีขาว (Visible Light 400- 700 nm) จะมีการเพิ่มขึ้นของรังสีจากดวงอาทิตย์ทั้ง อนุภาคฝุ่นดินและละอองลอยเกลือทะเล (Soil Particle and Sea Salt Aerosols) อันเนื่องมาจากขนาดของอนุภาคละอองลอยเกลือทะเลมีขนาดเล็กกว่าเมื่อเทียบกับขนาดของความยาวคลื่นแสง จะเกิดปรากฏการณ์ดูดกลืนรังสีจากดวงอาทิตย์

ในช่วงคลื่นยาวใกล้อินฟราเรด (Near-infrared 700-1,040 nm) พบรังสีจากดวงอาทิตย์เพิ่มขึ้นทั้งอนุภาคฝุ่นดินและละอองลอยเกลือทะเล (Soil Particle and Sea Salt Aerosols) โดยสูงสุดอยู่ในช่วงคลื่น 910 - 930 นาโนเมตร เนื่องจากขนาดอนุภาคของละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดินมีขนาดเล็กกว่าเมื่อเทียบกับขนาดของความยาวคลื่นแสง แต่จะมีการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ในช่วงคลื่น 955 - 961 นาโนเมตร โดยจะเกิดกับอนุภาคละอองลอยเกลือทะเล (Sea Salt Aerosols) เท่านั้น เนื่องจากเกิดการบดบัง (Blockage) ช่วงคลื่น 1,090 – 1,120 นาโนเมตร พบการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์สูงสุด ซึ่งเกิดจากปรากฏการณ์กระเจิงแสง เนื่องมาจากช่วงดังกล่าวจะไม่ดูดกลืนช่วงคลื่นรังสีจากดวงอาทิตย์และไม่ดูดกลืนรังสีความร้อน จึงทำให้ความร้อนผ่านบรรยากาศหรือกล่องทดลองได้ (Trial Chamber) เรียกว่าหน้าต่างบรรยากาศนั่นเอง (Atmosphere Window) (รังสรรค์, 2547) ดังภาพที่ 30

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 30 ค่าการลดลงเฉลี่ยของรังสีจากดวงอาทิตย์ระหว่างละอองลอยเกลือทะเลและฝุ่นดิน ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

การวิเคราะห์ทางสถิติ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบความสัมพันธ์เชิงลบของความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลแห้งและการแผ่รังสีในชั้นบรรยากาศ โดยพบความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลเพิ่มขึ้น ในขณะที่การกระจายแสงน้อยลง กล่าวคือมีการดูดซับละอองลอยเกลือทะเลในชั้นบรรยากาศเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์อยู่ใกล้กับ -1 ดังตารางที่ 3

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

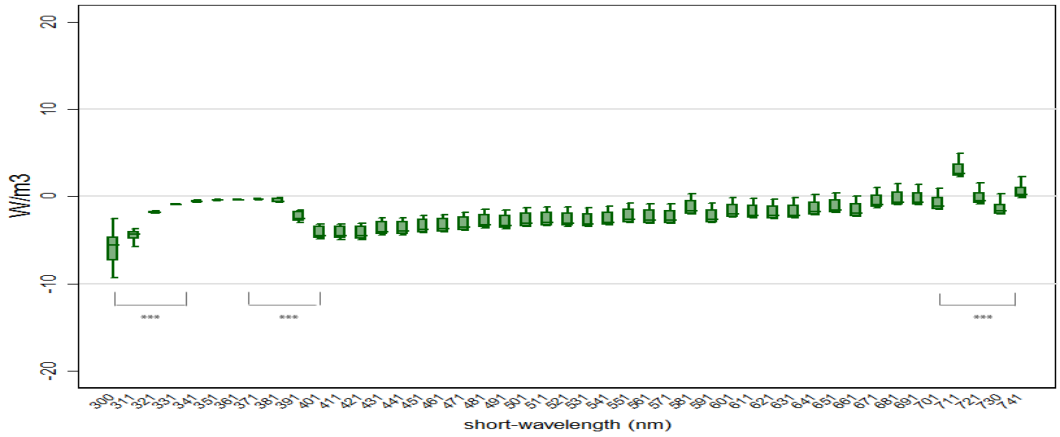
ตารางที่ 3 สรุปสถิติสำหรับรังสีจากดวงอาทิตย์ระหว่างช่วงคลื่น 300-1,140 นาโนเมตร) ตามความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเล (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

ความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลแห้ง (g/m^3)	ช่วง		ร้อยละ			ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน Mean (Standard Deviation)
	ต่ำสุด	สูงสุด	ร้อยละ 25^{th}	ช่วงกลาง Median	ร้อยละ 75^{th}	
0.0013	-11.44	76.96	-1.42	0.07	3.60	2.25 (10.43)
0.0033	-14.13	75.81	-1.58	-0.30	2.55	1.70 (10.19)
0.013	-14.61	76.87	-1.91	-0.48	1.92	1.19 (10.32)
0.023	-13.28	73.51	-2.41	-0.85	1.63	0.83 (9.90)
0.033	-12.73	74.49	-2.95	-0.97	1.42	0.62 (10.16)
0.043	-16.24	73.25	-3.37	-1.28	1.31	0.35 (10.13)
0.053	-16.15	74.10	-3.38	-1.44	0.83	0.11 (10.10)
0.063	-15.47	73.86	-3.39	-1.42	0.82	0.06 (10.10)
0.083	-14.18	73.11	-3.41	-1.45	1.05	1.15 (10.03)
0.1	-13.66	72.61	-3.17	-1.29	1.06	0.31 (9.97)

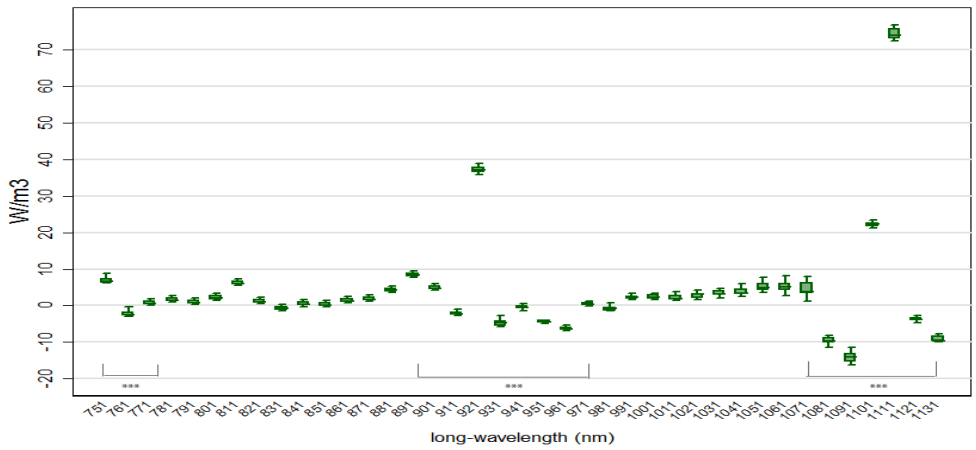
จากตารางที่ 3 แสดงถึงความสำคัญของการดูดซึมและการกระเจิงของรังสีแสงอาทิตย์สำหรับสเปกตรัมคลื่นความถี่สั้น (300 - 750 นาโนเมตร) และสเปกตรัมคลื่นความถี่ยาว (751 -

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1,140 นาโนเมตร) กราฟเหล่านี้แสดงรูปแบบที่โดดเด่นในหมู่วัดที่เกิดรังสีแสงอาทิตย์ตามแนวความยาวคลื่น Kruskal Valaist ไม่ใช่การวิเคราะห์ตัวแปรที่ชี้ให้เห็นว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) จากการวัดนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพบว่าพฤติกรรมการดูดซับจะเด่นในช่วงความยาวคลื่นสั้น (ถึงแม้ว่าจะมีความรุนแรงแตกต่างกันตามแนว) และแยกการดูดซับ/พฤติกรรมการกระจายของความยาวคลื่น ตัวอย่างเช่น พบรังสีแสงอาทิตย์ในแนว 921 - 930 นาโนเมตร 1,101 – 1,110 นาโนเมตร และ 1,111 – 1,120 นาโนเมตร ที่สูงมาก ตามลำดับ ดังภาพที่ 31 และ 32



ภาพที่ 31 ค่าความสัมพันธ์ทางสถิติที่เกิดขึ้นของช่วงคลื่นสั้น (a) short- wavelengths (300-750 nm)



ภาพที่ 32 ค่าความสัมพันธ์ทางสถิติที่เกิดขึ้นของช่วงคลื่นยาว long-wavelengths (751-1140 nm)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ระยะที่ 2 ศึกษาองค์ประกอบ การกระจายตัว และจุดตกของละลองลอยเกลือทะเลตามระดับความสูงต่างๆ

งานวิจัยในระยะนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการกระจายตัวและองค์ประกอบทางเคมีบางประการของละอองลอยเกลือทะเลที่ระยะทางและระดับความสูงแตกต่างกัน โดยดำเนินการสำรวจทั้งภาคสนามและการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ดังนี้

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีบางประการของละอองลอยเกลือทะเล ได้แก่ 1. องค์ประกอบของแคทไอออนและแอนไอออน 2. องค์ประกอบของคาร์บอน (BC: Black Carbon และ OC: UVPM) 3. ศึกษาธาตุอาหารพืชในดิน โดยแบ่งตามระยะทางและตามทิศทางลม 4. ศึกษาระบบการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

1. พื้นที่การศึกษา

1.1 จุดเริ่มต้นใกล้ทะเล (โครงการแหลมผักเบี้ยฯ) แนวที่ 1 จุดที่ 1

พื้นที่การศึกษาในแนวที่ 1 จุดที่ 1 คือ พื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยฯ มีระยะห่างจากทะเลประมาณ 2 กิโลเมตร ประกอบด้วยต้นโกงกาง แสม ที่มีความสูงของต้นไม้ประมาณ 10 เมตร และทำการตรวจวัดข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ 3 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ตามลำดับ ดังภาพที่ 33

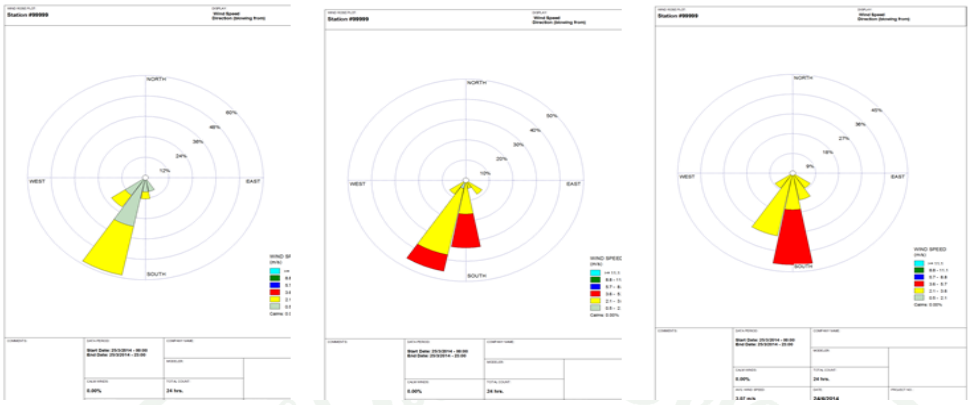
ภาพที่ 33 แนวที่ 1 จุดที่ 1 จุดเริ่มต้นใกล้ทะเล โครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.1.1 ลักษณะอุตุนิยมวิทยา แนวที่ 1 จุดที่ 1 ระหว่างวันที่ 25 มีนาคม 2557

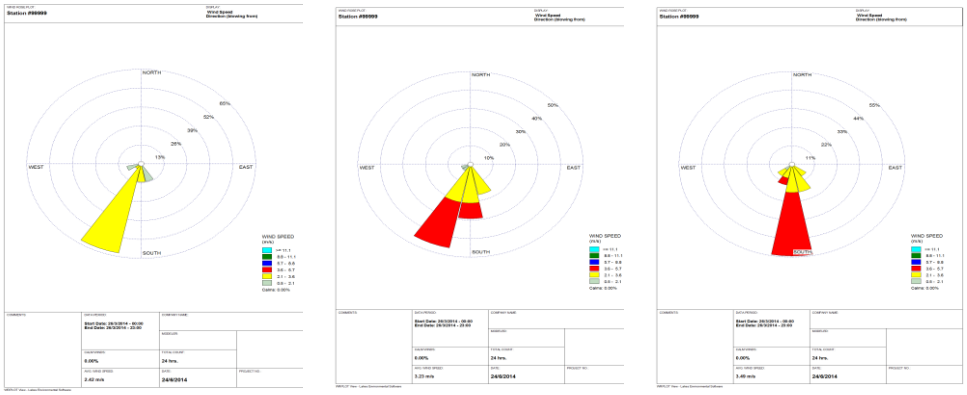
ผลการตรวจวัดความเร็วและทิศทางลมที่บริเวณจุดเริ่มต้นใกล้ทะเล (โครงการแหลมผักเบี้ยฯ) ตามแนวที่ 1 จุดที่ 1 ระหว่างวันที่ 25 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ความเร็วลมมีค่าเฉลี่ย 2.13 2.84 และ 3.07 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทิศทางลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ ที่ระดับความสูง 10 เมตร ลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศใต้ ระหว่างวันที่ 26 มีนาคม 2557 ระดับความสูง 4 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ความเร็วลมเฉลี่ย 2.42 3.23 และ 3.41 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทิศทางลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ที่ระดับความสูง 10 เมตร ลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศใต้ และระหว่างวันที่ 27 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ความเร็วลมเฉลี่ย 2.68 3.57 และ 3.83 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทิศทางลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ ที่ระดับความสูง 10 เมตร ลมส่วนใหญ่พัดมาจากทางทิศใต้ (ดังภาพที่ 34)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



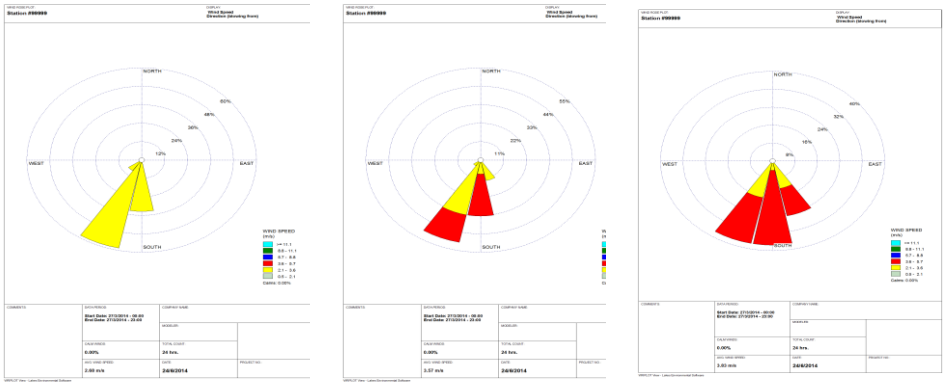
ความสูง 4 เมตร **7 เมตร** **10 เมตร**

วันที่ 25 มีนาคม 2557



ความสูง 4 เมตร **7 เมตร** **10 เมตร**

วันที่ 26 มีนาคม 2557



ความสูง 4 เมตร **7 เมตร** **10 เมตร**

วันที่ 27 มีนาคม 2557

ภาพที่ 34 ผลการตรวจวัดความเร็วและทิศทางลม แนวที่ 1 จุดที่ 1 จุดเริ่มต้นใกล้ทะเล โครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.2 จุดไกลทะเล (ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี) แนวที่ 1 จุดที่ 2

พื้นที่การศึกษาในจุดไกลทะเล (ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี) แนวที่ 1 จุดที่ 2 มีระยะห่างจากทะเลประมาณ 80 กิโลเมตร พื้นที่ศึกษาเป็นที่โล่ง ใกล้ภูเขา ซึ่งเป็นแนวเขาพระเนินทุ่ง โดยทำการตรวจวัดข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยาทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ 3 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ตามลำดับ ดังภาพที่ 35

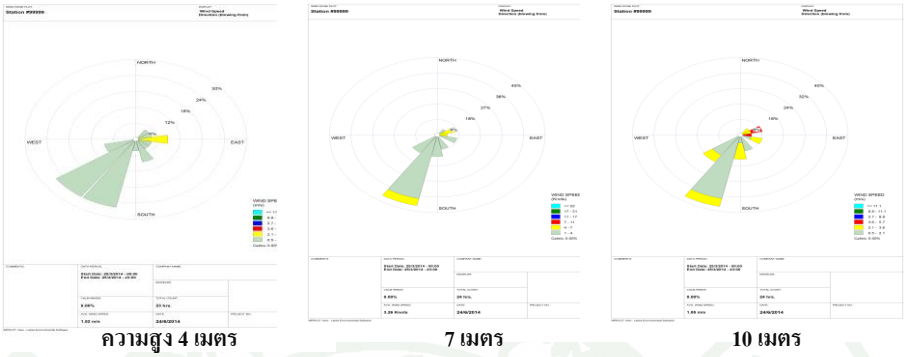
ภาพที่ 35 แนวที่ 1 จุดที่ 2 จุดไกลทะเล ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557

1.2.1 ลักษณะทางอุตุนิยมวิทยาแนวที่ 1 จุดที่ 2 ระหว่างวันที่ 25 มีนาคม 2557

ผลการตรวจวัดความเร็วและทิศทางลมที่บริเวณจุดไกลทะเล (ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี) แนวที่ 1 จุดที่ 2 ระหว่างวันที่ 25 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 3, 7 และ 10 เมตร ความเร็วลมเฉลี่ยมีค่า 1.52, 3.26 และ 1.85 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทิศทางลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระหว่างวันที่ 26 มีนาคม 2557 ระดับความสูง 3 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ความเร็วลมเฉลี่ย 1.61 1.85 และ 1.98 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทิศทางลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ และระหว่างวันที่ 27 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 3 เมตร 7 เมตร

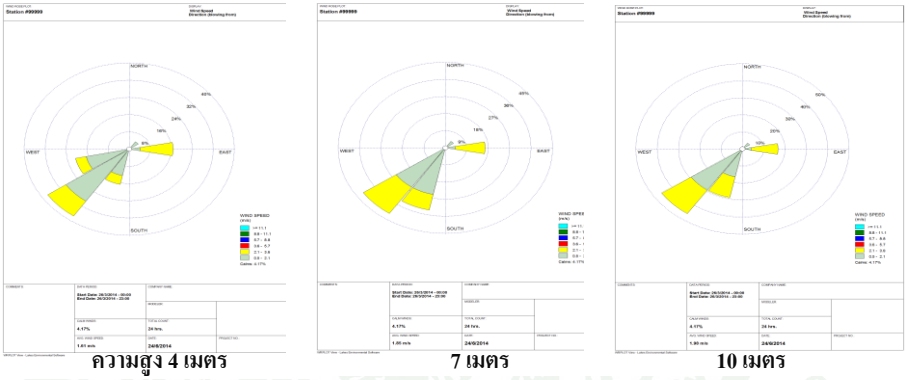
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

และ 10 เมตร ความเร็วลมเฉลี่ย 1.84 2.09 และ 2.25 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทิศทางลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ (ดังภาพที่ 36)



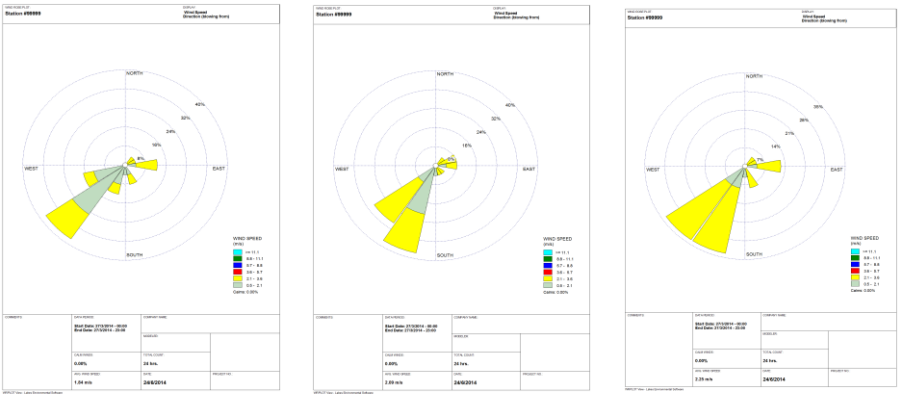
ความสูง 4 เมตร **7 เมตร** **10 เมตร**

วันที่ 25 มีนาคม 2557



ความสูง 4 เมตร **7 เมตร** **10 เมตร**

วันที่ 26 มีนาคม 2557



ความสูง 4 เมตร **7 เมตร** **10 เมตร**

วันที่ 27 มีนาคม 2557

ภาพที่ 36 ผลการตรวจวัดความเร็วและทิศทางลม แนวที่ 1 จุดที่ 2 จุดไกลทะเล ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.3 แนวที่ 2 จุดที่ 1 จุดเริ่มต้นใกล้ทะเล ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557

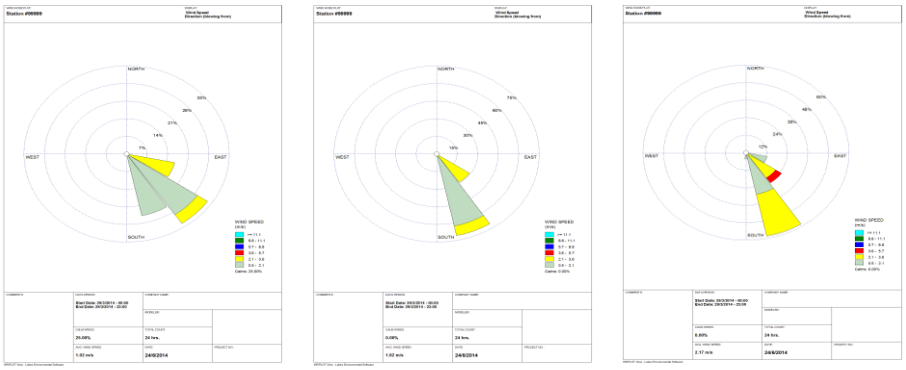
พื้นที่การศึกษาจุดเริ่มต้นใกล้ทะเล (ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี) แนวที่ 2 จุดที่ 1 มีระยะห่างจากทะเลประมาณ 15 กิโลเมตร ซึ่งเป็นพื้นที่โล่ง อยู่ใกล้กับแม่น้ำเพชรบุรี อีกทั้งอยู่ในแนวการพัดพาลมจากทะเลเข้าสู่พื้นดิน โดยทำการตรวจวัดข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยาทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ 3, 7 และ 10 เมตร ตามลำดับ ดังภาพที่ 37

ภาพที่ 37 แนวที่ 2 จุดที่ 1 จุดเริ่มต้นใกล้ทะเล ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557

1.3.1 ลักษณะทางอุตุนิยมวิทยาจุดเริ่มต้นใกล้ทะเล (ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี) แนวที่ 2 จุดที่ 1 ระหว่างวันที่ 29 มีนาคม 2557

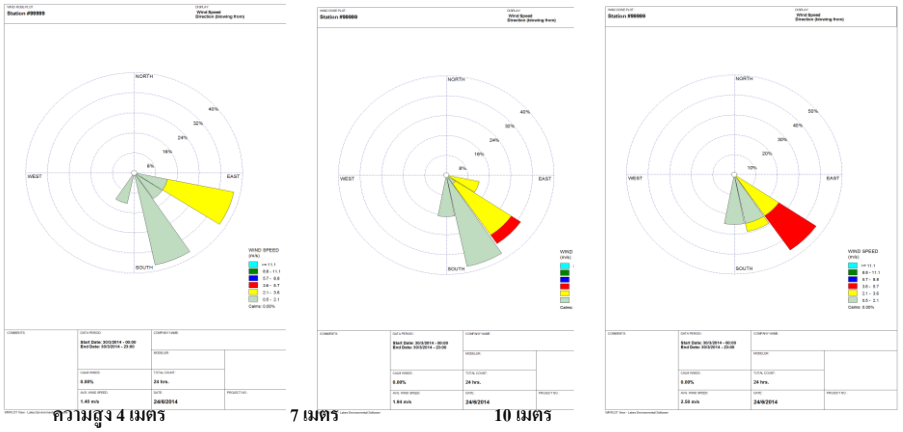
ผลการตรวจวัดความเร็วและทิศทางลมบริเวณพื้นที่การศึกษาจุดเริ่มต้นใกล้ทะเล (ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี) แนวที่ 2 จุดที่ 1 ระหว่างวันที่ 29 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 3 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ความเร็วลมมีค่าเฉลี่ย 1.02 1.06 และ 2.17 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทิศทางลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงใต้ ระหว่างวันที่ 30 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 3 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ความเร็วลมเฉลี่ย 1.40 1.90 และ 2.50 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทิศทางลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงใต้ และระหว่างวันที่ 31 มีนาคม 2557 ระดับความสูง 3 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ความเร็วลมเฉลี่ย 0.99 0.96 และ 1.05 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทิศทางลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงใต้ (ดังภาพที่ 38)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



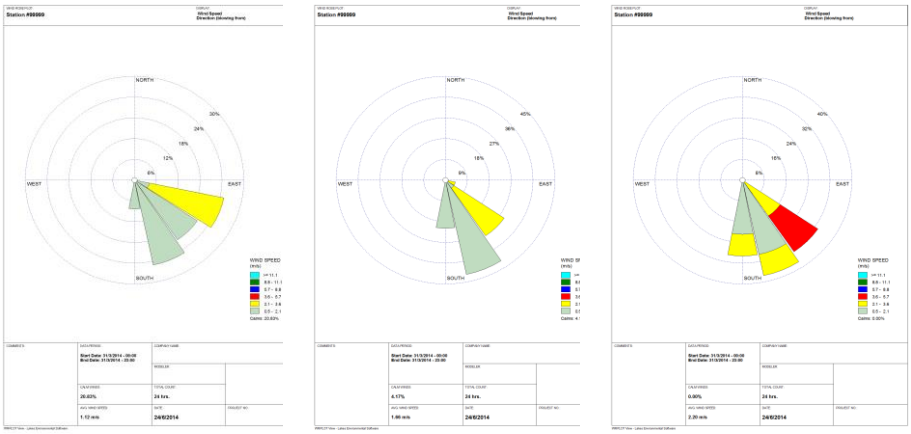
ความสูง 4 เมตร 7 เมตร 10 เมตร

วันที่ 29 มีนาคม 2557



ความสูง 4 เมตร 7 เมตร 10 เมตร

วันที่ 30 มีนาคม 2557



ความสูง 4 เมตร 7 เมตร 10 เมตร

วันที่ 31 มีนาคม 2557

ภาพที่ 38 ผลการตรวจวัดความเร็วและทิศทางลม แนวที่ 2 จุดที่ 1 จุดเริ่มต้นใกล้ทะเล ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.1 แนวที่ 2 จุดที่ 2 จุดไกลทะเล สวนเพชรสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557

พื้นที่การศึกษาจุดไกลทะเล สวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี แนวที่ 2 จุดที่ 2 มีระยะห่างจากทะเลประมาณ 80 กิโลเมตร พื้นที่ศึกษาเป็นที่โล่ง ใกล้ภูเขา ซึ่งเป็นแนวเขาพระเนินทุ่งและติดกับแม่น้ำเพชรบุรี อีกทั้งยังเป็นพื้นที่สุดท้ายในการปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งก่อนถึงแนวภูเขา โดยทำการตรวจวัดข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ 3 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ตามลำดับ ดังภาพที่ 39

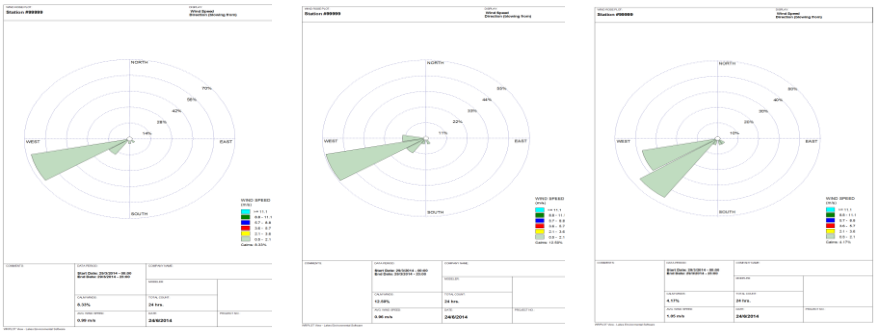
ภาพที่ 39 แนวที่ 2 จุดที่ 2 จุดไกลทะเล สวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557

2.1.1 ลักษณะทางอุตุนิยมวิทยา

ผลการตรวจวัดความเร็วและทิศทางลมบริเวณจุดไกลทะเล สวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี แนวที่ 2 จุดที่ 2 ในวันที่ 29 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 3 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ความเร็วลมเฉลี่ยมีค่า 0.99 0.96 และ 1.05 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทิศทางลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ ในวันที่ 30 มีนาคม 2557 ระดับความสูง 3 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ความเร็วลมเฉลี่ยมีค่า 1.14 1.10 และ 1.14 เมตรต่อวินาที

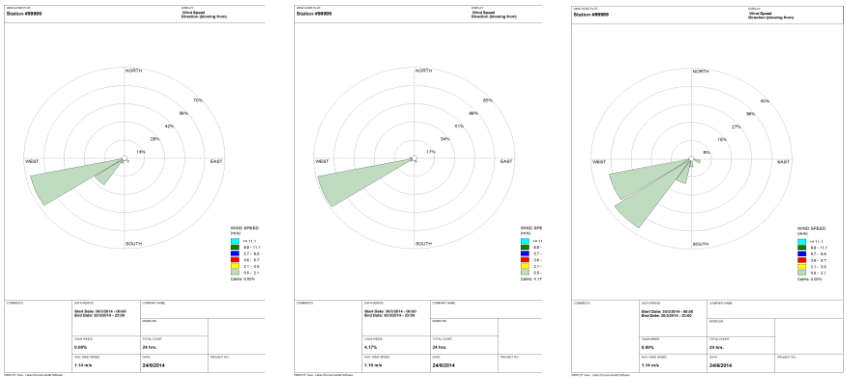
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตามลำดับ ทิศทางลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ และในวันที่ 31 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 3 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร ความเร็วลมเฉลี่ย 1.11 1.07 และ 1.16 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทิศทางลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ (ดังภาพที่ 40)



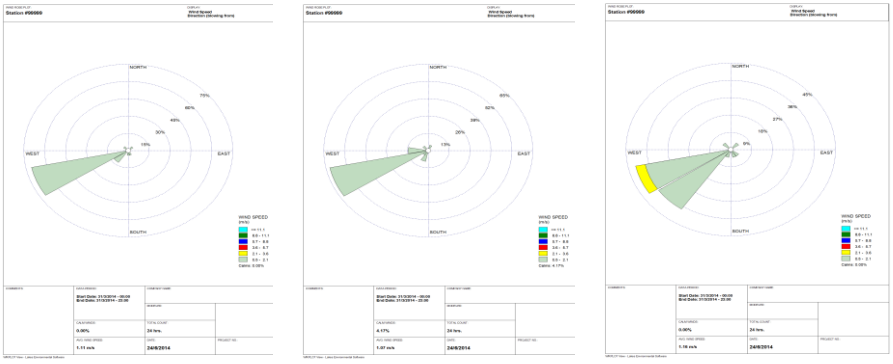
ความสูง 4 เมตร **7 เมตร** **10 เมตร**

วันที่ 29 มีนาคม 2557



ความสูง 4 เมตร **7 เมตร** **10 เมตร**

วันที่ 30 มีนาคม 2557



ความสูง 4 เมตร **7 เมตร** **10 เมตร**

วันที่ 31 มีนาคม 2557

ภาพที่ 40 ผลการตรวจวัดความเร็วและทิศทางลม แนวที่ 2 จุดที่ 2 จุดไกลทะเล สวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. องค์ประกอบทางเคมีบางประการของแคทไอออนและแอนไอออน

2.1 แนวที่ 1 จุดใกล้และไกลทะเล โครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี และตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557

ศึกษาการกระจายตัวและจุดตกของละอองลอยเกลือทะเลที่ระดับความสูงต่างๆ กัน โดยการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างของละอองลอยเกลือทะเลออกเป็น 2 แนว ได้แก่ แนวที่ 1 จุดใกล้ทะเล (อำเภอบ้านแหลม โครงการแหลมผักเบี้ยฯ) และจุดไกลทะเล (ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง) ที่ไม่ผ่านสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง แนวที่ 2 จุดใกล้ทะเล (อำเภอเมืองเพชรบุรี อำเภอหนองโสน) และจุดไกลทะเล (สวนเพชรรีสอร์ท อำเภอท่ายาง) ที่ผ่านสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง โดยทำการเก็บตัวอย่างละอองลอยเกลือทะเลที่ระดับความสูงต่างๆ ดังนี้ 4 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร โดยใช้เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่น (mini-high-volume or personal pump) ควบคู่กับข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา ความเร็วลม ทิศทางลม ความชื้นในบรรยากาศ และอุณหภูมิ เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นนำไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของแคทไอออน (Cation) และแอนไอออน (Anion) (Chemical analysis: Cation: Na, K, Mg, Mn, Zn, Fe, Cu, Ca, (AAS: Atomic Absorption Spectrometer)) (Anion: SO_4^{2-}, NO_3^-, Cl^-: IC: Ion – Chromatograph) ดังนี้

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลตามแนวที่ 1 จุดใกล้ทะเลและไกลทะเล โครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี และตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557 สรุปได้ดังนี้

องค์ประกอบทางเคมีของแอนไอออนในวันที่ 25 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตรค่าคลอไรด์ (Cl^-) ไนเตรท (NO_3^-) ซัลเฟต (SO_4^{2-}) 12,400 4,600 และ 18,380 *ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร* ซึ่งมีค่าต่ำกว่าจุดที่ 2 แนวที่ 1 บริเวณไกลทะเลที่ 13,760 5,120 และ 24,400 *ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร* ตามลำดับ ที่ระดับความสูง 7 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) 12,640 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าสูงกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 11,220 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยจุดใกล้ทะเลจะพบค่าไนเตรท (NO_3^-) ซัลเฟต (SO_4^{2-}) 4,600 18,380 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 5,120 และ 24,400 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร นอกจากนี้ที่ระดับความสูง 10 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) ไนเตรท (NO_3^-) ซัลเฟต (SO_4^{2-}) 6,140 4,520 และ 12,440

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าจุดที่ 2 แนวที่ 1 บริเวณไกลทะเลที่ 14,520 4,800 และ 19,080 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

องค์ประกอบทางเคมีของแอนไอออนในวันที่ 26 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร ค่าคลอไรด์ (Cl^-) ของจุดใกล้ทะเลพบ 15,360 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าสูงกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 11,380 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนค่าไนเตรท (NO_3^-) จุดใกล้ทะเลมีค่าต่ำกว่า 4,600 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จุดไกลทะเลมีค่า 4,860 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยซัลเฟต (SO_4^{2-}) ที่จุดใกล้ทะเลมีค่า 22,000 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าสูงกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 18,760 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ที่ระดับความสูง 7 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) และไนเตรท (NO_3^-) บริเวณจุดใกล้ทะเลที่ 8,000 และ 4,600 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 14,440 และ 5,100 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยค่าซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลพบ 11,280 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งสูงกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 9,200 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ นอกจากนี้ที่ระดับความสูง 10 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) และไนเตรท (NO_3^-) ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 9,200 และ 4,600 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยต่ำกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 10,720 และ 5,020 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แต่ค่าซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลพบ 13,100 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งสูงกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 8,880 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

องค์ประกอบทางเคมีของแอนไอออนในวันที่ 27 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) และซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลมีค่า 29,600 และ 24,000 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งสูงกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 14,320 และ 18,980 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แต่ค่าไนเตรท (NO_3^-) จุดใกล้ทะเลจะพบค่าต่ำกว่าที่ 4,580 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนจุดไกลทะเลพบค่า 4,960 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 7 เมตร จะพบค่าคลอไรด์ (Cl^-) ไนเตรท (NO_3^-) และ ซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 8,080 4,600 และ 16,020 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 13,180 4,860 และ 23,200 ตามลำดับ ที่ระดับความสูง 10 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) และค่าซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 25,200 และ 33,800 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าสูงกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 8,880 และ 6,200 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แต่ ค่าไนเตรท (NO_3^-) ของจุดใกล้ทะเลพบ 4,580 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 6,200 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

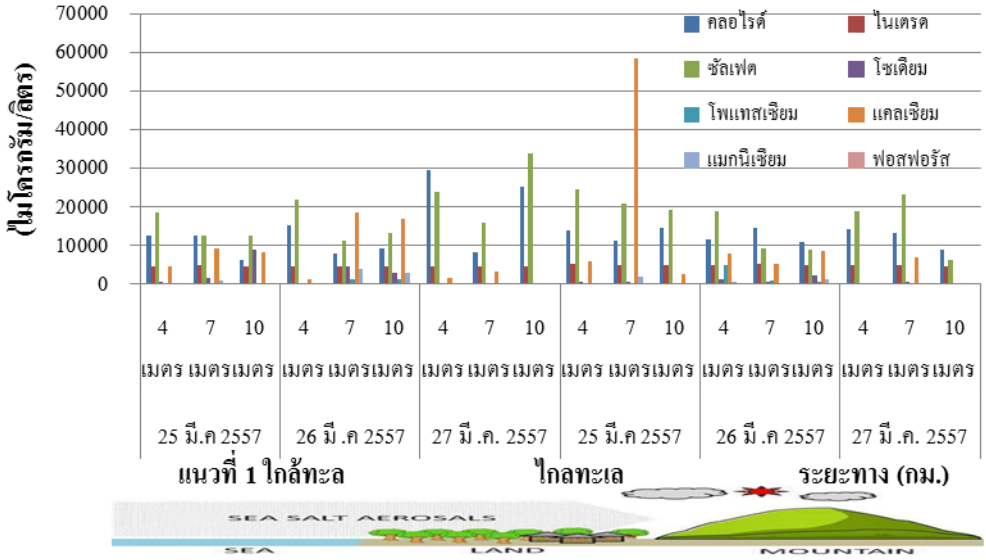
องค์ประกอบทางเคมีของแคทไอออนในวันที่ 25 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร พบค่าโซเดียมและแคลเซียมของจุดใกล้ทะเลที่ 432 และ 4,720 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 596 และ 5,800 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยโพแทสเซียมและแมกนีเซียมพบน้อยกว่า 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่จุดใกล้และไกลทะเล ส่วนค่าฟอสฟอรัสของจุดใกล้ทะเลพบ 0.079 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งสูงกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 0.049 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ที่ระดับความสูง 7 เมตร พบค่าโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 4,480 1,300 18,480 และ 3,960 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 1,392 4,980 7,940 และ 640 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนค่าฟอสฟอรัสของจุดใกล้ทะเลพบ 0.046 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 0.060 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ที่ระดับความสูง 10 เมตร พบค่าโซเดียม แคลเซียมและแมกนีเซียมของจุดใกล้ทะเล 8,780 8,160 และ 380 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 356 2,560 และน้อยกว่า 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

องค์ประกอบทางเคมีของแคทไอออนในวันที่ 26 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร พบค่าโซเดียมและแคลเซียมของจุดใกล้ทะเลที่ 128 และ 1,220 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 1,392 และ 7,940 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยโพแทสเซียมและแมกนีเซียมพบน้อยกว่า 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่จุดใกล้และไกลทะเล ส่วนค่าฟอสฟอรัสของจุดใกล้ทะเลพบ 0.120 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งสูงกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 0.063 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ที่ระดับความสูง 7 เมตร พบค่าโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมของจุดใกล้ทะเลที่ 4,480 1,300 18,480 และ 3,960 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 620 900 5,240 และ 20 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนค่าฟอสฟอรัสของจุดใกล้ทะเลพบ 0.046 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 0.060 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ที่ระดับความสูง 10 เมตร พบค่าโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและ ฟอสฟอรัสของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 3,016 1,100 16,840 2,940 และ 0.065 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 2,368 620 8,640 1,380 และ 0.062 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

องค์ประกอบทางเคมีของแคทไอออนในวันที่ 27 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร พบค่าโซเดียม โพแทสเซียมและแมกนีเซียม มีค่าน้อยกว่า 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทั้ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สองจุด ส่วนค่าแคลเซียมและฟอสฟอรัสของจุดใกล้ทะเลพบ 1,680 และ 0.072 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบน้อยกว่า 1 และ 0.040 *ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร* ที่ระดับความสูง 7 เมตร พบค่าโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและฟอสฟอรัสของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 108 น้อยกว่า 1 3,380 น้อยกว่า 1 และ 0.091 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 652 40 6,840 200 และ 0.036 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และที่ระดับความสูง 10 เมตร ยังพบค่าโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าน้อยกว่า 1 ทั้งสองจุด ส่วนค่าฟอสฟอรัส ของจุดใกล้ทะเลพบ 0.077 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 0.053 *ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร* ดังภาพที่ 41 และตารางที่ 4



ภาพที่ 41 องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลตามแนวที่ 1 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี และตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4 องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลตามแนวที่ 1 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี และตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557

พื้นที่ จ. เพชรบุรี			แอนไอออน (Anions)			แคทไอออน (Cations)				
	วันที่	ความสูง (เมตร)	Cl^- ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	NO_3^- ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	SO_4^{2-} ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	Na ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	K ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	Ca ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	Mg ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	P ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
แนวที่ 1 จุดที่ 1 ใกล้ทะเล แหลมผักเบี้ยฯ	25/03/57	4	12400	4600	18380	432	<1	4720	<1	0.079
		7	12640	4940	12660	1528	<1	9360	940	0.087
		10	6140	4520	12440	8780	<1	8160	380	0.050
	26/03/57	4	15360	4600	22000	128	<1	1220	<1	0.120
		7	8000	4600	11280	4480	1300	18480	3960	0.046
		10	9200	4600	13100	3016	1100	16840	2940	0.065
	27/04/57	4	29600	4580	24000	<1	<1	1680	<1	0.072
		7	8080	4600	16020	108	<1	3380	<1	0.091
		10	25200	4580	33800	<1	<1	<1	<1	0.077
แนวที่ 1 จุดที่ 2 ไกลทะเล ท่าไม้ลวก	25/03/57	4	13760	5120	24400	596	<1	5800	<1	0.049
		7	11220	5040	20800	668	100	58500	1820	0.105
		10	14520	4800	19080	356	<1	2560	<1	0.065
	26/03/57	4	11380	4860	18760	1392	4980	7940	640	0.063
		7	14440	5100	9200	620	900	5240	20	0.060
		10	10720	5020	8880	2368	620	8640	1380	0.062
	27/04/57	4	14320	4960	18980	<1	<1	<1	<1	0.040
		7	13180	4860	23200	652	40	6840	200	0.036
		10	8880	4720	6200	<1	<1	<1	<1	0.053

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 แนวที่ 2 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง และสวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลตามแนวที่ 2 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง และสวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี

องค์ประกอบทางเคมีของแอนไอออนในวันที่ 29 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 8,240 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 10,740 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ในขณะที่พบไนเตรท (NO_3^-) และซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 5,620 และ 8,480 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 4,600 และ 2,880 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 7 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) ไนเตรท (NO_3^-) และซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 14,600 12,780 และ 23,800 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 14,520 6,640 และ 8,840 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ที่ระดับความสูง 10 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) และซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 12,440 และ 4,940 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 10,600 และ 13,840 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าไนเตรท (NO_3^-) ของจุดใกล้ทะเลพบ 4,940 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 5,920 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

องค์ประกอบทางเคมีของแอนไอออนในวันที่ 30 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 12,260 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 10,320 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยค่าไนเตรท (NO_3^-) และซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลพบ 4,780 และ 11,420 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 5,280 และ 11,740 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 7 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) และซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 16,100 และ 16,420 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 17,240 และ 18,380 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าไนเตรท (NO_3^-) ของจุดใกล้ทะเลพบ 5,220 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 5,120 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 10 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) และซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 23,600 และ 37,800 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พบ 13,320 และ 12,260 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าไนเตรท (NO_3^-) ของจุดใกล้ทะเลพบ 5,160 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 17,900 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

องค์ประกอบทางเคมีของแอนไอออนในวันที่ 31 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) ไนเตรท (NO_3^-) และซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 8,900 4,600 และ 2,880 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 20,200 16,080 และ 18,680 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ที่ระดับความสูง 7 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) ไนเตรท (NO_3^-) และซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 14,520 6,640 และ 8,840 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 10,800 4,820 และ 7,780 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ที่ระดับความสูง 10 เมตร พบค่าคลอไรด์ (Cl^-) ไนเตรท (NO_3^-) และซัลเฟต (SO_4^{2-}) ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 8,540 4,600 และ 5,440 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 14,460 6,020 และ 14,060 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

องค์ประกอบทางเคมีของแคทไอออนในวันที่ 29 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร พบค่าโซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัสของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 556 7,480 180 และ 0.073 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบน้อยกว่า 1 120 น้อยกว่า 1 และ 0.041 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าโพแทสเซียมพบน้อยกว่า 1 ทั้งสองจุด ที่ระดับความสูง 7 เมตร พบค่าโซเดียมและแคลเซียมของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 580 และ 4,760 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 324 และ 3,100 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสของจุดใกล้ทะเลพบ 40 และ 0.055 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 1,440 และ 0.065 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ค่าแมกนีเซียมพบน้อยกว่า 1 ทั้งสองจุด ที่ระดับความสูง 10 เมตร พบค่าโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและฟอสฟอรัสของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 2,420 920 14,840 2,520 และ 0.069 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 404 420 6,140 น้อยกว่า 1 และ 0.062 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

องค์ประกอบทางเคมีของแคทไอออนในวันที่ 30 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร พบค่าโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัส ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 1,252 40 8,560 1,140 และ 0.007 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าจุดไกลทะเลที่พบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1,896 1,760 11,760 1,680 และ 0.058 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 7 เมตร พบค่าโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 3,644 1,480 15,980 และ 1,520 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบน้อยกว่า 1 น้อยกว่า 1 2,720 และน้อยกว่า 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยฟอสฟอรัสพบน้อยกว่า 1 ทั้งสองจุด ที่ระดับความสูง 10 เมตร พบค่าโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัสของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 2,260 820 21,280 1,800 และ 0.039 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 544 น้อยกว่า 1 3,660 น้อยกว่า 1 และ 0.019 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

องค์ประกอบทางเคมีของแคทไอออนในวันที่ 31 มีนาคม 2557 ของละอองลอยเกลือทะเลที่ระดับความสูง 4 เมตร พบค่าโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัสของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 40 น้อยกว่า 1 5,360 80 และน้อยกว่า 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 3,336 1,240 16,200 2,660 และ 0.049 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ที่ระดับความสูง 7 เมตร พบค่าโซเดียม โพแทสเซียมและแมกนีเซียมอยู่น้อยกว่า 1 ทั้งสองจุด แต่แคลเซียมและฟอสฟอรัสของจุดใกล้ทะเลพบ 1,560 และ 0.041 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 300 และน้อยกว่า 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 10 เมตร พบค่าโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และฟอสฟอรัส ของจุดใกล้ทะเลอยู่ที่ 108 น้อยกว่า 1 4,100 และ 0.041 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าจุดไกลทะเลที่พบ 576 1,020 4,260 และ 0.057 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนค่าแมกนีเซียมพบน้อยกว่า 1 ทั้งสองจุด ดังภาพที่ 42 และตารางที่ 5

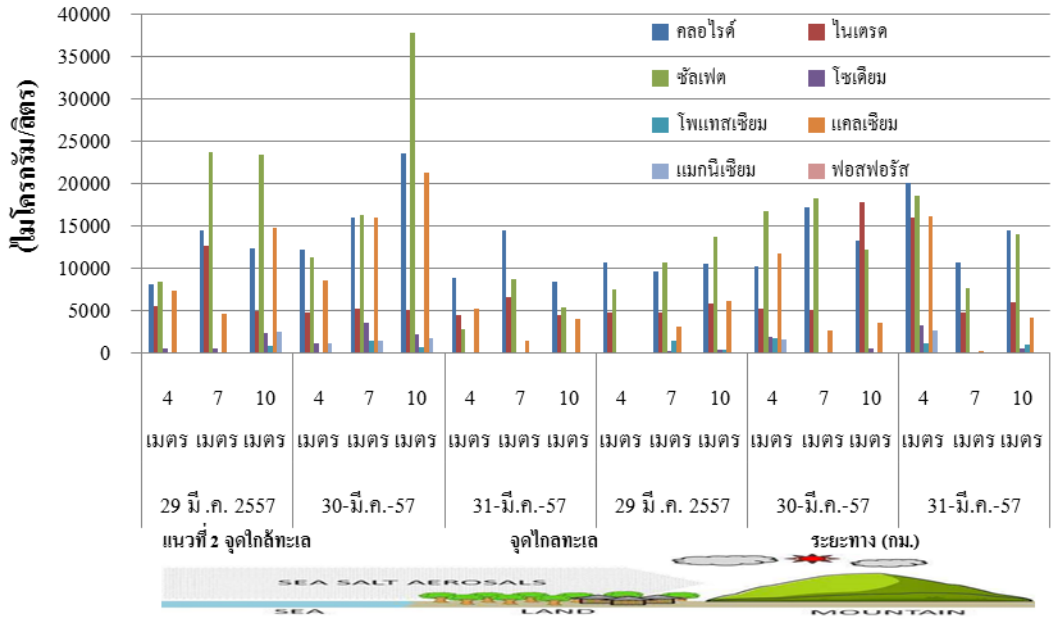
2.3 ศึกษาการกระจายตัวและจุดตกของละอองลอยเกลือทะเลระหว่างพื้นที่ประเทศไทยกับประเทศสหราชอาณาจักร

ศึกษาการกระจายตัวและจุดตกของละอองลอยเกลือทะเลระหว่างพื้นที่ประเทศไทยกับประเทศสหราชอาณาจักร ได้ศึกษาพื้นที่จุดใกล้ทะเลตามแนวที่ 1 และ 2 ของประเทศไทย ได้แก่ บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ Laem Phak (TH) (Near) กับตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี Nongsanoe (TH) (Near) และประเทศสหราชอาณาจักรที่ Brighton (UK) (Near) ตามลำดับ โดยจุดไกลทะเลตามแนวที่ 1 และ 2 ของประเทศไทยอยู่ที่ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี Thamailoeg (TH) (Far) และสวนเพชรรีสอร์ท อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี Suenphet

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(TH) (Far) และประเทศสหราชอาณาจักรบริเวณ Tunbrigde (UK) (Far) และ Marybone (UK) (Far) ตามลำดับ ดังผลการศึกษานี้

จุดใกล้ทะเลตามแนวที่ 1 บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ Laem Phak (TH) (Near) และ Brighton (UK) (Near) พบค่าแอนไอออน ซัลเฟตและคลอไรด์ของโครงการแหลมผักเบี้ยฯ Laem Phak มีค่าสูงกว่าที่ไบท์ตัน (Brighton, UK (Near)) มีค่า 24,000 และ 29,600 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เช่นเดียวกับจุดไกลทะเลที่พบค่าแอนไอออน ซัลเฟตและคลอไรด์ของตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ที่มีค่าสูงกว่าตันบริดท์ (Tunbrigde, UK Far) ที่พบ 24,400 และ 13,760 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ส่วนค่าแอนไอออนของคลอไรด์และไนเตรท บริเวณพื้นที่มารีบอน โรด (Marybone Road, UK. Far) พบที่ 5,380 และ 5,380 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าตันบริดท์ (Tunbrigde ,UK Far) และตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี (Thamailoeg, TH Far) ที่เป็นบริเวณริมถนน ดังภาพที่ 43



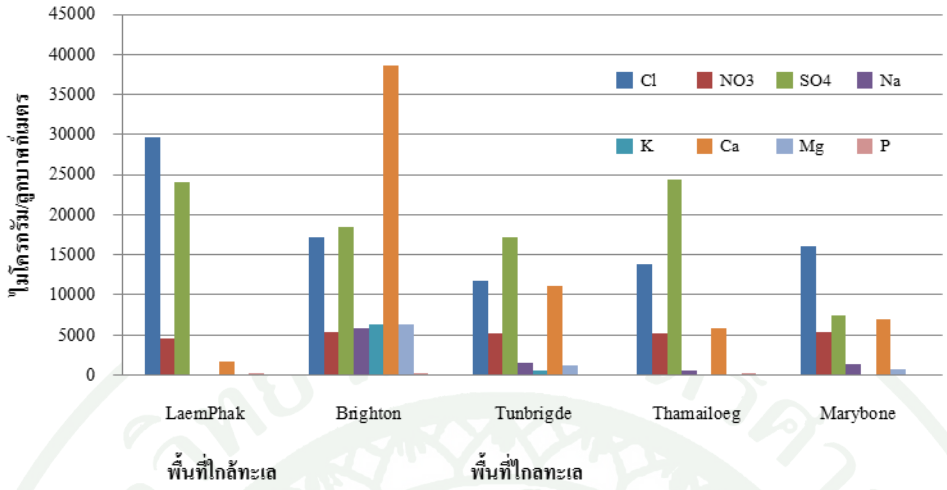
ภาพที่ 42 องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลตามแนวที่ 2 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง และสวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5 องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลตามแนวที่ 2 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง และสวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557

พื้นที่ จ.เพชรบุรี	แอนไอออน (Anions)					แคทไอออน (Cations)				
	วันที่	ความสูง (เมตร)	Cl^- ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	NO_3^- ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	SO_4^{2-} ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	Na ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	K ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	Ca ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	Mg ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	P ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
แนวที่ 2 จุดที่ 1 ใกล้ทะเลหนองโสน	29/03/57	4	240	620	480	56	1	480	80	073
		7	4600	2780	3800	80	0	760	1	0.055
		10	2440	940	3400	420	20	4840	520	0.069
	30/03/57	4	2260	780	1420	252	0	560	140	0.007
		7	6100	220	6420	644	480	5980	520	0.041
		10	3600	160	7800	260	20	1280	800	0.039
	31/03/57	4	900	600	880	0	1	360	0	0.1
		7	4520	640	840	1	1	560	1	0.041
		10	540	600	440	08	1	100	1	0.041
แนวที่ 2 จุดที่ 2 ไกลทะเลสวนเพชร (ท่ายาง)	29/03/57	4	0740	800	640	1	1	20	1	0.016
		7	660	820	0700	24	440	100	1	0.065
		10	0600	920	3840	04	20	140	1	0.062
	30/03/57	4	0320	280	6740	896	760	1760	680	0.058
		7	7240	120	8380	1	1	720	1	0.047
		10	3320	7900	2260	44	1	660	1	0.019
	31/03/57	4	0200	6080	8680	336	240	6200	660	0.049
		7	0800	820	780	1	1	00	1	1.0
		10	4460	020	4060	76	020	260	1	0.057

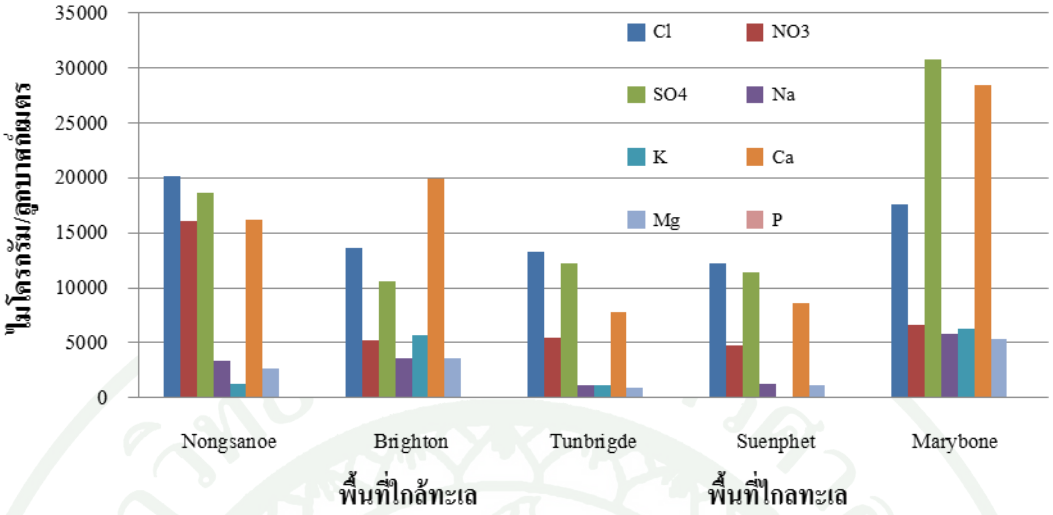
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 43 องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลที่ประเทศสหราชอาณาจักรกับประเทศไทยบริเวณพื้นที่การศึกษาตามแนวที่ 1 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี และตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557

จุดใกล้ทะเลตามแนวที่ 2 ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี Nongsanoe (TH) (Near) พบค่าแอนไอออน ไนเตรท และซัลเฟตสูงกว่าไบท์ตัน (Brighton, UK (Near) มีค่า 5,480 และ 12,240 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยจุดไกลทะเลบริเวณของสวนเพชรรีสอร์ท (Suenphet, TH Far) พบค่าโซเดียม แคลเซียมและแมกนีเซียมสูงกว่าที่ตันบริดท์ (Tunbrigde, UK Far) ที่พบ 1,252 8,560 และ 1,140 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ พื้นที่มารีบอน โรด (Marybone Road, UK. Far) พบองค์ประกอบทางเคมีของแอนไอออนและแคทไอออนสูงทั้งสองพื้นที่ดังภาพที่ 44 และตารางที่ 6

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 44 องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลที่ประเทศสหราชอาณาจักรกับประเทศไทยบริเวณพื้นที่ศึกษาตามแนวที่ 2 จุดใกล้และไกลทะเล ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี และสวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557

3. องค์ประกอบของคาร์บอน (BC: Black Carbon และ OC: UVPM)

ศึกษาองค์ประกอบคาร์บอนของละอองลอยเกลือทะเลที่ระดับความสูงและระยะทางแตกต่างกัน โดยศึกษาองค์ประกอบของคาร์บอน 2 ชนิด ได้แก่ 1. องค์ประกอบของคาร์บอน (BC: Black Carbon) จากการมอง (an optical method) โดยดูดซับ 2 ช่วงคลื่น ได้แก่ ช่วงคลื่นที่ 1 ที่ 880 นาโนเมตร (BC: Black Carbon) และฝุ่นจากการเผาไหม้ทางชีวภาพที่ช่วงคลื่น 370 นาโนเมตร (UVPM: BIO-MASS-BURNING) โ ด ย ใ ช้ Aethalometer (SootScan ™ Model 0T21 Tranmissionmeter) ตามแนวที่ 1 ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557 และแนวที่ 2 ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557 ตามลำดับ

3.1 แนวที่ 1 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี และตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 องค์ประกอบทางเคมีของละอองลอยเกลือทะเลที่ประเทศสหราชอาณาจักรกับประเทศไทยบริเวณพื้นที่ศึกษา

พื้นที่	แอนไอออน (Anions)			แคทไอออน (Cations)				
	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	Na	K	Ca	Mg	P
วันที่ 25-27 มี.ค. 2557	ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
แหลมผักเบี้ย (TH) (Near)	2,9600	4,580	24,000	<1	<1	1,680	<1	0.072
ไบท์ตัน (UK) (Near)	17,140	5,300	18,420	5,876	6,340	38,540	6,240	0.027
ตันบริดท์ (UK) (Far)	11,800	5,260	17,180	1,468	500	11,100	1,260	<1.0
ท่าไม้ลวก (TH) (Far)	13,760	5,120	24,400	596	<1	5,800	<1	0.049
มารีบอน (UK) (Far)	16,060	5,380	7,460	1,368	<1.0	6,920	760	0.010
วันที่ 29-31 มี.ค. 2557								
ไบท์ตัน 2 (UK) (Near)	13,660	5,160	10,560	3,640	5,700	19,880	3,560	0.005
หนองโสน (TH) (Near)	13,240	5,480	12,240	1,116	1,100	7,740	860	<1.0
ตันบริดท์ (UK) (Far)	13,240	5,480	12,240	1,116	1,100	7,740	860	<1.0
สวนเพชรรีสอร์ท (TH) (Far)	12,260	4,780	1,1420	1,252	40	8,560	1,140	0.007
มารีบอน (UK) (Far)	17,620	6,640	30,800	5,772	6,320	28,480	5,320	0.019

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างของละอองลอยเกลือทะเลเป็น 2 แนว ได้แก่ แนวที่ 1 จุดใกล้ทะเล (โครงการแหลมผักเบี้ยฯ อำเภอบ้านแหลม) และจุดไกลทะเล (ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง) โดยไม่ผ่านสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง แนวที่ 2 จุดใกล้ทะเล (อำเภอเมืองเพชรบุรี อำเภอหนองโสน) และจุดไกลทะเล (สวนเพชรรีสอร์ท อำเภอท่ายาง) ซึ่งผ่านสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง โดยการเก็บตัวอย่างของละอองลอยเกลือทะเลที่ระดับความสูงต่างๆ กัน ได้แก่ 4 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร โดยใช้เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่น (mini-high-volume or personal pump) ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557 และระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557 ตั้งแต่เวลา 09.00-15.00 น. เป็นเวลา 6 ชั่วโมงต่อเนื่องกัน ดังผลตามตารางที่ 7 และภาพที่ 45

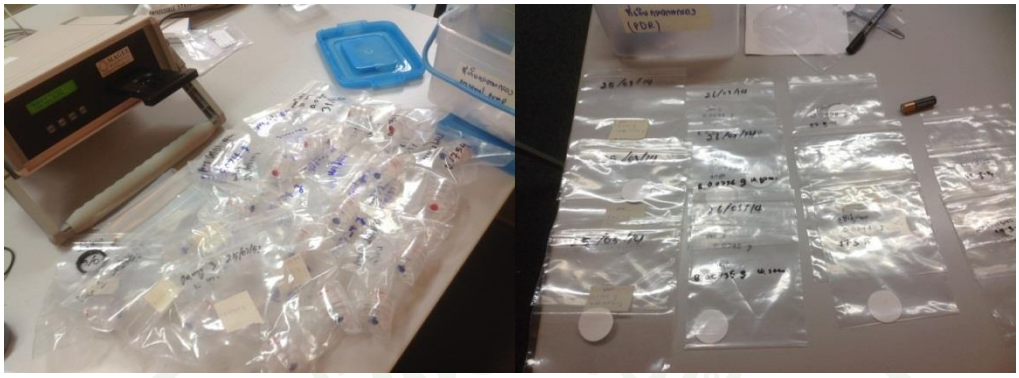
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 7 องค์ประกอบของคาร์บอนตามแนวที่ 1 จุดใกล้ทะเลและไกลทะเล บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี และตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557

วันที่	ระดับความสูง (เมตร)	พื้นที่	ความเข้มข้นของคาร์บอนเฉลี่ย	
			BC (นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	UVPM n (นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร)
25 มี.ค.2557	4	แหลมผักเบี้ยฯ อ.บ้านแหลม	388.43	54.41
	7	แหลมผักเบี้ยฯ อ.บ้านแหลม	43.16	ND
	10	แหลมผักเบี้ยฯ อ.บ้านแหลม	172.64	ND
26 มี.ค.2557	4	แหลมผักเบี้ยฯ อ.บ้านแหลม	215.80	ND
	7	แหลมผักเบี้ยฯ อ.บ้านแหลม	172.64	ND
	10	แหลมผักเบี้ยฯ อ.บ้านแหลม	43.16	ND
27 มี.ค.2557	4	แหลมผักเบี้ยฯ อ.บ้านแหลม	258.96	ND
	7	แหลมผักเบี้ยฯ อ.บ้านแหลม	302.11	36.28
	10	แหลมผักเบี้ยฯ อ.บ้านแหลม	388.43	36.28
25 มี.ค.2557	4	ต.ท่าไม้ลวก อ.ท่ายาง	302.11	ND
	7	ต.ท่าไม้ลวก อ.ท่ายาง	258.96	ND
	10	ต.ท่าไม้ลวก อ.ท่ายาง	388.43	36.28
26 มี.ค.2557	4	ต.ท่าไม้ลวก อ.ท่ายาง	906.34	90.69
	7	ต.ท่าไม้ลวก อ.ท่ายาง	ND	ND
	10	ต.ท่าไม้ลวก อ.ท่ายาง	ND	ND
27 มี.ค.2557	4	ต.ท่าไม้ลวก อ.ท่ายาง	517.91	36.28
	7	ต.ท่าไม้ลวก อ.ท่ายาง	302.11	ND
	10	ต.ท่าไม้ลวก อ.ท่ายาง	474.75	36.28

ผลการศึกษาแนวที่ 1 จุดใกล้ทะเล และแนวที่ 1 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณโครงการแหลมผักเบี้ยฯ ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี และตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 25-27 มีนาคม 2557 พบองค์ประกอบของคาร์บอน (BC: Incomplete Combustion) และ (UVPM: Biomass-Burning) ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 45 กระดาษกรอง (Filter Quartz) และเครื่องมือ Soot Scan

ในวันที่ 25 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร จุดใกล้ทะเลพบ BC 388.43 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 54.41 และจุดไกลทะเลพบ BC 302.11 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM ที่ระดับความสูง 7 เมตร จุดใกล้ทะเลพบ BC 43.16 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM โดยจุดไกลทะเลพบ BC 258.96 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM ที่ระดับความสูง 10 เมตร จุดใกล้ทะเลพบ BC 172.64 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM ซึ่งจุดไกลทะเลพบ BC 388.43 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 36.28 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ในวันที่ 26 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร จุดใกล้ทะเลพบ BC 215.80 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM และจุดไกลทะเลพบ BC 906.34 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM ที่ระดับความสูง 7 เมตร จุดใกล้ทะเลพบ BC 43.16 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM โดยจุดไกลทะเลพบ BC 258.96 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM ที่ระดับความสูง 10 เมตร จุดใกล้ทะเลพบ BC 43.16 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM จุดไกลทะเลตรวจไม่พบ BC และ UVPM ทั้งสองค่า ตามลำดับ

ในวันที่ 27 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร จุดใกล้ทะเลพบ BC 258.96 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM และจุดไกลทะเลพบ BC 517.91 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 36.28 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 7 เมตร จุดใกล้ทะเลพบ BC 302.11 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 36.28 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร โดยจุดไกลทะเลพบ BC

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

302.11 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM ที่ระดับความสูง 10 เมตร จุดใกล้ทะเลพบ BC 388.43 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 36.28 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร โดยจุดไกลทะเลพบ BC 474.75 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 36.28 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

3.2 แนวที่ 2 จุดใกล้และไกลทะเล

ผลการศึกษาแนวที่ 2 จุดใกล้และจุดไกลทะเล บริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง และสวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557 พบองค์ประกอบของคาร์บอน (BC: Incomplete Combustion) และ (UVPM: Biomass-Burning) ดังนี้

ในวันที่ 29 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร จุดใกล้ทะเลไม่พบ BC และ UVPM และจุดไกลทะเลพบ BC 906.34 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 36.28 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 7 เมตร จุดใกล้ทะเลไม่พบ BC และ UVPM และจุดไกลทะเลพบ BC 1078.98 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 72.55 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 10 เมตร จุดใกล้ทะเลพบ BC 215.80 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM ซึ่งจุดไกลทะเลพบ BC 906.34 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 54.41 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ในวันที่ 30 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร จุดใกล้ทะเลไม่พบ BC และ UVPM และจุดไกลทะเลพบ BC 906.34 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 108.83 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 7 เมตร จุดใกล้ทะเลพบ BC 129.48 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 54.41 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร โดยจุดไกลทะเลพบ BC 820.03 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 18.14 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 10 เมตร จุดใกล้ทะเลไม่พบ BC และ UVPM ทั้งสองจุด โดยจุดไกลทะเลพบ BC 1165.30 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 163.24 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ในวันที่ 31 มีนาคม 2557 ที่ระดับความสูง 4 เมตร จุดใกล้ทะเลไม่พบ BC และ UVPM ทั้งสองจุด จุดไกลทะเลพบ BC 3625.38 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และพบ UVPM 1106.41 นาโน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรัม/ลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 7 เมตร จุดใกล้ทะเลไม่พบ BC และ UVPM ทั้งสองจุด โดยจุดไกลทะเลพบ BC 345.27 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM ที่ระดับความสูง 10 เมตร จุดใกล้ทะเลไม่พบ BC และ UVPM ทั้งสองจุด โดยจุดไกลทะเลพบ BC 388.43 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่พบ UVPM ตามลำดับ

ตารางที่ 8 องค์ประกอบของคาร์บอนตามแนวที่ 2 จุดใกล้และไกลทะเล บริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง และสวนเพชรรีสอร์ท ตำบลท่าไม้ลวก อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 29-31 มีนาคม 2557

วันที่	ระดับความสูง (เมตร)	พื้นที่	ความเข้มข้นของคาร์บอนเฉลี่ย BC (นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	ความเข้มข้นของคาร์บอนเฉลี่ย UVPM (นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร)
29 มี.ค. 2557	4	หนองโสน อ.เมือง	ND	ND
	7	หนองโสน อ.เมือง	ND	ND
	10	หนองโสน อ.เมือง	215.80	ND
30 มี.ค. 2557	4	หนองโสน อ.เมือง	ND	ND
	7	หนองโสน อ.เมือง	129.48	54.41
	10	หนองโสน อ.เมือง	ND	ND
31 มี.ค. 2557	4	หนองโสน อ.เมือง	ND	ND
	7	หนองโสน อ.เมือง	ND	ND
	10	หนองโสน อ.เมือง	ND	ND
29 มี.ค. 2557	4	สวนเพชรรีสอร์ท อ.ท่ายาง	906.34	36.28
	7	สวนเพชรรีสอร์ท อ.ท่ายาง	1078.98	72.55
	10	สวนเพชรรีสอร์ท อ.ท่ายาง	906.34	54.41
30 มี.ค. 2557	4	สวนเพชรรีสอร์ท อ.ท่ายาง	906.34	108.83
	7	สวนเพชรรีสอร์ท อ.ท่ายาง	820.03	18.14
	10	สวนเพชรรีสอร์ท อ.ท่ายาง	1165.30	163.24
31 มี.ค.2557	4	สวนเพชรรีสอร์ท อ.ท่ายาง	3625.38	1106.41
	7	สวนเพชรรีสอร์ท อ.ท่ายาง	345.27	ND
	10	สวนเพชรรีสอร์ท อ.ท่ายาง	388.43	ND

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. วิเคราะห์ธาตุอาหารในดินของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ศึกษาธาตุอาหารในดินของสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ่งในจังหวัดเพชรบุรี ทั้งหมด 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบ้านแหลม อำเภอเมือง อำเภอบ้านลาด อำเภอท่ายาง ระหว่างวันที่ 7-10 กุมภาพันธ์ 2557 โดยศึกษาธาตุอาหารในดิน 2 พื้นที่ ได้แก่ 1. ตามทางแม่น้ำเพชรบุรี (ฝั่งซ้ายและฝั่งขวาของแม่น้ำเพชรบุรี ที่มีการปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง) 2. ตามแนวทิศทางลมทะเลที่พัดเข้าสู่พื้นที่การศึกษา (บริเวณอ่าวไทย ฝั่งจังหวัดเพชรบุรี) พารามิเตอร์ที่ศึกษา ได้แก่ N (ไนโตรเจน) P (ฟอสฟอรัส) K (โพแทสเซียม) Mg (แมกนีเซียม) Ca (แคลเซียม) Cl^- (คลอรีน) Na (โซเดียม) ค่าความเป็นกรด–ด่าง (pH) อินทรียวัตถุ ขนาดของอนุภาค และเนื้อดิน โดยมีผลการศึกษาดังนี้

4.1 ศึกษาตามทางแม่น้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

ศึกษาธาตุอาหารในดินตามทางแม่น้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี โดยศึกษาเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินของสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งฝั่งซ้ายและฝั่งขวาของแม่น้ำเพชรบุรี จากการสุ่มตัวอย่างของ 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบ้านแหลม อำเภอเมือง อำเภอบ้านลาด อำเภอท่ายาง ระหว่างวันที่ 7-10 กุมภาพันธ์ 2557 ดังภาพที่ 46

หมายเหตุ = ตามระยะทางแม่น้ำเพชรบุรี

= ตามทิศทางลม

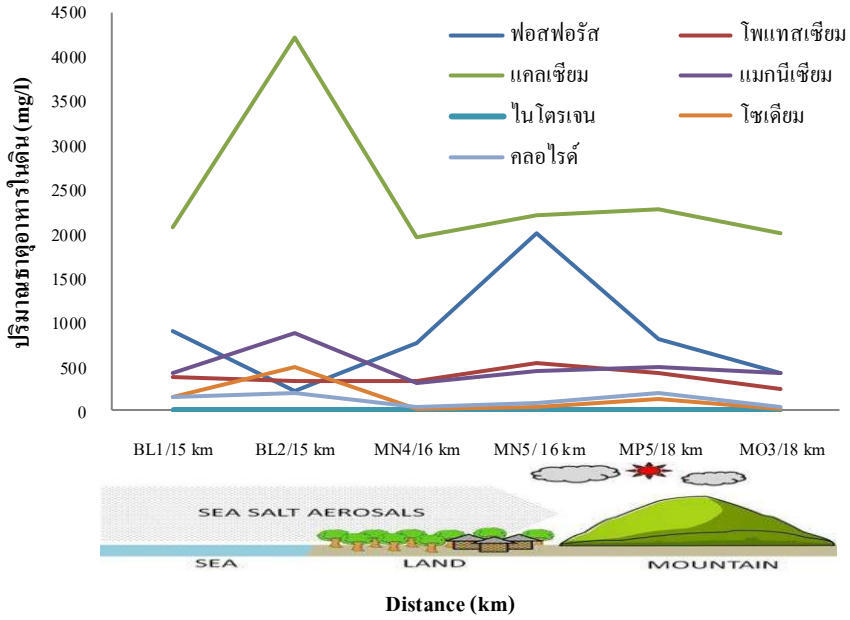
ภาพที่ 46 เปรียบเทียบจุดเก็บตัวอย่างตามทางแม่น้ำเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 7-10 กุมภาพันธ์ 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารพืชในดิน ตามทางแม่น้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี บริเวณสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ซึ่งอยู่ห่างจากปากแม่น้ำเพชรบุรี ประมาณ 15 กิโลเมตร (อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี) พบความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารพืชในดินบริเวณสวนที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งของฝั่งซ้ายและฝั่งขวาของแม่น้ำเพชรบุรี มีค่า BL1 และ BL2 เกินมาตรฐาน (Land Classification Division and FAO ProjectmStaff, 1973) ค่าฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีค่าสูงมาก ส่วนค่าแคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าสูง ค่า TOTAL ไนโตรเจน โซเดียม Extract และคลอไรด์ Extract มีค่าร้อยละ 0.10 148 และ 139.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ บริเวณฝั่งซ้ายของแม่น้ำเพชรบุรีพบอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง ค่าความเป็นกรด-ด่าง บริเวณพื้นที่เกษตรที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำเพชรบุรี (BL1) มีค่าเป็นกรดเล็กน้อย ส่วนบริเวณที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งทางฝั่งขวาของแม่น้ำเพชรบุรี (BL2) มีค่าเป็นด่างเล็กน้อย

ค่าความอุดมสมบูรณ์ธาตุอาหารพืชในดินบริเวณสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งทางฝั่งซ้ายและฝั่งขวาของแม่น้ำเพชรบุรี ห่างจากปากแม่น้ำเพชรบุรีประมาณ 18 กิโลเมตร (MN4 และ MN5) พบความอุดมสมบูรณ์ธาตุอาหารพืชในดินบริเวณพื้นที่ที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งทางฝั่งซ้ายและฝั่งขวาของแม่น้ำเพชรบุรีมีค่าเกินมาตรฐาน (Land Classification Division and FAO ProjectmStaff, 1973) ได้แก่ ค่าฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่พบสูงมาก ส่วนแคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าสูง ค่า TOTAL ไนโตรเจน โซเดียม Extract และคลอไรด์ Extract มีค่าร้อยละ 0.19 475 และ 187.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ค่าอินทรียวัตถุบริเวณฝั่งขวาและฝั่งซ้ายของแม่น้ำเพชรบุรีอยู่ในระดับปานกลาง ค่าความเป็นกรด-ด่าง บริเวณสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำเพชรบุรี (MN4) มีค่าเป็นกลาง ส่วนสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งทางฝั่งขวาของแม่น้ำเพชรบุรี (MN5) มีค่าเป็นกลาง ค่า MP 5 กับ MO3 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ที่ 6.1 และ 6.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าอินทรียวัตถุทั้งสองฝั่งอยู่ในระดับปานกลาง พบฟอสฟอรัสในระดับสูงมากมีค่า 810 และ 410 มิลลิกรัมต่อลิตร โพแทสเซียมอยู่ในระดับสูงมากมีค่า 418 และ 232 มิลลิกรัมต่อลิตร พบแคลเซียมอยู่ในระดับสูงมีค่า 2,267 และ 1,996 มิลลิกรัมต่อลิตร พบแมกนีเซียมอยู่ในระดับสูงมากมีค่า 483 และ 410 มิลลิกรัมต่อลิตร พบ TOTAL ไนโตรเจนมีค่าร้อยละ 0.15 และ 0.11 โซเดียม Extract มีค่า 120 และ 18 มิลลิกรัมต่อลิตร คลอไรด์ Extract มีค่า 190 และ 29.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังตารางที่ 9 และภาพที่ 47

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 47 การศึกษาระยะทางตามแม่น้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 7-10 กุมภาพันธ์ 2557

4.2 การศึกษาธาตุอาหารพืชในดินตามทิศทางลมทะเล

ศึกษาธาตุอาหารในดินตามทางแม่น้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี โดยศึกษาเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินของสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งบริเวณฝั่งซ้ายและฝั่งขวาของแม่น้ำเพชรบุรี จากการสุ่มตัวอย่างทั้ง 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบ้านแหลม อำเภอเมือง อำเภอบ้านลาด และอำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี รวม 21 ตัวอย่าง โดยเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 7- 10 กุมภาพันธ์ 2557 ดังผลในตารางที่ 10

ศึกษาธาตุอาหารพืชในดินตามทิศทางลมทะเลที่พัดเข้าสู่พื้นที่การศึกษาจากปากแม่น้ำเพชรบุรี เป็นระยะทาง 15 กิโลเมตร พบความอุดมสมบูรณ์ธาตุอาหารพืชในดินของเกษตรกรผู้ปลูกสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง (ลมที่พัดจากทะเลเข้าสู่พื้นที่การศึกษา) พบ MP1, BL1, BL2, MP13 และ MP15 มีค่าเกินมาตรฐาน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีค่าสูงมาก ส่วนแคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าสูง ค่า TOTAL ไนโตรเจนมีค่าร้อยละ 0.11 0.10 0.19 0.12 และ 0.15 โซเดียม Extract พบ 196 148 475 35 และ 42 มิลลิกรัมต่อลิตร คลอไรด์ Extract พบ 369.1 139.5 187.3 32.1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

และ 35.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนอินทรียวัตถุมีพบปานกลาง ยกเว้นบริเวณสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในพื้นที่ BL2 ที่พบค่าอินทรียวัตถุสูง ค่าความเป็นกรด-ด่าง พบเป็นกรดเล็กน้อย กรดเล็กน้อย ด่างเล็กน้อย เป็นกลาง และกรดเล็กน้อย ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 9 ศึกษาธาตุอาหารในดินตามทางแม่น้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 7- 10 กุมภาพันธ์ 2557

ทิศทางลม	ระยะปากแม่น้ำ	พารามิเตอร์																	
		ความเป็นกรด-ด่าง		ขนาดอนุภาค			อินทรียวัตถุ		ฟอสฟอรัส		โพแทสเซียม		แคลเซียม		แมกนีเซียม		TOTAL ไนโตรเจน	โซเดียม Extract	คลอไรด์ Extract
		pH	ระดับ	ทราย	ทรายแป้ง	ดินเหนียว	%	ระดับ	มก./กก	ระดับ	มก./กก	ระดับ	มก./กก	ระดับ	มก./กก	ระดับ	%	มก./กก	มก./กก
1. MP1	10	6.5	กรดเล็กน้อย	36	40	24	1.90	ปานกลาง	420	สูงมาก	458	สูงมาก	1,494	สูง	393	สูง	0.11	196	369.1
2. BL1	10	6.5	กรดเล็กน้อย	48	30	22	1.82	ปานกลาง	900	สูงมาก	380	สูงมาก	2,063	สูง	417	สูง	0.10	148	139.5
3. BL2	10	7.5	ด่างเล็กน้อย	26	32	42	3.77	สูง	220	สูงมาก	330	สูงมาก	4,214	สูง	871	สูง	0.19	475	187.3
4. MP13	15	6.8	เป็นกลาง	22	42	36	1.88	ปานกลาง	710	สูงมาก	439	สูงมาก	1,876	สูง	437	สูง	0.12	35	32.1
5. MP15	15	6.5	กรดเล็กน้อย	24	44	32	2.35	ปานกลาง	980	สูงมาก	385	สูงมาก	1,699	สูง	447	สูง	0.15	42	35.4
6. MN3	20	6.8	เป็นกลาง	44	38	18	2.15	ปานกลาง	2,000	สูงมาก	210	สูงมาก	2,563	สูง	279	สูง	0.13	28	27.6
7. MN4	20	6.9	เป็นกลาง	32	46	22	2.15	ปานกลาง	750	สูงมาก	320	สูงมาก	1,952	สูง	305	สูง	0.11	18	29.1
8. M5	20	6	กรดเป็นกลาง	42	38	20	3.23	ปานกลาง	2,000	สูงมาก	524	สูงมาก	2,205	สูง	436	สูง	0.19	35	66.8
9. MN7	20	7.1	เป็นกลาง	24	24	52	2.08	ปานกลาง	630	สูงมาก	440	สูงมาก	2,330	สูง	785	สูง	0.14	154	96.1
10. MO2	20	6.7	เป็นกลาง	40	38	22	3.56	ปานกลาง	1,900	สูงมาก	483	สูงมาก	3,153	สูง	482	สูง	0.18	54	13.1
11. TH1	30	7.5	ด่างเล็กน้อย	42	38	20	2.92	ปานกลาง	2,000	สูงมาก	273	สูงมาก	3,351	สูง	354	สูง	0.16	184	116.2
12.TH2	30	7.1	เป็นกลาง	36	34	30	1.61	ปานกลาง	280	สูงมาก	127	สูงมาก	1,418	สูง	250	สูง	0.09	77	21.5
13.TH3	30	7.7	ด่างเล็กน้อย	42	38	20	1.03	ต่ำ	320	สูงมาก	179	สูงมาก	1,229	สูง	210	สูง	0.06	152	62.5
14. BR5	30	6.2	กรดเล็กน้อย	34	40	26	1.24	ต่ำ	330	สูงมาก	224	สูงมาก	1,467	สูง	271	สูง	0.09	103	215
15. TB17	40	6.6	เป็นกลาง	18	44	38	2.05	ปานกลาง	100	สูงมาก	451	สูงมาก	1,964	สูง	326	สูง	0.14	84	238.3
16. PB16	40	7.7	ด่างเล็กน้อย	18	40	42	1.28	ต่ำ	42	สูง	276	สูงมาก	2,140	สูง	248	สูง	0.10	41	61
17. PB17	40	7.2	เป็นกลาง	18	48	34	1.58	ต่ำ	240	สูงมาก	411	สูงมาก	1,821	สูง	302	สูง	0.11	35	49.4
18. PB7	40	7.7	ด่างเล็กน้อย	20	52	28	1.24	ต่ำ	51	สูงมาก	171	สูงมาก	1,321	สูง	317	สูง	0.08	46	34.9
19. PB1	45	7.6	ด่างเล็กน้อย	32	42	26	2.15	ปานกลาง	420	สูงมาก	304	สูงมาก	6,056	สูง	279	สูง	0.11	14	13.1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 10 ค่าความอุดมสมบูรณ์ของดินตามทางของแม่น้ำเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 7-10 มีนาคม 2557

ระยะจากปากแม่น้ำเพชรบุรี	ระยะตามแม่น้ำเพชรบุรี	พารามิเตอร์																
		ความเป็นกรด-ด่าง		ขนาดอนุภาค		อินทรียวัตถุ		ฟอสฟอรัส		โพแทสเซียม		แคลเซียม		แมกนีเซียม		TOTAL ไนโตรเจน	โซเดียม Extract	คลอไรด์ Extract	
		pH	ระดับ	ทราย	ทรายแป้ง	ดินเหนียว	%	ระดับ	มก./กก	ระดับ	มก./กก	ระดับ	มก./กก	ระดับ	มก./กก	ระดับ	%	มก./กก	มก./กก
15	BL1	6.5	กรดเล็กน้อย	48	30	22	1.82	ปานกลาง	900	สูงมาก	380	สูงมาก	2,063	สูง	417	สูง	0.10	148	139.5
15	BL2	7.5	ด่างเล็กน้อย	26	32	42	3.77	สูง	220	สูงมาก	330	สูงมาก	4,214	สูง	871	สูง	0.19	475	187.3
16	MN4	6.9	เป็นกลาง	32	46	22	2.15	ปานกลาง	750	สูงมาก	320	สูงมาก	1,952	สูง	305	สูง	0.11	18	29.1
16	MN5	6	กรดเป็นกลาง	42	38	20	3.23	ปานกลาง	2,000	สูงมาก	524	สูงมาก	2,205	สูง	436	สูง	0.19	35	66.8
18	MP5	6.1	กรดเล็กน้อย	24	38	38	2.22	ปานกลาง	810	สูงมาก	418	สูงมาก	2,267	สูง	483	สูง	0.15	120	190
18	MO3	7.3	เป็นกลาง	34	36	30	2.22	ปานกลาง	410	สูงมาก	232	สูงมาก	1,996	สูง	410	สูง	0.11	18	29.1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่าความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารพืชในดิน ตามทิศทางลมที่พัดจากทะเลเข้าสู่พื้นที่การศึกษาห่างจากปากแม่น้ำเพชรบุรีเป็นระยะทาง 20 กิโลเมตร พบค่าฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีค่าสูงมาก ส่วนแคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าสูง ค่า TOTAL ไนโตรเจน ของ MN3, MN4, MN5 และ MN7 มีค่าร้อยละ 0.13 0.11 0.19 และ 0.14 โซเดียม Extract มีค่า 28 18 35 และ 154 มิลลิกรัมต่อลิตร คลอไรด์ Extract มีค่า 27.6 29.1 66.8 และ 96.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ อินทรียวัตถุมีค่าทุกตัวมีค่าปานกลาง และค่าความเป็นกรด-ด่าง มีค่าเป็นกลาง ยกเว้น MN5 ซึ่งเป็นกรดเล็กน้อย

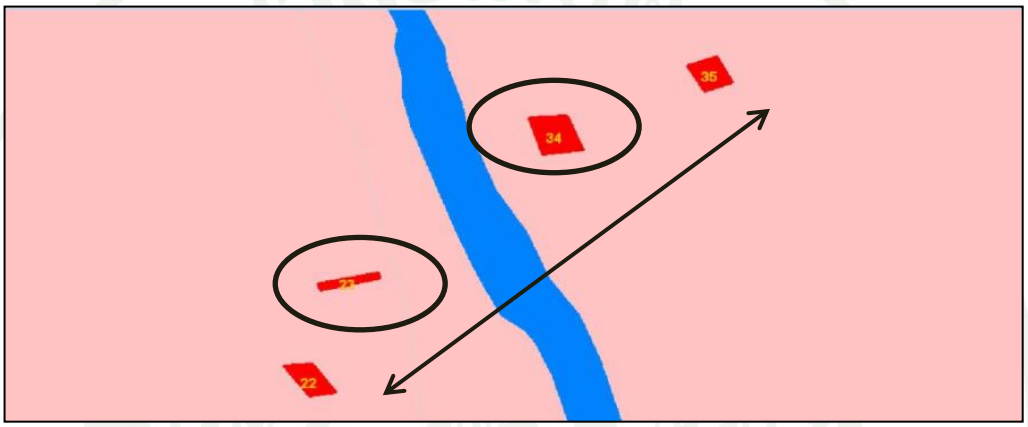
ค่าความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารพืชในดิน ตามทิศทางลมที่พัดจากทะเลเข้าสู่พื้นที่การศึกษาห่างจากปากแม่น้ำเพชรบุรีเป็นระยะทาง 25 กิโลเมตร พบค่า ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีค่าสูงมาก ส่วนแคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าสูง ตามลำดับ ค่า TOTAL ไนโตรเจนของ MP5, MO3, MO2 มีค่าร้อยละ 0.15 0.11 และ 0.18 โซเดียม Extract มีค่า 120 18 และ 54 มิลลิกรัมต่อลิตร คลอไรด์ Extract มีค่า 190 29.1 และ 13.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งอินทรียวัตถุทั้งหมดมีค่าปานกลางและค่าความเป็นกรด-ด่าง มีค่าเป็นกลาง ยกเว้น MP5 มีค่าเป็นกรดเล็กน้อย

ค่าความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารพืชในดิน ตามทิศทางลมที่พัดจากทะเลเข้าสู่พื้นที่การศึกษาห่างจากปากแม่น้ำเพชรบุรีเป็นระยะทาง 30 กิโลเมตร พบค่าฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีค่าสูงมาก ส่วนแคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าสูง ตามลำดับ ค่า TOTAL ไนโตรเจนของ MP5, MO3, MO2 มีค่าร้อยละ 0.16 0.09 0.06 และ 0.09 โซเดียม Extract มีค่า 184 77 152 และ 103 มิลลิกรัมต่อลิตร คลอไรด์ Extract มีค่า 116.2 21.5 62.5 และ 215 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ พบอินทรียวัตถุมีค่าปานกลาง พบ TH3 และ BR5 มีค่าต่ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง พบเป็นด่างเล็กน้อย เป็นกลาง ด่างเล็กน้อย และเป็นกรดเล็กน้อย ตามลำดับ

ความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารพืชในดิน ตามทิศทางลมที่พัดจากทะเลเข้าสู่พื้นที่การศึกษาที่อยู่ห่างจากปากแม่น้ำเพชรบุรีเป็นระยะทาง 40 กิโลเมตร พบค่าฟอสฟอรัส โพแทสเซียมสูง แคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าสูง ตามลำดับ ค่า TOTAL ไนโตรเจนของ TB17, PB16, PB17 และ PB7 มีค่าร้อยละ 0.14 0.10 0.11 และ 0.08 โซเดียม Extract มีค่า 84 41 35 และ 46 มิลลิกรัมต่อลิตร คลอไรด์ Extract มีค่า 238.3 61 49.4 และ 34.9 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ พบอินทรียวัตถุต่ำ ยกเว้น TB17 ที่มีค่าปานกลาง ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง พบเป็นกลาง ด่างเล็กน้อย เป็นกลาง และเป็นด่างเล็กน้อย ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

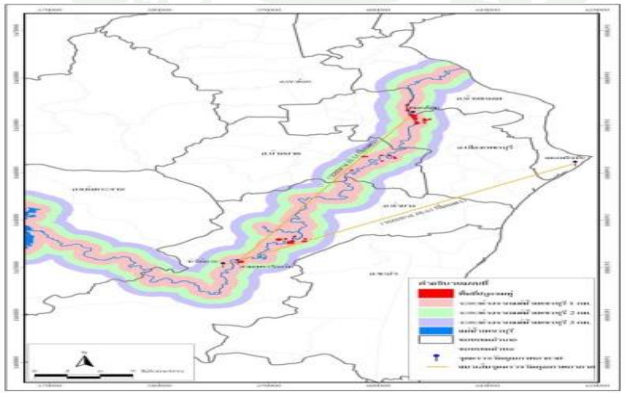
ความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารพืชในดิน ตามทิศทางลมที่พัดจากทะเลเข้าสู่พื้นที่การศึกษาห่างจากปากแม่น้ำเพชรบุรีเป็นระยะทาง 50 กิโลเมตร ที่อำเภอท่ายาง พบค่าฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าสูง ตามลำดับ ค่า TOTAL ไนโตรเจนของ TB17, PB16, PB17 และ PB7 มีค่าร้อยละ 0.11 โซเดียม Extract มีค่า 14 มิลลิกรัมต่อลิตร คลอไรด์ Extract มีค่า 13.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ พบอินทรียวัตถุมีค่าปานกลาง ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง พบว่าเป็นด่างเล็กน้อย ดังภาพที่ 48-50



หมายเหตุ ⬭ = ตามระยะทางแม่น้ำเพชรบุรี

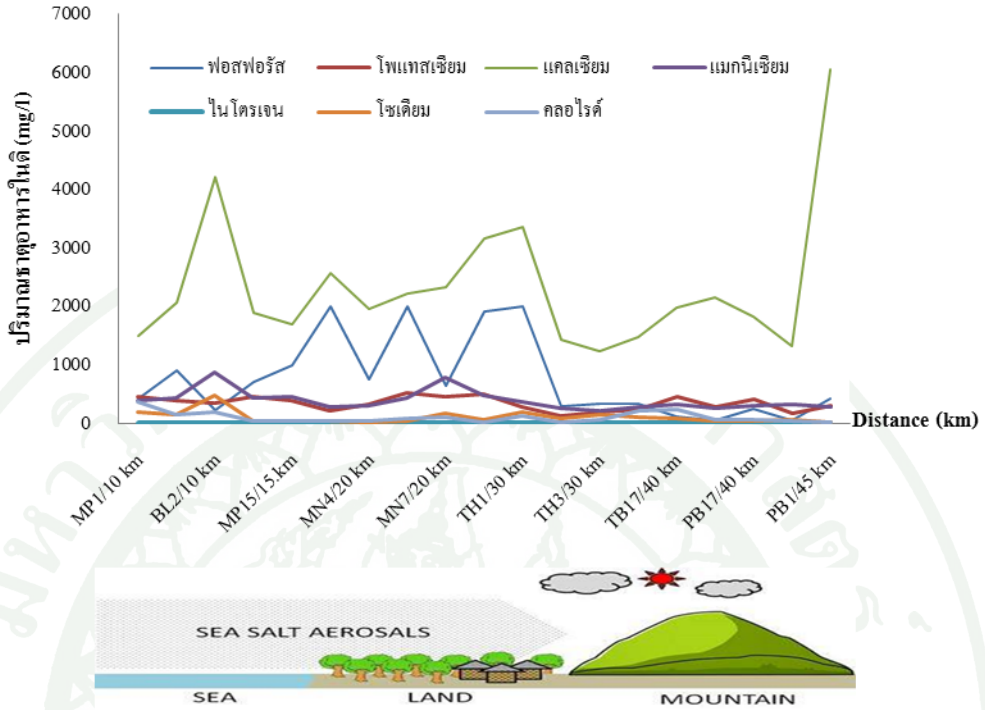
▭ = ตามทิศทางลม

ภาพที่ 48 การเปรียบเทียบจุดเก็บตัวอย่างตามแม่น้ำเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 7-10 กุมภาพันธ์ 2557



ภาพที่ 49 แนวการเก็บตัวอย่างดินบริเวณพื้นที่ศึกษา ในจังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 7-10 กุมภาพันธ์ 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 50 การศึกษาธาตุอาหารพืชในดินตามทิศทางลมที่พัดจากทะเล ระหว่างวันที่ 7-10 กุมภาพันธ์ 2557

5. การศึกษาระบบการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

การศึกษาระบบการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ในบริเวณพื้นที่ปลูกอำเภอบ้านแหลม ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง อำเภอท่ายาง และบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 7-10 กุมภาพันธ์ 2557 มีผลการศึกษา ดังนี้

5.1 การศึกษาระบบการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

5.1.1 จำแนกระบบการปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งแบบการทำนั่งร้านและแบบการตัดแต่งทรงพุ่มของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ส่วนใหญ่มีระบบการผลิตแบบการทำนั่งร้าน คิดเป็นร้อยละ 93.30 และแบบการตัดแต่งทรงพุ่ม คิดเป็นร้อยละ 6.70 ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง จำแนกตามระบบการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งแบบการทำนั่งร้านและแบบการตัดแต่ง

วิธีการปลูก	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม (จำนวนเกษตรกร)	ร้อยละ
	บ้านแหลม (จำนวนเกษตรกร)	เมือง (จำนวนเกษตรกร)	บ้านลาด (จำนวนเกษตรกร)	ท่ายาง (จำนวนเกษตรกร)		
นั่งร้าน	7	31	6	12	56	93.30
ตัดแต่งทรงพุ่ม	0	0	0	4	4	6.70
รวม	7	31	6	16	60	100

5.1.2 จำนวนต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งของเกษตรกร

ศึกษาจำนวนต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีทั้งหมด 4 อำเภอ พบว่าในช่วง 11-20 ต้น มีจำนวนต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งมากที่สุด ที่อำเภอเมือง ตำบลหนองโสน คิดเป็นร้อยละ 35 ในช่วง 51-60 พบจำนวนต้นชมพู่น้อยที่สุดที่อำเภอบ้านแหลม คิดเป็นร้อยละ 1.70 ดังตารางที่ 12

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 12 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง จำแนกตามระบบการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

จำนวนต้นชมพู่ (ต้น)	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม (ต้น)	ร้อยละ
	บ้านแหลม (ต้น)	เมือง (ต้น)	บ้านลาด (ต้น)	ท่ายาง (ต้น)		
1-10	0	13	4	1	18	30.00
11-20	2	14	2	3	21	35.00
21-30	2	3	0	3	8	13.30
31-40	1	1	0	7	9	15.00
41-50	1	0	0	2	3	5.00
51-60	1	0	0	0	1	1.70
รวม	7	31	6	16	60	100

5.1.3 จำนวนพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

เกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่เพาะปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในจังหวัดเพชรบุรี น้อยกว่า 1 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 68.3 โดยมีพื้นที่เพาะปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง 11-15 ไร่ และ 16-20 ไร่ น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 1.70 ดังตารางที่ 13

5.1.4 การจำแนกขนาดของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งเพื่อการจำหน่าย

การจำแนกขนาดของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งเพื่อการจำหน่าย (เอกสารการปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง) แบ่งออกเป็น 4 ขนาด ได้แก่ จัมโบมีผลขนาดใหญ่ สีสวย จำนวนชมพู่ 6-7 ผล/กิโลกรัม เบอร์ศูนย์มีผลขนาดใหญ่ สีสวย จำนวนชมพู่ 8-9 ผล/กิโลกรัม เบอร์หนึ่งมีผลขนาดใหญ่ สีสวย จำนวนชมพู่ 10-12 ผล/กิโลกรัม เบอร์สองมีผลขนาดใหญ่ สีสวย จำนวนชมพู่ 14-16 ผล/กิโลกรัม จากการศึกษาพบชมพู่เบอร์สองมีการจำหน่ายมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 55 และชมพู่เบอร์หนึ่งมีการจำหน่ายน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ16.70 ดังตารางที่ 14

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 13 จำนวนพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

เนื้อที่ (ไร่)	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม (ไร่)	ร้อยละ
	บ้านแหลม (ไร่)	เมือง (ไร่)	บ้านลาด (ไร่)	ท่ายาง (ไร่)		
≤1	2	28	6	5	41	68.30
2-5	3	1	0	10	14	23.30
6-10	0	2	0	1	3	5.00
11-15	1	0	0	0	1	1.70
16-20	1	0	0	0	1	1.70
รวม	7	31	6	16	60	100

ตารางที่ 14 การจำแนกขนาดของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งเพื่อการจำหน่าย

ขนาดเพื่อใช้ในการจำหน่าย	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม จำนวน (คน)	ร้อยละ
	บ้านแหลม จำนวน (คน)	เมือง จำนวน (คน)	บ้านลาด จำนวน (คน)	ท่ายาง จำนวน (คน)		
0	0	11	2	4	17	28.30
1	4	2	0	4	10	16.70
2	3	18	4	8	33	55.00
รวม	7	31	6	16	60	100.00

5.1.5 น้ำหนักชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

การเก็บข้อมูลน้ำหนักของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ในพื้นที่การศึกษาและคัดน้ำหนักของชมพู่ที่เหมาะสมในการจำหน่าย ในขณะที่สวนชมพู่บางสวนยังไม่พร้อมที่จะเก็บ จากการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาดังกล่าว พบน้ำหนักของชมพู่มากที่สุดในช่วงน้ำหนัก 61-70 กรัม และน้ำหนัก 81-90 กรัม คิดเป็นร้อยละ 20.00 และน้ำหนักที่พบน้อยที่สุดคือที่น้ำหนักน้อยกว่าหรือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เท่ากับ 50 คิดเป็นร้อยละ 3.30 โดยที่น้ำหนักนี้จะไม่พบความหวานมาก และเกษตรกรยังจะไม่เก็บผลผลิต ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 น้ำหนักชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

น้ำหนักชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง (กรัม)	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม จำนวน (คน)	ร้อยละ
	บ้านแหลม จำนวน (คน)	เมือง จำนวน (คน)	บ้านลาด จำนวน (คน)	ท่ายาง จำนวน (คน)		
≤ 50	0	2	0	0	2	3.30
50-60	0	2	3	5	10	16.70
61-70	1	7	0	4	12	20.00
71-80	3	2	1	3	9	15.00
81-90	3	6	1	2	12	20.00
91-100	0	3	0	2	5	8.30
101-110	0	6	1	0	7	11.70
111-120	0	3	0	0	3	5.00
รวม	7	31	6	16	60	100.00

5.1.6 การศึกษาสูตรปุ๋ยในสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

เก็บข้อมูลสูตรปุ๋ยในสวนที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ทั้งหมด 4 อำเภอ ในจังหวัดเพชรบุรี พบเกษตรกรใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับสารชีวภาพ (น้ำหมักชีวภาพจากเศษใบไม้และเศษต้นชมพู่) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 25.00 และพบสูตรปุ๋ย 3 สูตรที่มีการใส่น้อยที่สุด คือ 1. เกลือทะเล/น้ำตาล 2. ปุ๋ยคอก (ขี้วัว) /ชีวภาพ 3.ปุ๋ยคอก/ขี้กระต่าย/ขี้วัว คิดเป็นร้อยละ 1.70 ดังตารางที่ 16

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 16 การศึกษาชนิดของสูตรปุ๋ยในสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

สูตรปุ๋ย	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม	
	บ้านแหลม จำนวน (คน)	เมือง จำนวน (คน)	บ้านลาด จำนวน (คน)	ท่ายาง จำนวน (คน)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เกลือทะเล/น้ำตาล	1	0	0	0	1	1.70
ปุ๋ยคอก (ขี้วัว) / ชีวภาพ	1	0	0	0	1	1.70
ปุ๋ยอินทรีย์	1	0	1	1	3	5.00
ปุ๋ยคอก (ขี้ไก่) / ชีวภาพ	3	7	3	2	15	25.00
ปุ๋ยคอก/ชีวภาพ/ เคมี	1	3	0	0	4	6.70
ปุ๋ยคอก/น้ำส้มควันไม้	0	2	0	0	2	3.30
ปุ๋ยคอก	0	2	0	0	2	3.30
ชีวภาพ	0	2	0	0	2	3.30
ปุ๋ยคอก/แกลบ	0	3	0	0	3	5.00
ปุ๋ยคอก/ขี้กระต่าย/ ขี้วัว	0	1	0	0	1	1.70
ปุ๋ยคอก/วัว	0	10	2	0	12	20.00
ปุ๋ยคอก/เคมี	0	1	0	10	11	18.30
ปุ๋ยเคมี	0	0	0	3	3	5.00
รวม	7	31	6	16	60	100.00

5.1.7 เส้นผ่าศูนย์กลางของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เก็บข้อมูลเส้นผ่าศูนย์กลางของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในพื้นที่การศึกษา โดยเลือกขนาดของชมพู่ที่เหมาะสมมาใช้ในการศึกษา พบชมพู่ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6-10 ซม. มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.30 โดยชมพู่ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ซม. และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16-20 ซม. พบน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 1.70 ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 เส้นผ่าศูนย์กลางของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

เส้นผ่าศูนย์กลางของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง (ซม.)	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม จำนวน (คน)	ร้อยละ
	บ้านแหลม จำนวน (คน)	เมือง จำนวน (คน)	บ้านลาด จำนวน (คน)	ท่ายาง จำนวน (คน)		
≤ 1	0	0	0	1	1	1.70
1-5	1	3	3	2	9	15.00
6-10	4	18	1	9	32	53.30
11-15	2	10	2	3	17	28.30
16-20	0	0	0	1	1	1.70
รวม	7	31	6	16	60	100.00

5.1.8 การศึกษาบริเวณใส่ปุ๋ยของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

การศึกษาบริเวณใส่ปุ๋ยของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในพื้นที่การศึกษาจากการลงพื้นที่สอบถาม พบการให้ปุ๋ยที่โคนต้นเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อย 63.30 โดยจะเก็บผลผลิตประมาณ 1 สัปดาห์ และบริเวณที่ใส่ปุ๋ยน้อยที่สุดที่บริเวณใบของชมพู่ คิดเป็นร้อยละ 1.70 โดยส่วนใหญ่จะใส่ปุ๋ยในช่วงก่อนการเก็บชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ดังตารางที่ 18

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 18 บริเวณที่ใส่ปุ๋ยของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

บริเวณที่ใส่ปุ๋ย	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม จำนวน (คน)	ร้อยละ
	บ้านแหลม จำนวน (คน)	เมือง จำนวน (คน)	บ้านลาด จำนวน (คน)	ท่ายาง จำนวน (คน)		
โคนต้น	2	14	6	16	38	63.30
โคนต้น/ใบ	4	17	0	0	21	35.00
ทางใบ	1	0	0	0	1	1.70
รวม	7	31	6	16	60	100.00

5.1.9 การศึกษาช่วงและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยในพื้นที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ศึกษาช่วงและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยในพื้นที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งจากการสอบถามเกษตรกรและการสังเกต การใส่ปุ๋ยก่อนการออกดอก ระหว่างออกดอก หลังออกดอก และการใส่ปุ๋ยอย่างต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง พบการใส่ปุ๋ยในช่วงออกดอกมาก คิดเป็นร้อยละ 66.70 และพบการใส่ปุ๋ยในช่วงดอกบานน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 1.70 ดังตารางที่19

ตารางที่ 19 การศึกษาช่วงและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยในพื้นที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

วิธีการใส่ปุ๋ย	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม จำนวน (คน)	ร้อยละ
	บ้านแหลม จำนวน (คน)	เมือง จำนวน (คน)	บ้านลาด จำนวน (คน)	ท่ายาง จำนวน (คน)		
ใส่ต่อเนื่อง	2	3	0	0	5	16.70
ไม่ใส่	0	1	0	0	1	8.30
ช่อดอกบาน	0	3	0	0	3	1.70
ช่วงห่อ/ออกดอก	0	18	6	16	40	5.00

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5.1.10 แหล่งน้ำที่ใช้ในสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

เกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งทั้ง 4 อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี มีการใช้ปหล่งน้ำส่วนใหญ่กระจายตามแม่น้ำเพชรบุรี แต่ก็มีเกษตรกรบ้างส่วนที่ใช้แหล่งน้ำอื่น เนื่องจากประสบปัญหาเรื่องระยะทางและงบประมาณ แต่เกษตรกรเหล่านั้นยังอยู่ในขอบเขตตัวชี้วัดทางภูมิศาสตร์ การปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งส่วนใหญ่ใช้แหล่งน้ำจาก แม่น้ำเพชรบุรี คิดเป็นร้อยละ 71.70 โดยใช้แหล่งน้ำจากน้ำบาดาลน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 13.30 ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 แหล่งน้ำที่ใช้ในสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

แหล่งน้ำ	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม	ร้อยละ
	บ้านแหลม จำนวน (คน)	เมือง จำนวน (คน)	บ้านลาด จำนวน (คน)	ท่ายาง จำนวน (คน)	จำนวน (คน)	
แม่น้ำเพชรบุรี	7	22	5	9	43	71.70
ชลประทาน	0	9	0	0	9	15.00
น้ำบาดาล	0	0	1	7	8	13.30
รวม	7	31	6	16	60	100.00

5.1.11 การศึกษาระยะเวลาการให้น้ำของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

การศึกษาระยะเวลาการให้น้ำของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในพื้นที่การศึกษาของจังหวัดเพชรบุรีทั้ง 4 อำเภอ พบระยะเวลาการให้น้ำแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการเรียนรู้ของเกษตรกร ซึ่งพบการให้น้ำส่วนใหญ่อยู่ที่ 1-7 วัน คิดเป็นร้อยละ 62.10 โดยเกษตรกรให้น้ำช่วง 22-28 วันน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 6.90 ดังตารางที่ 21

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 21 การศึกษาระยะเวลาการให้น้ำของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

การให้น้ำ (วัน)	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม จำนวน (คน)	ร้อยละ
	บ้านแหลม จำนวน (คน)	เมือง จำนวน (คน)	บ้านลาด จำนวน (คน)	ท่ายาง จำนวน (คน)		
1-7	2	18	3	13	36	62.10
8-14	1	1	3	2	7	12.10
15-21	3	7	0	1	11	19.00
22-28	1	3	0	0	4	6.90
รวม	7	29	6	16	58	100.00

5.1.12 การกลับหน้าดินบริเวณพื้นที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ศึกษาการกลับหน้าดินของเกษตรกรที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในพื้นที่การศึกษาพบว่าแตกต่างกันตามความเชื่อ การเรียนรู้ส่วนบุคคล ประสบการณ์ การสืบทอดองค์ความรู้จากบรรพบุรุษ โดยเกษตรกรส่วนใหญ่จะกลับหน้าดินในพื้นที่ปลุกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง 12 เดือนครั้ง คิดเป็นร้อยละ 53.30 โดยพบการกลับหน้าดินที่ 6 เดือนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 1.70 ดังตารางที่ 22

5.1.13 การศึกษาวัสดุที่ใช้ห่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

จากการศึกษาวัสดุที่ใช้ห่อผลชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง พบความแตกต่างกันไปตามงบประมาณ ต้นทุนการผลิต รายได้ และความเชื่อส่วนบุคคล จากการศึกษา พบเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้วัสดุในการห่อชมพู่ คือ ถุงปูนซีเมนท์ (ถุงละ 5 บาท) คิดเป็นร้อยละ 70 และเกษตรกรส่วนน้อยใช้ถุงหนังสือพิมพ์/ปูนซีเมนท์เป็นวัสดุในการห่อ คิดเป็นร้อยละ 3.30 ดังตารางที่ 23

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 22 การกลับหน้าดินบริเวณพื้นที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

กลับหน้าดิน (เดือน)	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม จำนวน (คน)	ร้อยละ
	บ้านแหลม จำนวน (คน)	เมือง จำนวน (คน)	บ้านลาด จำนวน (คน)	ท่ายาง จำนวน (คน)		
≤1	0	0	6	15	21	35.00
6	0	0	0	1	1	1.70
12	2	30	0	0	32	53.30
24	2	1	0	0	3	5.00
36	3	0	0	0	3	5.00
รวม	7	31	6	16	60	100.00

ตารางที่ 23 วัสดุที่ใช้ห่อผลชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

วัสดุที่ใช้ห่อ	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม จำนวน (คน)	ร้อยละ
	บ้านแหลม จำนวน (คน)	เมือง จำนวน (คน)	บ้านลาด จำนวน (คน)	ท่ายาง จำนวน (คน)		
ถุงปูนซีเมนท์	7	31	4	0	42	70.00
ถุงหนังสือพิมพ์	0	0	0	16	16	26.70
ถุงหนังสือพิมพ์/ปูนซีเมนท์	0	0	2	0	2	3.30
รวม	7	31	6	16	60	100.00

5.1.14 ระยะเวลาการใช้วัสดุห่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ศึกษาระยะเวลาการใช้วัสดุห่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง เกษตรกรจะยึดปัจจัยในการใช้วัสดุห่อชมพู่ ตามเทศกาลวันสำคัญต่างๆ เช่น ช่วงเทศกาล ปีใหม่ สงกรานต์ จะเร่งเก็บ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เกี่ยวผลผลิต โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้เวลาในการห่อ 29-30 วัน คิดเป็นร้อยละ 75 และเกษตรกรส่วนน้อยให้เวลาในการห่อ 26-28 วัน คิดเป็นร้อยละ1.70 ดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ระยะเวลาการใช้วัสดุห่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ระยะเวลาห่อ (วัน)	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม	ร้อยละ
	บ้านแหลม จำนวน (คน)	เมือง จำนวน (คน)	บ้านลาด จำนวน (คน)	ท่ายาง จำนวน (คน)	จำนวน (คน)	
20 - 25	2	5	0	7	14	23.30
26 - 28	1	0	0	0	1	1.70
29 - 31	4	25	6	9	44	75.00
รวม	7	31	6	16	59	100.00

5.1.15 ระดับความหวานของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ศึกษาระดับความหวานของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง (หน่วยความหวานบริกซ์) โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ 1. การตรวจวัดค่าจริงจากสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่ไม่ได้เปรียบเทียบกับชมพู่สายพันธุ์อื่น 2. การตรวจวัดค่าจริงจากสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่เปรียบเทียบกับชมพู่พันธุ์เพชรสุพรรณที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งและมีการจำหน่ายในท้องตลาดในช่วงเวลาเดียวกัน ดังนี้

การศึกษาแบบที่ 1. การตรวจวัดค่าจริงจากสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่ไม่ได้เปรียบเทียบกับชมพู่สายพันธุ์อื่น พบระดับความหวานส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 11-12 บริกซ์ คิดเป็นร้อยละ 46.4 และระดับความหวานส่วนน้อยอยู่ในช่วง 17-18 บริกซ์ ซึ่งเป็นค่าความหวานมากที่สุดที่คิดเป็นร้อยละ 6.8 บริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง ดังตารางที่ 25

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 25 การตรวจวัดค่าจริงจากสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่ไม่ได้เปรียบเทียบกับสายพันธุ์อื่น

ความหวาน (บริกซ์)	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม (ตัวอย่าง)	ร้อยละ
	บ้านแหลม จำนวน (ตัวอย่าง)	เมือง จำนวน (ตัวอย่าง)	บ้านลาด จำนวน (ตัวอย่าง)	ท่ายาง จำนวน (ตัวอย่าง)		
8-10	3	5	0	4	12	18.4
11-12	3	14	6	11	34	46.4
13-15	1	10	0	1	13	28.4
17-18	0	1	0	0	1	6.8
รวม	7	31	6	16	60	100.00

การศึกษาแบบที่ 2 การตรวจวัดค่าจริงจากสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่เปรียบเทียบกับชมพู่พันธุ์เพชรสุพรรณ พบความหวานกลมกล่อมมากที่สุดระดับ 8-18 บริกซ์ คิดเป็นร้อยละ 60 รองลงมาที่ความหวานจืดที่ระดับ 6-11 บริกซ์ คิดเป็นร้อยละ 40 ดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 การตรวจวัดค่าจริงจากสวนชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่เปรียบเทียบกับชมพู่พันธุ์เพชรสุพรรณ

ระดับความหวาน (บริกซ์)	อำเภอในจังหวัดเพชรบุรี				รวม	ร้อยละ
	บ้านแหลม จำนวน (คน)	เมือง จำนวน (คน)	บ้านลาด จำนวน (คน)	ท่ายาง จำนวน (คน)		
หวานจืด (6-11 บริกซ์)	3	9	2	10	24	40.00
หวานกลมกล่อม (8-18 บริกซ์)	4	22	4	6	36	60.00
รวม	7	31	6	16	60	100.00

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การศึกษาระบบชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ได้ทำการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิจากงานวิจัยระบบการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งครบวงจร โดยศิริวรรณ และ อุบล (2555) ได้สรุปข้อมูลด้านต่างๆ ตามรายละเอียดดังนี้

1) ปริมาณผลผลิตของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง พบเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 88.21 ± 25.29 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ปริมาณผลผลิตน้อยที่สุด 25 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และปริมาณผลผลิตมากที่สุด 250 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ดังตารางที่ 27

2) ต้นทุนการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง พบเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในระบบการผลิตแบบการทำนั่งร้านส่วนใหญ่มีต้นทุนการผลิตระหว่าง 3,001-4,500 บาทต่อต้นต่อปี คิดเป็นร้อยละ 42.31 รองลงมามีต้นทุนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3,000 บาทต่อต้นต่อปี และต้นทุนการผลิตระหว่าง 4,501-6,000 บาทต่อต้นต่อปี คิดเป็นร้อยละ 19.23 ต้นทุนการผลิตระหว่าง 6,001-7,500 บาทต่อต้นต่อปี คิดเป็นร้อยละ 3.85 และต้นทุนการผลิตที่มากกว่าหรือเท่ากับ 7,501 บาทต่อต้นต่อปี คิดเป็นร้อยละ 1.92 ขณะที่เกษตรกรในระบบการผลิตแบบการตัดแต่งทรงพุ่ม มีจำนวนต้นทุนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3,000 บาทต่อต้นต่อปี ดังตารางที่ 28 เกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง มีต้นทุนการผลิตน้อยที่สุดคือ 787 บาทต่อต้นต่อปี มากที่สุดคือ 9,163 บาทต่อต้นต่อปี โดยต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 3,684.71± 759.99 บาทต่อต้นต่อปี

ตารางที่ 27 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งจำแนกตามปริมาณผลผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง (กิโลกรัมต่อต้นต่อปี)

ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัมต่อต้นต่อปี)	การทำนั่งร้าน		การตัดแต่งทรงพุ่ม	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
20 - 69	14	26.92	7	13.46
70 - 119	24	46.15	-	-
120 - 169	3	5.77	-	-
170 - 219	-	-	-	-
220 - 269	4	7.69	-	-
รวม	45	86.54	7	13.46

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 28 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง จำแนกตามต้นทุนการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ต้นทุนการผลิต (บาทต่อต้นต่อปี)	การทำนั่งร้าน		การตัดแต่งทรงพุ่ม	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
$\leq$ 3,000	10	19.23	7	13.46
3,001 – 4,500	22	42.31	-	-
4,501 – 6,000	10	19.23	-	-
6,001 – 7,500	2	3.85	-	-
$\geq$ 7,501	1	1.92	-	-
รวม	45	86.54	7	13.46

3) รายได้สุทธิจากการจำหน่ายผลผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ส่วนใหญ่พบการผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในระบบการผลิตแบบการทำนั่งร้าน มีรายได้ระหว่าง 1,501-3,300 บาทต่อต้นต่อปี คิดเป็นร้อยละ 34.62 รายได้สุทธิรองลงมาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,500 บาทต่อต้นต่อปี คิดเป็นร้อยละ 26.92 รายได้สุทธิระหว่าง 3,301-5,100 บาทต่อต้นต่อปี คิดเป็นร้อยละ 13.46 รายได้สุทธิระหว่าง 5,101-6,900 บาทต่อต้นต่อปี คิดเป็นร้อยละ 9.62 และรายได้สุทธิมากกว่าหรือเท่ากับ 6,901 บาทต่อต้นต่อปี คิดเป็นร้อยละ 1.92 ในขณะที่เกษตรกรส่วนใหญ่ในระบบการผลิตแบบการตัดแต่งทรงพุ่ม มีรายได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,500 บาทต่อต้นต่อปี รองลงมามีรายได้ระหว่าง 1,501-3,300 บาทต่อต้นต่อปี คิดเป็นร้อยละ 3.85 ดังตารางที่ 29 โดยเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งมีรายได้จากการผลิตชมพู่เฉลี่ย 2,426±865.36 บาทต่อต้นต่อปี รายได้น้อยที่สุดคือ 281 บาทต่อต้นต่อปี และรายได้มากที่สุด 6,997 บาทต่อต้นต่อปี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 29 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง จำแนกตามรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

รายได้สุทธิ (บาทต่อต้นต่อปี)	การทำนั่งร้าน		การตัดแต่งทรงพุ่ม	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
$\leq$ 1,500	14	26.92	5	9.62
1,501 – 3,300	18	34.62	2	3.85
3,301 – 5,100	7	13.46	-	-
5,101 – 6,900	5	9.62	-	-
$\geq$ 6,901	1	1.92	-	-
รวม	45	86.54	7	13.46

4) รายได้จากการจำหน่ายชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง คิดเป็นสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของรายได้ทั้งหมดในครอบครัว พบเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในระบบการผลิตแบบการทำนั่งร้าน ส่วนใหญ่มีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง อยู่ระหว่าง 41-60 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นร้อยละ 61.54 รองลงมาระหว่าง 21-40 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นร้อยละ 11.54 ระหว่าง 61-80 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นร้อยละ 7.69 และน้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นร้อยละ 5.77 ขณะที่เกษตรกรในระบบการผลิตแบบการตัดแต่งทรงพุ่มมีสัดส่วนของรายได้จากการจำหน่ายชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 61-80 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นร้อยละ 5.77 รองลงมาระหว่าง 41-60 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นร้อยละ 3.85 น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ และมากกว่าหรือเท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นร้อยละ 1.92 ดังตารางที่ 30

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 30 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง จำแนกตามรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง โดยคิดเป็นสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของรายได้ทั้งหมดในครอบครัว

สัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของรายได้ทั้งหมดในครอบครัว (%)	การทำนั่งร้าน		การตัดแต่งทรงพุ่ม	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
≤ 20	3	5.77	1	1.92
21 - 40	6	11.54	-	-
41 - 60	32	61.54	2	3.85
61 - 80	4	7.69	3	5.77
≥ 81	-	-	1	1.92
รวม	45	86.54	7	13.46

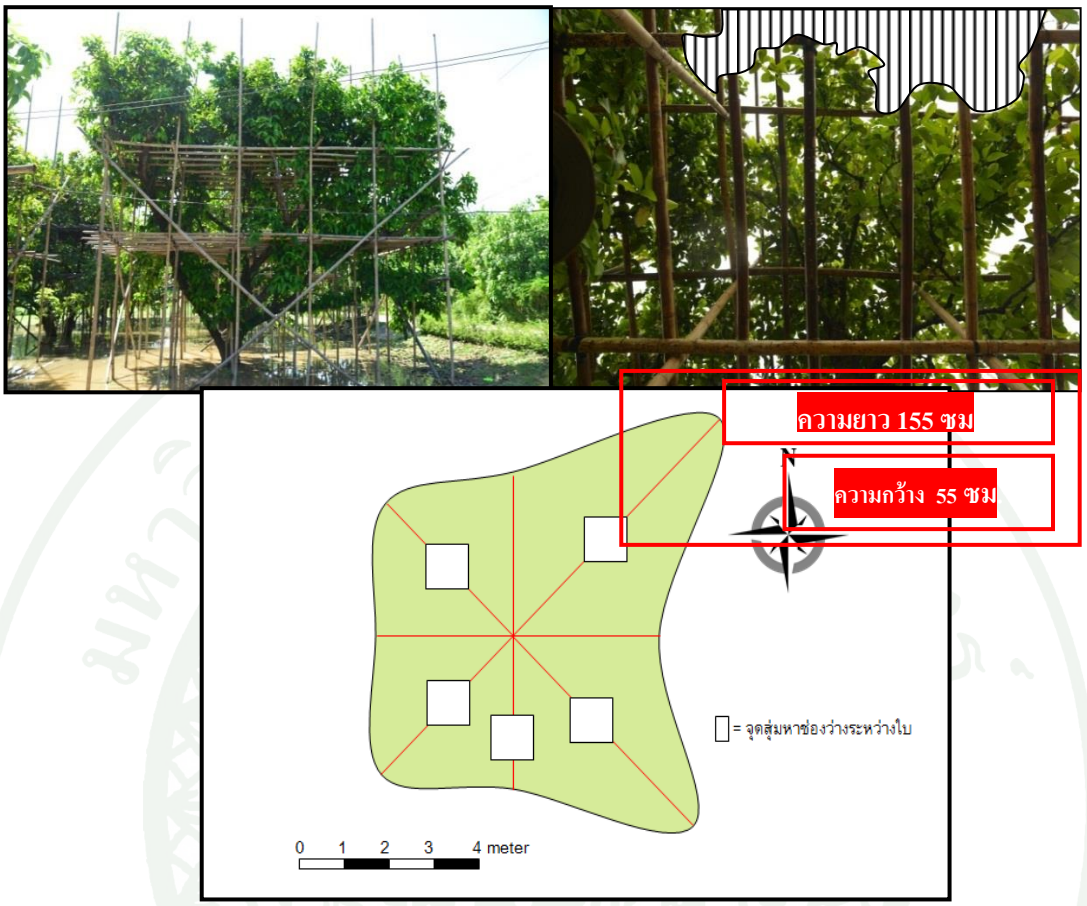
ระยะที่ 3 ศึกษาความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อความเข้มแสงของพืช

1. การศึกษาความเข้มแสงจากดวงอาทิตย์ต่อชมพูพันธุ์เพชรสายรุ้ง ระหว่างวันที่ 7-10 ตุลาคม 2557 บริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี

1.1 การหาพื้นที่ของเรือนยอดชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

ศึกษาพื้นที่เรือนยอดของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ได้ทำการศึกษาพื้นที่ของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ในตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่การปลูกชมพู่มากที่สุดและเป็นพื้นที่ดั้งเดิม ที่มีความหวานของชมพู่อยู่ระหว่าง 15-19 บริกซ์ ซึ่งเป็นระดับความหวานที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่บริเวณอื่นๆ ที่ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ในจังหวัดเพชรบุรี (อำเภอบ้านแหลม อำเภอเมือง อำเภอบ้านลาด อำเภอท่ายาง) จากเหตุผลดังกล่าวผู้ศึกษาจึงเลือกพื้นที่การปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งจากเกษตรกรดังภาพที่ 51

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 51 จุดสุ่มหาพื้นที่เรือนยอดและช่องว่างระหว่างใบของต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ระหว่างวันที่ 7-10 ตุลาคม 2557 ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี

จากภาพจะพบว่าได้ทำการสุ่มช่องว่างระหว่างใบใต้เรือนยอด จำนวน 5 จุด จากต้นชมพู่ที่มีความสูง 8 เมตร พบช่องว่างใต้เรือนยอดมีพื้นที่ ทั้งหมด 4.88 ตร.ม คิดเป็นร้อยละ 9.32 ของพื้นที่เรือนยอดทั้งหมด ดังตารางที่ 31

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 31 พื้นที่เรือนยอดของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ระหว่างวันที่ 7-10 ตุลาคม 2557 ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี

ภาพที่	พื้นที่รวม	พื้นที่ว่าง (ลาย)	ช่องว่าง	พื้นที่ Dot (3015-330)	ร้อยละ ของ Dot (ตร.ม)	พื้นที่เรือนยอด(ตร.ม)	พื้นที่ช่องว่าง (ตร.ม)
1	3015	330	277	2685	10.32	52.32	5.40
2	3060	177	136	2883	4.72	52.32	2.47
3	3074	539	320	2535	12.62	52.32	6.60
4	3068	224	274	2844	9.63	52.32	5.04
5	3068	89	277	2979	9.30	52.32	4.86
			รวม		9.32		4.88

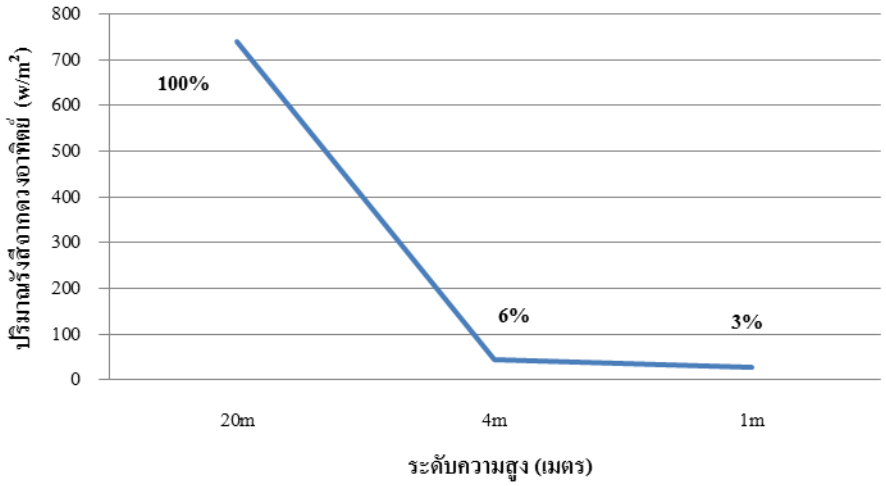
1.2 การศึกษาปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

การศึกษาปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ทำการศึกษาโดยใช้เครื่องวัดสเปกตรัมแสง (Spectroradiometer) ยี่ห้อ EKO รุ่น MS-700 ที่ระดับความสูงทั้งหมด 3 ระดับ ได้แก่ ระดับความสูง10 เมตร (พื้นที่โครงการแหลมผักเบี้ยฯ อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี เป็นตัวแทนปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ (Incoming Sola Radiation from the Sun) ที่ระดับความสูง 4 เมตร บริเวณใต้เรือนยอดชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง (สวนเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี) และที่ระดับความสูง 1 เมตร จากพื้นที่เรือนยอด โดยแต่ละจุดจะเก็บข้อมูล 10 นาที นำมาเปรียบเทียบกับระดับความสูงที่ 20 เมตร 4 เมตร และ 1 เมตร ระหว่างวันที่ 7-10 ตุลาคม 2557 บริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ดังภาพที่ 52

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 52 พื้นที่ศึกษารังสีจากดวงอาทิตย์ต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งระหว่างวันที่ 7-10 ตุลาคม 2557 ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี

การศึกษาปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง พบว่าในช่วงเวลาระหว่าง 12.28 - 12.38 น. (จุดที่ 1) พบปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ที่ระดับความสูง 20 เมตร คิดเป็นร้อยละ 100 (Incoming Solar: โครงการแหลมผักเบี้ยฯ) ที่ระดับความสูง 4 เมตร (กึ่งกลางเรือนยอดต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง (ต้นชมพู่ 8 เมตร) คิดเป็นร้อยละ 6 และที่ระดับความสูง 1 เมตร (จุดที่ 1: ความสูงจากโค่นต้นถึงเครื่องตรวจวัดรังสี) คิดเป็นร้อยละ 3 ดังภาพที่



53

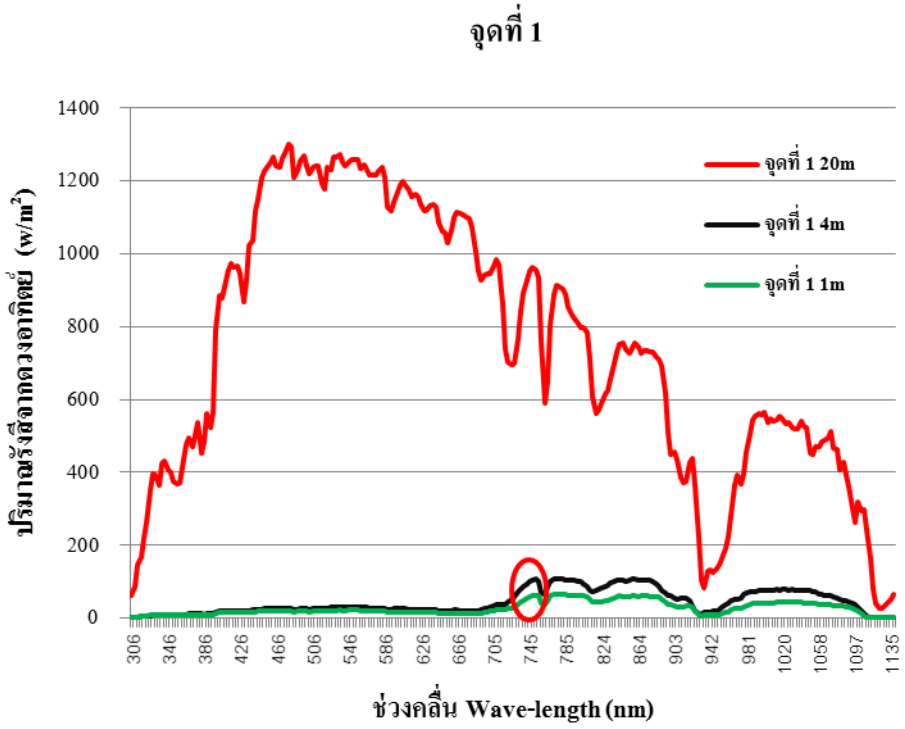
ภาพที่ 53 ปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่ระดับความสูงต่างๆ ระหว่างวันที่ 7-10 ตุลาคม 2557 ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.3 การศึกษาช่วงความเข้มแสงต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง

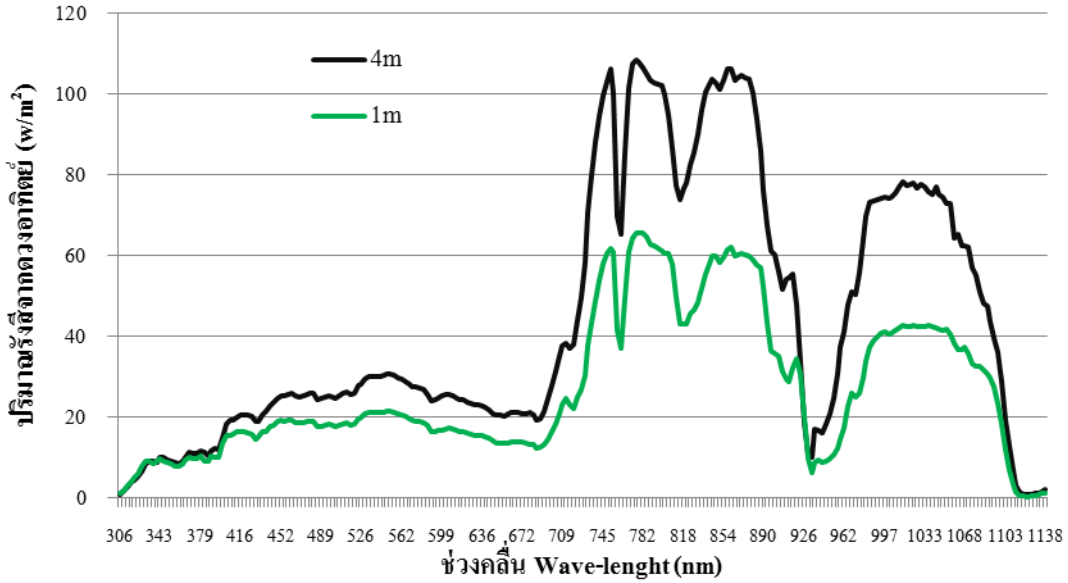
การศึกษาช่วงความเข้มแสงต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ได้ทำการศึกษาจุดเดียวกับการศึกษาปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ซึ่งมีผลการศึกษาดังนี้

ในช่วงเวลา 12.28 - 12.38 น. (จุดที่ 1) พบช่วงคลื่น 446-920 nm และ 926-1110 nm ที่ระดับความสูง 4 เมตร (กึ่งกลางต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่อยู่สูง 8 เมตร) มีค่าพลังงานสูงกว่าระดับความสูง 1 เมตร (ความสูงจากโค่นต้นถึงเครื่องตรวจวัดรังสี) โดยช่วงคลื่น 750-770 nm 805-810 nm และ 930-940 nm มีค่าพลังงานแสงลดลงที่ระดับความสูง 4 และ 1 เมตร ดังภาพที่ 54 และ 55



ภาพที่ 54 พลังงานแสงในช่วงเวลา 12.28-12.38 น. (จุดที่ 1) ระหว่างวันที่ 10 ตุลาคม 2557 ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 55 ขยายพลังงานแสงในช่วงเวลา 12.28 - 12.38 น. (จุดที่ 1) ระหว่างวันที่ 10 ตุลาคม 2557 ตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี

การศึกษาช่วงความเข้มแสงต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ได้ทำการศึกษาจุดเดียวกับการศึกษาปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ต่อชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง พบการกระเจิงรังสีของพืชพรรณจะเกิดมากที่สุดในช่วงอินฟราเรดใกล้ (NIR) ความยาวคลื่นประมาณ 0.7-1.3 ไมโครเมตร ซึ่งจากการตรวจวัดปริมาณและความเข้มแสงของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่ผ่านชั้นเรือนยอดของต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่ระดับความสูง 4 เมตร (กึ่งกลางต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่อยู่สูง 8 เมตร) และระดับความสูง 1 เมตร (ความสูงจากโค่นต้นถึงเครื่องตรวจวัดรังสี) พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์จะลดลงในช่วงคลื่น 750-770 nm (คลอโรฟิลล์เอ) 805-810 nm และ 930-940 nm ซึ่งเป็นผลมาจากการหักเหของแสง จากช่องว่างภายในใบพืช การดูดซับรังสีของรงควัตถุเหมือนในช่วงแสงสีขาว ในช่วงอินฟราเรดกลาง (Mid-IR) ค่าการกระเจิงรังสีจะขึ้นกับปริมาณของน้ำอิสระในใบพืชเป็นสำคัญ น้ำยิ่งมากยิ่งกระเจิงแสงน้อย โดยช่วงคลื่นที่ถูกดูดซับมากที่สุด มักถูกเรียกว่าเป็นช่วงของการดูดซับโดยน้ำ (water absorption band) ซึ่งอยู่ที่ค่าประมาณ 1.4 1.9 และ 2.7 ไมโครเมตร สำหรับอัตราการกระเจิงในช่วงความยาวคลื่นมากกว่า 1.3 ไมโครเมตร ขึ้นไป จะขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำในใบและความหนาของใบเป็นสำคัญ ในพืชมีความแห้งในตัวมาก เช่น พวกฟางหรือหญ้าแห้ง จะมีอัตราการสะท้อนของรังสีในช่วงแสงสีแดง และช่วง Mid-IR มากขึ้น และในช่วงแสงสีเขียวและ NIR จะมีอัตราการสะท้อนของรังสีน้อยลง (เนื่องจากมีน้ำและรงควัตถุน้อย) รงควัตถุสีเขียวที่พบมากที่สุดใน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พืช คือคลอโรฟิลด์ คลอโรฟิลด์แต่ละชนิดจะมีโครงสร้างและคุณสมบัติแตกต่างกัน ทำให้ความสามารถในการดูดแสง ที่ช่วงคลื่นต่างๆ แตกต่างกัน คลอโรฟิลล์มีโครงสร้างประกอบด้วยหัว ซึ่งเป็นส่วนที่ชอบน้ำ (hydrophilic) ทำหน้าที่ดูดพลังงานแสง ส่วนนี้มีโครงสร้างเป็นไฟโรลแบบวงแหวน 4 วง โดยมีแมกนีเซียมไอออน (Mg^{2+}) เป็นศูนย์กลางและมีส่วนหางเป็นไฮโดรเจนคาร์บอน ที่ช่วยยึดรงควัตถุ ระบบแสงคลอโรฟิลล์แต่ละชนิดจะมีโครงสร้างแตกต่างกันเล็กน้อย ทำให้ความสามารถในการดูดแสงแตกต่างกันไป โดยพบว่าคลอโรฟิลล์ เอ ดูดแสงได้ดีที่สุดที่ความยาวคลื่นที่มีศูนย์กลางทำปฏิกิริยาที่ 680 nm และ 760 nm ส่วนคลอโรฟิลล์บีจะดูดแสงได้ดีในหลายช่วงคลื่น ได้แก่ 480 640 และ 650 nm และคลอโรฟิลล์ซีจะดูดแสงได้ดีที่สุดในช่วงคลื่น 645 nm

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบและระดับความเข้มข้นต่างๆ ของละอองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อรังสีจากดวงอาทิตย์ เพื่อศึกษาการกระจายตัวและองค์ประกอบทางเคมีบางประการของละอองลอยเกลือทะเลตามระยะทางที่ระดับความสูงต่างๆ กัน เพื่อศึกษาความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อความเข้มแสงของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ในจังหวัดเพชรบุรี โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เป็นการศึกษาองค์ประกอบและระดับความเข้มข้นต่างๆ ของละอองลอยเกลือทะเลที่มีผลต่อปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ ผลจากการวิจัยพบว่า ละอองลอยเกลือทะเลมีผลต่อปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ กล่าวคือแสงที่ส่องจากดวงอาทิตย์ เมื่อกระทบกับอนุภาคละอองลอยเกลือทะเลจะส่งผลให้ปริมาณคลื่นช่วงสั้นถูกเปลี่ยนไปเป็นคลื่นช่วงยาว ส่งผลให้ปริมาณแสงคลื่นช่วงสั้นลดลง และปริมาณแสงคลื่นช่วงยาวเพิ่มขึ้นเมื่อมีละอองลอยเกลือทะเล

ระยะที่ 2 เป็นการศึกษาการกระจายตัวและองค์ประกอบทางเคมีบางประการของละอองลอยเกลือทะเลตามระยะทางและความสูงที่แตกต่างกัน ผลจากการทดลองพบว่า การกระจายตัวตามทิศทางลมขององค์ประกอบทางเคมีบางประการจะมีปริมาณมากเมื่ออยู่ใกล้ทะเล และมีประมาณลดลงเมื่อไกลออกไป เมื่อพิจารณาการกระจายตัวขององค์ประกอบทางเคมีบางประการตามความสูงที่ระดับ 4 เมตร 7 เมตร และ 10 เมตร พบว่าที่ระดับความสูง 10 เมตร จะมีการกระจายตัวของซัลเฟตและคลอไรด์สูงที่สุด และลดลงตามตามระดับความสูง นอกจากนี้ยังศึกษาการตรวจวัดความหวานของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งตามทิศทางลม พบชมพู่มีความหวานมากที่สุดที่บริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี

ระยะที่ 3 เป็นการศึกษาความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเล ที่มีผลต่อความเข้มแสงของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งในจังหวัดเพชรบุรี จากผลการทดลองในระยะที่สองพบชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งมีความหวานมากที่สุดในบริเวณตำบลหนองโสน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ดังนั้นในระยะที่สามจึงเลือกพื้นที่บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่วิจัย ผลจากการวิจัยพบว่า ปริมาณรังสีคงเหลือสุทธิจะลดลงเมื่อผ่านต้นชมพู่ การทดลองในระยะนี้ได้ศึกษาการตรวจวัดปริมาณรังสีสุทธิที่ความสูง 10 เมตร พื้นที่บริเวณโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยฯ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อใช้เป็นปริมาณรังสีสุทธิที่ยังไม่ได้รับอิทธิพลของต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง และทำการตรวจวัด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปริมาณรังสีสุทธิที่ระดับ ความสูง 1 เมตร และ 4 เมตรของต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งที่มีความสูง 8 เมตร ผลที่ได้พบว่า ที่ระดับความสูง 4 เมตร ปริมาณรังสีสุทธิคงเหลือร้อยละ 6 ของปริมาณรังสีสุทธิจากดวงอาทิตย์ และ ที่ระดับความสูง 1 เมตร ปริมาณรังสีสุทธิคงเหลือร้อยละ 3 ของปริมาณรังสีสุทธิจากดวงอาทิตย์ ทั้งนี้เป็นผลมาจากแสงที่ส่องผ่านใบของต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ซึ่งมีน้ำเป็นองค์ประกอบจะมีการดูดซับรังสีช่วงคลื่นสีขาว (visible light) ที่พืชสามารถนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณรังสีช่วง (Near in-far-red) สามารถส่องผ่านใบของต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งได้มาก ซึ่งรังสีช่วงดังกล่าวจะไปมีผลกระตุ้นการออกดอกของชมพู่

ผลจากการวิจัยทั้ง 3 ระยะ สามารถสรุปได้ว่า ความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลมีผลต่อการลดลงของคลื่นช่วงสั้นและเพิ่มปริมาณคลื่นช่วงยาว (Near Infar-red) ซึ่งคลื่นช่วงยาวดังกล่าวได้มีผลต่อต้นชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง ในการกระตุ้นให้ชมพู่มีการออกดอก

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลของความเข้มข้นของละอองลอยเกลือทะเลต่อการลดลงของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อพืชในจังหวัดเพชรบุรี ควรเพิ่มการศึกษาดังนี้

1. ควรมีการศึกษาชนิด และความหนาของใบพืช ที่มีการดูดซับและการสะท้อนกลับของรังสีจากดวงอาทิตย์ที่แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กฤษณพงศ์ กีรติกร, ไชยยศ จินดารัตนชลกิจ และพรประสิทธิ์ เขียวรัตน์. 2523. การวิเคราะห์การแผ่รังสีและข้อมูลอุตุนิยมวิทยา. **เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 2 เรื่องพลังงานหมุนเวียนและการประยุกต์ 25-28 กุมภาพันธ์ 2523.** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตธนบุรี. กรุงเทพฯ.

กลุ่มเกษตรสัญจร. 2546. **ชมพู่.** กรุงเทพมหานคร: เทพพิทักษ์การพิมพ์.

กวิศร์ วานิชกุล, พนม สุทธิศักดิ์โสภณ และเพทาย กาญจนเกษร. 2551. ผลของการปลูกชมพู่พันธุ์ทับทิมจันท์ระยะในระบบทรงตน 4 แบบ ที่มีต่อการออกดอกและและการติดผลของในสองปีแรกของการให้ผลผลิต. **วารสารวิชาการการเกษตร.** 26 (1): 61-71.

กวิศร์ วานิชกุล. 2546. **การจัดทรงพุ่มและการตัดแต่งไม้ผล.** ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จรุงศักดิ์ ธรรมรักษ์. 2552. **ชมพู่เพชรสายรุ้ง.** จังหวัดเพชรบุรี: สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบุรี.

จิรสรณ์ สันติสิริสมบูรณ์. 2537. การประเมินศักยภาพรังสีดวงอาทิตย์สำหรับประเทศไทย. **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ธีระพงษ์ แก้วจรูญ. 2540. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ศึกษาการกระจายตัวของฝุ่นละอองในเขตราษฎร์บูรณะ. **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

นรพนธ์ ศรีวรนาถ. 2550. **การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพเพิ่มผลผลิตชมพู่เพชรสายรุ้ง.** คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

นฤมล มานิพพาน. 2555. **การปลูกและการขยายพันธุ์ชมพู่.** หนังสือคู่มือการเกษตร กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ส่งเสริมอาชีพธุรกิจเพชรกะรัต.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2542. **โรคไม้ผลเขตร้อนและการป้องกันกำจัด.** กรุงเทพฯ: เจฟิล์ม โปรเซส.

นิรนาม. 2552. เมืองไม้ผล. กรุงเทพฯ: มีเดีย ออฟ กรีน กรุ๊ป. บรรยากาศของประเทศไทย. **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.** มหาวิทยาลัยศิลปากร.

เปรมปรี ณ สงขลา. 2546. **ชมพู่ การลงทุนทำสวนชมพู่.** กรุงเทพฯ: เจริญรัฐการพิมพ์. พลังงานหมุนเวียนและการประยุกต์ 25-28 กุมภาพันธ์ 2523. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

เพทาย กาญจนเกษตร และ กวิศร์ วานิชกุล. 2550. อิทธิพลของวัสดุห่อต่อบรรยากาศรอบผลและการเติบโตของผลชมพู่ทับทิมจันทร์. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** 15 (1): 27-35.

มณฑล แก่นมณี. 2010. **วิทยาศาสตร์ทางน้ำเบื้องต้นคณะเทคโนโลยีการเกษตร.** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

มนตรี จิรสุวัตน์. 2546. **ชมพู่ การลงทุนทำสวนชมพู่.** กรุงเทพฯ: เจริญรัฐการพิมพ์.

รังสิต ศรจิตติ. 2539. การประมาณค่ารังสีดวงอาทิตย์จากภาพถ่ายดาวเทียมในประเทศไทย. **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

รุ่งรัตน์ เทศกูล. 2546. **ผลของการใช้สาร IBA, NAA, IBA+NAA ต่อการออกรากของกิ่งชำชมพู่เพชร.** คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

วิลาวรรณ์ คำหาญ. 2543. การศึกษาสภาพความขุ่นของบรรยากาศในประเทศไทย. **วิทยานิพนธ์ กศ.ม (ฟิสิกส์).** กรุงเทพ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

วุฒิเดช บุรีรักษ์ และ พิทยา สรวมศิริ. 2550. ผลของการห่อช่อผลที่มีต่อการเจริญเติบโตและการสุกของผลลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย. **วารสารเกษตร.** 23 (1), 1-9.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศิริวรรณ แดงฉ่ำ และ อุบล สมทรง. 2555. **การศึกษาระบบการผลิตชมพู่เพชรสายรุ้งครบวงจร. สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.** เพชรบุรี.

ศิริศักดิ์ บุตรกระจ่าง และ อภินันท์ เมฆบังวัน. 2552. **ผลของวัสดุห่อผลต่อการควบคุมโรคและคุณภาพของผลมะม่วงมหาชนก ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว.** แหล่งที่มา: http://dcms.thailis.or.th/tdc/dccheck.php?Int_code=44&RecId=707&obj_id=2501&showmenu=no, 5 ตุลาคม 2553.

สยาม ตุ้มแสงทอง และ บัณฑิต จริโมภาส. 2549. การทดสอบประเมินผลบรรจุภัณฑ์ขายส่งออกชมพู่. **วิทยาศาสตร์เกษตร.** 37 (5): 251-255.

สะพรั่ง เครือแก้ว. 2546. **ปัญหาพิเศษการใช้วัสดุห่อที่มีผลต่อการให้ผลผลิตของชมพู่เพชรสุวรรณ เพชรบุรี:** สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏเพชรบุรี.

สัญญาณี ศรีคชา, วิภาดา ปลอดครบุรี และ เกรียงไกร จำเริญมา. 2551. **การศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้ ศัตรูธรรมชาติและฤดูการระบาดของแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในแหล่งปลูกชมพู่.** แหล่งที่มา: http://it.doa.go.th/refs/files/1147_2552.pdf, 14 ตุลาคม 2553.

สายันต์ โพธิ์เกตุ. 2542. การศึกษาการลดลงของรังสีดวงอาทิตย์เนื่องมาจากฝุ่นละอองในบรรยากาศ. **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท** มหาวิทยาลัยศิลปากร

เสริม จันทร์ฉาย และ กุลวดี วรุณสิน. 2523. สหสัมพันธ์ระหว่างรังสีกระจายและรังสีรวมของดวงอาทิตย์ที่จังหวัดนครปฐม. น. 47-57. **เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่องพลังงาน.** วันที่ 26-27 ตุลาคม 2535 ณ โรงแรม เอสดี อเวนิว กรุงเทพฯ.

หน่วยวิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ม.ธรรมศาสตร์. 2006. Spectral Signature **และการสะท้อนช่วงคลื่นของสิ่งปกคลุมผิวโลก.** แหล่งที่มา: http://www.scitu.net/gcom/?p=835**,** 14 ตุลาคม 2557.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อรพิน เกิดชูชื่น และ ณรงค์ชัย ค่ายใส. 2542. การห่อผลชมพู่พันธุ์เพชรบุรีเพื่อป้องกันการทำลายจากแมลงวันผลไม้. **วารสารวิจัยและพัฒนา มจธ.** 22 (3): 107-113

Ackerman, J., 1998: The extinction-to-backscatter ratio of tropospheric aerosol: A numerical study. **J.Atmos.** Oceanic Technol., 15: 1043-1050

Alastuey.A., Querol. X., Castillo.S., Escudero M., Avila.A., Cuevas.E., Torres.C., Romero.P.M., Exposito.F., Garcia.O., Diaz.J.P., Dingemen.R.V.and Putaud.J.P. 2005. Characterisation of TSP and PM2.5 at Izan˜a and Sta. Cruz de Tenerife (Canary Islands, Spain) during a Saharan **dust** episode (July 2002). **AtmosEnviron.** 39(26): 4715–4728.

An dreae, M.O., et al., Methyl halide emissions from savanna fires in southern Africa, **J. Geophys**. Res., 101: 23: 603–23: 613: 1996b.

Charlson.R.J., S.E.Schwartz, J.M.Hales, R.D.Cess, J.A.Cokley, J.E.Hansen and D.J.Hofmann. Dowd, O.C., McFiggins, G., Creasey, D. J., Pirjola, L., Hoell, C., Smith, M.H., Allan, B.J., Plane,J. M.C., Heard, D.E., Lee, J.D., Pilling, M. J. and Kulmala, M. 1999. **On the photochemicalproduction of new particles in the coastal boundary layer.** Geophys. Res. Lett., 26: 1707–5: 171.

Exell, R.H.B., 1978. T**he water content and turbidity of the atmosphere in Thailand. Asian Institute of Technology.** Bangkok.

Haywood, J.M., Ramaswamy, V., & Soden, B.J. 1999. **Tropospheric aerosol climate forcing in clear-sky satellite observations over the ocean.** Science. 283: 1299–1303. http://dx.doi.org/10.1126/science.283.5406.1299

Haywood,J, and O.Boucher. 2000. Estimate of the direct and indirect radiation Forcing due to tropospheric aerosol: **A review. Rev Geophys.** 38: 513-543

Irsha, R.d., Grainger, R.G., Peters, D. M., McPheat, R. A., Smith, K. M., & Thomas, G. 2009.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Laboratory measurements of the optical properties of sea salt aerosol. **Atmos Chem Phys.** 9(1): 221–230.

Kaufman, A. S., Lichtenberger, E. O., Fletcher-Janzen, E., & Kaufman, N. L. 2005. **Essentials of KABC-II assessment.** New York: Wiley.

Lewis ER and SE Schwartz. 2004. **Sea Salt Aerosol Production: Mechanisms, Methods, Measurements and Models-A Critical Review.** Washington DC: American Geophysical Union.

Sensidyne Industrial Health & Safety Instrumentation. 2014. **Gas and Flame Detection Solutions.** http://www.sensidynegasdetection.com/support/application-support/converting-a-permit-required-confined-space-to-a-non-permit-required-confined-space.html.

Takemura, T., Nakajima, T. Dubovik, O., Holben, B.N., & Kinne S. 2002. Single-scattering albedo and radiative forcing of various aerosol species with a global three-dimensional model. **J. Climate.** 15: 333-352.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นายวินัย มีแสง
วัน เดือน ปี ที่เกิด	5 มกราคม 2524
สถานที่เกิด	จังหวัดขอนแก่น
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ตำแหน่งอาจารย์ พนักงานมหาวิทยาลัย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โปรแกรมสิ่งแวดล้อม วิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	- ทุนรัฐบาลที่จัดสรรให้ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อศึกษาวิชาภายในประเทศ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๔ (ทุนพัฒนาบุคลากรภาครัฐ) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - ทุนสนับสนุนการวิจัยจากโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มูลนิธิชัยพัฒนา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์