สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของสารสกัดจากสาหร่ายที่มีต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus*

Effect of algal extracts on house dust mite (*Dermatophagoides pteronyssinus*)

T104591

โดย

นางสาวกัญญารัตน์ อ่อนนุ่ม

สภ.
ก384ผ
เลขหมู่ 2550
เลขทะเบียน 104591
วัน.เดือน.ปี - 5 พ.ย. 2552

b 12160179
i

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง ผลของสารสกัดจากสาหร่ายที่มีต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus*

Effect of algal extracts on house dust mite (*Dermatophagoides pteronyssinus*)

ชื่อนักศึกษา นางสาวกัญญารัตน์ อ่อนนุ่ม

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนีรัตน์ เรืองสมบูรณ์

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนีรัตน์ เรืองสมบูรณ์)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวีณา ทวีกิจการ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ ๑๐ เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๕๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของสารสกัดจากสาหร่ายต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

Effect of algal extracts on house dust mite

(*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart))

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาหร่าย 6 ชนิดต่อไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยใช้การสกัดด้วยวิธีการสกัดของแข็งด้วยของเหลว มีตัวทำละลายทั้งหมด 3 ชนิดคือ methanol, hexane และ dichloromethane ทดสอบกับไรฝุ่นที่ความเข้มข้น 0 (control), 0.1, 1.0, 3.0, 5.0 และ10.0% ทดสอบด้วยการพ่นโดยตรงปริมาตร 0.3 มิลลิลิตร และตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง พบว่าสารสกัด *Oscillatoria* sp. มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นมากที่สุด รองลงมาคือสารสกัด *Spirulina* sp., *Phormidium* sp.และ *Caulerpa* sp.ตามลำดับ ส่วนสารสกัดอื่นๆมีประสิทธิภาพน้อย พบอัตราการตายของไรฝุ่นที่สารสกัด*Oscillatoria* sp.ที่ความเข้มข้น0.1, 1.0, 3.0, 5.0 และ10.0%คือ 20.00, 46.67, 60.00, 76.67, 96.67% (LC_{50}2.2108 %) (methanol), 20.00, 43.33, 60.00, 76.67, 100% (LC_{50}2.3046 %)(hexane) และ 16.67, 43.33, 60.00, 76.67, 93.33% (LC_{50}2.2.4820 %) (dichloromethane). และจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าสารสกัดที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิดไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกัน

นางสาวกัญญารัตน์ อ่อนนุ่ม

47040531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีรัตน์ เรืองสมบูรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ซึ่งได้ให้คำปรึกษา และคำแนะนำเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณคณาจารย์ในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำในเรื่องต่างๆ ตลอดการศึกษา อันเป็นประโยชน์ต่อการทำปัญหาพิเศษและการทำงานในอนาคต

ขอขอบคุณดร.อำมร อินทร์สังข์ อาจารย์ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช และนายจรงค์ศักดิ์ พุมนวน นักวิทยาศาสตร์ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ที่ให้ความช่วยเหลือทางด้านข้อมูลความรู้ ให้คำปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษ ตลอดจนให้ความอนุเคราะห์เรื่องสัตว์ทดลอง อุปกรณ์เครื่องมือ รวมทั้งห้องปฏิบัติการตลอดการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอขอบคุณนางสาวบุปผา จงพัฒน์, นายนภพล เผ่าพนัส, นางสาวชิดชนก สวัสดิ์ศรี ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกท่านในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง ที่คอยให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ และการใช้ห้องปฏิบัติการทดลองตลอดการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอขอบคุณบิดา มารดา น้องชาย และเพื่อนๆ ในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง ที่คอยเป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือ จนกระทั่งการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

นางสาวกัญญารัตน์ อ่อนนุ่ม

พฤษภาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	12
ผลการทดลองและวิจารณ์	17
สรุปและข้อเสนอแนะ	39
เอกสารอ้างอิง	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณสารสกัดหยาบที่ได้จากสาหร่ายชนิด 6 ชนิด ที่ทำการสกัดด้วยตัวทำละลายต่างชนิดกัน	17
2	เปอร์เซนต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย methanol ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง	19
3	ประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่าย 6 ชนิดที่สกัดด้วย methanol ที่ความเข้มข้นต่างๆ นาน 24 ชั่วโมง	20
4	เปอร์เซนต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการ พ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย haxane ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง	24
5	ประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่าย 6 ชนิดที่สกัดด้วย hexane ที่ความเข้มข้นต่างๆ นาน 24 ชั่วโมง	25
6	เปอร์เซนต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย dichloromethane ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง	29
7	ประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่าย 6 ชนิดที่สกัดด้วย hexane ที่ความเข้มข้นต่างๆ นาน 24 ชั่วโมง	30
8	ค่า LC_{50} ของสารสกัดจากสาหร่าย6ชนิดที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างกัน ต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	*Oscillatoria* sp	4
2	*Phormidium* sp.	4
3	*Spirulina* sp.	5
4	*Enteromorpha* sp.	6
5	*Caulerpa* sp.	7
6	*Ulva* sp.	7
7	ไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus*	11
8	เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย methanol ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง	22
9	เปรียบเทียบเปอร์เซนต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย methanol ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง	22
10	เปอร์เซนต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย haxane ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง	27
11	เปอร์เซนต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย methanolที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12	เปอร์เซนต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย dichloromethane ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง	32
13	เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วยdichloromethane ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง	33
14	เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างชนิดกัน ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ไรฝุ่น จัดเป็นสัตว์ขาปล้องชนิดหนึ่งที่อยู่ใน Phylum Arthopoda เช่นเดียวกับแมลงและแมง แต่มีลักษณะจำเพาะจึงจัดให้อยู่ในอันดับ Acarina ไรฝุ่นมีขนาดประมาณ 0.3 มิลลิเมตร ชอบอาศัยอยู่ในที่มีอุณหภูมิ 25 – 30 องศาเซลเซียส โดยที่ 60 – 70 เปอร์เซ็นต์ไม่ชอบแสงสว่าง มักพบอาศัยอยู่ในบ้านเรือน เช่น ที่นอน หมอน โซฟา ผ้าม่าน พรม และตุ๊กตาที่มีวัสดุภายในเป็นเส้นใยเป็นต้น ไรฝุ่นจะมีชีวิตอยู่ได้ด้วยการกินเศษขี้ไคล ขี้รังแค สะเก็ดผิวหนังเป็นอาหาร

ไรฝุ่นหรือไรฝุ่นบ้าน (house dust mite) เป็นสาเหตุที่ก่อโรคภูมิแพ้ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ ซึ่งเป็นปัญหาสาธารณสุขในหลายประเทศทั่วโลก ในประเทศไทยพบว่า 60- 80 เปอร์เซ็นต์ของโรคภูมิแพ้มีสาเหตุมาจากไรฝุ่นโดยเฉพาะไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) และ *Blomia tropicalis* Bronswijk

ปัจจุบันประชาชนได้เริ่มตระหนักถึงอันตรายของโรคภูมิแพ้ที่เกิดจากไรฝุ่น จึงให้ความสนใจในการดูแลและป้องกันรักษาสุขภาพตัวเองเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงมีการค้นคว้าและวิจัยเพื่อหาวิธีการป้องกันกำจัด และลดปริมาณของไรฝุ่นให้น้อยลงจนอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดอาการของโรคภูมิแพ้ เช่น การใช้ความร้อน การใช้ความเย็น การใช้สารเคมี การรักษาความสะอาดของเครื่องใช้ต่างๆเป็นต้น สำหรับการใช้สารเคมียังไม่เป็นที่นิยมแม้ว่าสารบางชนิดสามารถฆ่าไรได้ แต่วิธีการนี้ยังไม่ได้รับการยืนยันในความปลอดภัยในการใช้ระยะยาวจึงมีความเสี่ยงต่อพิษตกค้าง ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้นำวิธีการใหม่มาใช้ในการควบคุมไรฝุ่น โดยการนำสารสกัดจากสาหร่ายซึ่งเป็นสารสกัดจากธรรมชาติมากำจัดไรฝุ่นแทนการใช้สารเคมี ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจทั้งในแง่ของประสิทธิภาพในการควบคุมและความปลอดภัยต่อผู้อยู่อาศัยรวมทั้งต่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue green algae)

สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน จัดอยู่ใน Division Cyanophyta สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีชื่อเรียกว่า cyanophytes แต่ผู้เชี่ยวชาญทางแบคทีเรียจะเรียกว่า cyanobacteria หรือ blue green bacteria ทั้งนี้เพราะสาหร่ายชนิดนี้มีโครงสร้างของนิวเคลียสคล้ายคลึงกับนิวเคลียสของแบคทีเรีย และบางชนิดยังมีคุณสมบัติในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้เช่นเดียวกับแบคทีเรียที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ แต่อย่างไรก็ตามในวิชาสาหร่ายก็ยังจัดกลุ่มสาหร่ายนี้แยกออกมาจากแบคทีเรีย เพราะสาหร่ายชนิดนี้มีคลอโรฟิลล์เอ และมีการปล่อยออกซิเจนสู่สิ่งแวดล้อมจากกระบวนการสังเคราะห์แสง ซึ่งไม่พบในแบคทีเรีย สามารถพบสาหร่ายชนิดนี้ได้ทั้งในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงมาก เช่น ในบ่อน้ำพุร้อน หรือบริเวณที่มีอากาศหนาวเย็น เช่นในหิมะหรือบริเวณขั้วโลก ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากเซลล์ของสาหร่ายชนิดนี้มีเมือก (gelatinous sheath) หุ้ม จึงสามารถเก็บความชื้นไว้ในเซลล์ และสามารถเป็นฉนวนกันความร้อน ความเย็นให้กับเซลล์ได้ อีกประการหนึ่งโมเลกุลของโปรตีนภายในโปรโตพลาสซึมจับตัวกันแน่น จึงอาจจะเป็นเหตุช่วยให้เซลล์มีชีวิตอยู่ได้นาน

สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเป็นกลุ่มสาหร่ายที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดคือมีถึง 7500 สปีชีส์ หรืออาจมากกว่านี้ (Chapman และ Chapman, 1973) ส่วนใหญ่เป็นพวกที่อยู่ในน้ำจืด แต่ในน้ำทะเลหรือน้ำกร่อยเราก็จะพบสาหร่ายพวกนี้บ้าง ความจริงสาหร่ายชนิดนี้ขึ้นได้ทุกหนแห่งในโลก แม้กระทั่งน้ำพุร้อน หรือหิมะก็สามารถเจริญได้ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วสาหร่ายพวกนี้มีความสามารถทนต่อสภาวะแห้งแล้งซึ่งไม่มีพืชอื่นเจริญได้เลย แม้แต่ดินในทะเลทรายสาหร่ายพวกนี้ก็สามารถเจริญได้ สำหรับน้ำทั่วไปนั้นสาหร่ายสามารถเจริญได้ในน้ำที่มีสภาพเป็นกลาง หรือด่างเล็กน้อย ในน้ำที่ pH 4-5 จะไม่มีสาหร่ายชนิดนี้ขึ้นอยู่ (กาญจนภาชน์, 2527)

ลักษณะพิเศษของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน

1.การเคลื่อนที่ (movement of motility)

สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเป็นสาหร่ายที่เคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องอาศัยแฟลกเจลลัม สาหร่ายที่เคลื่อนที่ได้ส่วนมากอยู่ใน Family Oscillatoriaceae ได้แก่ *Oscillatoria, Trichodesmium, Spirulina, Arthrospira และ Cylindroapermum* ส่วนพวกเซลล์เดียวที่เคลื่อนที่ได้ ได้แก่ *Synechococcus, Gloeotheca, Chroococcus* และ *Microcystis* เป็นต้น

การเคลื่อนที่ของสาหร่ายดังกล่าวนี้อาจเคลื่อนที่ไปข้างหน้า และถอยหลังในทิศทางตามยาวของเส้นสาย เคลื่อนที่เฉพาะตรงปลายไปข้างซ้ายและขวา เคลื่อนที่เป็นคลื่น หรือเคลื่อนที่เป็นแบบหมุนเป็นเกลียวคล้ายควงสว่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเคลื่อนที่ของสาหร่ายเหล่านี้ เกิดจากปัจจัยหลายประการ ดังต่อไปนี้

- สาหร่ายจะผลิตเมือก แล้วขับออกมาทางรูเล็กๆ บริเวณผนังเซลล์ทำให้เกิดแรงผลักดันรอบๆ สาหร่ายจึงเคลื่อนที่ไปได้
- เกิดจากการยืดและหดตัวในเส้นสายที่ไม่เท่ากัน บางเซลล์ยืดตัวบางเซลล์หดตัว ทำให้เกิดเป็นคลื่นจึงเคลื่อนที่ไปได้
- เกิดจากการแลกเปลี่ยนน้ำกับสารละลายภายในเซลล์ด้วยกระบวนการออสโมซิส ซึ่งมีไม่เท่ากันตลอดสาย ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแรงตึงผิว (surface tension) ทำให้สาหร่ายเคลื่อนที่ไปได้

การเคลื่อนที่ของสาหร่ายดังกล่าวนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมได้แก่อุณหภูมิและความเข้มข้นของแสง พบว่า ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นและความเข้มแสงมีมากขึ้น จะทำให้การเคลื่อนที่มีมากขึ้นด้วย

2.การเปลี่ยนสี (chromatic adaptation)

สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีความพิเศษที่แตกต่างจากสาหร่ายชนิดอื่นอีกประการหนึ่งคือสามารถเปลี่ยนสีได้ การเปลี่ยนสีขึ้นอยู่กับความยาวคลื่นแสง และความเข้มของแสง Gaidukov ได้ตั้งสมมติฐานเรียกว่า Gaidukov phenomenon ซึ่งอธิบายว่า สาหร่ายสามารถเปลี่ยนสีได้เมื่อเลี้ยงในที่มีแสงสีต่างๆกัน ทั้งนี้เพราะแสงสีต่างๆกันจะทำให้สาหร่ายสร้างรงควัตถุมีปริมาณมากน้อยต่างกัน

Oscillatoria sp.

สาหร่ายชนิดนี้เป็นสาหร่ายที่อยู่ใน Division Cyanophyta, Order Nostocales, Family Oscillatoriaceae เป็นสาหร่ายที่เป็นเส้นสายที่อาจอยู่เดี่ยวๆ แต่อาจจะมีการรวมกลุ่มกันหนาแน่นในบางสภาพโดยทั่วไปเซลล์ในเส้นสายมีความกว้างยาวกว่าความยาวของเซลล์ แต่มีบางชนิดที่มีความกว้างและความยาวไล่เลี่ยกัน ขนาดของเซลล์จะสม่ำเสมอตลอดสาย เซลล์ยอดจะมีลักษณะกลมมน บางชนิดจะมีคาลิปตราหุ้มอยู่ เส้นสายของสาหร่ายชนิดนี้ไม่มีซีทหุ้ม แต่จะมีน้ำใสๆ ซึ่งเรียกว่า วอเตอร์ซีท (watery sheath) หุ้มอยู่ ไม่มีเฮทเทอโรซีสต์ สืบพันธ์โดยการขาดออกเป็นท่อนๆ ตรงตำแหน่งของเซพาเรชันดิส หรือเซลล์ตาย

สาหร่ายชนิดนี้เป็นสาหร่ายที่พบได้บ่อยที่สุด และพบได้ทุกแห่งที่มีความชื้น เช่น ตามพื้นดินที่ชื้นแฉะ ตามบ่อน้ำ คู ลำธาร ท่อระบายน้ำซึ่งมีอินทรีย์สารที่เน่าเปื่อย บริเวณที่มีสาหร่ายชนิดนี้น้ำจะมีสีเขียวคล้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 *Oscillatoria* sp.

ที่มา: www-biol.paisley.ac.uk

Phormidium sp.

สาหร่ายชนิดนี้เป็นสาหร่ายที่อยู่ใน Division Cyanophyta, Order Nostocales, Family Oscillatoriaceae เป็นสาหร่ายที่มีลักษณะเป็นเส้นสายมักจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มสานกันเป็นแผ่น เซลล์มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมพื้นผ้า หรือทรงกระบอกเรียงต่อกัน มีความกว้างของเซลล์สม่ำเสมอตลอดสาย ยกเว้นตรงปลายกลมมน บางชนิดอาจมีคาลิปตรา มีซีทหุ้มเส้นสายบางๆ ซีทไม่มีสี บางชนิดซีทโผล่ออกมานอกไตรโคม พบในสภาพเช่นเดียวกับ *Oscillatoria*

ภาพที่ 2 *Phormidium* sp.

ที่มา: silicasecchidisk.conncoll.edu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Spirulina sp.

สาหร่ายชนิดนี้เป็นสาหร่ายที่อยู่ใน Division Cyanophyta, Order Nostocales, Family Oscillatoriaceae สาหร่ายชนิดนี้มีลักษณะเป็นเส้นสายที่มีลักษณะเป็นเกลียวคล้ายสว่าน แต่ก่อนเชื่อว่า *Spirulina* นั้นเป็นเซลล์เพียงเซลล์เดียว เพราะไม่มีผนังเซลล์มากั้น แต่เมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนพบว่า *Spirulina* ก็เหมือนกับสาหร่ายอื่นๆ คือ ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์มาต่อกัน แต่ผนังเซลล์แต่ละเซลล์บางมาก จึงมองไม่เห็นด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดา มีการเคลื่อนไหวแบบควงสว่าน สาหร่ายชนิดนี้มีโปรตีนสูง บางชนิดสูงถึง 45 – 49 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักแห้ง จึงนิยมเพาะเลี้ยงกันเป็นอุตสาหกรรม และนำผลผลิตที่ได้ไปเป็นอาหารสัตว์ หรืออาหารเสริมของคน เพราะมีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจเรื่องประโยชน์ของสาหร่าย สาหร่ายชนิดนี้พบได้ในน้ำจืดทั่วไป โดยเฉพาะน้ำที่มีของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมจะพบเสมอ

ภาพที่ 3 *Spirulina* sp.
ที่มา: bareroots.files.wordpress.com

สาหร่ายสีเขียว (green algae)

สาหร่ายสีเขียวจัดอยู่ใน Division Chlorophyta สาหร่ายในดิวิชันนี้ ส่วนใหญ่มีสีเขียวเหมือนหญ้า ทั้งนี้เพราะภายในคลอโรพลาสต์มีรงควัตถุพวกคลอโรฟิลล์ทั้ง เอ และบี จำนวนมาก ซึ่งจะบดบังรงควัตถุสีอื่นเอาไว้นอกจากนั้นก็มีรงควัตถุพวกแคโรทีนและแซนโทฟิลล์อีกหลายชนิด รงควัตถุทั้งหมดอยู่ในคลอโรพลาสต์ ซึ่งมีรูปร่างได้หลายแบบ คุณสมบัติเหล่านี้สามารถนาจัดจำแนกสาหร่ายสีเขียวได้อย่างชัดเจน สาหร่ายสีเขียวส่วนใหญ่จะมีไพรีนอยด์ในไมโครพลาสต์ ซึ่งเป็นศูนย์กลางของการสร้างแป้งในเซลล์ของสาหร่าย

สาหร่ายสีเขียวนี้สามารถพบได้ทั่วไปแทบทุกหนทุกแห่ง ประมาณกันว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของสาหร่ายทั้งหมดเป็นสาหร่ายทะเล ซึ่งเจริญแตกต่างกันตามอุณหภูมิของน้ำ ความเข้มของแสงและความสมบูรณ์ของอาหาร สาหร่ายสีเขียวที่เป็นสาหร่ายทะเลมักพบในบริเวณน้ำตื้นตามแนวชายฝั่ง อาจจะมีบ้างที่พบในระดับความลึกถึง 300 ฟุต ส่วนอีก 90 เปอร์เซ็นต์ของสาหร่ายทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเป็นสาหร่ายน้ำจืด หรือสาหร่ายที่ขึ้นอยู่บนสภาพแวดล้อมที่เป็นอากาศก็ได้ สาหร่ายที่อยู่ในน้ำจืดอาจจะเจริญอยู่ในน้ำตื้นๆ หรือในน้ำลึกที่แสงส่องถึง และหลายชนิดมีสภาพเป็นแพลงตอนพืช บางชนิดก็ขึ้นอยู่บนก้อนหิน ทราย โคลน เปลือกหอย บนพืชหรือสัตว์อื่น หรือออาจเจริยอยู่ในพืชหรือสัตว์ก็ได้ อาจขึ้นอยู่ในดินหรือในเปลือกไม้แตก บางชนิดสปอร์ของมันอาจปนมากับฝุ่นละอองและบางชนิดอาจจะพบอยู่ในหิมะหรือในน้ำแข็งได้

สาหร่ายสีเขียวนี้เป็นดิวิชันที่มีสมาชิกมาก กล่าวคือ มีประมาณ 450 จีนัส และ 7000 สปีชีส์ (Bold และ Wynne, 1978) แต่ละจีนัสมีความแตกต่างกันมากทั้งรูปร่าง โครงสร้าง และการสืบพันธุ์

Enteromorpha sp.

สาหร่ายชนิดนี้มีชื่อภาษาไทยว่า สาหร่ายไส้ไก่ เพราะทัลลัสมีลักษณะเป็นหลอดกลวงคล้ายลำไส้ มีความหนาเพียง 1 ชั้นของเซลล์ บางชนิดทัลลัสเรียบ แต่บางชนิดหงิกงอ ยึดติดกับพื้นโดยใช้ไรซอยด์ พื้นที่ยึดเกาะอาจเป็นก้อนหิน เปลือกหอย เศษไม้ หรือไม้น้ำอื่นๆ เป็นสาหร่ายทะเลแทบทั้งหมด แต่ก็มีที่เป็นสาหร่ายน้ำจืด เมื่ออายุมากขึ้นอาจหลุดลอยขึ้นมาตามผิวน้ำ ในขณะที่งอกขึ้นมาเป็นทัลลัสใหม่ๆ เส้นสายจะเป็นลักษณะที่เซลล์เรียงต่อกันเป็นเกาเดียว แต่เมื่อมีการแบ่งเซลล์หลายแนวจะเกิดเซลล์หลายแถว มีความหนา 2 ชั้น ต่อมาความหนา 2 ชั้นจะแยกกันเกิดเป็นหลอดกลวงตรงกลาง

วงจรชีวิตส่วนใหญ่จะเป็นแบบไอโซมอร์ฟิก ดิพโพแฮพพลอนติก โดยทัลลัสที่เป็นสปอร์โรไฟต์จะสร้างซูโอสปอร์ที่เป็นแฟลกเจลลัม 4 เส้น และแกมมีทที่เป็นแฟลกเจลลัม 2 เส้น การแบ่งนิวเคลียสจะเกิดขึ้นในช่วงการสร้างสปอร์ บางชนิดอาจมีการสืบพันธุ์เฉพาะแบบไม่อาศัยเพศ โดยการสร้างสปอร์ที่มีแฟลกเจลลัม 2 หรือ 4 เส้น บางครั้งอาจจะพบการสืบพันธุ์แบบพาทีโนเจเนซีสจากแกมมีททั้ง 2 เพศ โดยสามารถงอกเป็นทัลลัสใหม่ได้โดยที่ไม่ได้ผสมกัน

ภาพที่ 4 *Enteromorpha* sp.

ที่มา: www.fisheries.go.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Caulerpa sp.

สาหร่ายชนิดนี้มีชื่อเป็นภาษาไทยว่า สาหร่ายช่อพริกไทย หรือ สาหร่ายพวงองุ่น เป็นสาหร่ายสีเขียวที่มีรูปร่างหลากหลายมาก มีทั้งแบบเป็นเม็ดสีเขียวกลมๆ เล็ก ๆ บนก้านคล้ายช่อพริกไทย หรือเป็นแขนง ๒ ข้างเหมือนขนนก หรือเป็นแผ่นกลมมีก้านตรงกลางคล้ายใบบัว หรืออาจเป็นวงเรียงกัน ๒-๘ ชั้นคล้ายฉัตรหรือหางกระรอก พบขึ้นตามบริเวณบนก้อนหิน หรือซากปะการัง หรือพื้นทรายปนโคลนในเขตชายฝั่ง

ภาพที่ 5 *Caulerpa* sp.
ที่มา: www.reefland.com

Ulva sp.

สาหร่ายชนิดนี้มีชื่อเป็นภาษาไทยว่า สาหร่ายเผาว เป็นสาหร่ายสีเขียว ที่มีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ มีความหนา 2 ชั้นของเซลล์การเจริญเติบโต โดยมีการแบ่งเซลล์ทั้งในแนวกว้างและในแนวยาว จึงแผ่ออกเป็นแผ่นและมีรอยจีบอยู่ตรงขอบ มีปริมาณโปรตีน 20-30% พบมากที่จังหวัดภูเก็ต

ภาพที่ 6 *Ulva sp.*
ที่มา: www.liveaquatix.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไรฝุ่น

ในอากาศทั่วไปจะมีละอองฝุ่น และในละอองฝุ่นเหล่านั้นจะมีตัวไรฝุ่นเกาะติดอยู่เป็นจำนวนมาก ลอยตัวอยู่ในอากาศทั่วไป ล่องลอยมาเกาะติดส่วนของร่างกาย หรือเสื้อผ้าที่สวมใส่ ห้องนอน ในรถ เมื่อเราหายใจ ละอองและไรฝุ่นก็ติดเข้ามาด้วย หรือถ้าเกาะติดที่ใบหน้า ไรฝุ่นก็จะอาศัยอยู่แล้วกัดกินฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนที่รูขุมขน และผิวหนัง หรือในโพรงจมูก ในรูหู เมื่อไรฝุ่นกินแล้วก็ต้องขับถ่ายทิ้งไว้ตรงบริเวณที่ไรฝุ่นอาศัยอยู่ทำให้เกิดเป็นเชื้อราอักเสบได้ง่าย ถ้าเกิดที่ใบหน้าจะเป็นสิวถ้าเกิดกับหนังศีรษะ ก็เป็นเชื้อราที่หนังศีรษะ ไรฝุ่นจะกินทั้งเลือดและน้ำเหลืองด้วย ในปัจจุบันโรคภูมิแพ้เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประชาชน เนื่องจากในแต่ละปีมีผู้ป่วยโรคภูมิแพ้เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆสาเหตุของการเกิดโรคภูมิแพ้มีได้หลายอย่างด้วย แต่สาเหตุที่พบค่อนข้างมากในอาคารบ้านเรือนได้แก่การแพ้ไรฝุ่น (www.uniserv.buu.ac.th)

ลักษณะทั่วไป

ไรฝุ่นเป็นสัตว์กลุ่มเดียวกับแมงมุม มีขนาด 0.1 – 0.5 มิลลิเมตร ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า อาศัยอยู่ตามผ้าทุกชนิด รวมทั้งฝุ่นละอองในบ้านเรือน จากข้อมูลของกองกีฏวิทยาทางการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พบว่าฝุ่นละอองในเขตกรุงเทพมหานคร ปริมาณ 1 กรัม จะมีไรฝุ่นอาศัยอยู่ถึง 228 ตัว ไรฝุ่นที่อาศัยตามเสื้อผ้าจะมีการขับสารพิษออกมาปนเปื้อนอยู่ตามเส้นใยผ้า ในระยะแรกสารพิษจะยึดกันอยู่ด้วยสารเมือก ต่อมาเมื่อสารเมือกแห้งจะทำให้สารพิษแยกกันเป็นอนุภาคเล็ก ๆ และกลายเป็นฝุ่นละอองสารพิษแพร่ในอากาศ เมื่อหายใจนำสารพิษเข้าสู่ร่างกายเป็นเวลานาน ๆ จะก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้ได้ เช่น โรคหอบหืดหรือเยื่อบุจมูกอักเสบ อาการที่ปรากฏ ได้แก่ เวียนศีรษะ จาม ตาแดง น้ำตาไหล หายใจไม่สะดวก แน่น อึดอัด บวมในคอหรือทางเดินหายใจถ้าหากอาการรุนแรงอาจถึงขั้นช็อคได้ (www.uniserv.buu.ac.th)

การดำรงชีวิต

ไรฝุ่นมีขนาดเพียง 0.3 มิลลิเมตรเท่านั้น ชอบอาศัยอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 75-80 % มีชีวิตอยู่ได้ด้วยการกินเศษขี้ไคล ขี้รังแค สะเก็ดผิวหนังเป็นอาหาร ซึ่งพบว่าเศษผิวหนังเพียง 1 กรัมนั้นสามารถเลี้ยงไรฝุ่นได้ 1,000,000 ตัว นานถึง 1 สัปดาห์ ไรฝุ่นเหล่านี้ดำรงชีวิตและมีการแพร่พันธุ์อยู่ได้ในบ้านเรือน โดยใช้อาหารที่ได้จากร่างกายของเราในการเจริญเติบโต กล่าวคือ ในขณะที่เรานอนหลับ ร่างกายจะขับของเหลวและสารอื่น ๆ ออกมาในรูปของเหงื่อและไขมัน สารเหล่านี้จะปนเปื้อนอยู่ตามผิวหนังและชิ้นส่วนของผ้า เช่น หมอน ผ้าห่ม ฯลฯ ทำให้ไรฝุ่นได้ใช้สารเหล่านี้เป็นอาหาร ยิ่งถ้าหากสภาพภายในห้องนอนร้อนอบอ้าวและมีความชื้นสูงจะทำให้ไรฝุ่นขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารก่อภูมิแพ้

ไรฝุ่นเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญกับสุขภาพของมนุษย์มาก เนื่องจากเป็นแหล่งสำคัญที่ทำให้เกิดสารก่อภูมิแพ้ โดยสารก่อภูมิแพ้หลักที่ไรฝุ่นสามารถผลิตออกได้มี 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ group allergens พบมากในมูลของไรฝุ่น และ group allergens พบได้มากในผนังลำตัว ซึ่งสารก่อภูมิแพ้เหล่านี้จะถูกย่อยและขับออกมาให้อยู่ในรูปมูลของไรฝุ่นซึ่งมีขนาดเล็กเพียง 10-40 m.เนื่องจากมูลของไรฝุ่นมีขนาดเล็กมาก จึงสามารถลอยปะปนอยู่ในอากาศ อีกทั้งจากการศึกษาพบว่าไรฝุ่นกว่า 90-100% ชอบอาศัยอยู่ตามเตียงนอน หมอน ผ้าห่ม และ70-95%พบตามเฟอร์นิเจอร์ที่บรรจุด้วยเส้นใหญ่ต่างๆและพรม ซึ่งทั้งหมดล้วนเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้ตัว เมื่อคนที่ภูมิไวต่อสารก่อภูมิแพ้ สูดดมเอามูลของไรฝุ่นเข้าไปในหลอดลมและปอด จะเกิดปฏิกิริยาภูมิแพ้แสดงอาการน้ำมูกน้ำตาไหล ไอ จาม โพรงจมูกอักเสบ หรืออาจส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดโรคหอบหืดอย่างรุนแรง หรือหลอดลมตีบตันถึงขั้นเสียชีวิตได้ สำหรับสารก่อภูมิแพ้ของไรฝุ่น มักอยู่ในรูปของมูลและคราบของไรฝุ่นที่มีน้ำหนักเบา สามารถลอยปะปนในอากาศและสูดดมเข้าไปได้ โดยองค์การอนามัยโลกได้กำหนดระดับสารก่อภูมิแพ้ไว้ที่ 2 ไมโครกรัม/ฝุ่น 1 กรัมหรือไรฝุ่น 100 -500 ตัว/ฝุ่น 1 กรัมเป็นระดับมาตรฐานที่สามารถกระตุ้นให้เกิดอาการ หืดหอบในผู้ป่วยภูมิแพ้ได้ ทว่า ในประเทศไทยกลับตรวจพบสารก่อภูมิแพ้เฉลี่ยถึง 11 ไมโครกรัม/ฝุ่น 1 กรัม และในกรุงเทพฯ พบปริมาณของสารก่อภูมิแพ้เฉลี่ย 5 ไมโครกรัม/ฝุ่น 1 กรัม

สารก่อภูมิแพ้มีด้วยกัน 13 กลุ่ม แต่สารหลักที่ทำให้เกิดภูมิแพ้มี 2 กลุ่ม คือ group 1 allergen และ group 2 allergen สำหรับ group 1 allergen เป็น cystine proteases เช่น *Der p* 1, *Der f* 1 ละลายน้ำได้ดี และสลายตัวได้ง่ายที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส group 2 allergen มีคุณสมบัติเป็น N – terminal amino acid sequences ที่ทนความร้อนและสารเคมีได้ เช่น *Der p* 2, *Der f* 2 เป็นต้น group 3 allergen มีคุณสมบัติเป็น seriene proteases และ group 4 allergen มีคุณสมบัติเป็น amylase จากการสำรวจฝุ่นในบ้านเรือนในประเทศไทย พบว่าปริมาณของ group 1 allergen เฉลี่ย 11 ไมโครกรัมต่อฝุ่น 1 กรัม และในกรุงเทพพบปริมาณของ group 1 allergen เฉลี่ย 5 ไมโครกรัมต่อฝุ่น 1 กรัม (www.consumer thai.org/careful board)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลดสารก่อภูมิแพ้

การลดสารก่อภูมิแพ้ในบ้านเรือน โดยการลดจำนวนประชากรของไรฝุ่น เพื่อลดระดับสารก่อภูมิแพ้ และลดการที่เราได้รับสารก่อภูมิแพ้ สามารถทำได้ดังนี้

การใช้ความร้อนและความเย็น

เนื่องจากการควบคุมปริมาณไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้ในเครื่องนอนและเฟอร์นิเจอร์ สามารถทำได้ยาก โดยทั่วไปไรฝุ่นไม่สามารถทนกับความแห้งแล้งได้ การใช้ความร้อนสามารถทำให้ไรฝุ่นตายได้ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที หรือ 70 องศาเซลเซียส ไม่เกิน 3 นาที แต่ในชีวิตประจำวัน เช่น การนำออกตากแดดยังไม่มีประสิทธิภาพมากพอในการฆ่าไรฝุ่น เนื่องจากอุณหภูมิของแดดจัดๆจะสูงเพียง 40-41 องศาเซลเซียส เท่านั้น ซึ่งไรฝุ่นจะหนีความร้อนจากด้านบนไปสะสมด้านล่าง และเนื่องจากมูลหรือสารก่อภูมิแพ้เป็นโปรตีนที่ทนความร้อนได้สูงมาก การสลายโปรตีนต้องใช้ความร้อนสูงมากกว่า 100 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามมูลไรฝุ่นมีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี ดังนั้นจึงควรนำวิธีการซักมาใช้ในการกำจัดสารก่อภูมิแพ้ไรฝุ่น ส่วนการใช้น้ำและความเย็นจัด เช่น การซักผ้าในน้ำเย็นปกติหรือการใช้ผงซักฟอกไม่สามารถฆ่าตัวไรฝุ่นได้ เพราะไรฝุ่นสามารถมีชีวิตอยู่ในน้ำได้นานหลายวัน Vyszenski-Moher *et al.* (2002) พบว่า เมื่อซักผ้าด้วยความร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที จะทำให้ไรฝุ่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ การใช้ความเย็นพบว่าการใช้ไนโตรเจนเหลวร่วมกับการดูดฝุ่น สามารถฆ่าและเคลื่อนย้ายไรฝุ่นออกจากที่นอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ Coloff. (1986) แต่วิธีนี้ไม่สะดวกในทางปฏิบัติจึงไม่นิยมใช้กันในชีวิตประจำวัน (www.uniserv.buu.ac.th)

การลดความชื้นภายในบ้าน

ไรฝุ่นชอบอาศัยในบริเวณที่มีความชื้นสูง ดังนั้นการลดระดับความชื้นภายในบ้านให้ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดจำนวนไรและลดระดับสารก่อภูมิแพ้ได้ จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25-34 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 40-50 %RH ไรจะตายเพราะการขาดน้ำภายใน 5-11 วัน (Alian and Wharton 1974)

การคุมด้วยผ้าเส้นใยสานแน่น

การคลุมด้วยผ้าเส้นใยสานแน่นเนื่องจากตัวไรฝุ่นมีขนาดประมาณ 0.3 mm และมูลไรฝุ่นมีขนาด 0.01-0.04 mm ดังนั้นเพื่อให้ได้ผล จะต้องใช้ผ้าที่มีเส้นใยขนาดถี่เพียงพอคลุมชั้นในก่อน ปัจจุบันมีผ้าคลุมที่ใช้วัสดุต่าง ๆ กัน เช่น ผ้าที่ทำจาก vinyl, nylon, cotton หรือวัสดุอื่น ๆ บางชนิดอาจเคลือบน้ำยาประเภท polyurethane ไว้ด้านในอีกชั้นหนึ่ง สำหรับผ้าพลาสติกจะทึบไม่มีช่องระบายความร้อน และไม่นุ่ม ทำให้นอนไม่สบายตัว การใช้ผ้าเส้นใยสานแน่นนี้ ควรใช้คลุมหมอนแล้วจึงสวมผ้าปลอกหมอน และคลุมที่นอนก่อนจึงปูทับด้วยผ้าปูที่นอน ปัจจุบันมีการศึกษาพบว่าหมอนที่บรรจุขนสัตว์ภายใน จะตรวจพบสารภูมิแพ้จากไรฝุ่นน้อยกว่าหมอนที่บรรจุด้วยใยโพลีเอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สเตอร์ถึง 5 เท่า เนื่องจากหมอนขนสัตว์ ใช้ผ้าเส้นใยถี่ห่อหุ้มเพื่อป้องกันขนสัตว์เล็ดลอดและมีปลอกภายนอกอีกชั้น ทำให้มีการป้องกัน 2 ชั้น ตัวไรฝุ่นและมูลจึงออกมาได้ยากขึ้น โดย Schei et al. (2002) ศึกษาชนิดของที่นอนพบว่า ที่นอนฟองน้ำแบบไม่มีผ้าคลุม มีปริมาณสารก่อภูมิแพ้สูงที่สุดคือ 40.5% รองลงมาคือ ที่นอนฟองน้ำแบบมีผ้าคลุม และที่นอนใยสังเคราะห์แบบมีวัสดุป้องกันการเล็ดลอดของไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้คลุม ซึ่งมีปริมาณสารก่อภูมิแพ้ 26.3 และ 12.5% ตามลำดับ นอกจากนี้ที่นอนฟองน้ำแบบไม่มีผ้าคลุม และแบบมีผ้าคลุม มีอัตราการสัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้มากกว่าที่นอนใยสังเคราะห์แบบมีวัสดุป้องกันการเล็ดลอดของไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้ 4 และ 8 % ตามลำดับ (www.uniserv.buu.ac.th)

การใช้สารเคมี

สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าตัวไรฝุ่นหรือที่เรียกว่า acaricide ที่นิยมใช้กันได้แก่ benzyl, benzoate, pyrethroids, natamycin ในประเทศไทยการใช้ acaricides ในการทำลายไรฝุ่นยังไม่แพร่หลาย แต่ในต่างประเทศนิยมใช้ในการฆ่าไรฝุ่นในพรมแต่ยังไม่แนะนำให้ใช้กับที่นอนหรือเครื่องนอน เนื่องจากอาจทำให้มีการสะสมของสารเคมีเพราะต้องใช้ทุก 1-2 เดือน นอกจากนี้ยังมีสารอีกประเภทหนึ่งที่ทำให้สารแพ้ซึ่งเป็นโปรตีนเสื่อมสภาพ ได้แก่ tannic acid พบว่าสามารถทำลายสารภูมิแพ้ได้ ปัจจุบันได้มีผลิตภัณฑ์หลายชนิด ที่กล่าวว่าสามารถยับยั้งไรฝุ่นหรือทำลายสารแพ้จากไรฝุ่นได้ ออกจำหน่ายในรูปแบบต่าง ๆ กันเช่น สเปรย์ โฟม ผงโรย การเคลือบสารเคมีหรือสารจากธรรมชาติลงบนผ้า จากนั้นนำผ้ามาบุเพื่อทำเป็นที่นอนหรือโซฟา อย่างไรก็ตามสารเหล่านี้มีอายุการใช้งาน และยังไม่มีงานวิจัยใดที่ยืนยันแน่ชัดว่าสารเคลือบเหล่านี้ จะมีประสิทธิภาพตลอดอายุการใช้งานของเครื่องใช้นั้น ๆ (www.uniserv.buu.ac.th)

ภาพที่ 7 ไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus*

ที่มา: www.immunology.net.au

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สาหร่าย 6 ชนิดคือ (*Oscillatoria* sp., *Phormidium* sp., *Spirulina* sp., *Caulerpa* sp. *Enteromorpha* sp. และ *Ulva* sp.)
2. ไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)
3. ตู้อบความร้อน (Hot air oven)
4. หลอดแก้วปลายแตก
5. ขวดโหล
6. หัวทราย
7. magnetic sterer และ magnetic bar
8. น้ำกลั่น
9. เครื่องกลั่นระเหยสาร (Rotary evaporater)
10. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ
11. ขวดน้ำพริกเผา
12. ขวดพ่นสารขนาดเล็ก
13. micropipete
14. plate
15. กระดาษกรองเบอร์ 1
16. วาสลีน
17. แท่งแก้ว
18. อาหารเลี้ยงไรฝุ่น (อาหารหนูบดละเอียด, จมูกข้าวสาลีและ ยีสต์)
19. ขวดเลี้ยงไรฝุ่น (mite bottle)
20. ตู้ควบคุมความชื้น (mite chamber)
21. พู่กันขนาดเล็กที่มีขน 1 เส้น
22. เครื่องชั่งน้ำหนัก
23. บีกเกอร์ขนาด 1000 มิลลิลิตร
24. กระบอกตวงขนาด 1000 มิลลิลิตร
25. เครื่องกรองสุญญากาศ (suction pump)
26. ขวดรูปชมพู่ 120 มิลลิลิตร
27. สายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารเคมี

1. methanol
2. hexane
3. dichloromethane
4. ethanol 95%
5. อาหารเลี้ยงสาหร่ายสูตร BG11
6. สารละลายอิ่มตัวของโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCL)

วิธีการ

แผนการทดลอง

การทดลองแบบแฟคทอเรียล (Factorial Experiment) โดยใช้แผนการทดลองพื้นฐานแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomize Complete Block Design: RCBD) มีทั้งหมด 4 ชุดการทดลองคือ ชุดการทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม (ethanol 95%)

ชุดการทดลองที่ 2 กลุ่มที่พ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างกัน 6 ชนิด ที่สกัดด้วย methanol ที่ความเข้มข้น 5 ระดับ ระดับละ 3 ซ้ำ

ชุดการทดลองที่ 3 กลุ่มที่พ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างกัน 6 ชนิด ที่สกัดด้วย hexane ที่ความเข้มข้น 5 ระดับ ระดับละ 3 ซ้ำ

ชุดการทดลองที่ 4 กลุ่มที่พ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างกัน 6 ชนิด ที่สกัดด้วย dichloromethane ที่ความเข้มข้น 5 ระดับ ระดับละ 3 ซ้ำ

วิธีการทดลอง

1. การเพาะเลี้ยงและการสกัดสาหร่าย

ทำการเพาะเลี้ยงสาหร่ายโดยเพาะขยายจาก stock ให้มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น โดยใช้อาหารเลี้ยงสาหร่ายสูตร BG-11 เนื่องจากเป็นอาหารที่มีการทดสอบแล้วว่าเมื่อนำมาเพาะเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินจะเจริญเติบโตดีกว่าสูตรอื่นๆ เมื่อสาหร่ายเจริญเติบโตเต็มที่ก็ทำการกรองเก็บสาหร่ายด้วยถุงกรองสาหร่าย หลังจากนั้นนำสาหร่ายที่ได้จากการกรองไปอบให้แห้งในเตาอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 5 วันเพื่อให้สาหร่ายแห้ง นำสาหร่ายที่อบแห้งแล้วมาบดละเอียดด้วยโกร่ง แล้วนำสาหร่ายมาสกัดโดยวิธีการสกัดของแข็งด้วยของเหลว โดยใช้ methanol, hexane และ dichloromethane เป็นตัวทำละลายตามลำดับ ในอัตราส่วนสาหร่ายแห้ง 50 กรัมต่อตัวทำละลาย 800 มิลลิลิตร โดยตั้งบนเครื่อง magnetic sterer หมุนนาน 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมงนำมากรองด้วยเครื่องกรองสุญญากาศ (suction pump) เก็บส่วนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นของเหลวในขวดสีชา ส่วนที่เป็นกากนำไปสกัดต่อด้วยตัวทำละลายตัวต่อไป ทำเช่นนี้จนครบทั้งสามชนิด หลังจากสกัดสาหร่ายเสร็จเรียบร้อยแล้วให้นำส่วนที่เป็นของเหลวไปลดปริมาตรด้วยเครื่องกลั่นระเหยสุญญากาศ (Rotary evaporator) จนได้เป็นสารสกัดหยาบ (crude extract) นำสารสกัดหยาบที่ได้มาปรับปริมาตรด้วยเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ ให้ได้ความเข้มข้นของสารสกัดจากสาหร่าย 5 ระดับคือ 0.1, 1.0, 3.0, 5.0 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์

2. การเพาะเลี้ยงไรฝุ่น

ไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่ใช้ในการทดลอง ได้จากการเลี้ยงในขวดเลี้ยงไรฝุ่น (mite bottle) ซึ่งอากาศถ่ายเทสะดวกและป้องกันการเล็ดลอดของไรฝุ่น ได้ดีเก็บขวดเลี้ยงไรฝุ่นไว้ในตู้ควบคุมความชื้น (mite chamber) ซึ่งมีถาดพลาสติกใส่สารละลายอิ่มตัวของโปแทสเซียมคลอไรด์ (KCL) เพื่อรักษาความชื้นภายในตู้และป้องกันการหลบหนีของไรฝุ่น ทำการเปิดตู้นาน 30 นาทีทุก 1-2 วัน เพื่อให้อากาศภายในตู้ถ่ายเท โดยอุณหภูมิที่ใช้เลี้ยงไรฝุ่นคือ 25 ± 1 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์คือ 86 ± 1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงคือ อาหารหนูบดละเอียด จมูกข้าวสาลี และยีสต์ในอัตราส่วน 1: 1 : 0.25 กรัม ตามลำดับ (ดัดแปลงจาก Inlung and Boczek. 1995)

3. การทดสอบกับไรฝุ่น

ทำการทดสอบกับไรฝุ่นโดยเตรียมไรฝุ่นจากขวดเลี้ยงไรฝุ่นเทออกใส่ plate ขนาดกลาง หลังจากนั้นใช้พู่กันที่มีขน 1 เส้นสุ่มเขี่ยไรฝุ่นตัวเต็มวัยของไรฝุ่นไม่จำกัดเพศจำนวน 10 ตัวใส่ลง plate ขนาดเล็กซึ่งมีกระดาษกรองเบอร์หนึ่งวางใน plate และมีวาสลีนทาที่ขอบ plate บางๆ โดยรอบ การเขี่ยไรฝุ่นลง plate จะทำภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เนื่องจากไรฝุ่นไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เมื่อเขี่ยไรฝุ่นลง plate เรียบร้อยแล้ว ให้นำสารสกัดที่เตรียมไว้ใส่ในขวดพ่นสารขนาดเล็ก พ่นลงใน plate ให้ทั่ว ปริมาตรที่พ่นเท่ากับ 0.3 มิลลิลิตร ใช้ระยะเวลาในการทดสอบนาน 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมงจึงทำการตรวจผลการทดสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ โดยนับจำนวนไรฝุ่นมีชีวิตและไม่มีชีวิต บันทึกผลการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอ่านผล

การอ่านผลเพื่อแยกตัวเป็นตัวตายของไรฝุ่นจึงมีความสำคัญมากสำหรับการศึกษาครั้งนี้ จึงทำการกำหนดการอ่านผลดังนี้

- ทำการอ่านผลหลังจาก 24 ชั่วโมงหลังการทดสอบ
- ไรฝุ่นมีชีวิตคือ ไรฝุ่นที่สามารถตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยการสัมผัส เช่น เคลื่อนไหว ได้ถึงแม้รูปร่างของไรอาจเปลี่ยนแปลงไป โดยไรสามารถเดินได้อย่างน้อยเท่ากับความยาวของลำตัว
- ไรฝุ่นไม่มีชีวิตคือ ไรฝุ่นที่ไม่เคลื่อนที่ หรือไม่ตอบสนองต่อการกระตุ้น หรือมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และสีของลำตัว เช่น ลำตัวแบน ขาหงิกงอ ไม่ตอบสนองต่อการกระตุ้น หรือขยับขาได้ ไม่สามารถเดินได้

การจัดลำดับประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นของสารสกัดจากสาหร่าย

จัดลำดับประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นของสารสกัดจากสาหร่ายตามอัตราการตายของไรฝุ่น ได้ 4 กลุ่ม คือ (ดัดแปลงจาก พรพิมล 2547)

1. กลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสูง คือมีอัตราการตายของไรฝุ่นระหว่าง 91 – 100 เปอร์เซ็นต์ (high: H)
2. กลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นปานกลาง คือมีอัตราการตายของไรฝุ่นระหว่าง 51 – 90 เปอร์เซ็นต์ (moderate: M)
3. กลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำ คือมีอัตราการตายของไรฝุ่นระหว่าง 11 – 50 เปอร์เซ็นต์ (low: L)
4. กลุ่มที่ไม่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่น คือมีอัตราการตายของไรฝุ่นระหว่าง 0 - 11 เปอร์เซ็นต์ (no effect:: N)

การวิเคราะห์ข้อมูล

- การหาความแตกต่างทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติโดยใช้ Duncan'S New Mutiple Range Procedure ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Window version 15.0 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p<0.05$)

- การหาค่า LC_{50}

นำข้อมูลที่ได้มาหาค่า LC_{50} ด้วยโปรแกรม SPSS Probit Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงและห้องปฏิบัติการพิษวิทยา,ห้องปฏิบัติการไรฝุ่น ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาในการทดลอง

กันยายน 2550 – มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลการทดลองและวิจารณ์

1.ปริมาณสารสกัดหยาบ (crude extract) จากสาหร่ายชนิดต่าง ๆที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างชนิดกัน

ปริมาณสารสกัดหยาบ (crude extract) จากสาหร่าย 6 ชนิดที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างกันคือ methanol, hexane และ dichloromethane จากปริมาณสาหร่ายแห้ง 100 กรัมเมื่อนำมาสกัดด้วยตัวทำละลายต่างชนิดกัน พบว่าสาหร่าย *Spirulina* sp.ที่สกัดด้วย methanol ให้ปริมาณของสารสกัดหยาบมากที่สุด คือ 5.10 กรัม และ methanol เป็นตัวทำละลายที่ให้ปริมาณสารสกัดหยาบดีที่สุด (ตารางที่ 1)

ตารางที่1.ปริมาณสารสกัดหยาบที่ได้จากสาหร่ายชนิด 6 ชนิด ที่ทำการสกัดด้วยตัวทำละลายต่างชนิดกัน

สาหร่าย	น้ำหนักสาหร่ายแห้ง (กรัม)	น้ำหนักสารสกัดหยาบ (กรัม)		
		methanol	hexane	dichloromethane
Oscillatoria sp.	100	4.45	0.30	0.93
Phormidium sp.	100	2.09	1.71	1.09
Spirulina sp.	100	5.10	0.79	2.12
Caulerpa sp.	100	2.21	0.31	0.53
Enteromorpha sp.	100	0.82	0.30	0.54
Ulva sp.	100	2.88	0.21	1.14

2.ผลของสารสกัดจากสาหร่าย 6 ชนิดที่เตรียมได้จากการสกัดด้วย methanol ต่อไรฝุ่น

2.1ประสิทธิภาพของการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดที่เตรียมได้จากการสกัดสาหร่ายชนิดต่างๆด้วย methanol ต่อไรฝุ่น ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ นาน 24 ชั่วโมง

ประสิทธิภาพการพ่นโดยตรงของสารสกัดที่เตรียมได้จากการสกัดสาหร่ายชนิดต่างๆที่ความเข้มข้น 0.1, 1.0, 3.0, 5.0 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง ในการควบคุมไรฝุ่น *D.pteronyssinus* โดยมีเอทานอล 95%เป็นตัวควบคุม ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 2, 3 และภาพที่ 8,9 โดยพบว่าที่ความเข้มข้น 0.1% สารสกัด *Oscillatoria* ,*Phormidium, Spirulina, Caulerpa, Enteromorpha, Ulva* และเอทานอล 95% มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำและไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกัน คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 20.00, 13.33, 13.33 ,10.00, 10.00 และ13.33% ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 1.0% สารสกัด *Oscillatoria* ,*Phormidium, Spirulina, Caulerpa, Enteromorpha, Ulva* และเอทานอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

104591

95% มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำ โดยสารสกัด *Oscillatoria* มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นดีที่สุดและแตกต่างทางสถิติกับสารสกัดอื่นๆคือ มีอัตราการตายของไรฝุ่น 46.67% ส่วนสารสกัด *Phormidium* และ *Spirulina* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันคือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 26.67 และ 30.00% ตามลำดับ สารสกัด *Caulerpa, Enteromorpha, Ulva* และเอทานอล 95% ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันคือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 16.67, 13.33, 16.67และ 10.00% ตามลำดับ และสารสกัด *Ulva* และ *Caulerpa* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Phormidium* การพ่นโดยตรงกับไรฝุ่น *D.pteronyssinus* ที่ความเข้มข้น 3.0% พบว่าสารสกัด *Oscillatoria* และ *Spirulina* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกัน โดยอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นปานกลาง คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 60.00และ 56.67% ตามลำดับส่วนสารสกัดอื่นๆมีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำโดยสารสกัด *Phormidium* และ *Caulerpa* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันคือมีอัตราการตายของไรฝุ่น43.33 และ 36.67% ตามลำดับ สารสกัด *Ulva* และ *Enteromorpha* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันคือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 23.33 และ 16.67% ตามลำดับในขณะที่อัตราการตายของไรฝุ่นจากการพ่นโดยตรงด้วยเอทานอล 95% คือ 10.00% ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Enteromorpha* ที่ความเข้มข้น 5.0% พบว่าสารสกัด *Oscillatoria, Spirulina, Phormidium* และ *Caulerpa* อยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นปานกลาง โดยสารสกัด *Oscillatoria* มีอัตราการตายของไรฝุ่น 76.67% ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Spirulina* ในขณะที่สารสกัด *Spirulina* ก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Phormidium* คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 70.00 และ 56.67% ตามลำดับ และสารสกัด *Phormidium* ก็ไม่แตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Caulerpa* คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 56.67 และ 50.00% ตามลำดับ ส่วนสารสกัด *Enteromorpha, Ulva* และเอทานอล 95% อยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำ โดยมีอัตราการตายของไรฝุ่น 23.33, 40.00 และ 10.00% ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 10.0% พบว่าสารสกัด *Oscillatoria* มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพสูง ส่วนสารสกัด *Phormidium, Spirulina, Caulerpa, Enteromorpha* และ *Ulva* อยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นปานกลาง โดยสารสกัด *Oscillatoria* มีอัตราการตายของไรฝุ่น 96.67%และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Spirulina* สารสกัด *Phormidium* และ *Spirulina* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันคือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 80.00 และ 90.00% ตามลำดับ สารสกัด *Enteromorpha, Ulva* และเอทานอล 95% แตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันและแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Oscillatoria, Phormidium, Spirulina, Caulerpa* คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 36.67, 50.00 และ 13.33% ตามลำดับ จากการทดสอบจะเห็นว่าเอทานอล 95% มีผลน้อยต่อไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝุ่น ในขณะที่สารสกัด *Oscillatoria, Spirulina, Phormidium, Caulerpa, Ulva* และ *Enteromorpha* มีผลต่อไรฝุ่นจากมากไปน้อยตามลำดับ

ตารางที่ 2. เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย methanol ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง

ชนิดของสาหร่าย	ความเข้มข้นของสาหร่าย (%)				
	0.1	1.0	3.0	5.0	10.0
Oscillatoria sp.	20.0 ± 0.0^{a}	46.6±3.3^{a}	60.0 ± 0.0^{a}	80.0±0.00^{a}	96.6±3.3^{a}
Phormidium sp.	13.3 ± 3.3^{a}	26.6±3.3^{bc}	43.3 ± 3.3^{b}	56.6±3.3^{b}	80.0±0.0^{b}
Spirulina sp.	13.3 ± 3.3^{a}	30.0±0.0^{b}	56.6 ± 3.3^{a}	70.0±5.7^{a}	90.0±0.0^{b}
Caulerpa sp.	13.3 ± 3.3^{a}	16.6±3.3^{cd}	36.6 ± 3.3^{b}	50.0±0.0^{bd}	63.3±3.3^{c}
Enteromorpha sp.	10.0 ± 0.0^{a}	13.3±3.3^{cd}	16.6±3.3^{cd}	23.3±3.3^{c}	36.6±3.3^{d}
Ulva sp.	10.0 ± 0.0^{a}	16.6±3.3^{cd}	23.3 ± 3.3^{c}	40.0±0.0^{d}	50.0±5.7^{e}
control (ethanol95%)	10.0±0.0^{a}	13.3 ± 3.3^{d}	10.0 ± 0.0^{d}	13.3±3.3^{e}	10.0±0.0^{f}

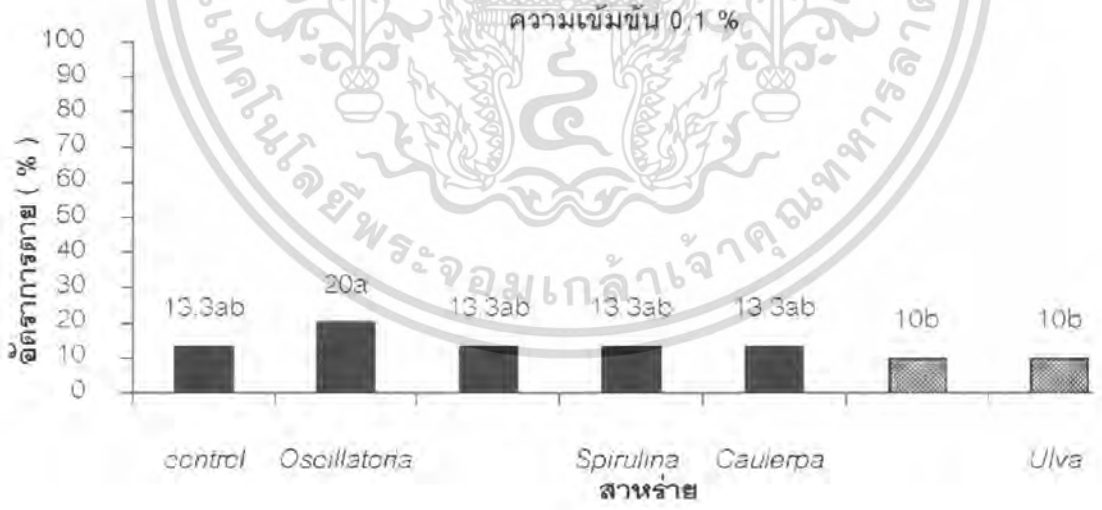
*อักษรที่แสดงต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

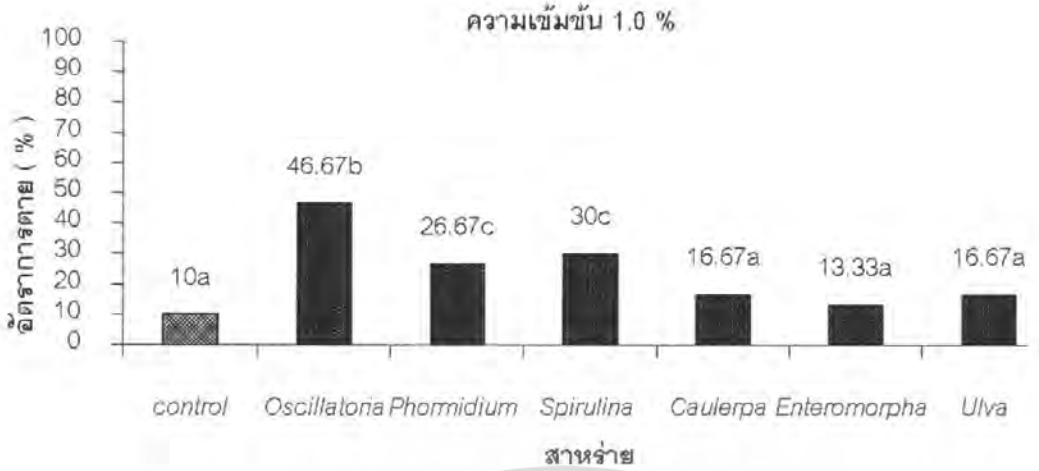
ตารางที่ 3. ประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่าย 6 ชนิดที่สกัดด้วย methanol ที่ความเข้มข้นต่างๆ นาน 24 ชั่วโมง

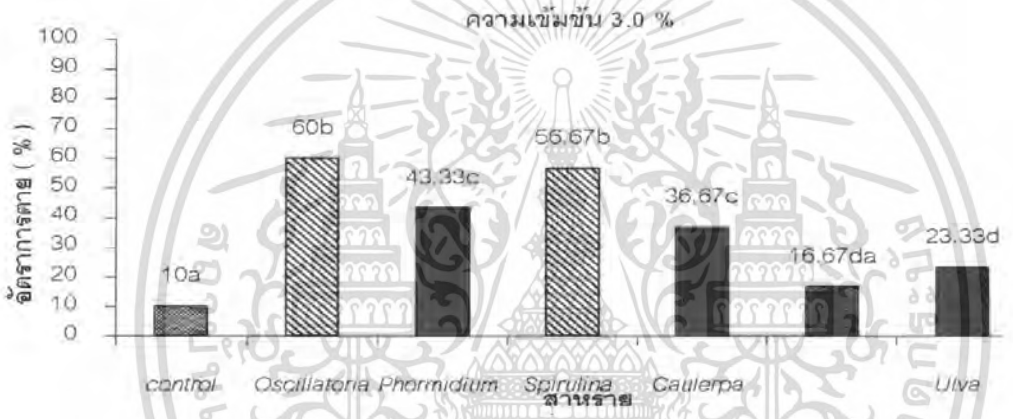
สารสกัดจากสาหร่าย	การตาย(%)				
	ความเข้มข้น (%)				
	0.1	1.0	3.0	5.0	10.0
Oscillatoria sp.	20.0L	46.6L	60.0M	76.6M	96.6H
Phormidium sp.	13.3L	26.6L	43.3L	56.6M	80.0M
Spirulina sp.	13.3L	30.0L	56.6M	70.0M	90.0M
Caulerpa sp.	13.3L	16.6L	36.6L	50.0M	63.3M
Enteromorpha sp.	10.0N	13.3L	16.6L	23.3L	36.6L
Ulva sp.	10.0N	16.6L	23.3L	40.0L	50.0L
Control (ethanol 95%)	10.0N	13.3L	10.0N	13.3L	10.0N

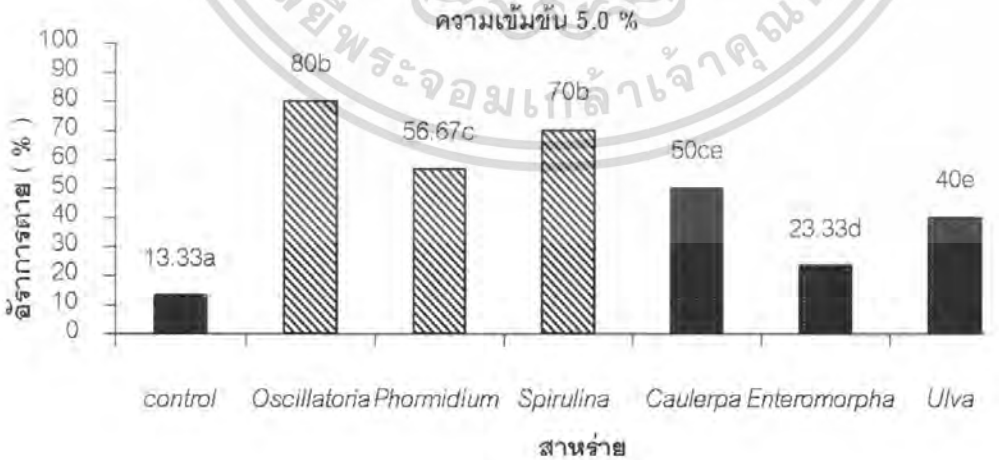
H=high (91-100%) M=moderate (51-90%) L=low (11-50%) N=non effect (0-10%)



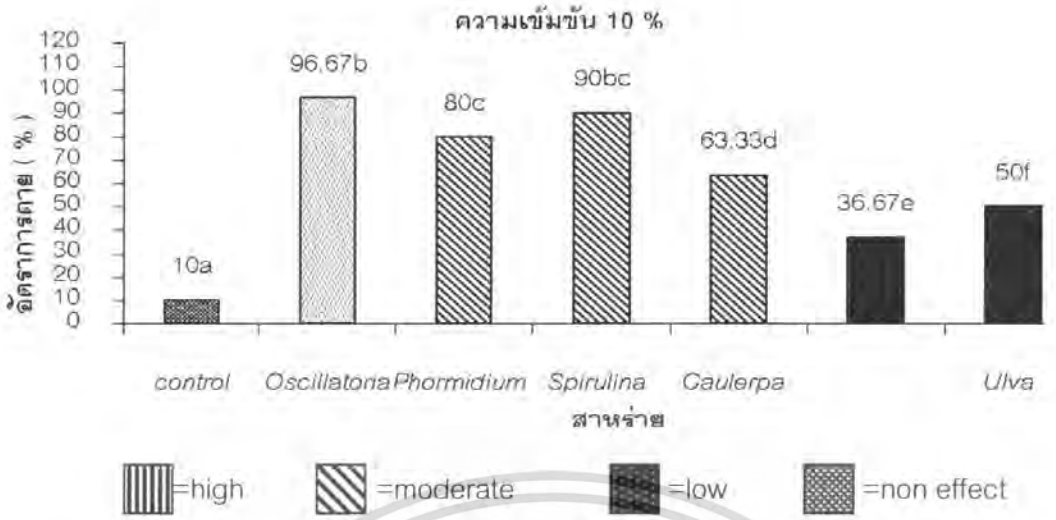
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



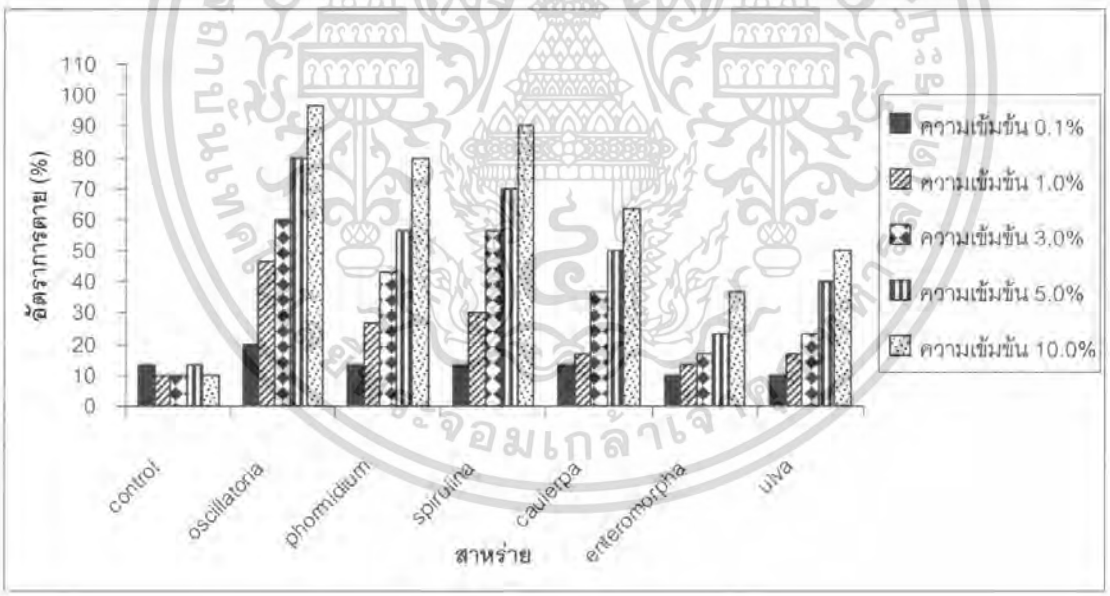




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย methanol ที่ความเข้มข้นต่างๆ นาน 24 ชั่วโมง



ภาพที่ 9 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย methanol ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ผลของสารสกัดจากสาหร่าย 6 ชนิดที่เตรียมได้จากการสกัดด้วย hexane ต่อไรฝุ่น

3.1ประสิทธิภาพของการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดที่เตรียมได้จากการสกัดสาหร่ายชนิด ต่างๆด้วย hexane ต่อไรฝุ่น ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ นาน 24 ชั่วโมง

ประสิทธิภาพการพ่นโดยตรงของสารสกัดที่เตรียมได้จากการสกัดสาหร่ายชนิดต่างๆที่ความเข้มข้น 0.1, 1.0, 3.0, 5.0 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมงในการควบคุมไรฝุ่น *D.pteronyssinus* โดยมีเอทานอล 95%เป็นตัวควบคุม ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 4, 5 และภาพที่ 10,11 โดยพบว่าที่ความเข้มข้น 0.1% สารสกัด *Oscillatoria* , *Phormidium*, *Spirulina*, *Caulerpa*, *Enteromorpha*, *Ulva* และเอทานอล 95% มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำและไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกัน คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 20.00, 16.67, 13.33 ,10.00, 10.00,13.33 และ13.33% ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 1.0% สารสกัด *Oscillatoria* , *Phormidium*, *Spirulina*, *Caulerpa*, *Enteromorpha*, *Ulva* และเอทานอล 95% มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำ โดยสารสกัด *Oscillatoria* มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นดีที่สุดและแตกต่างทางสถิติกับสารสกัดอื่นๆคือ มีอัตราการตายของไรฝุ่น 43.33% ส่วนสารสกัด *Phormidium*, *Spirulina*, *Caulerpa*, *Enteromorpha* และ *Ulva* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันคือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 23.33, 23.33, 16.67, 13.33 และ 16.67% ตามลำดับ และสารสกัด *Caulerpa*, *Enteromorpha* และ *Ulva* ก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเอทานอล 95% คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 16.67, 13.33, 16.67 และ 10.00% ตามลำดับ การพ่นโดยตรงกับไรฝุ่น *D.pteronyssinus* ที่ความเข้มข้น 3.0% พบว่าสารสกัด *Oscillatoria* และ *Spirulina* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกัน และอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นปานกลาง คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 60.00 และ 53.33% ตามลำดับส่วนสารสกัดอื่นๆมีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำโดยสารสกัด *Phormidium*, *Caulerpa* และ *Ulva* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันคือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 40.00, 30.00 และ 30.00% ตามลำดับ และสารสกัด *Ulva* และ *Enteromorpha* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกัน คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 30.00 และ 20.00% ตามลำดับในขณะที่อัตราการตายของไรฝุ่นจากการพ่นโดยตรงด้วยเอทานอล 95% คือ 13.33% ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Enteromorpha* ที่ความเข้มข้น 5.0% พบว่าสารสกัด *Oscillatoria*, *Spirulina*, *Phormidium* อยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นปานกลาง โดยสารสกัด *Oscillatoria* มีอัตราการตายของไรฝุ่น 76.67% ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด*spirulina* ในขณะที่สารสกัด *Spirulina* ก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Phormidium* คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 70.00 และ 60.00% ตามลำดับ ส่วนสารสกัด *Caulerpa*, *Enteromorpha*, *Ulva* และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอทานอล 95% อยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำ โดยมีอัตราการตายของไรฝุ่น 46.67, 26.67, 33.33 และ 13.33% ตามลำดับ โดยสารสกัด *Enteromorpha* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Ulva* ในขณะที่สารสกัด *Caulerpa* และ เอทานอล 95%แตกต่างทางสถิติกับสารสกัดอื่นๆ ที่ความเข้มข้น 10.0% พบว่าสารสกัด *Oscillatoria* มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพสูง ส่วนสารสกัด *Phormidium, Spirulina, Caulerpa,* อยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นปานกลาง และสารสกัด *Enteromorpha, Ulva* และ เอทานอล 95% อยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำโดยสารสกัด *Oscillatoria* มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100%และแตกต่างทางสถิติกับสารสกัดอื่นๆ สารสกัด *Phormidium* และ *Spirulina* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันคือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 76.67 และ 80.00% ตามลำดับ และสารสกัด *Phormidium* ก็ไม่แตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Caulerpa* คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 76.67 และ 66.67% ตามลำดับ สารสกัด *Enteromorpha* และ *Ulva* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันคือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 33.33 และ 43.33% ตามลำดับ และ เอทานอล 95% มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Oscillatoria, Phormidium, Spirulina, Caulerpa Enteromorpha* และ *Ulva* คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 10.00% จากการทดสอบจะเห็นว่าเอทานอล 95% มีผลน้อยต่อไรฝุ่น ในขณะที่สารสกัด *Oscillatoria, Spirulina, Phormidium, Caulerpa, Ulva* และ *Enteromorpha* มีผลต่อไรฝุ่นจากมากไปน้อยตามลำดับ

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการ พ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย haxane ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง

ชนิดของสาหร่าย	ความเข้มข้นของสาหร่าย(%)				
	0.1	1.0	3.0	5.0	10.0
Oscillatoria sp.	20.0±0.0^{a}	43.3±3.3^{a}	60.0±5.7^{a}	76.6±3.3^{a}	96.6±3.3^{a}
Phormidium sp.	16.6±3.3^{a}	23.3±3.3^{b}	40.0±0.0^{b}	60.0±0.0^{b}	76.6±3.3^{bc}
Spirulina sp.	13.3±3.3^{a}	23.3±3.3^{b}	53.3±3.3^{a}	70.0±0.0^{b}	80.0±5.7^{b}
Caulerpa sp.	10.0±0.0^{a}	16.6±3.3^{cb}	30.0±5.7^{cb}	46.6±3.3^{c}	66.6±3.3^{c}
Enteromorpha sp.	10.0±0.0^{a}	13.3±3.3^{cb}	20.0±0.0^{cd}	26.6±3.3^{d}	33.3±3.3^{d}
Ulva sp.	13.3±3.3^{a}	16.6±3.3^{cb}	20.0±0.0^{cd}	26.6±3.3^{d}	33.3±3.3^{d}
Control (ethanol 95%)	10.0±0.0^{a}	10.0±0.0^{c}	13.3±3.3^{d}	13.3±3.3^{e}	10.0±0.0^{e}

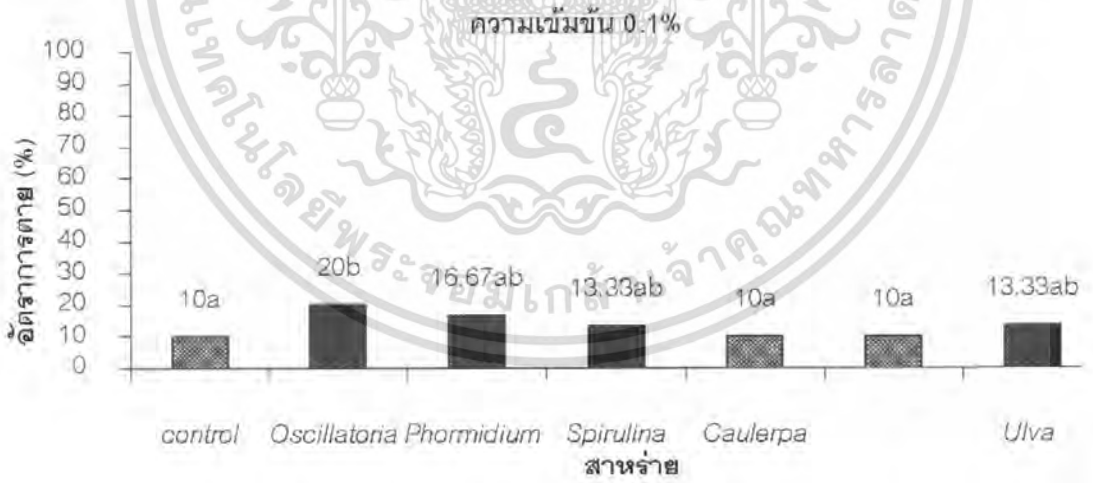
* อักษรที่แสดงต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

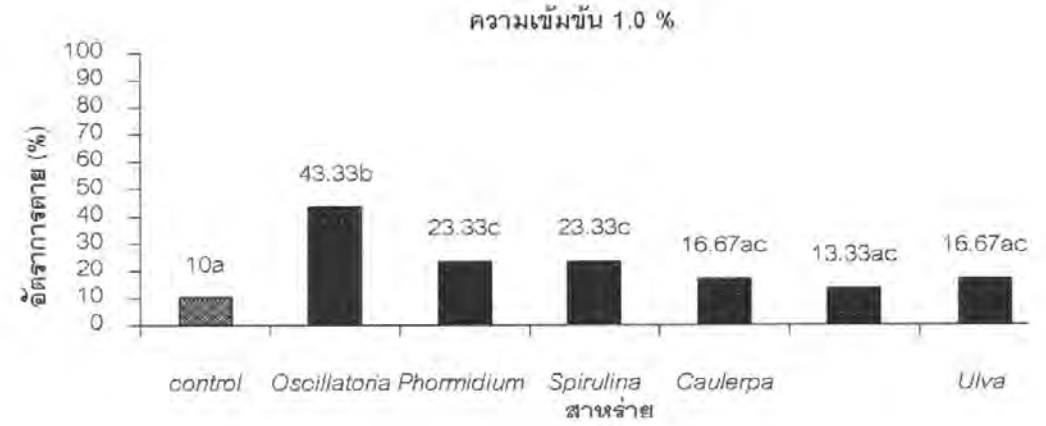
ตารางที่5 ประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่าย 6 ชนิดที่สกัดด้วย hexane ที่ความเข้มข้นต่างๆ นาน 24 ชั่วโมง

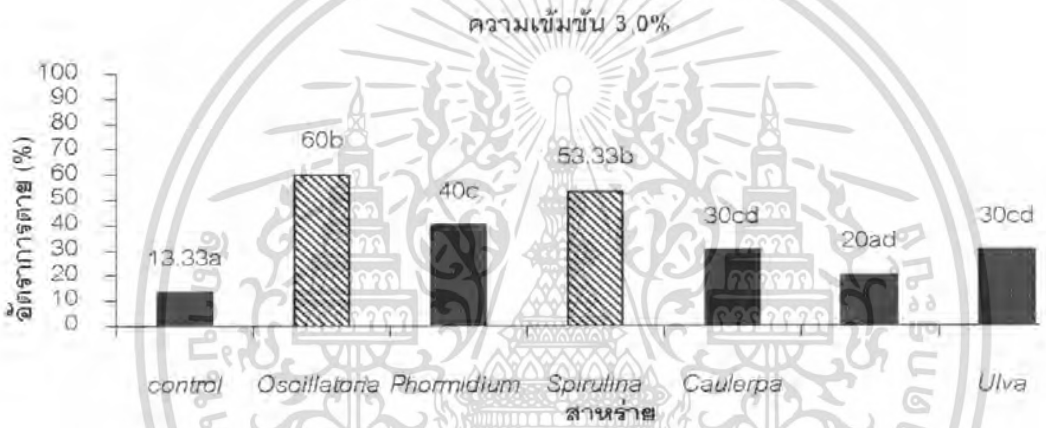
สารสกัดจากสาหร่าย	การตาย(%) ความเข้มข้น (%)				
	0.1	1.0	3.0	5.0	10.0
Oscillatoria sp.	20.0L	43.3L	60.0M	76.6M	100.0H
Phormidium sp.	16.6L	23.3L	40.0L	60.0M	76.6M
Spirulina sp.	13.3L	23.3L	53.3M	70.0M	80.0M
Caulerpa sp.	10.0N	16.6L	30.0L	46.6L	66.6M
Enteromorpha sp.	10.0N	13.3L	20.0L	26.6L	33.3L
Ulva sp.	13.3N	16.6L	30.0L	33.3L	43.3L
Control (ethanol 95%)	10.0N	10.0N	13.3L	13.3L	10.0N

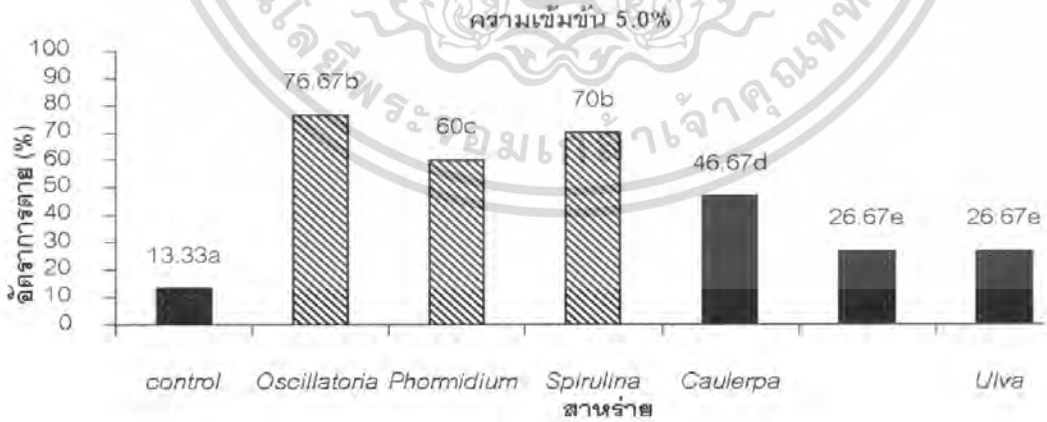
H=high (91-100%) M=moderate (51-90%) L=low (11-50%) N=non effect (0-10%)



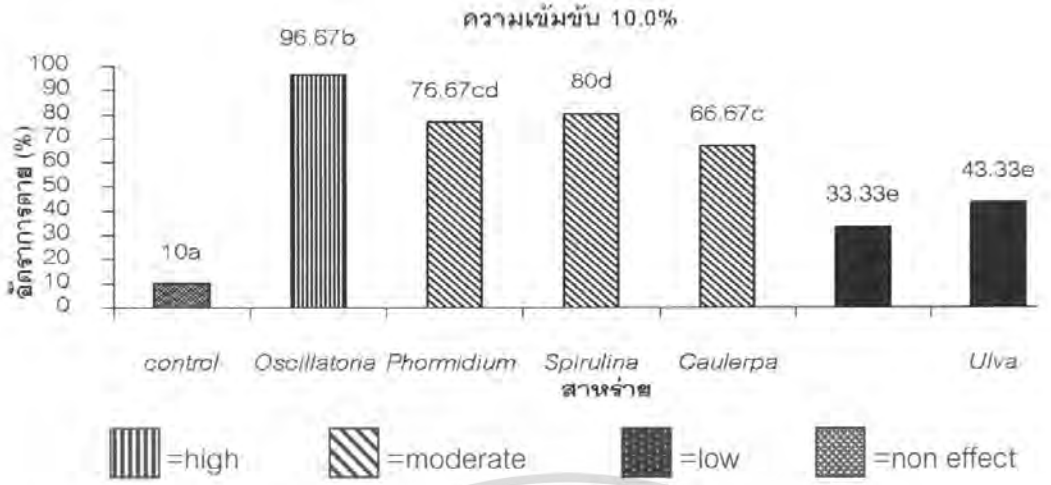
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย haxane ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง

ภาพที่ 11 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย methanol ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.ผลของสารสกัดจากสาหร่าย 6 ชนิดที่เตรียมได้จากการสกัดด้วย dichloromethane **ต่อไรฝุ่น**

4.1 ประสิทธิภาพของการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดที่เตรียมได้จากการสกัดสาหร่ายชนิด ต่างๆด้วย dichloromethane ต่อไรฝุ่น ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ นาน 24 ชั่วโมง

ประสิทธิภาพการพ่นโดยตรงของสารสกัดที่เตรียมได้จากการสกัดสาหร่ายชนิดต่างๆที่ความเข้มข้น 0.1, 1.0, 3.0, 5.0 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง ในการควบคุมไรฝุ่น *D. pteronyssinus* โดยมีเอทานอล 95%เป็นตัวควบคุม ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 6, 7 และภาพที่ 12,13 โดยพบว่าที่ความเข้มข้น 0.1% สารสกัด *Oscillatoria* , *Phormidium, Spirulina, Caulerpa, Enteromorpha, Ulva* และเอทานอล 95% มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำและไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกัน คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 16.67, 16.67, 13.33 ,10.00, 10.00 และ10.00% ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 1.0% สารสกัด *Oscillatoria* , *Phormidium, Spirulina, Caulerpa, Enteromorpha, Ulva* และเอทานอล 95% มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำ โดยสารสกัด *Oscillatoria* มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นดีที่สุดและแตกต่างทางสถิติกับสารสกัดอื่นๆคือ มีอัตราการตายของไรฝุ่น 43.33% ส่วนสารสกัด *Phormidium* และ *Spirulina* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันคือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 26.67 และ 30.00% ตามลำดับ สารสกัด *Caulerpa, Enteromorpha, Ulva* และเอทานอล 95% ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันคือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 16.67, 20.00, 20.00และ 13.33% ตามลำดับ และสารสกัด *Caulerpa, Enteromorpha* และ *Ulva* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Phormidium* การพ่นโดยตรงกับไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ที่ความเข้มข้น 3.0% พบว่าสารสกัด *Oscillatoria* และ *Spirulina* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกัน โดยอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นปานกลาง คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 60.00 และ 53.33% ตามลำดับส่วนสารสกัดอื่นๆมีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำโดยสารสกัด *Phormidium, Ulva* และ *Caulerpa* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันคือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 36.67, 30.00 และ 33.33% ตามลำดับ และสารสกัด *Enteromorpha* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Ulva* และ *Caulerpa* คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 23.33% ในขณะที่อัตราการตายของไรฝุ่นจากการพ่นโดยตรงด้วยเอทานอล 95% คือ 10.00% ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับสารสกัดอื่นๆ ที่ความเข้มข้น 5.0% พบว่าสารสกัด *Oscillatoria, Spirulina* และ *Phormidium* อยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นปานกลาง โดยสารสกัด *Oscillatoria* มีอัตราการตายของไรฝุ่น 76.67% สารสกัด *Spirulina* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Phormidium* คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 60.00 และ 56.67% ตามลำดับ และสารสกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Phormidium ก็ไม่แตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Caulerpa* คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 56.67 และ 46.67% ตามลำดับ ส่วนสารสกัด *Enteromorpha, Ulva* และเอทานอล 95% อยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำและมีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัดอื่นๆ โดยมีอัตราการตายของไรฝุ่น 30.00, 33.33 และ 10.00% ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 10.0% พบว่าสารสกัด *Oscillatoria* มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นอยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพสูง ส่วนสารสกัด *Phormidium, Spirulina, Caulerpa* อยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นปานกลางและสารสกัด *Enteromorpha* และ *Ulva* อยู่ในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำ โดยสารสกัด *Oscillatoria* มีอัตราการตายของไรฝุ่น 96.67%และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Spirulina* สารสกัด *Phormidium* และ *Spirulina* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันคือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 73.33 และ 83.33% ตามลำดับและสารสกัด *Phormidium* ก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Caulerpa* สารสกัด *Enteromorpha, Ulva* และเอทานอล 95% แตกต่างทางสถิติซึ่งกันและกันและแตกต่างทางสถิติกับสารสกัด *Oscillatoria, Phormidium, Spirulina, Caulerpa* คือมีอัตราการตายของไรฝุ่น 40.00, 46.67 และ 13.33% ตามลำดับ จากการทดสอบจะเห็นว่าเอทานอล 95% มีผลน้อยต่อไรฝุ่น ในขณะที่สารสกัด *Oscillatoria, Spirulina, Phormidium, Caulerpa, Ulva* และ *Enteromorpha* มีผลต่อไรฝุ่นจากมากไปน้อยตามลำดับ

ตารางที่ 6. เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย dichloromethane ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง

ชนิดของสาหร่าย	ความเข้มข้นของสาหร่าย(%)				
	0.1	1.0	3.0	5.0	10.0
Oscillatoria sp.	20.0±3.3^{a}	43.3±3.3^{a}	60.0±0.0^{a}	76.6±3.3^{a}	93.3±3.3^{a}
Phormidium sp.	16.6±3.3^{a}	26.6±3.3^{b}	36.6±3.3^{b}	56.6±3.3^{b}	73.3±3.3^{b}
Spirulina sp.	13.3±3.3^{a}	30.0±5.7^{b}	53.3±3.3^{a}	60.0±0.0^{b}	83.3±3.3^{c}
Caulerpa sp.	10.0±0.0^{a}	16.6±3.3^{c}	33.3±3.3^{b}	46.6±3.3^{c}	66.6±3.3^{b}
Enteromorpha sp.	10.0±0.0^{a}	13.3±3.3^{c}	23.3±3.3^{c}	30.0±0.0^{d}	40.0±0.0^{d}
Ulva sp.	13.3±3.3^{a}	20.0±0.0^{bc}	30.0±5.7^{c}	33.3±3.3^{d}	46.6±3.3^{d}
Control (ethanol 95%)	10.0±0.0^{a}	13.3±3.3^{c}	10.0±0.0^{d}	10.0±0.0^{e}	13.3±3.3^{e}

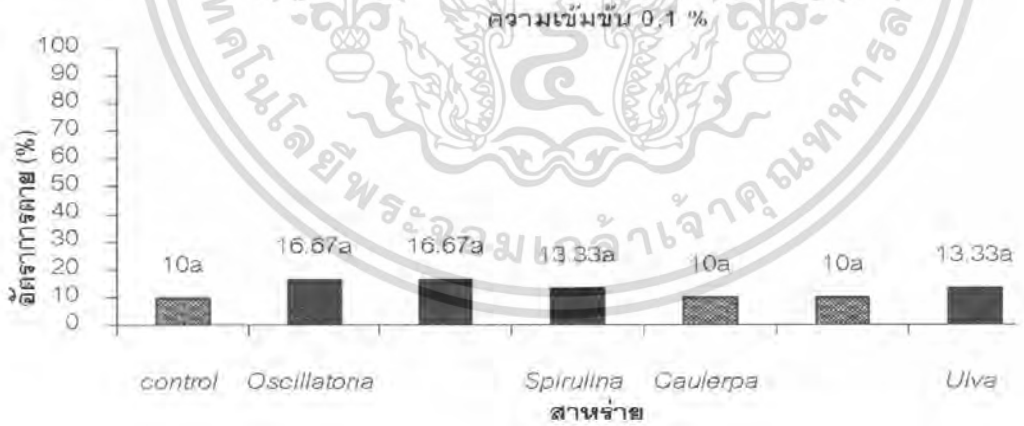
* อักษรที่แสดงต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

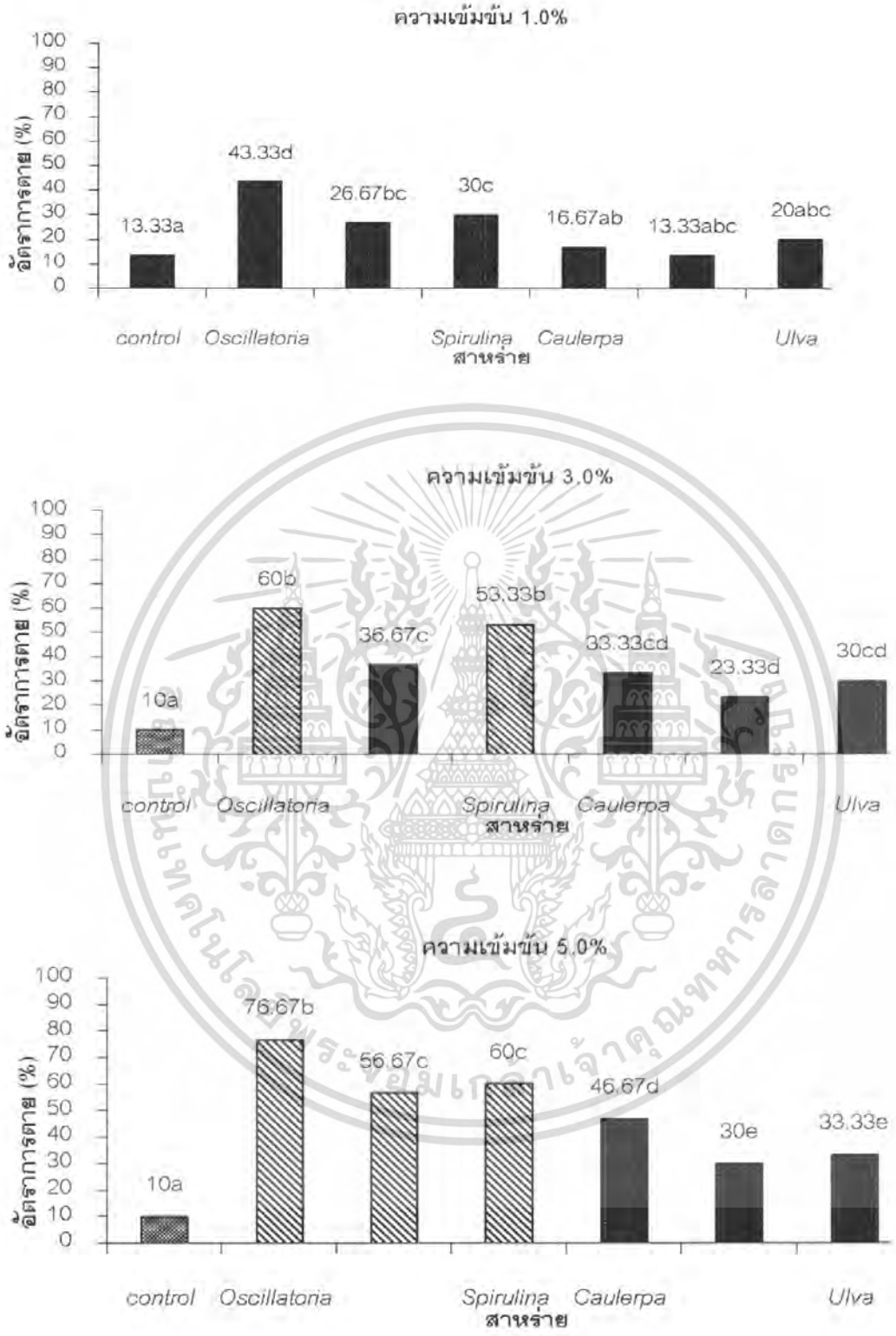
ตารางที่ 7.ประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่าย 6 ชนิดที่สกัดด้วย dichloromethane ที่ความเข้มข้นต่างๆ นาน 24 ชั่วโมง

สารสกัดจากสาหร่าย	การตาย(%)				
	ความเข้มข้น (%)				
	0.1	1.0	3.0	5.0	10.0
Oscillatoria sp.	16.6L	43.3L	60.0M	76.6M	93.3H
Phormidium sp.	16.6L	26.6L	36.6L	56.6M	73.3M
Spirulina sp.	13.3L	30.0L	53.3M	60.0M	83.3M
Caulerpa sp.	10.0N	16.6L	33.3L	46.6L	66.6M
Enteromorpha sp.	10.0N	20.0L	23.3L	30.0L	40.0L
Ulva sp.	13.3N	20.0L	33.3L	33.3L	46.6L
Control (ethanol 95%)	10.0N	13.3L	13.3L	10.0N	13.3L

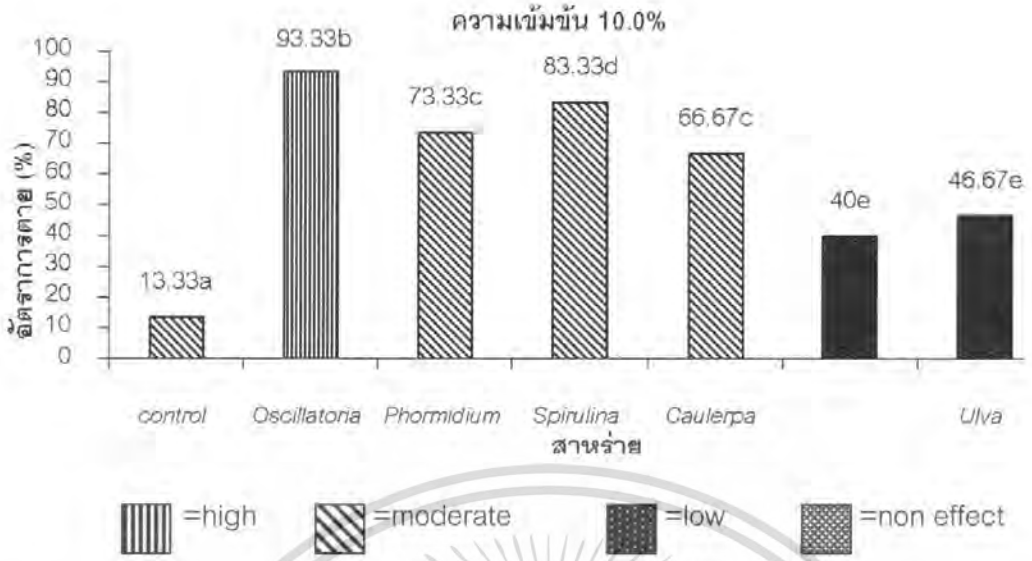
H=high (91-100%) M=moderate (51-90%) L=low (11-50%) N=non effect (0-10%)



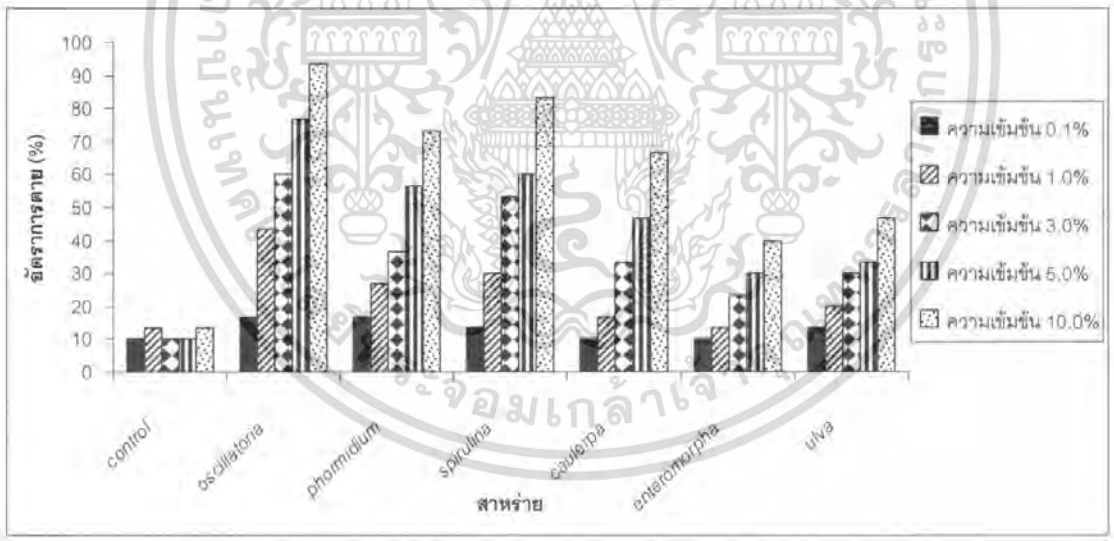
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย dichloromethane ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง

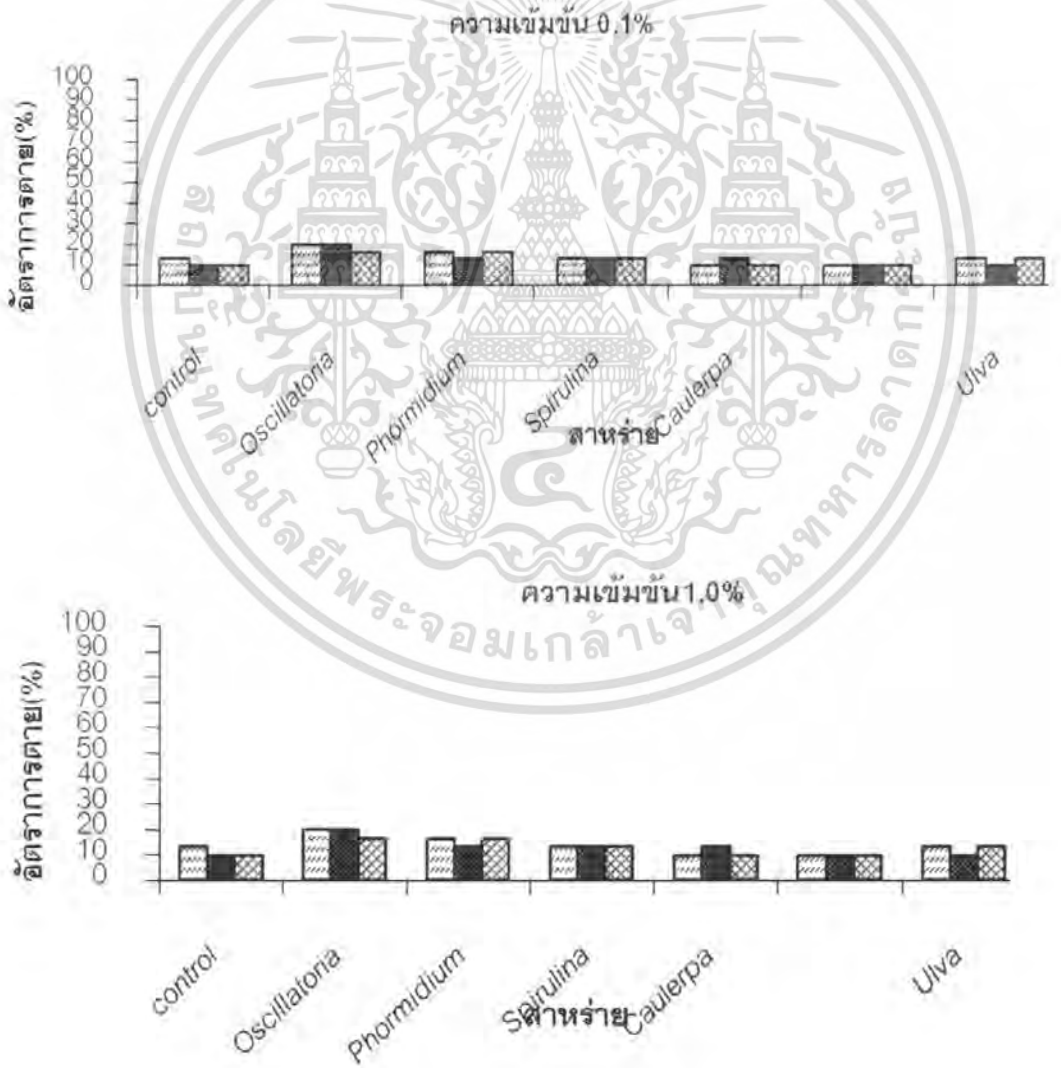


ภาพที่13 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วย dichloromethane ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง

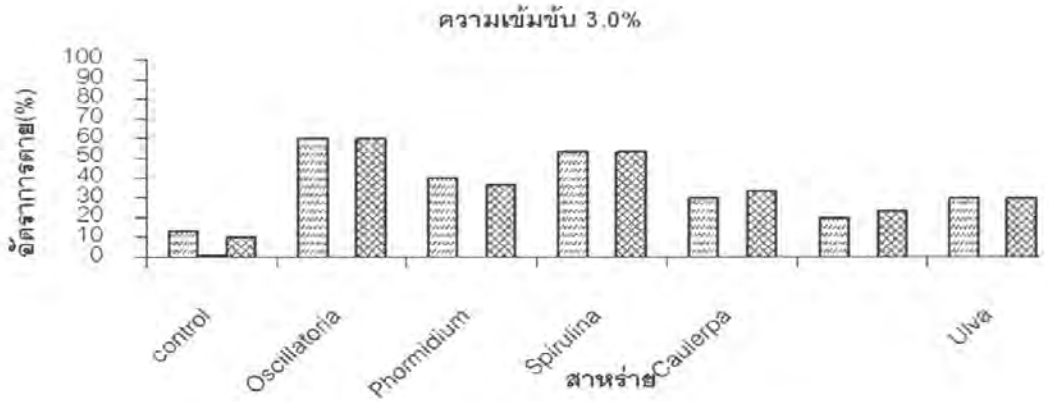
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

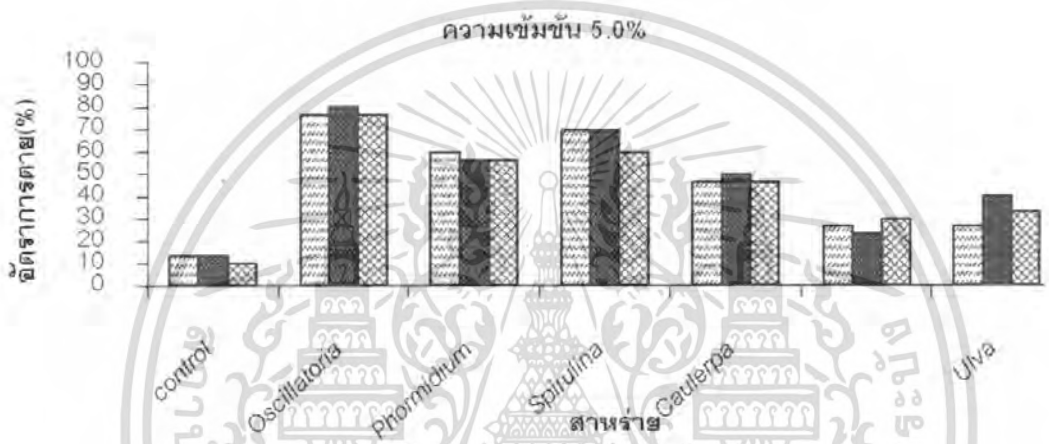
5.ประสิทธิภาพของตัวทำละลายทั้ง3ชนิดเมื่อพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

จากผลการทดสอบครั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิดคือ dichloromethane, hexane และ methanol โดยวิธีการพ่นโดยตรงที่ความเข้มข้นต่างๆคือ0.1%, 1.0%, 3.0%, 5.0%และ 10.0% นาน 24 ชั่วโมง โดยสังเกตจากเปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติโดยใช้ Duncan'S New Mutiple Range Procedure ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p<0.05$) พบว่าประสิทธิภาพของตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิดในทุกๆความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ภาพที่ 14)

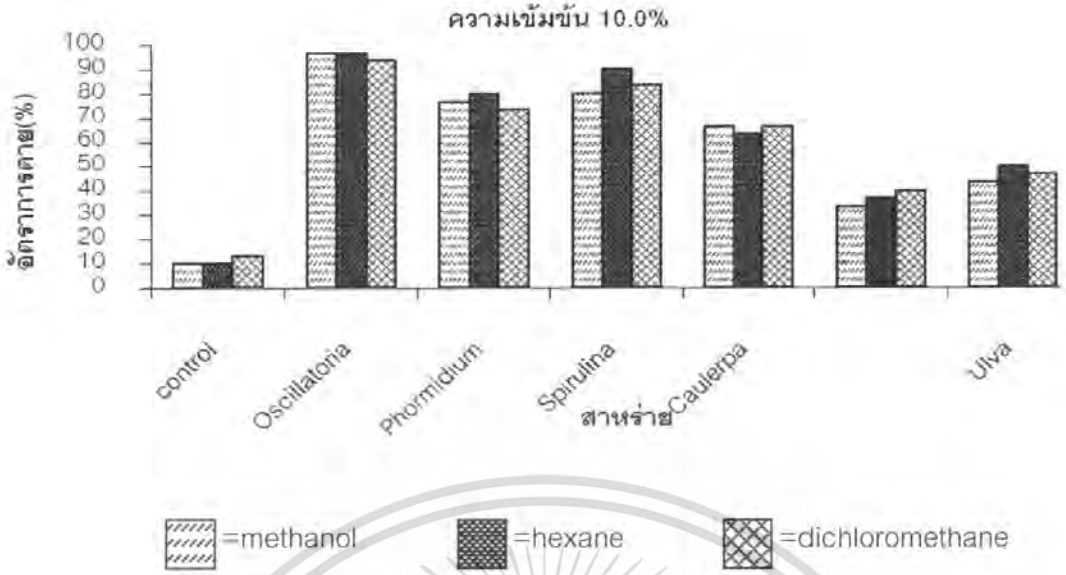


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่14 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) จากการพ่นโดยตรงด้วยสารสกัดจากสาหร่ายต่างชนิดกันที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างชนิดกัน ที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 24 ชั่วโมง

5. ค่า lethal concentration 50

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากเปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่นด้วยโปรแกรม SPSS Probit Analysis พบว่าสารสกัด *Oscillatoria* sp.ที่สกัดด้วย methanol มีค่า LC_{50} เป็นพิษสูงที่สุดคือ 2.2108 % รองลงมาคือสารสกัด *Oscillatoria* sp. ที่สกัดด้วย hexane และ dichloromethane คือ 2.30464 และ2.48205 % ตามลำดับ สารสกัด *Spirulina sp, Phormidium sp, Caulerpa sp., Enteromorpha sp.*และสารสกัด *Ulva sp.* มีค่า LC_{50} เป็นพิษลดน้อยลงจากสารสกัด *Oscillatoria* sp.ตามลำดับคือสารสกัด *Spirulina sp.* มีค่า LC_{50}3.32676 % (methanol), 4.01693 % (hexane), 4.00047 % (dichloromethane) สารสกัด *Phormidium sp.*มีค่า LC_{50} 4.67638 % (methanol), 4.85414 % (hexane), 5.21324 % (dichloromethane) สารสกัด *Caulerpa sp.* มีค่า LC_{50}6.55743 % (methanol), 6.65370 % (hexane), 6.55546 % (dichloromethane) สารสกัด *Enteromorpha sp.* มีค่า LC_{50}13.51702 % (methanol), 15.91807 % (hexane), 12.26388 % (dichloromethane) สารสกัด *Ulva sp.* มีค่า LC_{50}9.32158 % (methanol), 10.93866 % (hexane), 10.24532 % (dichloromethane) และกลุ่ม control (ethanol 95%) มีค่า LC_{50}64.24116 % (methanol), 64.24116 % (hexane), 64.24116 % (dichloromethane) ซึ่งมีค่าความเป็นพิษต่ำที่สุด (ตารางที่15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ค่าLC_{50} ของสารสกัดจากสาหร่าย6ชนิดที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างกัน ต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

สาหร่าย	lethal concentration 50(%)		
	methanol	hexane	dichloromethane
Oscillatoria sp.	2.21081	2.30464	2.48205
Phormidium sp.	4.67638	4.85414	5.21324
Spirulina sp.	3.32676	4.01693	4.00047
Caulerpa sp.	6.55743	6.65370	6.55546
Enteromorpha sp.	13.51702	15.91807	12.26388
Ulva sp.	9.32158	10.93866	10.24532
Control (ethanol95%)	64.24116	64.24116	64.24116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองจะเห็นว่าสารสกัด *Oscilltoria* sp., *Spirulina* sp., *Phormidium* sp., *Caulerpa* sp., *Ulva* sp. และ *Enteromorpha* sp. มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นแตกต่างกัน ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากความเป็นพิษที่แตกต่างกันดังเช่นจากการศึกษาของ Martins *et al.* (2005) ศึกษาสาหร่ายในแหล่งน้ำที่ Portuguese coastal และพบว่า *Oscillatoria* sp. มีสารพิษ Microcystins 0.022 ไมโครกรัมต่อกรัม Geoffreg A. Codd *et al.* (2005) ศึกษาสาหร่ายในแหล่งน้ำที่ UK และพบว่า *Oscillatoria* sp.มีสารพิษ anatoxin-a และพบว่ามีค่า LD_{50} 250 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม Danielle *et al.* (1996) ทำการศึกษาสาหร่าย *Caulerpa taxifolia* พบว่าสาหร่ายชนิดนี้มีสาร caulerpenyne (CYN) ซึ่งเมื่อนำมาทดสอบกับเม่นทะเลพบว่าส่งผลให้ตัวอ่อนของเม่นทะเลไม่มีการแบ่งเซลล์ และมีการนำเข้าแคลเซียมลดน้อยลง Immanuel *et al.* (2004) ทำการศึกษาสาหร่าย *Ulva lectuca* ในการต่อต้านแบคทีเรียโดยพบว่าสามารถต่อต้านแบคทีเรียโดยทำให้กุ้งมีอัตรารอด 51.10 เปอร์เซ็นต์ Ivanka *et al.* (2005) ทำการศึกษา *Phormidium sp.* และพบว่ามีสารพิษ neurotoxin และ hepatoxin Harri T.Kankaanpaa *et al.* (2005) ทำการศึกษาและวิเคราะห์สาหร่ายด้วยวิธี ELISA พบว่า *Oscillatoria* sp. มีศักยภาพในการทำให้เกิดสารพิษ hepatotoxin Heinz C.Schroder *et al.* (1998) ทำการศึกษาสาหร่าย *Caulerpa taxifolis* พบว่าสาหร่ายชนิดนี้เป็นปัญหาหลักในทะเลเมดิเตอร์ริเนียน และพบการก่อให้เกิดสารพิษ caulerpin นอกจากนี้ยังมีการศึกษาการนำสารสกัดจากธรรมชาติมาใช้ในการป้องกันและกำจัดไรฝุ่นดังนี้ Kim *et al.* (2004) ศึกษาประสิทธิภาพของสารจากรากของ *Paeonia suffruticosa* กับไรฝุ่น *D.pteronyssius* และ *D.farinae* พบว่าเมื่อทดสอบโดยใช้วิธีการรมควันมีสารสกัดมีประสิทธิภาพดีมาก Miyazaki (1996) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมัน hiba wood oil ซึ่งเป็นพืชที่มีผลต่อไรฝุ่น *D.pteronyssius* โดยนำไปผสมกับ culture medium 3 ชนิดคือ animal food, dry yeast และ sawdust พบว่า hiba wood oil มีเปอร์เซ็นต์ในการขับไล่ไรฝุ่นได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง Chang *et.al* (2001) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของ essential oil และองค์ประกอบของ Hayata heartwood, *Taiwania cryptomerioides* กับไรฝุ่น *D.pteronyssius* และ *D.farinae* พบว่า ที่ความเข้มข้น 12.6 $\mu g/cm^2$ essential oil ทำให้ไรฝุ่น *D.pteronyssius* ตาย 67% และ *D.farinae* ตาย 36.7% ส่วน Akendengue et al. (2003) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าไรจากพืช *Uvaria klaineana, U.mocoli* และ *U.versicolor* กับไรฝุ่น *D.pteronyssinus* พบว่า *crude extract* จากลำต้นของ *U.versicolor* ซึ่งสกัดด้วย methanol และ hexane extract มีประสิทธิภาพดีที่สุด Kim *et al.* (2003) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารจากกานพลู (*Eugenia caryphyllata*) กับไรฝุ่น *D.pteronyssius* พบว่า methyleugenol ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของกานพลูมีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นมากที่สุด ขณะที่ Enomoto *et al.* (1999)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการทดสอบประสิทธิภาพของต้น red ceder และ oil ของมันพบว่ามีประสิทธิภาพดีในการฆ่าและป้องกันไรฝุ่น Raynaud *et al.* (2000) ได้ศึกษาคุณสมบัติในการฆ่าไรของสารสกัดจากเปลือก *U. pauci-ovurata* กับไรฝุ่น *D.pteronyssius* พบว่าสารสกัดที่สกัดด้วย dichloromethane มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการทดสอบประสิทธิภาพการพ่นโดยตรงของสารสกัดจากสาหร่ายซึ่งเมื่อพิจารณาโดยรวมจะพบว่าสารสกัด*Oscillatoria* sp. มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) มากที่สุดและมีค่า LC_{50} ในระดับที่เป็นพิษมากที่สุดโดยเฉพาะที่สกัดด้วย hexane บริสุทธิ์ที่ระดับความเข้มข้น 10.0% สามารถควบคุมไรฝุ่นได้มากถึง 100% และมีค่า LC_{50} 2.21081% ส่วนที่สกัดด้วย methanol และ dichloromethane มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ 93.33 (LC_{50} 2.30464%) และ 96.67 %(LC_{50} 2.48205 %) ตามลำดับ ส่วนสารสกัด *Spirulina* sp., *Phormidium* sp. และ *Caulerpa* sp. มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นรองลงมาจากสารสกัด *Oscillatoria* sp. ขณะที่สารสกัดจากสาหร่าย *Ulva* sp. และ *Enteromorpha* sp. ให้ผลในการกำจัดไรฝุ่นอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นของสารสกัดจะเพิ่มมากขึ้นตามระดับความเข้มข้นของสารสกัด และพบว่าเมื่อนำสารสกัดจากสาหร่ายที่มีตัวสกัดแตกต่างกันคือ methanol, hexane และ dichloromethane ทำการทดสอบกับไรฝุ่นที่ระดับความเข้มข้นเดียวกัน อัตราการตายของไรฝุ่นไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกระดับความเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2550. เทคนิคบทปฏิบัติการทางกีฏวิทยา. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 195 น.

ยุวดี พีรพรพิศาล. 2549. สาหร่ายวิทยา. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 545 น.

อำมร อินทร์สังข์ วรรณะ มหากิตติคุณ และ พรพิมล ชื่นชม. 2547. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อไรฝุ่น Dermatophagoides pteronyssinus (Trouessart). หน้า 43-53. ในรายงานการวิจัยโครงการ BRT 2547. กรุงเทพฯ: โครงการ BRT.

Akendengua, B., Ngou-Milama, E., Bourobou-Bourobou, H., Essouma, J., Roblot, F., Gley, C., Leurens, A., Hocquemiller, R., Loiseau, P. and C. Bories. 2003. Acaricidal activity of *Uvaria versicolor* and *Uvaria klaineana* (Annonaceae). Phytother. Res. 17(4): 364-367.

Chang, S. T., Chen, P. F., Wang, S. Y. and H. H. Wu. 2001. Antimite activity of essential oils and their condtituents from *taiwania cryptomerioides*. J. Med. Entomol. 38(3): 155-157.

Codd, G. A., Louise, F. M. and M. S. James. 2005. Cyanobacterial toxin: risk management for health protection. Toxicology and Applied Pharmacology 203: 264-272.

Danielle, P., Rodolphe, L., Corine, F., Philippe, A. and G. Jean-Pierre. 1996. Effects of caulerpenyne, the major toxin from *Caulerpa taxifolia* on machaisms related to sea urchin egg cleavage. Aquatic Toxicology 35: 139-155.

Enomoto, T., Ohnishi, S., Dake, Y., Shibano, A., Sakoda, T., Saitoh, Y., Sogoh, H., Yamana, T. and K. Mastui. 1999. Environmental control for allergic diseases avoiding and killing effect on house dust mite by eastern red ceder. Areru. 48(6): 626-631.

Immanuel, G., Vincybai, V. C., Sivaram, V., Palavesam, A. and M. P. Marian. 2004. Effect of butanolic extracts from terrestrial herbs and seaweeds on the survival, growth and pathogen (*Vibrio parahaemolyticus*) load on shrimp Penaeus indicus juveniles. Aquaculture 236: 53-65.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KanKaanpaa, H. T., Jon, H., Helge, S., Timothy, J., Goddard, R. F., and W. W. Carmichael. 2005. Cyanobacteria and prawn farming in northern New South Wales, Australia-a case study on cyanobacteria diversity and hepatotoxin bioaccumulation. Toxicology and Applied Pharmacology 203: 243-256.

Kwon, J. H. and Y. J. Ahn. 2002. Acaricidal activity of butlyidenephthalide identified in Cnidium officinale rhizome against *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae). J. Agric. Food Chem.50(16): 4479-4483.

Miyasaki, Y. 1996. Effect of hiba (*Thujopsis dolabrata variety hondae*) wood oil on the house dust mite (*Dermatophagoides pteronyssinus*). J. Jpn> Wood Res. Soc. 42(6): 624-626.

Raynaud, S., Fourneau, C., Laurens, A., Hocquemiller, R., Loiseau, P. and C. Bories. 2000. Squamocin and benzyl benzoate, acaricidal components of *Uvaria pauci ovulate* bark extracts. Planta Med. 66(2): 173-175.

Schroder, H. C., Farid, A. B., Seif, N. A., Renato, B., Matthias, W., Hamdy, M. A. H., Branko, K., and M. E. G. Warner. 1998. Inhibitory effects of extracts from the marine alga *Caulerpa taxifolia* and of toxin from *Caulerpa racemosa* on multixenobiotic resistance in the marine sponge *Geodia cydonium*. Environmental Toxicology and Pharmacology 5: 119-126.

Teneva, I., Balik, D., Lyubka, K., Rumen, M. and M. Rumen. 2005. Toxic potential of five freshwater *Phormidium* species (Cyanoprokaryota). Toxicon 45: 711-725.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้