รายงานการวิจัย

การใช้สมุนไพรในการควบคุมตัวอ่อนของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* Linnaeus) และยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ในการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์น้ำพื้นบ้าน

Uses of Herbal Plants in the Control of House Fly Larva (*Musca domestica* Linnaeus) and Inhibition of Microbial for the Quality of Aquatic Food Products.

ชุตินุช สุจริต Chutinut Sujarit

สุแพรวพันธ์ โลหะลักษณาเดช Supraewpan Lohaloksanadech

นริศ ท้าวจันทร์ Narit Taochan

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
งบประมาณแผ่นดิน ปี พ.ศ. 2555

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2555 เพื่อทำวิจัยในครั้งนี้ งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จากหลายฝ่าย และท้ายสุดขอบพระคุณคณาจารย์และนักศึกษาวิชาเอกอุตสาหกรรมประมง และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ และกลุ่มแปรรูปอาหารทะเลบ่อหิน (ปลาเค็มกางมุ้ง) ที่ได้ให้ข้อแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการใช้สมุนไพรในการควบคุมตัวอ่อนของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* Linnaeus) และยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ในการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์น้ำพื้นบ้าน ในการจัดทำเป็นรูปเล่มนี้ ทางคณะผู้วิจัยขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนและผู้เขียนตำรา เอกสาร ทุกท่าน ที่ข้าพเจ้า นำมาเป็นเอกสารอ้างอิงประกอบการเขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ อนึ่งในการจัดทำเป็นเอกสารหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่ผิดพลาดก็ขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ชุตินุช สุจริต
สิงหาคม 2556

การใช้สมุนไพรในการควบคุมตัวอ่อนของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* Linnaeus) และยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ในการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์น้ำพื้นบ้าน

Uses of Herbal Plants in the Control of House Fly Larva (*Musca domestica* Linnaeus) and Inhibition of Microbial for the Quality of Aquatic Food Products.

ชุตินุช สุจริต สุแพรวพันธ์ โลหะลักษณาเดช นริศ ท้าวจันทร์

Chutinut Sujarit Supraewpan Lohalaksandech Narit Taochan

.....

บทคัดย่อ

ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อยับยั้งตัวอ่อนของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* Linnaeus) และยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อโรคในระบบทางเดินทางอาหาร 4 ชนิดได้แก่ *Escherichia coil Staphylococcus aureus Pseudomonas fluorescens* และ *Salmonella spp.* โดยทดสอบการเกิดเคลียร์โซนของเชื้อแบคทีเรีย โดยใช้สมุนไพร 4 ชนิด ได้แก่ ข่าตาแดง เมล็ดกระถิน ผลหมาก และ ใบเสม็ดขาว โดยใช้ในส่วนที่เป็นน้ำมันหอมระเหยโดยใช้วิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ และส่วนที่เป็นสารสกัดหยาบโดยแช่ในเอทานอล 95% พบว่า สารสกัดจากสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด สามารถควบคุมตัวอ่อนของแมลงวันบ้านได้ ทั้งนี้โดยการนำไปแช่ในขั้นตอนของกระบวนการผลิตและทาในขณะที่ทำการตากแดด พบว่าสามารถลดการบินตอมของแมลงวันได้เป็นอย่างดี โดยทดลองนำน้ำมันหอมระเหยข่าตาแดงพบว่าสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ *Escherichia coil* และ *Staphylococcus aureus* โดยพบเคลียร์โซนกว้าง 1.5±0.46 เซนติเมตร ที่ระดับการเจือจางของเชื้อแบคทีเรียที่ 10^{-6} CFU/g และ 11.20±0.23 เซนติเมตร ที่ระดับการเจือจางของเชื้อแบคทีเรียที่ 10^{-6} ส่วนเมล็ดกระถิน พบว่า ปริมาณสารสกัดหยาบที่ควบคุมตัวอ่อนของแมลงวันได้ ที่ระดับความเข้มข้นเจือจางของสารสกัดหยาบ 1,000 พีพีเอ็ม ซึ่งยับยั้งจุลินทรีย์ทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ *E. coli และ S. aureus* ที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดหยาบที่ 1,000 พีพีเอ็ม โดยพบเคลียร์โซนกว้าง 3.06 ±0.1 ซม. และ 3.31±0.3 ซม. ที่ระดับการเจือจางของเชื้อแบคทีเรียที่ 10^{-4} ส่วนสารสกัดหยาบจากผลหมาก เมื่อนำมาทำการสกัดหยาบพบว่าสามารถยับยั้งตัวอ่อนของแมลงวันได้ที่ทุกความเข้มข้น และสามารถยับยั้งจุลินทรีย์ทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ *E. coli และ S. aureus* ที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดหยาบที่ 1,000 พีพีเอ็ม โดยพบเคลียร์โซนกว้าง 1.06±0.02 ซม. และ 0.8 ±0.3 ซม.ที่ระดับการเจือจางของเชื้อแบคทีเรียที่ 10^{-4} เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวสามารถควบคุมตัวอ่อนของแมลงวันและยับยั้งแบคทีเรีย *S. aureus* โดยพบเคลียร์โซนกว้าง 1.06±0.02 ซม. และ0.8 ±0.3 ซม.ที่ระดับการเจือจางของเชื้อแบคทีเรียที่ 10^{-4} ได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

คำสำคัญ : น้ำมันหอมระเหย สารสกัดหยาบ สมุนไพร แบคทีเรียก่อโรค และ แมลงวันบ้าน

Abstract

The objectives of this research were to study the inhibition of hatching of house fly (*Musca domestica*) and pathogenic bacteria in digestive system including *Escherichia coil Staphylococcus aureus Pseudomonas fluorescens* and *Salmonella spp.* by crude extract from four kinds of medicinal plant like *Languas glalanga, Adonidia merrillii, , Leucaena sp.* (seed) and *Melaleuca quinquenervia* (leave). The crude extracts of each medicinal plant were obtained by stream distillation method and by solvent extraction method in 95 % ethanol. The results showed that all medicinal plants can reduce egg's hatch of house fillies in comparison to the control by applying the herbs extract in the manufacturing process and during the sun dried step of salted materials. The essential oil from *Languas glalanga* by distillation method can reduced egg's hatch of house filies and inhibit *E. coil* and *S. aureus* on culture media in which clear zone was 1.50 ±0.46 and 1.20±0.23 cm, respectively, for bacterial concentration at 10^{-6} CFU/ml. The crude extract at 1000 ppm by solvent method of seed of *Leucaena sp.* can reduce egg's hatch and can repel adult house fly and also inhibite two pathogenics on cultrue media in which clear zone was 3.06 ±0.1 and 3.31±0.3 cm at bacterial concentration 10^{-4} CFU/ml, respectively. The inhibitory effect of crude ethanol extract of *Adonidia merrillii* on egg's hatch and adult repellent of house fly showed that at 1,000 ppm the reduction of egg's hatech of house files was obtained when copmaring to the control. The treatment of *E. coil* and *S. aureus* on cultrue media showed that clear zone of which was 0.8 ±0.3 and 1.06±0.02 cm at bacterial concentration 10^{-4} CFU/ml, respectively. The results concerning cajupt oils on egg's hatch and adult repellent of house fly showed that the essential oil from distillation method reduced egg's hatch of house files when comparing to the control. For repellent of adult fly from salted yellow queen fish, the essential oil from distillation method can repel adult fly 100 % in comparison to diluted essential oil at 1,000 ppm and the control However, cajupt oil can only inhibit *S. aureus* on culture media in which clear zone was 1.86±0.15 cm at bacterial concentration of 10^{-4} CFU/ml when copmaring to diltuted essential oil of 1,000 ppm and control.

Keywords: essential oil, crude extract , medicinal plant, pathogenic bacteria, house fly

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	
บทคัดย่อ (ไทย)	(1)
Abstract	(2)
สารบัญ	(3)
สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(5)
บทนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
วัตถุประสงค์	25
วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ	26
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	30
สรุปผลการทดลอง	54
ข้อเสนอแนะ	56
เอกสารอ้างอิง	57
ภาคผนวก	60
ภาคผนวก ก.มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน	61
ภาคผนวก ข. สมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง และการควบคุมแมลงวัน	65
ภาคผนวก ค. การเผยแพร่งานวิจัยสู่ชุมชน	69
ภาคผนวก ง หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัย	70
ภาคผนวก จ. เอกสารเผยแพร่งานวิจัยในระดับชาติ	71

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลของการยับยั้งเชื้อ *Escherichia coil* และ *Staphylococcus aureus* โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากข่าตาแดง	31
2	ผลของการยับยั้งเชื้อ Effect *Escherichia coil* , *Staphylococcus aureus* *Pseudomonas fluorescens* and *Salmonella spp*. โดยสารสกัดหยาบเมล็ดกระถิน	34
3	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสารสกัดหยาบจากกระถินพฤติกรรมการตอมของแมลงวัน	36
4	ผลการยับยั้งจุลินทรีย์ *Escherichia coil* , *Staphylococcus aureus* *Pseudomonas fluorescens* และ *Salmonella spp*. โดยสารสกัดหยาบจากผลหมาก	37
5	ผลการของสารสกัดหยาบจากผลหมากต่อพฤติกรรมการตอมของแมลงวัน	39
6	ผลของการยับยั้งจุลินทรีย์ *Escherichia coil* , *Staphylococcus aureus* *Pseudomonas fluorescens* และ *Salmonella spp*. โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจาก ใบเสม็ดขาว	42
7	ผลของการยับยั้งจุลินทรีย์ของ Effect *Escherichia coil* , *Staphylococcus aureus* *Pseudomonas fluorescens* และ *Salmonella spp*. โดยใช้สารสกัดหยาบจาก ใบเสม็ดขาว	35
8	ผลของการให้น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวต่อพฤติกรรมการตอมของแมลงวัน	43
9	สถานสภาพทั่วไปของผู้สำรวจข้อมูล	45
10	พฤติกรรมโดยทั่วไปของการบริโภคปลาเสียดเค็ม	46
11	ผลการสำรวจด้านผลิตภัณฑ์	49
12	พฤติกรรมการบริโภคปลาสีเสียดเค็ม	51
13	ต้นทุนของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปลาสีเสียดเค็ม	53

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ต้นข่าตาแดง	1
2	หัวข่าตาแดง	1
3	ต้นกระถิน	2
4	ฝักกระถินที่นำมาทดลอง	2
5	หมากเขียวและใกล้สุก	5
6	หมากที่แกะเปลือกออกแล้ว	5
7	ต้นเสม็ด	8
8	ใบเสม็ดไม่แก่หรืออ่อนเกินไป	8
9	เครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหย	11
10	แมลงวันบ้าน	14
11	แมลงวันหัวเขียว	14
12	แมลงวันหลังลาย	15
13	วงจรชีวิตแมลงวัน	15
14	ปลาสีเสียด	21
15	กระบวนการทำปลาสีเสียดเค็ม และจุดเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของแมลงวัน	23
16	กระบวนการทำปลาสีเสียดเค็ม และจุดที่ทดลอง	29
17	อัตราการรอดตายของไข่แมลงวัน	32
18	พฤติกรรมของแมลงวัน	32

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
19	เมล็ดกระถินที่สกัดแล้วนำมาทำให้แห้งโดยเครื่อง Freeze dry	33
20	ผลการทดลองอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันบ้านที่ระยะเวลา 4 วัน บ่มที่ อุณหภูมิห้อง	35
21	ผงหมากสกัดหยาบอบแห้ง	36
22	ผลของสารสกัดหยาบจากผลหมากในการยับยั้งตัวอ่อนของแมลงวัน	38
23	ใบเสม็ดสด และ นำมาหั่นให้ละเอียด	39
24	น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ด	40
25	สารสกัดหยาบของใบเสม็ดขาว	41
26	ผลของสารน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวในการยับยั้งตัวอ่อนของแมลงวัน	44

สารบัญภาพ

ภาคผนวกที่ **หน้า**

1	ข่าตาแดงบดละเอียด	65
2	กลั่นน้ำมันหอมระเหย	65
3	น้ำมันหอมระเหยจากข่า	65
4	นำน้ำมันหอมระเหยมายับยั้งไข่แมลงวัน	65
5	แช่น้ำมันหอมระเหยเนื้อปลาสีเสียดเค็ม	65
6	นำมาทดลองแผงปลาเค็มของกลุ่มแม่บ้านจริง	65
7	ผลหมาก	66
8	นำมากลั่นน้ำมันหอมระเหย	66
9	ผลหมากอบแห้ง	66
10	สารสกัดหยาบผลหมาก	66
11	ไข่แมลงวัน	66
12	นำมายับยั้งไข่แมลงวัน	66
13	สารสกัดหยาบเตรียมพร้อมใช้	66
14	นำสารสกัด น้ำมันหอมระเหย ผลหมาก ทา และ ตั้งเพื่อลดการตอมของแมลงวัน ณ กลุ่มแม่บ้านทำปลาสีเสียเค็ม	66
15	สารสกัดหยาบเมล็ดกระถิ่นคั่ว	67
16	สารกสัดหยาบที่ระดับต่าง ๆ	67
17	การเตรียมเพื่อนำไข่แมลงวันมาทดลอง	67
18	นำสารที่ได้มายับยั้งไข่แมลงวัน	67
19	สารสกัดหยาบ น้ำมันหอมระเหย ที่ความเข้มข้นต่าง 50 100 และ 150 ppm	67
20	นำมาทดสอบ ณ กลุ่มแม่บ้านทำปลาเค็ม ณ บ่อหิน อ. สิเภา	67
21	ใบเสม็ด ไม่อ่อน หรือ แก่	68
22	น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ด	68
23	สารสกัดหยาบจากใบเสม็ด	68
24	การยับยั้งไข่แมลงวัน	68
25	นำสารสกัดหยาบมาละลายตามความ เข้มข้นที่ระดับต่าง ๆ ได้แก่ 50 100 และ 150 ppm	68

สารบัญภาพ

ภาคผนวกที่		หน้า
26	นำสารสกัดหยาบมาละลายตามความเข้มข้นที่ระดับต่าง ๆ ได้แก่ 50 100 และ 150 ppm	68
27	เผยแพร่งานวิจัย ณ กลุ่มแม่บ้าน	69
28	สารกสัดหยาบ น้ำมันหอมระเหยข่าตาแดง ผลหมาก กระถิ่น และ ใบเสม็ดขาว	69
29	อบรมและสาธิตการใช้	69
30	การทา เสริมขณะที่ทำการตากแดด	69
31	นำมาสีเสียดเค็มมาแช่ตามวิธีการ	69
32	สาธิต และ อบรมให้แม่บ้าน	69
		69

บทนำ

แมลงวันบ้านเป็นสัตว์ที่กินอาหารได้ทุกชนิด โดยหาอาหารตามกองขยะ เศษอาหาร ซากสัตว์ อุจจาระของมูลสัตว์ ทำให้เกิดเชื้อโรคต่างๆ เช่น บิด ไทฟอยด์ อหิวาตกโรค รวมทั้งไข่ของพยาธิ ซึ่งสามารถติดมากับแมลงวันได้ โดยติดมากับขนตามตัว ขนที่ขาหรือเชื้อโรค ปะปนมากับของเหลวในกระเพาะอาหาร และระบบทางเดินอาหาร เป็นต้น นับเป็นเรื่องสำคัญและเป็นปัญหาต่อการพัฒนาด้านสาธารณสุขของประเทศเป็นอย่างยิ่ง (Suppadit และคณะ, 2006) เนื่องจากสามารถแพร่ระบาดได้อย่างรวดเร็วและติดต่อได้ทั้งจากคนไปสู่สัตว์และจากสัตว์มาสู่คน (ธวัชชัย ศุภดิษฐ์และคณะ, 2545) สาเหตุของโรคมาจากการขาดคุณภาพและมาตรฐานการสุขาภิบาล ขณะเดียวกันนอกจากการนำโรคของแมลงวันแล้วยังก่อให้เกิดความรำคาญ ตามแหล่งต่าง ๆ ตลาด ร้านค้า แหล่งการผลิตอาหารสัตว์น้ำพื้นบ้าน แหล่งท่องเที่ยว รวมทั้งฟาร์มปศุสัตว์ (ธวัชชัย ศุภดิษฐ์และคณะ, 2545) ในการกำจัดแมลงวันจะมีทั้งการใช้สารเคมี และการใช้ชีววิธี เนื่องจากในปัจจุบันหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนได้ตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นในด้านอันตรายของสารพิษ สุขภาพประชาชนและปัญหาสิ่งแวดล้อม การแก้ปัญหาที่เกิดจากการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตรชนิดสังเคราะห์จึงต้องการสิ่งทดแทนคือสารธรรมชาติจากพืชที่มีศักยภาพในการป้องกัน กำจัดศัตรูพืช ซึ่งมีคุณสมบัติคือ ทำได้เอง สลายตัวได้เร็วไม่ก่อปัญหาสารพิษตกค้างในพืชและสิ่งแวดล้อม และไม่ทำให้แมลงสร้างความต้านทานได้เร็วกว่าสารสังเคราะห์ ดังนั้นการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุนการผลิต เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์น้อยกว่าและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันสารธรรมชาติจากพืชสำหรับป้องกันกำจัดแมลง (Botanical insecticides) กำลังได้รับความนิยม โดยพืชที่มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงมีหลายชนิด สมุนไพรหลายชนิดด้วยกันซึ่งมีฤทธิ์เมาเบื่อ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงผลของสมุนไพรที่มีผลต่อตัวอ่อนของแมลงวันและสามารถที่ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคทางระบบทางเดินอาหาร นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาการประยุกต์ใช้สมุนไพรดังกล่าวในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลพื้นบ้านเพื่อให้ผลิตภัณฑ์อาหารทะเลพื้นบ้านให้มีความปลอดภัยจากแมลงวัน

ตรวจเอกสาร

1. ข่าตาแดง

ภาพที่ 1 ต้นข่าตาแดง

ภาพที่ 2 หัวข่าตาแดง

วงศ์ : Zingiberaceae
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Langus galangal* (L.) stuntz
ชื่อสามัญ : -
ชื่อท้องถิ่น : ข่าตาแดง ข่าหยวก (ภาคเหนือ)

ส่วนที่ใช้เป็นยา : เหง้าแก่
การปลูก: ปลูกโดยใช้เหง้า ข่าชอบที่ดอน ดินซุย มีอาหารอุดมสมบูรณ์ร่วน และความชุ่มชื้นเหมาะสม ไม่ชอบน้ำขัง การปลูกโดยพรวนดินให้ร่วนจึงขุดเหง้าข่าออกมาจากกอเดิมนำเอามาแบ่งให้ยาวประมาณ 1 คืบ ให้มีรากติดด้วย ฝังในหลุมที่ขุดเตรียมเอาไว้ กลบดินรดน้ำให้ชุ่ม

รสและสรรพคุณยาไทย: เหง้าข่ามีรสเผ็ด ขับลม แก้บวม ฟกช้ำ
ช่วงเวลาที่เก็บเป็นยา : ช่วงเวลาที่เหง้าแก่

วิธีใช้ : อาการท้องอืด ท้องเฟ้อ แน่นจุกเสียด ทำได้โดยใช้เหง้าแก่ของข่าสดหรือแห้งขนาดเท่าหัวแม่มือต้มกับน้ำดื่ม กลากเกลื้อน เอาหัวข่าแก่ล้างให้สะอาด ฝานออกเป็นแว่นบาง ๆ หรือทุบให้แตก เอาไปแช่เหล้าโรงทิ้งไว้ 1 คืน ทำความสะอาดบริเวณที่เป็น เอายามาทาบริเวณที่เป็น จนกว่าจะหาย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น : สมุนไพรข่าตาแดงเป็นพรรณไม้ลงหัว และต้น เมื่อมันแตกขึ้นเป็นกอจะเหมือนกับข่าใหญ่ แต่ต้นจะเล็ก และสั้นกว่าข่าใหญ่เล็กน้อย แต่โตกว่าข่าลิงสักหน่อย

ใบ : ใบของข่าตาแดงจะมีลักษณะ ใบสีเขียว รี ยาว

หน่อ : เมื่อมันแตกหน่อจะมีสีแดงจัด เราเรียกว่าตาแดง แต่กลิ่น และรสนั้นจะหอมฉุนกว่าข่าใหญ่ หน่อนั้นใช้เป็นผักปรุงอาหาร

การขยายพันธุ์ : ขยายพันธุ์โดยการแยกหน่อเอามาปลูก

ส่วนที่ใช้ : ต้น ดอก ใบ และหัว

สรรพคุณของสมุนไพร

ต้น : ใช้รักษาบิด ชนิดที่ตกเป็นโลหิต

ดอก : ใช้ทารักษาเกลื้อน

ใบ : ใช้ทารักษากลาก

หัว : ใช้รับประทาน ขับลมให้กระจาย บรรเทาอาการฟกช้ำบวม และรักษาอาการพิษ นำหัวข่าโขลกแล้วคั้นกับน้ำส้มมะขามเปียก และเกลือประมาณ 1 ชามแกงเขื่อง ๆ ให้หญิงที่คลอดบุตรใหม่ ๆ รับประทานให้หมด ใช้เป็นยาขับโลหิตที่เน่าในมดลูก และช่วยขับลมในลำไส้ นอกจากนี้ยังใช้เป็นยาระบายในตัวด้วย รักษาอาการพิษโลหิตรักษาบาดทะยักปากมดลูกด้วย เหง้าข่าประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหย ในน้ำมันนี้ยังประกอบด้วยสารชนิด cinnamate, cineol, eugenol camphor และ pinenes เป็นต้น น้ำมันนี้มีฤทธิ์ต้านเชื้อราต่าง ๆ มีฤทธิ์ขับลมต้านเชื้อแบคทีเรีย (วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม , 2548)

คุณค่าทางอาหารและยา

1.ฤทธิ์ควบคุมเซลล์มะเร็ง พบสารสำคัญเหง้าข่ากันมาก จากการทดลองพบว่าสาระสำคัญในเหง้าข่าที่มีคุณสมบัติทำลายเซลล์มะเร็งจากปอด CORL 23 และมะเร็งเต้านม MCF 7 คือสาร 1’ acetoxychavicol acetate ซึ่งต่อมาได้มีการพูดถึงคุณประโยชน์ในการป้องกันและรักษาโรคมะเร็งจากการบริโภคต้มยำซึ่งเป็นอาหารยอดนิยมของไทยด้วย (Itookawa et al., 1987)

2. ฤทธิ์ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช นอกจากมีการศึกษาฤทธิ์ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชด้วย พิทยา สรวมศิริ (2551) รายงานว่า สารที่เป็นส่วนสำคัญในเหง้าแก่ที่สกัดด้วย dichloromethane จะได้สาระสำคัญคือ 1’acetoxychavicol acetate อยู่ประมาณ 30-80% สารชนิดนี้มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคแอนทรคโนส (*Colletrotrichum gloesoporioies*) และโรคผลเน่าของมะม่วง (*Lasiodiplodia theobromae*, *Rhizoctonia* qp., *Aspergillus niger*, *Phomopsis mangiferae*) ได้ดีมาก ได้มีการพัฒนาเป็นสารอินทรีย์ทดแทนสารเคมีเพื่อใช้ควบคุมเชื้อราในการส่งออกมะม่วง นอกจากนี้ ผลิตภัฑณ์ดังกล่าวควบคุมเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคผัก (*Alternaria* sp., *Cercospora* sp., *Rhiaoctonia* sp., *Fusarium* sp.)

2. กระถิ่นณรงค์

กระถิ่น (*Leucaena leucocephala*) เป็นพื้นตระกูลถั่วยืนต้นที่รู้จักกันเป็นอย่างดี ในแง่ที่เป็นอาหารสัตว์และคนสามารถบริโภคได้ กระถิ่นที่ปลูกในประเทศไทยมีทั้งพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ผลผลิตส่วนกินได้ (forage edible yield) ผลผลิตแตกต่างกันไป ปัจจุบันการปลุกกระถินในประเทศเพื่อนำส่วนของใบมาใช้เป็นอาหารสัตว์

วงศ์ : LEGUMINOSAE

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Leucaena leucocephala*

ชื่อสามัญ : กระถิน

ชื่อท้องถิ่น : กระถินบ้าน ผักก้านถิน สะตอเทศ ผักหนองบก กระถินไทย กระถิน

ภาพที่ 3 ต้นกระถิน

ภาพที่ 4 ฝักกระถินที่นำมาทดลอง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น : ไม้พุ่มยืนต้น อยู่ในตระกูลถั่ว สูงประมาณ 1.5-5 เมตร

ใบ : ใบของกระถินแบบขนนก 2 ชั้น ออกสลับใบย่อยเป็นคู่ 5-20 คู่ มีขนาดเล็กรูปขอบขนานปลายและโคนใบมน

ดอก : สีขาวนวลกลมฟูออกเป็นช่อตามซอกในบริเวณปลายกิ่ง มีกลิ่นหอม

ฝัก : ออกเป็นพวง ฝักอ่อนแบนตรงสีเขียว เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอมแดงเมล็ดสีเขียว

การขยายพันธุ์ : ขยายพันธุ์โดยการปลูกด้วยเมล็ดแก่

ส่วนที่ใช้ : ต้น ดอก ใบ และราก

สรรพคุณของกระถินที่นำไปใช้

ใบ : ใช้มีบีเตาเคโรทีนสูง ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระ ยับยั้งการเกิดโรคมะเร็ง บำรุงสายตา

ดอก : บำรุงตับ

ราก : ขับระดูขาว เป็นยาอายุวัฒนะ

เมล็ด : ใช้ถ่ายพยาธิตัวกลม

ใบและเมล็ดแก่ : โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง แก้ท้องร่วง

ฝัก : ใช้เป็นยาฝาด

ข้อมูลทางเภสัชวิทยา

1. สารสกัดจากใบกระถินฉีดเข้าหลอดโลหิตสุนัข ทำให้ความดันโลหิตลดลง อัตราการเต้นของหัวใจช้าลง กระตุ้นการหายใจ ฤทธิ์ลดความดันโลหิต สามารถต้านได้ด้วย atropine และยาต้านฮีสตามีน ซึ่งถ้าใช้ antropine และยาต้านฮีสตามีนร่วมกัน จะสามารถต้านฤทธิ์กระถินสมบูรณ์ และเมื่อใช้น้ำยาสกัดกระถิน กับหัวใจที่แยกออกมาจากตัวกบและเต่า พบว่าอัตราการบีบของหัวใจลดลงและในระบบทางเดินอาหารทั้งการทดลองแบบ in vitro พบว่าน้ำสกัดทำให้แรงตึงตัวและแรงบีบตัวเพิ่มขึ้น เมื่อทดลอง in vivo การบีบของกระเพาะลำไส้ตามปกติลดลง

2. ผลเมล็ดมีฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด และไขมันในเลือดในหนูขาว แต่เมล็ดมีสาร leucenine ซึ่งเป็นสารชนิดเดียวกับ mimosine ซึ่งจะทำให้เป็นหมันในสัตว์ได้

3.การทดสอบความเป็นพิษ

ไม่มีรายงานของความเป็นพิษจากกระถิน

ประโยชน์ทางอาหาร

ส่วนที่ใช้เป็นอาหาร ยอดอ่อน และฝักอ่อน

คุณค่าทางโภชนาการ

ยอดอ่อนของกระถิน 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 62 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยน้ำ 80.7 กรัม คาร์โบไฮเดรต 5 กรัม โปรตีน 8.4 กรัม ไขมัน 0.9 กรัม กาก 3.8 กรัม แคลเซียม 137 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 11 มิลลิกรัม เหล็ก 9.2 มิลลิกรัม วิตามินเอ 7883 IU วิตามินบีหนึ่ง 0.33 มิลลิกรัมวิตามินบีสอง 0.09 มิลลิกรัม ไนอาซีน 1.7 มิลลิกรัม วิตามินซี 8 มิลลิกรัม

ประโยชน์อื่น

เมล็ดกระถินสามารถนำมาทำเป็นเครื่องประดับหลายชนิด เช่น สายสร้อย เข็มกลัด เข็มขัด เปลือกให้เส้นใยสั้นใช้ทำกระดาษได้ แต่คุณภาพไม่ดี ในชนบทนิยมปลูกกันเป็นแนวรั้วบ้าน ใบกระถินอุดมด้วยธาตุไนโตรเจนและเกลือโพแทสเซียม นำมาหมักเป็นปุ๋ยได้ ใบ ยอด ฝักและเมล็ดอ่อนใช้เป็นอาหารของ วัว ควาย แพะ

3:ผลหมาก

ภาพที่ 5 หมากเขียวและใกล้สุก

ภาพที่ 6 หมากที่แกะเปลือกออกแล้ว

วงศ์ Palmae
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Areca catechu* Linn.
ชื่อสามัญ : Betel nut
ชื่อท้องถิ่น ได้แก่ เค็ด พลา สะลา เซียด แซ หมากมู้ เป็นต้น

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

หมากมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Areca eatechu* Linn เป็นพืชตระกูลปาล์มชื่อภาษาอังกฤษ Betel Nuts หรือ Arecanut หรือ Arceanut plam เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ไม่มีรากแก้ว รากฝอยกระจายรอบโคนต้นมากน้อยขึ้นอยู่กับอายุและความอุดมสมบูรณ์ของดิน กรณีมีน้ำท่วมขังหมากสามารถสร้างรากอากาศได้ ถึงอย่างไรก็ตามไม่ควรให้น้ำท่วมขังนาน

ลำต้น

หมากเป็นไม้ยืนต้นมีลำต้นเดี่ยวไม่แตกกอ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5-6 นิ้ว ระยะแรกจะมีการเจริญโตด้านกว้างและด้านสูง หลังจากหยุดเจริญเติบโตจะเจริญเติบโตด้านความสูง รูปทรงกระบอกตรง หมากมีตายอดส่วนปลายสุดของลำต้นถ้ายอดตายหมากจะตาย ตากยอดจะเป็นที่เกิดของใบหลังจากใบร่วงหล่นจะทิ้งรอยติดของใบเรียกว่าข้อ ข้อของหมากสามารถคำนวณหาอายุหมากได้ 1 ปี หมากจะมีใบหรือข้อเพิ่มขึ้น 5 ใบ หรือ 5 ข้อ ต้นหมากมีเนื้อเป็นเสี้ยนยาว ๆ จับตัวกันแน่นบริเวณเปลือกนอกลึกเข้าไปประมาณ 2 เซนติเมตร ส่วนกลางลำต้นเป็นเสี้ยนไม่อัดแน่นเหมือนด้านนอกและมีเนื้อไม้อ่อนนุ่นคล้ายฟองน้ำทำให้ต้นหมากเหนียวและสามารถโยกโอนเอนได้มาก

ใบ

เกิดจากเนื้อเยื่อส่วนปลายยอด ปลายลำต้นประกอบด้วยโคนกาบใบเรียกว่ากาบหมากหุ้มติดลำต้นเป็นแผ่นใหญ่ ก้านประกอบด้วยใบย่อย เมื่อหมากออกดอก ดอกหรือภาษาท้องถิ่นเรียกจั่นหมาก ซึ่งถูกห่อหุ้มด้วยกาบหมาก เมื่อกาบหมากแก่หลุดร่วงไปจะเห็นดอกหมาก

ดอก

ดอกหมากหรือจั่นหมากเกิดบริเวณซอกโคนก้านใบหรือกาบหมาก ดอกออกรวมกันเป็นช่อใหญ่ประกอบด้วยโคนจั่นยึดติดอยู่ที่ข้อของลำต้น ก้านช่อดอกเป็นเส้นยาวแตกออกโดยรอบแกนกลาง ก้านช่อดอกจะมีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย โดยตัวผู้อยู่ส่วนปลายตัวเมียอยู่ด้านล่างหรือด้านใน ดอกตัวผู้ใช้เวลานาน 21 วัน หลังจากนั้น 5 วัน ดอกตัวเมียเริ่มบาน

ผล

ผลหมากมีลักษณะกลมหรือกลมรี เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 – 2.5 โดยเฉลี่ยผลรวมกันเป็นทะลาย ใน 1 ทะลายจะมีผลอยู่ประมาณ 10 – 150 ผล ผลอ่อนสีเขียวเข้ม เรียกหมากดิบ ผลแก่จะผิวเปลือกจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมส้มทั้งผลเรียกหมากสุกหรือหมากสง ผลประกอบด้วย 4 ส่วน คือเปลือกชั้นนอก ส่วนเปลือกเป็นเยื่อบาง ๆ สีเขียว เนื้อเปลือกมีเส้นใยละเอียด เหนียว เปลือกชั้นกลางเป็นเส้นใยหนามากมองเห็นชัด เมื่อผลอ่อนเส้นใยอ่อน แก่จะเหนียวแข็ง เปลือกชั้นในเป็นเยื่อบาง ๆ ละเอียดติดอยู่กับเนื้อหมาก ส่วนของเมล็ดหรือเนื้อหมากถัดจากเยื่อบาง ๆ เข้าไปเป็นส่วนของเนื้อหมาก เมื่ออ่อนจะนิ่ม เนื้อส่วนผิวจะมีลายเส้นสีเหลืองถึงสีน้ำตาล เนื้อจะมีสีเหลืองอ่อน ๆ ถึงสีเหลืองเข้มอมแดง

ลักษณะภายนอกของเครื่องยา

ผลรูปไข่หรือรูปกระสวย กว้างประมาณ 5 ซม. ยาวประมาณ 7 ซม. ภายในมีเมล็ดเดียว หมากดิบหรือหมากสด เปลือกผลมีสีเขียวเข้มและเมล็ดนิ่มถึงค่อนข้างแข็ง หมากแห้ง อาจทำจากหมากดิบหรือหมากแก่ก็ได้ หมากแก่เปลือกผลมีสีเขียวปนเหลืองหรือเหลืองทั้งผล เนื้อภายในมีสีน้ำตาลแดง ขนาดประมาณ 3 ซม. หมากแห้งจากหมากแก่เรียกว่า “หมากสง” หมากแห้งมีรสฝาด

ลักษณะทางกายภาพและเคมีที่ดี

ปริมาณความชื้นไม่เกิน 12% w/w ปริมาณสิ่งแปลกปลอมไม่เกิน 2% w/w ปริมาณเถ้ารวมไม่เกิน 2% w/w ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่เกิน 1.0% w/w ปริมาณสารสกัดเอทานอลไม่น้อยกว่า 25% w/w ปริมาณสารสกัดน้ำไม่น้อยกว่า 20% w/w ปริมาณสารสกัดเฮกเซนไม่น้อยกว่า 0.5% w/w ปริมาณแอลคาลอยด์ โดยคำนวณเป็น arecoline ไม่น้อยกว่า 0.5% w/w ปริมาณแทนนินไม่น้อยกว่า 24% w/w

สรรพคุณทางยา

ใช้เมล็ด มีรสฝาด สมานทั้งภายในและภายนอก สมานแผลทำให้เลือดหยุดไหล และแผลหายเร็ว ทำให้เหงือกและฟันแข็งแรง รักษาอาการท้องเดิน ท้องเสีย ใช้เมล็ดยับยั้งการไหลของหนองเวลาเป็นแผล ถ่ายพยาธิในสัตว์ ทาแก้คัน แก้บิดปวดเบ่ง แก้ปวดแน่นท้อง ฆ่าพยาธิ ขับปัสสาวะ ฝนทาแผลเน่าเปื่อย แผลเป็น แก้ปากเปื่อย รักษาโรคในปาก ขับเหงื่อ เป็นยาเบื่อพยาธิตัวตืด ฆ่าพยาธิบาดแผล ขจัดรอยแผลเป็น รักษาน้ำกัดเท้า หมากสง (รสฝาดจัด) หมากแก่ แก้เสมหะในลำไส้เป็นพิษ ปิดธาตุ สมานแผล

เมล็ดแก่พบอัลคาลอยด์ arecoline, arecolidine, arecaine (arecaidine), guvacine, guavacoline, isoguavacine สารกลุ่ม tannin, catechin, epicatechin องค์ประกอบสำคัญทางเคมีที่พบในหมาก ได้แก่ แอลคาลอยด์ เช่น arecoline, arecolidine, arecoidine และ guvacine ส่วนสารฝาด ได้แก่ แทนนิน (tannin)

ประโยชน์

เมล็ดหมาก

-ใช้ฟอกหนัง เนื่องจากมีปริมาณแทนนินสูงและใช้เป็นส่วนผสมของ การย้อมผ้าสีกากี แหและอวนที่ทำจากด้าย

- หมากสง ใช้เป็นยาขับเหงื่อ ทำให้ม่านตาหรี่
- กินกับพลูและปูนแดง ทำให้เหงือกแข็งแรง
- หมากมีแอลคาลอยด์ที่มีฤทธิ์เป็นยากล่อมประสาท
- ฝานเนื้อหมากดิบ ทารักษาแผลน้ำกัดตามง่ามมือ เท้า
- รับประทานแก้ท้องร่วง อาเจียน
- ฝนทาปาก เป็นยาสมานแผล ปากเปื่อย
- ใช้เป็นยาเบื่อพยาธิในมนุษย์
- สำหรับสัตว์มีฤทธิ์เป็นยาถ่าย เบื่อพยาธิตัวกลมและตัวแบน

รากหมาก

- ต้มอมแก้ปากเปื่อย ร้อนใน กระหายน้ำ แก้บิด ขับปัสสาวะ

ใบหมาก

- ต้มอาบแก้คัน ผสมกับยารับประทาน ใช้ลดไข้ จึงเห็นได้ว่าหมากซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจในอดีต แต่ในปัจจุบันเกษตรกร ให้ความสำคัญน้อยและปลูกน้อยลง อันเนื่องจากความนิยม และการบริโภค ลดลง แต่ก็ยังสามารถพัฒนาเป็นยาสมุนไพรเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับหมากได้ หากมีการประสานการวิจัยค้นคว้าศึกษาทางวิทยาศาสตร์ให้แพร่หลายมากขึ้น

4.ใบเสม็ด

ได้จากต้นเสม็ดขาว (*Melaleuca quinquenervia*) พบแพร่กระจายรวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ ในป่าลุ่มน้ำขังขอบป่าพรุ และป่าชายหาดติดทะเล เป็นพืชที่ขึ้นในน้ำเค็ม ดินพรุ ดิน เปรี้ยว

ชื่อท้องถิ่น:เสม็ดขาว

ชื่อสามัญ:เสม็ดขาว

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Melaleuca cajuputi* Powell

ชื่อวงศ์: MYRTACEAE

ชื่อพื้นเมือง ผักเสม็ด, ผักเม็ก (นครราชสีมา); ไคร้เม็ด (เชียงใหม่); เม็ก (ปราจีนบุรี); เม็ดชุน (นครศรีธรรมราช); เสม็ด (สกลนคร, สตูล); เสม็ดเขา,เสม็ดแดง (ตราด); **เสม็ดชุน** (ภาคกลาง); ยีมือแล (มลายู – ภาคใต้)

ภาพที่ 7 ต้นเสม็ด

ภาพที่ 8 ใบเสม็ดไม่แก่หรืออ่อนเกินไป

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น เสม็ดชุนเป็นไม้พุ่มต้น ไม่ผลัดใบ เปลือกต้นสีน้ำตาลแดง แตกสะเก็ดแผ่นบางๆ โคนต้นมักเป็นพูพอน ต้นมักบิด เปลือกสีขาวถึงน้ำตาลเทา เป็นแผ่นบางๆ ซ้อนกันเป็นปึกหนา เปลือก ชั้นในบางสีน้ำตาลอ่อน ยอดอ่อน มีขนสีขาวเป็นมัน

ใบ ใบเป็นใบเดี่ยว ออกตรงข้าม ใบรูปหอก ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม **ใบเสม็ดขาวจะมีน้ำมัน เวลาใบร่วงจะทำให้ ติดไฟง่าย ดังนั้นจึงมักทำให้เกิดไฟป่าได้ ทำ ให้เกิดปัญหามากมาย**

ดอก ดอกออกเป็นช่อซี่ร่มเล็กๆ สีเหลืองอ่อน ออกที่ปลายยอด ออกดอกเดือนมีนาคม - เมษายน

ผล ผลกลม สีขาว มีขนาดเล็ก ออกผลเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน

แหล่งที่พบ ป่าดิบแล้ง

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ชอบแสงแดดรำไร ขึ้นได้ดีในดินแทบทุกชนิด มักพบอยู่ตามริมลำห้วย

ฤดูกาลใช้ประโยชน์

ส่วนที่ใช้เป็นอาหาร ใบอ่อน ยอดอ่อนรับประทานเป็นผักสดกับน้ำพริก ลาบ ยำ

ประโยชน์ของไม้เสม็ดขาว

เนื้อไม้ใช้ก่อสร้าง ทำเสารั้ว เฟอร์นิเจอร์และเชื้อเพลิง ผลแห้ง ทำพริกไทยดำ เปลือกใช้อุดรูรั่วของเรือ ทำประทุนเรือ ชุบน้ำมันยางจุดไฟเป็นไต้ ใบสกัดน้ำมันหอมระเหยที่เรียกว่าน้ำมันเขียว หรือน้ำมันเสม็ด มีกลิ่นคล้ายการบูร มีรสขมใช้ทาแก้เคล็ด เมื่อยปวด รับประทานแก้จุกเสียด ท้องขึ้น ลมชัก ขับเหงื่อ เมื่อนำใบและเปลือกตำรวมกันใช้พอกแผลที่กลัดหนอง ช่วยดูดหนองให้แห้ง ทาฆ่าหมัด เหา และไล่ยุง

5.วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช

กรรมวิธีการแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืชมีหลายวิธีตามความเหมาะสมของพืชและต้องพิจารณาถึงสถานะของสาร ความเสถียรของสารระเหย ปริมาณความเข้มข้นของสารระเหยในตัวอย่างและวัตถุประสงค์ของการทดลอง น้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในเนื้อเยื่อพืชหรือพืชเครื่องเทศจะถูกเก็บสะสมไว้ใน oil cell, oil gland, vittae หรือในขนหรือต่อมน้ำมันที่ผิวของใบ กิ่งและลำต้น น้ำมันหอมระเหยเหล่านี้มีคุณสมบัติเป็นไขมันที่มีจุดเดือดต่ำและมีจุดเดือดเฉพาะตัว ดังนั้นวิธีการแยกน้ำมันหอมระเหยแต่ละวิธีจึงมีความจำเพาะต่อสารที่ต้องการนำไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

1. การบีบ

น้ำมันหอมระเหยบางชนิดจะสลายตัวได้เมื่อถูกความร้อน จึงใช้การบีบน้ำมันออกมา การบีบทำได้โดยใช้เข้มแหลม ๆ ยาวพอที่จะแทงผ่านชั้นอิพิเดอร์มิส (epidermis) ของพืช ทำให้ต่อมน้ำมันแตกออก น้ำมันจะหยดลงไปในรางซึ่งเก็บน้ำมันได้ เช่น การบีบน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม เป็นต้น เทคนิคสำคัญของวิธีการนี้คือ แผ่นเหล็กที่ใช้บีบเนื้อเยื่อพืชจะต้องเป็นแผ่นเหล็กที่มีความเย็นจัดเพื่อไม่ทำให้น้ำมันหอมระเหย ระเหยสูญเสียไปในระหว่างกระบวนการผลิต ปกติอุณหภูมิของแผ่นเหล็กจะอยู่ที่ 5-10 องศาเซลเซียส น้ำมันหอมระเหยที่ได้จะมีลักษณะขุ่นเล็กน้อย เนื่องจากการบีบจะทำให้เซลล์ของเนื้อเยื่อพืชแตก ของเหลวที่อยู่ในเซลล์จะไหลปะปนออกมากับน้ำมันหอมระเหยด้วย ของเหลวที่ได้จึงมีลักษณะขุ่น จึงต้องนำไปทำให้บริสุทธิ์โดย**การเหวี่ยงให้ตกตะกอน** เนื่องจากการบีบทำภายใต้อุณหภูมิต่ำ จึงเรียกกระบวนการนี้ว่า cold pressing หรือ expressing

2. การดูดซับน้ำมัน

วิธีนี้ทำได้โดยใช้น้ำมันไม่ระเหยหรือไขมันชนิดไม่มีกลิ่น มาแผ่เป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ บนกระจก จากนั้นนำกลีบดอกไม้มาวางบนฟิล์มนี้ ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จึงเปลี่ยนเอากลีบดอกใหม่มาวาง ทำเช่นนี้จนฟิล์มนี้ดูดซับเอาน้ำมันหอมระเหยเข้าไปมากพอ จึงนำเอาแผ่นฟิล์มดังกล่าวมาสกัดด้วยแอลกอฮอล์ เมื่อกลั่นแยกเก็บแอลกอฮอล์ออกไปจะได้น้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์ นิยมใช้ในอุตสาหกรรมน้ำหอม

3. การสกัดด้วยน้ำมันสัตว์

เป็นการใช้น้ำมันดูดเอากลิ่นหอมของน้ำมันหอมระเหยออกมาใช้กับน้ำมันหอมระเหยที่ระเหยได้ง่าย วิธีนี้จะใช้เวลานานเพราะต้องแช่พืชไว้ในน้ำมันหลายวัน วิธีนี้ใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากดอกมะลิ ดอกกุหลาย เป็นต้น

4.การสกัดด้วยตัวทำละลาย

เป็นวิธีการที่ใช้ในการแยกสารออกจากสารละลายหรือจากการผสมโดยใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสม ตัวทำละลายอินทรีย์ที่นิยมคือ ปิโตรเลียมอีเธอร์ วิธีนี้สามารถควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส ดังนั้น จึงไม่ทำให้องค์ประกอบทางเคมีของสารที่ต้องการแยกเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากความร้อนสูง

การสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีทำสารให้บริสุทธิ์ หรือ เป็นวิธีแยกสารออกนจากกัน โดยอาศัยสมบัติของการละลายสารแต่ละชนิด (ดังตารางที่) เนื่องจากสารต่างชนิดกันละลายในตัวทำละลายต่างชนิดกัน และสารชนิดเดียวกันละลายในตัวทำละลายต่างชนิดได้ต่างกัน ตัวทำละลายที่เหมาะสม ควรมีสมบัติ ดังนี้ สละลายได้ดีในสารที่ต้องการ ไม่ละลายสารอื่นในของผสมนั้น ไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่ต้องการสกัด มีจุดเดือดต่ำ ระเหยได้ง่าย เมื่อสกัดออกมาเป็นสารละลายแล้ว สามารถแยกตัวออกจากสารละลายนั้นได้ง่าย ไม่เป็นพิษ หาง่ายและราคาถูก

5..การสกัดด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (carbon dioxide extraction)

โดยแช่วัตถุดิบในคาร์บอนไดออกไซด์เหลว ปล่อยให้สารในน้ำมันหอมระเหยละลายอยู่ในของเหลวซึ่งคาร์บอนไดออกไซด์จะมีข้อดีกว่า solvent อื่น ๆ คือ ที่เป็นสารไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่เป็นพิษต่อมนุษย์ และไม่ติดไฟง่าย นอกจากนี้ยังมีจุดเดือดต่ำมาก การปรับเพิ่มอุณหภูมิเพียงเล็กน้อยหรือการลดความดันในภาชนะสกัดจะทำให้คาร์บอนไดออกไซด์เปลี่ยนรูปเป็นก๊าซและระเหยแยกตัวไป ได้สารให้กลิ่นหอมเหลืออยู่

6.Effleurage

เป็นวิธีการเก่าแก่ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช ที่พัฒนามาจากองค์ความรู้ของแม่บ้านชาวเอเชียที่นำดอกไม้สดไปแช่ในน้ำมันพืชหรือไขมัน เพื่อสกัดสารให้กลิ่นหอมจากดอกไม้ และนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งต่อมาเทคนิคนี้ได้ขยายตัวไปสู่ประเทศฝรั่งเศส และพัฒนาไปสู่การสกัดด้วยวิธีที่เรียกว่า enfleurage ซึ่งมีประโยชน์มากในการแยกน้ำมันหอมระเหยจากดอกไม้ที่ยังสามารถปลดปล่อยสารให้กลิ่นอย่างต่อเนื่องได้อีกหลายวัน แม้จะเก็บเกี่ยวจากต้นแล้วทำให้ท้ายที่สุดสามารสารให้กลิ่นหอมได้ปริมาณมากขึ้นกว่าการแยกด้วยวิธีการสกัดสารละลายหรือการกลั่นซึ่งเซลล์ของดอกไม้จะตายทันที่แช่ในสารละลายหรือกระทบอุณหภูมิสูงเนื่องจากการกลั่น แต่วิธี enfleurage ดอกไม้จะมีชีวิตอยู่ได้หลายวัน และทยอยปลดปล่อยสารให้กลิ่นอย่างต่อเนื่องจนเหี่ยวหรือเน่าเสียไป

7.การกลั่น

เป็นการใช้ไอน้ำแยกน้ำมันหอมระเหยจากเนื้อเยื่อพืช โดยอาศัยคุณสมบัติความมีจุดเดือดต่ำกว่าน้ำและความเป็นน้ำมันที่ไม่รวมกับน้ำ สามารถใช้เทคนิคที่แตกต่างกันได้หลายวิธี

7.1 การต้มกลั่น

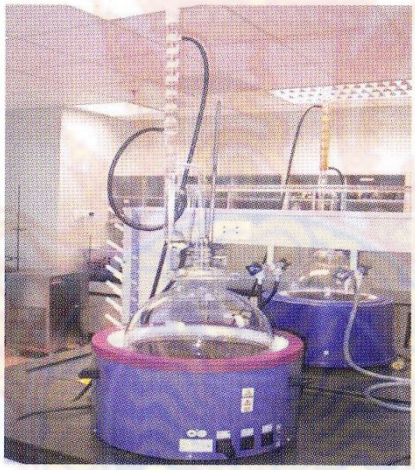
แช่ตัวอย่างพืชในน้ำที่บรรจุอยู่ในภาชนะปิด ต้มน้ำให้เดือด ผ่านส่วนไอน้ำที่มีน้ำมันหอมระเหยปนอยู่ไปยังเครื่องควบแน่น ไอน้ำและน้ำมันหอมระเหยจะกลั่นตัวเป็นของเหลวไหลลงสู่ภาชนะรองรับ ซึ่งน้ำมันหอมระเหยกับน้ำจะไม่รวมตัวกันและแยกเป็นชั้น จึงสามารถแยกเฉพาะน้ำมันหอมระเหยออกมาเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไปได้ เป็นขบวนการพื้นฐานที่ใช้กันมากในอดีต เหมาะสำหรับการกลั่นน้ำมันหอมระเหยเชิงการค้าที่ไม่มุ่งเน้นคุณภาพมากนัก วิธีการนี้เหมาะสำหรับพืชที่มีความทนร้อนได้ดี เช่นเปลือกไม้ หรือใบไม้แห้ง

7.2 การกลั่นแยกส่วน

เป็นการต้มน้ำและให้ไอน้ำเป็นตัวพาน้ำมันหอมระเหยออกจากเนื้อเยื่อพืชไปผ่านเครื่องควบแน่นเช่นกัน แต่วิธีนี้วัตถุดิบและน้ำจะอยู่แยกส่วนกันแต่ยังอยู่ในภาชนะเดียวกัน

7.3 การกลั่นโดยใช้น้ำ (Water distillation)

วิธีนี้สามารถทำได้โดยใช้อุปกรณ์สำหรับการกลั่น เช่น หม้อกลั่น เครื่องควบแน่น และภาชนะรองรับน้ำมัน วิธีการก็คือ บรรจุพืชที่ต้องการสกัดน้ำมันหอม ระเหยลงในหม้อกลั่น เติมน้ำพอท่วม แล้วต้มจนน้ำเดือด เมื่อน้ำเดือดระเหยเป็นไอ ไอน้ำจะช่วยพาน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในเนื้อเยื่อของพืชออกมาพร้อม



ภาพที่ 9 เครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหย
ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2548)

เมื่อผ่านเครื่องควบแน่น ไอน้ำ และไอของน้ำมันหอมระเหยจะควบแน่นเป็นของเหลว ได้น้ำมันหอมระเหย และน้ำ แยกชั้นจากกัน สำหรับการกลั่นพืชปริมาณน้อย ๆ ในห้องปฏิบัติการเราสามารถทำได้ โดยใช้ชุดกลั่นที่ทำจากเครื่องแก้ว เรียกว่า ชุดกลั่นชนิด Clevenger ส่วนการกลั่นพืชปริมาณมาก ควรใช้เครื่องกลั่นที่มีขนาดใหญ่ขึ้น อาจทำด้วยเหล็กสแตนเลส หรือทองแดงโดยอาศัยหลักการเดียวกันการกลั่นโดยใช้น้ำนี้มีข้อดี คือ เป็นวิธีที่ง่าย อุปกรณ์ในการกลั่น ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และค่าใช้จ่ายต่ำ แต่ก็มีข้อเสีย คือ ในกรณีที่ต้องกลั่นพืชปริมาณ ๆ ความร้อนที่ให้สู่หม้อกลั่นจะไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งหม้อกลั่น พืชที่อยู่ด้านล่างใกล้กับเตา อาจเกิดการไหม้ได้ ทำให้น้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้ มีกลั่นเหม็นไหม้ติดปนมาอีกทั้งการกลั่นโดยวิธีนี้ พืชจะต้องสัมผัสกับน้ำเดือดโดยตรงเป็นเวลานาน ทำให้องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย เกิดการเปลี่ยนแปลงไปบ้างบางส่วน (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2548)

5.2 การเตรียมตัวอย่างพืช

การเตรียมตัวอย่างพืชต้องคำนึงถึงสาระสำคัญในพืบ ควรทำให้แห้งแต่ไม่ถูกแสงแดด และเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำ ๆ เพราะอุณหภมิสูงจะทำให้สาระสำคัญสลายเหรือเปลี่ยนแปลงได้ (วันดี, 2536)

6. น้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหย (essential oil) เป็นสารอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้น มักมีกลิ่นหอมและระเหยได้ง่าย โดยพืชฟอม (aroma bearing plants or aromatic plants) จะมีเซลล์พิเศษ ต่อมหรือท่อที่สร้างและกักเก็บน้ำมันหอมระเหย เราสามารเห็นต่อมน้ำมันได้ชัดเจนบริเวณเปลือกผลของพืชตระกูลส้ม น้ำมันหอมระเหยสามารถ พบได้ตามส่วนต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด เป็นต้น (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2548)

พืชน้ำมันหอมระเหย หรือ สารให้กลิ่นและรสชาติที่สกัดจากเนื้อเยื่อพืช (flavoring substances) น้ำมันหอมระเหยเป็นกลุ่มของสารอินทรีย์ในพืชที่มีคุณสมบัตระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิห้อง เนื่องจากมีจุดเดือดต่ำมีสารอินทรีย์หลายชนิดผสมกันอยู่ในปริมาณ จำนวนชนิดของสาร และสัดส่วนของสารที่ผสมกันอยู่ แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ฤดูกาล และระยะพัฒนาการของพืช (เช่นระยะใบ ระยะออกดอก ระยะผลแก่ เป็นต้น) สารอินทรีย์เหล่านี้ออกจากให้กลิ่นหอมเฉพาะตัวแล้ว สารบางชนิดยังมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้หรือฆ่าแมลงได้

สารให้กลิ่นหอม คือ น้ำมันหอมระเหยหรือน้ำมันระเหยง่าย ซึ่งมีลักษณะเป็นน้ำมันเหลวใส ปกติมีสีเหลืองอ่อนหรือเหลืองอำพัน หรือตามสีของต้นไม้นั้นๆ) น้ำมันหอมระเหยจะมีจุดเดือนที่แตกต่างกันไปตามลักษณะของพืชนั้น ๆ หากน้ำมันหอมระเหยที่มีจุดเดือดที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 30 องศาเซลเซียส) จึงทำให้น้ำมันเหล่านี้ระเหยกลายเป็นไอแม้ในสภาพอุณหภูมิปกติ ทำให้มนุษย์ได้กลิ่นหอมเฉพาะตัวของแต่ละพืช และ ทำให้คุณค่าด้านกลิ่นเมื่อนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง อาหาร ยา และเครื่องดื่ม ข้อจำกัดเฉพาะตัวของน้ำมันหอมระเหยคือ จะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนได้ง่าย เมื่อสัมผัสกับอากาศ หรือจะแปรสภาพเมื่อกระทบกับแสงความเข้มข้นสูง ทำให้สีของน้ำมันหอมระเหยเข้มขึ้น มีความหนืดเพิ่มขึ้น ดังนั้น การเก็บรักษาน้ำมันหอมระเหยจึงต้องเก็บไว้ในสภาพอุณหภูมิต่ำไม่ถูกแสงด เก็บในที่แห้ง และควรเก็บรักษาในลักษณะที่บรรจุเต็มภาชนะ (ไม่มีช่องว่างของอากาศ) และมีฝาปิดแน่น ปกตินิยมเก็บรักษาในภาชนะขวดแก้ว สีชา หรือ ภาชนะเครื่องเคลือบดินเผาทึบแสง หรือ ภาชนะที่เป็นโลหะที่ไร้สนิท

6.1 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหยเป็นสารประกอบที่มีส่วนผสมซับซ้อน ในน้ำมันหอมระเหยชนิดหนึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบทางเคมีจำนวนมากตั้งแต่ 50-500 ชนิด องค์ประกอบส่วนใหญ่ จะเป็นสารประกอบจำพวกเทอร์พีนส์ (terpenes) ที่มีสูตรโครงสร้างทั่วไปคือ $(C_5H_8)_n$ สารเทอร์ฟีนส์ที่พบมากในน้ำมันหอมระเหย เป็นพวกที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำได้แก่

- โมโนเทอร์พีนส์ (monoterpenes) มีอะตอมของคาร์บอนเป็นโครงสร้างหลัก 10 อะตอม เช่น สาร limonene พบมากในน้ำมะนาวและน้ำมันผิวส้ม
- เสสควิเทอร์พีนส์ (sesquiterpenes) มีอะตอมของคาร์บอนเป็นโครงสร้างหลัก 15 อะตอม เช่น สาร

β-caryophyleene พบมากในน้ำมันใบฝรั่งสาร zingiberene พบมากในน้ำมันที่สกัดจากพืชตระภูลยิง เป็นต้น

-เทอร์พีนส์ที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ในรูปของเซลล์แอลกอฮอล์ อัลดีไฮด์ เอสเทอร์ และคีโตน เช่น สาร citral a (geranial) และสาร citral b (neral) พบมากในน้ำมันตะไคร์ สาร menthol พบมากในน้ำมันมินต์และเป็ปเปอร์มินต์ เป็นต้น

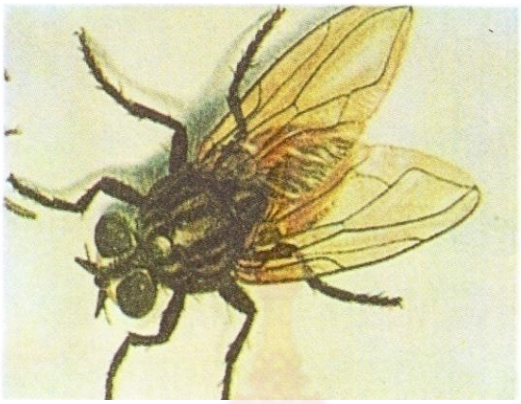
การใช้น้ำมันหอมระเหยในการบำบัดรักษาโรคหรือที่เรียกว่า สุวคนธบำบัด (Aromatherapy) ได้รับความนิยมในกลุ่มคนที่ต้องการผ่อนคลายความเคลียดด้วยคุณสมบัติของน้ำมันหอมระเหยจะมีผลต่อระบบของร่างกายเกือบทุกส่วน กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยจะกระตุ้นสมองส่วนที่มีผลต่ออามรณ์ (ฐาปนีย์, 2550)

7. แมลงวัน

แมลงวันจัดอยู่ใน Phylum *Arthropoda* จัดอยู่ใน Class *Insecta* Order *Diptera* และ Suborder *Cyclorrhapha* เป็นแมลงที่มีขนเล็กๆทั่วตัว และมีนิสัยชอบหากินและวางไข่ตามแหล่งที่มีสิ่งเน่าเปื่อย เช่น กองขยะ จึงทำให้สัมผัสเชื้อโรคมาได้มากถึง 3.5 ล้านตัวต่อแมลงวันหนึ่งตัว และนำโรคมาสู่คนได้มากถึง 60 ชนิด โรคที่นำมาสู่คนส่วนใหญ่เป็นโรคระบบทางเดินอาหาร แมลงวันมีประมาณ 6,000-10,000 ชนิด แต่ที่พบมาก ๆในประเทศไทยมีอยู่ประมาณ 3 ชนิด คือ 1. แมลงวันบ้าน 2. แมลงวันหัวเขียว 3. แมลงวันตัวเล็ก แมลงวันกินอาหารได้หลายชนิด แมลงวันบ้านชอบกินอาหารที่เป็นแป้งแต่แมลงวันหัวเขียวชอบกินอาหารที่เป็นเนื้อสัตว์ แมลงวันอาจหากินตามกองขยะเศษอาหารหรือตอมอาหารของคน ตัวเต็มวัยชอบหากินเวลากลางวันไม่ชอบแสงแดดจัด รัศมีการหากินอยู่ในวงประมาณ 3 กิโลเมตร แต่โดยทั่วไปมักบินวนหากินในระยะ 100-500 เมตร ตัวแก่มีอายุประมาณ 1 เดือน แมลงวันสามารถนำโรคมาสู่มนุษย์ หรือสัตว์เลี้ยงได้โดยถ่ายทอดเชื้อโรคที่ติดมากับลำตัว ปาก หรือขาของแมลง ในขณะที่มันตอมตา อาหาร หรือสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ รับประทานอาหารที่มีแมลงวันตอม ก็จะได้รับเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายทำให้เกิดโรคต่าง ๆหลายชนิดเช่นโรคระบบทางเดินอาหารซึ่งได้แก่ โรคท้องร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ พาราไทฟอยด์ อติวาตกโรคและอาหารเป็นพิษ นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถถ่ายทอดเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคโปลิโอและที่สำคัญในภาวะที่มีการระบาดของเชื้อไข้หวัดนก (Virus H5N1) ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ปีก จำพวก ไก่ เป็ด ขณะนี้นั้นน่าเป็นห่วงอย่างยิ่งที่แมลงวันในบริเวณดังกล่าวอาจไปตอมมูลสัตว์ และซากสัตว์ที่ตาย แล้วนำเชื้อแพร่กระจายออกมาสู่ชุมชนบริเวณรอบ ๆ ได้ไวรัสอื่นๆ เช่น โรคตาแดง โรคริดสีดวงตา หรือโรคเยื่อบุตาอักเสบ แมลงวันที่ใกล้ชิดมนุษย์ และเป็นปัญหาสาธารณสุขมากอันดับต้น คือ แมลงวันบ้าน แมลงวันหลังลาย และแมลงวันหัวเขียว ซึ่งมีแหล่งเพาะพันธ์อยู่ใกล้ชุมชนตามแหล่งขยะมูลฝอย มูลสัตว์ ปุ๋ย หรือสิ่งของที่กำลังเน่า โดยแมลงวันสามารถค้นหา หรือตอมอาหารได้ โดยอาศัยสิ่งจูงใจคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แอมโมเนีย และสารระเหยที่เกิดจากสิ่งเน่าเปื่อยผุพัง (ศิริพงษ์, 2544)

7.1 แมลงวันบ้าน (House Flies)

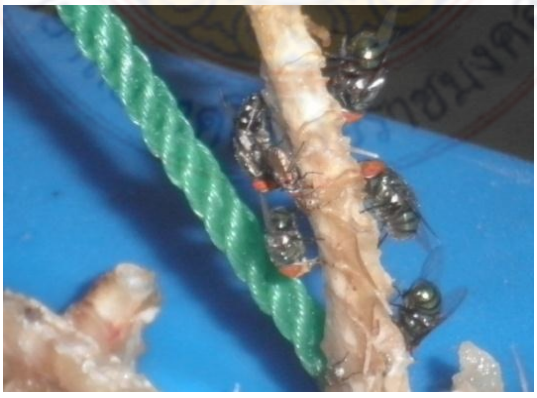
ลักษณะสำคัญ คือ ตัวเต็มวัยสีเทา มีแถบสีดำ 4 เส้น พาดอยู่ส่วนอกด้านบน หรือ กลางลำตัว ลำตัวยาวตัวประมาณ 1/8 - 1/4 นิ้ว ตัวหนอนสีขาวครีม หัวแหลมท้ายป้าน ไม่มีขา ไข่มีขนาดเรียวยาว 1 มิลลิเมตร สีขาว แมลงวันบ้านมีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *Musca domestica* (ดังภาพที่ 4) กินอาหารได้หลายชนิด รวมทั้งของเสีย ตัวเมียวางไข่ได้ครั้งละ 100-150 ฟอง และสามารถวางไข่ได้สูงถึง 600 ฟองโดยชอบวางไข่ตามกองขยะที่มีความชื้นสูง หรือสิ่งปฏิกูลต่างๆ ไข่ใช้เวลาฟักตัวประมาณ 6 ชั่วโมง ตัวหนอนลอกคราบประมาณ 3 ครั้ง จากนั้นจะเข้าดักแด้ และฟักเป็นตัวเต็มวัย ในระยะเวลา 1-2 สัปดาห์



ภาพที่ 10 แมลงวันบ้าน
ที่มา: กองสุขาภิบาลกรมอนามัย (2542)

7.2 แมลงวันหัวเขียว (Blow Flies)

เป็นแมลงวันที่มีขนาดใหญ่ มีขนาดลำตัว 8-12 มิลลิเมตร ลำตัวสีน้ำเงินแกมเขียว เป็นมัน (ดังภาพที่ 8) แมลงวันชนิดนี้ชอบอยู่นอกบ้าน บางครั้งอาจตอมอาหารหรือแหล่งที่มีเชื้อโรค ตัวเต็มวัยจะกินตามแหล่งอาหารที่มีโปรตีนสูง เช่น เล้าเป็ด ไก่ กองขยะ ตลาด ซากเน่าเปื่อย มูลสัตว์ ก่อให้เกิดความรำคาญกับสัตว์ และอาจนำโรคมาสู่สัตว์ แมลงวันหัวเขียวที่พบมากที่สุดในประเทศไทยมีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *Chrysomya megacephala* (Fabricius) ลักษณะเด่นคือลำตัวส่วนอก และท้องมีความมันวาวสะท้อนแสงสีเขียว ทำให้คนเรียกแมลงวันชนิดนี้ว่าแมลงวันหัวเขียวทั้ง ๆ ที่ส่วนเขียวเป็นส่วนอก และท้อง อย่างไรก็ตามสีของแมลงวันหัวเขียวมีความแตกต่างกันไปในแมลงวันหัวเขียวแต่ละชนิด ได้แก่สีเขียว น้ำเงิน ม่วง ทองแดง แมลงวันหัวเขียวตัวเมียจะวางไข่ครั้งละประมาณ 250 ฟอง กินอาหารได้หลายชนิด ของเหลวจากสารอินทรีย์วัตถุ น้ำหวานจากพืช แมลงวันหัวเขียว ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะไข่ ตัวหนอน ดักแด้ และฟักเป็นตัวเต็มวัย เป็นเวลา อย่างน้อย 10 วัน ตัวเมียวางไข่ และตัวหนอนอาศัยเจริญเติบโตตามมูลสัตว์



ภาพที่ 11 แมลงวันหัวเขียว

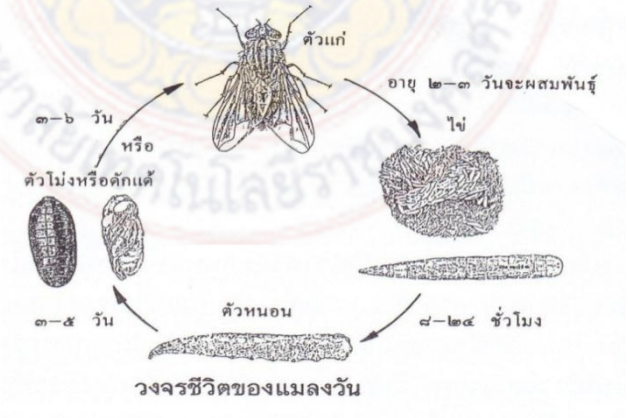
7.3 แมลงวันหลังลาย (Flesh flies)

ภาพที่ 12 แมลงวันหลังลาย

เป็นแมลงวันที่พบกระจายอยู่ทั่วไปในประเทศไทย แต่มีความหนาแน่นต่ำมีขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่กว่าแมลงวันบ้าน และแมลงวันหัวเขียว ลำตัวมีสีเทาเข้มหรือสีเทาอ่อน สาเหตุที่เรียกแมลงวันหลังลายเนื่องจากปล้องด้านบนมีลายคล้ายตารางหมาก (ดังภาพที่ 9)

7.4 วงจรชีวิต แมลงวัน

มีการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ (Complete Metamorphosis) ประกอบด้วย 4 ระยะ คือ ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน (หนอน) ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย ออกลูกเป็นไข่ต่อจากนั้นเจริญเป็นหนอนแมลงวัน วงจรชีวิตของแมลงวันตั้งแต่ไข่จน เป็นตัวเต็มวัยกินเวลาประมาณ 8-10 วัน และอายุขัยประมาณ 14-70 วัน (ดังภาพที่ 10)



ภาพที่ 13 วงจรชีวิตแมลงวัน
ที่มา: นันทกา และ นัยนา (2542)

- ระยะไข่

แมลงวันสามารถผสมพันธุ์ได้ หลังจากเป็นตัวเต็มวัยได้เพียง 18-30 ชั่วโมงเท่านั้น และผสมพันธุ์เพียงครั้งเดียว หลังจากนั้นก็จะหาแหล่งที่เหมาะสมในการวางไข่ โดยจะค้นหาแหล่งดังกล่าว โดยอาศัยกลิ่นเป็นตัวนำทาง มันจะเริ่มวางไข่ในที่ลับตา แสงแดดส่องไม่ถึง และมีความชื้นสูง โดยวางเป็นกลุ่ม ๆ ประมาณ 120 ฟอง ตัวเมียบางตัวสามารถวางไข่ได้มากกว่า 10 ครั้งในชั่วชีวิต ดังนั้น แมลงวันตัวเมีย 1 ตัว สามารถขยายพันธุ์ได้ 200-1,000 ฟอง ไข่แมลงวันมีระยะฟักภายใน 6-12 ชั่วโมง

- ระยะตัวอ่อน

ลักษณะมี รูปร่าง เรียวยาว ปลายด้านท้องใหญ่ หัวหรือปากเรียวแหลม และแข็งคลายหนอน ตัวอ่อนจะกินของกำลังเน่าเหม็นมักชอบกลิ่นแอมโมเนียหรือกลิ่นของยีสต์เป็นพิเศษตัวอ่อนจะกินอาหารมากจนเข้าใกล้ระยะดักแด้จึงจะหยุดกินอาหารระยะนี้กินเวลา 6-7 วัน

- ระยะเข้าดักแด้

เมื่อหนอนหยุดกินจะเริ่มคลานไปสู่ที่แห้ง ๆ เพื่อเริ่มปรับเปลี่ยนร่างกาย โดยหดตัวเองให้สั้นลงจนมีลักษณะอ้วนสั้น ผนังลำตัวจะแข็งขึ้นเพื่อห่อหุ้มตัวหนอน ระยะนี้ใช้เวลา 3-4 วัน ก็จะเข้าสู่ระยะตัวโตเต็มวัน

- ระยะตัวโตเต็มวัยเมื่อเข้าดักแด้ และพัฒนาร่างกายสู่ภายในจนมีรูปร่างครบสมบูรณ์ก็จะเริ่มออกจากดักแด้ ซึ่งขณะที่ออกจากดักแด้ใหม่ ๆ ยังบินไม่ได้ในทันที จะต้องใช้วิธีเดิน กระโดด เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 15 นาที ลำตัว และปีกเริ่มแข็งแรงขึ้นสามารถบินได้

(นันทกา และ นัยนา, 2542)

การควบคุมแมลงวัน

วิธีการควบคุมแมลงวันที่ดีที่สุดคือการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้ถูกสุขลักษณะ ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์แมลงวันได้แก่กองขยะเศษอาหารหรือมูลสัตว์ตามคอกปศุสัตว์ซึ่งต้องมีการทำลายอย่างมีระบบไม่ทำให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมนอกจากนี้ยังมีวิธีการกำจัดแมลงวันตัวเต็มวัยโดยใช้กรงดักแมลงวัน ใช้กาวเหนียวล่อจับแมลงวัน การใช้ลวดไฟฟ้าฆ่าแมลงวัน การใช้ไม้ตีแมลงวัน การใช้เหยื่อพิษ และการใช้ยาฆ่าแมลงเพื่อควบคุมประชากรแมลงวัน (ศิริพงษ์, 2544)

การจัดการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมให้ถูกลักษณะมีความสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่มีขยะมูลฝอย เศษอาหาร ไม่มีสิ่งบูดเน่าเป็นการกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ เพราะเหตุว่าเมื่อไม่มีที่วางไข่ หรือไม่มีอาหารเพียงพอสำหรับตัวหนอน ความชุกชุมของแมลงวันก็จะลดลงด้วย นอกจากนี้ยังป้องกันไม่ให้แมลงวันจากถิ่นอื่น ๆ ย้ายเข้ามาแพร่พันธุ์ได้

7.5 การใช้สารเคมีควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์หรือแหล่งเกาะพักอาศัย

สำหรับการใช้สารเคมี ควรใช้ในกรณีที่มีความจำเป็นเท่านั้น สารเคมีที่จะนำมาใช้ในการควบคุแมลงวันควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

ก) มีประสิทธิภาพสูงใช้ในปริมาณน้อย และแมลงวันดื้อยาได้ยาก

ข) มีฤทธิ์คงทานได้นานในธรรมชาติ และไม่สลายตัวเร็วเกินไป

ค) มีความปลอดภัยต่อคน สัตว์เลี้ยง และสัตว์ในธรรมชาติ สามารถถูกกำจัดจากร่างกายได้เร็ว หากได้รับเข้าไปไม่สะสมในเนื้อเยื่อ ไขมัน และน้ำนม

ง) สามารถย่อยสลายได้ในธรรมชาติไม่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมยาวนาน

จ) สะดวกต่อการใช้งาน ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือสลับซับซ้อน

1. การใช้สารเคมีกำจัดตัวหนอน

การควบคุมแมลงวันระยะนี้เป็นวิธีที่ได้ผลที่สุดทั้งนี้เนื่องจาก ระยะตัวอ่อนนี้เคลื่อนไหวช้ากว่าตัวเต็มวัยซึ่งมีปีก การควบคุมระยะตัวอ่อนนี้นิยมใช้สารเคมีประเภทระงับการเจริญเติบโตของแมลง (Insect growth regulator) ซึ่งสามารถกำจัดได้ทั้งระยะไข่ และตัวหนอนโดยทำให้ไม่ลอกคราบไม่เจริญ เติบโตเป็นตัวเต็มวัย และตายไปในที่สุด เช่น สาร Methoprene, Diflubenzuron และสาร cyromazine ใช้ ได้ไม่เกิน 5 มิลิกรัมต่ออาหารหนึ่งกิโลกรัม และมีระยะงดใช้สารนี้ก่อนฆ่าสัตว์เพื่อบริโภคอย่างน้อย 7 วัน นอกนั้นอาจใช้สารเคมีกลุ่มอื่น ๆ ที่มีฤทธิ์ตกค้างฉีดพ่นได้ เช่น สารกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต เช่น Diazinon หรือ กลุ่มไพรีทอยด์ เช่น Deltamethrin ฯลฯ โดยเครื่องพ่นหมอกควัน หรือเครื่องอบละอองโดยให้ขนาดของละอองน้ำยามีขนาดใหญ่พอสมควร เพื่อให้พื้นผิวของแหล่งเพาะพันธุ์เปียกได้ลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร

2.การใช้สารเคมีชุบวัสดุห้อยแขวน

แมลงวันชอบเกาะพักตัวตามบริเวณที่เป็นสิ่งห้อยแขวน ดังนั้นเราอาจหาวิธีควบคุมโดยใช้สารเคมีชุบเชือกป่านโดยนำเชือกป่านสีดำผสมน้ำตาลแล้วผสมสารเคมี เช่น สาร Diazinon หรือ Fenitrothion 8-10 % เมื่อแมลงวันเกาะพักอาศัย ก็จะตาย และควรเปลี่ยนเชือกทุก 2-3 วัน

3. การใช้เหยื่อพิษ

เป็นวิธีการที่นิยมใช้กันมานาน แต่ก็ยังได้ผลดี นิยมใช้ทั้งเหยื่อพิษ ที่เป็นของแข็งและของเหลว ซึ่งส่วนมากจะประกอบด้วย น้ำตาล สารเคมี และสารดึงดูดแมลงวันเหยื่อพิษชนิดนี้ ควรใช้ด้วยความระมัดระวังโดยให้ห่างจากเด็ก และสัตว์เลี้ยง

4.การใช้แผ่นกาวเหนียว

เนื่องจากอุปนิสัยแมลงวันชอบเกาะพักสิ่งที่ห้อยแขวนต่าง ๆ เช่น สายไฟฟ้า ดังนั้นจึงใช้สารเหนียวทางบริเวณดังกล่าว ปัจจุบันมีสินค้าสำเร็จรูปวางจำหน่าย สะดวกการใช้งาน เมื่อแมลงวันเกาะติดเต็มแล้วก็นำไปทิ้ง

5.การฉีดพ่นสารเคมีแบบครอบคลุมพื้นที่

วิธีการนี้ใช้ในกรณีพบปัญหาแมลงวันชุกชุม ซึ่งอาจเสี่ยงกับการเกิดโรคภัยไข้เจ็บ การพ่นจะครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งวิธีการนี้มักควบคุมแมลงวันได้ แบบมีระยะเวลาสั้น ๆ

6.การควบคุมโดยชีววิทยา

เป็นวิธีที่มีความปลอดภัยสูงด้วยเหตุที่แมลงวันต่างมีศัตรูทางธรรมชาติคอยควบคุมอยู่แล้ว เช่น อาจควบคุมระยะไข่ ระยะตัวอ่อน หรือระยะตัวเต็มวัย ก็ได้ขึ้นอยู่กับตัวควบคุมว่าเป็นชนิดใด เช่น ไรตัวห้ำ แมงมุม จิ้งจก ตั๊กแตนตำข้าว มด แมลงหางหนีบ กบ คางคก และไก่

7.การใช้กับดักแสงไฟ

เป็นวิธีการใช้คลื่นแสงดึงดูดแมลงวันเข้ามาสู่กับดักแล้วมาถูกแผงไฟฟ้าช๊อต หรือแผ่นกาวเหนียวคลื่นแสง ดังกล่าว คือ คลื่นแสง ที่เรียกว่า Black Light ซึ่งแมลงจะชอบ

8.การใช้กับดักชนิดเหยื่อล่อ

เป็นวิธีการที่ออกแบบมาเพื่อใช้สอดคล้องกับนิสัยของแมลงวันที่ชอบตามกลิ่น โดยการสร้างกับดักให้แมลงวันหลงเข้ากับดักโดยอาศัยกลิ่นที่แมลงวันชอบมักทำเป็นกล่องหรือกรง และมีกรวยด้านบนเหนือเหยื่อเมื่อแมลงวันกินเหยื่อก็จะบินขึ้นในแนวดิ่ง เข้าสู่กับดักเมื่อออกไม่ได้ขาดน้ำ และอาหารก็จะตายไปเอง

9.ใช้ไม้ตีแมลงวัน

นิยมใช้ในบ้านเรือที่มีแมลงวันไม่ชุกชุมมากนักหรือแมลงที่บินพลัดหลงเข้าภายในอาคารจะเห็นได้ว่าการป้องกัน และกำจัดแมลงวันที่มีมากมายหลายวิธีซึ่งแล้วแต่จะเลือกใช้วิธีใดที่เหมาะสมเพราะแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อเสียในตัวเองวิธีที่ดีที่สุดคือวิธีผสมผสานโดยใช้หลักการป้องกันไม่ให้เข้า มาควบคุมน้ำ อาหาร การใช้สารเคมีและกับดัก

7.6 การควบคุมแมลงวันโดยชีววิธี

ใช้สิ่งมีชีวิตในธรรมชาติมาช่วยทำลายแมลงวัน ทั้งระยะไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัยได้แก่ ตัวห้ำ (Predators) เป็นสัตว์ที่กินแมลงวันเป็นอาหาร เช่น แมงมุม แมลงหางหนีบ ตั๊กแตนตำข้าว มด จิ้งจก กบ คางคก และนก นอกจากนี้ไรบางชนิดกินไข่ และตัวอ่อนแมลงวันเป็นอาหารด้วย

1. ตัวเบียน (parasitoids) เป็นสัตว์ที่มีตัวอ่อนเข้าไปอาศัยอยู่ในตัวอ่อนของแมลงวัน ทำให้ระยะตัวอ่อน ของแมลงวันตาย เช่น แตนเบียน แมลงวันก้นขน และด้วงก้นกระดูก

2. ใช้จุลินทรีย์ ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* และเชื้อรา *Entomopthorasp.*

3. การใช้เหยื่อสด ใส่ลงในกล่องดักแมลงวัน ซึ่งมีลักษณะดังนี้คือ เป็นกล่องลักษณะสี่เหลี่ยม มีฝาปิดใสสองชั้น ซึ่งเมื่อแมลงวันบินเข้าไปกินเหยื่อสดที่อยู่ในกล่อง ทันทีที่กินเสร็จแมลงวันจะบินขึ้น และจะติดอยู่ที่ฝาชั้นที่สอง ส่วนของตัวกล่องนั้นมี มีรูอยู่โดยรอบกล่อง เพื่อให้แมลงวันสามารถบินผ่านเข้าไปได้ หลังจากนั้นเจ้าหน้าที่จะนำกล่อง และแมลงวันภายในกล่องไปกำจัดต่อไป โดยการวางกล่องเหยื่อนั้นจะวางตามจุดที่กำหนด และความเหมาะสมของสถานที่ สำหรับการวางกล่องเหยื่อ คือ วาง ณ แหล่งหากินของแมลงวัน โดยดูจากสภาพแวดล้อมที่เหมาะสำหรับการหากิน เช่น ห้องครัว ส่วนผลิต จุดพักขยะ

4. ใช้สมุนไพรในการควบคมจุลินทรีย์

การใช้สมุนไพรไทยในการประยุกต์ใช้รักษาภาวะไมเอียซีสที่ผิวหนังในสัตว์ เป็นการใช้พืชสมุนไพรไทย (หางไหล)ในการควบคุมประชากรหนอนแมลงวัน เนื่องจากเกษตรกรที่เลี้ยงสุกร โคเนื้อ โคนม และ ไก่ ปัญหาที่สามารถพบได้ทุกฟาร์มคือมีกลิ่นเหม็นเนื่องจากสิ่งปฏิกูล หรือ มูลสัตว์ พบได้ทั่วไป ทำให้รบกวนผู้คนที่อาศัยอยู่รอบข้าง นอกจากนั้นแล้วพบว่ามีการรบกวนของแมลงวันเพราะมีแหล่งเพาะพันธุ์อยู่ในฟาร์มดังกล่าว ซึ่งแมลงวันเหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสาธารณสุข ทำให้เกิดโรคทั้งในคนและในสัตว์ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษา (สมบูรณ์ แสงมณีเดช และคณะ, 2548)

การใช้สมุนไพรเพื่อควบคุมตัวอ่อนของแมลงวันบ้านในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลพื้นบ้าน เป็นแนวคิดที่ใหม่ เพื่อพัฒนาลดการใช้สารเคมี และ ความปลอดภัยในการคุ้มครองผู้บริโภค

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์ และพนมกร ขุนอ่อน (2552) ได้นำน้ำสกัดชีวภาพจากหนอนตายยากและสับปะรดควบคุมแมลงวันบ้าน เมื่อใช้อัตราส่วนน้ำสกัดชีวภาพ 4 ระดับในอาหารไก่เปียกคือ ร้อยละ 5, 10, 15 และ 24 วัน พบว่าไม่พบการเกิดของหนอน ดักแด้ และแมลงวันตัวเต็มวัยที่ระยะ 8 วัน แต่ที่ระยะ 16 และ 24 วัน พบการเกิดของหนอน ดักแด้ และแมลงวันตัวเต็มวัย แต่มีจำนวน ขนาด และ น้ำหนักลดลงตามอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นของน้ำสกัดชีวภาพ

สมบูรณ์ แสงมณีเดช และ คณะ (2548) พบว่าประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากหางไหลสดและรากหางไหลแห้งในรูปแบบผงในการประยุกต์ใช้ในสุกร พบว่า หางไหลแห้งมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนแมลงวัน โดยทำให้หนอนแมลงวันตายภายในเวลา 24 ชั่วโมง

สายทอง วิไลวงศ์ (2548) กล่าวว่า สารสกัดข่าที่สกัดด้วยวิธีต้มกลั่นด้วยไอน้ำ และการสกัดโดยสารเคมีอื่น ๆ เช่น ปิโตรเลียมอีเธอร์ อะซีโทน แอลกอฮอล์ และเฮกเซน สามารถที่จะกำจัดหนอนแมลงวันได้ถึง 100 % ภายในเวลา 24 ชั่วโมง โดยใช้อัตราส่วน 1:10 (สารสกัด : น้ำ โดยปริมาตร) ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ

7.7 วิธีการป้องกันการรับ/แพร่เชื้อโรคของแมลงวัน

- การมีสุขอนามัยที่เหมาะสมในการปรุง และรับประทานอาหาร
- นำขยะมูลฝอยไปฝังหรือเผาทำลายหรือใส่ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด
- ร้านค้า ร้านอาหาร ต้องระมัดระวังในการจัดการด้านสุขอนามัยการประกอบอาหารที่ถูกต้องเพื่อป้องกันการแพร่เชื้อไปสู่ผู้บริโภค

4. ฟาร์มปศุสัตว์ ต้องมีความเข้มงวดในการทิ้งหรือทำลายวัสดุอินทรีย์ มูลสัตว์ ซากสัตว์ ให้แน่ใจว่าจะไม่แพร่เชื้อออกมาสู่ชุมชนรอบ ๆ (ศิริพงษ์, 2544)

8. จุลินทรีย์ก่อโรค

8.1 *Pseudomonas fluorescens*

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปท่อนและกลม negative aerobic rods and cocci มีรูปร่างได้หลายแบบ อาจมีรูปร่างเป็นเส้นหรือกลมเป็นเส้นโค้ง เซลล์ทั่วไปมีขนาดกว้าง 0.51 ไมครอน ยาว 1.54 ไมครอน เคลื่อนที่โดยใช้โพลาร์แฟลกเจลลา polar flagella แบบโมโนตริคัส monotrichous หรือมัลตริคคัส chaous) ไม่สร้างปลอกหรือก้าน ไม่มีระยะฟักตัว ดำรงชีวิต แบบคีโมแกนโนโทรฟ chemorganotroph โดยใช้สาร หรือ CO เป็นแหล่งพลังงาน เป็นตัวรับอิเล็กตรอนบางตัวเป็นพวกเตนิตริไฟ denitrify คือใช้ไนเตรดเป็นตัวรับอิเล็กตรอนได้ *Pseudomonas* พบทั่วไปในดิน ในน้ำ ประกอบด้วยแบคทีเรียหลายกลุ่มหลายชนิด ทำให้เกิดโรคในคนหรือในสัตว์ บางพวกทำให้เกิดโรคในพืช บางพวกทำให้เนื้อเน่าหรืออาหารเสีย *Pseudomonas fluorescens* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปท่อน เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ บาดแผลสดและแผลไฟไหม้

ลักษณะบางประการของ *Pseudomonas* ที่สำคัญทางอาหารคือ มีความสามารถใช้สารประกอบคาร์บอนที่ไม่ใช่คาร์โบไฮเดรตได้หลายชนิดให้พลังงาน แต่ไม่สามารถใช้คาร์โบไฮเดรตหลายชนิดเป็นแหล่งพลังงาน ให้ผลผลิตหลายชนิดที่ทำให้รสชาติของอาหารเปลี่ยนไป มีความสามารถในการใช้อาหารที่ประกอบด้วยไนโตรเจนหลายชนิดไม่ซับซ้อนได้ สามารถสังเคราะห์สารช่วยในการเจริญและวิตามินได้เอง บางสปีชีส์ในการย่อยโปรตีนและไขมัน และเนื่องจากเป็นพวกแอโรป จึงสามารถเจริญอย่างรวดเร็วและผลิตสารออกซิไดส์และสารเมือกบนผิวหน้าของอาหารได้ เจริญได้ดีในอุณหภูมิต่ำ เช่น ในตู้เย็น สร้างสีได้ เช่น สีเขียวสะท้อนแสงของพวกไพโอเวอดิน pyoverdin ที่ได้จาก *Pseudomonas fluorescens* หรือสีขาว ครีมแดง และน้ำตาล

Pseudomonas เป็นเชื้อแบคทีเรียที่พบมากในเนื้อสัตว์ปีกเนื้อหมูเนื้อวัวและเนื้อแกะซึ่ง *Pseudomonas fragi* และ *Pseudomonas fluorescens* คือเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อเสื่อมลง เนื่องจากมีเซลล์พิเศษในการผลิตสาร proteases และ lipeses ได้ในสภาวะที่มีอุณหภูมิต่ำ เชื้อแบคทีเรียกรดแลคติกคือเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในเนื้อสัตว์ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง โดยจะทำให้เกิดการเน่าเสียในผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ในสภาพสูญญากาศ ได้แก่ผลิตภัณฑ์ประเภทไส้กรอกและผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์อื่นๆที่เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิเย็น ในขณะที่ลักษณะการเน่าเสียของเนื้อสัตว์ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติกจะสามารถสังเกตได้ดังนี้ เนื้อสัตว์จะมีกลิ่นและรสชาติเปรี้ยว พบของเหลวคล้ายนม บรรจุภัณฑ์บวม หรือเนื้อสัตว์มีสีเขียว

8.2 *Escherichia coli*

Escherichia coli เป็นแบคทีเรียแกรมลบที่อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่น เหตุที่แบคทีเรียอาศัยในลำไส้ จึงทำให้พบบ่อยในอุจจาระของคนและสัตว์ ด้วยเหตุนี้ จึงใช้แบคทีเรียเป็นดรรชนีบ่งชี้ถึงการปนเปื้อน index of faecal contamination นับตั้งแต่ปี คศ. เป็นต้นมา *E.coli* ได้รับการจัดไว้ในประเภทจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ สืบเนื่องจากการระบาดที่มาจากเนยแข็งนำเข้าสหรัฐฯ ทำให้ผู้บริโภคเกือบ คนใน มลรัฐป่วย โดยสายพันธุ์ที่พบว่าก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษในมนุษย์ได้แก่ สายพันธุ์ *E.coli* O157 : H7 ซึ่งทำให้เกิดเลือดออกใน

ทางเดินอาหาร สายพันธุ์ O157 : H7 แยกได้ครั้งแรกในปี คศ.1975 จากคนไข้ที่ถ่ายเป็นเลือด *E.*coli สายพันธุ์ที่ผลิตสาร Stx ได้รับการจำแนกในปี คศ.1977 ในสหรัฐฯและในแคนาดา สารพิษ Stx ของ *E.coli* ทำให้คนเกิดอาการถ่ายปัสสาวะปนเลือดที่เรียกว่า Haemolytic Uraemic Syndrome (HUS) ประกอบด้วยลักษณะอาการที่สำคัญประการ คือ ไตล้มเหลียวเฉียบพลันโลหิตจาง จำนวนเซลล์เม็ดเลือกแดงลดลงเกล็ดเลือดลดลง เลือดแข็งตัวช้า

คาดว่าผู้ได้รับเชื้อ *E.coli* O157:H7 ร้อยละ จะเกิดอาการ HUS ขึ้น HUS เกี่ยวข้องกับ *E. coli* O157: ที่ผลิตสารพิษชนิด Stx มากกว่าสายพันธุ์ที่ผลิต Stx_1 หรือสายพันธุ์ที่ผลิตสารพิษทั้งสองชนิด นอกจากสารพิษ Stx ของ *E.coli* ยังทำให้เกิดอาการเลือดออกในลำไส้ของสิ่งมีชีวิต ที่เรียกว่า *Haemorrhagic colitis* กับคน คือการถ่ายเป็นเลือด ปวดท้อง และถ่ายอุจจาระเหลวเป็นน้ำหลังได้รับเชื้อประมาณ 3-8 วัน (เกสร, 2536)

8.3 *Salmonella* spp.

Salmonella. เป็นแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษที่มีความรุนแรง นอกจากจะเป็นสาเหตุให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษระบาดสูงเป็นอันดับหนึ่งในสหรัฐอเมริกา อังกฤษ และในอีกหลายๆประเทศแล้ว ยังทำให้ประชากรเสียชีวิตสูงสุด แบคทีเรียนี้อยู่ในตระกูลเอนเตอโรแบคเทอริซิอี (Family Enterobacteriaceae) เช่นเดียวกับแบคทีเรียพวกโคลิฟอร์มและ *E.coli* ดังนั้น *Salmonella* จะมีรูปร่างเป็นท่อนสั้น แกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ เจริญได้ทั้งในสภาวะที่มีและไม่มีอากาศ ชอบอุณหภูมิปานกลางแม้ว่าที่องศาเซลเซียสจะเป็นอุณหภูมิเหมาะสม แต่ที่องศาเซลเซียสเป็นอุณหภูมิที่นิยมใช้บ่มเพาะเชื้อในขั้นซีเลคทีฟเอนริชเมนต์ (Selective Enrichment) เพราะที่อุณหภูมินี้ เชื้อ *Salmonella* เจริญแข่งกับแบคทีเรียอื่นๆได้ดีกว่า คนและสัตว์เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติแห่งแรก (primary habitat) ของเชื้อ *Salmonella* การเกิดโรคอาหารเป็นพิษสืบเนื่องมาจากการบริโภคอาหารหรือน้ำดื่มที่มีเชื้อปนเปื้อนผ่านทางเดินอาหารแหล่งที่อยู่อาศัยลำดับแรกของเชื้อ *Salmonella* คือ ลำไส้ของสัตว์ เช่น สัตว์ปีก สัตว์เลี้อยคลาน สัตว์เลี้ยง มนุษย์ รวมทั้งแมลง แต่บางครั้งอาจพบเชื้อ *Salmonella* อยู่ตามร่างกายของมนุษย์และสัตว์ก็เป็นได้ จากลำไส้แบคทีเรียออกมาทางอุจจาระ อาศัยสัตว์ แมลง และน้ำ แพร่กระจายไปเข้าสู่สิ่งแวดล้อม ดิน น้ำ ปุ๋ย ซากสัตว์เน่าเปื่อย วนเวียนเข้าสู่วงจรของห่วงโซ่อาหาร 5 สู่ลำไส้ของมนุษย์และสัตว์ วนเวียนเป็นวัฏจักร การขนส่งสัตว์และอาหารระหว่างประเทศทำให้เชื้อกระจายไปทั่วโลก เมื่อเชื้อเกิดการแพร่กระจายตามปกติเชื้อ *Salmonella* ที่ไม่เลือกโฮสต์สามารถทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการของโรคอาหารเป็นพิษได้ภายในเวลาชั่วโมงหลังบริโภคอาหาร ผู้ป่วยมีอาการคลื่นไส้อาเจียน ปวดท้อง อาการปวดท้องไม่รุนแรงเท่ากับอาการที่ได้รับเชื้อ *Staphylococcus aureus* ปวดศีรษะ หนาวสั่นและท้องเดิน ตามด้วยอาการเหงื่อแตก อ่อนเพลีย ปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อ เป็นลม มีไข้ปานกลาง มึนงง อาการมักทรงอยู่ วัน อัตราการตายเฉลี่ยร้อยละ ทั้งนี้จะแตกต่างกันตามกลุ่มเสี่ยง คือ ทารกมีอัตราการตายประมาณร้อยละ 5.8 ผู้สูงอายุประมาณร้อยละ 15 และผู้อยู่ในวัยกลางคนประมาณร้อยละ 2 สปีชี ที่เป็นสาเหตุให้ที่มีอัตราการตายสูงสุดถึงร้อยละ 21 คือ *S. choleraesuis* หลังป่วยแล้วประมาณร้อยละ5 ของผู้ติดเชื้อยังคงมีเชื้อ *Salmonella* อยู่ในร่างกาย และกลายเป็นพาหะของเชื้อโรคต่อไป (Silva, 2011)

8.4 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus เป็นแบคทีเรียแกรมบวก ไม่เคลื่อนที่ ไม่สร้างสปอร์ เซลล์เป็นรูปทรงกลม มักพบอยู่เดี่ยวๆเป็นคู่ หรือเป็นวงกลม วง tetrads *Staphylococcus spp.* มักพบทั่วไปในสภาพแวดล้อม เช่น อากาศ ฝุ่น น้ำ อาหาร และอุจจาระ อย่างไรก็ตาม เชื้อนี้มักอยู่ที่เยื่อบุของจมูก โพรงจมูก และบริเวณผิวหนังของมนุษย์ จะเห็นได้ว่ามนุษย์เป็นแหล่งสำคัญในการแพร่กระจายเชื้อไปยังอาหารและเนื้อสัตว์โดยเฉพาะการปนเปื้อนมักเกิดขึ้นในขั้นตอนการประกอบอาหารโดยใช้มือ หรือขั้นตอนการผลิตอาหารโดยใช้คนทำ ในจีนัส *Staphylococcus spp.* พบว่า

S.aureus เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษบ่อยที่สุด การศึกษาส่วนใหญ่จึงมุ่งเน้นไปยังสปีชีส์ดังกล่าว โรคอาหารเป็นพิษ gastroenteritis ที่เกิดจากจีนัส *S.aureus* มีสาเหตุมาจากการบริโภคอาหารที่มีสารพิษที่เชื้อสร้างขึ้นขณะเจริญเติบโตบนอาหาร (คมแข, 2550)

9. ปลาสีเสียด

ภาพที่ 14 ปลาสีเสียด

ปลาสีเสียด เป็นปลาทะเลในกลุ่มปลาสีกุนหรือปลาหางแข็ง รูปร่างยาวเรียว ลำตัวแบนข้างมาก หัวโต หน้าแหลม นัยน์ตาโต อยู่ใกล้ปลายจะงอยปาก ปากกว้าง และเฉียงขึ้นเล็กน้อย มุมปากยื่นเลยตา เกล็ดมีรูปร่างเหมือนเข็ม และฝังจมอยู่ในเนื้อ ครีบหลังแยกเป็นสองอัน อันที่เป็นก้านเดียว เป็นหนามเล็ก ๆ สั้น ๆ อันหลังมีขนาดเล็กรูปสามเหลี่ยม ถัดไปทางหางเป็นครีบฝอย ครีบก้นมีก้านแข็งแหลม 2 อันแยกออกจากตัวครีบ ครีบอ่อนซึ่งมีขนาดเล็กอยู่ตรงข้ามครีบหลัง และมีครีบฝอยเรียงเป็นแถวไปจรดโคนหางครีบท้องอยู่ใต้ครีบหู หางเป็นแฉกเว้าลึก สีด้านหลังเป็นสีเขียวเข้มหรือน้ำเงินปน ข้างตัว และท้องสีเหลืองมีจุดกลมสีดำ 2 แถว ด้านข้างตัวแถบบนมีขนาดใหญ่กว่าแถวล่าง ปลายครีบหลังอันที่สองมีแถบดำ (ดังภาพที่ 5) (กรมประมง, 2547)

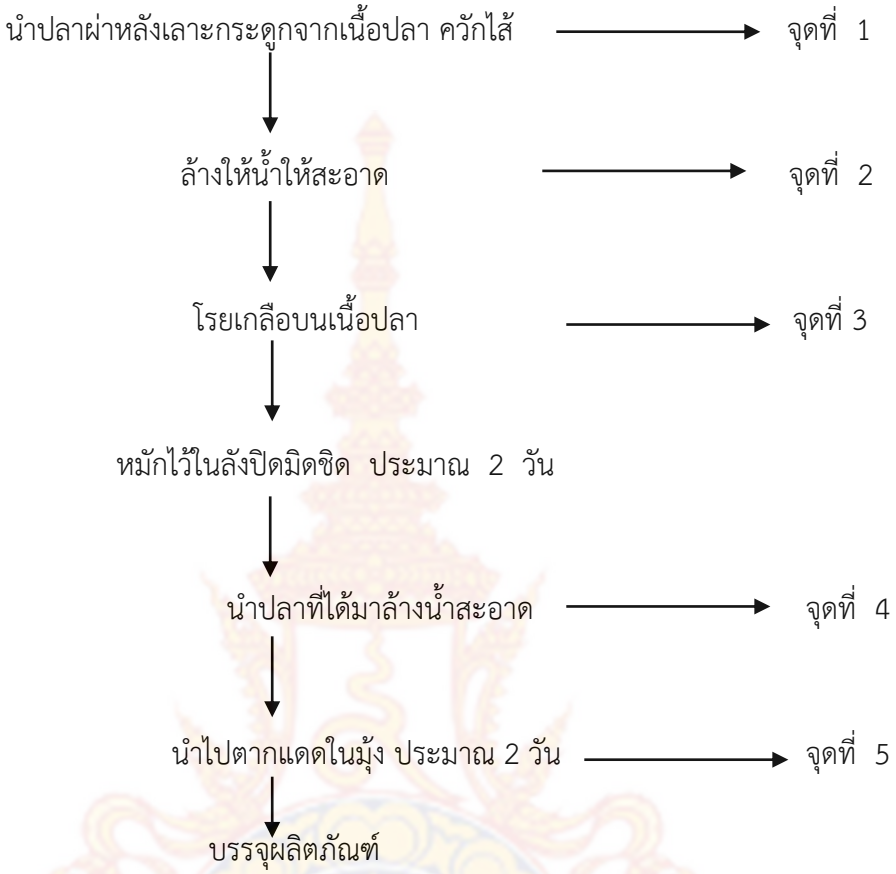
ชื่อไทย : เฉลียบ
ชื่อสามัญ : YELLOW QUEENFISH
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Scomberoides lysan* Forskal
ถิ่นอาศัย : ชายฝั่งทะเลในระดับไหล่ทวีป เป็นปลาอยู่ผิวน้ำ
อาหาร : กินปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ จำพวกกุ้ง ปู
ขนาด : ความยาวประมาณ 20-50 เซนติเมตร
ประโยชน์ : เป็นปลาซึ่งมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เนื้อมีรสชาติดีเมื่อทำเป็นปลาเค็ม

4. Taxonomic of YELLOW QUEENFISH

Kingdom *Animalia* Animal, animals, animaux
Phylum *Chordata* chordates, cordado, cordés
Subphylum *Vertebrata* vertebrado, vertebrates, vertébrés
Superclass *Osteichthyes* bony fishes, osteíceto, peixe osseo, poissons osseux
Class *Actinopterygii* poisson epineux, poissons a nageoires rayonnees, ray-finned fishes, spiny rayed fishes
Subclass *Neopterygii* -- neopterygians
Infraclass *Teleostei*
Superorder *Percoidei*
Order *Perciformes* perch-like fishes
Family *Carangidae* carangues, jacks, jureles y pampanos, pampanos, pompanos, saurels
Genus *Scomberoides* Lacepede, 1801 leatherjackets
Species *Scomberoides lysan* (Forsskal, 1775) largemouthed leatherskin (Shiino, 2004)

5. การนำปลาสีเสียดไปใช้ประโยชน์ (จิรภัทร์ และ อมรรัตน์, 2550)

1. ใช้บริโภคเป็นอาหารสด นำไปปรุงเป็นอาหารต่าง ๆ
2. นำไปทำพุงปลา
3. นำไปทำเป็นปลาเค็มแดดเดี่ยว ซึ่งมีความนิยมสูง เนื่องจากเนื้อปลาเมื่อนำมาทำเค็มแล้วรสชาติดี (ดังภาพที่ 6)



ภาพที่ 15 กระบวนการทำปลาสีเสียดเค็ม และจุดเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของแมลงวัน
ที่มา: (ดัดแปลงจาก วิไล, 2545)

จุดที่ 1 - 4 โอกาสปนเปื้อนเนื่องจากในขั้นตอนนี้ต้องเตรียมวัตถุดิบทีละมากๆ จึงใช้เวลานาน จึงทำให้แมลงวันมีโอกาสตอมได้มาก

จุดที่ 5 โอกาสปนเปื้อนเนื่องจากมุ้งที่ใช้กางชำรุด หรือปิดไม่สนิท จำทำให้แมลงวันสามารถเข้าไปวางไข่ได้ และจุดนี้จะทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหายมากที่สุดเพราะจะส่งผลโดยตรงต่อรูปลักษณ์ภายนอกของตัวผลิตภัณฑ์ (วิไล, 2545)

6. การทำเค็ม

การทำเค็ม หมายถึง การถนอมอาหารโดยใช้เกลือเป็นวัตถุกันเสียในการเก็บรักษาอาหารให้คงทนอยู่ได้นานโดยไม่บูดเสีย ซึ่งอาจจะใช้สารเคมีบางอย่างเข้ามาช่วยในการแต่งปรุงรสได้ หลักสำคัญในการทำเค็ม

1. ทำอาหารให้สะอาด
2. การคลุกเคล้าด้วยเกลือหรือแช่น้ำเกลือ/น้ำปลา อาจใส่น้ำตาลเล็กน้อยเพื่อให้มีรสหวานก็ได้ ทิ้งให้เกลือซึมเข้าไปในอาหาร
3. ซับให้แห้งบ้าง และเอาออกตากแดดให้แห้งสนิทแล้วจึงเก็บในที่มิดชิด อากาศเข้าไปไม่ได้อาหารที่ทำเค็มนี้จะเก็บไว้ได้เป็นระยะเวลานาน

6.1 ประเภทของเกลือ

1. เกลือสมุทร (Solar salt) ได้จากการระเหยน้ำทะเลในการทำนาเกลือ

2. เกลือสินเธาว์ (Rock salt or Mined salt) ได้จากการทำเหมืองแร่ที่ระดับชั้นเกลือใต้ผิวโลก

3. เกลือจากบ่อเกลือ (Well salt) ได้จากการฉีดน้ำไประบายชั้นของเกลือ แล้วทำการสูบ น้ำเกลือจากบ่อขึ้นมาทำการระเหยให้แห้ง

6.2 วิธีการใส่เกลือ

1. Dry salting หรือ Kench method วิธีนี้จะเรียงปลา และเกลือสลับกันเป็นชั้น ๆ จนกองสูงประมาณ1.5-2 เมตร เกลือจะดึงน้ำออกจากตัวปลา และน้ำเกลือที่ได้จะปล่อยให้ไหลออกไป วิธีนี้ต้องนำปลามาเรียงใหม่สลับชั้นล่าง และบนอาจใช้น้ำหนักวางทับข้างบน

2. Dry salting to make brine วิธีนี้จะเรียงปลา และเกลือสลับกันเป็นชั้นในถัง เมื่อเกลือดึงน้ำออกจากตัวปลา ปล่อยให้น้ำเกลือท่วมตัวปลา และอาจจะต้องเติมเกลือเพิ่มอีกในภายหลัง ประเทศไทยใช้วิธีการใส่เกลือแบบนี้เป็นส่วนใหญ่

3. Wet salting or Brine salting วิธีนี้จะแช่ปลาในน้ำเกลือที่มีความอิ่มตัว และต้องให้ตัวปลาแช่น้ำเกลือตลอดเวลา มีการคนเป็นครั้งคราว

6.3 ข้อปฏิบัติในการใส่เกลือปลา

1. ต้องแปรรูปให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้หลังจากจับปลา

2. พยายามขจัดเลือดจากตัวปลาให้มากที่สุดในกรณีที่เป็นปลาตัวเล็ก และควรที่จะดึงอวัยวะ (นงนุช, 2538)

3. ตัวใหญ่ที่มีเกล็ดควรที่จะทำการขอดเกล็ดออกถ้าหนังหนา และมีความเหนียวควรที่จะเอาออกเป็นอย่างยิ่ง (ปราณี, 2543)

4. ควรดึงอวัยวะภายในออกให้หมด และควรล้างปลาให้สะอาดก่อนจะนำไปแล่ในลำใส่บางส่วนของปลาจะพบว่ามีเชื้อจุลินทรีย์ *Clostidium botulinum* type E ปนเปื้อนอยู่ และสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่มีเกลืออยู่สูงได้นานหลายสัปดาห์ และถ้าปล่อยลำไส้เอาไว้ในระหว่างการใส่เกลือสภาวะแวดล้อมจะไร้อากาศซึ่งจะเหมาะแก่การเจริญเติบโต และสร้างสารพิษของเชื้อแบคทีเรีย

5. ปลาชิ้นที่มีความหนาเกิน 2 เซนติเมตร ควรใช้มีดกรีดเพื่อให้เกลือซึมเร็วขึ้น

6. แช่ปลาในน้ำเกลือเข้มข้น 10% ครึ่งชั่วโมง เพื่อล้างเมือก และเลือดก่อนที่จะใส่เกลือล้างนอกจากทำให้ปลาเค็มมีลักษณะที่ดีแล้ว ยังช่วยลดอัตราการเน่าเสียในระยะแรก ๆ ของการใส่เกลือได้อีกด้วย (ประเสริฐ, 2543)

6.4 การซึมซาบของเกลือมี 3 ระยะ

ระยะที่ 1 ความดันออกโมซิสของเกลือจะมีค่าสูงกว่าเนื้อปลาจึงทำให้เกลือซึมผ่านเนื้อปลาได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งในขณะเดียวกันก็ทำให้น้ำไหลออกมาจากตัวปลาด้วยความเร็วที่มากกว่า จึงทำให้เนื้อปลามีปริมาณของเกลือที่เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ในทางกลับกันปริมาณนั้นจะลดลง ในระยะนี้จะยังมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของปลาอยู่

ระยะที่ 2 เป็นระยะที่อัตราการซึมของเกลือนั้นมีค่าเท่ากับอัตราการไหลของน้ำที่ไหลออกจากตัวปลา ทำให้ในระยะนี้ไม่มีการสูญเสียของน้ำหนักของตัวปลาแต่อย่างใด ความเข้มข้นของเกลือในเนื้อปลาชั้นนอกนั้นจะมีค่าเท่ากับความเข้มข้นของน้ำเกลือ ดังนั้นการแลกเปลี่ยนน้ำเกลือกับน้ำน้ำปลาจึงไม่เกิดขึ้น แต่จะมีการถ่ายเทของเกลือจากชั้นนอกเข้าสู่ชั้นในของเนื้อปลาต่อเมื่อปริมาณของเกลือชั้นนอกนั้นลดลง เกลือจากเนื้อเกลือจะเริ่มซึมซาบเข้าสู่เนื้อปลาใหม่อีก

ระยะที่ 3 เป็นระยะที่ปลามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากน้ำหนักของเกลือที่เข้าไปในเนื้อปลาทำให้เกลือทุก ๆ ส่วนในเนื้อปลามีปริมาณเท่า ๆ กัน และเท่ากับปริมาณของเกลือในน้ำเกลือปลาเค็ม จะหดตัวทำให้มีลักษณะที่แห้ง และเค็มจัด ถ้าแช่เกลือต่อไปเนื้อปลาจะกลับมาพองขึ้นทำให้เกลือจากน้ำเกลือซึมเข้าสู่เนื้อปลามากขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากน้ำที่ถูกตรึงเปลี่ยนเป็นน้ำอิสระ และไหลออกมาภายนอกทำให้เนื้อปลาพอง และสามารถดูดเกลือเข้าไปได้เพิ่มขึ้น

จากการซึมของเกลือเข้าสู่เนื้อปลาเป็นกระบวนการแพร่นั่นคือ อุณหภูมิมีผลต่อการเกิดการแพร่ของเกลือ อัตราการแพร่ของเกลือจะสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น แต่ที่อุณหภูมิสูงจะทำให้คุณภาพของของเชื้อจุลินทรีย์ การแพร่ซึมของเกลือจะผ่านการต่อต้านหลาย ๆ อย่าง เช่น หนังของปลาเอง เนื้อเยื่อของปลา จะมีลักษณะปลาเกิดการเสื่อมเสีย เนื่องมาจากกิจกรรมที่ยินยอมให้เกลือผ่านได้ต่างกัน เนื้อที่มีไขมันสูงจะมีการต่อต้านการซึมผ่านของเกลือ และน้ำได้สูง ดังนั้น เวลาใส่เกลือปลาตัวใหญ่ต้องขยี้เกลือลงบนเกล็ดปลาเพื่อทำให้เยื่อบุผิวแตกปลาที่ผ่านการทำแช่เยือกแข็ง และการคืนตัวเกลือจะสามารถซึมผ่านได้เร็วกว่าปลาสดร้อยละ 30 การซึมซาบของเกลือขึ้นอยู่กับสภาพความสดของปลาเองเช่นกัน ปลาที่อยู่ในระยะการแกร่งตัวหลังปลาตายจะใช้เวลาในการใส่เกลือมากกว่าปลาที่อยู่ในระยะต้นของการย่อยสลาย (กล้าณรงค์, 2521)

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. ศึกษาชนิดและปริมาณของสมุนไพรที่สามารถควบคุมตัวอ่อนของแมลงวันและยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรค

2 เพื่อศึกษาวิธีการนำสมุนไพรดังกล่าวไปใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลพื้นบ้าน

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

1. ตัวอย่างสมุนไพร ได้แก่ ข่า เมล็ดกระถิน ผลหมาก และ เสม็ดขาว

1.1การเตรียมสารสกัดหยาบจากสมุนไพร

นำตัวอย่างสมุนไพรของแต่ละชนิดเช่น ข่า (เอาเฉพาะส่วนหัว) เมล็ดกระถิ่น (เอาส่วนเมล็ด) ผลหมาก และเสม็ดขาว (เอาเฉพาะส่วนใบที่ไม่แก่หรืออ่อนเกินไป) โดยนำส่วนต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไว้แล้วมาสับให้ละเอียดจนได้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไปอบโดยใช้ลมเป่าไม่ให้ถูกแสงแดดจนแห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส แล้วชั่งให้ได้ 300 กรัม มาบดด้วยเครื่องบด โดยใช้เอทิลแลอกออฮอล์ 95% ปริมาตร 1600 มิลลิลิตรเป็นตัวทำละลาย รินใส่ขวดแก้วปากกว้างทีมีฝาปิดตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 7 วัน กรองเศษต่าง ๆ ด้วยผ้าขาวบาง นำส่วนใสไประเหยเอาตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นระเหยสุญญากาศ จนกระทั่งได้สารสกัดลักษณะเป็นสารหนืด แล้วนำไปเข้าเครื่อง Freeze dry แล้วจะได้สารที่มีลักษณะเป็นผง

1.2 การเตรียมน้ำมันหอยระเหยจากสมุนไพร

นำตัวอย่างสมุนไพรของแต่ละชนิดเช่น ข่า (เอาเฉพาะส่วนหัว) เมล็ดกระถิน (เอาส่วนเมล็ด) ผลหมาก และเสม็ดขาว (เอาเฉพาะส่วนใบที่ไม่แก่หรืออ่อนเกินไป) โดยนำส่วนต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไว้แล้วมาสับให้ละเอียดจนได้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำมาในรูปที่สด ชั่งให้ได้ 500 กรัม มาบดด้วยเครื่องบด โดยใช้น้ำ 1,500 มิลลิลิตร เป็นตัวทำละลาย นำไปกลั่นด้วยชุดกลั่นด้วยโดยใช้น้ำ จนกระทั่งได้สารน้ำมันหอมระเหย

2. ศึกษาปริมาณการใช้ของสมุนไพร ข่า เมล็ดกระถิน ผลหมาก และ เสม็ดขาว (ในข้อที่ 1) ในการควบคุมตัวอ่อนของแมลงวัน

2.1 โดยนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากสมุนไพร ข่า เมล็ดกระถิน ผลหมาก และ เสม็ดขาว โดยใช้ร้อยละ 0, การเจือจางน้ำมันหอมระเหยที่ 1,000 พีพีเอ็ม และ น้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์

การเตรียมหนอนแมลงวัน

หนอนแมลงวัน (*Musca domestica*) ที่ใช้ในการทดลองได้จากห้องปฏิบัติการ (โดยทำการเลี้ยงหนอนแมลงวันบ้านเอง) หนอนแมลงวันขนาดใกล้เคียงกันและมีความยาวเฉลี่ย 9 มิลลิลิตร ถูกนำมาทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้งแล้วจำแนกชนิดของหนอนแมลงวันโดยการใช้ลักษณะรูปร่างของช่องหายใจ (breathing silt) ที่อยู่ท้ายสุดของตัว จากนั้นนำหนอนแมลงวันมาทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยพิจารณาจากอัตราการรอดของหนอนแมลงวัน

ในการทดลองเพื่อควบคุมตัวอ่อนของแมลงวัน เปอร์เซ็นต์อัตราการฟักและเปอร์เซ็นต์อัตราการรอดตายของหนอนแมลงวัน โดยนำน้ำมันหอมระเหย โดยนำไข่แมลงวันบ้านมาวางในกระดาษที่มีน้ำมัน

หอมระเหย สารสกัดหยาบ จากสมุนไพรที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าว โดยมีการสุ่มตรวจทุก ๆ 12 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง โดยมีการวางแผนการทดลองแบบ 6x4x2 Factorial in CRD (completely randomized design) แล วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance :ANOVA) รวมทั้งวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยโดย Duncanis New Multiple Range Test (DMRT)

2.2 สารสกัดหยาบจากสมุนไพร ข่า เมล็ดกระถิน ผลหมาก และ เสม็ดขาว โดยใช้ความเข้มข้นที่ 0, 50, 100 และ 150 พีพีเอ็ม

ในการทดลองเพื่อควบคุมตัวอ่อนของแมลงวัน เปอร์เซ็นต์อัตราการฝักและเปอร์เซ็นต์อัตราการรอดตายของหนอนแมลงวัน โดยนำสารสกัดหยาบ โดยนำไข่แมลงวันบ้านมาวางในกระดาษที่มีน้ำมันหอมระเหย สารสกัดหยาบ จากสมุนไพรที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าว โดยมีการสุ่มตรวจทุก ๆ 12 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง

โดยมีการวางแผนการทดลองแบบ 6x4x2 Factorial in CRD (completely randomized design) แล วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance :ANOVA) รวมทั้งวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยโดย Duncanis New Multiple Range Test (DMRT)

นำสมุนไพรที่สกัดได้จากน้ำมันหอมระเหย และ สารสกัดหยาบที่สามารถยับยั้งการในการควบคุมตัวอ่อนของแมลงวันได้มากนำไปศึกษาต่อไป

3.ศึกษาความสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรค

ซึ่งแบคทีเรียก่อโรค ตามหลักมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนได้แก่ *E. coil*

,Staphylococcus aureus, *E. coli S. aureus Pseudomonas fluorescens Salmonella spp*, และ **จุลินทรีย์ทั้งหมด**

3.1 การศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหย และ สารสกัดหยาบของสมุนไพรข่า เมล็ดกระถิน ผลหมาก และ เสม็ดขาว สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรค ได้แก่ *E. coli ,Staphylococcus aureus, Pseudomonas fluorescens Salmonella spp* และ จุลินทรีย์ทั้งหมด

โดยศึกษายับยั้งการเจริญแบคทีเรียก่อโรคดังกล่าว พิจารณาจากการเกิดบริเวณยับยั้ง (inhibition zone) โดยใช้วิธี paper disc วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของบริเวณยับยั้งค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด แล้วบันทึกภาพ แล้วนำสารสกัดหยาบสมุนไพรในข้อที่ 3 ที่ให้ผลดีไปทดสอบต่อในการทดลองต่อไป

4. ศึกษาการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารทะเลพื้นบ้าน

4.1 การประยุกต์ใช้ในการกำจัดตัวอ่อนของแมลงวัน

การเตรียมแมลงวันบ้าน

จับตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านทั้งเพศผู้และเพศเมียจากธรรมชาติมาเลี้ยงในกรงผ้าขนาด 30×30×30 เซนติเมตร เลี้ยงด้วยน้ำตาลก้อน ยีสต์ผงสกัด (Brewers’ yeast) และฟองน้ำชุบน้ำเป็นแหล่งอาหาร ปล่อยให้แมลงวันบ้านทั้งสองเพศผสมพันธุ์กันภายในกรง เลี้ยงแมลงวันบ้านประมาณ 20 วัน จากนั้นสุ่มแมลงวันบ้านเพศเมีย

มาผ่าท้องเพื่อเช็คดูความสมบูรณ์ ของไข่ แมลงวันบ้านเพศเมียที่มีความสมบูรณ์ของไข่จะถูกนำมาใช้ทดสอบในการทดลอง

4.1.1 การประยุกต์ใช้ในปลาเค็มสีเสียด

นำสมุนไพรที่ได้จากการสกัดน้ำมันหอมระเหย สารสกัดหยาบ นำมาทดสอบในห้องปฏิบัติ นำสารสกัดน้ำมันหอมระเหย สารสกัดหยาบ ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค และนำมาฟักของไข่และการรอดตายของตัวหนอนแมลงวันบ้านในการทดลองเบื้องต้นนั้น ศึกษาตามความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในข้อที่ 3 ได้ นำมาศึกษาการสังเกตพฤติกรรมการตอมปลาสีเสียเค็มในสถานประกอบการด้วย จากนั้นกำหนดวิธีการใช้สารสกัดหยาบ น้ำมันหอมระเหยมีด้วยกัน 3 วิธีการ ได้แก่ การฉีดพ่น การทา และ การแช่ สารดังกล่าว โดยเมื่อมีการศึกษาโดยลงพื้นที่จริงในการทดลองในการสังเกตพฤติกรรมการตอมปลาสีเสียดเค็มในแผงตากที่มีขนาด 1x1 ตารางเมตร โดยสังเกตแมลงวันที่มีอยู่เดิมและหลังจากการใช้ถุงผ้าแขวนโดยขนาดของแผงตากกว้าง 1.2 เมตร ยาว 1.7 เมตร ซึ่งตากปลาตัวเล็กได้ตัวละ 80 ตัว และ ตัวขนาดใหญ่ขนาด 1- 1.3 กิโลกรัม ได้ 12 ตัว และได้ข้อเสนอจากกลุ่มแม่บ้านที่ทำปลาสีเสียดเค็ม ให้ทำการแช่สารดังกล่าวเนื่องจากปลาสีเสียที่นำมาทำปลาเค็มนั้น เป็นปลาตัวใหญ่และในจำนวนมากในการทำปลาเค็มแต่ละครั้ง ตรงส่วนบริเวณที่แมลงวันชอบต่อมและพบไข่มากบริเวณส่วนหัวของปลา มีเหงือกและซอกตรงบริเวณนั้นค่อนข้างเยอะมาก และยังคงมีกลิ่นบ้าง เพื่อความสะดวกในการที่จะนำไปใช้จริงควรทำการแช่มากกว่าสะดวกในการทำของกลุ่มแม่บ้าน ได้นำมาปรับปรุงวิธีการ โดยพิจารณาจากขั้นตอนในการทำปลาสีเสียเค็มนั้นพบว่า ในจุดเสียงที่ 2 ก่อนทำการตากปลาเค็มจะต้องทำการล้างให้สะอาด ล้างน้ำก่อน ทำการแช่สารที่ทดลองเช่น น้ำมันหอมระเหย สารสกัดหยาบตามความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำปลาสีเสียดเค็ม ทำการตากปลาแบบปกติกลางแจ้ง สังเกตทำการนับแมลงวัน (นับแมลงวันเป็นตัว) ในระยะเวลา 24 ชั่วโมงและทำการนับทุก ๆ 1 ชั่วโมง จำนวน 3 วันต่อสัดส่วนความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ และ น้ำมันหอมระเหย และในช่วงระหว่างการตากแดดให้แห้งนั้น ทำการทาสารสกัดดังกล่าวเสริมไปด้วย เนื่องจากได้ควบคุมการตอมของแมลงวัน และลดการวางไข่ของแมลงวัน (วิธีการนี้ได้มีการนำเสนอของผู้ทำปลาเค็มร่วมกับผู้วิจัย เพื่อสะดวกในการปฏิบัติจริงและนำไปใช้ได้จริง) นำไปใช้ในการทดลองทุก ๆ ชุดของการทดลอง แล้วบันทึกผลการทดลอง

ภาพที่ 16 กระบวนการทำปลาสีเสียดเค็ม และจุดที่ทดลอง
ที่มา: (ดัดแปลงจาก วิไล, 2545)

4.1.2 อัตราการรอดของไข่แมลงวัน

นำสารสกัดหยาบ น้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการทดลองในข้อที่ 3 นำมาศึกษาวางบนจานอาหาร Petri dish แล้วนำไข่แมลงวันที่เพาะเองได้นำมาจำนวน 30 ฟอง สังเกตการณ์พฤติกรรมการเข้าไปวางไข่ในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลพื้นบ้าน เป็นเวลา 5, 10, 20 และ 30 นาที หลังจาก 60 นาที ตรวจนับจำนวนไข่ที่วางบนผลิตภัณฑ์และสังเกตการฟักออกจากไข่ของตัวหนอนและอัตราการรอดตายของตัวหนอนที่เวลา 6, 12 และ 24 ชั่วโมง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design, CRD) จำนวน 3 ซ้ำ

5. ศึกษาพฤติกรรม การยอมรับ และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารทะเลพื้นบ้าน

5.1 ทำแบบสอบถาม

การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารทะเลพื้นบ้าน(ปลาสีเสียด) ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษา โดยใช้แบบสอบถาม กับกลุ่มผู้บริโภคคือ กลุ่มแม่บ้าน หรือ ผู้ที่เลือกซื้ออาหารเอง โดยเลือก 21 ปีขึ้นไป จำนวนผู้ทดสอบ 150 คน สถานที่ทำสอบได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง และชาวบ้านอำเภอสิเกา โดยได้สอบถามจากนักศึกษา และ ชาวบ้านในแถบบริเวณ อำเภอสิเกา แล้วนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลและทำการคำนวณหาร้อยละแล้วนำข้อมูลที่ได้มาประมวลและวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

6. ศึกษาต้นทุนในการผลิตสารสกัดหยาบเพื่อควบคุมตัวอ่อนแมลงวันบ้านและยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรค

ประเมินต้นทุนในการผลิตสารสกัดหยาบเพื่อควบคุมตัวอ่อนแมลงวันและยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรค ในการประเมินต้นทุนที่ใช้ในการทำวิจัยนี้ จะทำการประเมินเฉพาะต้นทุนในส่วนของวัตถุดิบ ภาชนะบรรจุภัณฑ์ แล้วนำมาคำนวณต้นทุนในการผลิต

ผลการทดลอง

รายงานผลของสมุนไพรแต่ละชนิด จากการทดลองพบว่า แต่ละชนิดไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ แต่หากเปรียบเทียบภายในของชนิดและปริมาณของสมุนไพรกันเองได้ ซึ่งขอรายงานแต่ละชนิดตามลำดับ

สมุนไพรข่าตาแดง

1. ผลการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากข่าตาแดง

นำตัวอย่างข่าตาแดงสดที่เตรียมไว้ โดยเอาเฉพาะส่วนเหง้ามาสับให้ละเอียดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วบดด้วยเครื่องบด หลังจากนั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปกลั่นด้วยชุดกลั่นแบบไอน้ำโดยใช้น้ำ 1,000 มิลลิลิตร ต่อปริมาณข่า 500 กรัม เป็นเวลา 3 - 4 ชั่วโมง โดยการกลั่นแต่ละครั้งจะได้น้ำมันหอมระเหย ประมาณ 0.1 - 0.2 มิลลิลิตรโดยจะขึ้นอยู่กับอายุของข่าที่นำมากลั่น ลักษณะน้ำหอมระเหยที่สกัดจะมีสีเหลืองอ่อน ไม่ละลายน้ำ มีน้ำหนักเบากว่าน้ำ และจะมีกลิ่นของข่าแรงมาก

2. ผลการนำน้ำมันหอมระเหยจากข่ามาทดสอบการยับยั้งของเชื้อจุลินทรีย์

ทดสอบการยับยั้งของเชื้อ *E. coli และ S. aureus* พบว่า น้ำมันหอมระเหยข่าแดงบริสุทธิ์สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรค 2 ชนิด คือ *E. coli* และ *S. aureus* บนจานอาหารเลี้ยงเชื้อได้ โดยมีความกว้างของเคลียร์โซนเท่ากับ 1.50 ± 0.46^{a} และ 1.20 ± 0.23^{b} เซนติเมตรที่ระดับความหนาแน่นของเชื้อแบคทีเรียที่ 10^{-6} CFU/ml ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยข่าแดงที่ความเจือจาง 1,000 พีพีเอ็ม สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* และ *S. aureus* โดยพบ

เคลียร์โซนกว้าง 0.97±0.22 [b] และ 0.89±0.09[a] เซนติเมตรที่ระดับความหนาแน่นของเชื้อแบคทีเรียที่ 10^{-6} CFU/ml ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1. ผลของการยับยั้งเชื้อ *Escherichia coil* และ *Staphylococcus aureus* โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากข่าตาแดง

Treatment	Microorganisms	Inhibition of clear zone (CFU/g)		
		10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
Control	*E. coil*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
dilution of essential oil at 1,000 ppm		0.81±0.139[a]	1.17±0.386 [b]	0.89±0.092 [a]
Essential oil		1.06± 0.115[a]	1.20± 0.230[a]	1.20±0.230[b]
Control	*S. aureus*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
dilution of essential oil at 1,000 ppm		0.78±0.125 [a]	0.97±0.175[b]	0.97±0.226[b]
Essential oil		1.26±0.173[a]	1.40±0.173[b]	1.50±0.461[c]

Remark : Means in the column followed by the same letters are not significantly different ($P \leq 0.05$)

3. ผลการยับยั้งตัวอ่อนแมลงวัน

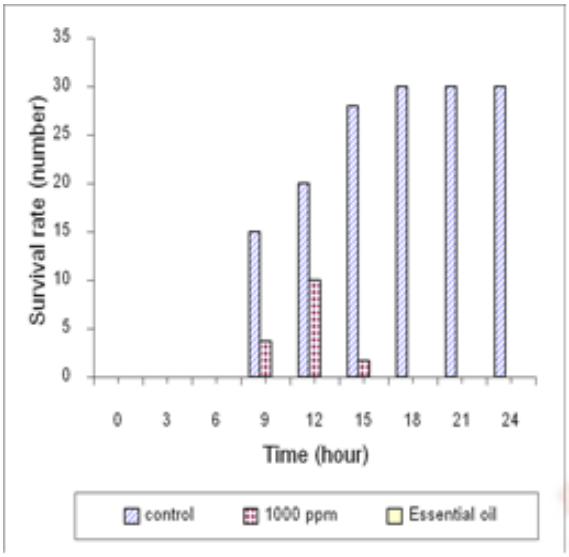
ผลของอัตราการรอดของไข่แมลงวันโดยใช้สารละลายน้ำมันหอมระเหยจากข่าตาแดงเจือจางด้วยน้ำ 1,000 พีพีเอ็ม และน้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์เป็นตัวยับยั้งตัวอ่อนแมลงวัน โดยทำการทดลองตามวิธีในข้อที่ 4 พบว่าความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยมีผลต่อการฟักตัวของไข่แมลงวัน โดยเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นจะส่งผลทำให้อัตราการรอดตายน้องลง (Figure 1)

3.1 ผลของพฤติกรรมการของแมลงวันต่อการตอมบนชิ้นปลาสีเสียดเค็ม

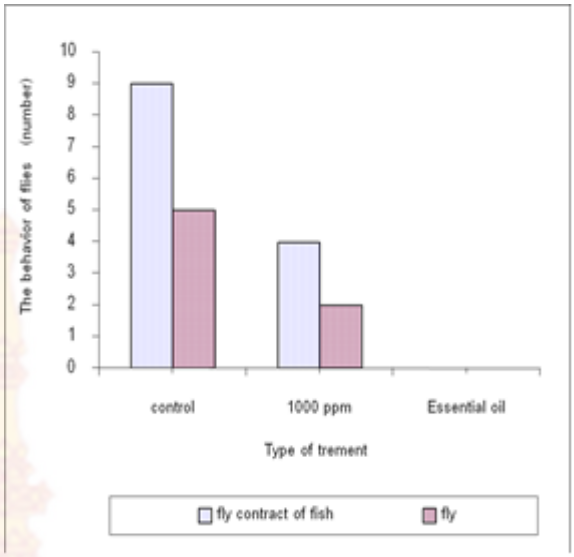
การทดลองพบว่าอัตราการตอมของแมลงวันที่ตอมบนชิ้นปลาสีเสียดเค็มนั้น แมลงวันไม่ตอมบนชิ้นปลาที่มีน้ำมนหอมระเหยบริสุทธิ์เคลือบอยู่เลย และพบว่าชิ้นปลาที่เคลือบน้ำสารละลายน้ำมันหอมระเหยข่าตาแดงเจือจางด้วยน้ำ 1,000 พีพีเอ็ม มีพฤติกรรมกรรมการตอมของแมลงวัน แต่ใช้ระยะเวลาการตอมแต่ละครั้งนานไม่เกินประมาณ 5-10 วินาที ส่วนชิ้นปลาที่ไม่ได้เคลือบสารเคลือบไว้ พบว่ามีจำนวนครั้งในการตอมมาก และในแต่ละครั้งใช้เวลาตอมบนผิวชิ้นปลาเป็นเวลานานมากกว่า โดยใช้เวลาในการตอมในแต่ละครั้งประมาณ 5-10 นาที (Figure 2)

วิจารณ์ผล

จากการทดลองนำน้ำมันหอมระเหยข่าแดงบริสุทธิ์ ศึกษาการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรค 2 ชนิด คือ *E .coli* และ *S. aureus* บนจานอาหารเลี้ยงเชื้อได้ โดยมีความกว้างของเคลียร์โซนเท่ากับ 1.50±0.46 และ 1.20±0.23 เซนติเมตรตามลำดับ ที่ระดับความหนาแน่นของเชื้อแบคทีเรียที่ 10^{-6} CFU/ml ส่วนน้ำมันหอมระเหยข่าแดงที่ความเจือจาง 1,000 พีพีเอ็ม สามารถยับยั้งเชื้อ



ภาพที่ 17 อัตราการรอดตายของไข่แมลงวัน



ภาพที่ 18 พฤติกรรมของแมลงวัน

แบคทีเรีย *E. coli* และ *S. aureus* โดยพบเคลียร์โซนกว้าง 0.97±0.22 และ 0.89±0.09 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่ระดับความหนาแน่นของเชื้อแบคทีเรียที่ 10^{-6} CFU/g ให้ผลไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาของ Burt (2004) กล่าวว่า น้ำมันหอมระเหยมีกลไกลในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียอยู่ด้วยกันหลายกลไก เช่น การเข้าไปรบกวนโครงสร้างของเชื้อแบคทีเรีย โดยที่น้ำมันหอมระเหยเป็นพวกที่ไม่สามารถละลายได้ในน้ำ ดังนั้นจึงมีความสามารถในการซึมผ่านเข้าไปในชั้นไขมันของเยื่อหุ้มเซลล์และไมโตคอนเดียของเชื้อแบคทีเรียได้ และการเข้าไปรบกวนโครงสร้างของเชื้อแบคทีเรียจะเป็นสาเหตุให้เกิดการซึมผ่านของน้ำเข้าไปในตัวเชื้อแบคทีเรียและเกิดการรั่วของเซลล์ตามมาก ทำให้เชื้อแบคทีเรียถูกทำลายในที่สุด น้ำมันหอมระเหยสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคในอาหารได้ ส่วนสิรินาถ (2548) โดยการนำน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยและกานพูลมายับยั้งเชื้อราในขนมปัง พบว่าสามารถยับยั้งได้ในปริมาณ 0.25 และ 50%(โดยน้ำหนักแป้ง) ส่วนการทดสอบยับยั้งอัตราการฟักตัวของไข่แมลงวัน โดยทดลองใช้สารตัวอย่าง 2 ชนิด ได้แก่ น้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์ และสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากข่าตาแดงที่ระดับความเจือจาง 1,000 พีพีเอ็ม ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าผลอัตราการรอดตายของตัวอ่อนแมลงวันในน้ำมันหอมระเหยไม่มีเลย ส่วนสารละลายน้ำมันหอมระเหยจากข่าที่ระดับความเจือจาง 1,000 พีพีเอ็ม มีการทดลองไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมอัตราการรอด มี 30 ตัว การทดสอบพฤติกรรมการตอมของแมลงวันบนปลาสีเสียดเค็มที่เคลือบน้ำมันหอมระเหยพบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้น โดยสังเกตพฤติกรรมการบินวน และการบินตอมของแมลงวันบนชิ้นปลาสีเสียดเค็มที่มีการเคลือบน้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์พบว่า ไม่มีแมลงวันมาบินวน และบินตอม ส่วนชิ้นปลาสีเสียดเค็มที่เคลือบด้วยสารละลายน้ำมันหอมระเหยที่เจือจางด้วยน้ำที่มีความเข้มข้น 1,000 พีพีเอ็ม พบว่ามีแมลงวันบินวนรอบชิ้นเนื้อปลา 1 ตัว และบินตอมรอบชิ้นเนื้อปลาสีเสียดเค็ม3 ตัว เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ได้มีการเคลือบน้ำมันหอมระเหยบนชิ้นปลา พบว่าแมลงวันบินตอมชิ้นเนื้อดังกล่าว 9 ตัว

2. **สมุนไพรกระถิ่นณรงค์**

1. ผลการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดกระถิ่น

นำตัวอย่างเม็ดกระถิ่นณรงค์ที่เตรียมไว้ โดยเอาเฉพาะส่วนเมล็ดมาสับให้ละเอียดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วบดด้วยเครื่องบด หลังจากนั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปกลั่นด้วยชุดกลั่นแบบไอน้ำโดยใช้น้ำ 1,000 มิลลิลิตร ต่อปริมาณเมล็ดกระถิ่นณรงค์ 500 กรัม เป็นเวลา 3 - 4 ชั่วโมง โดยการกลั่นแต่ละครั้งจะได้น้ำมันหอมระเหย ได้ค่อนข้างน้อยมาก จึงนำไปทำเป็นสารกสัดหยาบแทน ประมาณ 0.1 - 0.2 มิลลิลิตรโดยจะขึ้นอยู่กับอายุของข่าที่นำมากลั่น ลักษณะน้ำหอมระเหยที่สกัดจะมีสีเขียว ออกน้ำตาล ไม่ละลายน้ำ และจะมีกลิ่นแรงมาก คล้ายสะตอ

ภาพที่ 19 เมล็ดกระถินที่สกัดแล้วนำมาทำให้แห้งโดยเครื่อง Freeze dry

2. ผลการนำสารสกัดหยาบจากเมล็ดกระถิ่นทดสอบการยับยั้งของเชื้อจุลินทรีย์

ทดสอบการยับยั้งของเชื้อ *E. coli S. aureus Pseudomonas fluorescens* และ *Salmonella spp* พบว่า สารสกัดหยาบเมล็ดกระถินสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรค 4 ชนิด คือ *E. coli S. aureus Pseudomonas fluorescens* และ *Salmonella spp* บนจานอาหารเลี้ยงเชื้อได้ พบว่า ความเจือจางของเชื้อมีผลต่อความกว้างของเคลียร์โซน เมื่อระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน จะสังเกตได้ว่า ระดับความเข้มข้นที่ 50 ppm จะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งน้อยกว่า 100 ppm และ 150 ppm ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) (ดังตารางที่ 2) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม แต่ชุดสารสกัดหยาบที่ไม่มีการเจือจางด้วยน้ำมีความกว้างของเคลียร์โซนที่ 3.06 3.20 และ 3.31 CFU/ml ตามลำดับ โดยมีการเจือจางที่ระดับ 10^{-4} 10 10^{-5} และ 10^{-6} ตามลำดับ (ดังตารางที่ 2)

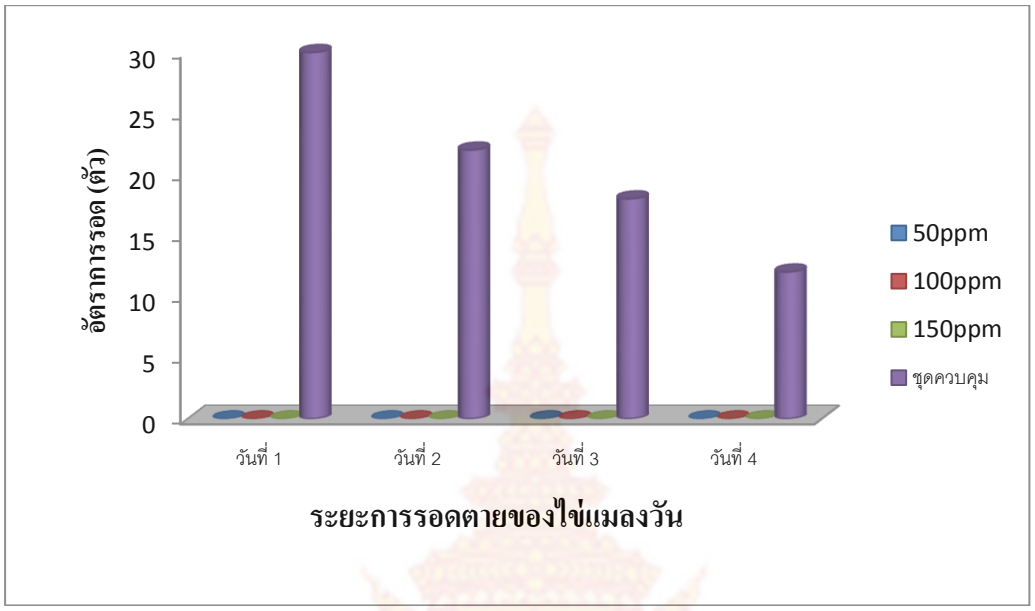
ตารางที่ 2. ผลของการยับยั้งเชื้อ Effect *Escherichia coil* , *Staphylococcus aureus* *Pseudomonas fluorescens* , และ *Salmonella spp*. โดยน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดกระถิ่น

Treatment	Microorganisms	Inhibition of clear zone (CFU/ml)		
		10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
Control	*E. coil*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
50 ppm		0.13±0.01 [a]	0.13±0.01 [a]	0.14±0.02
100 ppm		0.14±0.01 [a]	0.15±0.01 [b]	0.15±0.01 [b]
150 ppm		0.16±0.02 [a]	0.17±0.01 [a]	0.19±0.02 [b]
Crude extract		**3.06± 0.1 [a]**	**3.03± 0.230 [a]**	**2.75±0.230 [b]**
Control	*S. aureus*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
50 ppm		0.11±0.01 [a]	0.12±0.02 [a]	0.14±0.01 [b]
100 ppm		0.12±0.01 [a]	0.14±0.01 [a]	0.17±0.01 [b]
150 ppm		0.18±0.02 [a]	0.18±0.01 [a]	0.21±0.01 [b]
Crude extract		**3.31± 0.3 [a]**	**3.21± 0.230 [a]**	**3.31±0.230 [b]**
Control	*Pseudomonas fluorescens*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
50 ppm		0.13±0.01 [a]	0.15±0.02 [a]	0.17±0.02 [b]
100 ppm		0.16±0.01 [a]	0.18±0.02 [a]	0.21±0.02 [b]
150 ppm		0.17±0.01 [a]	0.19±002 [a]	0.25±0.01 [b]
Crude extract		**2.16± 0.5 [a]**	**2.02± 0.230 [a]**	**2.31±0.230 [b]**
Control	*Salmonella spp.*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
50 ppm		0.11±0.01 [a]	0.13±0.02 [b]	0.13±0.01 [b]
100 ppm		0.12±0.02 [a]	0.12±0.02 [a]	0.14±0.02 [b]
150 ppm		0.15± 0.01 [a]	0.16± 0.01 [a]	0.18±0.02 [b]
Crude extract		**1.26± 0.5 [a]**	**2.20± 0.230 [a]**	**2.11±0.230 [b]**

Remark : Means in the column followed by the same letters are not significantly different ($P \leq 0.05$)

3. ผลการยับยั้งตัวอ่อนแมลงวัน

นำส่วนเมล็ดของกระถินมาทำเป็นสารสกัดหยาบเพื่อยับยั้งตัวอ่อนของแมลงวันบ้านที่เป็นปัญหาที่สำคัญในสถานประกอบการ ผลของอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันบ้านโดยใช้สารสกัดจากกระถิน ซึ่งใช้ความเข้มข้นทั้งหมด 3 ระดับความเข้มข้นคือ 50 100 และ150 ppm พบว่า ผลของอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันบ้านในระดับความเข้มข้นที่ 50 100 และ150 ppm ไม่มีอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันบ้าน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ใช้น้ำกลั่น ซึ่งในเมล็ดกระถินมีสารแทนนิน เป็นพอลิฟีนอล (polyphenol) ที่มีโมเลกุลใหญ่ (วิริยะ,2556) และโครงสร้างซับซ้อน มีผลทำให้มีอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันบ้านคือ 30 22 18 และ 12 ตัว เมื่อพิจารณาอัตราการรอดตายที่ 4 วัน (ดังภาพที่ 20)



ภาพที่ 20 ผลการทดลองอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันบ้านที่ระยะเวลา 4 วัน บ่มที่ อุณหภูมิห้อง

4. ผลของศึกษาการสังเกตพฤติกรรมการตอมปลาสีเสียดเค็มในสถานประกอบการ

จากการทดลองศึกษาผลของการสังเกตพฤติกรรมการตอมในสถานประกอบการกลุ่มทำปลาเค็มกางมุ้ง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ซึ่งได้มีการทำปลาสีเสียดเค็มทั้งที่กางมุ้งและไม่กางมุ้ง โดยชาวบ้านได้ประสบปัญหาแมลงวันมาวางไข่บนชิ้นปลา จึงได้มีแนวคิดที่จะช่วยเหลือชาวบ้านที่ประสบปัญหาแมลงวันวางไข่บนชิ้นปลา โดยใช้สารสกัดหยาบจากเมล็ดกระถิน ทั้งแช่และทาตามวิธีการทดองในข้อที่ 4 ซึ่งใช้ความเข้มข้นทั้งหมด 3 ระดับความเข้มข้นคือ 50 100 และ150 ppm มาทำการเปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งใช้เอทานอล

จากผลการสังเกตพฤติกรรมการตอมปลาสีเสียดเค็มของแมลงวันบ้านในสถานประกอบการที่ใช้สารสกัดจากกระถินที่ระดับความเข้มข้น 50 100 และ150 ppm พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 150 ppm สามารถไล่แมลงวันที่บินตอมปลาสีเสียดเค็มในสถานประกอบการได้ดีกว่าสารสกัดที่ระดับความเข้มข้นอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสารสกัดหยาบจากกระถินพฤติกรรมการตอมของแมลงวัน

ชนิดของสารสกัด	ความเข้มข้น (ppm)			
	ชุดควบคุ	50	100	150
เมล็ดกระถิน	20.33±1.41[a]	5.22±2.01[b]	5.55±2.01[b]	2.33±2.04[c]

หมายเหตุ: อักษรที่ต่างกันตามแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤0.05)

2.สมุนไพรผลหมาก

1. ผลการสกัดหยาบจากผลหมาก

นำตัวอย่างผลหมากที่เตรียมไว้ โดยเอาเฉพาะส่วนผลหมากมาสับให้ละเอียด ด้วยเครื่องบด หลังจากนั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปอบโดยใช้ลมเป่าให้แห้ง ไม่ให้ถูกแสงแดด โดยนำมาชั่ง 300 กรัม แล้วนำมาแช่ในเอทิลแอลกอฮอล์ 95 % ปริมาณเทให้ท่วมผลหมากที่สับละเอียดมาเตรียมตามที่ต้องการ โดยแช่ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 7 วัน หลังจากนั้นกรองเศษที่สับละเอียดของผลหมากด้วยผ้าขาวบาง นำส่วนใสไประเหยเอาตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นระเหยสุญญากาศ จนกระทั่งได้สารสกัดหยาบที่มีลักษณะเป็นสาหนืดสีน้ำตาลเข้ม แล้วนำไปเข้าเครื่อง Freeze dry แล้วจะได้สร้างสกัดที่ลักษณะเป็นผง จากนั้นนำนำสารละลายหยาบมา 1 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาณ 1000 มิลลิลิตร จะได้สารสกัดหยาบจากผลหมากที่มีความเข้มข้น 1000 ppm นำไปทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์

ภาพที่ 21 ผงหมากสกัดหยาบอบแห้ง

2. ผลการนำสารสกัดหยาบจากผลหมากทดสอบการยับยั้งของเชื้อจุลินทรีย์

ทดสอบการยับยั้งของเชื้อ *E. coli S. aureus Pseudomonas fluorescens* และ *Salmonella spp* พบว่า สารสกัดหยาบจากผลหมากสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรค 4 ชนิด คือ *E. coli S. aureus Pseudomonas fluorescens* และ *Salmonella spp.* บนจานอาหารเลี้ยงเชื้อได้ พบว่า ความเจือจางของเชื้อมีผลต่อความกว้างของเคลียร์

โซน เมื่อระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน จะสังเกตได้ว่า ระดับความเข้มข้นที่ ที่เป็นสารสกัดหยาบจะให้ผลการยับยั้งที่ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่ระดับการเจือจางที่ 50 100 และ150 ppm ดังนั้นในการแสดงผลการทดลอง จึงแสดงผลเฉพาะในส่วนที่เป็นสารสกัดหยาบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) (ดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 4. ผลการยับยั้งจุลินทรีย์ *Escherichia coil* , *Staphylococcus aureus* *Pseudomonas fluorescens* , และ *Salmonella spp*. โดยสารสกัดหยาบจากผลหมาก

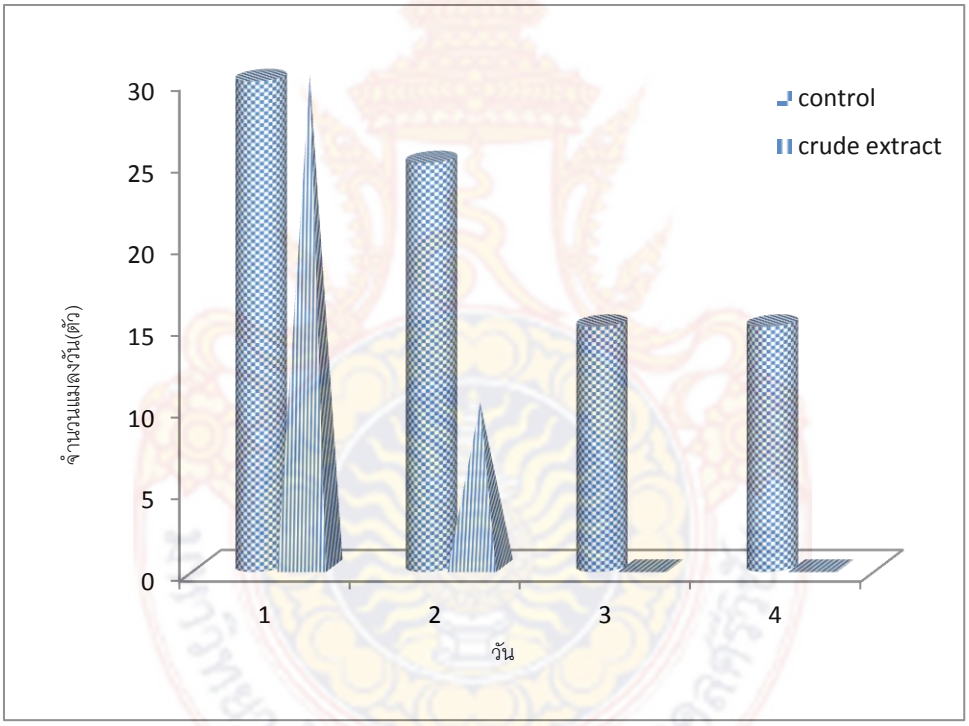
Treatment	Microorganisms	Inhibition of clear zone (CFU/ml)		
		10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
Control	*E. coil*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
Crude extract at 1,000 ppm		0.02 ± 0.1[a]	0.01 ±0.1[a]	0.02 ±0.1 [a]
Crude extract		**0.80± 0.03[a]**	**0,30± 0.230[a]**	**0.40±0.230[b]**
Control	*S. aureus*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
Crude extract at 1,000 ppm		0.50 ± 0.1[a]	0.31 ±0.1[a]	0.40 ±0.1 [a]
Crude extract		**1.06± 0.02[a]**	**1.20± 0.230[a]**	**1.01±0.230[b]**
Control	*Pseudomonas fluore*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
Crude extract at 1,000 ppm		0.02 ± 0.1[a]	0.02 ±0.1[a]	0.01 ±0.1 [a]
Crude extract		**0.40± 0.01[a]**	**0.10± 0.230[a]**	**0.20±0.230[b]**
Control	*Salmonella spp*.	unmeasured	unmeasured	unmeasured
Crude extract at 1,000 ppm		0.04 ± 0.1[a]	0.03 ±0.1[a]	0.01 ±0.1 [a]
Crude extract		**0.60± 0.04[a]**	**0.50± 0.230[a]**	**0.3±0.230[b]**

Remark : Means in the column followed by the same letters are not significantly different ($P \leq 0.05$)

จากผลการทดลองนี้ จะเห็นได้ว่า สารสกัดจากผลหมาก จากเอทานอล สามารถยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบ สาเหตุที่แบคทีเรียแกรมลบต้านทานสารสกัดหยาบจากหมากนั้น อาจเนื่องจากแบคทีเรียแกรมลบมีเยื่องชั้นนอก (outer membrane) และ periplasmic space ซึ่งไม่พบในแบคทีเรียแกรมบวก สารไบโพพอลิแซกคาไรด์ที่เป็นองค์ประกอบของเยื่อชั้นนอก จะเป็นตัวกั้นการซึมผ่านของสารได้ดี ขณะที่แบคทีเรียแกรมบวกไม่มีโครงสร้างสารเหล่านี้ สารต่าง ๆ จึงซึมผ่านเข้าเยื่อหุ้มเซลล์ของแบคทีเรียแกรมบวกได้ง่ายกว่าแบคทีเรียแกรมลบ (Shan และคณะ, 2007)

3. ผลการยับยั้งตัวอ่อนแมลงวัน

นำส่วนสารสกัดหยาบผลหมาก มาเป็นสารสกัดเพื่อยับยั้งตัวอ่อนของแมลงวันบ้าน โดยตามวิธีในข้อที่ 4 โดยเลือกความเข้มข้น ทั้งหมด 3 ระดับความเข้มข้นคือ 50 100 และ150 ppm พบว่า ผลของอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันบ้านในระดับความเข้มข้นที่ 50 100 และ150 ppm ไม่มีอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันบ้าน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดเนื่องจากได้นำสารสกัดหยาบไปวิเคราะห์เพื่อหากลุ่มสารที่อยู่ในผลหมากสกัดหยาบพบว่า มีกลุ่มสาร steroids และ terpenes ซึ่ง สรรพคุณของผลหมาก สามารถใช้เป็นยาเบื่อพยาธิในมนุษย์ และ สำหรับสัตว์มีฤทธิ์เป็นยาถ่าย เบื่อพยาธิตัวกลมและตัวแบน จากผลการทดลองพบว่า อัตราการรอดตายของไข่แมลงวันบ้าน ดังภาพที่ 22



ภาพที่ 22 ผลของสารสกัดหยาบจากผลหมากในการยับยั้งตัวอ่อนของแมลงวัน

4.ผลของศึกษาการสังเกตพฤติกรรมการตอมปลาสีเสียดเค็มในสถานประกอบการ

จากการทดลองศึกษาผลของการสังเกตพฤติกรรมการตอมในสถานประกอบการกลุ่มทำปลาเค็มกางมุ้ง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ซึ่งได้มีการทำปลาสีเสียดเค็มทั้งที่กางมุ้งและไม่กางมุ้ง โดยชาวบ้านได้ประสบปัญหาแมลงวันมาวางไข่บนชิ้นปลา จึงได้มีแนวคิดที่จะช่วยเหลือชาวบ้านที่ประสบปัญหาแมลงวันวางไข่บนชิ้นปลา โดยใช้สารสกัดหยาบจากผลหมาก ทำการทดลองตามวิธีการในข้อที่ 4 ซึ่งใช้ความเข้มข้นทั้งหมด 2 ระดับความเข้มข้นคือ สารสกัดหยาบ และ เปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งใช้เอทานอล

จากผลการสังเกตพฤติกรรมการตอมปลาสีเสียดเค็มของแมลงวันบ้านในสถานประกอบการที่ใช้สารสกัดจากผลหมาก พบว่าที่สารสกัดหยาบที่ไม่ได้เจือจาง สามารถไล่แมลงวันที่บินตอมปลาสีเสียดเค็มในสถานประกอบการได้ดีกว่าสารชุดควบคุม (ดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการของสารสกัดหยาบจากผลหมากต่อพฤติกรรมการตอมของแมลงวัน

ชนิดของสารสกัด	จำนวนแมลงวัน(ตัว)
ผลหมาก	3 ± 0.5^{b}
ชุดควบคุม	23 ± 0.1a

หมายเหตุ: อักษรที่ต่างกันตามแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤0.05)

4.สมุนไพรเสม็ดขาว

1. ผลการสกัดน้ำมันหอมระเหย

นำตัวอย่างข่าตาแดงสดที่เตรียมไว้ โดยเอาเฉพาะส่วนเหง้ามาสับให้ละเอียดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วบดด้วยเครื่องบด หลังจากนั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปกลั่นด้วยชุดกลั่นแบบไอน้ำโดยใช้น้ำ 1,000 มิลลิลิตร ต่อปริมาณข่า 500 กรัม เป็นเวลา 3 - 4 ชั่วโมง โดยการกลั่นแต่ละครั้งจะได้น้ำมันหอมระเหย ประมาณ 1 - 5 เซนติเมตร โดยจะขึ้นอยู่กับอายุของข่าที่นำมากลั่น ลักษณะน้ำหอมระเหยที่สกัดจะมีสีเขียวอ่อน Cajuput oil น้ำมันเสม็ด หรือ น้ำมันเขียว ไม่ละลายน้ำ มีน้ำหนักเบากว่าน้ำ และจะมีกลิ่นของหอมคล้ายน้ำมันยูคาลิสตัส

ใบเสม็ดขาว

นำมาหั่นให้ละเอียด

ภาพที่ 23 ใบเสม็ดสด และ นำมาหั่นให้ละเอียด

นำใบมาสกัดน้ำมันหอมระเหย

ภาพที่ 24 น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ด

ซึ่งน้ำมันหอมระเหยที่ได้ในใบเสม็ดขาวมีประมาณ 1.55% องค์ประกอบทางเคมีพบว่าองค์ประกอบหลักเป็นสารกลุ่มเทอปีนอยด์ สอดคล้องกับ พชร และ อภิรักษ์ , (2552) สารเหล่านี้มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของเชื้อรา (Mondello และคณะ, 2006) ป้องกันการอักเสบบริเวณผิวหน้า เช่น สิว นอกจากนี้ยังมีรายงานยับยั้งเชื้อรา แบคทีเรีย โปรโตซัว ไวรัส และ ลดการอักเสบ (Carson และคณะ, 2006)

2. ผลการสกัดสารสกัดหยาบ

นำตัวอย่างใบเสม็ดที่เตรียมไว้ โดยเอาเฉพาะส่วนใบเสม็ดขาวที่ไม่แก่หรืออ่อนจนเกินไปมาสับให้ละเอียดด้วยเครื่องบด หลังจากนั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปอบโดยใช้ลมเป่าให้แห้ง ไม่ให้ถูกแสงแดด โดยนำมาชั่ง 300 กรัม แล้วนำมาแช่ในเอทิลแอลกอฮอล์ 95 % ปริมาณเทให้ท่วมใบเสม็ดขาวที่สับละเอียดมาเตรียมตามที่ต้องการ โดยแช่ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 7 วัน หลังจากนั้น กรองเศษที่สับละเอียดของใบเสม็ดขาวด้วยผ้าขาวบาง นำส่วนใสไประเหยเอาตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นระเหยสุญญากาศ จนกระทั่งได้สารสกัดหยาบที่มีลักษณะเป็นสาหนืดสีน้ำตาลเข้ม แล้วนำไปเข้าเครื่อง Freeze dry แล้วจะได้สร้างสกัดที่ลักษณะเป็นผง จากนั้นนำนำสารละลายหยาบมา 1 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาณ 1000 มิลลิลิตร จะได้สารสกัดหยาบจากผลหมากที่มีความเข้มข้น 1000 ppm นำไปทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์

นำมาระเหยเพื่อให้สารสกัดเข้มข้น

สารสกัดหยาบของใบเสม็ดเข้มข้น

ภาพที่ 25 สารสกัดหยาบของใบเสม็ดขาว

2. ผลการนำน้ำมันหอมระเหย และ สารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาวทดสอบการยับยั้งของเชื้อจุลินทรีย์

การทดสอยการยับยั้งเชื้อ *E. coli S. aureus Pseudomonas fluorescens* และ *Salmonella spp*. พบว่า น้ำมันหอมระเหย ที่ไม่ได้เจือจางสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรียก่อโรค ได้แก่ สามารถยับยั้ง *S. aureus* ได้ดีที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อจุลินทรียชนิดอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) (ดังตารางที่ 6) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ อุไรวรรณ ดิลกคุณานันท์ และคณะ 2546 การออกฤทธิ์ของน้ำมันเสม็ดขาวที่ได้จากการสกัดจากแหล่งต่าง ๆ พบว่า โดยใช้น้ำมันเสม็ดขาวเข้มข้น 200,000 พีพีเอ็ม โดยใช้ปริมาณ spore suspension ของเชื้อรา 10^6 CFU/ml สามารถยับยั้งเชื้อรา *T. mentagrophytes* ได้ดีที่สุด และรองลงมาคือ *Aspergillus niger* และ น้ำมันเสม็ดขาวจะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้ดีกว่าเชื้อ *Streptococcus* sp.

ตารางที่ 6. ผลของการยับยั้งจุลินทรีย์ *Escherichia coil* , *Staphylococcus aureus* *Pseudomonas fluorescens*, และ *Salmonella spp*. โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาว

Treatment	Microorganisms	Inhibition of clear zone (CFU/ml)		
		10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
Control	*E. coil*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
dilution of essential oil at 1,000 ppm		0.03± 0.1^{b}	0.02±0.1 ^{b}	0.30± 0.4^{ab}
Cajuput oil		**1.00± 0.5^{a}**	**0,30± 0.230^{a}**	**0.30±0.230^{b}**
Control	*S. aureus*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
dilution of essential oil at 1,000 ppm		0.5± 0.1^{b}	0.80±0.1 ^{b}	0.20± 0.4^{ab}
Cajuput oil		**1.86± 0.15^{a}**	**1.50± 0.230^{a}**	**1.31±0.230^{b}**
Control	*Pseudomonas fluorescens*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
dilution of essential oil at 1,000 ppm		0.03± 0.1^{b}	0.02±0.1 ^{b}	0.01± 0.4^{ab}
Cajuput oil		**0.50± 0.5^{a}**	**0.40± 0.230^{a}**	**0.30±0.230^{b}**
Control	*Salmonella spp*.	unmeasured	unmeasured	unmeasured
dilution of essential oil at 1,000 ppm		0.02± 0.1^{b}	0.01±0.1 ^{b}	0.02± 0.4^{ab}
Cajuput oil		**0.30± 0.5^{a}**	**0.20± 0.230^{a}**	**0.10±0.230^{b}**

Remark : Means in the column followed by the same letters are not significantly different (P ≤0.05)

จากผลการทดลองนี้ จะเห็นได้ว่า น้ำมันหอมระเหย สามารถยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบ สาเหตุที่แบคทีเรียแกรมลบต้านทานสารสกัดหยาบจากหมากนั้น อาจเนื่องจากแบคทีเรียแกรมลบมีเยื่อชั้นนอก (outer membrane) และ periplasmic space ซึ่งไม่พบในแบคทีเรียแกรมบวก สารไบโพพอลิแซกคาไรด์ที่เป็นองค์ประกอบของเยื่อชั้นนอก จะเป็นตัวกั้นการซึมผ่านของสารได้ดี ขณะที่แบคทีเรียแกรมบวกไม่มีโครงสร้างสารเหล่านี้ สารต่าง ๆ จึงซึมผ่านเข้าเยื่อหุ้มเซลล์ของแบคทีเรียแกรมบวกได้ง่ายกว่าแบคทีเรียแกรมลบ (Shan และคณะ, 2007) สอดคล้องกับ อุไวรรรณ ดิลกคุณานันท์ และ คณะ 2546 พบว่า น้ำมันเสม็ดขาวจากจังหวัดตรัง ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ได้ดีที่สุด

ตารางที่ 7. ผลของการยับยั้งจุลินทรีย์ของ Effect *Escherichia coil* , *Staphylococcus aureus* *Pseudomonas fluorescens* และ *Salmonella spp*. โดยใช้สารสกัดหยาบจากใบเสม็ดขาว

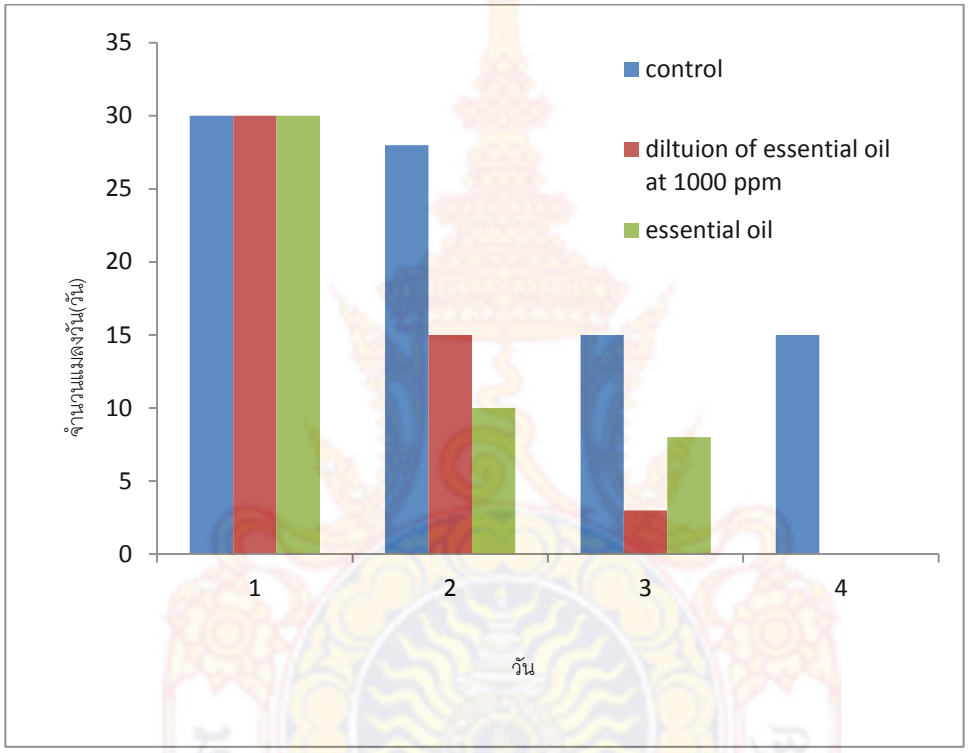
Treatment	Microorganisms	Inhibition of clear zone (CFU/ml)		
		10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
Control	*E. coil*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
50 ppm		0.03±0.01 [a]	0.03±0.01 [a]	0.01±0.02[a]
100 ppm		0.04±0.01 [a]	0.05±0.01 [b]	0.05±0.01 [b]
150 ppm		0.06±0.02 [a]	0.03±0.01[a]	0.02±0.02 [b]
Crude extract		**0.10± 0.5[a]**	**0.10± 0.230[a]**	**0.10±0.230[b]**
Control	*S. aureus*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
50 ppm		0.03±0.01 [a]	0.03±0.01 [a]	0.03±0.02[a]
100 ppm		0.05±0.01 [a]	0.05±0.01 [b]	0.05±0.01 [b]
150 ppm		0.06±0.02 [a]	0.06±0.01[a]	0.05±0.02 [b]
Crude extract		**1.15± 0.5[a]**	**1.20± 0.230[a]**	**1.33±0.230[b]**
Control	*Pseudomonas fluorescens*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
50 ppm		0.03±0.01 [a]	0.01±0.02 [a]	0.02±0.02 [b]
100 ppm		0.01±0.01 [a]	0.01±0.02 [a]	0.01±0.02 [b]
150 ppm		0.01±0.01	0.01±002 [a]	0.05±0.01 [b]
Crude extract		**0.90± 0.5[a]**	**0.70± 0.230[a]**	**0.81±0.230[b]**
Control	*Salmonella spp.*	unmeasured	unmeasured	unmeasured
50 ppm		0.01±0.01 [a]	0.03±0.02 [b]	0.01±0.01 [b]
100 ppm		0.02±0.02 [a]	0.02±0.02 [a]	0.01±0.02 [b]
150 ppm		0.01± 0.01 [a]	0.01± 0.01 [a]	0.01±0.02 [b]
Crude extract		**0.5± 0.5[a]**	**0.20± 0.230[a]**	**0.31±0.230[b]**

Remark : Means in the column followed by the same letters are not significantly different ($P \leq 0.05$)

จากการทดลองพบว่า สารสกัดหยาบของเสม็ดขาวสามารถยับยั้ง *S. aureus* ได้ดีที่สุด ดังตารางที่ 7 ทั้งนี้เนื่องจากสารสกัดหยาบและน้ำมันหอมระเหยในใบเสม็ดมีสาร β-pigene, α-terpineol และ cineole ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้หลายชนิด (Christop และ คณะ. 2000) นอกจากนั้นสามารถยับยั้งเชื้อราโรคพืช *P. parasltica* และ *P. deliense* ได้ร้อยละ 100 ที่ระยะเวลา 4 และ 1 วัน หลักการเก็บเชื้อ ได้ร้อยละ 100 ที่ระยะเวลา 4 และ 1 วันหลังการเลี้ยงเชื้อ (นาตยา และ คณะ, 2553)

3. ผลการยับยั้งตัวอ่อนแมลงวัน

นำส่วนสารน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวยับยั้งตัวอ่อนของแมลงวันบ้าน โดยมีความเข้มข้นเมื่อเจือจางน้ำมันหอมระเหย 1000 ppm และ น้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์ ตามวิธีการในข้อที่ 4 ดังภาพที่ 26 ไม่มีอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันบ้าน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม(control) โดยใช้ระยะเวลาทำการทดลอง 4 วัน โดยตรวจผลทุก ๆ 1 วัน



ภาพที่ 26 ผลของสารน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวในการยับยั้งตัวอ่อนของแมลงวัน

4.ผลของศึกษาการสังเกตพฤติกรรมการตอมปลาสีเสียดเค็มในสถานประกอบการ

จากการทดลองศึกษาผลของการสังเกตพฤติกรรมการตอมในสถานประกอบการกลุ่มทำปลาเค็มกางมุ้ง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ซึ่งได้มีการทำปลาสีเสียดเค็มทั้งที่กางมุ้งและไม่กางมุ้ง โดยชาวบ้านได้ประสบปัญหาแมลงวันมาวางไข่บนชิ้นปลา จึงได้มีแนวคิดที่จะช่วยเหลือชาวบ้านที่ประสบปัญหาแมลงวันวางไข่บนชิ้นปลา ตามวิธีการในการทดลองในข้อที่ 4 โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดซึ่งใช้ความเข้มข้นทั้งหมด 2 ระดับความเข้มข้นคือ น้ำมันหอมระเหยที่เจือจางที่ 1000 ppm และ น้ำมันหอมระเหยเข้มข้น และเปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งใช้เอทานอล จากผลการสังเกตพฤติกรรมการตอมปลาสีเสียดเค็มของแมลงวันบ้านในสถานประกอบการที่ใช้น้ำมันหอมระเหยที่เจือจางที่ 1000 ppm และ น้ำมันหอมระเหยเข้มข้น และเปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งใช้เอทานอล พบว่าที่น้ำมันหอมระเหยใบเสม็ดเข้มข้น สามารถไล่แมลงวันที่บินตอมปลาสีเสียดเค็มในสถานประกอบการได้ดีกว่าสารชุดควบคุม (ดังตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลของการให้น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวต่อพฤติกรรมการตอมของแมลงวัน

ชนิดของสารสกัด	จำนวนแมลงวัน(ตัว)
น้ำมันหอมระเหยที่เจือจาง 1000 ppm	7 ± 0.31^{c}
น้ำมันหอมระเหยเข้มข้น	3 ± 0.50^{b}
ชุดควบคุม	23 ± 0.10^{a}

Remark : Means in the column followed by the same letters are not significantly different ($P \leq 0.05$)

สารสกัดที่มีน้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์แขวนอยู่ แมลงวันจะไม่ตอมชิ้นปลาเลยทั้งหมด ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ความเข้มข้นที่ระดับความเจือจางต่าง ๆ มีพฤติกรรมการตอมของแมลงวันมาก โดยใช้ระยะเวลาการตอมแต่ละครั้งประมาณ 5-10 นาที และเมื่อน้ำมันหอมระเหยเข้มข้น จะไม่ค่อยมีแมลงวันบินมาตอม จะมีพฤติกรรมการตอมของแมลงวันใช้ระยะเวลาในการตอมแต่ละครั้งนานไม่เกินประมาณ 1-2 วินาที

ข้อเสนอแนะ การบินตอมของแมลงวันจะขึ้นอยู่กับสภาพอากาศในการตากปลาด้วย เพราะถ้าวันไหนที่มีแดดแรงๆและลมพัดมากๆ จะไม่ค่อยมีแมลงวันเท่าไหร่ แต่ถ้ามีลมและแดดอ่อนจะมีแมลงวันมาตอมปลาเยอะ ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ยังมีระดับความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยน้อยเกินไปทำให้แมลงวันยังคงบินตอมชิ้นส่วนของปลาอยู่

4. ผลของพฤติกรรม การยอมรับ และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดเค็ม โดยการตาก แล้วมีมีการแช่ลงไปในจุดที่ 4 ในขั้นตอนการทำน้ำมันหอมระเหย และ สารสกัดหยาบ ที่ได้จากสมุนไพร เช่น ข่า ผลหมาก เมล็ดกระถิน ใบเสม็ดขาว เพื่อลดการตอมของแมลงวัน และจุดที่ทำการตากปลาเค็ม เนื้อจากมีการชุบน้ำมันหอมระเหย และ สารสกัดหยาบ ทาเป็นระยะด้วย

การยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดเค็ม โดยที่ลักษณะการตากปลาสีเสียดเค็มนั้น มีการตั้งน้ำมันหอมระเหย สารสกัดหยาบ ในบริเวณที่มีการตากปลาเค็มดังกล่าว และ การทาตัวปลาเพื่อป้องการกันตอมของแมลงวัน เสริมในกรณีกลุ่มแม่บ้านต้องทำการเช็ดตัวปลา ก็ให้ใช้น้ำที่ผสม น้ำมันหอมระเหย สารสกัดหยาบ ลงไปด้วย รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เสนอให้ใช้แบบสอบถาม ทดสอบแบบ Central Location Test กับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย คือ กลุ่มแม่บ้าน หรือ ผู้ที่เลือกซื้ออาหารเอง อายุ 20 ปีขึ้นไป จำนวนผู้ทดสอบสถานที่ละ 150 คน ซึ่งสถานที่ทดสอบมีด้วยกันสองสถานที่ ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ชุมชนอำเภอสิเกา และ ชุมชนอำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช นำข้อมูลที่ได้มาประมวลและวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปSPSS

ตารางที่ 9 สถานสภาพทั่วไปของผู้สำรวจข้อมูล

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน N = 300	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	45.00	15.00
หญิง	255.00	85.00
2. อายุ		
19 – 20 ปี	19.00	7.30
21 – 25 ปี	30.00	10.00
25 – 30 ปี	22.00	7.67
31 – 35 ปี	33.00	11.00
36 – 40 ปี	53.00	17.67
มากกว่า 40 ปี	143.00	47.67
3. การศึกษา		
ประถมศึกษา	15.00	5.00
มัธยมศึกษาตอนต้น	7.00	5.67
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	89.00	29.67
อนุปริญญา/ปวส.	51.00	17.00
ปริญญาตรี	94.00	31.33

(ต่อ)

ตารางที่ 9 สถานสภาพทั่วไปของผู้สำรวจข้อมูล

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน N = 300	ร้อยละ
ปริญญาโท	27.00	9.00
สูงกว่าปริญญาโท	7.00	2.33
4. . อาชีพ		
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	60.00	20.00
ลูกจ้างหน่วยงานของรัฐ/เอกชน	49.00	16.33
นักศึกษา	32.00	10.67
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	73.00	24.33
แม่บ้าน	71.00	23.67
อื่น ๆ	15.00	5.00
5. รายได้ต่อเดือน		
ไม่มีรายได้ (ยังไม่ได้ทำงาน)	49.00	16.33
ต่ำกว่า 5,000 บาท	94.00	31.33
5,001-10,000 บาท	67.00	22.34
มากกว่า 10,001 บาทขึ้นไป	90.00	30.00

สถานสภาพทั่วไปของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดเค็ม อันได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ มีรายละเอียดดังนี้

เพศ

จากการสำรวจพบว่า ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ85 ส่วนที่เหลือคือเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 15 ดังตารางที่ 9

อายุ

จากการสำรวจพบว่า ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง มีอายุมากกว่า 40 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47.67 รองลงมาคือมีอายุ 36-40 ปี ร้อยละ 17.67 อายุระหว่าง 25-30 ปี ร้อยละ 11.00 อายุ 19-20 ปี ร้อยละ 7.33 อายุ 21-25 ปี ร้อยละ 10.00 และ อายุ 31-35 ปี คิดเป็นร้อยละ 11.00 ตามลำดับ

ระดับการศึกษา

จากการสำรวจพบว่า ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 31.33 รองลงมาคือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช 29.67 ระดับอนุปริญญา/ปวส ร้อยละ 17.00 ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 5.67 ระดับปริญญาโท ร้อยละ 5.67 ระดับประถมศึกษา ร้อยละ 5.00 และระดับสูงกว่าปริญญาโท ร้อยละ 9.00 ตามลำดับ ดังตารางที่ 9

อาชีพ

จากการสำรวจพบว่า ผู้บริโภคสุ่มตัวอย่าง ค้าขาย/ทำธุรกิจส่วนตัว มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 24.33 รองลงมาคือ แม่บ้าน 23.60 ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสหากิจ 20.00 ลูกจ้างหน่วยงานของรัฐ/เอกชน ร้อยละ 16.33 นักศึกษา 10.67 และกลุ่มที่น้อยที่สุดคือ อาชีพอื่น ๆ เช่น เกษตรกร งานอิสระ ร้อยละ 5.00 ดังตารางที่ 9

รายได้

จากการสำรวจพบว่า ผู้บริโภคสุ่มตัวอย่างมีรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 5,000 บาท มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 31.33 รองลงมาคือ กลุ่มรายได้มากกว่า 10,001 บาทขึ้นไป ร้อยละ 30.00 รายได้ 5,001-10,000 บาท ร้อยละ 22.34 และ ส่วนที่เหลือร้อยละ 16.33 เป็นกลุ่มที่น้อยที่สุด คือ กลุ่มไม่มีรายได้ (ยังไม่ได้ทำงาน) ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 10 พฤติกรรมโดยทั่วไปของการบริโภคปลาเสียดเค็ม

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการบริโภคปลาสีเสียดเค็ม	**จำนวน N= 300**	**ร้อยละ**
6. ท่านบริโภคปลาสีเสียดเค็มบ่อยแค่ไหน		
น้อยกว่า 2 ครั้ง / เดือน	108.00	36.00
2 – 3 ครั้ง / เดือน	112.00	37.33
มากกว่า 4 – 5 ครั้ง / เดือน	40.00	13.33
อื่น ๆ	40.00	13.34
7. ท่านเคยบริโภคปลาสีเสียเค็มในรูปแบบใดบ้าง		
ทอด	154.00	51.33
แกง	228.00	76.00
ผัด	66.00	22.00
อื่น ๆ	29.00	9.67
8. ปกติท่านซื้อปลาสีเสียเค็มด้วยตัวเองหรือไม่		
ซื้อเอง	136.00	46.33
ไม่ซื้อเอง	161.00	53.67

ความถี่ในการบริโภคปลาเสียดเค็ม

ความถี่ในการบริโภคผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดเค็มของผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่คือ กลุ่มที่รับประทาน2-3 ครั้ง/เดือน คิดเป็นร้อยละ 37.33 รองลงมาคือกลุ่มที่รับประทานปูดองเค็มน้อยกว่า 2 ครั้ง/เดือน และ มากกว่า 4-5 ครั้ง/เดือน คิดเป็นร้อยละ 13.33 และอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 13.33 ดังตารางที่ 10

รูปแบบที่บริโภคปลาสีเสียดเค็ม

ผู้บริโภคล่มตัวอย่างมีความชอบในการรับประทานผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดเค็มทอด มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 76.00 รองลงมาคือ แกง คิดเป็นร้อยละ 51.00 นิยมบริโภคทำผัดกับผัก คิดเป็นร้อยละ 22.00 และบริโภคในลักษณะอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 9.67

การบริโภคได้มีการซื้อด้วยตัวเอง/ไม่

ผู้บริโภคตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้มีการซื้อปลาสีเสียดเค็มด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 53.67 รองลงมาผู้บริโภคซื้อปลาสีเสียดเค็ม คิดเป็นร้อยละ 46.33 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 11 ผลการสำรวจด้านผลิตภัณฑ์

ด้านผลิตภัณฑ์	**ระดับความคิดเห็น N = 300**		
	X	S.D	
1. รสชาติที่ดี	4.75	0.31	มากที่สุด
2. เนื้อสัมผัสที่ดี	4.53	0.78	มาก
3. บรรจุภัณฑ์ที่สวยงาม	3.33	0.39	มาก
4. ปริมาณการบรรจุ	3.29	0.81	มาก
5. ภาพลักษณ์ตราสินค้า	3.27	0.39	มาก
6. ความปลอดภัยในแง่ของผลิตภัณฑ์	3.97	0.85	มาก
7. คุณค่าของอาหารที่ผลิต	4.27	1.21	มากที่สุด
8. ความสะดวกในการรับประทาน	4.51	1.22	มาก
9. อายุการเก็บรักษา	4.73	0.87	มาก
10. ราคา	2.78	1.11	ปานกลาง
11. การซื้อได้ง่าย	4.50	0.97	มากที่สุด
12. การส่งเสริมการขาย	3.56	1.04	มาก

ผลการสำรวจด้านผลิตภัณฑ์ที่มีระดับความคิดเห็นที่มากที่สุด กล่าวคือ มีค่าเฉลี่ย 4.75 ส่วนคุณค่าของอาหารที่ผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ย 4.27 รองลงไป และ ในผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องหาซื้อได้ง่าย คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.50 ส่วนในด้านต่าง ๆ เช่น เนื้อสัมผัสที่ดี บรรจุภัณฑ์ที่สวยงาม ปริมาณการบรรจุ ภาพลักษณ์ตราสินค้า ความปลอดภัยในแง่ของผลิตภัณฑ์ ความสะดวกในการรับประทาน อายุการเก็บรักษา และการส่งเสริมการขาย ให้ผลการสำรวจในระดับที่มาก ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการสำรวจด้านผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการบริโภคปลาเสียดเค็ม	จำนวน N= 300	ร้อยละ
10. ปัญหาที่พบในการรับประทาน		
รสชาติเค็มน้อยเกินไป	15.00	5.00
รสชาติเค็มมากเกินไป	176.00	55.67
เก็บได้ไม่นาน	142.00	47.33
สินค้าคุณภาพไม่ดีมีราเกิดขึ้น	11.00	3.67
มีกลิ่นผิดไปจากปลาสีเสียดเค็ม	84.00	28.00
ทั่ว ๆ ไป	12.00	4.00
อื่น ๆ		

ปัญหาที่พบในการรับประทานปลาสีเสียดเค็ม

จากการสอบถามผู้บริโภคพบว่า ปัญหาในการรับประทานปูดองเค็มเนื่องจาก เก็บได้ไม่นาน คิดเป็นร้อยละ 47 .33 ส่วนรสชาติเค็มมากเกินไป คิดเป็นร้อยละ 55.67 เมื่อมีกลิ่นผิดไปจากปูเค็ม ๆ ไป คิดเป็นร้อยละ 28.00 รสชาติเค็มน้อยเกินไป คิดเป็นร้อยละ 5.00 ปัญหาที่พบในการรับประทานอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 4.00 ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 พฤติกรรมการบริโภคปลาสีเสียดเค็ม

ตอนที่ 3 พฤติกรรมการบริโภคปลาสีเสียดเค็ม โดยที่มี น้ำมันหอมระเหย สารสกัดหยาบในการยับยั้งตัวอ่อนของแมลงวันและลดการบินตอมปลาเค็มที่ตากแดด	**จำนวน N= 300**	**ร้อยละ**
11. ถ้ามีการพัฒนาปลาสีเสียดเค็ม โดยในกาตากแดดได้มีการตั้งสารน้ำมันหอม สารสกัดหยาบ เพื่อช่วยลดการบินตอม และยับยั้งตัวอ่อนของแมลง)		
11.1 ซื้อ	271.00	80.33
11.2 ไม่ซื้อ	29.00	9.67
12. เหตุที่ท่านซื้อเพราะ		
12.1 สามารถลดการตอมของแมลงวัน	271.00	92.76
12.2 ปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร	126.00	55.75
12.3 มีความมั่นใจในกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐาน	108.00	47.79
13.1 รสชาติ		
- ความเค็มน้อย	51.00	17.00
- ความเค็มปานกลาง	241.00	80.33
- ความเค็มมาก	8.00	2.67
13.2 บรรจุภัณฑ์		
- ขวดแก้ว	201.00	76.00
- พลาสติก	99.00	33.00
13.3 การบรรจุ		
- บรรจุในน้ำเกลือ	161.00	55.67
- แบบแห้ง (ไม่มีน้ำเกลือ)	139.00	46.33

เมื่อมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดเค็ม โดยกระบวนการทำปลาสีเสียดเค็ม

จากการสำรวจความต้องการของผู้บริโภค พบว่าเมื่อมีการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียเค็ม เพื่อยืดอายุให้ยาวนานขึ้น ความต้องการในการซื้อมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80.33 ส่วนไม่ซื้อ คิดเป็นร้อยละ 9.67

เมื่อมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดดองเค็ม สามารถลดการตอมของแมลงวัน คิดเป็นร้อยละ 78.76 ส่วนปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร คิดเป็นร้อยละ 55.75 มีความมั่นใจในกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 47.79 และอยากทดลองสินค้าตัวใหม่ คิดเป็นร้อยละ 14.60 (ดังตารางที่ 12)

สถานที่มีความเหมาะสมที่สุดในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดเค็ม

จากการสำรวจสถานที่เหมาะสมที่สุดในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดเค็มมากที่สุด คือ ตลาดสด คิดเป็นร้อยละ 60.66 รองลงไปคือ ห้างสรรพสินค้า คิดเป็นร้อยละ 32.67 และในร้านค้าปลีก คิดเป็นร้อยละ 6.67 ดังตารางที่ 12

รสชาติ

จากการสำรวจต้องการเค็มปานกลาง มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80.33 ส่วนความเค็มน้อย คิดเป็นร้อยละ 17.00 ดังตารางที่ 12

ลักษณะปรากฏ

จากการสำรวจลักษณะปรากฏของปลาสีเสียดเค็ม ความต้องการของผู้บริโภคลักษณะมีท้งหลายแบบ ตัวปูมีครบแบบสมบูรณ์ เสมือนหนึ่งได้รับประทานปูจริง คิดเป็นร้อยละ 92.00 รองลงปลาเค็มคิดเป็นร้อยละ 0.33 และเฉพาะลำตัวอย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 0.33 ดังตารางที่ 12

บรรจุภัณฑ์

จากการสำรวจบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการใส่ผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดเค็มที่กลุ่มบริโภค มากที่สุด การใช้ขวดแก้ว คิดเป็นร้อยละ 46.33 รองลงไปพลาสติก คิดเป็นร้อยละ 33.00

การบรรจุ

จากการสำรวจกลุ่มผู้บริโภคบรรจุในน้ำเกลือ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 55.67 และส่วนแบบแห้งไม่มีน้ำเกลือ คิดเป็นร้อยละ 46.33

5. ผลการประเมินต้นทุนในการผลิต

ศึกษาและประเมินต้นทุนในการผลิตน้ำมันหอมระเหย สารสกัด และการผลิตปลาเค็ม ทั้งที่เป็นของต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร และ ประเมินจุดคุ้มทุนในการผลิต (ดังตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ต้นทุนของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปลาสีเสียเค็ม

วัตถุดิบ	ราคา(บาท/กิโลกรม)	ปริมาณที่ใช้ต่อ 1 สูตร	ร้อยละของน้ำหนักทั้งหมด	ราคา(บาท)
ปลาสีเสียดเค็ม	60	100	75	7500
เกลือ	17	17	17	289
สารสกัดหยาบหรือ	30	ไม่เกิน 150 ppm	100	50
น้ำมันหอมระเหย	50	ผสมลงในน้ำ	100	100
				7939

ปลาสีเสียดสด 100 กิโลกรัม ได้ผลิตภัณฑ์ ปลาสีเสียดเค็มกิโลกรัมละ 79.39 บาท

ซึ่งราคาขายกิโลกรัมละ 450 บาท หากเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้บริโภค ก็ไม่มีความแตกต่างในต้นทุนเท่าไรนักจากเดิมที่กลุ่มแม่บ้านทำผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดเค็ม หากแต่เป็นความมั่นใจและสามารถเป็นจุดขายให้กับผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแม่บ้านได้อีก แต่อาจจะเพิ่มความยุ่งยากในการผลิตปลาสีเสียดเค็มในการต้องปรับปรุงกระบวนการในการผลิตแต่ทั้งนี้และทั้งนั้นเพื่อความปลอดภัยและสะดวกในการผลิต มีความมั่นใจทั้งผู้ขายและผู้ซื้อมากขึ้น

ผลการฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี

ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับกลุ่มแม่บ้านตำบลบ่อหิน อ.สิเกา จังหวัดตรัง ทางกลุ่มแม่บ้านตอบรับเป็นอย่างดี สนใจในการสกัดสารดังกล่าว ซึ่งในการต่อไปนั้น สะดวกมาในการหากมีการต้องแปรรูปขณะที่ทำการขายปลานอกพื้นที่ และช่วยในเรื่องลดจำนวนของแมลงวันลงได้มาก อาจจะมีการฝึกอบรมสารสกัดดังกล่าวให้กลุ่มแม่บ้านที่จะนำไปใช้ต่อไปในการผลิตปลาสีเสียดเค็มเพื่อความปลอดภัยในการบริโภค

สรุปผลการทดลอง

1. ปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากข่าตาแดง ที่มีความเหมาะสมต่อการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์โดยทดสอบการเกิดเคลียร์โซนของเชื้อ *2 ชนิด คือ Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* พบว่าน้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์ สามารถยับยังเชื้อ *Escherichia coli* ได้ดีโดยเกิดเคลียร์โซนกว้าง 1.5 เซนติเมตรที่ระดับความเจือจาง 10^{-6}และยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* สามารถยับยั้งได้ดี ที่ระดับความเจือจาง 10^{-5} โดยมีกว้างของเคลียร์โซน 1.17 เซนติเมตร ส่วนสารละลายน้ำมันหอมระเหยเจือจาง1,000 พีพีเอ็ม สามารถยับยั้ง *Escherichia coli* ที่ระดับความเจือจาง 10^{-5}และ 10^{-6} โดยมีกว้างของเคลียร์โซน 0.97 เซนติเมตร และสามารถยับยั้ง เชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้ดี ที่ระดับความเจือจาง 10^{-5}และ 10^{-6}โดยมีกว้างของเคลียร์โซน 0.97 เซนติเมตร และเมื่อทดสอบอัตราฟักตัวของไข่แมลงวันพบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหย สามารถลดอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันได้ จากชุดควบคุม 33 ตัว ลดลงเหลือ 1 ตัว และทั้งนี้กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยจากข่าสามารถลดพฤติกรรมการตอมของแมลงวันบนชิ้นปลาสีเสียดเค็มได้ โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุม มีแมลงวันบินตอมบนชิ้นปลา 9 ตัวแต่เมื่อเคลือบสารละลายน้ำมันหอมระเหย 1,000 พีพีเอ็ม และน้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์พบว่าพฤติกรรมการต่อมของแมลงวันลดลงเหลือ 3 ตัว และไม่ตอมบนชิ้นปลาตามลำดับ

2. ปริมาณสารสกัดหยาบจากข่าตาแดงที่มีความเหมาะสมต่อการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* และ*Salmonella sp.* ความเข้มข้นที่ระดับต่าง ๆ ได้แก่ 10, 25 และ 50 พีพีเอ็ม โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย พบว่า สารสกัดหยาบจากข่าตาแดงที่ระดับความเข้มข้น 25 พีพีเอ็ม ใช้วิธีการวัดเคลียร์โซน พบว่าในเชื้อ *Escherichia* coli มีการเกิดเคลียร์โซน 0.3 เซนติเมตร เชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่ระดับความเข้มข้น 50 พีพีเอ็ม มีการเกิดเคลียร์โซน 0.3 เซนติเมตร เชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ที่ระดับความเข้มข้น 10 พีพีเอ็ม มีการเกิดเคลียร์โซน 0.4 เซนติเมตร และเชื้อ *Salmonella sp.* ที่ระดับความเข้มข้น 10 พีพีเอ็ม มีการเกิดเคลียร์โซน 0.2 เซนติเมตร ส่วนการศึกษาอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันโดยใช้สารสกัดหยาบจากข่าตาแดงที่ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ได้แก่ 10, 25 และ 50 พีพีเอ็ม มีอัตราการรอดตาย 19, 12 และ 10 ตัวตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมอัตราการรอดตายของไข่แมลงวัน คือ 29 ตัว ส่วนพฤติกรรมของแมลงวันต่อการตอมและบินวนในชิ้นปลาสีเสียดเค็มที่ระดับความเข้มข้น คือ 10, 25 และ 50 พีพีเอ็ม พบว่า มีแมลงวันบินวนบนชิ้นเนื้อปลา 3, 2 และ 1 ตัว ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ได้เคลือบสารสกัดหยาบจากข่าตาแดง มีแมลงวันมาตอม 9 ตัวและไม่มีบินวน

3. ปริมาณสารสกัดหยาบจากเมล็ดกระถินที่ความเข้มข้น 50 100 และ150 ppm พบว่าสารสกัดหยาบจากเมล็ดกระถินที่ระดับความเข้มข้น 150 ppm สามารถยับยั้งตัวอ่อนแมลงวันบ้านได้ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมโดยใช้สารละลายเอทานอลเป็นตัวทำละลายในสารสกัดหยาบจากเมล็ดกระถิน ส่วนการนำสารสกัดหยาบจากเมล็ดกระถินในการขับไล่ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านในปลาสีเสียดเค็มที่ระดับความเข้มข้น 50 100 และ150 ppm พบว่าสารสกัดหยาบจากเมล็ดกระถินที่ความเข้มข้น 150 ppm สามารถขับไล่ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านไม่ให้มาตอมปลาสีเสียดเค็มเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมโดยใช้น้ำกลั่นเป็นตัวควบคุม และจากการทดลองยับยั้งจุลินทรีย์ 4 ชนิด คือ *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas fluorescens* และ*Salmonella spp.* พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดเมื่อใช้สารสกัดหยาบจากเมล็ดกระถินที่ระดับความเข้มข้น 150 ppm

4.ปริมาณสารสกัดจากผลหมาก จากเอทานอล สามารถยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบ สารสกัดหยาบมีระดับความเข้มข้นคือ 50 100 และ150 ppm พบว่า ผลของอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันบ้านในระดับความเข้มข้นที่ 50 100 และ150 ppm ไม่มีอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันบ้าน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลอง จากผลการสังเกตพฤติกรรมการตอมปลาสีเสียดเค็มของแมลงวันบ้านในสถานประกอบการที่ใช้สารสกัดจากผลหมาก พบว่าที่สารสกัดหยาบที่ไม่ได้เจือจาง สามารถไล่แมลงวันที่บินตอมปลาสีเสียดเค็มในสถานประกอบการได้ดีกว่าสารชุดควบคุม (ดังตารางที่ 5)

5. นำน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวยับยั้งตัวอ่อนของแมลงวันบ้าน โดยมีความเข้มข้นเมื่อเจือจางน้ำมันหอมระเหย 1000 ppm และ น้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์ ทดสอยการยับยั้งเชื้อ *E. coli S. aureus Pseudomonas fluorescens* และ *Salmonella spp*พบว่า น้ำมันหอมระเหย ที่ไม่ได้เจือจางสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรียก่อโรค ได้แก่ สามารถยับยั้ง *S. aureus* ได้ดีที่สุด และ เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อจุลินทรียชนิดอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) นำส่วนสารน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดขาวยับยั้งตัวอ่อนของแมลงวันบ้าน โดยมีความเข้มข้นเมื่อเจือจางน้ำมันหอมระเหย 1000 ppm และ น้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์ ตามวิธีการในข้อที่ 4 ดังภาพที่ 26 ไม่มีอัตราการรอดตายของไข่แมลงวันบ้าน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม(control) โดยใช้ระยะเวลาทำการทดลอง 4 วัน โดยตรวจผลทุก ๆ 1 วัน จากการทดลองศึกษาผลของการสังเกตพฤติกรรมการตอมในสถานประกอบการกลุ่มทำปลาเค็มกางมุ้ง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ซึ่งได้มีการทำปลาสีเสียดเค็มทั้งที่กางมุ้งและไม่กางมุ้ง โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ดซึ่งใช้ความเข้มข้นทั้งหมด 2 ระดับความเข้มข้นคือ น้ำมันหอมระเหยที่เจือจางที่ 1000 ppm และ น้ำมันหอมระเหยเข้มข้น และเปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งใช้เอทานอล จากผลการสังเกตพฤติกรรมการตอมปลาสีเสียดเค็มของแมลงวันบ้านในสถานประกอบการที่ใช้น้ำมันหอมระเหยที่เจือจางที่ 1000 ppm และ น้ำมันหอมระเหยเข้มข้น และเปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งใช้เอทานอล พบว่าที่น้ำมันหอมระเหยใบเสม็ดเข้มข้น สามารถไล่แมลงวันที่บินตอมปลาสีเสียดเค็มในสถานประกอบการได้ดีกว่าสารชุดควบคุม

6.จากการสำรวจความต้องการของผู้บริโภค พบว่าเมื่อมีการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียเค็ม เพื่อยืดอายุให้ยาวนานขึ้น ความต้องการในการซื้อมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80.33 ส่วนไม่ซื้อ คิดเป็นร้อยละ 9.67 เมื่อมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดดองเค็ม สามารถลดการตอมของแมลงวัน คิดเป็นร้อยละ 78.76 ส่วนปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร คิดเป็นร้อยละ 55.75 มีความมั่นใจในกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 47.79 และอยากทดลองสินค้าตัวใหม่ คิดเป็นร้อยละ 14.60

7.ต้นทุนด้านวัตถุดิบ ในการนำสารสกัดหยาบ น้ำมันหอมระเหยมาใช้ในผลิตภัณฑ์พื้นบ้านเช่นปลาสีเสียดเค็มนั้น หากคิดต้นทุนเป็น 100 กิโลกรัม ได้ผลิตภัณฑ์ ปลาสีเสียดเค็มกิโลกรัมละ 79.39 บาท ซึ่งราคาขายกิโลกรัมละ 450 บาท หากเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้บริโภค ก็ไม่มีความแตกต่างในต้นทุนเท่าไรนักจากเดิมที่กลุ่มแม่บ้านทำผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดเค็ม หากแต่เป็นความมั่นใจและสามารถเป็นจุดขายให้กับผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแม่บ้านได้อีก แต่อาจจะเพิ่มความยุ่งยากในการผลิตปลาสีเสียดเค็มในการต้องปรับปรุงกระบวนการในการผลิตแต่ทั้งนี้และทั้งนั้นเพื่อความปลอดภัยและสะดวกในการผลิต มีความมั่นใจทั้งผู้ขายและผู้ซื้อมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาให้กลิ่นในสมุนไพรอยู่ทนนาน เช่น ใช้วัสดุนาโนเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการให้กลิ่นคงอยู่ได้นานยิ่งขึ้น

2. ควรศึกษาดอกไม้ที่มีกลิ่นหอม หรือ มีน้ำมันหอมระเหยมาศึกษาทดลองในการลดพฤติกรรมการตอมของแมลงวัน

3. ควรศึกษาการแปรรูปเครื่องมือเช่น พัดลมที่สามารถกระจายกลิ่นของสมุนไพรออกไปด้วยขณะเวลาที่ทำการเปิดเครื่อง หรือ รูปแบบต่าง ๆ ในการพัฒนาในตัวช่วยในการเป็นทั้งแรงลมและส่งกลิ่นที่ไล่แมลงวัน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2547. **ชื่อวิทยาศาสตร์ ปลาเฉลียบ**. ประวิทย์ สุรนีรนาถ. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.ku.ac.th/AgrInfo/thaifish/marine/mf039.html (3 สิงหาคม 2553).

กล้าณรงค์ ศรีรอต. 2521. **เกลือ. คุณสมบัติและการใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร.** ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

คมแข พิลาสมบัติ. 2550**. ความสำคัญของเชื้อจุลินทรี .**ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ เทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. 214น.

จิรภัทร์ ชัยโพนงาน และอมรรัตน์ ยังโนดตาด. 2550. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาสีเสียดเค็มทอดพร้อมบริโภคและอายุการเก็บรักษา.** ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาอุตสาหกรรมประมง คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง.

ฐาปนีย์ หงส์รัตนาวรกิจ. 2550. น้ำมันหอมระเหยและการใช้ในสุคนธบำบัด. กรุงเทพฯ. 239 น.

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์, วิโรจน์ กิติคุณ, รุ่งจรัส หุตะเจริญ, สัญชัย จตุสิทธา และสุทธาพันธ์ โพธิ์กำเนิด. 2545. การใช้รากสมุนไพรนอนตายหยากผสมในอาหารและมูลไก่เพื่อควบคุมหนอนแมลงวัน, สมรรถนะการผลิตและคุณภาพซากของไก่. วารสารแก่นเกษตร 30 : 129-136.

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์, 2550. การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมในภาคปศุสัตว์. กรุงเพทมหานคร. ทิพย์เนตรการพิมพ์.

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์ และ พนมกร ขุนอ่อน. 2552. การใช้น้ำสกัดชีวภาพจากหนอนตายหยากและสับปะรดควบคุมหนอนแมลงวันบ้าน. การประชุมสัมมนาวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 4 โรงแรมดีเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่

นันทกา หนูเทพ และ นัยนา ใช้เทียมวงค์. 2530. คู่มือวิชาการสุขาภิบาลอาหารสำหรับเจ้าหน้าที่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กองสุขาภิบาลอาหาร กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

นฤมล คงทน และ สุทธรี เกตุตง. 2544. วัตถุเจือปนอาหารในศตวรรษ 21. วารสารสถาบันอาหาร. 3(18): 17-30.

นาตยา มนตรี จุฑามาศ สุวรรณจันทร์ และ พรประพา คงตระกูล. 2553. ผลของสารสกัดหยาบจากเสม็ดขาวต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราโรคพืชบางชนิด. Agircultural Sci. J. 41(3/1) (Suppt.) : 88-92.

ปราณี เชื้อโพธิ์หัก. 2543. **ผลิตภัณฑ์จากสัตว์น้ำ.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

พิทยา สรวมศิริ. 2551. อุตสาหกรรมพืชเครื่องเทศ. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 292 น.

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. 2548. **สมุนไพรไทย.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.pahdongdoy.com/season_all/herb/Alpinia.asp (12 กันยายน 2553).

วันดี กฤษณพันธ์. 2536. ยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ เภสัชวินิจฉัย เล่ม 1. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ.

วิไล รังสาดทอง. 2545. **เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร.** พิมพ์ครั้งที่ 2. เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น, กรุงเทพมหานคร.

ศิริพงษ์ พลศิริ. ม.ป.ป. 2544. **สัตว์นำโรค.** ประพนธ์ ปราณโสภณ กลุ่มวิจัย และ พัฒนานิวเคลียร์ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ รศ.ดร.กาบแก้ว สุคนธสรรพ์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.dld.go.th/pvlo_nst/document/vector.doc (3 สิงหาคม 2553).

สมชัย ลาภอนันต์นพคุณ. 2545. การศึกษาสารควบคุมแมลงจากต้นเสม็ดและสารฆ่าเชื้อราโรคผิวหนังจากต้นขี้หนอน, บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สมบูรณ์ แสงมณีเดช, ขวัญเกศ กนิษฐานนท์, พิทยา ภาภิรมย์ และ ธานี เทศศิริ. 2548. การใช้สมุนไพรไทย (หางไหล) ความคุมประชากรหนอนแมลงวัน และการประยุกต์ใช้รักษาภาวะไมเอียซิสที่ผิวหนังสัตว์. วารสารวิจัยมช. 10(1) : ม.ค – มิ.ย

สายทอง วิไลวงศ์. 2548. การใช้สารสกัดข่าควบคุมตัวอ่อนแมลงวันในมูลสุกร. สัมมนาวิชาการ คณะเกษตรศาสตร์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2548. น้ำมันหอมระเหยไทย. ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.

สุจิต เหลืองประกาย. 2546. การตรวจหาแบคทีเรียก่อโรคอาหารเป็นพิษในอาหารหมักพื้นบ้าน ปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต.คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.

สิรินาถ ตัฒทเกษม. 2548. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยและกานพลูในการยืดอายุการเก็บของขนมปัง อาหาร: 35(1) : 51-57.

อุไรวรรณ ดิลกคุณานันท์ อุดมลักษณ์ สุขอัตตะ ประภัสสร รักถาวร ยุพา มงคลสุข วิภารัตน์ รัตนะ มะลิวัลย์ ธนะสมบัติ และ วิชัย หฤทัยธนาสันต์. 2546. การออกฤทธิ์ต้านการเจริญของจุลินทรีย์ของน้ำมันเสม็ดขาวในประเทศไทย. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41 สาขาวิทยาศาสตร์ สาขาการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม. 284-291 น.

อาทิตย์ บัวระภา, 2545 ความเป็นพิษของสารสกัดรากหนอนตายหยากและ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อหนอนแมลงวันบ้าน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (สาธารณสุขศาสตร์มหาบัณฑิต) มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

AOAC. 2000. The Association of Official Analytical. 17 th ed.Verginia, USA: Tha Association of Official Analytical, Inc.

Burt, S. 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in food a review. International Journal of Food Microbiology 94: 223-253.

Carson, C.F., Hammer, K.A and Riley. T.V. 2006, Melaleuca alternifolia (Tea Tree oil): a Review of antimicrobial and other medicinal properties. Clin Microbiol Rev, 19(1): 50-52.

Christop, F., Keulfers, P.M and Stahl-Biskup, E. 2000. A comparative study of the in vitro Antimicrobial Activity of Tea Tree Oils. With Special Reference to the Activity of the Beta-Triketones, Journal of Plant Medicine, 588-559.

Itookawa H., Toksuka J., Nakahara. K., Tadeya, K., Lepoitteivin. J. P., Asakawa, Y. 1987. Antitumor Principles from Gingko biloba. Chem Pharm. Bull. 35: 3016-3020.

Modello, F., Bemadis, F.D., Girolamo., A., Cassone, A., and Salvatore, G., 2006. In vivo activity of terpine-4-ol, the main bioactive components of Malaleuca alterifolia chee. (tea tree) oil again azole-sussceptible and –resistant human pathogenic Candida species. BMC Infection. Dissease, 6: 158.

Shan B, Cai, Y-Z, Brook J.D., Corke H. 2007.The in vitro antibacterial activity of dietary spice and medicina. Herb extracts. Int J. Food Microbiol. 117: 112-9.

Suppadit, T.,S Kunsri,P. Poungsuk, and P. Chokyangku. 2006. Assessment and Development of public relations media for vector-borne disease control in Thailand. Thai. Journal of Public Administration 4: 73-102.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชุนปลาแดดเดียว (มผช.๒๙๘/๒๕๔๗)

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะปลาแดดเดียวที่ทำจากปลาสด บรรจุในภาชนะบรรจุ

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

๒.๑ ปลาแดดเดียว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากปลาสดทั้งตัวหรือที่ได้ตัดแต่งแล้ว ล้างให้สะอาด อาจปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรส เครื่องเทศและสมุนไพร เช่น น้ำตาล น้ำปลา น้ำผึ้ง เกลือ ซีอิ้วขาว กระเทียม รากผักชี พริกไทยผงพะโล้ หมักให้เข้ากัน ทำให้แห้งโดยการใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์หรือจากแหล่งพลังงานอื่น

๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

๓.๑ ลักษณะทั่วไป

ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน ลำตัวหรือผิวหนังต้องไม่แตกหรือฉีกขาด

๓.๒ กลิ่น

ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของปลาแดดเดียว ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน กลิ่นเน่า

๓.๓ รส

ต้องมีรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้

๓.๔ ลักษณะเนื้อสัมผัส

ต้องแน่น ไม่แข็งกระด้าง หรือนิ่มเละเมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๑ แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า ๓ คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

๓.๕ สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ขนสัตว์ ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

๓.๖ วัตถุเจือปนอาหาร

๓.๖.๑ ห้ามใช้สีสังเคราะห์ทุกชนิด

๓.๖.๒ หากมีการใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดดังต่อไปนี้

๓.๖.๒.๑ กรดเบนโซอิกหรือเกลือของกรดเบนโซอิก (คำนวณเป็นกรดเบนโซอิก) และกรดซอร์บิก หรือเกลือของกรดซอร์บิก (คำนวณเป็นกรดซอร์บิก) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันต้องไม่เกิน

๑ ๐๐๐มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๓.๗ ความชื้น

ต้องไม่เกินร้อยละ ๖๕ โดยน้ำหนัก

๓.๘ จุลินทรีย์

๓.๘.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน ๑ × ๑๐๖ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม
๓.๘.๒ สเตปฟิโลคอกคัส ออเรียส ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๐.๐๑ กรัม
๓.๘.๓ เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า ๓ ต่อตัวอย่าง ๑ กรัม
๓.๘.๔ ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน ๒๐๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๔. สุขลักษณะ

๔.๑ สุขลักษณะในการทำปลาแดดเดียว ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

๕. การบรรจุ

๕.๑ ให้บรรจุปลาแดดเดียวในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อน

๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ ที่ภาชนะบรรจุปลาแดดเดียวทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
(๑) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ปลาช่อนแดดเดียว ปลาสำลีแดดเดียว
(๒) น้ำหนักสุทธิ
(๓) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”
(๔) ข้อแนะนำในการเก็บรักษาและการบริโภค
(๕) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ปลาแดดเดียวที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน
๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้
๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลากให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๕ ข้อ ๕. และข้อ ๖. จึงจะถือว่าปลาแดดเดียวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป กลิ่น รส และลักษณะเนื้อสัมผัสให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ ๗.๒.๑ แล้ว จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๔ จึงจะถือว่าปลาแดดเดียวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
๗.๒.๓ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร ความชื้น และจุลินทรีย์
ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๕ หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กรัม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๖ ถึงข้อ ๓.๘
จึงจะถือว่าปลาแดดเดียวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน
ตัวอย่างปลาแดดเดียวต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ และข้อ ๗.๒.๓ ทุกข้อ จึงจะถือว่าปลาแดดเดียวรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

๘. การทดสอบ

๘.๑ การทดสอบลักษณะทั่วไป กลิ่น รส และลักษณะเนื้อสัมผัส

๘.๑.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบปลาแดดเดียวอย่างน้อย ๕ คนแต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

๘.๑.๒ นำตัวอย่างปลาแดดเดียวมาตรวจสอบโดยพิจารณาปลาแดดเดียวดิบ และปลาแดดเดียวที่ทำให้สุกที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

๘.๑.๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑จากสิ่งสกปรกภายนอกได้

๕.๒ น้ำหนักสุทธิของปลาแดดเดียวในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

(๔) ข้อแนะนำในการเก็บรักษาและการบริโภค

(๕) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ ๘.๑.๓)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน ลำตัวหรือผิวหนังต้องไม่แตกหรือฉีกขาด	๔	๓	๒	๑
กลิ่น	ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของปลาแดดเดียว ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน กลิ่นเน่า	๔	๓	๒	๑
รส	ต้องมีรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้	๔	๓	๒	๑
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ต้องแน่น ไม่แข็งกระด้างหรือนิ่มเละ	๔	๓	๒	๑

๘.๒ การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

๘.๓ การทดสอบวัตถุเจือปนอาหารและความชื้น

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๔ การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๕ การทดสอบน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

สุขลักษณะ
(ข้อ ๔.๑)

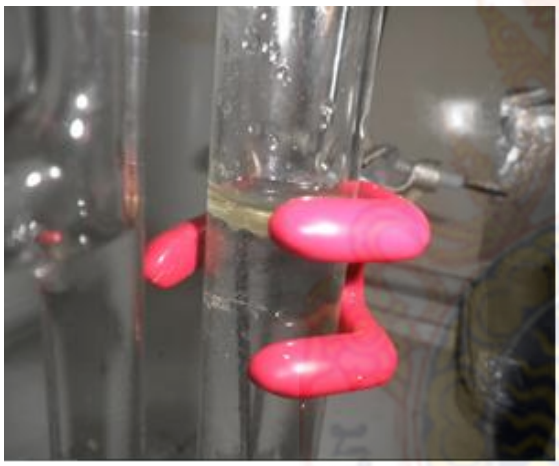
ก.๑ สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ
ก.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย
ก.๑.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก
ก.๑.๑.๒ อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ
ก.๑.๑.๓ ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ
ก.๑.๒ อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย
ก.๑.๒.๑ พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา
ก.๑.๒.๒ แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ
ก.๑.๒.๓ พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม
ก.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ
ก.๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย
ก.๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง
ก.๓ การควบคุมกระบวนการทำ
ก.๓.๑ วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้
ก.๓.๒ การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์
ก.๔ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด
ก.๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ
ก.๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม
ก.๔.๓ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์
ก.๔.๔ สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้
ก.๕ บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ
ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขาและเมื่อมือสกปรก

ภาคผนวก ข. สมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง และ การควบคุมแมลงวัน

ข่าตาแดง

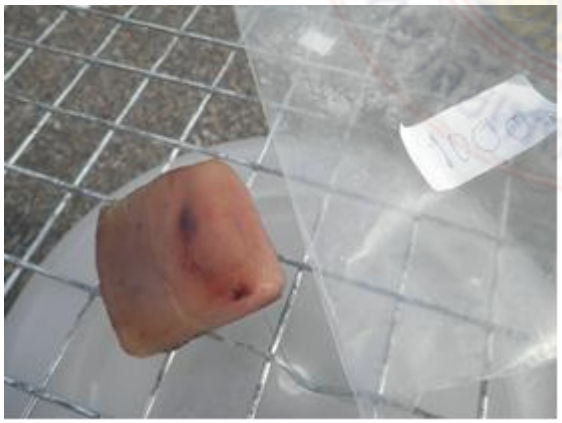
ภาพผนวก ข ที่ 1 ข่าตาแดงบดละเอียด

ภาพผนวกที่ 2 กลั่นน้ำมันหอมระเหย



ภาพผนวก ข ที่ 3 น้ำมันหอมระเหยจากข่า

ภาพผนวก ข ที่ 4 นำน้ำมันหอมระเหยมายับยั้งไข่แมลงวัน



ภาพผนวกที่ 5 แช่น้ำมันหอมระเหยเนื้อปลาสีเสียดเค็ม

ภาพผนวกที่ 6 นำมาทดลองแผงปลาเค็มของกลุ่มแม่บ้านจริง

ผลหมาก

ภาพผนวก ข ที่ 7 ผลหมาก

ภาพผนวก ข ที่ 8 นำมากลั่นน้ำมันหอมระเหย

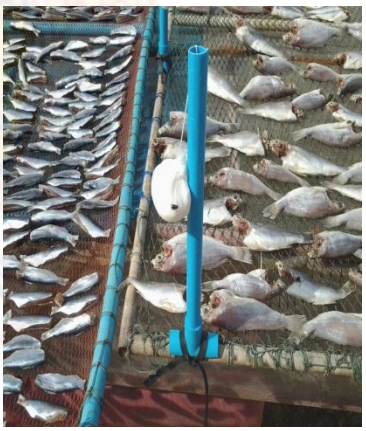
ภาพผนวก ข ที่ 9 ผลหมากอบแห้ง

ภาพพนวก ข ที่ 10 สารสกัดหยาบผลหมาก

ภาพผนวก ข ที่ 11 ไข่แมลงวัน

ภาพผนวก ข ที่ 12 นำมายับยั้งไข่แมลงวัน

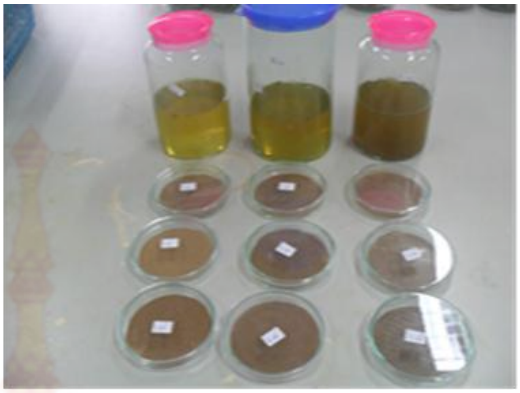
ภาพผนวก ข ที่ 13 สารสกัดหยาบเตรียมพร้อมใช้



ภาพผนวก ข ที่ 14 นำสารสกัด น้ำมันหอมระเหย ผลหมาก ทา และตั้งเพื่อลดการตอมของแมลงวัน ณ กลุ่มแม่บ้านทำปลาสีเสียเค็ม

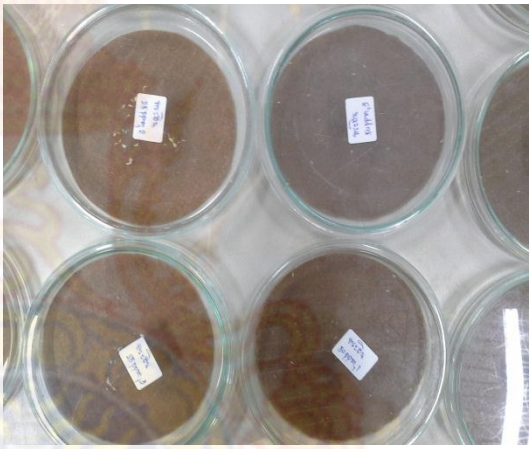
กระถิ่น

ภาพผนวก ข ที่ 15 สารสกัดหยาบเมล็ดกระถิ่นคั่ว



ภาพผนวก ข ที่ 16 สารกสัดหยาบที่ระดับต่าง ๆ

ภาพผนวก ข ที่ 17 การเตรียมเพื่อนำไข่แมลงวันมาทดลอง



ภาพผนวก ข ที่ 18 นำสารที่ได้มายับยั้งไข่แมลงวัน

ภาพผนวก ข ที่ 19 สารสกัดหยาบ น้ำมันหอมระเหย ที่ความเข้มข้นต่าง 50 100 และ 150 ppm

ภาพผนวก ข ที่ 20 นำมาทดสอบ ณ กลุ่มแม่บ้านทำปลาเค็ม ณ บ่อหิน อ. สิเกา

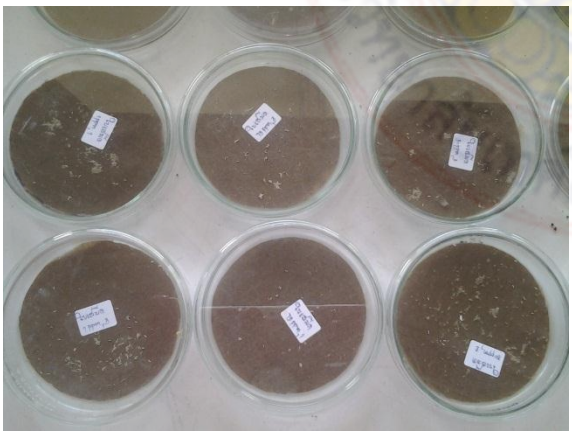
ใบเสม็ด

ภาพผนวก ข ที่ 21 ใบเสม็ด ไม่อ่อน หรือ แก่

ภาพผนวก ข ที่ 22 น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ด

ภาพผนวก ข ที่ 23 สารสกัดหยาบจากใบเสม็ด

ภาพผนวก ข ที่ 24 นำสารทั้งสอง มาทดลองในปลาเค็ม



ภาพผนวก ข ที่ 25 การยั้บยั้งไข่แมลงวัน

ภาพผนวก ข ที่ 26 นำสารสกัดหยาบมาละลายตามความเข้มข้นที่ระดับต่าง ๆ ได้แก่ 50 100 และ 150 ppm

ภาคผนวก ค. การเผยแพร่งานวิจัยสู่ชุมชน

ภาพผนวก ค ที่ 27 เผยแพร่งานวิจัย ณ กลุ่มแม่บ้าน

ภาพผนวก ค ที่ 28 สารกสัดหยาบ น้ำมันหอมระเหย ข่าตาแดง ผลหมาก กระถิ่น และ ใบเสม็ดขาว

ภาพผนวก ค ที่ 29 อบรม และ สาธิตการใช้

ภาพผนวก ค ที่ 30 การทา เสริมขณะทำการตากแดด

ภาพผนวก ค ที่ 31 นำปลาสีเสียดเค็มมาแช่ตามวิธีการ

ภาพผนวก ค ที่ 32 สาธิต และ อบรมให้แม่บ้าน

ภาคผนวก ง

หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ผลงานวิจัย

ภาคผนวก จ

เอกสารเผยแพร่งานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร