

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาถึงปริมาณของสารปรอท (mercury) ในหอยนางรมและหอยแมลงภู่ รวมทั้งในดินตะกอน จากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน โดยเก็บตัวอย่างหอยทั้ง 2 ชนิด จากแหล่งเลี้ยงหอยตามธรรมชาติ และเก็บตัวอย่างดินตะกอนในบริเวณที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างหอยทั้ง 2 ชนิดนั้น ซึ่งได้กำหนดจุดเก็บตัวอย่างจากบริเวณดังกล่าวทั้งหมด 9 สถานี ได้แก่ ชลบุรี จันทบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี ปัตตานี พังงา และสตูล โดยการวิเคราะห์หาปริมาณสารปรอทในการศึกษาครั้งนี้ วิเคราะห์ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer ร่วมกับ Hydride generator MHS-10 ของ Perkin-Elmer ผลการวิเคราะห์พบว่าปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยทั้ง 2 ชนิดที่ทำการวิเคราะห์อยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูง ซึ่งได้แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณค่าเฉลี่ยของสารปรอทที่สะสมในหอยทั้ง 2 ชนิดและในดินตะกอนดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสะสมของสารปรอท

1. ผลการตรวจวัด % recovery เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการและเครื่องมือในการวิเคราะห์หาสารปรอท

ตรวจสอบมาตรฐานการวิเคราะห์โดยหาความเข้มข้นสารปรอทในสารมาตรฐาน DORM-2 ซึ่งเป็นสารมาตรฐานที่มีค่าความเข้มข้นปรอทที่รับรองแล้ว $4.64 \pm 0.26 \text{ mg/kg}$ น้ำหนักแห้ง ในการศึกษาครั้งนี้ทำการตรวจสอบสารมาตรฐาน DORM-2 จำนวน 5 ตัวอย่าง (ซ้ำ) และเปรียบเทียบปริมาณสารปรอทที่ได้ กับค่าความเข้มข้นที่รับรอง โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (% recovery) ได้ดังแสดงตามตาราง 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นปรอทในสารมาตรฐาน DORM-2

สารมาตรฐาน DORM-2	ความเข้มข้นของสารปรอท	% recovery
ตัวอย่างที่	($\mu\text{g/g}$)	(%)
1	4.214	90.82
2	4.370	94.18
3	4.298	92.26
4	4.066	87.63
5	4.348	93.72
เฉลี่ย $\pm$ SD.	4.259 ± 0.095	91.79 ± 1.98

จากตาราง 4 ความเข้มข้นเฉลี่ยของปริมาณสารปรอทในสารมาตรฐาน DORM-2 ที่วิเคราะห์ได้ คือ $4.259 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง และค่าเฉลี่ยของ % recovery ที่ได้ คือ 91.79 % ซึ่งแสดงถึงความสามารถของวิธีการและเครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณสารปรอทที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีประสิทธิภาพสูงเป็นที่ยอมรับได้ (มีค่าใกล้เคียง 100%)

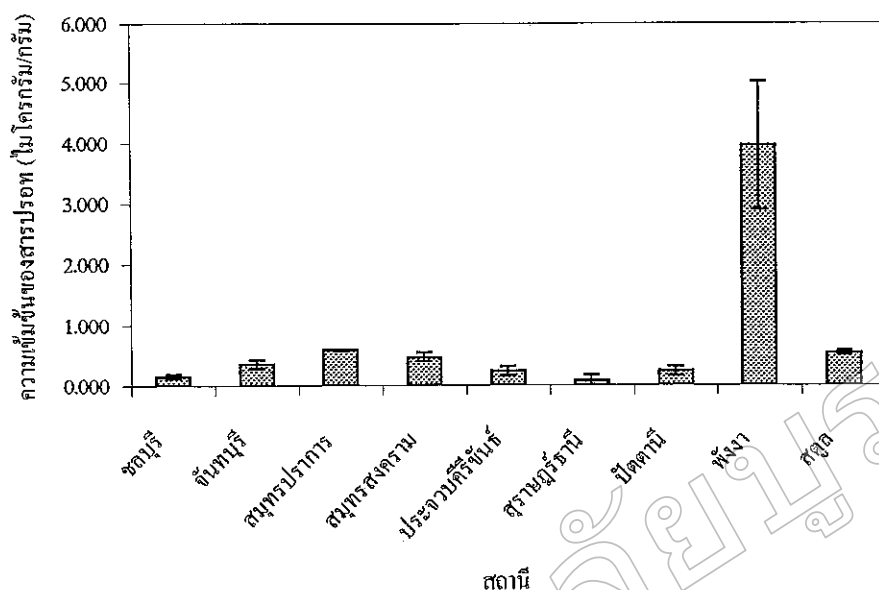
2. ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรม (ตาราง 5 และภาพที่ 14)

จากตาราง 5 จะเห็นว่าปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรม จากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามันทั้ง 9 สถานี พบปริมาณความเข้มข้นของสารปรอทมีค่าระหว่าง $0.079 - 3.954 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง มีค่าเฉลี่ย $0.733 \pm 0.170 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง ซึ่งพบว่าปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมนี้มีปริมาณค่อนข้างสูง โดยเฉพาะหอยนางรมที่เก็บจากจังหวัดพังงา มีปริมาณการสะสมของสารปรอทสูงที่สุด มีค่าความเข้มข้น $3.954 \pm 1.060 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง ส่วนปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมที่มีค่ารองลงมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้แก่ ตัวอย่างหอยนางรมที่เก็บจากจังหวัดสมุทรปราการ สตูล สมุทรสงคราม จันทบุรี ปัตตานี ประจวบคีรีขันธ์ ชลบุรี และ สุราษฎร์ธานี มีค่าความเข้มข้น 0.583 ± 0.003 , 0.534 ± 0.039 , 0.465 ± 0.074 , 0.352 ± 0.073 , 0.236 ± 0.075 , 0.236 ± 0.075 , และ $0.079 \pm 0.86 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมจากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทย
และทะเลอันดามัน ($\mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง)

สถานี	ปริมาณความเข้มข้นของสารปรอท (ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD.)
บริเวณชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย	
ชลบุรี	0.155 ± 0.042
จันทบุรี	0.352 ± 0.073
บริเวณชายฝั่งตอนกลางของอ่าวไทย	
สมุทรปราการ	0.583 ± 0.003
สมุทรสงคราม	0.465 ± 0.074
บริเวณชายฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย	
ประจวบคีรีขันธ์	0.236 ± 0.075
สุราษฎร์ธานี	0.079 ± 0.086
ปัตตานี	0.236 ± 0.075
บริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน	
พังงา	$3.954 * \pm 1.060$
สตูล	0.534 ± 0.039
ค่าต่ำสุด	0.079
ค่าสูงสุด	3.954
ค่าเฉลี่ย	0.733 ± 0.170

หมายเหตุ * หมายถึงค่าเฉลี่ยปริมาณปรอทที่มีค่าสูงเกินมาตรฐานที่อนุญาตให้มีได้ใน
สัตว์ทะเล ($1.25 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง)



ภาพที่ 14 ปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมในแต่ละสถานี จากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน

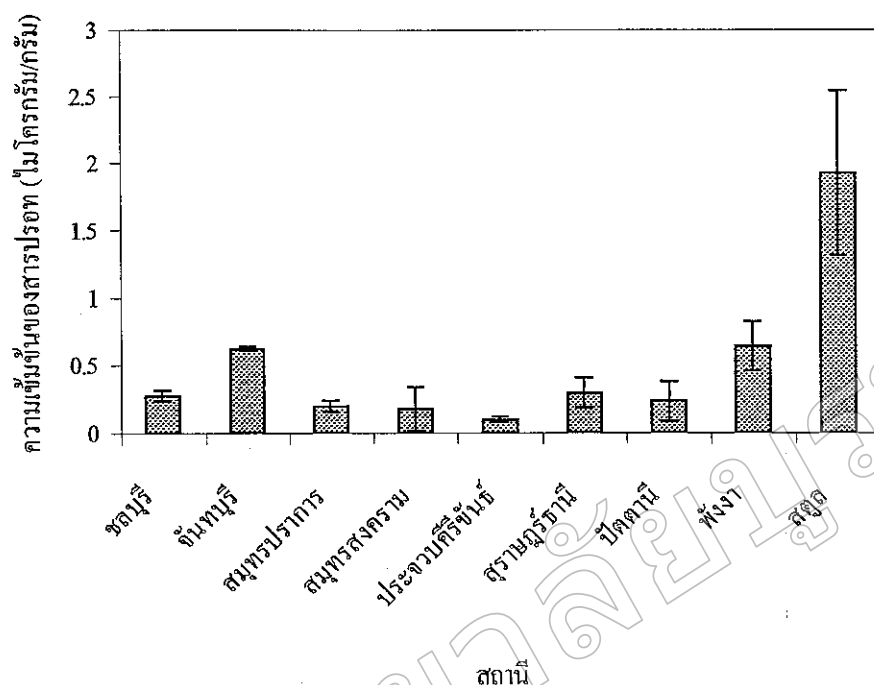
3. ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยแมลงภู่ (ตาราง 6 และ ภาพที่ 15)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยแมลงภู่จากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามันทั้ง 9 สถานี พบปริมาณความเข้มข้นของสารปรอทมีค่าระหว่าง $0.097 - 1.923 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง (ตาราง 6) มีค่าเฉลี่ย $0.499 \pm 0.148 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง หอยแมลงภู่ที่มีการสะสมสารปรอทสูงที่สุด ได้แก่ หอยแมลงภู่ที่เก็บจากจังหวัดสตูล มีค่าความเข้มข้นของสารปรอท $1.923 \pm 0.615 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง ส่วนปริมาณสารปรอทในหอยแมลงภู่ที่มีค่าเฉลี่ย เรียงลำดับจากสถานีที่มีค่ามากไปหาสถานีที่มีค่าน้อย ได้แก่ หอยแมลงภู่ที่เก็บจาก พังงา จันทบุรี สุราษฎร์ธานี ชลบุรี ปัตตานี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม และประจวบคีรีขันธ์ มีค่าความเข้มข้น 0.642 ± 0.182 , 0.623 ± 0.019 , 0.294 ± 0.011 , 0.233 ± 0.147 , 0.194 ± 0.042 , 0.174 ± 0.159 และ $0.097 \pm 0.020 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยแมลงภู่จากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทย และทะเลอันดามัน ($\mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง)

สถานี	ปริมาณความเข้มข้นของสารปรอท (ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD.)
บริเวณชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย	
ชลบุรี	0.274 ± 0.041
จันทบุรี	0.623 ± 0.019
บริเวณชายฝั่งตอนกลางของอ่าวไทย	
สมุทรปราการ	0.194 ± 0.042
สมุทรสงคราม	0.174 ± 0.159
บริเวณชายฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย	
ประจวบคีรีขันธ์	0.097 ± 0.020
สุราษฎร์ธานี	0.294 ± 0.111
ปัตตานี	0.233 ± 0.147
บริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน	
พังงา	0.642 ± 0.182
สตูล	$1.923 * \pm 0.615$
ค่าต่ำสุด	0.097
ค่าสูงสุด	1.923
ค่าเฉลี่ย	0.499 ± 0.148

หมายเหตุ * หมายถึงค่าเฉลี่ยปริมาณปรอทที่สูงเกินมาตรฐานที่อนุญาตให้มีได้ในสัตว์ทะเล ($1.25 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง)



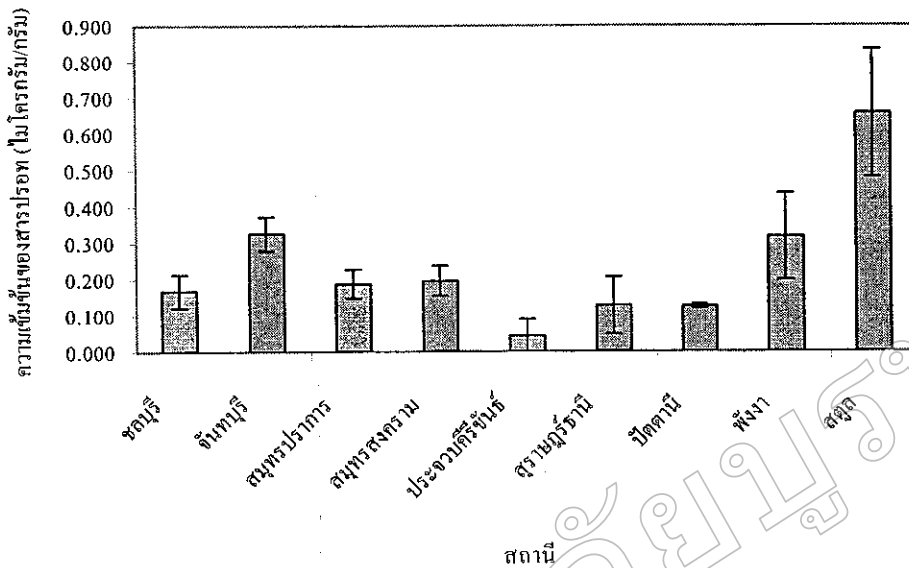
ภาพที่ 15 ปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยแมลงภูในแต่ละสถานีจากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน

4. ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสะสมของสารปรอทในดินตะกอน (ตาราง 7 และภาพที่ 16)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสะสมของสารปรอทในดินตะกอนจากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามันทั้ง 9 สถานี พบว่าปริมาณความเข้มข้นของสารปรอทมีค่าระหว่าง $0.044 - 0.657 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง (ตาราง 7) และมีค่าเฉลี่ย $0.238 \pm 0.066 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง ซึ่งปริมาณสารปรอทที่สะสมในดินตะกอนที่มีค่าสูงที่สุด ได้แก่ ปริมาณสารปรอทในดินตะกอนที่เก็บจากจังหวัดสตูล มีค่า $0.659 \pm 0.177 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง รองลงมาได้แก่ปริมาณสารปรอทในดินตะกอนที่เก็บจากจังหวัดจันทบุรี พังงา สมุทรสงคราม สมุทรปราการ ชลบุรี สุราษฎร์ธานี ปัตตานี และประจวบคีรีขันธ์ คือมีค่า 0.325 ± 0.046 , 0.316 ± 0.119 , 0.194 ± 0.041 , 0.186 ± 0.040 , 0.167 ± 0.046 , 0.123 ± 0.005 และ $0.044 \pm 0.045 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ซึ่งในการวิเคราะห์ปริมาณการสะสมของสารปรอทในดินตะกอนในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาหาความสัมพันธ์ของปริมาณการสะสมสารปรอทในหอยทั้ง 2 ชนิดกับปริมาณการสะสมสารปรอทในดินตะกอนจากบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่าง

ตารางที่ 7 ปริมาณการสะสมของสารปรอทในดินตะกอนจากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทย และทะเลอันดามัน ($\mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง)

สถานี	ปริมาณความเข้มข้นของสารปรอท (ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD.)
บริเวณชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย	
ชลบุรี	0.167 ± 0.046
จันทบุรี	0.325 ± 0.046
บริเวณชายฝั่งตอนกลางของอ่าวไทย	
สมุทรปราการ	0.186 ± 0.040
สมุทรสงคราม	0.194 ± 0.041
บริเวณชายฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย	
ประจวบคีรีขันธ์	0.044 ± 0.045
สุราษฎร์ธานี	0.123 ± 0.079
ปัตตานี	0.124 ± 0.005
บริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน	
พังงา	0.316 ± 0.119
สตูล	0.657 ± 0.177
ค่าต่ำสุด	0.044
ค่าสูงสุด	0.657
ค่าเฉลี่ย	0.238 ± 0.066



ภาพที่ 16 ปริมาณการสะสมของสารปรอทในดินตะกอนในแต่ละสถานีจากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน

การเปรียบเทียบปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรม หอยแมลงภู่ และในดินตะกอน

หอยนางรม

ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรม จากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน ทั้งหมด 9 สถานี พบว่าปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมจากบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่มีค่าค่อนข้างสูง แต่ยังถือว่าเป็นค่าที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่อนุญาตให้มีได้ในสัตว์ทะเล คือ $1.25 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง ยกเว้นปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมที่เก็บจากบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน 1 สถานี คือจังหวัดพังงา ซึ่งเป็นสถานที่พบปริมาณการสะสมของสารปรอทสูงกว่าที่ตรวจพบจากบริเวณชายฝั่งอ่าวไทย ส่วนหอยนางรมที่มีปริมาณการสะสมของสารปรอทต่ำที่สุด ได้แก่ หอยนางรมที่เก็บจากจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งเป็นสถานที่ที่อยู่ในบริเวณชายฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย

หอยแมลงภู่

ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยแมลงภู่ จากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน ทั้งหมด 9 สถานี พบว่า ปริมาณปรอทที่สะสมในหอยแมลงภู่ที่มีค่า

สูงที่สุด ได้แก่ หอยแมลงภู่ที่เก็บจากจังหวัดสตูล และมีค่าความเข้มข้นสูงกว่าปริมาณสารปรอทที่พบในอ่าวไทย ซึ่งปริมาณสารปรอทที่สะสมในหอยแมลงภู่ที่เก็บจากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยยังมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานในทุกสถานที่ทำการเก็บตัวอย่าง แต่จะมีในบางสถานที่ที่มีค่าค่อนข้างสูงกว่าสถานที่อื่น ๆ ได้แก่หอยแมลงภู่จากจังหวัดจันทบุรี แต่ยังคงถือเป็นค่าที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยแมลงภู่ที่มีค่าต่ำสุด ได้แก่หอยแมลงภู่ที่เก็บจากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ดินตะกอน

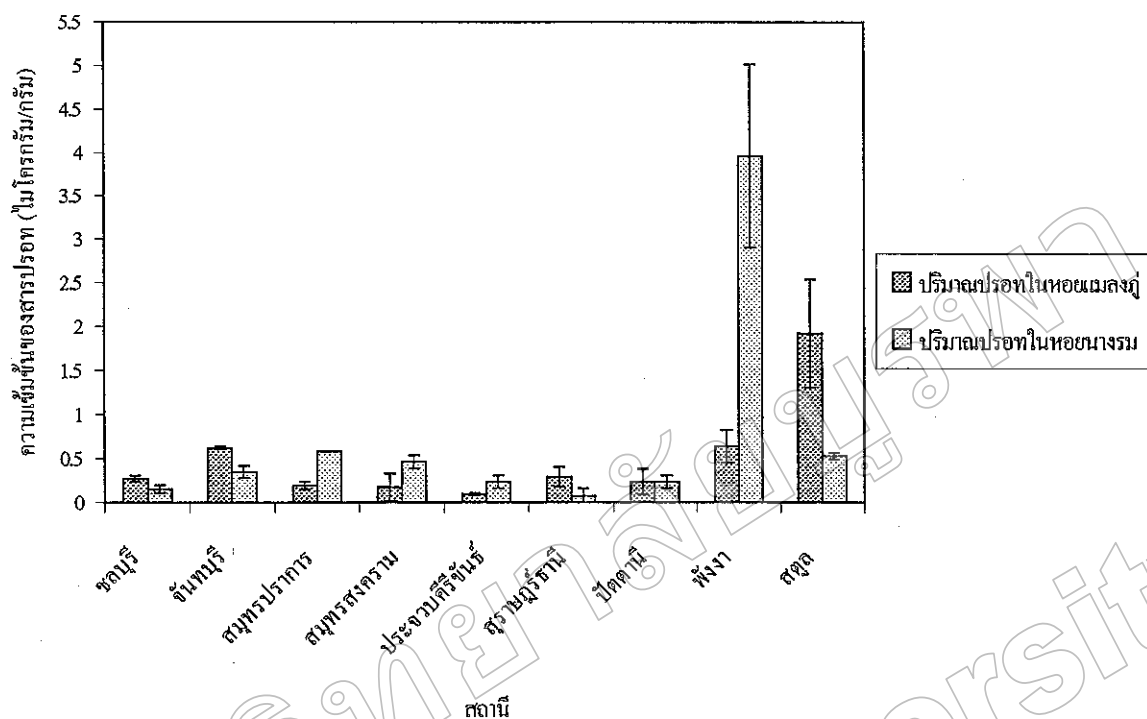
ปริมาณการสะสมของสารปรอทในดินตะกอนจากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน ทั้ง 9 สถานี พบว่าส่วนใหญ่ปริมาณปรอทที่สะสมในดินตะกอนนั้นมีค่าค่อนข้างต่ำ และมีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้นปริมาณปรอทที่สะสมในดินตะกอนจากจังหวัดสตูล มีปริมาณที่สูงกว่าสถานที่อื่น ๆ และสถานที่ที่พบปริมาณการสะสมของสารปรอทต่ำที่สุด ได้แก่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารปรอทที่สะสมในหอยนางรม และหอยแมลงภู่จากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน พบว่าส่วนใหญ่ปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมมีค่าสูงกว่าปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยแมลงภู่ จากตาราง 8 จะเห็นว่าปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมสูงกว่าหอยแมลงภู่ 5 สถานี จากที่ทำการวิเคราะห์ทั้งหมด 9 สถานี ส่วนอีก 4 สถานีปริมาณสารปรอทในหอยแมลงภู่มีค่าสูงกว่า ซึ่งสถานที่ที่มีปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมสูงกว่าหอยแมลงภู่ ได้แก่ จังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสงคราม ประจวบคีรีขันธ์ ปัตตานี และพังงา ส่วนสถานที่ที่มีปริมาณสารปรอทในหอยแมลงภู่สูงกว่าหอยนางรม ได้แก่ จังหวัดชลบุรี จันทบุรี สุราษฎร์ธานี และสตูล นอกจากนี้ยังสามารถสรุปได้อีกว่า หอยนางรมและหอยแมลงภู่ที่มีปริมาณการสะสมของสารปรอทสูงสุด ได้แก่ หอยนางรมและหอยแมลงภู่ที่เก็บจากบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน คือจากจังหวัดพังงาและสตูล ตามลำดับ ส่วนหอยนางรมและหอยแมลงภู่ที่มีปริมาณการสะสมของสารปรอทต่ำสุด ได้แก่ หอยนางรมและหอยแมลงภู่ที่เก็บจากบริเวณชายฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย คือจากจังหวัดสุราษฎร์ธานี และประจวบคีรีขันธ์ ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมและหอยแมลงภู่งจากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน ($\mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง)

สถานี	ปริมาณสารปรอทที่ตรวจพบในหอย (ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD.)	
	หอยนางรม	หอยแมลงภู
บริเวณชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย		
ชลบุรี	0.155 ± 0.042	0.274 ± 0.041
จันทบุรี	0.352 ± 0.073	0.623 ± 0.019
บริเวณชายฝั่งตอนกลางของอ่าวไทย		
สมุทรปราการ	0.583 ± 0.003	0.194 ± 0.042
สมุทรสงคราม	0.465 ± 0.074	0.174 ± 0.159
บริเวณชายฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย		
ประจวบคีรีขันธ์	0.236 ± 0.075	0.097 ± 0.20
สุราษฎร์ธานี	0.079 ± 0.086	0.294 ± 0.111
ปัตตานี	0.236 ± 0.075	0.233 ± 0.147
บริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน		
พังงา	3.954 ± 1.060	0.642 ± 0.182
สตูล	0.534 ± 0.039	1.923 ± 0.615
ค่าต่ำสุด	0.079	0.097
ค่าสูงสุด	3.954	1.923
ค่าเฉลี่ย	0.733 ± 0.170	0.499 ± 0.148

หมายเหตุ * หมายถึงค่าเฉลี่ยปริมาณปรอทที่สูงเกินมาตรฐานที่อนุญาตให้มีได้ในสัตว์ทะเล ($1.25 \mu\text{g/g}$ น้ำหนักแห้ง)



ภาพที่ 17 ปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมและหอยแมลงภูจากบริเวณชายฝั่งทะเล
อ่าวไทยและทะเลอันดามัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variances) โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนจาก 2 ปัจจัย คือ สถานที่ (9 สถานที่) และชนิดหอย (2 ชนิด) โดยใช้การวิเคราะห์แบบสองทาง (Two-way analysis of variances) เพื่อทดสอบความแตกต่างของปริมาณสารปรอทที่สะสมในหอยแต่ละชนิด และในแต่ละสถานที่ ดังแสดงตามตาราง 9

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณการสะสมของสารปรอทตามชนิดของ
หอยในแต่ละสถานี

Source of Variances	Sum of Squares	df	Mean Square	F - ratio	Significant (p)
ชนิดหอย	1.355	1	1.355	11.759	0.001
สถานี	40.992	8	5.124	44.453	0.000
ชนิดหอย * สถานี	31.373	8	3.922	34.022	0.000

จากตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณสารปรอทตามชนิดของหอย
ในแต่ละสถานี พบว่าปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยต่างชนิดกัน มีปริมาณการสะสมที่
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p < 0.05$) และหอยที่นำมาจากบริเวณที่
แตกต่างกันจะมีปริมาณการสะสมของสารปรอทที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น
95 % ($p < 0.05$) แสดงให้เห็นว่าปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมและหอยแมลงภู่
จากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน แปรผันตามชนิดของหอยและตามสถานีที่ทำ
การเก็บตัวอย่างหรือบริเวณที่หอยเหล่านั้นอาศัยอยู่

2. การเปรียบเทียบปริมาณสารปรอทในแต่ละสถานี

การเปรียบเทียบปริมาณการสะสมของสารปรอทในแต่ละสถานี เป็นการวิเคราะห์ความ
แปรปรวน โดยใช้ Post Hoc Tests เพื่อทดสอบความแตกต่างของปริมาณการสะสมของสาร
ปรอทในหอยนางรมและหอยแมลงภู่ ของแต่ละสถานี ดังตาราง 10 ซึ่งได้แสดงการเปรียบเทียบ
ค่าเฉลี่ยที่ต่างกันของสารปรอทในหอยทั้ง 2 ชนิดในแต่ละสถานี และแสดงค่านัยสำคัญทาง
สถิติของค่าเฉลี่ยดังกล่าว

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมและหอยแมลงภู่ในแต่ละสถานี

สถานีที่เปรียบเทียบ		Mean Difference	Significant (p)
ชลบุรี	จันทบุรี	-0.273	0.915
	สมุทรปราการ	-0.174	0.995
	สมุทรสงคราม	-0.105	1.000
	ประจวบคีรีขันธ์	0.048	1.000
	สุราษฎร์ธานี	-0.028	1.000
	ปัตตานี	-0.199	1.000
	พังงา	-2.083 *	0.000
	สตูล	-1.050	0.000
จันทบุรี	ชลบุรี	0.273	0.915
	สมุทรปราการ	0.099	1.000
	สมุทรสงคราม	0.168	0.996
	ประจวบคีรีขันธ์	0.321	0.807
	สุราษฎร์ธานี	0.301	0.859
	ปัตตานี	0.253	0.944
	พังงา	-1.811 *	0.000
	สตูล	-0.777 *	0.003
สมุทรปราการ	ชลบุรี	0.174	0.995
	จันทบุรี	-0.099	1.000
	สมุทรสงคราม	0.069	1.000
	ประจวบคีรีขันธ์	0.222	0.974
	สุราษฎร์ธานี	0.202	0.986
	ปัตตานี	0.154	0.998
	พังงา	-1.909 *	0.000
	สตูล	-0.876	0.000

ตารางที่ 10 (ต่อ)

สถานที่เปรียบเทียบ		Mean Difference	Significant (<i>p</i>)
สมุทรสงคราม	ชลบุรี	0.105	1.000
	จันทบุรี	-0.168	0.996
	สมุทรปราการ	-0.069	1.000
	ประจวบคีรีขันธ์	0.153	0.998
	สุราษฎร์ธานี	0.133	0.999
	ปัตตานี	0.085	1.000
	พังงา	-1.978 *	0.000
	สตูล	-0.945 *	0.000
ประจวบคีรีขันธ์	ชลบุรี	-0.048	1.000
	จันทบุรี	-0.321	0.807
	สมุทรปราการ	-0.222	0.974
	สมุทรสงคราม	-0.153	0.998
	สุราษฎร์ธานี	-0.020	1.000
	ปัตตานี	-0.068	1.000
	พังงา	-2.132 *	0.000
	สตูล	-1.098 *	0.000
สุราษฎร์ธานี	ชลบุรี	-0.028	1.000
	จันทบุรี	-0.301	0.859
	สมุทรปราการ	-0.202	0.986
	สมุทรสงคราม	-0.133	0.999
	ประจวบคีรีขันธ์	0.020	1.000
	ปัตตานี	-0.048	1.000
	พังงา	-2.111 *	0.000
	สตูล	-1.078 *	0.000

ตารางที่ 10 (ต่อ)

สถานที่ที่เปรียบเทียบ		Mean Difference	Significant (p)
ปัตตานี	ชลบุรี	0.020	1.000
	จันทบุรี	-0.253	0.999
	สมุทรปราการ	-0.154	1.000
	สมุทรสงคราม	-0.085	1.000
	ประจวบคีรีขันธ์	0.068	1.000
	สุราษฎร์ธานี	0.048	1.000
	พังงา	-2.064*	0.002
พังงา	ชลบุรี	2.083*	0.000
	จันทบุรี	1.811*	0.000
	สมุทรปราการ	1.909*	0.000
	สมุทรสงคราม	1.978*	0.000
	ประจวบคีรีขันธ์	2.132*	0.000
	สุราษฎร์ธานี	2.111*	0.000
	ปัตตานี	2.064*	0.000
สตูล	ชลบุรี	1.033*	0.000
	จันทบุรี	1.050*	0.000
	สมุทรปราการ	0.777*	0.003
	สมุทรสงคราม	0.876*	0.000
	ประจวบคีรีขันธ์	0.945*	0.000
	สุราษฎร์ธานี	1.098*	0.000
	สุราษฎร์ธานี	1.078*	0.000
	ปัตตานี	1.030*	0.000
	พังงา	-1.033*	0.000

หมายเหตุ * หมายถึงค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความสำคัญ 0.05

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้ Post Hoc Test เพื่อทดสอบความแตกต่างของปริมาณสารปรอทในหอยนางรมและหอยแมลงภู่ โดยเปรียบเทียบทีละสถานี พบว่าปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมและหอยแมลงภู่ที่เก็บจากจังหวัดพังงาและจังหวัดสตูล มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p < 0.05$) กับปริมาณสารปรอทที่ตรวจพบในหอยทุกสถานี

การเปรียบเทียบปริมาณปรอทตามระดับการสะสมในหอยนางรมและหอยแมลงภู่

ในการศึกษาครั้งนี้ปริมาณปรอทที่ตรวจพบในแต่ละสถานีมีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยแตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้แบ่งระดับการสะสมสารปรอทในหอยนางรมและหอยแมลงภู่ออกเป็น 2 ระดับ คือ มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน (น้อยกว่า $1.25 \mu\text{g/g}$) และมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน (มากกว่า $1.25 \mu\text{g/g}$) โดยคิดเป็นร้อยละ เปรียบเทียบกับสถานีทั้งหมด (9 สถานี) ได้ผลการเปรียบเทียบดังตาราง 11

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบปริมาณปรอทจาก 9 สถานี โดยคิดเป็นร้อยละตามระดับความเข้มข้น

ระดับความเข้มข้นของสารปรอท ($\mu\text{g/g}$)	คิดเป็นร้อยละ
<u>ในหอยนางรม</u>	
น้อยกว่า 1.25	88.89
มากกว่า 1.25	11.11
<u>ในหอยแมลงภู่</u>	
น้อยกว่า 1.25	88.89
มากกว่า 1.25	11.11

การประเมินความเสี่ยงที่คนจะได้รับปริมาณปรอทเกินมาตรฐาน (Human Health Risk Assessment) จากการบริโภคหอยนางรมและหอยแมลงภู่จากบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน

เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีค่าอัตราการบริโภคหอยทั้ง 2 ชนิดที่ทำการวิเคราะห์ เพื่อนำมาใช้ในการอ้างอิงได้ ดังนั้นจึงนำค่าอัตราการบริโภคสัตว์ทะเลของประชากรแทนอัตราการบริโภคหอยซึ่งอัตราการบริโภคสัตว์ทะเลของประชากรไทย ประมาณ 20 kg/คน/ปี หรือมีค่าเท่ากับ 55 g/คน/วัน (Marr et al., 1976 อ้างถึงใน วรวิทย์ ชีวาพร, 2542) และจากค่าเฉลี่ยของสารปรอทในแต่ละสถานี สามารถนำมาคำนวณอัตราการรับเอาสารปรอทในแต่ละวันและแต่ละสัปดาห์ในหน่วย mg/คน/วัน เนื่องมาจากการบริโภคสัตว์ทะเลได้โดยใช้สูตร

อัตราารรับสารปรอทในแต่ละวัน (mg/คน/วัน)

$$= (A \times 55)/1000$$
$$= 0.055A$$

อัตราารรับสารปรอทในแต่ละสัปดาห์ (mg/คน/สัปดาห์)

$$= 0.055A \times 7$$
$$= 0.385A$$

เมื่อกำหนดให้ A = ค่าความเข้มข้นของสารปรอท (µg/g)

และจากปริมาณสารปรอทที่สะสมในหอยนางรมและหอยแมลงภู่จากการศึกษาครั้งนี้สามารถประเมินความเสี่ยงการบริโภคหอยทั้ง 2 ชนิดได้ ดังนี้

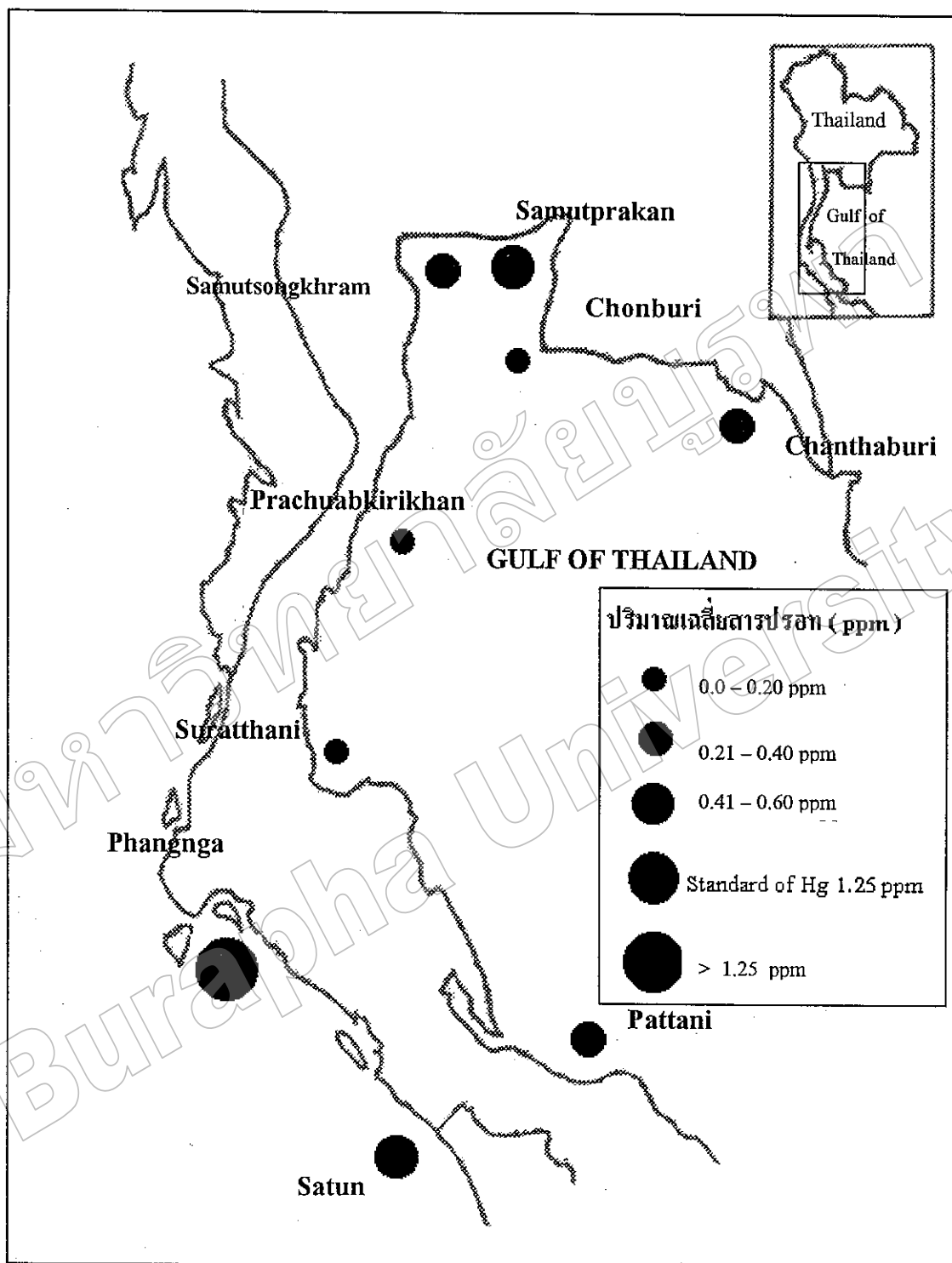
ตารางที่ 12 การประเมินความเสี่ยงที่ผู้บริโภครายหนึ่งได้รับสารปรอทในแต่ละวันและแต่ละสัปดาห์

สถานี	ปริมาณปรอท (µg/g)	อัตราารรับสารปรอท ในแต่ละวัน (mg/คน/วัน)	อัตราารรับสารปรอท ในแต่ละสัปดาห์ (mg/คน/สัปดาห์)
ชลบุรี	0.155	0.009	0.060
จันทบุรี	0.352	0.019	0.136
สมุทรปราการ	0.583	0.032	0.224
สมุทรสงคราม	0.465	0.026	0.179
ประจวบคีรีขันธ์	0.236	0.013	0.091
สุราษฎร์ธานี	0.079	0.004	0.030
ปัตตานี	0.236	0.013	0.091
พังงา	3.954	0.217	1.522
สตูล	0.534	0.029	0.011
ค่าเฉลี่ย	0.733	0.040	0.282
ค่า PTWI			0.300

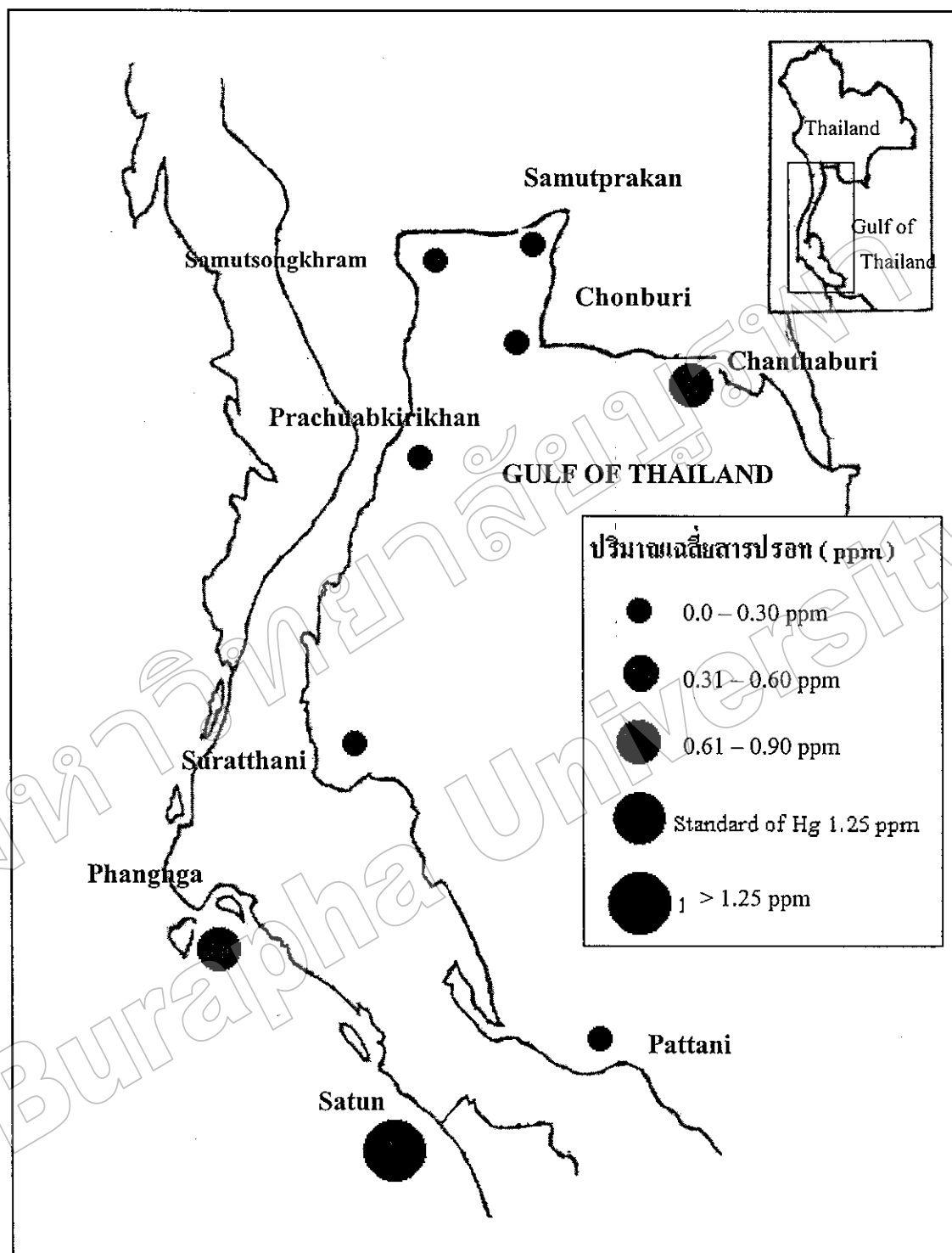
ตารางที่ 13 การประเมินความเสี่ยงที่ผู้บริโภคหอยแมลงภู่ จะได้รับสารปรอทในแต่ละวันและแต่ละสัปดาห์

สถานี	ปริมาณปรอท ($\mu\text{g/g}$)	อัตราการรับสารปรอท	อัตราการรับสารปรอท
		ในแต่ละวัน (mg/คน/วัน)	ในแต่ละสัปดาห์ (mg/คน/สัปดาห์)
ชลบุรี	0.274	0.015	0.105
จันทบุรี	0.623	0.034	0.240
สมุทรปราการ	0.194	0.011	0.075
สมุทรสงคราม	0.174	0.010	0.067
ประจวบคีรีขันธ์	0.097	0.005	0.037
สุราษฎร์ธานี	0.294	0.016	0.113
ปัตตานี	0.233	0.013	0.090
พังงา	0.642	0.035	0.247
สตูล	1.923	0.106	0.740
เฉลี่ย	0.499	0.027	0.192
ค่า PTWI			0.300

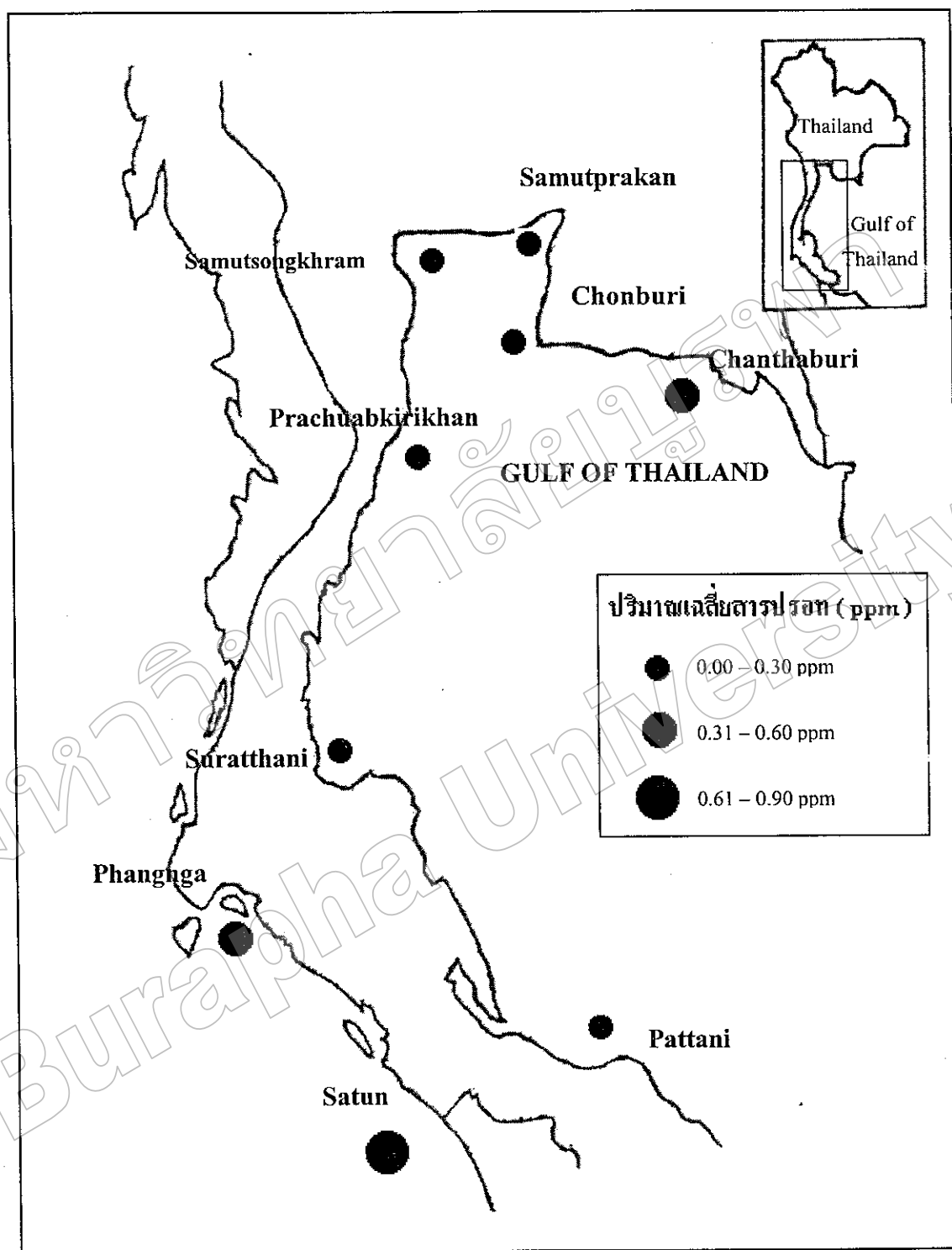
คณะกรรมการ The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additive ได้เสนอค่า Provisional tolerate weekly intake (PTWI) ของปรอทสำหรับมนุษย์ประมาณ 0.005 mg/kg น้ำหนักตัว (วรวิทย์ ชีวาพร, 2542) ซึ่งสามารถประมาณค่า PTWI ได้เท่ากับ 0.3 mg สำหรับค่าเฉลี่ยของน้ำหนักบุคคล 60 kg (พาลาก สิงห์เสนี, 2540) และจากตาราง 12 และ 13 จะเห็นว่าอัตราการรับสารปรอทเข้าสู่ร่างกายในหนึ่งสัปดาห์ มีค่าต่ำกว่าค่า PTWI ที่ได้อ้างอิงไว้ ยกเว้นอัตราการรับสารปรอทต่อสัปดาห์จากหอยนางรมจังหวัดพังงา และหอยแมลงภู่จังหวัดสตูลมีค่ามากกว่าค่า PTWI ดังนั้นสรุปได้ว่า ผู้บริโภคหอยนางรมจากจังหวัดพังงาและหอยแมลงภู่จากจังหวัดสตูลมีความเสี่ยงมากกว่าผู้ที่บริโภคหอยจากสถานีอื่น ๆ



ภาพที่ 18 เปรียบเทียบปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยนางรมจากบริเวณชายฝั่งอ่าวไทย และทะเลอันดามัน



ภาพที่ 19 เปรียบเทียบปริมาณการสะสมของสารปรอทในหอยแมลงภู่จากบริเวณชายฝั่งอ่าวไทย และทะเลอันดามัน



ภาพที่ 20 เปรียบเทียบปริมาณการสะสมของสารปรอทในดินตะกอนจากบริเวณชายฝั่งอ่าวไทย และทะเลอันดามัน