

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ .....	(3)
Abstract .....	(4)
กิตติกรรมประกาศ .....	(5)
สารบัญ .....	(6)
รายการตาราง .....	(8)
รายการตารางภาคผนวก .....	(10)
รายการภาพประกอบ .....	(11)
รายการภาพประกอบภาคผนวก .....	(12)
บทที่	
1 บทนำ .....	1
บทนำต้นเรื่อง .....	1
การตรวจเอกสาร .....	3
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	20
วัตถุประสงค์ .....	23
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	23
ขอบเขตการวิจัย .....	24
2 วิธีการวิจัย .....	25
วัสดุ .....	25
อุปกรณ์ .....	25
วิธีดำเนินการ .....	26
3 ผล .....	31
4 บทวิจารณ์ .....	46
5 บทสรุป .....	52
สรุปผลการศึกษา .....	52
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย .....	53
บรรณานุกรม .....	55

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก .....	62
ก หลักการของ Gas Chromatography.....	63
ข ผลการวิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อนของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ในกะหล่ำปลี .....	65
ค ผลการคำนวณค่าความเสี่ยง .....	69
ง ภาพประกอบการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ .....	75
ประวัติผู้เขียน .....	79

## รายการตาราง

ตาราง	หน้า	
1	ค่า Maximum Residue Limit (MRL) และค่า Acceptable Daily Intake (ADI)	19
2	รายงานการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
3	เกณฑ์การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	26
4	จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามตลาดในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	27
5	การสุ่มตัวอย่างจากแต่ละแผงที่จำหน่าย	27
6	ปริมาณการปนเปื้อนสารไดเมโทเอตในกะหล่ำปลีจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2547	31
7	ปริมาณการปนเปื้อนสารไดเมโทเอตในกะหล่ำปลีจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	32
8	เปรียบเทียบปริมาณการปนเปื้อนของสารไดเมโทเอตในกะหล่ำปลีระหว่างเดือนสิงหาคมและเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	33
9	ปริมาณการปนเปื้อนสารเมธิล พาราไทออนในกะหล่ำปลีจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2547	34
10	ปริมาณการปนเปื้อนสารเมธิล พาราไทออนในกะหล่ำปลีจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	34
11	เปรียบเทียบปริมาณการปนเปื้อนของสารเมธิล พาราไทออนในกะหล่ำปลีระหว่างเดือนสิงหาคมและเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	35
12	ปริมาณการปนเปื้อนสารคลอร์ไพริฟอสในกะหล่ำปลีจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2547	36
13	ปริมาณการปนเปื้อนสารคลอร์ไพริฟอสในกะหล่ำปลีจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	37
14	เปรียบเทียบปริมาณการปนเปื้อนของสารคลอร์ไพริฟอสในกะหล่ำปลีระหว่างเดือนสิงหาคมและเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	38
15	ปริมาณการปนเปื้อนสารโพทาโอฟอสในกะหล่ำปลีจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2547	38
16	ปริมาณการปนเปื้อนสารโพทาโอฟอสในกะหล่ำปลีจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	39

## รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า	
17	เปรียบเทียบปริมาณการปนเปื้อนของสารโพรไทโอฟอสในกะหล่ำปลีระหว่างเดือนสิงหาคมและเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	40
18	ปริมาณเฉลี่ยการปนเปื้อน ปริมาณเฉลี่ยที่ผู้บริโภคได้รับต่อวัน (ADD) และค่าความเสี่ยง (HQ) ของสารไดเมโทเอต เมธิล พาราไทออน คลอร์ไพริฟอส และโพรไทโอฟอส จากแต่ละตลาดในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในเดือนสิงหาคม และในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	45

## รายการตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก	หน้า
1 ปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในกะหล่ำปลีจากตลาดในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2547	65
2 ปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในกะหล่ำปลีจากตลาดในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	66
3 % recovery ของ spiked sample และ % difference (%D) ในการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ปริมาณสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในกะหล่ำปลี	67
4 ปริมาณเฉลี่ยการปนเปื้อน ปริมาณเฉลี่ยที่ผู้บริโภครับต่อวัน (ADD) และค่าความเสี่ยง (HQ) ของสารไดเมโทเอตจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในเดือนสิงหาคม และธันวาคม พ.ศ. 2547	69
5 ปริมาณเฉลี่ยการปนเปื้อน ปริมาณเฉลี่ยที่ผู้บริโภครับต่อวัน (ADD) และค่าความเสี่ยง (HQ) ของสารเมธิล พาราไทออนจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในเดือนสิงหาคม และธันวาคม พ.ศ. 2547	70
6 ปริมาณเฉลี่ยการปนเปื้อน ปริมาณเฉลี่ยที่ผู้บริโภครับต่อวัน (ADD) และค่าความเสี่ยง (HQ) ของสารคลอร์ไพริฟอสจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในเดือนสิงหาคม และธันวาคม พ.ศ. 2547	71
7 ปริมาณเฉลี่ยการปนเปื้อน ปริมาณเฉลี่ยที่ผู้บริโภครับต่อวัน (ADD) และค่าความเสี่ยง (HQ) ของสารโพธิโอฟอสจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ในเดือนสิงหาคม และธันวาคม พ.ศ. 2547	73

## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า	
1	สูตรโครงสร้างทั่วไปของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	5
2	แสดงกลไกการทำงานของระบบประสาทของแมลง	8
3	การออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงที่ synaptic receptoer	9
4	การจับของสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตกับอะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส	10
5	สูตรโครงสร้างของสารไดเมโทเอต	12
6	สูตรโครงสร้างของสารเมธิด พาราไทออน	13
7	สูตรโครงสร้างของสารคลอร์ไพริฟอส	16
8	สูตรโครงสร้างของสารโทรไทโอฟอส	16
9	เปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของสารไดเมโทเอตที่ปนเปื้อนในกะหล่ำปลีจากตลาดในเดือนสิงหาคมและในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	33
10	เปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของสารเมธิด พาราไทออนที่ปนเปื้อนในกะหล่ำปลีจากตลาดในเดือนสิงหาคมและในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	35
11	เปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของสารคลอร์ไพริฟอสที่ปนเปื้อนในกะหล่ำปลีจากตลาดในเดือนสิงหาคมและในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	37
12	เปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของสารโทรไทโอฟอสที่ปนเปื้อนในกะหล่ำปลีจากตลาดในเดือนสิงหาคมและในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	40
13	ร้อยละของตัวอย่างที่พบการปนเปื้อนสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2547	41
14	ร้อยละของตัวอย่างที่พบการปนเปื้อนสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตจากตลาดต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	42

## รายการภาพประกอบภาคผนวก

ภาพประกอบภาคผนวก	หน้า
1 องค์ประกอบของเครื่อง Gas Chromatography	63
2 ลักษณะของโครมาโทแกรมที่ได้จากเครื่องบันทึกข้อมูลของเครื่อง Gas Chromatography	64
3 การสกัดตัวอย่างกะหล่ำปลีโดย Homogenizer	75
4 ตัวอย่างกะหล่ำปลีที่ได้จากการสกัด	75
5 การแยกเนื้อกะหล่ำปลีออกโดย Buch Funnel	76
6 การแยกน้ำออกจากสารละลายโดยใช้กระดวยทรงชนิด Phase Separator	76
7 ปริมาตรตัวอย่างสารละลายที่ได้จากการแยก	77
8 การลดปริมาตรตัวอย่างด้วยเครื่อง Rotary Evaporator	77
9 ตัวอย่างที่ได้จากการลดเหลือ 2 มิลลิลิตร	77
10 วิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gas Chromatograph	78