ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ก

ข้อมูลของเครื่องมือในการวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต ออร์แกนโนคลอรีน และไพรีทรอยด์สังเคราะห์

1. ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถตรวจพบได้ (Limit of detection, LOD) และ ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถทำปริมาณวิเคราะห์ได้ (Limit of Quantitation, LOQ)

1.1ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถตรวจพบได้ (Limit of detection, LOD) ของกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟตที่วิเคราะห์ด้วยแก๊สโครมาโตกราฟี (GC)และ Flame Photometric Detector (FPD) เท่ากับ 0.01 mg/Kg

1.2 ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถทำปริมาณวิเคราะห์ได้ (Limit of Quantitation, LOQ) ของกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟตที่วิเคราะห์ด้วยแก๊สโครมาโตกราฟี (GC)และ Flame Photometric Detector (FPD) เท่ากับ 0.02 mg/Kg

1.3 ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถตรวจพบได้ (Limit of detection, LOD) ของกลุ่มออร์แกนโนคลอรีนและกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ที่วิเคราะห์ด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี(GC) โดยใช้ Electron Capture Detector (ECD) เท่ากับ 0.003 mg/Kg

1.4 ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถทำปริมาณวิเคราะห์ได้ (Limit of Quantitation, LOQ) ของกลุ่มออร์แกนโนคลอรีนและกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ที่วิเคราะห์ด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี(GC) โดยใช้ Electron Capture Detector (ECD) เท่ากับ 0.01 mg/Kg

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2. สภาวะเครื่อง Gas Chromotograph ที่ใช้ทดสอบสารกำจัดแมลง

2.1 กลุ่ม Organophosphate

Column : DB 1701 ผลิตภัณฑ์ของ J&W 0.25 มิลลิมิตร x 250 ไมโครเมตร x 30 เมตรหรือเทียบเท่า

Carrier gas : Helium gas ชนิด high purity, Flow rate 1.5 มิลลิลิตร/นาที

Detector gas : Air ชนิด high purity, Flow rate 100 มิลลิลิตร/นาที

Hydrogen ชนิด high purity, Flow rate 75 มิลลิลิตร/นาที

Make up gas : Nitrogen ชนิด high purity, Flow rate 60 มิลลิลิตร/นาที

Injection mode : Splitless mode

Purge flow : 40 มิลลิลิตร/นาที Purge time : 0.75 นาที

Injecttion port temperature : 220 องศาเซลเซียส

Detecttor type : Flame Photometric Detector (FPD)

Detector temperature : 280 องศาเซลเซียส

Injector volume 1 ไมโครลิตร

2.2 กลุ่ม Organochlorine และ Pyyrethroid

Column : HP5 ผลิตภัณฑ์ของ J&W Phenyl Siloxane 30 มิลลิมิตร x 320 ไมโครเมตร x 0.25 เมตร หรือเทียบเท่า

Carrier gas : Helium gas ชนิด high purity, Flow rate 2.0 มิลลิลิตร/นาที

Make up gas : Nitrogen ชนิด high purity, Flow rate 60 มิลลิลิตร/นาที

Injection mode : Splitless mode

Purge flow : 60 มิลลิลิตร/นาที Purge time : 0.75 นาที

Injecttion port temperature : 250 องศาเซลเซียส

Detecttor type : Micro Electron Capture Detector (micro ECD)

Detector temperature : 280 องศาเซลเซียส

Injector volume 1 ไมโครลิตร

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3. ความเป็นเส้นตรงของสารในกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต ออร์แกนโนคลอรีน และไพรีทรอยด์สังเคราะห์

3.1 ความเป็นเส้นตรงแต่ละอนุพันธ์ของสารในกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต

Dichlorvas	ความเป็นเส้นตรง = 0.99976
Methamidophos	ความเป็นเส้นตรง = 0.99784
Mevinphos	ความเป็นเส้นตรง = 0.99971
Acephate	ความเป็นเส้นตรง = 0.99641
Omethoate	ความเป็นเส้นตรง = 0.99650
Diazinon	ความเป็นเส้นตรง = 0.99999
Dicrotophos	ความเป็นเส้นตรง = 0.99788
Monocrotophos	ความเป็นเส้นตรง = 0.99651
Dimethoate	ความเป็นเส้นตรง = 0.99940
Chlorpyrifos-Methyl	ความเป็นเส้นตรง = 0.99994
Pirimiphos-Methyl	ความเป็นเส้นตรง = 0.99999
Chlorpyrifos-Ethyl	ความเป็นเส้นตรง = 0.99997
Parathion-Methyl	ความเป็นเส้นตรง = 0.99990
Pirimiphos-Ethyl	ความเป็นเส้นตรง = 0.99998
Malathion	ความเป็นเส้นตรง = 0.99984
Fenitrothion	ความเป็นเส้นตรง = 0.99993
Parathion-Ethyl	ความเป็นเส้นตรง =0.99995
Prothioos	ความเป็นเส้นตรง = 0.99996
Methidathion	ความเป็นเส้นตรง = 0.99964
Profenofos	ความเป็นเส้นตรง = 0.99972
Ethion	ความเป็นเส้นตรง = 0.99998
Triazaphos	ความเป็นเส้นตรง = 0.99988
EPN	ความเป็นเส้นตรง = 0.99997
Phossalone	ความเป็นเส้นตรง = 0.99993
Azinphose-Methyl	ความเป็นเส้นตรง = 0.99909
Azinphose-Ethyl	ความเป็นเส้นตรง = 0.99975

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.2 กราฟมาตรฐานแต่ละอนุพันธ์ของสารในกลุ่มออร์แกนโนคลอรีน และไพรีทรอยด์สังเคราะห์

Alpha-BHC	ความเป็นเส้นตรง = 0.99992
beta-BHC	ความเป็นเส้นตรง = 0.99955
Linedane	ความเป็นเส้นตรง = 0.99898
Heptachlor	ความเป็นเส้นตรง = 0.99979
Aldrin	ความเป็นเส้นตรง = 1.00000
Dicofol	ความเป็นเส้นตรง = 0.99979
Heptachlor epoxide	ความเป็นเส้นตรง = 0.99985
tran-Chlordanehlordane	ความเป็นเส้นตรง = 0.99992
o,p'-DDE	ความเป็นเส้นตรง = 0.99994
cis-Chlordane	ความเป็นเส้นตรง = 0.99996
alpha-Endosulfan	ความเป็นเส้นตรง = 0.99998
Dieldrin	ความเป็นเส้นตรง = 0.99990
o,p'-DDD	ความเป็นเส้นตรง = 0.99997
Endrin	ความเป็นเส้นตรง = 0.99915
beta-Endosulfan	ความเป็นเส้นตรง = 0.99994
p,p'-DDD	ความเป็นเส้นตรง = 0.99993
o,p'-DDT	ความเป็นเส้นตรง = 0.99869
Endosulfan sulfate	ความเป็นเส้นตรง = 0.99999
p,p'-DDT	ความเป็นเส้นตรง = 0.99552
Bifenthrin	ความเป็นเส้นตรง = 0.99966
1-Cyhalothrin	ความเป็นเส้นตรง = 0.99929
permethrin 1	ความเป็นเส้นตรง = 0.99961
permethrin 2	ความเป็นเส้นตรง = 0.99964
Cyfluthrin 1	ความเป็นเส้นตรง = 0.99970
Cyfluthrin 2	ความเป็นเส้นตรง = 0.99971
Cyfluthrin 3	ความเป็นเส้นตรง = 0.99971

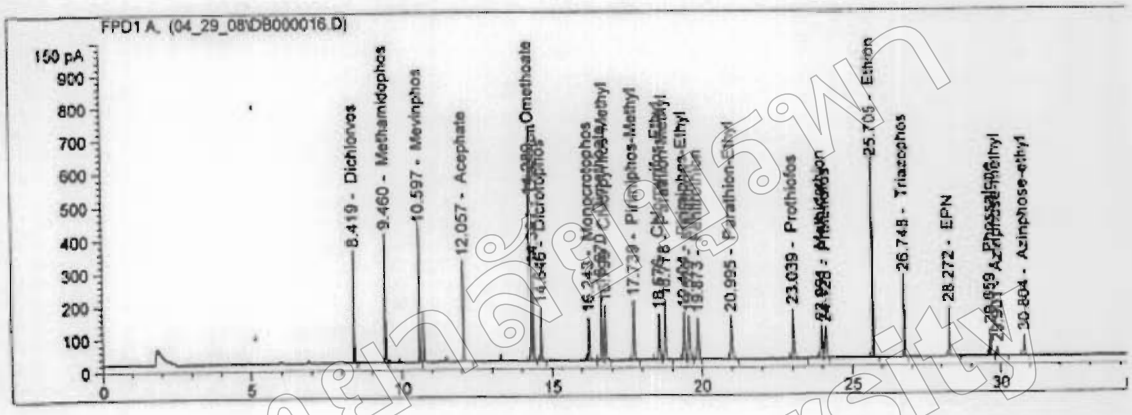
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

Cyfluthrin 4	ความเป็นเส้นตรง = 0.99973
Cypermethrin 1	ความเป็นเส้นตรง = 0.99979
Cypermethrin 2	ความเป็นเส้นตรง = 0.99978
Cypermethrin 3	ความเป็นเส้นตรง = 0.99976
Cypermethrin 4	ความเป็นเส้นตรง = 0.99978
fenvalerate 1	ความเป็นเส้นตรง = 0.99945
fenvalerate 2	ความเป็นเส้นตรง = 0.99946
Deltamethrin	ความเป็นเส้นตรง = 0.99979

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

4. ค่า retention time ของแต่ละอนุพันธ์ของสารกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต ออร์แกนโนคลอรีน และไพรีทรอยด์สังเคราะห์

4.1 ค่า retention time ของแต่ละอนุพันธ์ของสารกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต



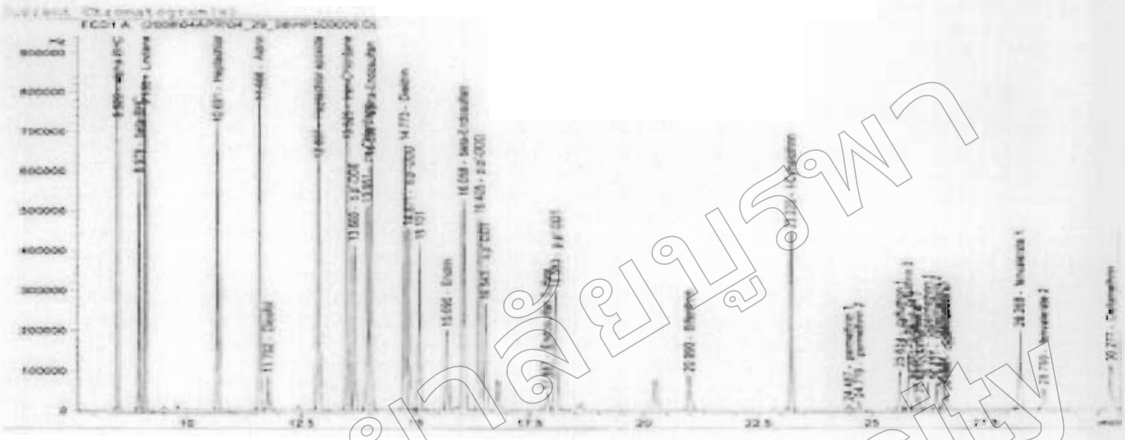
ภาพที่ ก-1 โครมาโตแกรมแสดงค่า retention time ของแต่ละอนุพันธ์

ของสารกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต

Dichlorvos	เท่ากับ	8.420	min	Methamidophos	เท่ากับ	9.475	min
Mevinphos	เท่ากับ	10.599	min	Acephate	เท่ากับ	12.059	min
Omethoate	เท่ากับ	14.317	min	Diazinon	เท่ากับ	14.393	min
Dicrotophos	เท่ากับ	14.650	min	Monocrotophos	เท่ากับ	16.254	min
Dimethoate	เท่ากับ	16.670	min	Chlorpyrifos-Methyl	เท่ากับ	16.800	min
Pirimiphos-Methyl	เท่ากับ	17.737	min	Chlorpyrifos-Ethyl	เท่ากับ	18.571	min
Parathion-Methyl	เท่ากับ	18.773	min	Pirimiphos-Ethyl	เท่ากับ	19.396	min
Malathion	เท่ากับ	19.574	min	Fenitrothion	เท่ากับ	19.871	min
Parathion-Ethyl	เท่ากับ	20.989	min	Prothiofos	เท่ากับ	23.034	min
Methidathion	เท่ากับ	23.984	min	Profenofos	เท่ากับ	24.105	min
Ethion	เท่ากับ	25.702	min	Triazophos	เท่ากับ	26.747	min
EPN	เท่ากับ	28.271	min	Phossalone	เท่ากับ	29.658	min
Azinphose-Methyl	เท่ากับ	29.907	min	Azinphose-Ethyl	เท่ากับ	30.804	min

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.2 ค่า retention time ของแต่ละอนุพันธ์ของสารกลุ่มออร์แกนโนคลอรีน และไพรีทรอยด์สังเคราะห์



ภาพที่ ก-2 โครมาโตแกรมแสดงค่า retention time ของแต่ละอนุพันธ์

ของสารกลุ่มออร์แกนโนคลอรีนและไพรีทรอยด์สังเคราะห์

alpha-BHC	เท่ากับ	8.498 min	beta-BHC	เท่ากับ	8.978 min
Lindane	เท่ากับ	9.108 min	Heptachlor	เท่ากับ	10.688 min
Aldrin	เท่ากับ	11.604 min	Dicofol	เท่ากับ	11.796 min
Heptachlor epoxide	เท่ากับ	12.892 min	tran-Chlordane	เท่ากับ	13.522 min
o,p'-DDE	เท่ากับ	13.656 min	cis-Chlordane	เท่ากับ	13.950 min
alpha-Endosulfan	เท่ากับ	14.035 min	Dieldrin	เท่ากับ	14.769 min
o,p'-DDD	เท่ากับ	14.867 min	Endrin	เท่ากับ	15.694 min
beta-Endosulfan	เท่ากับ	16.055 min	p,p'-DDD	เท่ากับ	16.406 min
o,p'-DDT	เท่ากับ	16.541 min	Endosulfan Sulfate	เท่ากับ	17.890 min
p,p'-DDT	เท่ากับ	18.085 min	Bifenthrin	เท่ากับ	20.990 min
1-Cyhalothrin	เท่ากับ	23.218 min	1 permethrin 1	เท่ากับ	24.489 min
1 permethrin 2	เท่ากับ	24.719 min	2 cyfluthrin 1	เท่ากับ	25.616 min
2 cyfluthrin 2	เท่ากับ	25.799 min	2 cyfluthrin 3	เท่ากับ	25.949 min
2 cyfluthrin 4	เท่ากับ	26.032 min	3 cypermethrin 1	เท่ากับ	26.223 min

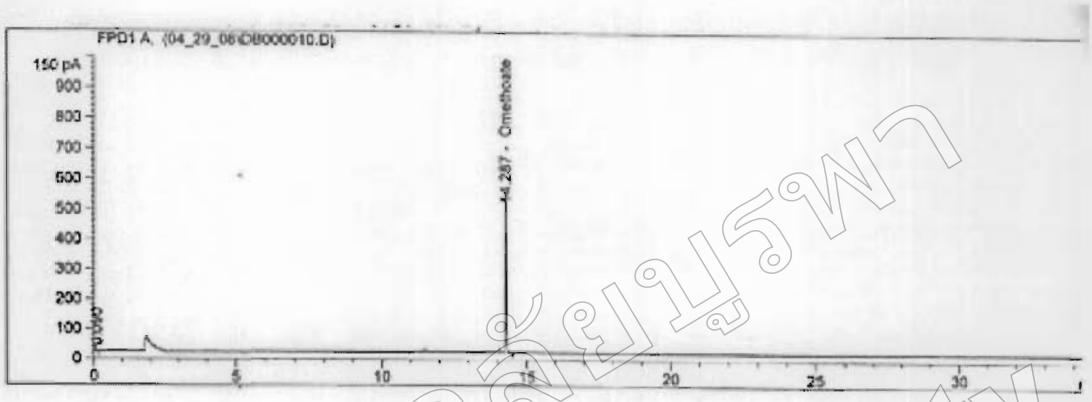
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3 cypermethrin 2	เท่ากับ	26.430 min	3cypermethrin 3	เท่ากับ	26.584 min
3 cypermrthrin 4	เท่ากับ	26.669 min	4 fenvalerate 1	เท่ากับ	28.266 min
4 fenvalerate 2	เท่ากับ	28.793 min	Deltamethrin	เท่ากับ	30.279 min

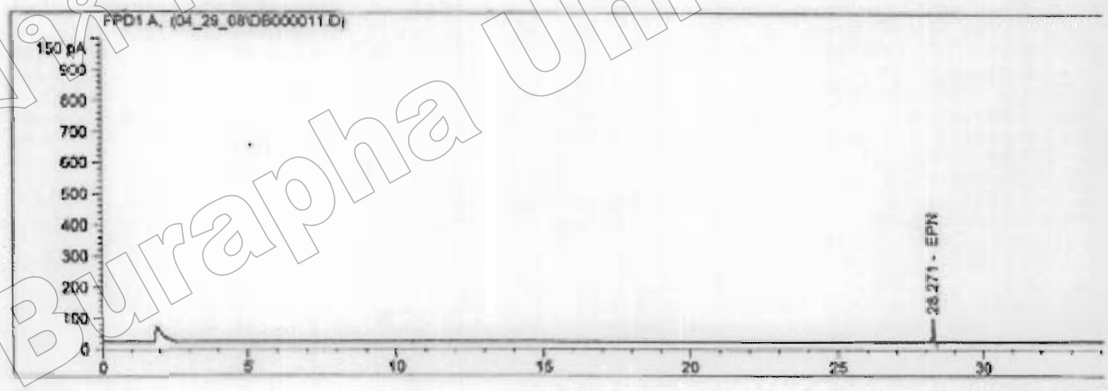
มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

5. โครมาโตแกรมของอนุพันธ์ของสารในกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต ออร์แกนโนคลอรีน และไพรีทรอยด์สังเคราะห์ที่ตรวจพบในตัวอย่างพืช

5.1 ตัวอย่างโครมาโตแกรมของสารในกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต

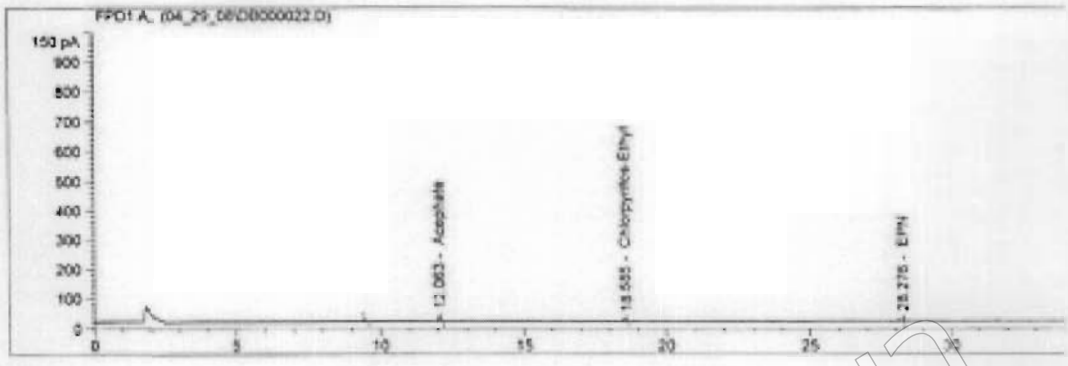


ภาพที่ ก-3 โครมาโตแกรมของ Omethoate ที่ตรวจพบในตัวอย่างพืชที่ retention time เท่ากับ 14.317



ภาพที่ ก-4 โครมาโตแกรมของ EPN ที่ตรวจพบในตัวอย่างพืชที่ retention time เท่ากับ 28.271

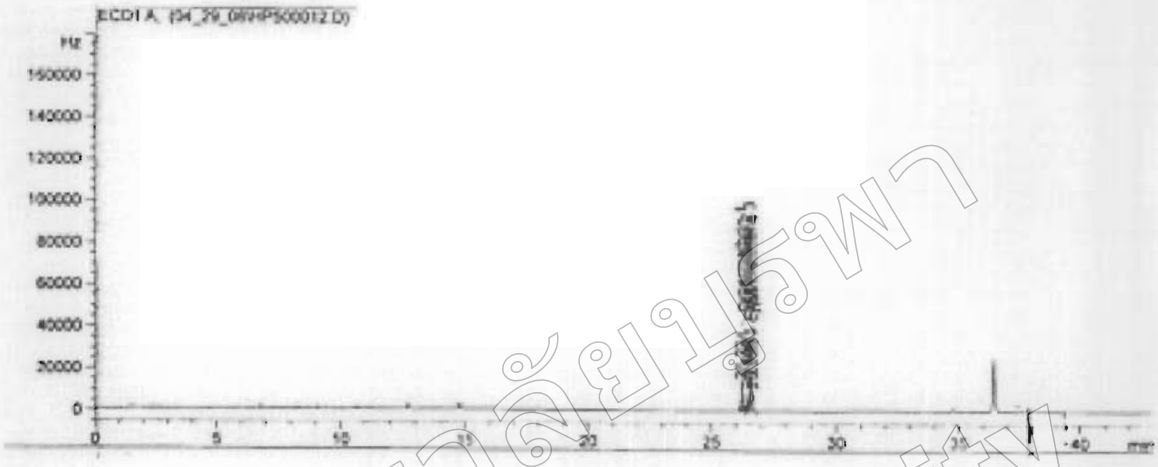
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ ก-5 โครมาโตแกรมของ Acephate ที่ตรวจพบในตัวอย่างพืชที่ retention time เท่ากับ 12.059 min Chlorpyrifos-ethyl ที่ตรวจพบในตัวอย่างพืชที่ retention time เท่ากับ 18.571 min และEPN ที่ตรวจพบในตัวอย่างพืชที่ retention time เท่ากับ 28.271

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

5.2 ตัวอย่างโครมาโตแกรมของสารในกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์



ภาพที่ ก-6 โครมาโตแกรมของ Cypermethrin ที่ตรวจพบในตัวอย่างพืชที่ retention time เท่ากับ 26.223 min, 26.430 min, 6.584 min และ26.669 min

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาคผนวก ข

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

สูตรการคำนวณหาปริมาณสารในกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต ออร์แกนโนคลอรีน และไพรีทรอยด์สังเคราะห์ที่ตรวจพบในตัวอย่างพืชและค่าสารตกค้างสูงสุด (Maximum Residue Limit, MRLs) ของสารกำจัดแมลง

1. สูตรการคำนวณหาปริมาณสารในกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต ออร์แกนโนคลอรีน และไพรีทรอยด์สังเคราะห์ที่ตรวจพบในตัวอย่างพืช

ปริมาณของสารที่มีในตัวอย่าง = $\frac{C_{oref} \times V_1 \times V_3 \times V_5}{M_1 \times V_2 \times V_4}$

C_{oref}	=	ปริมาณความเข้มข้นของสารที่อ่านได้จาก Calibration curve
M_1	=	Sample weigh
V_1	=	Volume of extraction solvent
V_2	=	Aliquot 1
V_3	=	Aliquot 2
V_4	=	Aliquot 3
V_5	=	Final volume

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตัวอย่างการคำนวณ

ปริมาณของสารOmethoate ที่มีในตัวอย่างถั่วฝักยาว $= \frac{4.91667 \times 90 \times 5 \times 1}{25 \times 50 \times 1}$

= 1.77 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

C_{oref}	=	4.91667 นาโนกรัมต่อไมโครลิตร
M_1	=	25 กรัม
V_1	=	90 มิลลิลิตร
V_2	=	50 มิลลิลิตร
V_3	=	5 มิลลิลิตร
V_4	=	1 มิลลิลิตร
V_5	=	1 มิลลิลิตร

2. ค่าสารตกค้างสูงสุด (Maximum Residue Limit, MRLs) ของสารกำจัดศัตรูพืช

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 10 ค่าสารตกค้างสูงสุด (MRLs) ของสารกำจัดศัตรูพืชมาตรฐานญี่ปุ่น ไทย และยุโรป

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
abamectic	กะหล่ำปลี	-	0.01	0.01
	แตงกวา	-	-	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	0.01	-
acephate	กะหล่ำปลี	5.0	-	0.02
	แตงกวา	5.0	-	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
acequinocyl	กะหล่ำปลี	-	-	0.01
	แตงกวา	0.5	-	0.01
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
acetamiprid	กะหล่ำปลี	5.0	-	0.01
	แตงกวา	5.0	-	0.3
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
acrinathrin	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	0.5	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
alachlor	กะหล่ำปลี	0.01	-	0.1
	แตงกวา	-	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
aldrin	กะหล่ำปลี	0.02	-	0.01
	แตงกวา	0.02	-	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
amitraz	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	0.5	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
arsenic trioxide	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	1.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
bentazone	กะหล่ำปลี	0.05	-	0.1
	แตงกวา	0.1	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
BHC	กะหล่ำปลี	0.2	-	-
	แตงกวา	0.2	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
bifenthrin	กะหล่ำปลี	2.0	-	1.0
	แตงกวา	0.5	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
bioresmethrin	กะหล่ำปลี	0.1	-	-
	แตงกวา	0.1	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
bitertanal	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	0.5	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
boscalid	กะหล่ำปลี	3.0	-	2.0
	แตงกวา	5.0	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
butamifos	กะหล่ำปลี	0.05	-	-
	แตงกวา	0.05	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
captan	กะหล่ำปลี	-	-	0.02
	แตงกวา	5.0	-	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
cabaryl	กะหล่ำปลี	1.0	5.0	0.05
	แตงกวา	-	3.0	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
carbofuran	กะหล่ำปลี	-	-	0.02
	แตงกวา	-	0.3	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
carbosulfan	กะหล่ำปลี	-	0.5	0.05
	แตงกวา	-	0.5	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
chinomethionat	กะหล่ำปลี	0.3	-	-
	แตงกวา	0.5	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
chlorfenvinphos	กะหล่ำปลี	0.2	-	0.5
	แตงกวา	0.2	-	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
chlorfluzuron	กะหล่ำปลี	2.0	-	-
	แตงกวา	2.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
chlorothalonil	กะหล่ำปลี	2.0	-	3.0
	แตงกวา	5.0	-	1.0
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
chlorphenapyr	กะหล่ำปลี	1.0	-	-
	แตงกวา	1.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
chlorpropham	กะหล่ำปลี	0.05	-	0.05
	แตงกวา	-	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
chlorpyrifos	กะหล่ำปลี	0.05	-	1.0
	แตงกวา	0.05	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
clethodim	กะหล่ำปลี	0.2	-	-
	แตงกวา	-	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
clofentezine	กะหล่ำปลี	-	-	0.02
	แตงกวา	1.0	-	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
cyanazin	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	0.05	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
cycloxydim	กะหล่ำปลี	2.0	-	-
	แตงกวา	-	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
cyfuthrin	กะหล่ำปลี	2.0	-	0.3
	แตงกวา	2.0	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
cyhalothrin	กะหล่ำปลี	0.4	-	-
	แตงกวา	0.5	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
cymoxanil	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	2.0	-	0.5
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
cypermethrin	กะหล่ำปลี	1.0	1.0	0.5
	แตงกวา	0.5	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
cyproconazole	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	0.05	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
cyprodinil	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	0.5	-	0.5
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
cyromazine	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	0.2	-	1.0
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
DCIP	กะหล่ำปลี	1.0	-	-
	แตงกวา	1.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
DDT	กะหล่ำปลี	0.2	-	0.05
	แตงกวา	0.2	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
deltamethrin	กะหล่ำปลี	0.2	0.1	0.1
	แตงกวา	0.2	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
difenthiuron	กะหล่ำปลี	0.3	-	-
	แตงกวา	0.6	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
diazinon	กะหล่ำปลี	0.1	0.5	0.5
	แตงกวา	0.1	-	0.01
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
dichlofluanid	กะหล่ำปลี	5.0	-	-
	แตงกวา	15.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
dichorovos	กะหล่ำปลี	0.1	-	0.01
	แตงกวา	0.2	-	0.01
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
dicofol	กะหล่ำปลี	-	-	0.02
	แตงกวา	2.0	0.5	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
dieldein	กะหล่ำปลี	0.02	-	-
	แตงกวา	0.02	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
diethofencarb	กะหล่ำปลี	5.0	-	0.05
	แตงกวา	5.0	-	0.5
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
diflubenzuron	กะหล่ำปลี	1.0	-	1.0
	แตงกวา	10.0	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
dimethenamid	กะหล่ำปลี	0.1	-	0.01
	แตงกวา	-	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
dimethoate	กะหล่ำปลี	-	-	1.0
	แตงกวา	-	1.0	-
	ถั่วฝักยาว	-	1.0	-
dimethomorph	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	2.0	-	1.0
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
dithiocarbamates	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	-	2.0	2.0
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
emamectin benzoate	กะหล่ำปลี	0.1	-	-
	แตงกวา	0.1	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
EPN	กะหล่ำปลี	0.1	-	-
	แตงกวา	0.1	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
EPTC	กะหล่ำปลี	0.1	-	0.05
	แตงกวา	0.1	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
ethiofencarb	กะหล่ำปลี	2.0	-	-
	แตงกวา	5.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
ethion	กะหล่ำปลี	-	-	0.01
	แตงกวา	-	0.3	0.01
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
ethfenprox	กะหล่ำปลี	2.0	-	2.0
	แตงกวา	2.0	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
ethophos	กะหล่ำปลี	0.02	-	-
	แตงกวา	0.02	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
etoxazole	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	0.5	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
etrimfos	กะหล่ำปลี	0.1	-	-
	แตงกวา	0.1	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
famoxadone	กะหล่ำปลี	-	-	0.02
	แตงกวา	2.0	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
fenarimol	กะหล่ำปลี	0.5	-	0.02
	แตงกวา	0.5	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
fenbutatin oxide	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	2.0	-	0.5
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
fenhexamid	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	2.0	-	1.0
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
fenitrothion	กะหล่ำปลี	0.5	-	0.01
	แตงกวา	0.2	-	0.01
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
fenobucarb	กะหล่ำปลี	0.3	-	-
	แตงกวา	1.5	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
fenoxaprop ethyl	กะหล่ำปลี	0.1	-	-
	แตงกวา	-	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
fenpropathrin	กะหล่ำปลี	0.4	-	-
	แตงกวา	2.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
fenpyroximate	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	0.5	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
fenvalerate	กะหล่ำปลี	3.0	3.0	0.1
	แตงกวา	0.2	-	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	1.0	-
fipronil	กะหล่ำปลี	0.05	-	-
	แตงกวา	-	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
fluazufop	กะหล่ำปลี	2.0	-	-
	แตงกวา	0.1	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
fluazinam	กะหล่ำปลี	0.1	-	0.05
	แตงกวา	-	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
flucythrinate	กะหล่ำปลี	0.5	-	0.05
	แตงกวา	1.0	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
fludioxonil	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	2.0	-	1.0
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
flufenoxuron	กะหล่ำปลี	0.5	-	0.05
	แตงกวา	2.0	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
flusulfamide	กะหล่ำปลี	0.1	-	-
	แตงกวา	-	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
flutolanil	กะหล่ำปลี	2.0	-	-
	แตงกวา	2.0	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
fluvalinate	กะหล่ำปลี	0.5	-	-
	แตงกวา	1.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
folpet	กะหล่ำปลี	-	-	0.02
	แตงกวา	2.0	-	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
fosetyl	กะหล่ำปลี	100.0	-	10.0
	แตงกวา	100.0	-	75
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
fosthiazate	กะหล่ำปลี	-	-	0.02
	แตงกวา	0.2	-	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
glufosinate	กะหล่ำปลี	0.5	-	0.1
	แตงกวา	0.2	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
glyphosate	กะหล่ำปลี	0.2	-	0.1
	แตงกวา	0.5	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
halosulfuron methyl	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	0.5	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
hexaconazole	กะหล่ำปลี	0.1	-	0.02
	แตงกวา	0.05	-	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
hexathiazox	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	1.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
imazalil	กะหล่ำปลี	-	-	0.02
	แตงกวา	0.5	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
iminoctadine	กะหล่ำปลี	0.03	-	-
	แตงกวา	0.3	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
iprodione	กะหล่ำปลี	5.0	-	5.0
	แตงกวา	5.0	-	2.0
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
isofenphos	กะหล่ำปลี	0.1	-	-
	แตงกวา	-	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
kresoxim methyl	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	0.5	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
lambda cyhalothrin	กะหล่ำปลี	-	0.01	0.2
	แตงกวา	-	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	0.01	-
lenacil	กะหล่ำปลี	0.3	-	0.1
	แตงกวา	0.3	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
lufenuron	กะหล่ำปลี	1.0	-	0.5
	แตงกวา	-	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
malathion	กะหล่ำปลี	2.0	-	0.02
	แตงกวา	0.5	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	8	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
maleic hydrazide	กะหล่ำปลี	0.2	-	0.2
	แตงกวา	0.2	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
mepanpyrim	กะหล่ำปลี	-	-	0.01
	แตงกวา	2.0	-	0.01
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
mepronil	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	1.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
metalaxyl	กะหล่ำปลี	-	-	1.0
	แตงกวา	-	0.5	
	ถั่วฝักยาว	-	-	
methamidophos	กะหล่ำปลี	1.0	-	0.01
	แตงกวา	1.0	-	0.01
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
methiocarb	กะหล่ำปลี	0.1	-	0.1
	แตงกวา	0.05	-	
	ถั่วฝักยาว	-	-	
methomyl	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	-	0.2	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	1.0	-
metholachlor	กะหล่ำปลี	1.0	-	0.05
	แตงกวา	0.05	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
metribuzin	กะหล่ำปลี	0.5	-	-
	แตงกวา	0.5	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
myclobutanyl	กะหล่ำปลี	-	-	0.02
	แตงกวา	1.0	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
nitenpyram	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	5.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
novaluron	กะหล่ำปลี	1.0	-	0.01
	แตงกวา	-	-	0.01
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
oxamyl	กะหล่ำปลี	0.02	-	0.01
	แตงกวา	2.0	-	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
paraquat	กะหล่ำปลี	-	-	0.02
	แตงกวา	-	0.02	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
parathion	กะหล่ำปลี	0.3	-	0.05
	แตงกวา	0.3	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
parathion methyl	กะหล่ำปลี	0.2	-	0.02
	แตงกวา	0.2	-	0.02
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
Pb	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	1.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
penconazole	กะหล่ำปลี	0.05	-	0.05
	แตงกวา	0.1	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
pencycuron	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	1.0	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
pendimethalin	กะหล่ำปลี	0.2	-	0.05
	แตงกวา	-	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
permethrin	กะหล่ำปลี	5.0	-	-
	แตงกวา	0.5	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
phosalone	กะหล่ำปลี	-	1.0	0.05
	แตงกวา	-	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	1.0	-
phoxim	กะหล่ำปลี	0.05	-	0.01
	แตงกวา	-	-	0.01
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
pirimicarb	กะหล่ำปลี	1.0	-	-
	แตงกวา	2.0	-	1.0
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
pirimifos methyl	กะหล่ำปลี	1.0	-	0.05
	แตงกวา	2.0	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
procymidone	กะหล่ำปลี	2.0	-	0.02
	แตงกวา	5.0	-	1.0
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
profenofos	กะหล่ำปลี	-	1.0	0.05
	แตงกวา	-	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
propamocarb	กะหล่ำปลี	0.1	-	-
	แตงกวา	2.0	-	10.0
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
propiconazale	กะหล่ำปลี	0.05	-	0.05
	แตงกวา	0.05	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
prothiofos	กะหล่ำปลี	0.05	-	-
	แตงกวา	0.05	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
pymetrozine	กะหล่ำปลี	0.02	-	-
	แตงกวา	1.0	-	0.5
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
pyraclofos	กะหล่ำปลี	0.1	-	-
	แตงกวา	0.1	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
pyrethrins	กะหล่ำปลี	1.0	-	1.0
	แตงกวา	1.0	-	1.0
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
pyridaben	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	1.0	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
pyridalyl	กะหล่ำปลี	0.2	-	-
	แตงกวา	-	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
pyridate	กะหล่ำปลี	0.03	-	-
	แตงกวา	-	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
pyrifenox	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	0.1	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
pyrimethanil	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	2.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
pyrimidifen	กะหล่ำปลี	0.1	-	-
	แตงกวา	-	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
pyriproxyfen	กะหล่ำปลี	-	-	-
	แตงกวา	0.5	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
puizalofop ethyl	กะหล่ำปลี	0.3	-	-
	แตงกวา	0.02	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
sethoxydim	กะหล่ำปลี	10.0	-	-
	แตงกวา	10.0	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
spinosad	กะหล่ำปลี	2.0	-	2.0
	แตงกวา	0.5	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
tebufenpyrad	กะหล่ำปลี	-	-	0.05
	แตงกวา	0.5	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
teflubenzuron	กะหล่ำปลี	0.5	-	0.5
	แตงกวา	0.2	-	0.5
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
tefluthrin	กะหล่ำปลี	0.1	-	0.05
	แตงกวา	-	-	0.5
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
tetraconazole	กะหล่ำปลี	-	-	0.02
	แตงกวา	0.5	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
thiobencarb	กะหล่ำปลี	0.2	-	0.1
	แตงกวา	0.2	-	0.1
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
thiometon	กะหล่ำปลี	0.1	-	-
	แตงกวา	0.3	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
tolclopos methyl	กะหล่ำปลี	2.0	-	-
	แตงกวา	2.0	-	0.05
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
tralomethrin	กะหล่ำปลี	0.5	-	-
	แตงกวา	0.5	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
triazophos	กะหล่ำปลี	0.1	-	-
	แตงกวา	-	-	0.01
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
trichlamide	กะหล่ำปลี	0.2	-	-
	แตงกวา	0.2	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
trichlorfon	กะหล่ำปลี	0.5	-	0.5
	แตงกวา	1.0	-	0.5
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารกำจัดศัตรูพืช	พืช	ค่าตกค้างสูงสุด (MRLs, mg/Kg)		
		ญี่ปุ่น	ไทย	ยุโรป
triflumizole	กะหล่ำปลี	1.0	-	0.1
	แตงกวา	1.0	-	0.2
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
trifluralin	กะหล่ำปลี	0.1	-	0.5
	แตงกวา	0.05	-	0.5
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
uniconazolep	กะหล่ำปลี	0.1	-	-
	แตงกวา	-	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-
vamidothion	กะหล่ำปลี	0.5	-	-
	แตงกวา	-	-	-
	ถั่วฝักยาว	-	-	-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ค

เครื่องแก๊สโครมาโตรกราฟีที่มี Flame Photometric Detector (FPD) และ Electron Capture Detector (ECD) และตัวอย่างสวนกะหล่ำปลี ถั่วฝักยาวและแตงกวา

ภาพที่ ค-1 เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีที่มี Flame Photometric Detector

ภาพที่ ค-2 เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีที่มี Electron Capture Detector

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาพที่ ค-3 สวนกะหล่ำปลี

ภาพที่ ค-4 สวนถั่วฝักยาว

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

269285

ภาพที่ ค-5 สวนแตงกวา

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University