

## เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

แผนกค้นคว้าวิจัยคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อม. การเลี้ยงกุ้งหน้าฝน. วารสารข่าวกุ้ง.

3 (2534) : 2.

ประจวบ หล้าอบล. ความรู้เรื่องการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม กุลาค่า บ่อกุ้ง นากุ้ง และระบบต่างๆ ของกุ้ง. 1000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์นลิน, 2526.

ปรีชา พุทธประชาพงศ์, พัฒนัท สังขะตะวราภรณ์, จิตรพันธ์ พวงมะลิ และบุญส่ง หุตังคบดี 2531. สถิติสารกำจัดศัตรูพืชปี 2531 (การนำเข้า การผลิต การจัดจำหน่าย และ การใช้) ฝ้ายวัชฎุมิพิน กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการ กระทรวง เกษตรและสหกรณ์. 84 หน้า.

มะลิวรรณ แสงจันทร์. ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อการเลี้ยงกุ้ง แผนกการใช้สารเคมีและพิษวิทยา ศูนย์ค้นคว้าวิจัยการเลี้ยงกุ้ง เครือเจริญโภคภัณฑ์ (ม.ป.ป.)

ระบิล รัตนพานี. ประสาทสรีรวิทยาของกุ้ง. เอกสารประกอบการสอน กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาภาสวีกาศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์, 2534. (อัดสำเนา)

ระบิล รัตนพานี, จิรศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์, นันทริกา อิศรศักดิ์ ฌ ออชญา. พยาธิสภาพ และพยาธิกำเนิดของโรคไวรัส เอ็ม บี วี ในกุ้งกุลาค่า. โรคใหม่ที่ทำความเสียหายในกุ้งกุลาค่า, น. 8-13. ในประมวลประชุมทางวิชาการเรื่อง โรคใหม่ที่ทำความเสียหายในกุ้งกุลาค่า. กรุงเทพ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

สุพิศรา ศรีไชยรัตน์. การศึกษาระดับโพลีโนเอสเทอร์ในเลือดของคนปกติ เปรียบเทียบกับ คนที่ได้รับยาฆ่าแมลงพวกออร์กาโนฟอสเฟต และคนที่เป็็นโรคบางชนิดในประเทศไทย สาขาวิชาเภสัชวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

สุธรรม สิทธิชัยเกษม. สารปราบศัตรูพืชในแหล่งน้ำ. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
2528.

ภาษาอังกฤษ

Bacq, Z. M. Recherches sur la physiologie et la pharmacologie du system nerveux autonome : XVII, Les Ester de la choline dans les extraits de tissue des invertebres. Archs. int. Physiol. 42 (1935) : 24-42.

Bacq, Z. M., and Nachmansohn, D. Cholinesterase in invertebrate muscle. J. Physiol. 89 (1937) : 368-71.

Badawy, Mohamed I., and El-Dib, Mohamed A. Persistence and fate of methyl parathion in sea water. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 33 (1984) : 40-49.

Banke, G. M. Cheever, K. L. Mirer, F. E., and Murphy, SD. Comparative toxicity, anticholinesterase action and metabolism of methyl parathion and parathion in sunfish and mice. Toxicology and Applied Pharmacology. 28 (1974) : 97-109.

Bennett, S. Richard., and Bennett, K. Jewel. Age-dependent changes in activity mallard plasma cholinesterase. Journal of Wildlife disease. 27 (1991) : 116-118.

Bender, Michael E. Uptake and retention of malathion by the crap. The Progressive fish-culturist. 12 (1969) : 155-159.

Borzsonyi, M., Day, NE., Lapis, K., Yamasaki, H. Models, mechanisms

- and etiology of tumor promotion. Proceeding of a Symposium organized by the Hunagarian Cancer Society and the IARC. pp. 465-483. Hungary, 1984.
- Butler, P. A. The problem of pesticides in estuaries. Trans. Amer. Fish. Soc. Suppl. to 95. 4 (1966) : 110-115.
- Corteggiani, E., and Serfaty, A. Acetylcholine et cholinesterase chez les insectes et les arachnides. C. r. Seanc. Soc. Biol. 131 (1939) : 1124-6.
- Council on Scientific Affairs. Cancer risk of pesticides in agricultural workers. JAMA. 260 (1988) : 959-966.
- Duangasawadi, M., and Klaverkamp, JF. Acephate and fenitrothion toxicity in rainbow trout : Effects of temperature stress and investigation on the sites of action. In Aquatic Toxicology, (L. L. Marking and R. A. Kimerle, eds), ASTM STP 667 P.P. 35-51. Amer. Soc. Testing material, philadelphia. 1979.
- Edwards, C. A. Pesticides in aquatic environments. New York : Plenum Press, 1977.
- Eisler, Ronald. Acute toxicities of insecticides to marine decapod crustaceans. Crustaceana. 16 (1969) : 302-310.
- Ellman, GL., Courtney, K. D., Andres, V., and Featherstone, R. M. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. Biochem. Pharmacol. 7 (1961) : 88-95.

- Foster, GD., and Crosby, DG. Comparative metabolism of nitroaromatic compounds in freshwater, brackish water and marine decapod crustaceans. Xenobiotica. 17 (1987) : 1393-1404.
- Galgoni, Francois. S., and Bocquene, Gilles. In vitro inhibition of acetylcholinesterase from four marine species by organophosphates and carbamates. Bull Environ. Contam. Toxicol. 45 (1990) : 243-249.
- Gautrelet, S. Existence d'un complexe d'acetylcholine dans le cerveau et divers organes : ses caracteres, sa preparation. Bull. Acad. Med. 120 (1938) : 285-291.
- Herbert, G. B., Peterle, T. J., and Grubb, TC. Chronic dose effects of methyl parathion on Nuthatches : Cholinesterase and Ptilo-chonology. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 42 (1989) : 471-475.
- Holmstedt, B. Distribution and determination of cholinesterase in mammals. Bull. Wld. Hlth. Org. 44 (1971) : 99.
- Ham, Arthur W., and Leeson, thomas Sydney. Histology 4th. Philadelphia : J. B. Lippincott Company, 1961.
- Humason, GL. Animal Tissue Techniques. 4th ed., W. H. San Fran Cisco : Freeman and Company. 161 p. 1979.
- Jullien, A., and Vincent, D. L' Activite cholinesterasique des extraits myocardiques chez les mollusques. C.r. Seanc. Soc. Biol. 127 (1938) : 631-632.

- Kerkut, G.A., and Gilbert, L.I. Comparative prehensive insect physiology biochemistry and pharmacology. 1st edition. Oxford : Pergamory Press Ltd., 1985.
- Litchfield, J. T. JR., and Wilcoxon, F. A Simplifield method of evaluating dose-effect experiments. J. Pharmacol. Exp. Therap. 96 (1949) : 99-113.
- Madden, J. D., Finerty, M. W. S., and Grodner, R. M. Servey of persistant pesticid residues in the edide tissue of wild and pond-raised buisiana crayfish and their habital. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 43 (1989) : 779-784.
- Mckay, D., Jenkin, C. R., and Rowley, D. Immunity in the invertebrates I. studies on the naturally occurring haemagglutinins in the fluid from invertebrates. Aust. J. exp. Biol. med. Sci. 47 (1969) : 125-134.
- Mcmanus, J.F.A. General pathology. Chicago : Year book medical publishers INC, 1962
- Michelson, M.J. International encyclopedia of pharmacology and therapeutics. Section 85 volum I comparative pharmacology. 1st ed. Oxford : Pergamon Press Ltd., 1973.
- N, Areechan., and Plumb, J. A. Sublethal effects of malathion on channel catfish, *Ictalurus punctatus*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 44 (1990) : 435-442.
- Nachmansohn, D. Cholinesterase dans le tissue nerveuxe. C.r. Seanc. Soc. Biol. 127 (1938) : 894.

\_\_\_\_\_. Rothenberg, M. A. Studies on cholinesterase : I, on the specificity of the enzyme in nerve tissue. J. Biol. Chem. 158 (1945) : 653-667.

Nagabhoshanam, R., Sarojini, R., and Reddy, TS. Impact of organophosphates on the ovarian changes in freshwater caridean prawn Caridina weberi. Acta Physiol Pol. 35 (1984) : 551-557.

Negherban, W. O. Handbook of Toxicology, 3. Insecticides Nation. Acade. Sci-nat. Res. Con, Div. Biol. Agri. (1959) : 1-860.

O'Brian, R. D. Mode of action of insecticides. Ann. Rev. Entom. 11 (1966) : 369-402.

Rao, K. S. Prasada., Sahib, I. K. Ahammad., and Rao, K. V. Ramana. Methyl parathion (0-0-Dimethyl 0-4-nitophenyl thiophosphate) effect on whole body and tissue respiration in Teleost, Tilapia mossambica (Peters). Ecotoxicology and Environmental Safety. 9 (1985) : 339-345.

Radeleff, R. D. Veterinary Toxicology. Texas : American Collage of Veterinary Toxicology, 1962.

Reddy, P. Sreenicasula, Bhagylakshmi, A., and Ramamurthi, R. Molt-inhibition in the carb Oziotelphusa senex senex following-exposure to malathion and metyl parathion. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 35 (1985) : 92-97.

\_\_\_\_\_. Bhagylakshmi, A., and Ramamurthi, R. Carbohydrate metabolism in tissue of fresh water crab (Oziotelphusa

senex senex) exposed to methyl parathion. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 36 (1986) : 204-210.

\_\_\_\_\_. Bhagyalakshmi, A., and Ramamurthi, R. Changes in acid phosphatase activity in tissues of crab, Oziotelphusa senex senex, following exposure to methyl parathion. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 37 (1986) : 107-112.

\_\_\_\_\_. Rao, K.V. Ramana. In vivo recovery of Acetylcholinesterase activity from phosphamidon and methyl parathion induced inhibition in the nervous tissue of penaeid prawn. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 40 (1988) : 752-758.

\_\_\_\_\_. Rao, K.V. Ramana and Murthy, B.N. Changes in Nitrogen metabolism of Penaeid Prawn, *Penaeus indicus*, during sublethal Phosphamidon and Methylparathion-Induced Stress. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 41 (1988) : 344-351.

\_\_\_\_\_. Rao, K.V. Ramana. In vivo modification of lipid metabolism in response to phosphamidon, methylparathion and lindane exposure in the penaeid prawn, *Metapenaeus monoceros*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 43 (1989) : 603-610.

\_\_\_\_\_. Rao, K.V. Ramana. Methylparathion induced alterations in the acetylcholinesterase and phosphatases in a Penaeid Prawn, *Metapenaeus monoceros*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 43 (1990) : 350-357.

- \_\_\_\_\_. Rao, K.V. Ramana. Effects of sublethal concentration of phosphamidon, methylparathion, DDT and lindane on tissue nitrogen metabolism in the penaeid prawn, *Metapenaeus monoceros* (Fabricius). Exotoxicology and environmental safety. 19 (1990) : 47-54.
- Schoor, W. P., and Brausch, J. The inhibition of acetylcholinesterase in pink shrimp. *Metapenaeus monoceros* by methylparathion and its oxon. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 9 (1980) : 599-605.
- Sharmila, M., Ramanand, K., and Sethunathan, N. Hydrolysis of methylparathion in a flooded soil. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 43 (1989) : 45-51.
- Slausan, David O., and Cooper, Barry J. Mechanisms of disease. Baltimore : Williams and Wilkins, 1982.
- Smith, C. C., and Glick, D. Some observations on cholinesterase in invertebrates. Biol. Bull. Woods. Hole. 77 (1939) : 321-322.
- Takeuchi, A., and Takeuchi, N. The effect on crayfish muscle of iontophoretically applied glutamate. J. Physiol. Land. 170 (1964) : 296-317.
- Tobias, J. M., Kollros, J. J., and Savit, J. Acetylcholin and related substances in the cockroach fly and crayfish and the effect of DDT. J. Cell. Comp. Physiol. 28 (1946) : 159-182.



Treherne, J. E., and Smith, D. S. The penetration of acetylcholine into the central nervous tissues of an insects, *Periplaneta americana*. J. Exp. Biol. 43 (1966) : 13-21.

\_\_\_\_\_. The Neurochemistry of Arthropods. University of Cambridge Press, 1966.

Usherwood, P.N.R., and Grundfest, H. Inhibitory postsynaptic potentials in grasshopper muscle. Science. 143 (1964) : 817-818.

\_\_\_\_\_. Grundfest, H. Peripheral inhibition in skeletal muscle of insects. J. Neurophysiol. 28 (1965) : 497-518.

\_\_\_\_\_. Machili, P. Chemical transmission at the insect excitatory neuromuscular synapse. Nature. 210 (1966) : 634-636.

\_\_\_\_\_. Machili, P. Pharmacological properties of excitatory neuromuscular synapses in the locust. J. Exp. Biol. 40 (1968) : 341-361.

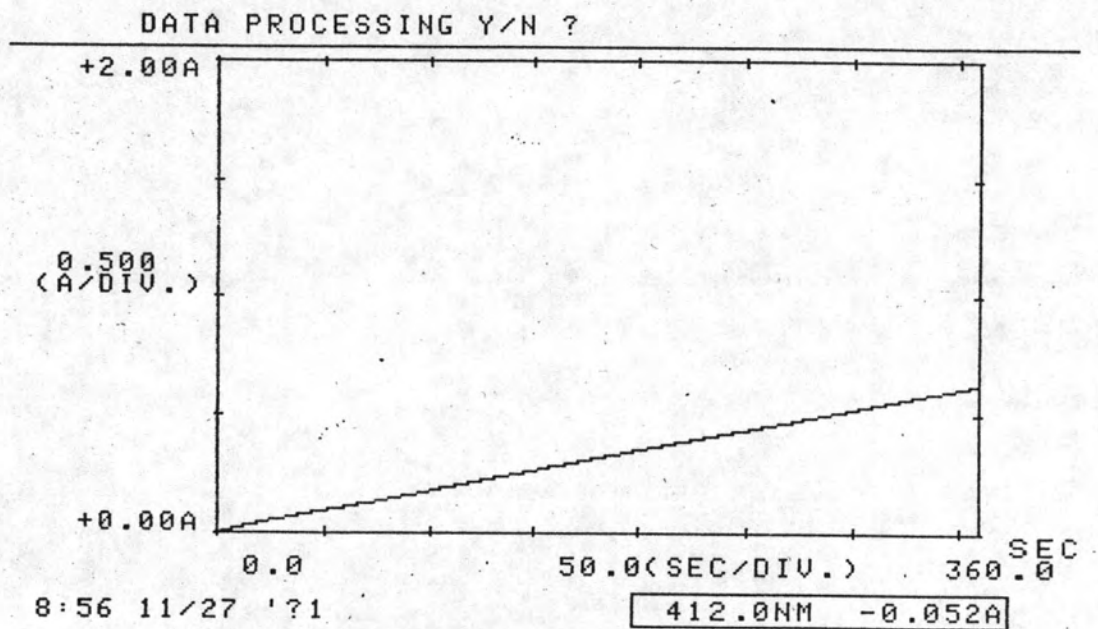
Winners, Wolfgang., Neef, Jutta., and Wachtendonk, Dettmar Von. Distribution of cholinesterase and cholinesterases in haemolymphs and smooth muscles of molluscs. Comp. Biochem. Physiol. 61c (1978) : 121-131.

Zbinden, G. and Flury-Roversi, M. Significance of the LD<sub>50</sub> Test for the Toxicological Evaluation of Chemical Substances. Arch Toxicol. 47 (1981) : 77-99.

## ภาคผนวก

ภาพแสดงอัตราการดูดกลืนแสงของเอ็นไซม์โพลีโนเอสเทอเรส

- วัดปริมาณเอ็นไซม์โพลีโนเอสเทอเรสในเส้นประสาทกึ่งกลางที่สัมผัสเมทิลพาราไซลอน 20 ppb



\*\*\* DATA PRINT \*\*\*

T	ABS	T	ABS
0.0	0.003	60.0	0.105
120.0	0.214	180.0	0.309
240.0	0.404	300.0	0.516
360.0	0.617		

ตารางแสดงการคำนวณค่า median lethal concentration ภายในเวลา  
96 ชั่วโมง ผลการให้เมทิลพาราไรโซอนตามขนาดต่าง ๆ กัน

ความเข้มข้นของ	จำนวนสัตว์ทดลอง(ตัว)	จำนวนสัตว์ตาย (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตายของสัตว์
Control	50	-	-
1 ppb	50	-	-
20 ppb	50	10	20%
40 ppb	50	18	36%
50 ppb	50	20	40%
75 ppb	50	40	80%
90 ppb	50	50	100%
100 ppb	50	50	100%

## ขั้นตอนการคำนวณ

A1 (DOSE) ppb	A1 อัตราส่วน การตาย	A การตายของกิ้ง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	B1 จำนวนที่คาดว่า กิ้งจะตาย(ตัว)	C1	C2 (Monograph No.1 Contribution To (Chi) <sup>2</sup>
90	50/50	100(99.5)	> 100	-	-
75	40/50	80	68	12	0.066
50	20/50	40	37	3	0.00386
40	18/50	36	32	4	0.007
20	10/30	20	24	4	0.00877
1	-	0	2	2	0.02
					total 0.106

$$(CHI^2) = 0.106 \times 50 = 5.3$$

$$\text{Degree of Freedom, } n = k - 2 = 6 - 2 = 4$$

จากรูปที่ 16

$$LC_{50} = 54 \text{ ppb}$$

คำนวณค่า 19/20 confidence limits

$$\text{จาก } ED_{84} = 81 \text{ PPB, } ED_{16} = 9.45 \text{ PPB}$$

$$S = \frac{[ED_{84} + ED_{50}]}{2} = \frac{[81 + 54]}{2} = 3.52$$

$$ED_{50} \quad ED_{16} \quad .54 \quad 9.75$$

$$N = \text{จำนวนสัตว์ทดลองที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ } ED_{16} - ED_{84} = 200$$

$$\sigma ED_{50} = (S)^{2.77 \cdot N} = 3.52^{2.77/200} = 3.52_{0.106} = 1.28$$

$$D_{5} = ED_{50} \times \sigma ED_{50} = 54 \times 1.28 = 69.12$$

$$ED_{50} / \sigma ED_{50} = 54 / 1.28 = 42.19$$

$$ED_{50} \text{ และ } 19/20 \text{ confidence limits} = 54 (42.19-69.12)$$

## ผลการทดลองของการวัดค่า Enzyme Activity ในเลือดกึ่งกลุ่มควบคุม

สัตว์ทดลอง n=50	Enzyme Activity (IU)
1	$9.28 \times 10^{-2}$
2	$2.39 \times 10^{-1}$
3	$1.97 \times 10^{-1}$
4	$2.99 \times 10^{-1}$
5	$1.11 \times 10^{-1}$
6	$3.03 \times 10^{-1}$
7	$1.55 \times 10^{-1}$
8	$2.01 \times 10^{-1}$
9	$1.27 \times 10^{-1}$
10	$8.97 \times 10^{-2}$
11	$1.14 \times 10^{-1}$
12	$1.29 \times 10^{-1}$
13	$2.09 \times 10^{-1}$
14	$1.41 \times 10^{-1}$
15	$1.33 \times 10^{-1}$
16	$8.97 \times 10^{-2}$
17	$1.95 \times 10^{-1}$
18	$2.57 \times 10^{-1}$
19	$2.48 \times 10^{-1}$
20	$2.07 \times 10^{-1}$
21	$1.28 \times 10^{-1}$
22	$1.64 \times 10^{-1}$
23	$1.72 \times 10^{-1}$
24	$1.13 \times 10^{-1}$
25	$1.25 \times 10^{-1}$
26	$1.18 \times 10^{-1}$
27	$1.7 \times 10^{-1}$

ลำดับทดลอง	Enzyme Activity (IU)
28	$1.73 \times 10^{-1}$
29	$1.96 \times 10^{-1}$
30	$1.66 \times 10^{-1}$
31	$8.97 \times 10^{-2}$
32	$9.89 \times 10^{-2}$
33	$1.51 \times 10^{-1}$
34	$9.89 \times 10^{-2}$
35	$1.28 \times 10^{-1}$
36	$1.43 \times 10^{-1}$
37	$1.74 \times 10^{-1}$
38	$1.52 \times 10^{-1}$
39	$1.07 \times 10^{-1}$
40	$1.08 \times 10^{-1}$
41	$1.47 \times 10^{-1}$
42	$1.09 \times 10^{-1}$
43	$1.25 \times 10^{-1}$
44	$1.09 \times 10^{-1}$
45	$9.89 \times 10^{-2}$
46	$1.03 \times 10^{-1}$
47	$9.78 \times 10^{-2}$
48	$1.01 \times 10^{-1}$
49	$1.22 \times 10^{-1}$
50	$1.41 \times 10^{-1}$
$\bar{X}$	$1.49 \times 10^{-1}$
SD	$5.32 \times 10^{-2}$
SE	$7.53 \times 10^{-3}$
Range	$8.97 \times 10^{-2} - 3.03 \times 10^{-1}$

ตารางแสดงผล Enzyme Activity ในเลือดของกิ้งก่าที่ได้รับ Methyl  
parathion 1 ppb

สัตว์ทดลอง n=50	Enzyme Activity (IU)
1	$1.59 \times 10^{-1}$
2	$6.35 \times 10^{-2}$
3	$2.61 \times 10^{-1}$
4	$1.14 \times 10^{-1}$
5	$1.08 \times 10^{-1}$
6	$1.29 \times 10^{-1}$
7	$1.59 \times 10^{-1}$
8	$1.73 \times 10^{-1}$
9	$1.04 \times 10^{-1}$
10	$2.19 \times 10^{-1}$
11	$8.15 \times 10^{-2}$
12	$1.16 \times 10^{-1}$
13	$7.07 \times 10^{-2}$
14	$2.43 \times 10^{-1}$
15	$1.84 \times 10^{-1}$
16	$1.85 \times 10^{-1}$
17	$1.84 \times 10^{-1}$
18	$5.43 \times 10^{-2}$
19	$2.71 \times 10^{-1}$
20	$1.45 \times 10^{-1}$
21	$1.59 \times 10^{-1}$
22	$2.07 \times 10^{-1}$
23	$8.8 \times 10^{-2}$
24	$1.14 \times 10^{-1}$
25	$1.13 \times 10^{-1}$
26	$1.38 \times 10^{-1}$

ลำดับทดลอง	Enzyme Activity (IU)
27	$9.99 \times 10^{-2}$
28	$8.48 \times 10^{-2}$
29	$2.9 \times 10^{-1}$
30	$1.8 \times 10^{-1}$
31	$2.47 \times 10^{-1}$
32	$1.14 \times 10^{-1}$
33	$1.08 \times 10^{-1}$
34	$8.15 \times 10^{-2}$
35	$6.9 \times 10^{-2}$
36	$8.21 \times 10^{-2}$
37	$6.36 \times 10^{-2}$
38	$7.22 \times 10^{-2}$
39	$7.07 \times 10^{-2}$
40	$6.41 \times 10^{-2}$
41	$6.3 \times 10^{-2}$
42	$6.25 \times 10^{-2}$
43	$6.52 \times 10^{-2}$
44	$6.58 \times 10^{-2}$
45	$6.25 \times 10^{-2}$
46	$8.59 \times 10^{-2}$
47	$7.72 \times 10^{-2}$
48	$6.9 \times 10^{-2}$
49	$2.17 \times 10^{-1}$
50	$7.07 \times 10^{-2}$
$\bar{X}$	$1.26 \times 10^{-1}$
SD	$6.44 \times 10^{-2}$
SE	$9.11 \times 10^{-3}$
Range	$5.43 \times 10^{-2} - 2.9 \times 10^{-1}$



ตารางแสดงผล Enzyme Activity ในเลือดกึ่งที่ได้รับ Methyl parathion  
20 ppb

สัตว์ทดลอง n=42	Enzyme Activity (IU)
1	$2.02 \times 10^{-1}$ b
2	$6.89 \times 10^{-2}$ b
3	$2.71 \times 10^{-2}$ b
4	$1.57 \times 10^{-1}$
5	$1.59 \times 10^{-1}$
6	$5.43 \times 10^{-2}$ c
7	$2.58 \times 10^{-1}$
8	$1.09 \times 10^{-1}$
9	$7.52 \times 10^{-2}$ c
10	$1.72 \times 10^{-1}$
11	$3.58 \times 10^{-1}$
12	$3.34 \times 10^{-1}$
13	$2.6 \times 10^{-1}$
14	$9.95 \times 10^{-2}$ e
15	$3.1 \times 10^{-1}$
16	$3.09 \times 10^{-1}$
17	$4.84 \times 10^{-1}$
18	$4.74 \times 10^{-1}$
19	$2.63 \times 10^{-1}$
20	$4.95 \times 10^{-1}$
21	$3.49 \times 10^{-1}$
22	$5.53 \times 10^{-1}$
23	$5.47 \times 10^{-1}$
24	$2.13 \times 10^{-1}$
25	$1.09 \times 10^{-1}$
26	$8.91 \times 10^{-2}$

ลำดับทดลอง	Enzyme Activity (IU)
27	$5.76 \times 10^{-2}$
28	$1.27 \times 10^{-1}$
29	$2.07 \times 10^{-2}$
30	$2.93 \times 10^{-2}$
31	$1.91 \times 10^{-1}$
32	$3.59 \times 10^{-2}$
33	$9.35 \times 10^{-2}$
34	$1.48 \times 10^{-1}$
35	$1.16 \times 10^{-1}$
36	$1.15 \times 10^{-1}$
37	$6.79 \times 10^{-2}$
38	$3.26 \times 10^{-2}$
39	$1.09 \times 10^{-1}$
40	$9.97 \times 10^{-2}$
41	$2.08 \times 10^{-1}$
42	$1.36 \times 10^{-1}$

$$\bar{X} = 0.193$$

$$SD = 1.48 \times 10^{-1}$$

$$SE = 2.29 \times 10^{-2}$$

$$\text{Range} = 2.07 \times 10^{-2} - 5.53 \times 10^{-1}$$

หมายเหตุ b หมายถึงค่าในช่วงเวลา 0-24

c หมายถึงค่าในช่วงเวลา 0-48

e หมายถึงค่าในช่วงเวลา 0-96

ผลการทดลองวัดสมรรถนะของเอ็นไซม์โพลีโนเอสเทอเรสในเลือดกึ่งที่ได้รับเมทิลพาราไซลอน  
40 ppb

สัตว์ทดลอง	Enzyme Activity (IU)
1	8.8 x 10 <sup>-2</sup> a
2	1.04 x 10 <sup>-1</sup> a
3	7.39 x 10 <sup>-2</sup> a
4	1.88 x 10 <sup>-1</sup> a
5	2.28 x 10 <sup>-1</sup>
6	2.07 x 10 <sup>-1</sup>
7	1.55 x 10 <sup>-1</sup> a
8	8.80 x 10 <sup>-2</sup> a
9	1.68 x 10 <sup>-1</sup> a
10	1.04 x 10 <sup>-1</sup> a
11	7.39 x 10 <sup>-2</sup> a
12	1.88 x 10 <sup>-1</sup> a
13	7.07 x 10 <sup>-2</sup> b
14	8.53 x 10 <sup>-2</sup> b
15	1.35 x 10 <sup>-1</sup>
16	6.09 x 10 <sup>-2</sup> c
17	1.16 x 10 <sup>-1</sup>
18	2.1 x 10 <sup>-1</sup>
19	4.76 x 10 <sup>-1</sup>
20	1.27 x 10 <sup>-1</sup>
21	2.30 x 10 <sup>-1</sup>
22	1.35 x 10 <sup>-1</sup>
23	7.88 x 10 <sup>-2</sup>
24	3.53 x 10 <sup>-2</sup>
25	5.22 x 10 <sup>-1</sup>
26	1.33 x 10 <sup>-1</sup>

ลำดับทดลอง	Enzyme Activity (IU)
27	$2.15 \times 10^{-1}$
28	$1.73 \times 10^{-1}$
29	$8.51 \times 10^{-2}$
30	$1.01 \times 10^{-1}$
31	$2.30 \times 10^{-1}$
32	$4.32 \times 10^{-1}$
33	$1.88 \times 10^{-1}$
34	$8.79 \times 10^{-2}$
35	$7.62 \times 10^{-2}$
36	$7.59 \times 10^{-2}$
37	$1.14 \times 10^{-1}$
38	$1.33 \times 10^{-1}$
39	$6.18 \times 10^{-2}$
40	$3.37 \times 10^{-1}$
41	$1.32 \times 10^{-1}$
42	$2.07 \times 10^{-1}$

$$\bar{X} = 0.160$$

$$SD = 1.08 \times 10^{-1}$$

$$SE = 1.66 \times 10^{-2}$$

$$\text{Range} = 3.53 \times 10^{-2} - 5.22 \times 10^{-1}$$

- หมายเหตุ
- a หมายถึงค่าในช่วงเวลา 0-6
  - b หมายถึงค่าในช่วงเวลา 0-24
  - c หมายถึงค่าในช่วงเวลา 0-48

ตารางค่า Enzyme Activity ในเลือดของกิ้งก่าดำที่ได้รับเมทิลพาราไธลอน 50 ppb

สัตว์ทดลอง	Enzyme Activity (IU)
1	$7.39 \times 10^{-2}$ a
2	$1.98 \times 10^{-2}$ a
3	$7.59 \times 10^{-2}$ a
4	$1.45 \times 10^{-1}$ a
5	$1.52 \times 10^{-1}$ a
6	$1.35 \times 10^{-1}$ a
7	$1.39 \times 10^{-1}$ a
8	$9.52 \times 10^{-1}$
9	$5.34 \times 10^{-1}$ a
10	$2.3 \times 10^{-1}$ a
11	$5.41 \times 10^{-1}$ a
12	$4.23 \times 10^{-1}$
13	$2.01 \times 10^{-1}$ b
14	$7.15 \times 10^{-1}$
15	$4.3 \times 10^{-1}$
16	$2.1 \times 10^{-1}$
17	$2.14 \times 10^{-1}$
18	$2.16 \times 10^{-1}$
19	$1.35 \times 10^{-1}$ d
20	$4.97 \times 10^{-1}$
21	$5.0 \times 10^{-1}$
22	$2.90 \times 10^{-1}$ e
23	$4.53 \times 10^{-2}$
24	$3.18 \times 10^{-1}$
25	$7.6 \times 10^{-1}$
26	$8.51 \times 10^{-2}$

ลำดับทดลอง	Enzyme Activity (IU)
27	1.26 x 10 <sup>-1</sup> c
28	2.74 x 10 <sup>-1</sup>
29	2.79 x 10 <sup>-1</sup>
30	2.11 x 10 <sup>-1</sup>
31	3.62 x 10 <sup>-2</sup>
32	1.7 x 10 <sup>-1</sup>
33	1.99 x 10 <sup>-1</sup>
34	1.79 x 10 <sup>-1</sup>
35	5.98 x 10 <sup>-2</sup>
36	3.07 x 10 <sup>-2</sup>
37	2.02 x 10 <sup>-1</sup>
38	1.80 x 10 <sup>-1</sup>
39	1.54 x 10 <sup>-1</sup> c
40	4.03 x 10 <sup>-1</sup>
41	4.11 x 10 <sup>-1</sup>
$\bar{X}$	0.277
SD	2.12 x 10 <sup>-1</sup>
SE	2.99 x 10 <sup>-2</sup>
Range	1.98 x 10 <sup>-2</sup> - 9.52 x 10 <sup>-1</sup>

ตารางแสดงค่า Enzyme Activity ในเลือดของกิ้งก่าที่ได้รับ Methyl parathion  
75 ppb

สัตว์ทดลอง n=50	Enzyme Activity (IU)
1	$7.17 \times 10^{-2}$ a
2	$6.85 \times 10^{-2}$ a
3	$3.69 \times 10^{-2}$ a
4	$7.93 \times 10^{-2}$ a
5	$3.91 \times 10^{-2}$ a
6	$2.28 \times 10^{-2}$ a
7	$2.65 \times 10^{-1}$ a
8	$2.49 \times 10^{-2}$ a
9	$3.59 \times 10^{-2}$ a
10	$3.97 \times 10^{-2}$ a
11	$1.72 \times 10^{-2}$ a
12	$7.42 \times 10^{-2}$ a
13	$8.42 \times 10^{-2}$ a
14	$1.61 \times 10^{-1}$ a
15	$9.24 \times 10^{-2}$ a
16	$8.97 \times 10^{-2}$ a
17	$8.88 \times 10^{-2}$ a
18	$8.13 \times 10^{-2}$ a
19	$2.85 \times 10^{-2}$ a
20	$3.17 \times 10^{-2}$ a
21	$3.87 \times 10^{-2}$ b
22	$1.05 \times 10^{-1}$ b
23	$7.93 \times 10^{-2}$ b
24	$5.05 \times 10^{-2}$ b
25	$6.71 \times 10^{-2}$ b
26	$1.11 \times 10^{-1}$ b

ลำดับทดลอง	Enzyme Activity (IU)
27	$9.13 \times 10^{-2}$ b
28	$5.98 \times 10^{-2}$ b
29	$6.74 \times 10^{-2}$ b
30	$1.85 \times 10^{-1}$ b
31	$5.8 \times 10^{-2}$ b
32	$1.1 \times 10^{-1}$ b
33	$9.8 \times 10^{-2}$ b
34	$9.5 \times 10^{-2}$ b
35	$8.2 \times 10^{-2}$ b
36	$9.1 \times 10^{-2}$ c
37	$1.5 \times 10^{-1}$ d
38	$9.2 \times 10^{-2}$ d
39	$8.97 \times 10^{-2}$ e
40	$8.85 \times 10^{-2}$ e
41	$1.12 \times 10^{-1}$
42	$1.09 \times 10^{-1}$
43	$8.95 \times 10^{-2}$
44	$6.5 \times 10^{-2}$
45	$9.8 \times 10^{-2}$
46	$7.9 \times 10^{-2}$
47	$1.02 \times 10^{-1}$
48	$9.2 \times 10^{-2}$
49	$8.6 \times 10^{-2}$
50	$1.2 \times 10^{-1}$

$\bar{X}$	= $8.39 \times 10^{-2}$	หมายเหตุ	a หมายถึงค่าในช่วง 0-6 ชั่วโมง
SD	= $4.27 \times 10^{-2}$	b "	" 0-24 ชั่วโมง
SE	= $6.03 \times 10^{-3}$	c "	" 0-48 ชั่วโมง
Range	= $1.72 \times 10^{-2} - 2.65 \times 10^{-1}$	d "	" 0-72 ชั่วโมง
		e "	" 0-96 ชั่วโมง



ตารางแสดงค่า Enzyme Activity ในเลือดของกิ้งก่าดำที่ได้รับ Methyl parathion  
90 ppb

สัตว์ทดลอง n=45	Enzyme Activity (IU)
1	2.23 x 10 <sup>-2</sup> a
2	3.37 x 10 <sup>-2</sup> a
3	8.33 x 10 <sup>-2</sup> a
4	7.07 x 10 <sup>-2</sup> a
5	4.4 x 10 <sup>-2</sup> a
6	1.34 x 10 <sup>-1</sup> a
7	2.1 x 10 <sup>-1</sup> a
8	4.22 x 10 <sup>-2</sup> a
9	2.36 x 10 <sup>-1</sup> a
10	5.08 x 10 <sup>-2</sup> a
11	2.17 x 10 <sup>-2</sup> a
12	4.46 x 10 <sup>-2</sup> a
13	4.95 x 10 <sup>-1</sup> a
14	1.53 x 10 <sup>-1</sup> a
15	6.34 x 10 <sup>-2</sup> a
16	3.39 x 10 <sup>-1</sup> a
17	1.53 x 10 <sup>-1</sup> a
18	5.22 x 10 <sup>-2</sup> a
19	8.15 x 10 <sup>-2</sup> a
20	2.15 x 10 <sup>-1</sup> a
21	1.48 x 10 <sup>-1</sup> a
22	2.54 x 10 <sup>-1</sup> a
23	4.02 x 10 <sup>-2</sup> a
24	1.3 x 10 <sup>-1</sup> a
25	1.4 x 10 <sup>-1</sup> a
26	1.3 x 10 <sup>-1</sup> a

ลำดับทดลอง	Enzyme Activity (IU)
27	4.1 x 10 <sup>-2</sup> a
28	7.07 x 10 <sup>-2</sup> a
29	8.3 x 10 <sup>-2</sup> a
30	1.4 x 10 <sup>-1</sup> a
31	9.4 x 10 <sup>-2</sup> b
32	6.8 x 10 <sup>-2</sup> b
33	2.1 x 10 <sup>-1</sup> b
34	4.5 x 10 <sup>-2</sup> b
35	2.1 x 10 <sup>-1</sup> b
36	1.9 x 10 <sup>-1</sup> b
37	1.4 x 10 <sup>-1</sup> b
38	1.1 x 10 <sup>-1</sup> b
39	1.1 x 10 <sup>-1</sup> b
40	1.3 x 10 <sup>-1</sup> b
41	8.2 x 10 <sup>-2</sup> c
42	7.3 x 10 <sup>-2</sup> c
43	8.15 x 10 <sup>-2</sup> c
44	2.51 x 10 <sup>-1</sup> c
45	6.5 x 10 <sup>-2</sup> c
$\bar{X}$	1.33 x 10 <sup>-1</sup>
SD	9.78 x 10 <sup>-2</sup>
SE	1.46 x 10 <sup>-2</sup>
Range	2.17 x 10 <sup>-2</sup> - 4.95 x 10 <sup>-1</sup>

หมายเหตุ a หมายถึงตายในช่วง 0-6 ชั่วโมง  
 b " " 0-24 ชั่วโมง  
 c " " 0-48 ชั่วโมง  
 d " " 0-72 ชั่วโมง  
 e " " 0-96 ชั่วโมง

2. ศึกษาค่าเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส activity ในกิ้งกูดาค่าที่ได้รับ Methyl parathion ในความเข้มข้นต่าง ๆ กัน และกลุ่มที่ไม่สัมผัสกับยาฆ่าแมลง

ตารางแสดงค่าเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส activity ในกล้ามเนื้อของกิ้งกูดาค่าที่ไม่สัมผัสกับ Methyl parathion

ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)
1	4.71	19	2.99	37	4.0
2	3.16	20	3.07	38	3.09
3	2.3	21	2.67	39	4.01
4	2.3	22	2.99	40	3.5
5	2.87	23	3.09	41	2.9
6	4.07	24	3.62	42	4.1
7	2.79	25	2.68	43	2.97
8	2.93	26	2.26	44	3.01
9	4.25	27	2.26	45	2.85
10	2.70	28	3.3	46	3.62
11	2.72	29	2.48	47	2.95
12	3.32	30	3.0	48	3.8
13	4.45	31	2.58	49	3.54
14	2.87	32	2.16	50	4.05
15	3.85	33	2.97		
16	5.09	34	2.96		$\bar{X} = 3.18$
17	2.28	35	3.37		SD = 0.67
18	2.93	36	2.65		SE = $9.4 \times 10^{-2}$
					Range = 2.28-5.09

ผลการศึกษาระดับสมรรถนะของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกล้ามเนื้อของกิ้งกูด้า  
ที่สัมผัสกับ Methyl parathion 1 ppb เป็นเวลา 96 ชั่วโมง

ตารางแสดงระดับสมรรถนะของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกล้ามเนื้อของกิ้งกูด้า  
ที่ได้รับเมทิลพาราไทออน 1 ppb

ตัวอย่าง ↓ ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ↓ ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ↓ ที่	Enzyme Activity (IU)
1	3.3	19	2.9	37	4.01
2	3.0	20	2.96	38	3.67
3	2.65	21	2.39	39	2.96
4	3.25	22	3.14	40	2.85
5	2.37	23	2.69	41	3.05
6	3.73	24	3.16	42	3.17
7	1.47	25	2.17	43	2.19
8	2.36	26	2.56	44	2.47
9	3.71	27	3.01	45	3.21
10	4.51	28	3.27	46	2.95
11	3.36	29	3.05	47	3.31
12	2.85	30	2.17	48	3.19
13	3.21	31	2.74	49	2.79
14	2.96	32	2.65	50	2.95
15	2.77	33	2.65		
16	2.87	34	2.49		$\bar{X} = 2.04$
17	3.45	35	2.65		SD = 0.51
18	3.38	36	2.89		SE = $7.17 \times 10^{-2}$
					Range = 1.47-4.0

ตารางแสดงระดับสมรรถนะของเอ็นไซม์โพลีฟอสเฟตเอสเทอเรสในกล้ามเนื้อของกิ้งก่าดำ  
ที่ได้รับเมทิลพาราไธออน 20 ppb เป็นเวลา 96 ชั่วโมง

ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)
1	3.34	19	2.98	37	2.95
2	3.0	20	2.39 c	38	2.39
3	2.24	21	2.29	39	2.51
4	2.86	22	2.87	40	2.28
5	$9.42 \times 10^{-1}$ b	23	2.79	41	2.38 e
6	2.9	24	2.87	42	2.91
7	3.34	25	2.35		
8	3.29	26	2.83		
9	2.96	27	2.44		
10	2.86	28	2.74		
11	3.01	29	$8.65 \times 10^{-1}$ b		
12	2.98	30	2.44		
13	$9.58 \times 10^{-1}$ b	31	2.66		
14	2.96	32	$8.9 \times 10^{-1}$		
15	2.05 c	33	2.15		
16	2.87	34	2.96	$\bar{X} = 2.55$	
17	2.86	35	2.15	SD = $6.21 \times 10^{-1}$	
18	2.96	36	2.8	SE = $9.58 \times 10^{-2}$	
				Range = $8.65 \times 10^{-1} - 3.34$	

หมายเหตุ b หมายถึงตายภายในช่วงเวลา 0-24 ชั่วโมง  
c " " 0-48 ชั่วโมง

ตารางแสดงระดับสมรรถนะของเอ็นไซม์โกลูโคสเทอเรสในกล้ามเนื้อของกิ้งก่าดำ  
ที่ได้รับเมทิลพาราไธออน 40 ppb เป็นเวลา 96 ชั่วโมง

ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)
1	$7.18 \times 10^{-1}$	19	2.14	37	$8.5 \times 10^{-1} c$
2	2.98	20	2.23	38	1.94
3	1.99	21	2.22	39	$5.31 \times 10^{-1}$
4	2.54	22	2.38	40	1.61
5	2.13	23	1.59 a	41	$9.5 \times 10^{-1} b$
6	2.16	24	$9.18 \times 10^{-1} a$	42	1.81
7	2.4	25	$5.31 \times 10^{-1} a$		
8	1.79	26	$4.08 \times 10^{-1} a$		
9	1.76	27	1.91 a		
10	2.34	28	1.27 a		
11	1.75	29	$8.49 \times 10^{-1} a$		
12	2.24	30	1.03 a		
13	2.3	31	1.97		
14	2.13	32	$1.72 \times 10^{-1} a$		
15	1.87	33	$7.77 \times 10^{-1} a$		
16	2.08	34	$8.5 \times 10^{-1} b$	$\bar{X} = 1.64$	
17	2.64	35	$9.1 \times 10^{-1}$	SD = 0.74	
18	2.87	36	$5.06 \times 10^{-1}$	SE = 0.15	
				Range = $1.72 \times 10^{-1} - 2.98$	

- หมายเหตุ a หมายถึง ค่ายในช่วงเวลา 0-6 ชม.  
b หมายถึง ค่ายในช่วงเวลา 0-24 ชม.  
c หมายถึง ค่ายในช่วงเวลา 0-48 ชม.

ตารางแสดงค่าเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส Activity ในกล้ามเนื้อถึงคุณค่าที่สัมพันธ์กับ  
Methyl parathion 50 ppb เป็นเวลา 96 ชั่วโมง

ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)
1	1.13	19	1.47	37	1.41
2	$7.38 \times 10^{-1} b$	20	1.25	38	$8.84 \times 10^{-1} a$
3	1.06 d	21	2.22	39	$9.73 \times 10^{-1}$
4	1.63	22	$9.09 \times 10^{-1} a$	40	$8.75 \times 10^{-1} e$
5	2.81	23	2.05	41	$7.8 \times 10^{-1} a$
6	1.32	24	1.89		
7	$9.99 \times 10^{-1} b$	25	1.23		
8	1.95	26	1.35		
9	1.0	27	$8.12 \times 10^{-1} a$		
10	1.61	28	$3.5 \times 10^{-1} a$		
11	1.92	29	$9.41 \times 10^{-1}$		
12	2.64	30	$9.04 \times 10^{-1} a$		
13	1.61	31	$9.99 \times 10^{-1} a$		
14	2.04	32	1.05		
15	2.95	33	$7.86 \times 10^{-1} a$		
16	1.37 c	34	1.48		$\bar{X} = 1.36$
17	1.58	35	$9.33 \times 10^{-1} a$		$SD = 5.8 \times 10^{-1}$
18	1.06 c	36	$8.44 \times 10^{-1} a$		$SE = 9.1 \times 10^{-2}$
					$Range = 3.5 \times 10^{-1} - 2.95$

- หมายเหตุ a หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-6 ชม.  
b หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-24 ชม.  
c หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-48 ชม.  
d หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-72 ชม.  
e หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-96 ชม.

ตารางแสดงระดับสมรรถนะของเอ็นไซม์โพลีโนเอสเทอเรสในกล้ามเนื้อของกิ้งก่าดำ  
ที่ได้รับเมทิลพาราไธออน 75 ppb เป็นเวลา 96 ชั่วโมง

ตัวอย่าง ↓ ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ↓ ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ↓ ที่	Enzyme Activity (IU)
1	1.19 b	19	1.09 e	37	1.19 a
2	1.99	20	1.01 e	38	1.74 b
3	$8.4 \times 10^{-1} b$	21	$5.8 \times 10^{-1} a$	39	1.41 b
4	1.08 b	22	1.09 a	40	1.03 b
5	$9.99 \times 10^{-1} b$	23	$8.04 \times 10^{-1} a$	41	$7.84 \times 10^{-1} a$
6	1.02 b	24	$4.13 \times 10^{-1} a$	42	$7.12 \times 10^{-1} a$
7	1.30 b	25	$9.82 \times 10^{-1} a$	43	$8.44 \times 10^{-1} a$
8	1.05 b	26	$6.83 \times 10^{-1} a$	44	$9.99 \times 10^{-1} a$
9	1.06 b	27	1.47	45	$8.84 \times 10^{-1} a$
10	1.37	28	1.31	46	$9.47 \times 10^{-1} a$
11	$7.29 \times 10^{-1} b$	29	1.52	47	1.90
12	$6.5 \times 10^{-1} b$	30	$9.07 \times 10^{-1} a$	48	$9.61 \times 10^{-1}$
13	$7.35 \times 10^{-1} b$	31	$9.28 \times 10^{-1} a$	49	1.28
14	$7.42 \times 10^{-1} b$	32	1.29 a	50	1.68
15	$7.35 \times 10^{-1} b$	33	$7.33 \times 10^{-1}$		
16	1.03 c	34	1.12 a		$\bar{X} = 1.07$
17	1.25 d	35	1.82 a		SD = 0.34
18	$8.47 \times 10^{-1} d$	36	$9.53 \times 10^{-1} a$		SE = $4.86 \times 10^{-2}$
					Range = $4.13 \times 10^{-1} - 1.99$

- หมายเหตุ a หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-6 ชม.  
b หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-24 ชม.  
c หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-48 ชม.  
d หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-72 ชม.  
e หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-96 ชม.



ตารางแสดงระดับสมรรถนะของเอนไซม์โกลีโคเจนเอสเทอเรสในกล้ามเนื้อของกิ้งก่าดำ  
ที่ได้รับเมทิลพาราไธออน 90 ppb เป็นเวลา 96 ชั่วโมง

ตัวอย่าง ↓ ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ↓ ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ↓ ที่	Enzyme Activity (IU)
1	$6.46 \times 10^{-1} a$	19	$9.93 \times 10^{-1} a$	37	$4.9 \times 10^{-1} b$
2	1.05 a	20	1.06 a	38	$6.8 \times 10^{-1} b$
3	$8.55 \times 10^{-1} a$	21	$5.68 \times 10^{-1} a$	39	$5.9 \times 10^{-1} b$
4	1.02 a	22	$9.47 \times 10^{-1} a$	40	$7.9 \times 10^{-1} b$
5	$9.38 \times 10^{-1} a$	23	$7.18 \times 10^{-1} a$	41	$8.1 \times 10^{-1} c$
6	1.18 a	24	$6.46 \times 10^{-1} a$	42	$8.9 \times 10^{-1} c$
7	$6.86 \times 10^{-1} a$	25	1.05 a	43	$7.35 \times 10^{-1} c$
8	$9.24 \times 10^{-1} a$	26	$5.8 \times 10^{-1} a$	44	$6.85 \times 10^{-1} c$
9	1.11 a	27	$9.3 \times 10^{-1} a$	45	$7.02 \times 10^{-1} c$
10	$8.04 \times 10^{-1} a$	28	$5.8 \times 10^{-1} a$		
11	$9.67 \times 10^{-1} a$	29	$7.3 \times 10^{-1} a$		
12	$6.66 \times 10^{-1} a$	30	$6.25 \times 10^{-1} a$		
13	$7.0 \times 10^{-1} a$	31	$9.1 \times 10^{-1} b$		
14	$6.29 \times 10^{-1} a$	32	$6.5 \times 10^{-1} b$		
15	1.07 a	33	$9.05 \times 10^{-1} b$		
16	$9.99 \times 10^{-1} a$	34	$7.5 \times 10^{-1} b$		$\bar{X} = 7.93 \times 10^{-1}$
17	$9.33 \times 10^{-1} a$	35	$5.2 \times 10^{-1} b$		SD = $1.88 \times 10^{-1}$
18	$5.57 \times 10^{-1} a$	36	$4.15 \times 10^{-1} b$		SE = $2.79 \times 10^{-2}$
					Range = $4.15 \times 10^{-1} - 1.18$

- หมายเหตุ a หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-6 ชม.  
b หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-24 ชม.  
c หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-48 ชม.

ผลการศึกษาศมรรถนะของเอนไซม์โพลีดีเอสเทอเรสในเส้นประสาทของกิ้งกูดาค่าที่ได้รับเมทิลพาราไธออนในความเข้มข้นต่าง ๆ กัน และกิ้งกูดาค่าที่ไม่ได้รับเมทิลพาราไธออน

1. ผลการศึกษาศมรรถนะของเอนไซม์โพลีดีเอสเทอเรสในเส้นประสาทของกิ้งกูดาค่าที่ไม่ได้รับเมทิลพาราไธออน

ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)
1	968.0	19	1136	37	880
2	669.6	20	779.2	38	968
3	880.0	21	816	39	792
4	1168.0	22	713.6	40	848
5	840	23	1048	41	896
6	1400	24	800	42	1288
7	992	25	719.2	43	1232
8	1240	26	976	44	960
9	850	27	1000	45	936
10	1120	28	1200	46	944
11	800	29	1120	47	968
12	920	30	1056	48	1032
13	785.6	31	1352	49	1056
14	1208	32	1144	50	796
15	896	33	920		
16	1216	34	1208		$\bar{X} = 983.39$
17	655.2	35	1000		SD = 178.12
18	929	36	1056		SE = 25.19
					Range = 655.2-1400

ผลการศึกษาสมรรถนะเอ็นไซม์โกลด์เอนเอสเทอเรสในเส้นประสาทของกิ้งก่าค้ำที่ได้  
รับเมทิลพาราไธออน 1 ppb เป็นเวลา 96 ชั่วโมง

ตัวอย่าง ↓ ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ↓ ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ↓ ที่	Enzyme Activity (IU)
1	904	19	882	37	852
2	608.8	20	918.8	38	757.6
3	864	21	941.52	39	952
4	872	22	676	40	582.4
5	1040	23	951.2	41	664
6	746.4	24	1510.4	42	656
7	864.0	25	952	43	940
8	864.0	26	1021.6	44	917.6
9	808	27	816	45	1192
10	844	28	944	46	926.4
11	969.6	29	796	47	941.6
12	1032	30	800	48	951.2
13	990.4	31	824	49	520
14	872	32	824	50	870.4
15	864	33	1036.8		
16	968	34	1248		$\bar{X} = 884.96$
17	1096	35	1176		SD = 154.96
18	1005.6	36	498.4		SE = 21.92
					Range = 498.4-1248

2. ผลการศึกษาสมรรถนะเอ็นไซม์โพลีดีนเอสเทอร์สในเส้นประสาทของกิ้งกูดาค่าที่ได้รับเมทิลพาราไธลอน 20 ppb เป็นเวลา 96 ชั่วโมง  
 ตารางแสดงสมรรถนะเอ็นไซม์โพลีดีนเอสเทอร์สในเส้นประสาทของกิ้งกูดาค่าที่ได้รับเมทิลพาราไธลอน 20 ppb

ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)
1	954.4	19	936.8	37	716
2	779.2	20	848	38	652.8
3	771.2	21	926.4	39	506.4
4	625.6	22	1376.0	40	408 b
5	529.6	23	778.4	41	480 b
6	786.4	24	711.2	42	392 b
7	772	25	1023.2		
8	782.4	26	1018.4		
9	920.8	27	908		
10	956	28	451.2		
11	880	29	844		
12	786.88	30	940		
13	672	31	660.8		
14	564	32	864	$\bar{X}$ =	762.48
15	705.6 e	33	1017.6	SD =	206.96
16	710.4	34	990.4	SE =	31.92
17	780.8	35	752.8	Range =	292-1376
18	554.4 c	36	292 c		

- หมายเหตุ a หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-6 ชม.  
 b หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-24 ชม.  
 c หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-48 ชม.  
 d หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-72 ชม.  
 e หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-96 ชม.

ผลการศึกษาศมรรถนะเอ็นไซม์โพลีฟอสฟอไรเนสในเส้นประสาทของกิ้งก่าล่าที่ได้รับ  
เมทิลพาราไธออน 40 ppb เป็นเวลา 96 ชั่วโมง

ตารางแสดงสมรรถนะเอ็นไซม์โพลีฟอสฟอไรเนสในเส้นประสาทของกิ้งก่าล่าที่ได้รับเมทิล  
พาราไธออน 40 ppb

ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)
1	683.2	19	800	37	211.2
2	576.8	20	677.6	38	21.36 a
3	808	21	416	39	59.68 a
4	456.8	22	762.4	40	272
5	691.2	23	452	41	208 a
6	770.4	24	632.8	42	312
7	543.2	25	243.2 c		
8	393.6	26	143.2 a		
9	789.6	27	396.8		
10	316	28	181.6 a		
11	816	29	228.8 a		
12	824	30	256.8		
13	502.4	31	160 a		
14	532.8	32	240.8 a		
15	494.4	33	206.4 a		
16	507.2	34	206.4 a	$\bar{X}$ = 436.64	
17	176.8 b	35	292	SD = 256.4	
18	1048	36	84.8 b	SE = 39.6	
				Range = 21.36-1048	

หมายเหตุ a หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-6 ชม.

b หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-24 ชม.

c หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-48 ชม.

ผลการศึกษาศมรรถนะเอ็นไซม์โพลีดีนเอสเทอเรสในเส้นประสาทของกิ้งกูดาค่าที่ได้รับ  
เมทิลพาราไธออน 50 ppb เป็นเวลา 96 ชั่วโมง  
ตารางแสดงสมรรถนะเอ็นไซม์โพลีดีนเอสเทอเรสในเส้นประสาทของกิ้งกูดาค่าที่ได้รับเมทิล  
พาราไธออน 50 ppb

ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)
1	272.8 e	19	500	37	246.4
2	286.4	20	138.4 a	38	204.8 a
3	559.2	21	516	39	266.4
4	594.4	22	267.2 a	40	291.2
5	724.8	23	306.4 a	41	206.4 a
6	482.4	24	107.2 a		
7	506.4	25	215.2 a		
8	523.2	26	215.2 a		
9	186.4 c	27	205.6		
10	98.4 c	28	104.8 a		
11	270.4 d	29	103.2 a		
12	575.2	30	117.6 b		
13	204.8	31	285.6		
14	619.2	32	173.6 b		
15	651.2	33	750.4		
16	509.6	34	212.8	$\bar{X}$ =	315.28
17	567.2	35	764.8	SD =	184
18	139.2	36	320.8	SE =	28.72
				Range =	98.4-764.8

- หมายเหตุ
- a หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-6 ชม.
  - b หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-24 ชม.
  - c หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-48 ชม.
  - d หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-72 ชม.
  - e หมายถึง ตายในช่วงเวลา 0-96 ชม.

ตารางแสดงสมรรถนะของเอ็นไซม์โพลีดีนเลสเทอเรสในเส้นประสาทของกิ้งก่า  
ที่ได้รับเมทิลพาราไธลอน 75 ppb

ตัวอย่างที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่างที่	Enzyme Activity (IU)
1	61.28 a	27	82.4 b
2	230.8 a	28	59.68 b
3	68.4 a	29	103.84 b
4	131.2 a	30	116.8 b
5	218.4 a	31	352 b
6	144 a	31	110.4 b
7	300 a	32	117.6 b
8	272.8 a	33	107.2 b
9	156 a	34	93.68 b
10	159.2 a	35	152 b
11	108 a	36	62.4 c
12	205.6 a	37	76 d
13	156.8 a	38	84 d
14	41.52 a	39	88 e
15	162.4 a	40	72.8 e
16	150.4 a	41	150.4
17	39.04 a	42	131.2
18	156 a	43	156.8
19	99.2 a	44	99.2
20	32.88 a	45	132
21	129.6 b	46	160.8
22	105.6 b	47	216
24	95.12 b	48	60
25	82.4 b	49	112
26	59.68 b	50	120

$\bar{X}$  = 126.72 หมายถึง a หมายถึงค่าในช่วงเวลา 0-6 ชม.

SD = 65.92 b " " 0-24 ชม.

SE = 9.28 c " " 0-48 ชม.

Range = 32.88-352 d ค่าในช่วงเวลา" 0-72 ชม. e ค่าในช่วงเวลา 0-96 ชม.

ผลการศึกษาศมรรถนะเอ็นไซม์โพลีฟอสฟอไรเนสในเส้นประสาทของกิ้งกูดาค่าที่ได้รับเมทิลพาราไธออน 75 ppb เป็นเวลา 96 ชั่วโมง

ตารางแสดงสมรรถนะเอ็นไซม์โพลีฟอสฟอไรเนสในเส้นประสาทของกิ้งกูดาค่าที่ได้รับเมทิลพาราไธออน 90 ppb

ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)	ตัวอย่าง ที่	Enzyme Activity (IU)
1	128.8 a	19	107.2 a	37	81.6 b
2	121.6 a	20	24.72a	38	88 b
3	130.4 a	21	347.2 a	39	78.4 b
4	132.8 a	22	119.2 a	40	43.44 b
5	100.8 a	23	125.6 a	41	96.8 c
6	113.6 a	24	45.92a	42	65.2 c
7	103.2 a	25	132 a	43	5.72 c
8	140.8 a	26	112 a	44	48.92 c
9	175.2 a	27	68.48a	45	44.72 c
10	68.88a	28	77.6 a		
11	49.76a	29	40 a		
12	74.96a	30	33.52a		
13	72 a	31	65.2 b		
14	79.6 a	32	63.2 b		
15	180.8 a	33	47.84b		
16	26.0 a	34	52 b	$\bar{X} = 101.2$	
17	89.6 a	35	72.8 b	SD = 61.28	
18	112 a	36	57.6 b	SE = 9.12	
				Range = 24.72-347.2	

หมายเหตุ a หมายถึง ค่ายในช่วงเวลา 0-6 ชม.

b หมายถึง ค่ายในช่วงเวลา 0-24 ชม.

c หมายถึง ค่ายในช่วงเวลา 0-48 ชม.



## ประวัติผู้เขียน

นางสาวสถาพร สุวรรณรักษ์ เกิดที่จังหวัดสงขลา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (การพยาบาลและผดุงครรภ์) จากคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
สงขลานครินทร์ เมื่อปีการศึกษา 2532 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2533

