



บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. การศึกษาความเป็นพิษของแบคทีเรียต่อลูกน้ำยุง

ผลการศึกษาความเป็นพิษของ *Bacillus* spp. ต่อลูกน้ำยุงลาย และยุงบ้าน ได้ผลดังแสดงในตาราง 1-19 ซึ่งนำไปหาค่า LC_{50} ได้ดังแสดงในรูปกราฟที่ 1-19 และแสดงการเปรียบเทียบค่า LC_{50} ของแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิดที่มีต่อลูกน้ำยุงทั้ง 2 ชนิด ในสภาพต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 20

ค่า LC_{50} ที่ได้จะเพิ่มขึ้นตามระยะการลอกคราบของลูกน้ำยุง แต่จะลดลงเมื่อให้ลูกน้ำยุงได้รับแบคทีเรียเป็นเวลานานขึ้น

1.1 ประสิทธิภาพของ *B. thuringiensis* var. *israelensis* ในการควบคุมลูกน้ำยุงลายในน้ำประปาโดยใช้ภาชนะชั้นอนุภูมิเนียม

ผลการทดลองปรากฏว่า *B. thuringiensis* var. *israelensis* มีประสิทธิภาพในการควบคุมลูกน้ำยุงลายได้ดี โดยมีค่า LC_{50} ในเวลา 24 ช.ม. เท่ากับ 0.01, 0.038, 0.12 และ 0.23 ppm. และค่า LC_{50} ในเวลา 48 ช.ม. เท่ากับ 0.0039, 0.029, 0.099 และ 0.18 ppm. ในระยะการลอกคราบที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

1.2 ประสิทธิภาพของ *B. thuringiensis* var. *israelensis* ในการควบคุมลูกน้ำยุงลาย ในน้ำประปาโดยใช้ภาชนะที่รองชาคู่กับข้าวซึ่งทำควยกินเผา

ปรากฏว่าได้ผลดีเช่นเดียวกับการทดลองในภาชนะชั้นอนุภูมิเนียม โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.017, 0.14 และ 0.20 ppm. ในระยะการลอกคราบที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่า LC_{50} ในเวลา 24 และ 48 ช.ม. ในแต่ละระยะการลอกคราบ ปรากฏว่าระยะที่ 1 และ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 1, 2) ส่วนระยะที่ 3 และ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 3, 4) ส่วนในภาชนะชั้นอนุมิเนียมและที่รองขาตู้กับชามนั้น จากการวิเคราะห์ทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 5) ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างภาชนะที่ใช้

1.3 ประสิทธิภาพของ B. thuringiensis var. israelensis ในการควบคุมลูกน้ำยุงบ้าน ในน้ำประปา โดยใช้ภาชนะชั้นอนุมิเนียม

การทดลองได้ผลดีเช่นเดียวกับในลูกน้ำยุงลาย โดยมีค่า LC_{50} ในเวลา 24 ช.ม. เท่ากับ 0.0094, 0.04, 0.152 และ 0.22 ppm. และในเวลา 48 ช.ม. เท่ากับ 0.0027, 0.03, 0.115 และ 0.15 ppm. ในระยะการลอกคราบที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบ LC_{50} ในเวลา 24 และ 48 ช.ม. ในระยะการลอกคราบเดียวกัน ปรากฏว่าระยะที่ 1 และ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 1, 2) ส่วนระยะที่ 3 และ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวก ตารางที่ 3, 4)

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างลูกน้ำยุงลายและยุงบ้านในระยะเดียวกันปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างชนิดของลูกน้ำยุงที่ใช้ ไม่ว่าจะเป็ระยะการลอกคราบใดก็ตาม (ภาคผนวก ตารางที่ 1, 2, 3 และ 4)

1.4 ประสิทธิภาพของ B. sphaericus 1593 ในการควบคุมลูกน้ำยุงบ้านในน้ำประปาโดยใช้ภาชนะชั้นอนุมิเนียม

ผลการทดลองได้ค่า LC_{50} ในเวลา 24 ช.ม. เท่ากับ 0.0023, 0.019, 0.068 และ 0.17 ppm. และในเวลา 48 ช.ม. เท่ากับ 0.0015, 0.014, 0.046 และ 0.135 ppm. ในระยะการลอกคราบที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของ B. thuringiensis var. israelensis ในลูกน้ำยุงบ้านระยะเดียวกัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ชนิดและระยะเวลาที่ให้แบคทีเรียไม่มีผลทำให้ความเป็นพิษของแบคทีเรียต่อลูกน้ำยุง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวก ตารางที่ 6, 7, 8, 9) ในทุกระยะการลอกคราบ

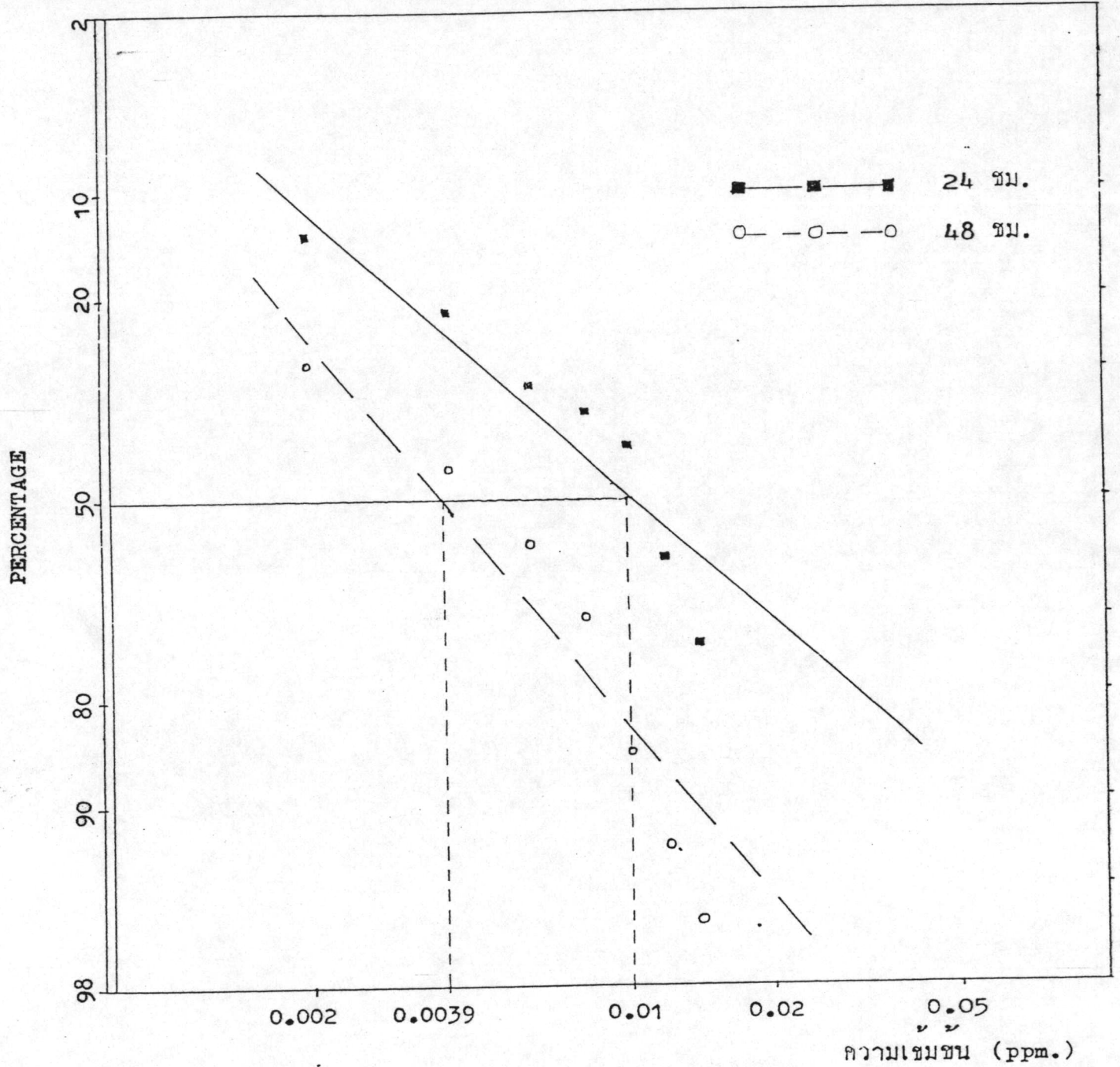
1.5 ประสิทธิภาพของ B. sphaericus 1593 ในการควบคุมลูกน้ำยุงบ้านในน้ำสระโดยใช้ภาชนะชั้นอนุบาลนิยม

ผลการทดลองได้ค่า LC_{50} ในเวลา 24 ช.ม. เท่ากับ 0.0014, 0.02, 0.06 และ 0.11 ppm. และในเวลา 48 ช.ม. เท่ากับ 0.0009, 0.016, 0.052 และ 0.105 ppm. ในระยะการลอกคราบที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ B. sphaericus 1593 ในการควบคุมลูกน้ำยุงบ้าน ในน้ำสระและน้ำประปา จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ในลูกน้ำยุงระยะเดียวกัน สภาพของน้ำและระยะเวลาที่ให้แบคทีเรียไม่มีผลทำให้ความเป็นพิษของแบคทีเรียต่อลูกน้ำยุง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวก ตารางที่ 10, 11, 12, 13)

ตารางที่ 1 แสดงความเป็นพิษของ *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* ต่อลูกน้ำยุง *Aedes aegypti* ระยะที่ 1 ในน้ำประปา

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวน ลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	% ที่เป็น ระยะที่ 2
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	5	2.5	0.5±0.70	5	2.5	0.5±0.70	97.5
0.002	200	28	14.0	2.8±2.14	58	29.0	5.8±3.93	71.0
0.004	200	44	22.0	4.4±2.91	81	40.5	8.1±3.07	59.5
0.006	200	64	32.0	6.4±2.75	115	57.5	11.5±1.64	42.5
0.008	200	72	36.0	7.2±3.15	138	69.0	13.8±2.57	31.0
0.010	200	83	41.5	8.3±2.83	171	85.5	17.1±3.03	14.5
0.012	200	120	60.0	12.0±3.65	185	92.5	18.5±1.35	7.5
0.014	200	146	73.0	14.6±3.16	192	96.0	19.2±0.78	4.0



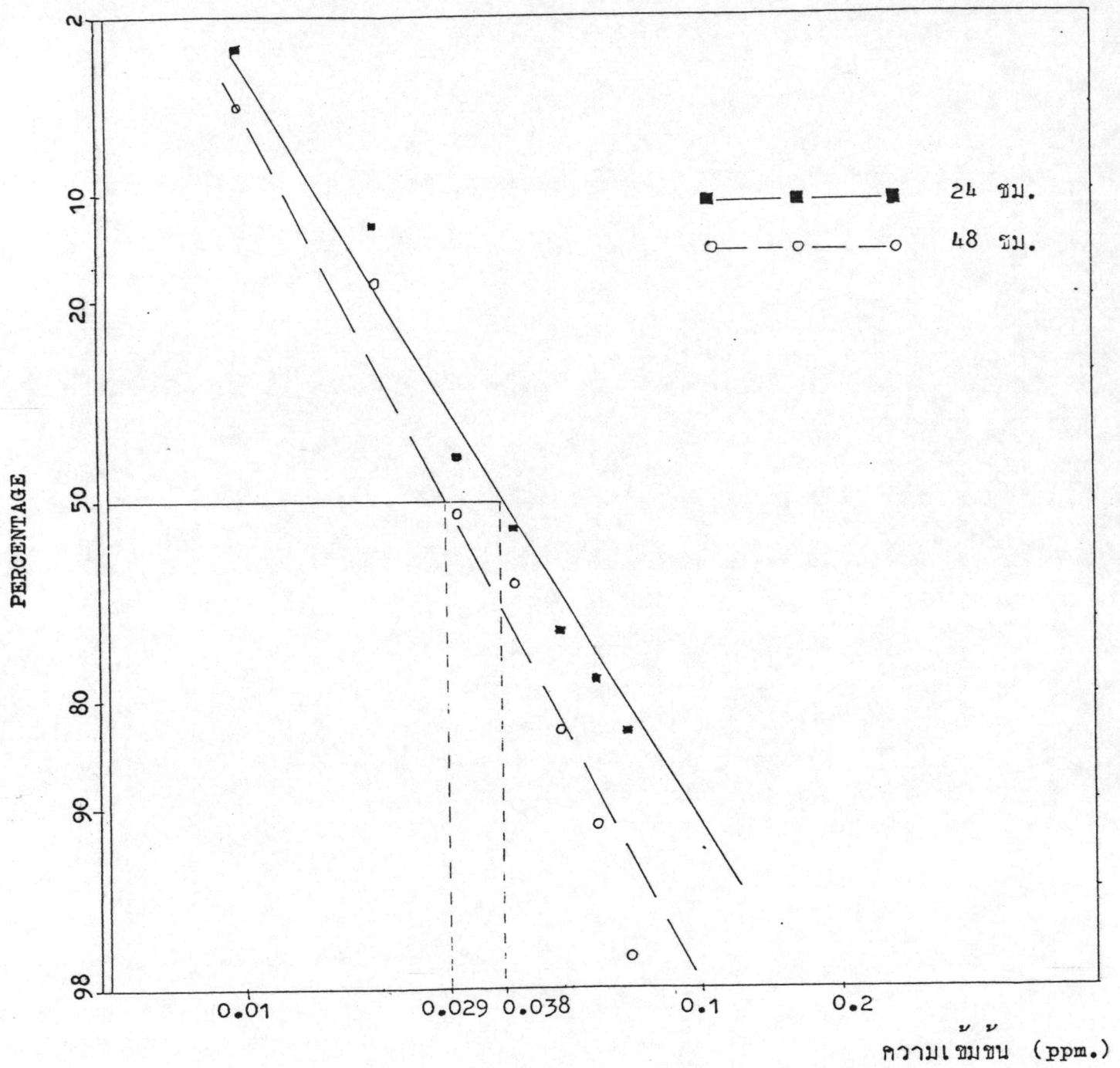
รูปที่ 1. แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Aedes aegypti ระยะที่ 1 ในน้ำประปา

ในเวลา 24 ชม. ค่า $LC_{50} = 0.0100$ ppm. ; $r = 0.97$

" 48 " " $LC_{50} = 0.0039$ ppm. ; $r = 0.98$

ตารางที่ 2 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Aedes aegypti ระยะที่ 2 ในน้ำประปา

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวน ลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	% ที่เป็น ระยะที่ 3
		ตัว	%ตาย		ตัว	%ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	0	0	0	3	1.5	0.3±0.48	98.5
0.01	200	6	3.0	0.6±0.84	10	5.0	1.0±0.94	95.0
0.02	200	25	12.5	2.5±1.26	36	18.0	3.6±0.96	82.0
0.03	200	85	42.5	8.5±1.95	104	52.0	10.4±2.22	48.0
0.04	200	109	54.5	10.9±1.91	126	63.0	12.6±2.27	37.0
0.05	200	141	70.5	14.1±1.66	166	83.0	16.6±1.26	17.0
0.06	200	154	77.0	15.4±1.71	182	91.0	18.2±1.22	9.0
0.07	200	167	83.5	16.7±1.56	194	97.0	19.4±0.69	3.0

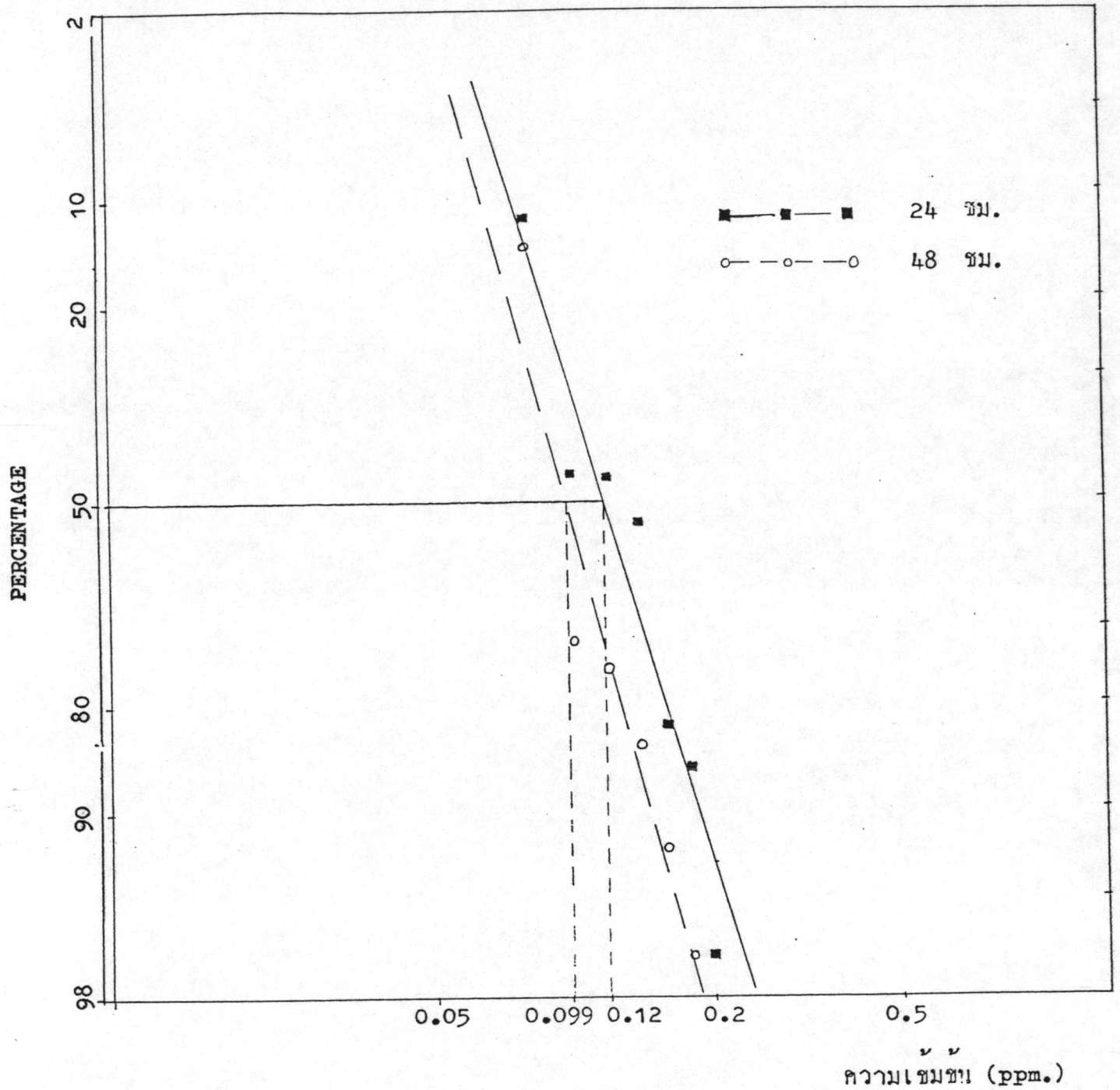


รูปที่ 2. แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Aedes aegypti ระยะที่ 2 ในน้ำประปา

ในเวลา 24 ชม. หาก $LC_{50} = 0.038$ ppm. ; $r = 0.97$
 " 48 " " $LC_{50} = 0.029$ ppm. ; $r = 0.97$

ตารางที่ 3 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Aedes aegypti ระยะที่ 3 ในน้ำประปา

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวนลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	% ที่เป็นระยะที่ 4
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	0	0	0	0	0	0	97.5
0.08	200	24	12.0	2.4±1.83	29	14.5	2.9±2.13	80.5
0.10	200	91	45.5	9.1±1.72	144	72.0	14.4±2.41	13.0
0.12	200	92	46.0	9.2±3.20	151	75.5	15.1±2.55	17.0
0.14	200	107	53.5	10.7±3.16	169	84.5	16.9±4.12	3.0
0.16	200	165	82.5	16.5±2.06	185	92.5	18.5±2.50	6.0
0.18	200	173	86.5	17.3±2.70	194	97.0	19.4±0.96	0.5
0.20	200	194	97.0	19.4±1.26	200	100.0	20.0±0	0.0

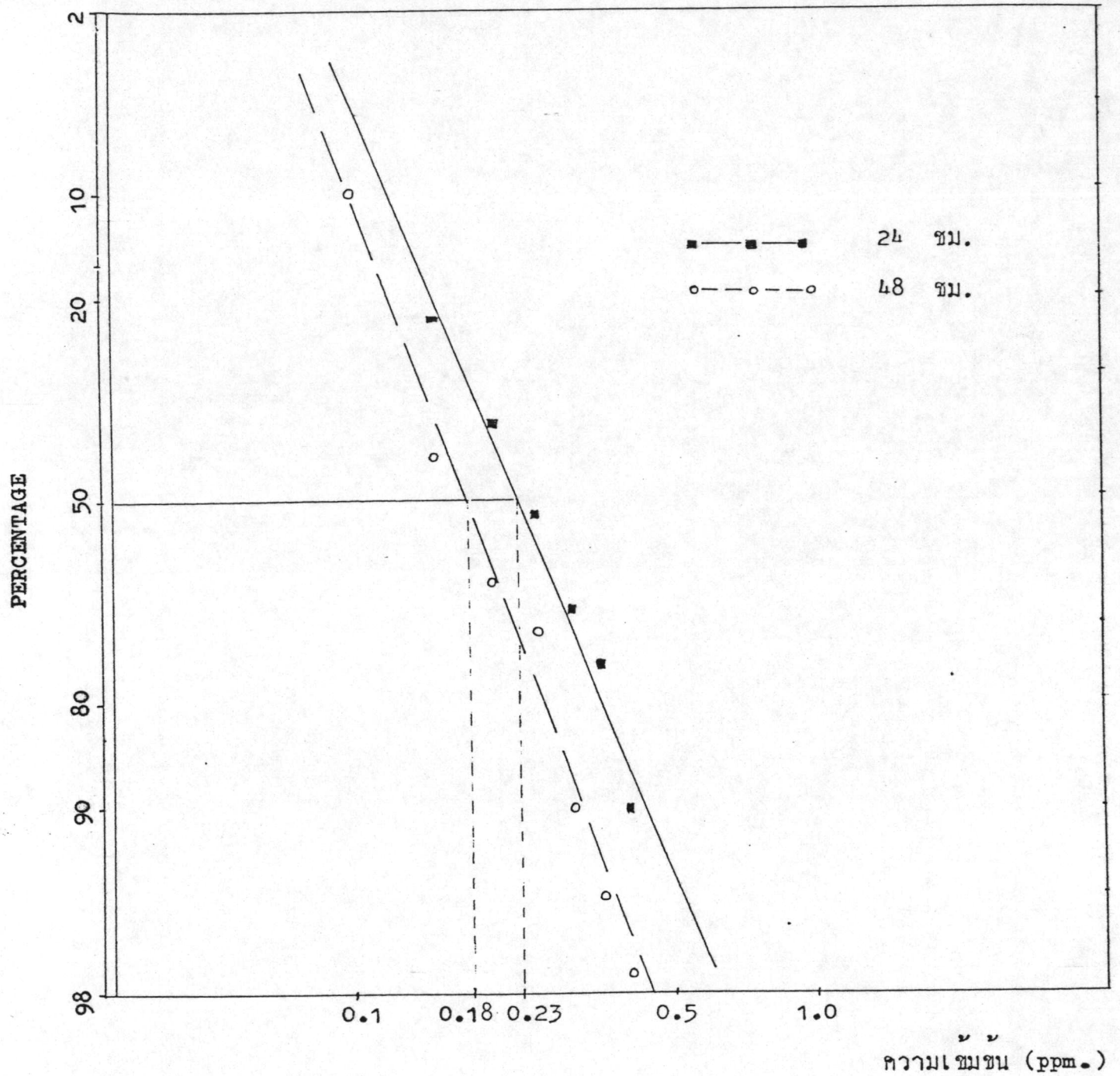


รูปที่ 3. แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Aedes aegypti ระยะที่ 3 ในน้ำประปา

ในเวลา 24 ชม. หาค่า $LC_{50} = 0.120$ ppm. ; $r = 0.96$
 " 48 " " $LC_{50} = 0.099$ ppm. ; $r = 0.85$

ตารางที่ 4 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Aedes aegypti ระยะที่ 4 ในน้ำประปา

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวนลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{x} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{x} \pm SD$	% ที่เป็นตัวเต็มวัย
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	0	0	0	1	0.5	0.1 ± 0.31	99.5
0.10	200	0	0	0	20	10.0	2.0 ± 1.05	90.0
0.15	200	45	22.5	4.5 ± 1.58	85	42.5	8.5 ± 1.58	55.5
0.20	200	75	37.5	7.5 ± 1.26	126	63.0	12.6 ± 1.50	35.5
0.25	200	105	52.5	10.5 ± 1.26	141	70.5	14.1 ± 0.87	27.0
0.30	200	135	67.5	13.5 ± 1.08	180	90.0	18.0 ± 0.81	5.0
0.35	200	150	75.0	15.0 ± 0.67	190	95.0	19.0 ± 0.81	0.5
0.40	200	180	90.0	18.0 ± 1.05	195	97.5	19.5 ± 0.52	0.0



รูปที่ 4. แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Aedes aegypti ระยะที่ 4 ในน้ำประปา

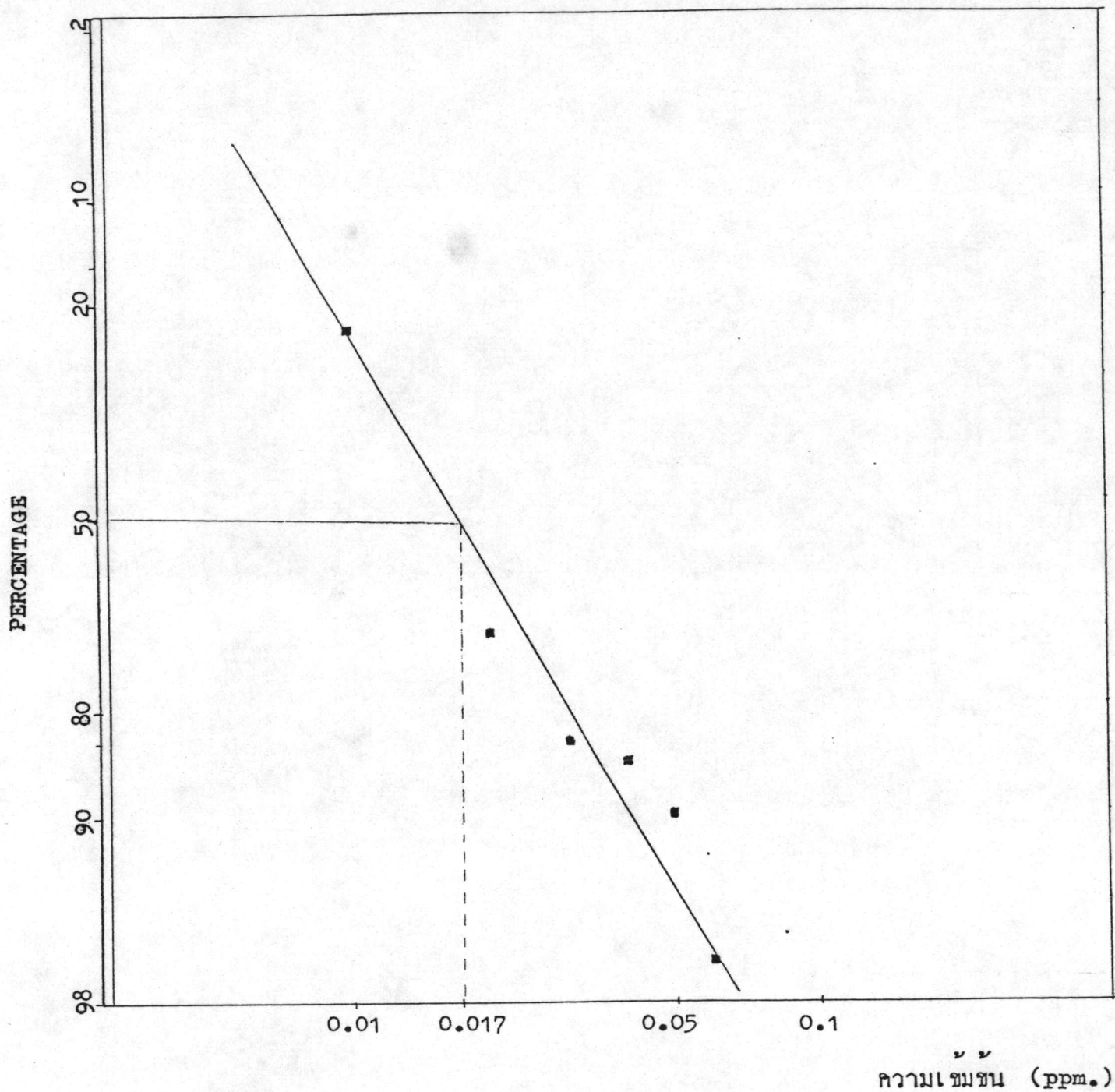
ในเวลา 24 ชม. หากค่า $LC_{50} = 0.23$ ppm. ; $r = 0.99$

" 48 " " $LC_{50} = 0.18$ ppm. ; $r = 0.95$

ตารางที่ 5 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Aedes aegypti ระยะที่ 2 ในภาชนะที่รองขาตุ๊กกับข้าว

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวนลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ชม.		X ± SD
		ตัว	% ตาย	
กลุ่มควบคุม	200	5	2.5	0.5±0.70
0.01	180	42 ¹	23.3	4.6±3.90
0.02	200	140	70.0	14.0±5.27
0.03	200	167	83.5	16.7±1.56
0.04	200	171	85.5	17.1±1.79
0.05	200	180	90.0	18.0±1.63
0.06	200	194	97.0	19.4±0.96

1/ เฉลี่ยจากการทดลอง 9 ซ้ำ ซ้ำละ 20 ตัว

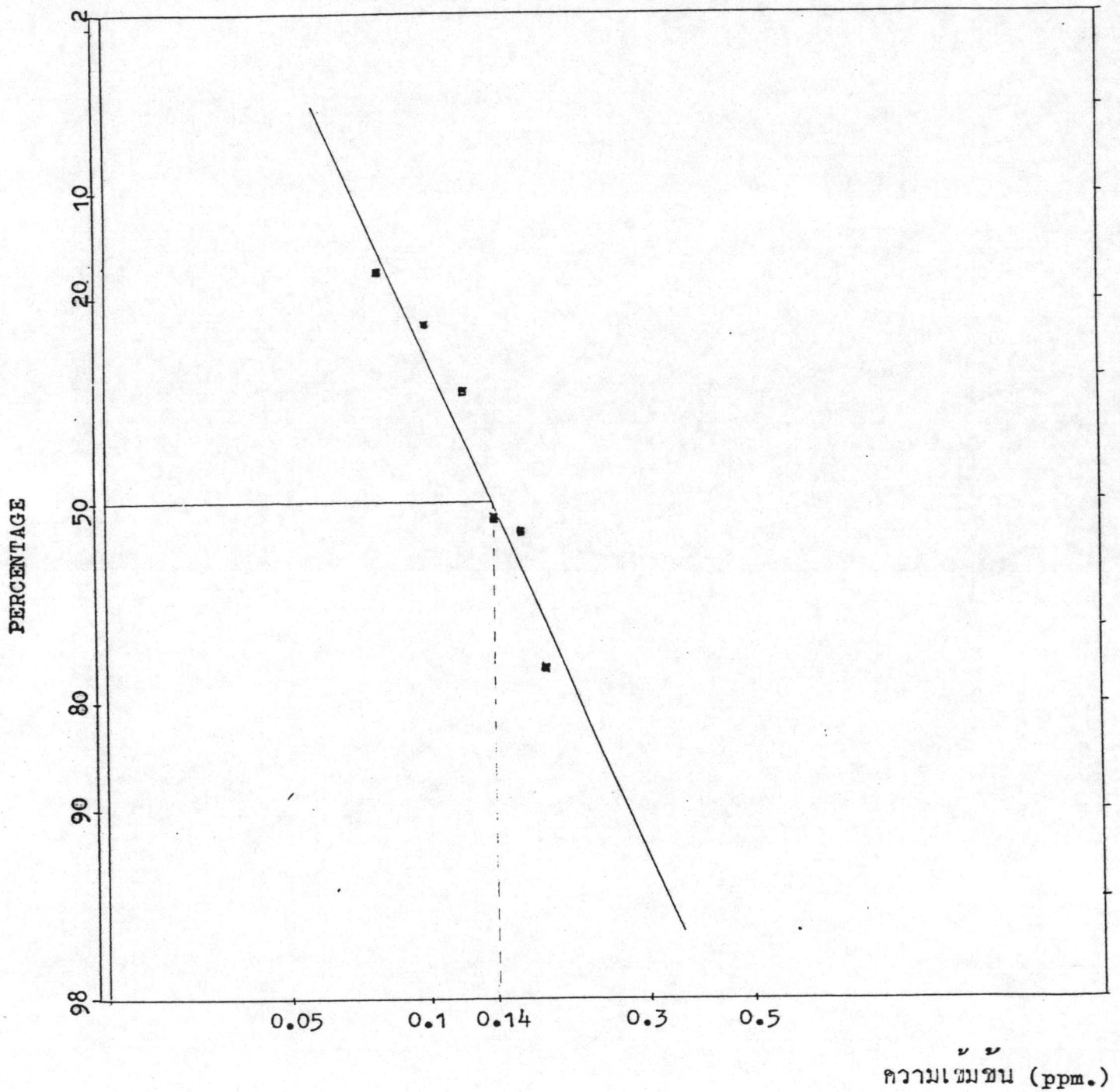


รูปที่ 5. แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Aedes aegypti ระยะที่ 2 ในภาชนะที่รองชาตุ๋นกับข้าว

ในเวลา 24 ชม. หาค่า $LC_{50} = 0.017$ ppm. ; $r = 0.86$

ตารางที่ 6. แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis คอลูกน้ำมุง Aedes aegypti ระยะเวลาที่ 3 ในภาชนะที่รองชาตุ้กับข้าว

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวนลูกน้ำมุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$
		ตัว	% ตาย	
กลุ่มควบคุม	200	6	3.0	0.6±0.69
0.08	200	34	17.0	3.4±1.95
0.10	200	46	23.0	4.6±3.20
0.12	200	64	32.0	6.4±1.71
0.14	200	106	53.0	10.6±4.17
0.16	200	110	55.0	11.0±3.62
0.18	200	153	76.5	15.3±3.26



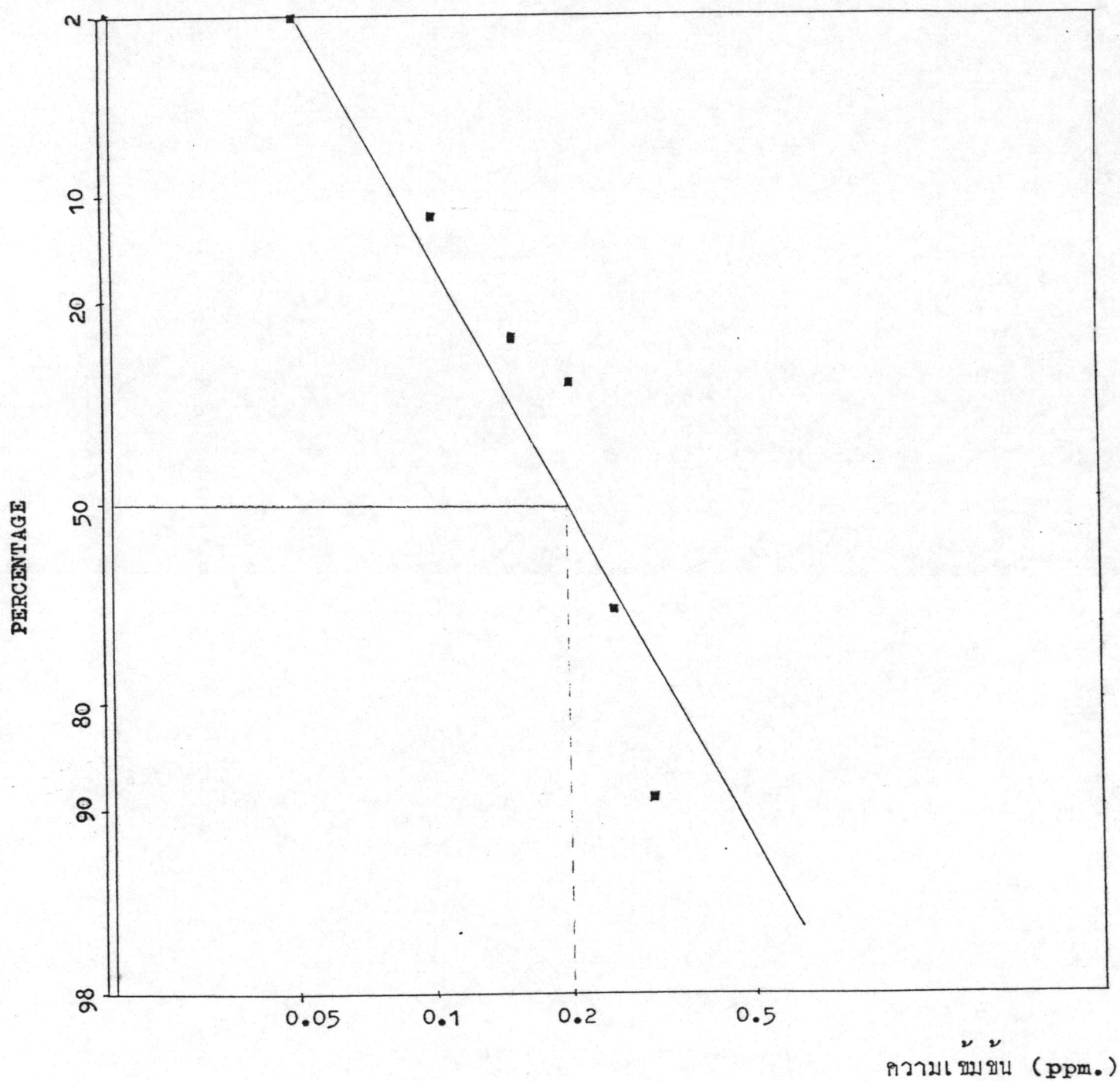
รูปที่ 6. แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Aedes aegypti ระยะที่ 3 ในภาชนะที่รองชาตุ้มข้าว

ในเวลา 24 ชม. หากค่า $LC_{50} = 0.14$ ppm. ; $r = 0.97$

ตารางที่ 7 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Aedes aegypti ระยะที่ 4 ในภาชนะที่รองขาตุ๋นข้าว

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวนลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ชม.		$\bar{X} \pm SD$
		ตัว	% ตาย	
กลุ่มควบคุม	200	2	1.0	0.2±0.42
0.05	200	4	2.0	0.4±0.50
0.10	200	23	11.5	2.3±1.76
0.15	200	49	24.5	4.9±3.03
0.20	180	55 ¹	30.6	6.1±2.71
0.25	200	134	67.0	13.4±1.89
0.30	200	178	89.0	17.8±2.39

¹ เกลี่ยจากการทดลอง 9 ซ้ำ ซ้ำละ 20 ตัว



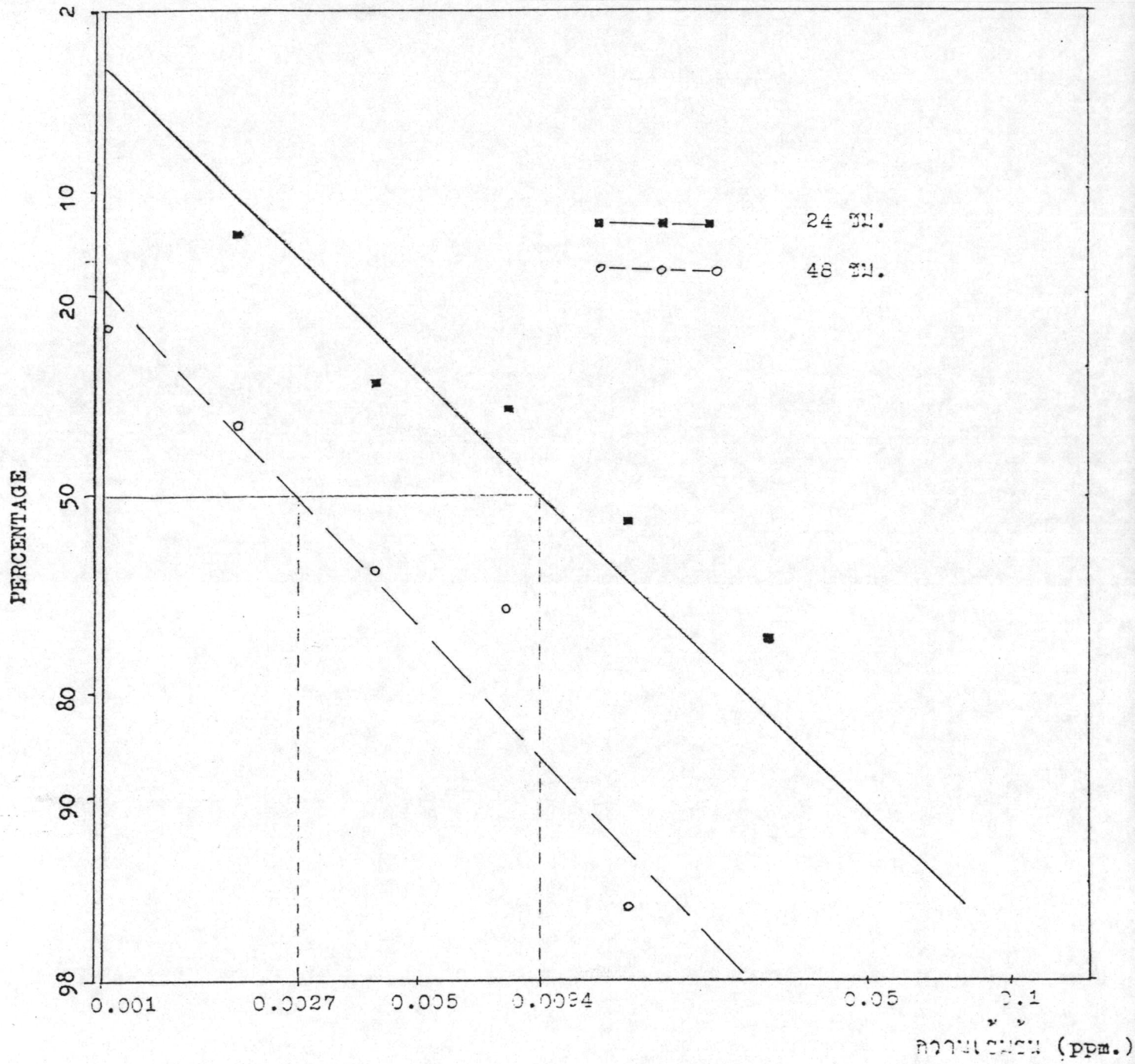
รูปที่ 7.

แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis
 ต่อลูกน้ำยุง Aedes aegypti ระยะที่ 4 ในภาชนะที่รองชาตุ้มข้าว

ในเวลา 24 ชม. หาค่า $LC_{50} = 0.2 \text{ ppm.}$; $r = 0.96$

ตารางที่ 8 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 1 ในน้ำประปา

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวนลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{x} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{x} \pm SD$	% ที่เป็นระยะที่ 2
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	0	0.0	0	2	1.0	0.2±0.42	99.0
0.001	200	10	5.0	1.0±0.80	59	24.5	5.9±1.10	75.5
0.002	200	28	14.0	2.8±1.13	78	39.0	7.8±1.75	61.0
0.004	200	64	32.0	6.4±1.89	126	63.0	12.6±2.71	37.0
0.008	200	72	36.0	7.2±2.09	138	69.0	13.8±2.78	31.0
0.015	200	110	55.0	11.0±1.05	192	96.0	19.2±1.03	4.0
0.030	200	147	73.5	14.7±0.95	197	98.5	19.7±0.48	1.5

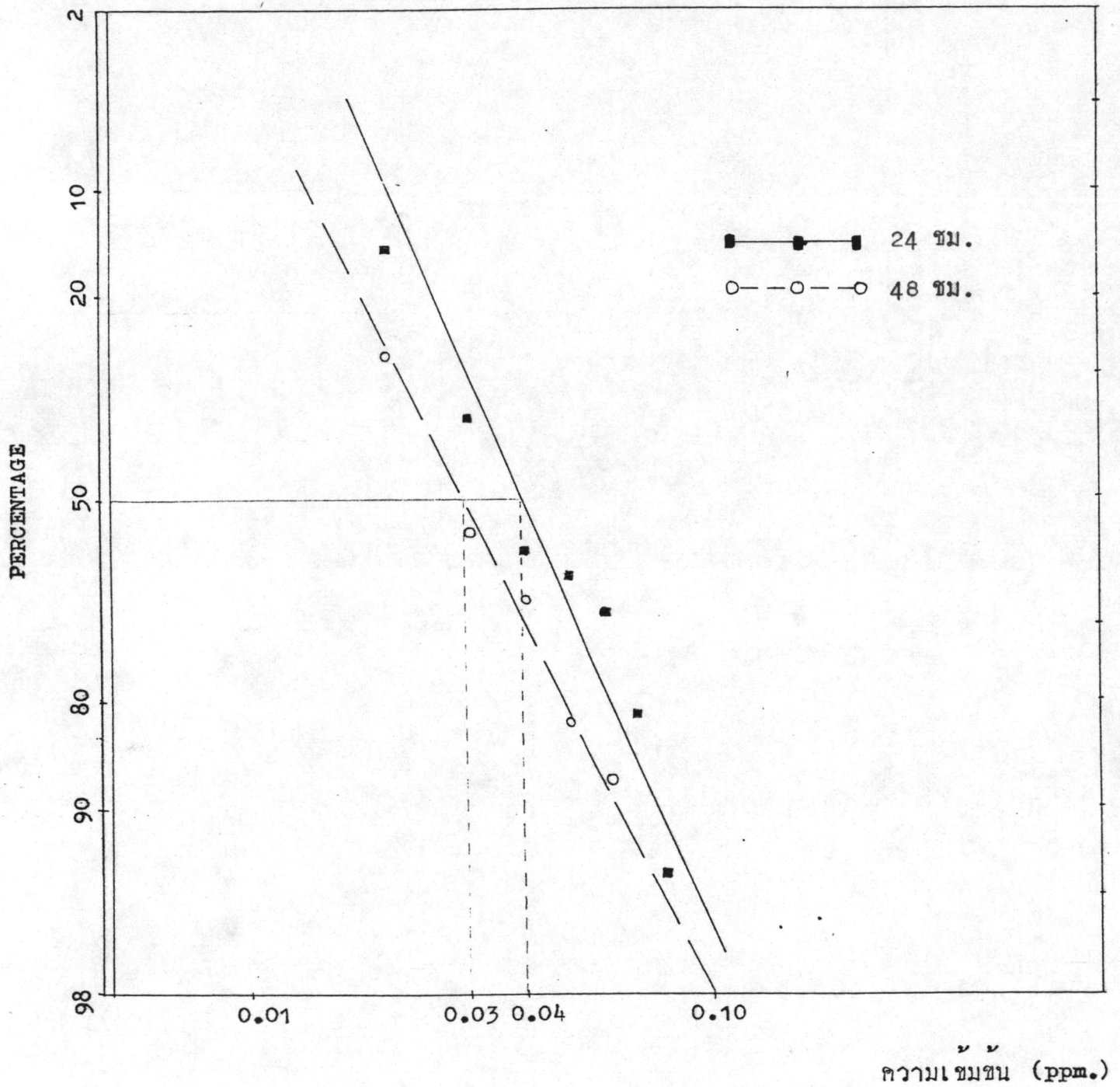


รูปที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ที่ใช้ในการทดลอง กับอัตราการตายของ Culex quinquefasciatus ระยะวัย 1 ในหลอดทดลอง

ในหลอด 24 ชม. ค่า LC_{50} = 0.0094 ppm. ; r = 0.94
 " 48 " " LC_{50} = 0.0027 ppm. ; r = 0.83

ตารางที่ 9 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 2 ในน้ำประปา

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวน ลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	% ที่เป็น ระยะที่ 3
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	0	0.0	0	2	1.0	0.2±0.42	99.0
0.02	200	30	15.0	3.0±1.63	55	27.5	5.5±1.71	72.5
0.03	200	74	37.0	7.4±2.01	110	55.0	11.0±1.88	45.0
0.04	200	117	58.5	11.7±2.21	132	66.0	13.2±2.14	34.0
0.05	200	125	62.5	12.5±2.36	164	82.0	16.4±1.83	17.5
0.06	200	136	68.0	13.6±2.67	175	87.5	17.5±1.17	10.0
0.07	200	163	81.5	16.3±1.70	181	90.5	18.1±0.87	7.5
0.08	200	188	94.0	18.8±1.13	200	100.0	20.0±0	0.0

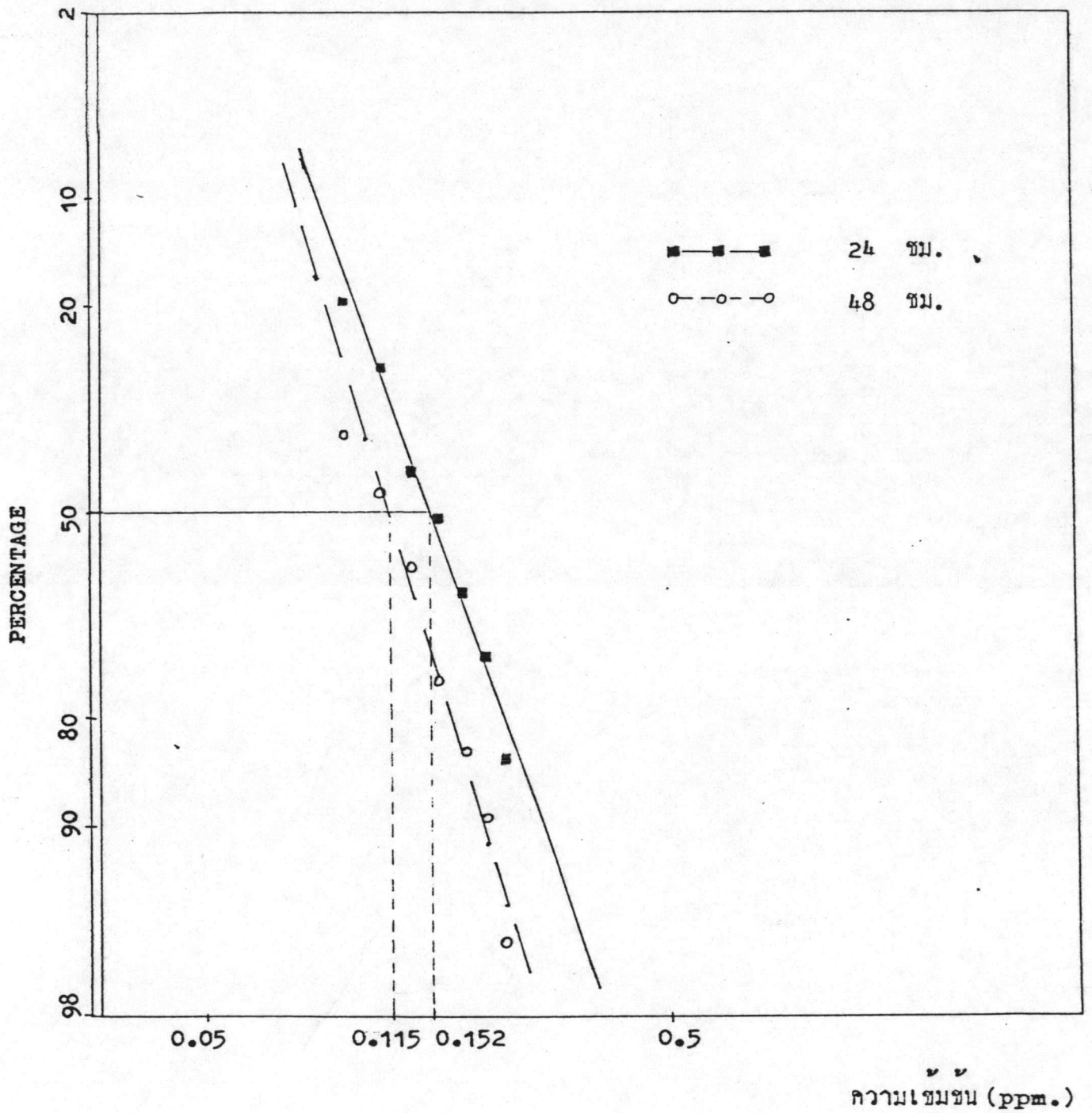


รูปที่ 9. แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 2 ในน้ำประปา

ในเวลา 24 ชม. ค่า $LC_{50} = 0.04$ ppm. ; $r = 0.97$
 " 48 " " $LC_{50} = 0.03$ ppm. ; $r = 0.95$

ตารางที่ 10 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3 ในน้ำประปา

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวนลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{x} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{x} \pm SD$	% ที่เป็นระยะที่ 4
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	0	0	0	0	0	0	96.0
0.10	200	39	19.5	3.9±1.96	75	37.5	7.5±1.71	42.5
0.12	200	55	27.5	5.5±2.32	93	46.5	9.3±1.70	25.0
0.14	200	86	43.0	8.6±2.87	118	59.0	11.8±2.04	12.0
0.16	200	102	51.0	10.2±1.31	150	75.0	15.0±2.10	4.0
0.18	200	126	63.0	12.6±1.71	167	83.5	16.7±2.05	4.0
0.20	200	144	72.0	14.4±2.06	179	89.5	17.9±1.52	4.5
0.22	200	169	84.5	16.9±1.72	192	96.0	19.2±1.13	1.5



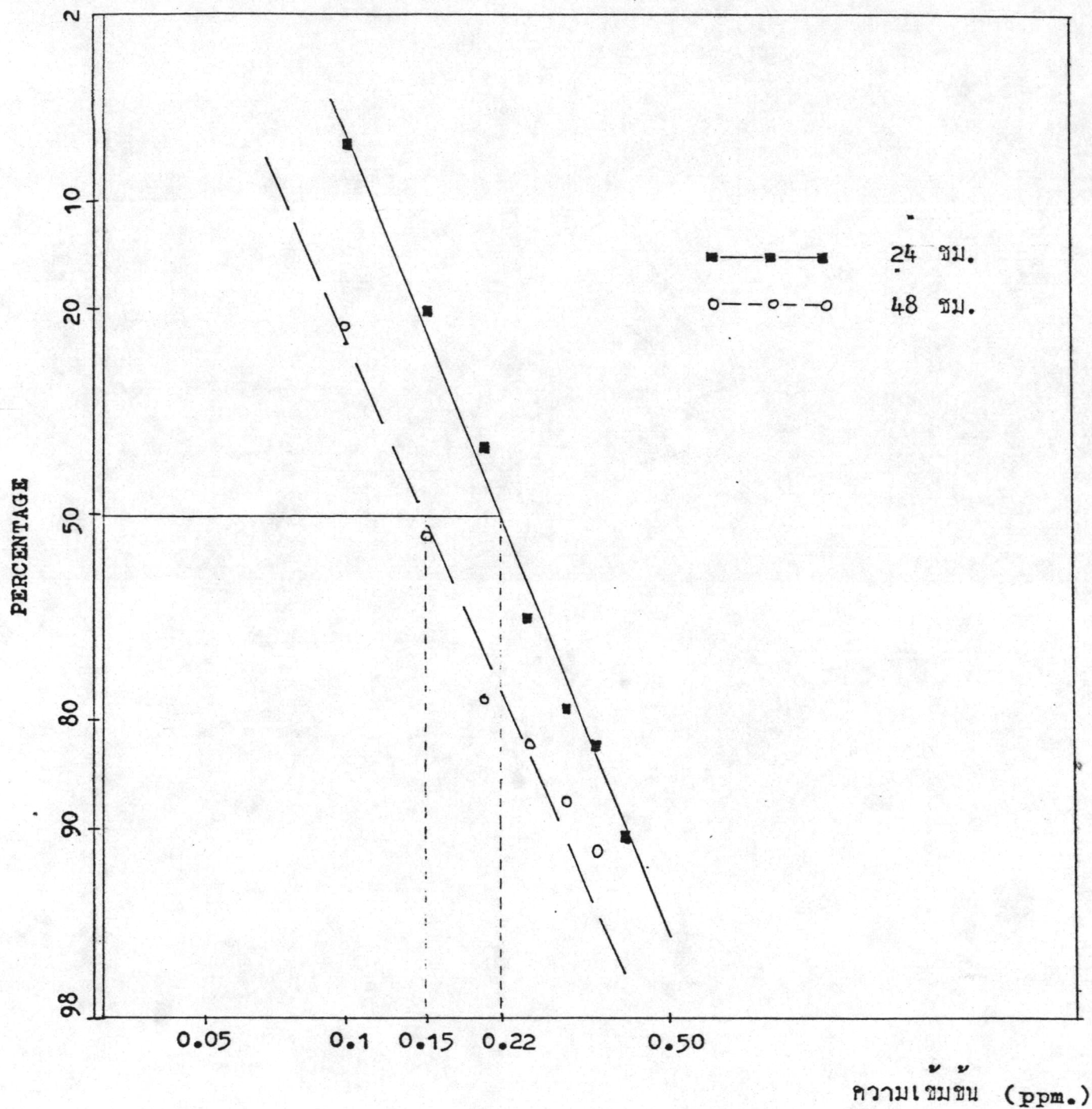
รูปที่ 10. แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3 ในน้ำประปา

ในเวลา 24 ชม. หาค่า $LC_{50} = 0.152$ ppm. ; $r = 0.97$

" 48 " " $LC_{50} = 0.115$ ppm. ; $r = 0.96$

ตารางที่ 11 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 4 ในน้ำประปา

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวน ลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	% ที่เป็น ตัวเต็มวัย
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	0	0.0	0	1	0.5	0.1 ± 0.31	97.5
0.10	200	13	6.5	1.3 ± 1.25	44	22.0	4.4 ± 1.83	75.5
0.15	200	40	20.0	4.0 ± 2.21	107	53.5	10.7 ± 3.23	40.5
0.20	200	78	39.0	7.8 ± 2.74	155	77.5	15.5 ± 1.77	18.5
0.25	200	133	66.5	13.3 ± 2.49	165	82.5	16.5 ± 1.35	15.0
0.30	200	157	78.5	15.7 ± 1.94	176	88.0	17.6 ± 1.17	10.0
0.35	200	166	83.0	16.6 ± 1.77	183	91.5	18.3 ± 1.25	3.5
0.40	200	181	90.5	18.1 ± 1.44	197	98.5	19.7 ± 0.48	0.0



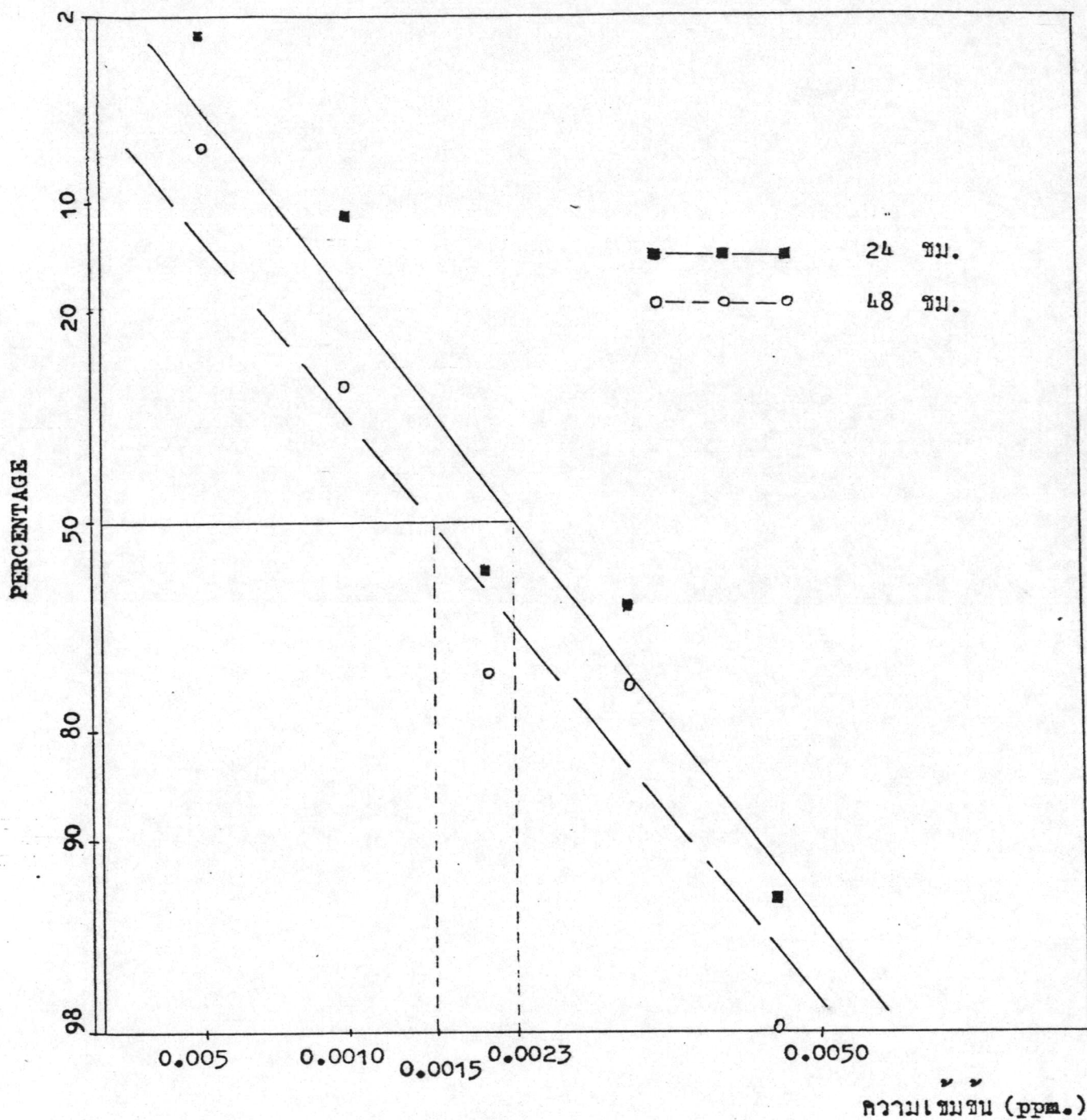
รูปที่ 11. แสดงความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 4 ในน้ำประปา

ในเวลา 24 ชม. หาค่า $LC_{50} = 0.22$ ppm. ; $r = 0.97$

" 48 " " $LC_{50} = 0.15$ ppm. ; $r = 0.90$

ตารางที่ 12 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus sphaericus 1593
 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 1 ในน้ำ
 ปรุปลา

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวน ลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ชม.		$\bar{x} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ชม.		$\bar{x} \pm SD$	% ที่เป็น ระยะที่ 2
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	2	1.0	0.2±0.42	2	1.0	0.2±0.42	99.0
0.005	200	5	2.5	0.5±0.52	13	6.5	1.3±1.15	93.5
0.010	200	22	11.0	2.2±1.47	59	29.5	5.9±1.66	70.5
0.020	200	115	57.5	11.5±1.08	146	73.5	14.6±1.17	26.5
0.040	200	126	63.0	12.6±1.34	149	74.5	14.9±1.37	25.5
0.080	200	187	93.5	18.7±1.15	196	98.0	19.6±0.69	2.0
0.160	200	200	100.0	20.0±0	200	100.0	20.0±0	0.0



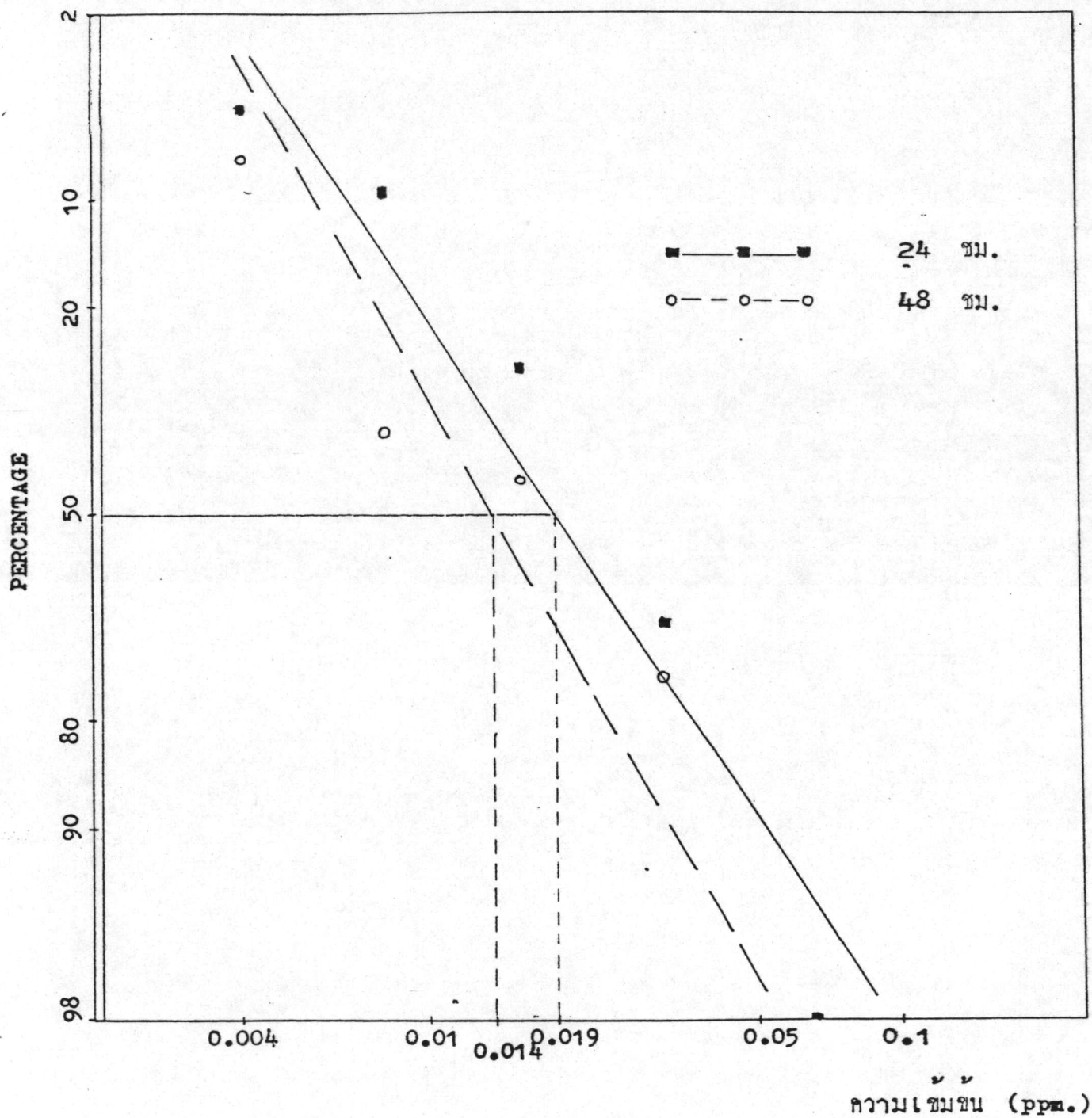
รูปที่ 12. แสดงความเป็นพิษของ Bacillus sphaericus 1593 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 1 ในน้ำประปา

ในเวลา 24 ชม. หาค่า $LC_{50} = 0.0023$ ppm. ; $r = 0.83$

" 48 " " $LC_{50} = 0.0015$ ppm. ; $r = 0.76$

ตารางที่ 13 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus sphaericus 1523
ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 2 ในน้ำ
ประปา

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวน ลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	% ที่เป็น ระยะที่ 3
		ตัว	% ตาย		ตัว	%ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	1	0.5	0.1±0.31	1	0.5	0.1±0.31	95.5
0.001	200	1	0.5	0.1±0.31	1	0.5	0.1±0.31	95.5
0.002	200	2	1.0	0.2±0.42	3	1.5	0.3±0.48	98.5
0.004	200	10	5.0	1.0±0.81	15	7.5	1.5±0.84	92.5
0.008	200	19	9.5	1.9±0.99	74	37.0	7.4±1.77	63.0
0.016	200	55	27.5	5.5±1.43	89	44.5	8.9±1.44	55.5
0.032	200	135	67.5	13.5±1.95	150	75.0	15.0±2.16	25.0
0.064	200	196	98.0	19.6±0.51	200	100.0	20.0±0	0.0

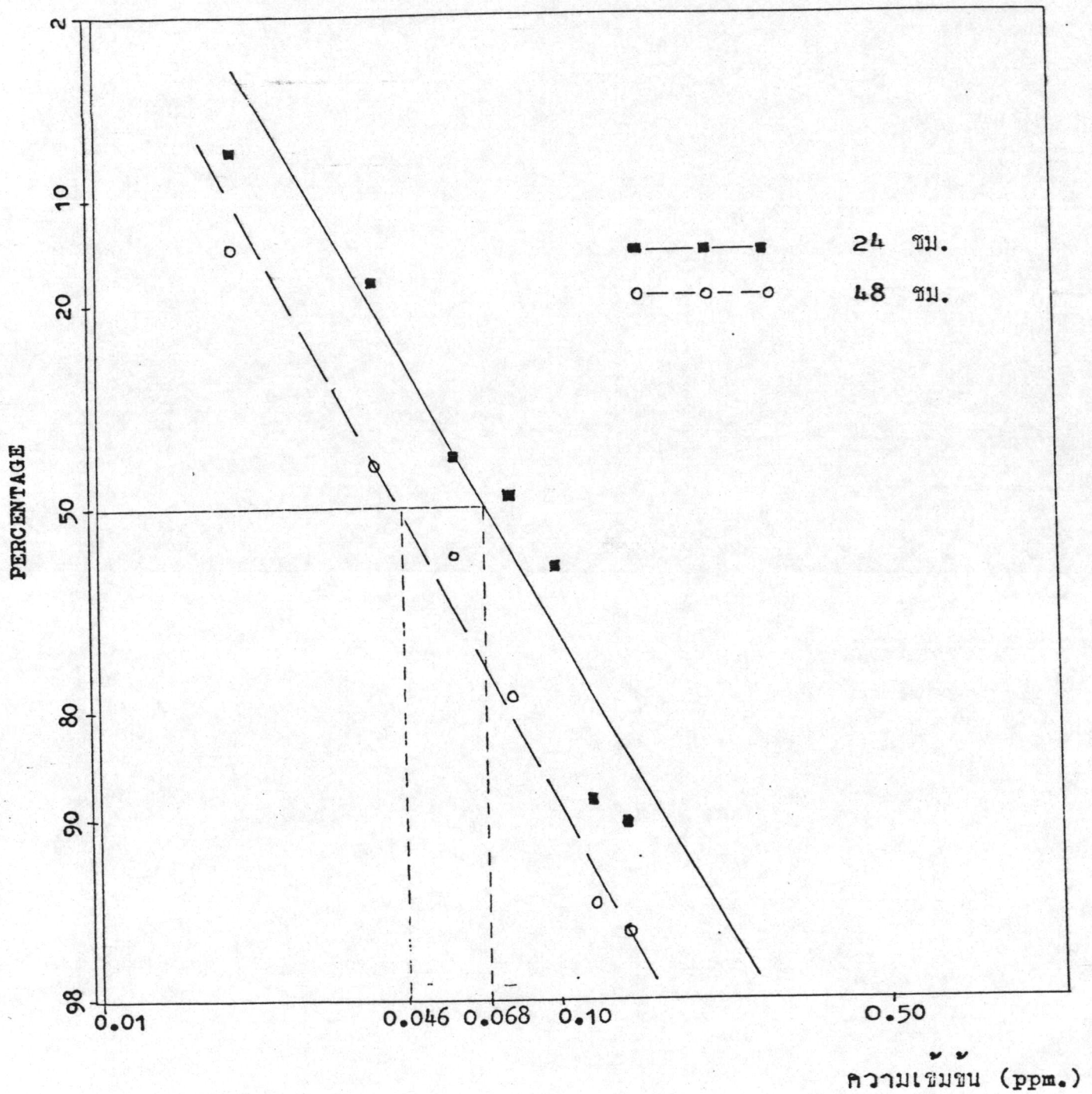


รูปที่ 13. แสดงความเป็นพิษของ Bacillus sphaericus 1593 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 2 ในน้ำประปา

ในเวลา 24 ชม. หาค่า $LC_{50} = 0.019$ ppm. ; $r = 0.98$
 " 48 " " $LC_{50} = 0.014$ ppm. ; $r = 0.94$

ตารางที่ 14 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus sphaericus 1593
 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3
 ในน้ำประปา

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวน ลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	% ที่เป็น ระยะที่ 4
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	0	0.0	0±0	5	2.5	0.5±0.71	88.0
0.02	200	14	7.0	1.4±1.17	28	14.0	2.8±0.91	61.5
0.04	200	35	17.5	3.5±1.84	86	43.0	8.6±2.50	40.0
0.06	200	84	42.0	8.4±1.17	116	58.0	11.6±1.89	18.0
0.08	200	96	48.0	9.6±1.26	155	77.5	15.5±1.08	12.5
0.10	200	120	60.0	12.0±2.10	159	79.5	15.9±0.87	8.0
0.12	200	178	89.0	17.8±0.91	190	95.0	19.0±0.81	1.0
0.14	200	181	90.5	18.1±1.19	192	96.0	19.2±0.78	0.0



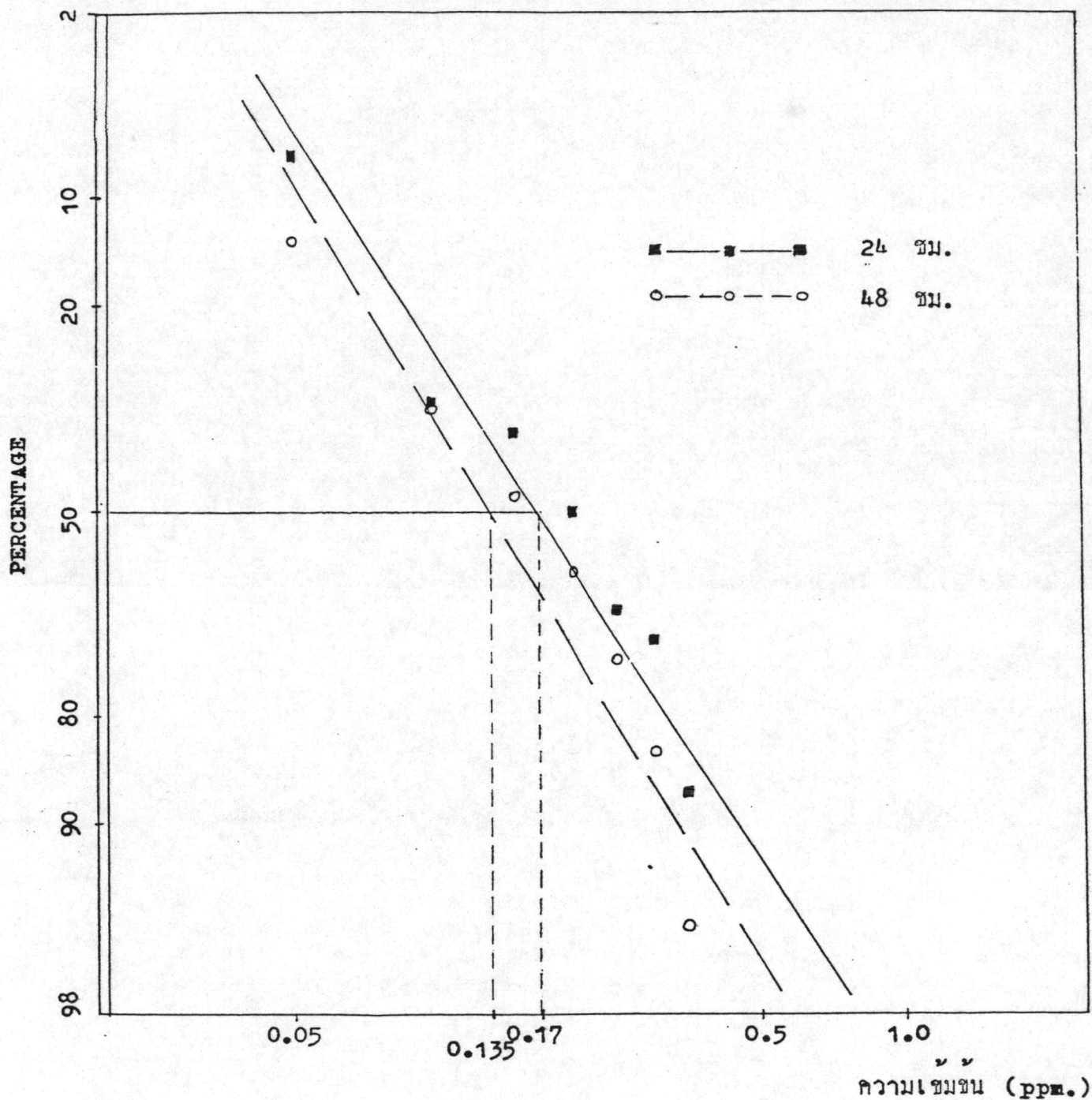
รูปที่ 14.

แสดงความเป็นพิษของ Bacillus sphaericus 1593 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3 ในน้ำประปา

ในเวลา 24 ชม. หาค่า $LC_{50} = 0.068 \text{ ppm.}$; $r = 0.98$
 " 48 " " $LC_{50} = 0.046 \text{ ppm.}$; $r = 0.95$

ตารางที่ 15 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus sphaericus 1593
 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 4
 ในน้ำประปา

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวน ลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	% ที่เป็น ตัวเต็มวัย
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	0	0.0	0 ± 0	2	1.0	0.2 ± 0.42	97.0
0.05	200	15	7.5	1.5 ± 1.08	27	13.5	2.7 ± 1.41	83.5
0.10	200	65	32.5	6.5 ± 1.35	67	33.5	6.7 ± 1.56	62.5
0.15	200	75	37.5	7.5 ± 1.58	95	47.5	9.5 ± 1.64	50.0
0.20	200	100	50.0	10.0 ± 1.49	120	60.0	12.0 ± 1.94	35.5
0.25	200	132	66.0	13.2 ± 2.25	146	73.0	14.6 ± 2.11	20.5
0.30	200	140	70.0	14.0 ± 2.40	168	84.0	16.8 ± 1.54	6.5
0.35	200	175	87.5	17.5 ± 1.08	191	95.5	19.1 ± 0.73	0.0

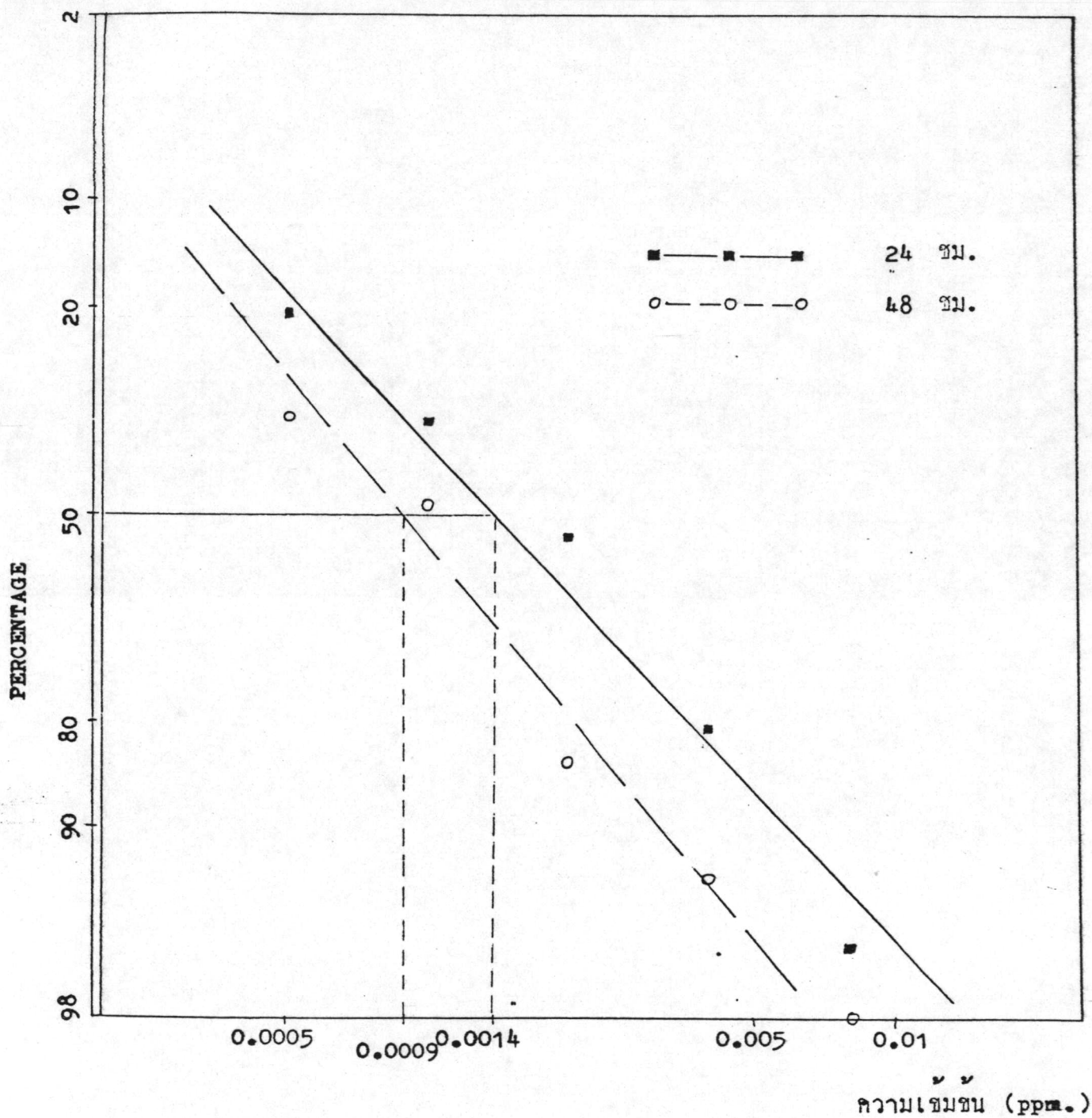


รูปที่ 15. แสดงความเป็นพิษของ Bacillus sphaericus 1593 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 4 ในน้ำประปา

ในเวลา 24 ชม. หาค่า $LC_{50} = 0.170 \text{ ppm.}$; $r = 0.98$
 " 48 " " $LC_{50} = 0.135 \text{ ppm.}$; $r = 0.99$

ตารางที่ 16 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus sphaericus 1593
 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 1
 ในน้ำสระ

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวน ลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	% ที่เป็น ระยะที่ 2
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
				กลุ่มควบคุม			200	
0.005	200	42	21.0	4.2 ± 1.03	69	34.5	6.9 ± 0.69	65.5
0.010	200	70	35.0	7.0 ± 1.49	97	48.5	9.7 ± 0.97	51.5
0.020	200	107	53.5	10.7 ± 1.88	169	84.5	16.9 ± 1.37	15.5
0.040	200	162	81.0	16.2 ± 2.09	186	93.0	18.6 ± 1.07	7.5
0.080	200	192	96.0	19.2 ± 0.78	196	98.0	19.6 ± 0.50	2.0
0.016	200	200	100.0	20.0 ± 0	200	100.0	20.0 ± 0	0.0



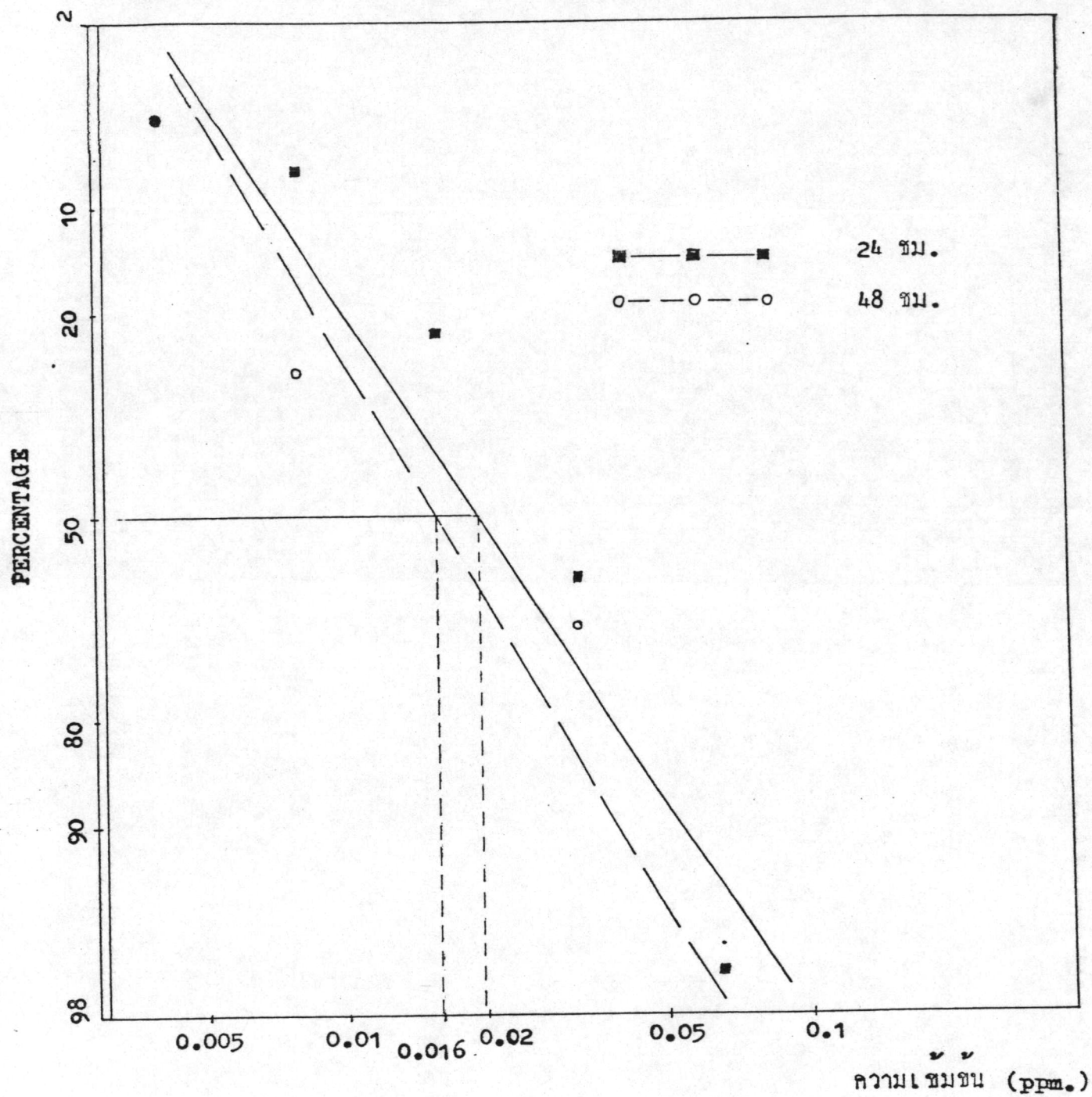
รูปที่ 16.

แสดงประสิทธิภาพของ Bacillus sphaericus 1593 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 1 ในน้ำสระ

ในเวลา 24 ชม. หาค่า $LC_{50} = 0.0014$ ppm. ; $r = 0.84$
 " 48 " " $LC_{50} = 0.0009$ ppm. ; $r = 0.70$

ตารางที่ 17 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus sphaericus 1593
 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 2
 ในน้ำสระ

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวน ลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	% ที่เป็น ระยะที่ 3
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	1	0.5	0.1±0.31	1	0.5	0.1±0.31	99.0
0.001	200	0	0.0	0.0±0.0	1	0.5	0.1±0.31	99.0
0.002	200	1	0.5	0.1±0.31	1	0.5	0.1±0.31	99.0
0.004	200	10	5.0	1.0±1.05	10	5.0	1.0±1.05	95.0
0.008	200	15	7.5	1.5±1.26	55	27.5	5.5±1.90	72.5
0.016	200	45	22.5	4.5±1.95	80	40.0	8.0±1.82	60.0
0.032	200	120	60.0	12.0±3.49	135	67.5	13.5±3.53	32.5
0.064	200	194	97.0	19.4±1.07	200	100.0	20.0±0	0.0

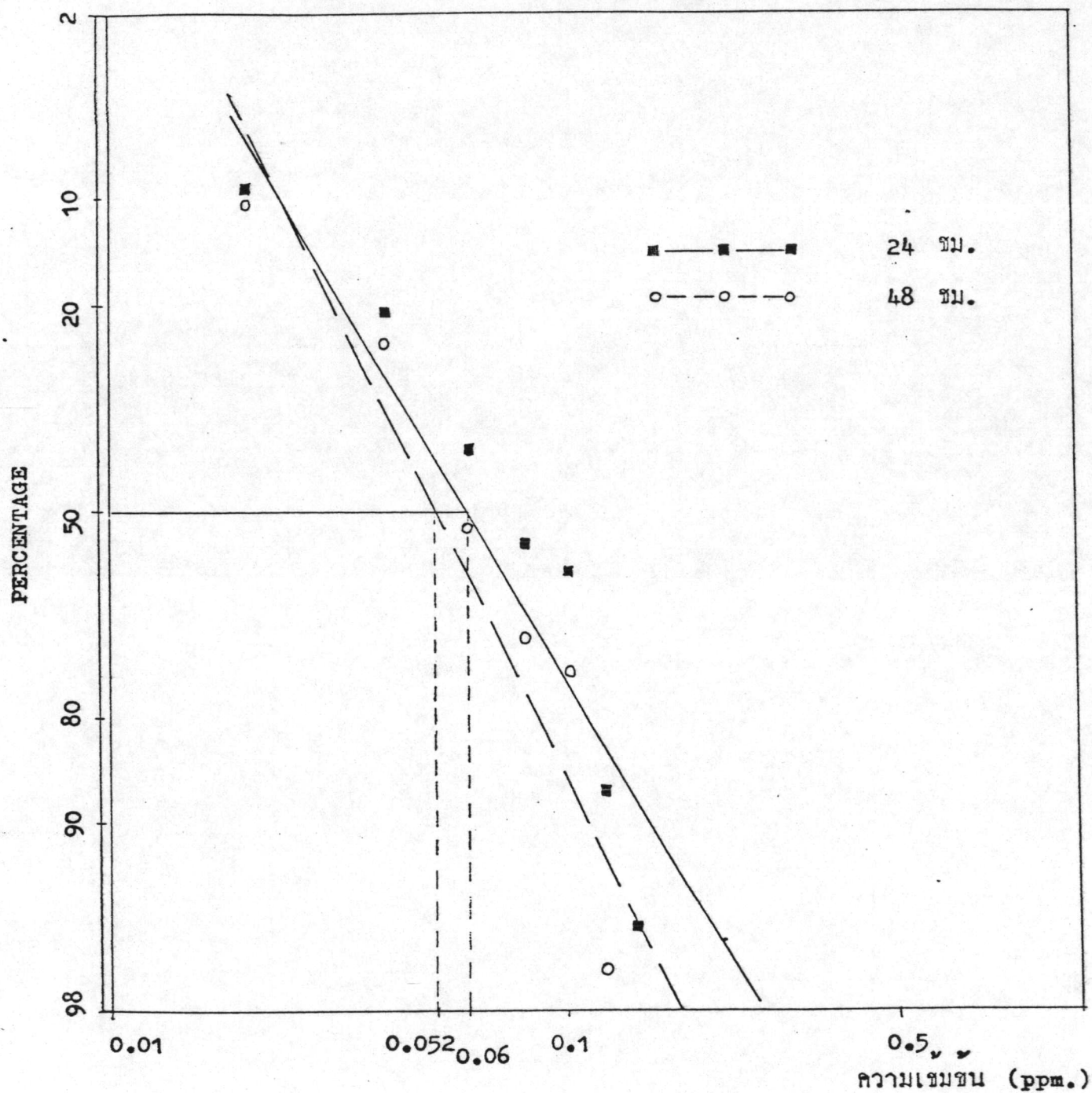


รูปที่ 17. แสดงประสิทธิภาพของ Bacillus sphaericus 1593 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 2 ในน้ำสระ

ในเวลา 24 ชม. ทาคา $LC_{50} = 0.020$ ppm. ; $r = 0.99$
 " 48 " " $LC_{50} = 0.016$ ppm. ; $r = 0.96$

ตารางที่ 18 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus sphaericus 1593
ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3
ในน้ำใส

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวน ลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	% ที่เป็น ระยะที่ 4
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	3	1.5	0.3±0.67	3	1.5	0.3±0.67	90.0
0.02	200	19	9.5	1.9±1.79	21	10.5	2.1±1.42	66.5
0.04	200	42	21.0	4.2±2.29	50	25.0	5.0±1.63	60.0
0.06	200	80	40.0	8.0±1.94	105	52.5	10.5±1.84	32.5
0.08	200	111	55.5	11.1±2.46	140	70.0	14.0±1.63	18.5
0.10	200	120	60.0	12.0±2.98	149	74.5	14.9±2.42	15.5
0.12	200	175	87.5	17.5±1.50	194	97.0	19.4±0.69	0.0
0.14	200	191	95.5	19.1±1.10	200	100.0	20.0±0	0.0

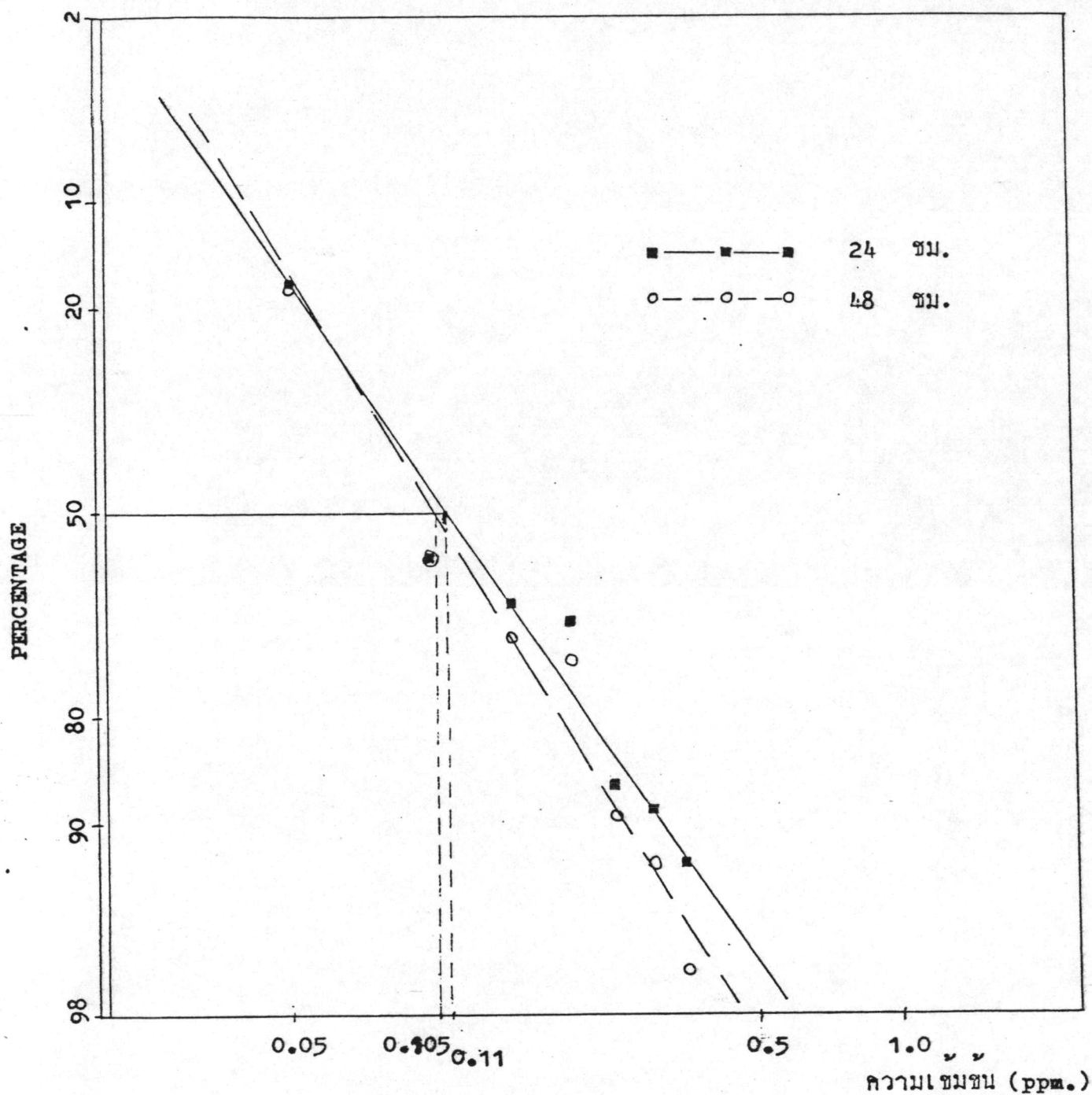


รูปที่ 18. แสดงประสิทธิภาพของ Bacillus sphaericus 1593 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3 ในน้ำสระ

ในเวลา 24 ชม. หาค่า $LC_{50} = 0.060$ ppm. ; $r = 0.99$
 " 48 " " $LC_{50} = 0.052$ ppm. ; $r = 0.98$

ตารางที่ 19 แสดงความเป็นพิษของ Bacillus sphaericus 1593
 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 4
 ในน้ำใส

ความเข้มข้น (ppm)	จำนวน ลูกน้ำยุง (ตัว)	จำนวนตายใน 24 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	จำนวนตายใน 48 ช.ม.		$\bar{X} \pm SD$	% ที่เป็น ตัวเต็มวัย
		ตัว	% ตาย		ตัว	% ตาย		
กลุ่มควบคุม	200	0	0.0	0.0 \pm 0.0	0	0.0	0.0 \pm 0.0	96.5
0.05	200	35	17.5	3.5 \pm 1.43	36	18.0	3.6 \pm 1.26	78.5
0.10	200	115	57.5	11.5 \pm 1.95	115	57.5	11.5 \pm 1.95	37.0
0.15	200	130	65.0	13.0 \pm 2.62	139	69.5	13.9 \pm 2.84	24.0
0.20	200	135	67.5	13.5 \pm 2.27	146	73.0	14.6 \pm 2.41	18.5
0.25	200	174	87.0	17.4 \pm 1.77	176	89.5	17.9 \pm 1.72	5.5
0.30	200	178	89.0	17.8 \pm 1.75	186	93.0	18.6 \pm 1.34	2.0
0.35	200	185	92.5	18.5 \pm 1.08	194	97.0	19.4 \pm 0.52	0.0



รูปที่ 19. แสดงประสิทธิภาพของ Bacillus sphaericus 1593 ต่อลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 4 ในน้ำสระ

ในเวลา 24 ชม. หาค่า $LC_{50} = 0.110$ ppm. ; $r = 0.91$
 " 48 " " $LC_{50} = 0.105$ ppm. ; $r = 0.92$

ตารางที่ 20 แสดงค่าความเป็นพิษ (LC₅₀) ของ Bacillus thuringiensis var. israelensis และ B. sphaericus 1593
 ต่อลูกน้ำยุง Aedes aegypti และ Culex quinquefasciatus

ชนิดลูกน้ำยุง	ระยะลูกน้ำ	ชนิดแบคทีเรีย	ชนิดน้ำ	ลักษณะ	ความเข้มข้น ppm. (LC ₅₀)	
					24 ชม.	48 ชม.
<u>Aedes aegypti</u>	1	<u>B. thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u>	น้ำประปา (อุณหภูมิ 23.5-26.5°C pH 7.5-8.5 DO 8-9 ppm.)	ชั้นอนุไมเนียม	0.0100	0.0039
	2				0.0380	0.0290
	3				0.1200	0.0990
	4				0.2300	0.1800
<u>Aedes aegypti</u>	1	<u>B. thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u>	น้ำประปา	ที่รองขาตู้กับข้าว ห้ำกวยกินเนา	-	-
	2				0.0170	-
	3				0.1400	-
	4				0.2000	-
<u>Culex quinquefasciatus</u>	1	<u>B. thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u>	น้ำประปา	ชั้นอนุไมเนียม	0.0094	0.0027
	2				0.0400	0.0300
	3				0.1520	0.1150
	4				0.2200	0.1500
<u>Culex quinquefasciatus</u>	1	<u>B. sphaericus</u> 1593	น้ำประปา	ชั้นอนุไมเนียม	0.0023	0.0015
	2				0.0190	0.0140
	3				0.0680	0.0460
	4				0.1700	0.1350
<u>Culex quinquefasciatus</u>	1	<u>B. sphaericus</u> 1593	น้ำสระ (อุณหภูมิ 23.0-27.0°C pH 6.5-8.5 DO 5-6 ppm.)	ชั้นอนุไมเนียม	0.0014	0.0009
	2				0.0200	0.0160
	3				0.0600	0.0520
	4				0.1100	0.1050

2. ผลการศึกษา residual life ของแบคทีเรีย

2.1 ทดลองเก็บ bacterial suspension ในน้ำประปาของ B. thuringiensis var. israelensis ไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-29°C) เมื่อนำมาทดลองกับลูกน้ำยุงลาย ปรากฏว่าทั้งสองความเข้มข้น (0.14 และ 0.2 ppm.) อัตราการตายของลูกน้ำยุงในวันที่ 1 แตกต่างจากวันที่ 0 เล็กน้อย เมื่อทิ้งไว้นานกว่า 2 วัน อัตราการตายของลูกน้ำยุงจะลดลงอย่างรวดเร็ว จนถึงวันที่ 8 พบว่า B. thuringiensis var. israelensis หมคประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุง (% ตาย = 0-5) (ตารางที่ 21)

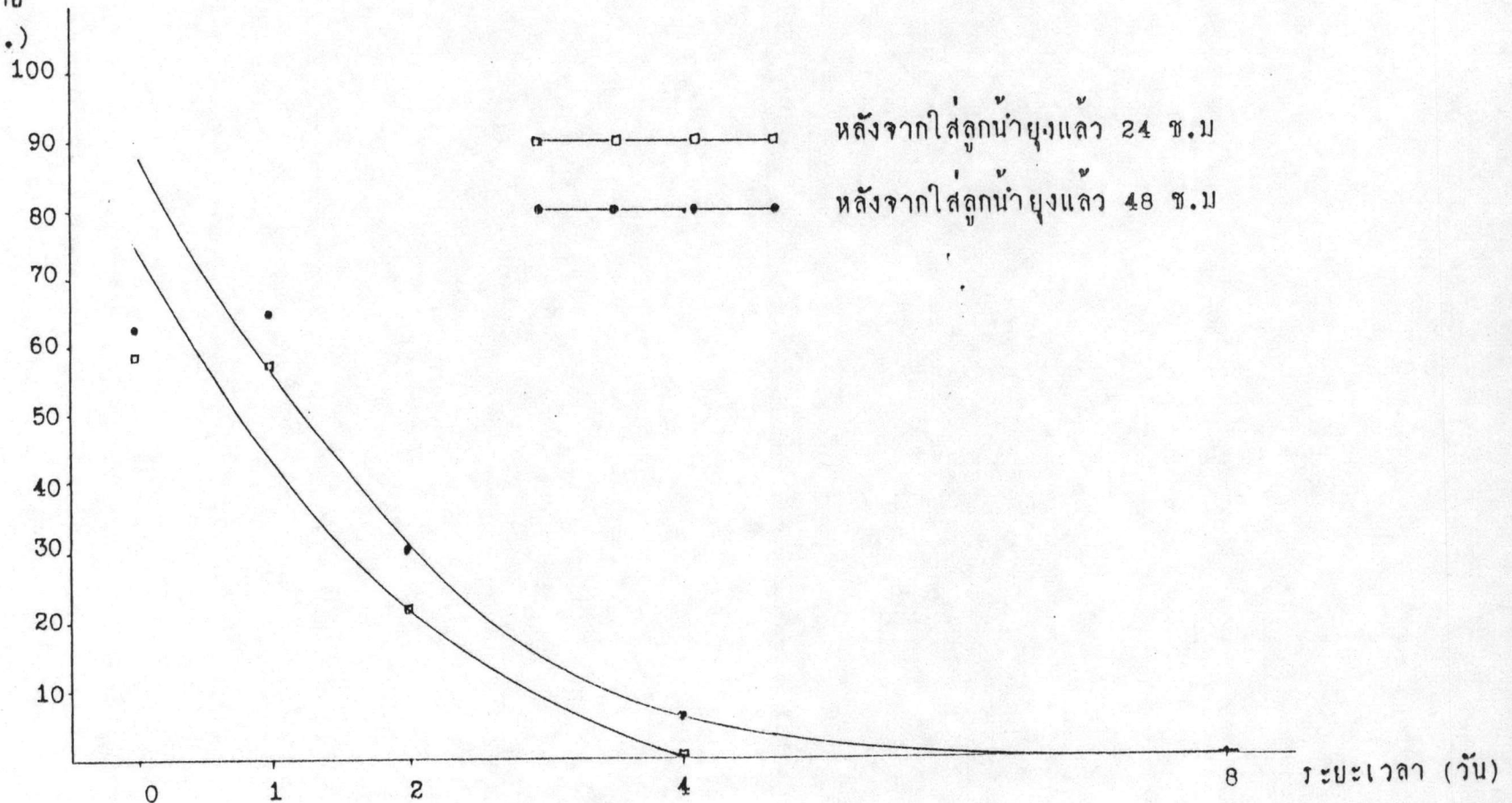
2.2 ทดลองเก็บ bacterial suspension ในน้ำประปาของ B. thuringiensis var. israelensis ไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25-27°C) เมื่อนำมาทดลองกับลูกน้ำยุงบ้านโคลนเช่นเดียวกับการทดลองกับลูกน้ำยุงลายในตารางที่ 21 คืออัตราการตายใน 2 วันแรก (วันที่ 0, 1) ไม่แตกต่างกันนัก เมื่อทิ้งไว้นานกว่า 2 วัน อัตราการตายของลูกน้ำยุงจะลดลงมาก และจะหมคประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุงในวันที่ 8 เช่นเดียวกัน (% ตาย = 0-1) (ตารางที่ 22)

2.3 ทดลองเก็บ bacterial suspension ในน้ำประปาของ B. sphaericus 1593 ไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25-27°C) เมื่อนำมาทดลองกับลูกน้ำยุงบ้าน ปรากฏว่าประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุงลดลงเร็วกว่าเมื่อเทียบกับ B. thuringiensis var. israelensis และจะหมคประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุงในวันที่ 4 (% ตาย = 0-7) (ตารางที่ 23)

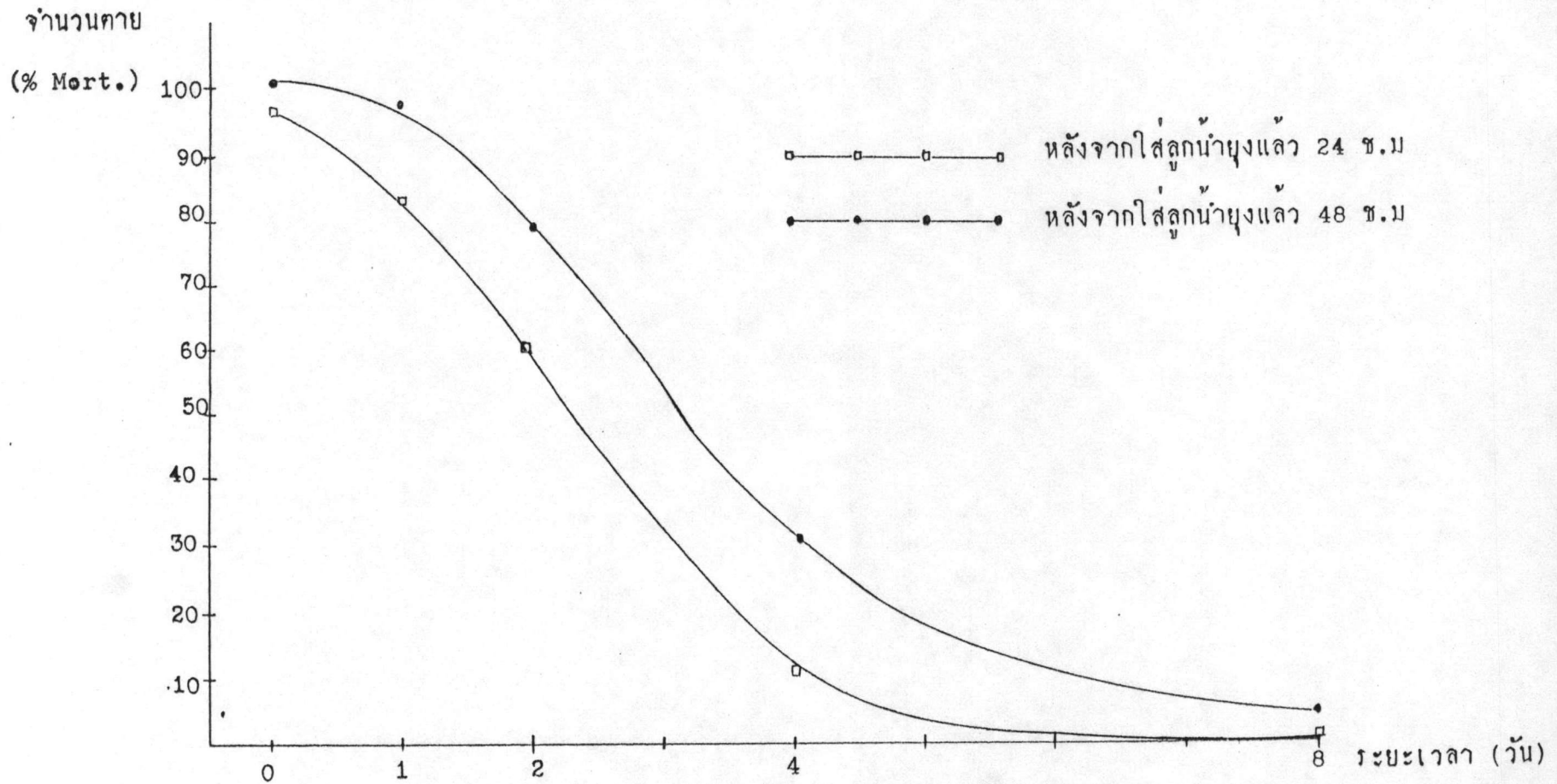
ตารางที่ 21 แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง *Aedes aegypti* ระยะที่ 3
 เนื่องจาก *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*
 เมื่อทิ้ง bacterial suspension ไว้เป็นเวลา 0, 1, 2,
 4, 8, 16 และ 30 วัน

ระยะเวลา (วัน)	0.14 ppm.		0.20 ppm.	
	24 ชม.	48 ชม.	24 ชม.	48 ชม.
0	58.5	62.5	97.0	100.0
1	57.0	65.0	93.0	98.0
2	22.5	30.0	58.5	78.5
4	0.5	5.5	10.5	30.5
8	0	0	0	5.0
16	0	0	0	0
30	0	0	0	0

จำนวนตาย
(% Mort.)



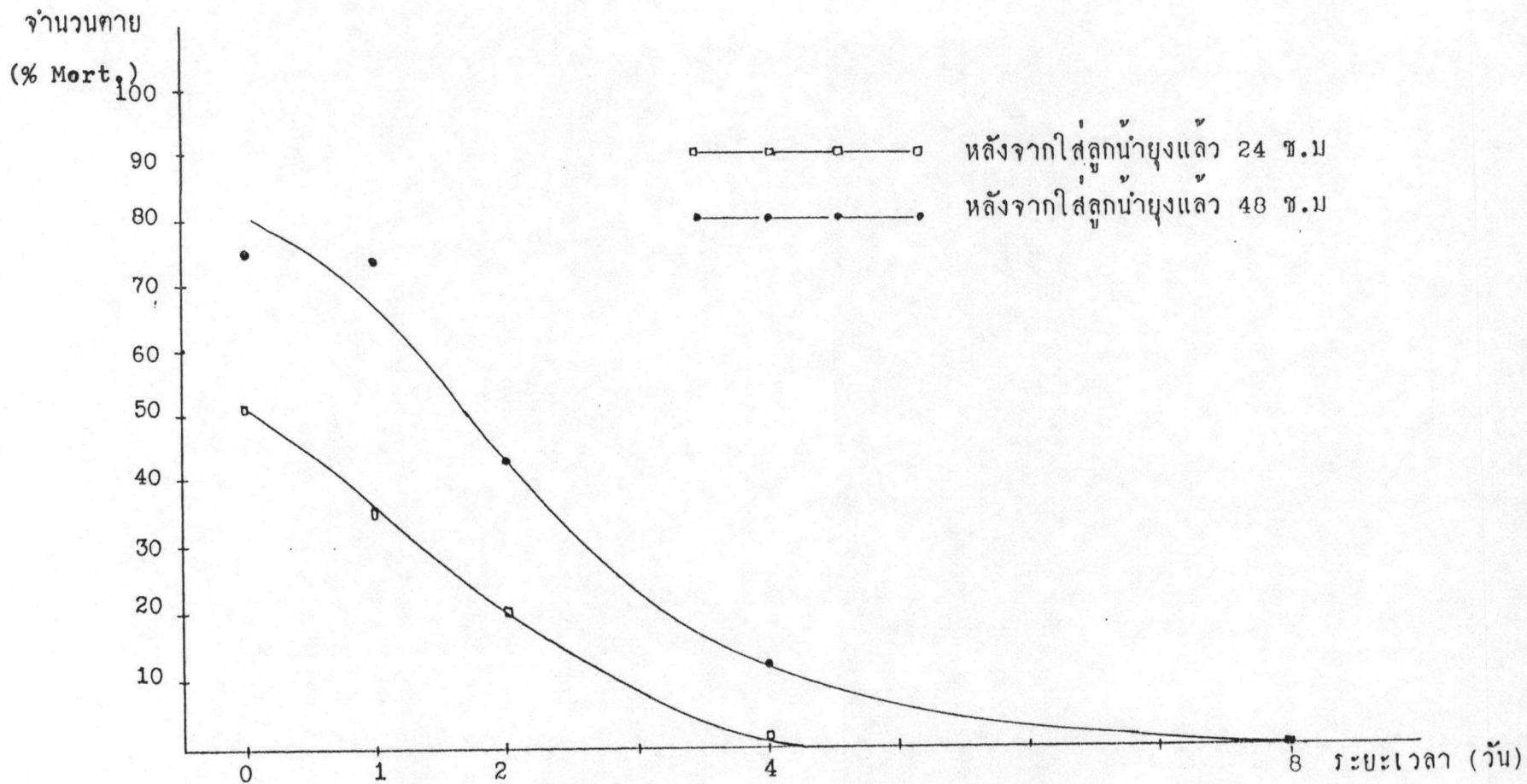
รูปที่ 20. แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง *Aedes aegypti* ระยะที่ 3 เนื่องจาก *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* เมื่อทิ้ง bacterial suspension ไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 0.14 ppm. หลังจากใส่ลูกน้ำยุงแล้ว 24, 48 ช.ม. (จากตารางที่ 21)



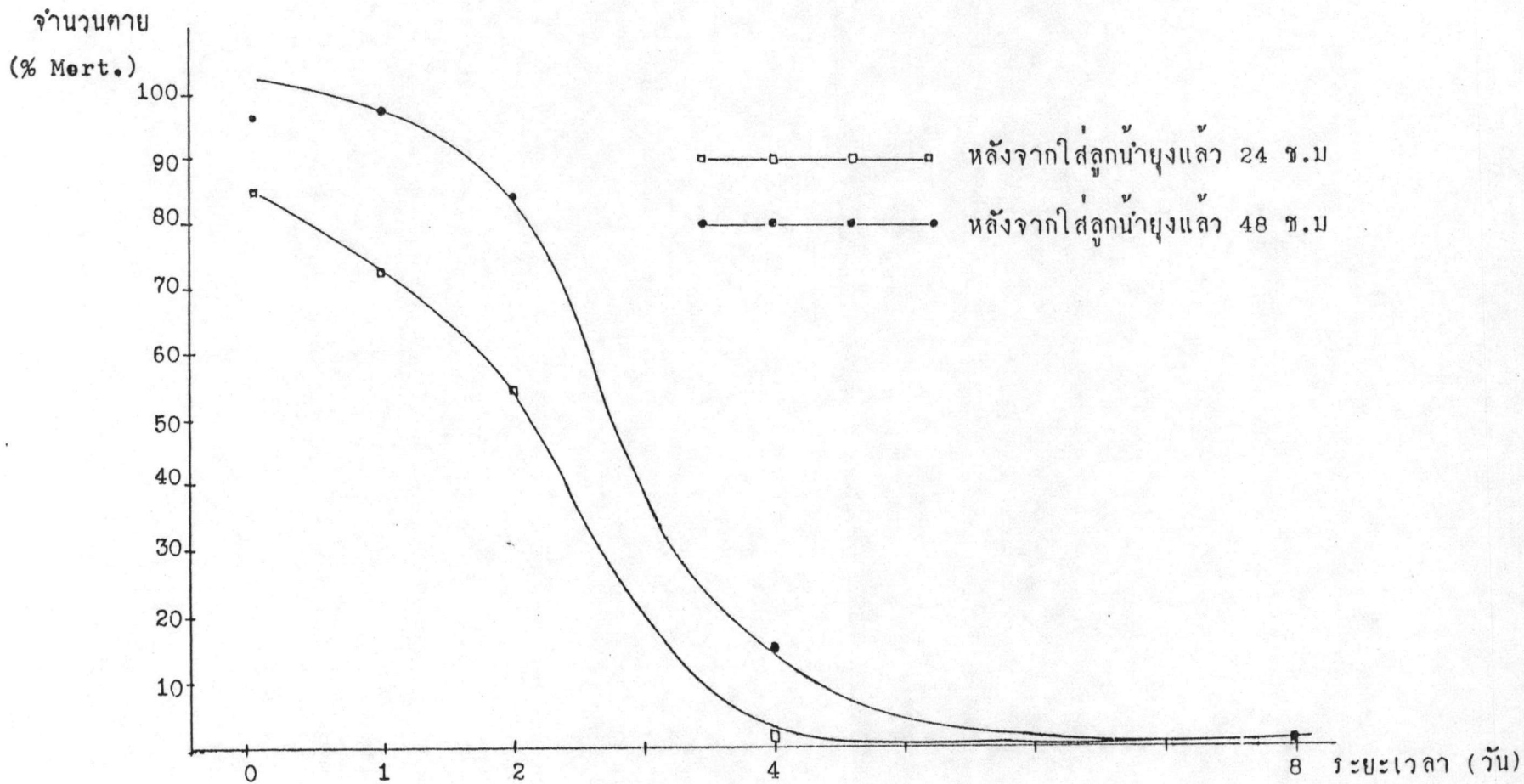
รูปที่ 21. แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง *Aedes aegypti* ระยะที่ 3 เนื่องจาก *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* เมื่อทิ้ง bacterial suspension ไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 0.2ppm. หลังจากใส่ลูกน้ำยุงแล้ว 24, 48 ชม. (จากตารางที่ 21)

ตารางที่ 22 แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3 เนื่องจาก Bacillus thuringiensis var. israelensis เมื่อทิ้ง bacterial suspension ไว้เป็น เวลา 0, 1, 2, 4, 8, 16, และ 30 วัน

ระยะเวลา (วัน)	0.16 ppm.		0.22 ppm.	
	24 ช.ม.	48 ช.ม.	24 ช.ม.	48 ช.ม.
0	51.0	75.0	84.5	96.0
1	35.0	74.0	72.0	97.0
2	20.0	43.0	54.5	84.0
4	1.5	12.0	2.0	14.5
8	0	0	0	1.0
16	0	0	0	0
30	0	0	0	0



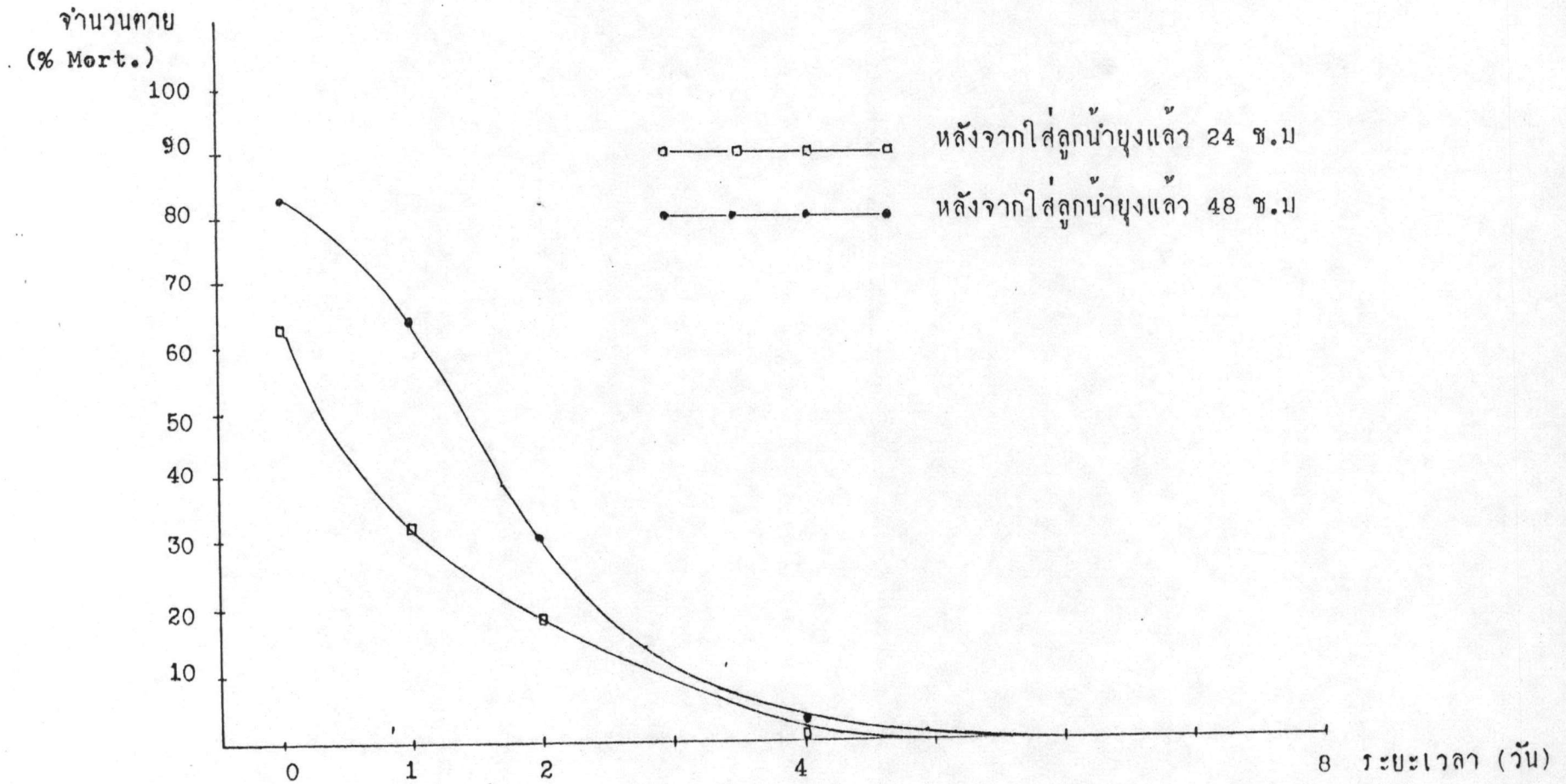
รูปที่ 22. แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3 เนื่องจาก Bacillus thuringiensis var. israelensis เมื่อทิ้ง bacterial suspension ไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 0.16 ppm. หลังจากใส่ลูกน้ำยุงแล้ว 24, 48 ช.ม. (จากตารางที่ 22)



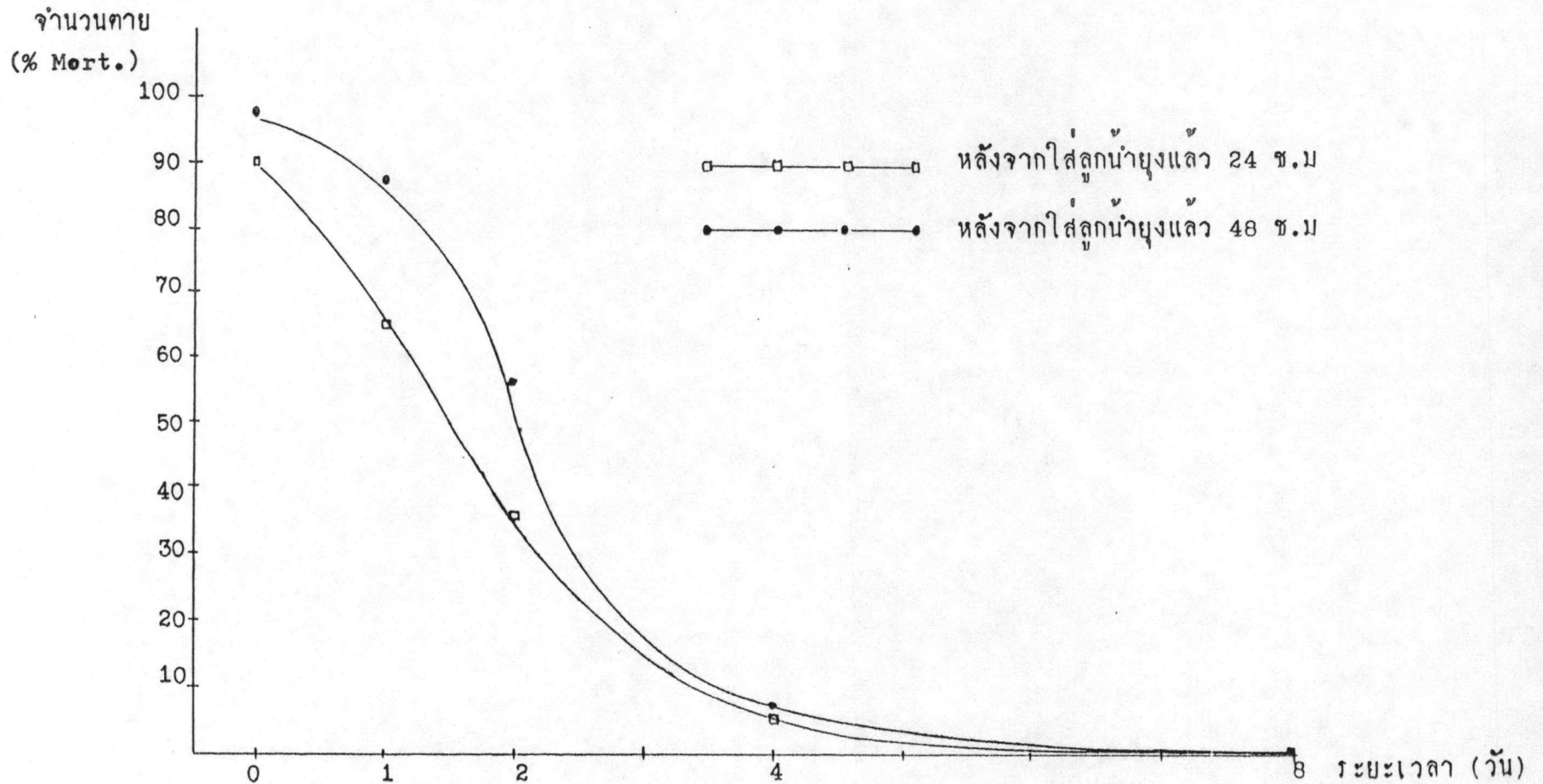
รูปที่ 23. แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง *Culex quinquefasciatus* ระยะที่ 3 เนื่องจาก *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* เมื่อทิ้ง bacterial suspension ไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 0.22 ppm. หลังจากใส่ลูกน้ำยุงแล้ว 24, 48 ช.ม. (จากตารางที่ 22)

ตารางที่ 23. แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3 เนื่องจาก Bacillus sphaericus 1593 เมื่อทิ้ง bacterial suspension ไว้เป็นเวลา 0, 1, 2, 4, 8, 16, และ 30 วัน.

ความเข้มข้น ระยะเวลา (วัน)	0.10 ppm.		0.14 ppm.	
	24 ชม.	48 ชม.	24 ชม.	48 ชม.
0	62.5	82.5	90.0	97.5
1	32.0	63.5	65.0	87.5
2	18.5	30.0	35.5	56.0
4	0	3.0	5.5	7.0
8	0	0	0	0
16	0	0	0	0
30	0	0	0	0



รูปที่ 24. แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3 เนื่องจาก Bacillus sphaericus 1593 เมื่อทิ้ง bacterial suspension ไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 0.1 ppm. หลังจากใส่ลูกน้ำยุงแล้ว 24, 48 ชม. (จากตารางที่ 23)



รูปที่ 25. แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3 เนื่องจาก Bacillus sphaericus 1593 เมื่อทิ้ง bacterial suspension ไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 0.14 ppm. หลังจากใส่ลูกน้ำยุงแล้ว 24, 48 ช.ม. (จากตารางที่ 23)

3. ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ให้แมลงที่เรี่ยกับอัตราการตายของ ลูกน้ำยุง

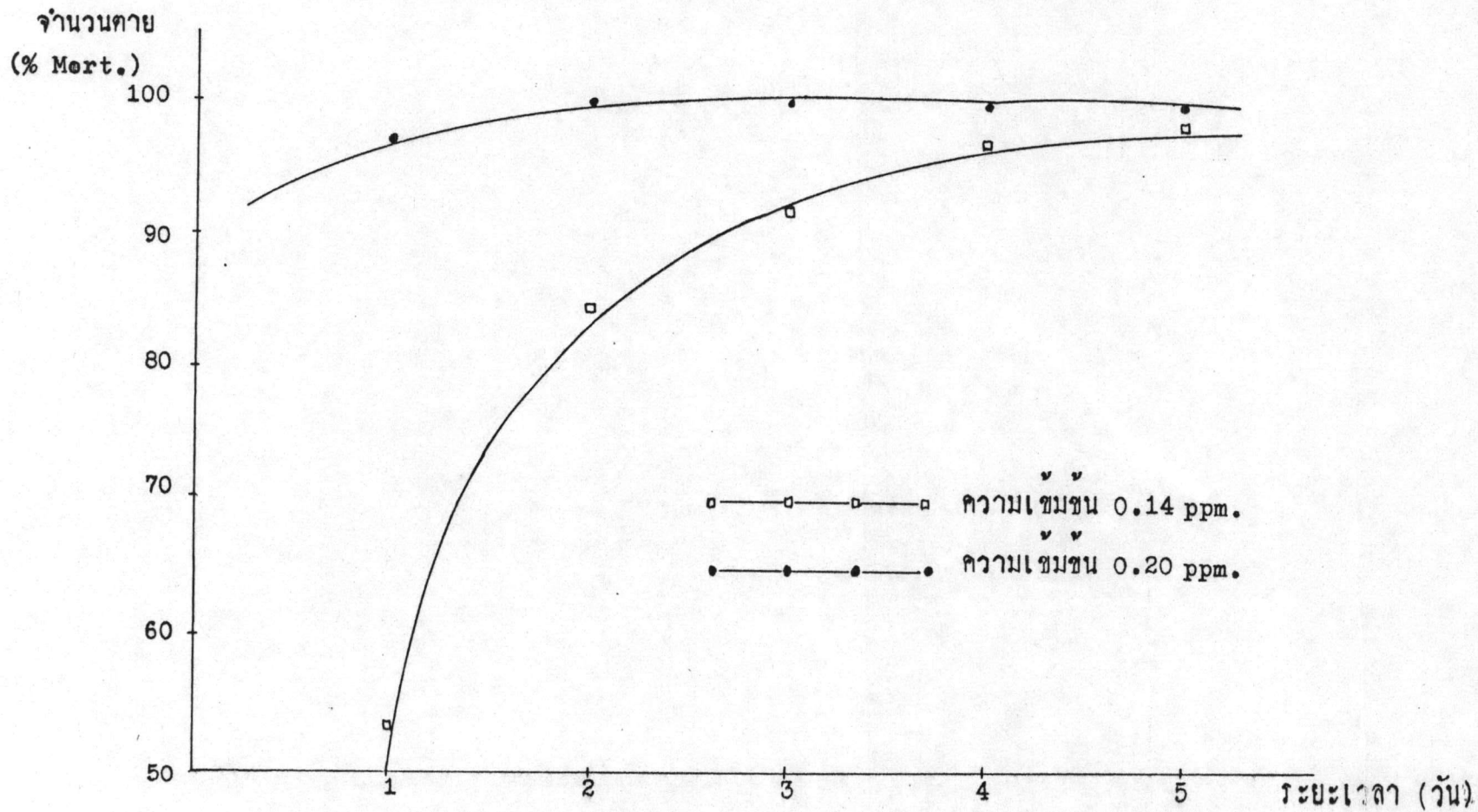
3.1 ให้ *B. thuringiensis* var. *israelensis* กับลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3 ปรากฏว่าหลังจากนั้น 5 วันอัตราการตายในกลุ่มควบคุมมีเพียง 4.5 % ขณะที่กลุ่มทดลองมีอัตราการตายสูงขึ้นมาก คือ ตั้งแต่ 25-100 % โดยในความเข้มข้นต่ำ ๆ (0.08 ppm.) อัตราการตายเพิ่มจาก 12 % เป็น 25 % คือเพิ่มจากวันแรกเท่าตัว ในความเข้มข้นที่สูงขึ้น (0.1-0.2 ppm.) อัตราการตายในวันที่ 5 จะสูงมากคือเกือบ 100 % (87-100 %) (ตารางที่ 24)

3.2 ให้ *B. thuringiensis* var. *israelensis* กับลูกน้ำยุงบ้านระยะที่ 3 ปรากฏว่าหลังจากนั้น 5 วันอัตราการตายในกลุ่มควบคุมมี 7.5 % ขณะที่กลุ่มทดลองมีอัตราการตาย 64.86-100 % โดยในความเข้มข้นต่ำ ๆ (0.1 ppm.) อัตราการตายเพิ่มจาก 19.5 % เป็น 64.86 % เพิ่มจากวันแรก 3 เท่า ส่วนในความเข้มข้นที่สูงขึ้น (0.12-0.22 ppm.) อัตราการตายเกือบ 100 % ทุกกลุ่ม (81.62-100 %) (ตารางที่ 25)

3.3 ให้ *B. sphaericus* 1593 กับลูกน้ำยุงบ้านระยะที่ 3 ปรากฏว่าหลังจากนั้น 5 วัน อัตราการตายในกลุ่มควบคุมมี 12 % เมื่อเทียบกับกลุ่มทดลองในความเข้มข้นต่ำ ๆ (0.02 ppm.) อัตราการตายเพิ่มขึ้นจาก 7 % เป็น 40.36 % คือเพิ่มเป็น 4 เท่า ในความเข้มข้นสูง ๆ (0.06-0.14 ppm.) อัตราการตายเกือบ 100 % (83.36-100 %) ยกเว้นกลุ่มความเข้มข้น 0.04 ppm. มีอัตราการตาย 65.36 % ซึ่งแม้จะไม่ทำให้ลูกน้ำยุงตายหมด แต่ก็สามารถลดลงได้กว่า 50 % (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 24 แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง *Aedes aegypti* ระยะที่ 3 เนื่องจาก *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* ในน้ำประปา

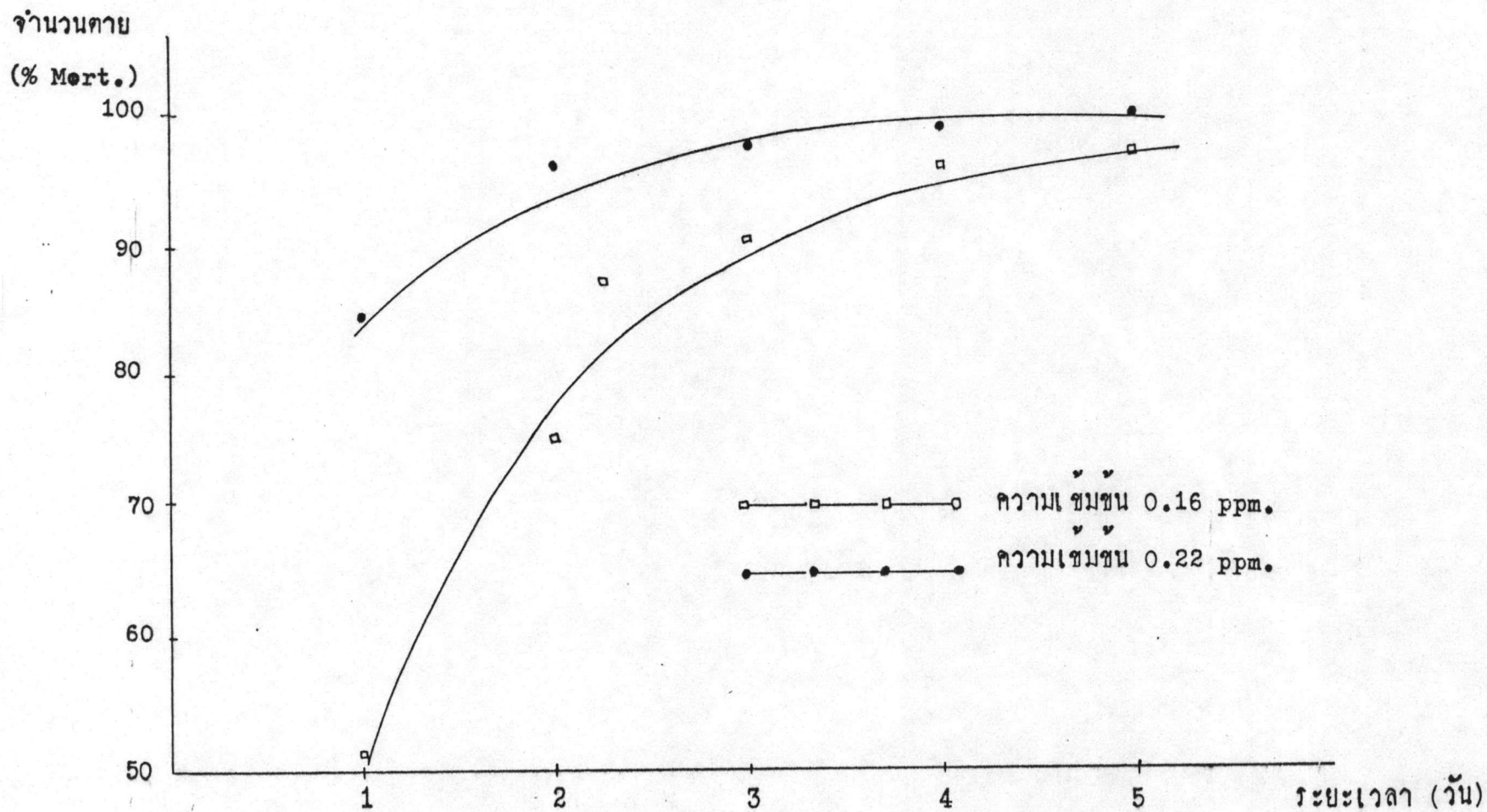
ความเข้มข้น (ppm.)	% ตายของลูกน้ำยุง					% เป็น ตัวเต็มวัย
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	
กลุ่มควบคุม	0.0	0.0	2.5	2.5	4.5	95.5
0.08	12.0	14.5	16.0	19.5	25.0	72.5
0.10	45.5	72.0	80.5	87.0	87.0	10.0
0.12	46.0	75.5	80.5	83.0	93.5	5.5
0.14	53.5	84.5	92.0	97.0	98.5	0.0
0.16	82.5	92.5	93.0	94.0	99.0	0.0
0.18	86.5	97.0	99.0	99.5	99.5	0.0
0.20	97.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0



รูปที่ 26. แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง Aedes aegypti ระยะที่ 3 เนื่องจาก Bacillus thuringiensis var. israelensis ในน้ำประปา ที่ความเข้มข้น 0.14 และ 0.20 ppm. ; (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 25 แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3 เนื่องจาก Bacillus thuringiensis var. israelensis ในน้ำประปา

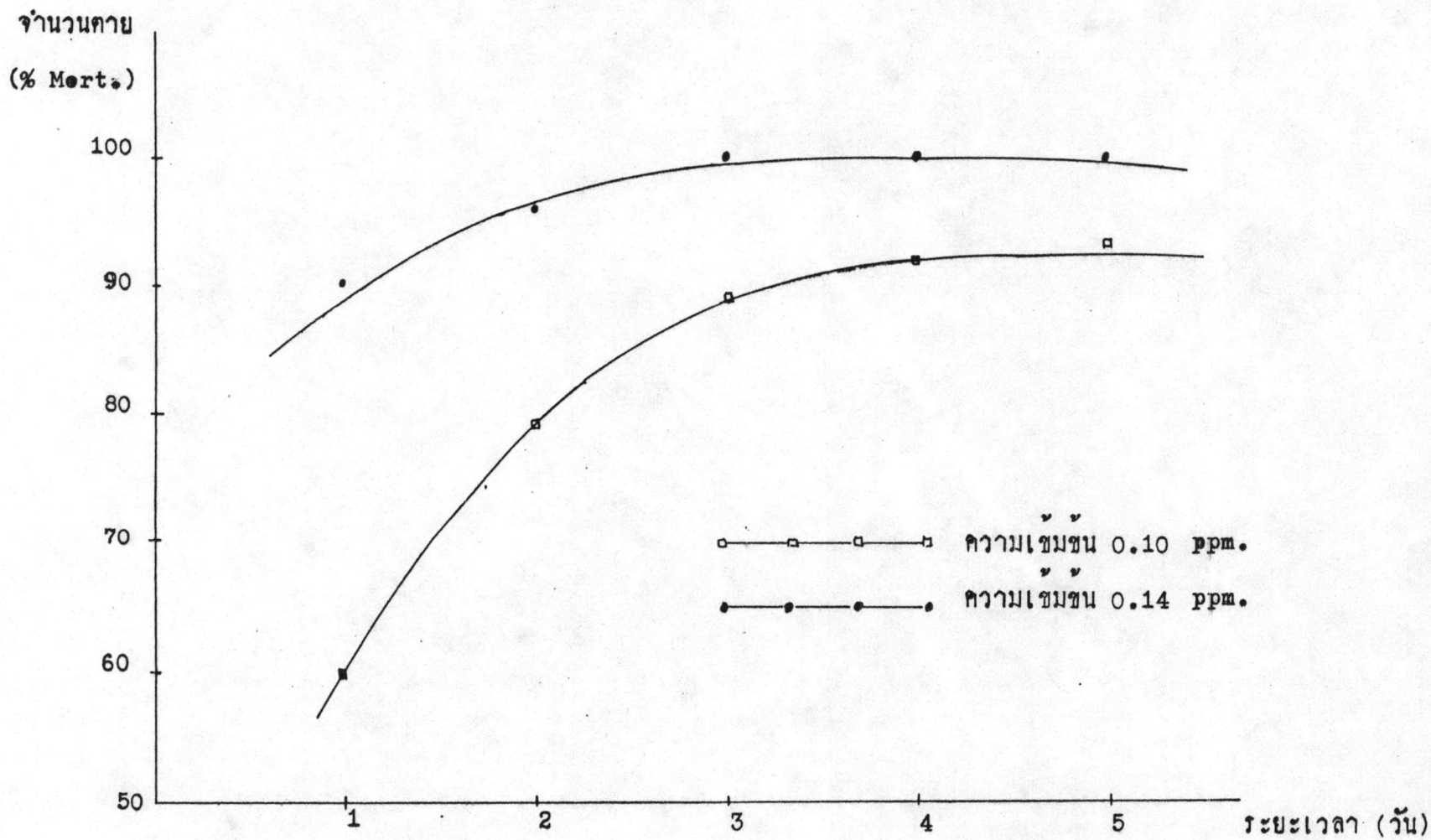
ความเข้มข้น (ppm.)	% ตายของลูกน้ำยุง					% เป็น ตัวเต็มวัย
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	
กลุ่มควบคุม	0.0	0.0	2.5	4.0	7.5	90.0
0.10	19.5	37.5	49.5	57.5	64.86	30.0
0.12	27.5	46.5	66.5	75.0	81.62	15.5
0.14	43.0	59.0	77.0	88.0	92.24	5.5
0.16	51.0	75.0	90.5	96.0	97.29	0.0
0.18	63.0	83.5	94.0	96.0	96.75	0.0
0.20	72.0	89.5	94.5	95.5	96.21	0.0
0.22	84.5	96.0	97.5	98.5	100.00	0.0



รูปที่ 27. แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3 เนื่องจาก Bacillus thuringiensis var. israelensis ในน้ำประปา ที่ความเข้มข้น 0.16 และ 0.22 ppm. ; (จากตารางที่ 25)

ตารางที่ 26 แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3 เนื่องจาก Bacillus sphaericus 1593 ในน้ำ
ประปา

ความเข้มข้น (ppm.)	% ตายของลูกน้ำยุง					% เป็น ตัวเต็มวัย
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	
กลุ่มควบคุม	0.0	2.5	9.50	12.00	12.00	88.0
0.02	7.0	14.0	22.65	30.11	40.36	57.5
0.04	17.5	43.0	50.27	54.54	65.36	33.0
0.06	42.0	58.0	77.90	81.86	83.36	13.5
0.08	48.0	77.5	86.18	87.36	87.36	10.0
0.10	60.0	79.5	89.50	91.86	92.86	5.0
0.12	89.0	95.0	98.89	98.86	98.86	0.0
0.14	90.5	96.0	100.00	100.00	100.00	0.0



รูปที่ 28. แสดงเปอร์เซ็นต์ตายของลูกน้ำยุง Culex quinquefasciatus ระยะที่ 3 เนื่องจาก Bacillus sphaericus 1593 ในน้ำประปา ที่ความเข้มข้น 0.10 และ 0.14 ppm. ; (จากตารางที่ 26)