

### บทที่ 3

#### ผลการทดลอง

#### 1. อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อความสามารถในการฟักเป็นตัวของไข่ของปลาหมึกกระดอง ก้นใหม่ S. inermis

การศึกษาการฟักไข่ปลาหมึกที่อุณหภูมิที่ทดลอง 3 ระดับคือ 24.0°ซ., 28.0°ซ., 32.0°ซ. และทำการทดลองฟักไข่ปลาหมึกที่อุณหภูมิห้องเป็นตัวเปรียบเทียบ (การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ น้ำทะเลในห้องทดลองอยู่ในช่วง 23°ซ. - 29°ซ.) ไข่สามารถฟักเป็นตัวได้ตามลำดับดังนี้ 98.7 ± 0.88% ที่ 24.0°ซ., 99.3 ± 0.67% ที่ 28.0°ซ., 99.0 ± 1.00% ที่ 32.0°ซ. และ 99.3 ± 0.37% ที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งความสามารถในการฟักเป็นตัวของไข่ปลาหมึกที่อุณหภูมิต่างกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญของเอมบริโอจนฟักเป็นตัวมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด คือ ที่ 32.0°ซ. ไข่ปลาหมึกซึ่งเริ่มทดลองตั้งแต่วัย Gastrula ใช้เวลาในการฟักเป็นตัวเฉลี่ย 291.0 ± 0.89 ชั่วโมง โดยจะเริ่มฟักเป็นตัวที่ 252 ชั่วโมง ฟักออกเป็นตัวอ่อนหมึกที่ 372 ชั่วโมง, ที่ 28.0°ซ. ไข่ปลาหมึกเริ่มทยอยฟักออกเป็นตัวตั้งแต่ 300 ชั่วโมงหลังการเริ่มทดลองและฟักออกเป็นตัวหมึกภายใน 468 ชั่วโมง คิดเป็นเวลาเฉลี่ย 358.6 ± 8.24 ชั่วโมง, ที่ 24.0°ซ. ไข่ปลาหมึกเริ่มฟักออกเป็นตัวตั้งแต่ 396 ชั่วโมงและฟักเป็นตัวหมึกภายในเวลา 516 ชั่วโมง คิดเป็นเวลาเฉลี่ย 448.1 ± 5.07 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้องไข่เริ่มฟักเป็นตัวตั้งแต่ 324 ชั่วโมง ฟักเป็นตัวหมึกภายใน 444 ชั่วโมง ใช้เวลาเฉลี่ย 361.6 ± 7.93 ชั่วโมง (ตารางที่ 1, 2 รูปที่ 3)

2. อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อเวลาที่ใช้ในการเจริญบางระยะของเอมบริโอของปลาหมึก  
กระดองกลมใหม่

ผลการศึกษาเวลาที่ใช้สำหรับการเจริญของเอมบริโอบางระยะของไข่ปลาหมึกกระดอง S. inermis เมื่อพักไว้ที่ 24.0°ซ., 28.0°ซ., 32.0°ซ. และที่อุณหภูมิห้อง แสดงไว้ในตารางที่ 3, 4, 5 และ 6 จากผลที่ได้แสดงว่าเวลาที่ใช้สำหรับการเจริญของเอมบริโอซึ่งเริ่มทดลองจากระยะ Gastrula จนพักเป็นตัว การเจริญแต่ละระยะจะใช้เวลาน้อยลงเมื่ออุณหภูมิที่พักไข่สูงขึ้น สำหรับการทดลองที่อุณหภูมิห้อง เอมบริโอของปลาหมึกต้องการเวลาเพื่อเจริญในแต่ละระยะใกล้เคียงกับไข่ปลาหมึกซึ่งพักไว้ที่ 28.0°ซ.

3. การหาค่า CTM และค่า Lt<sub>50</sub> ที่เวลา 12 และ 24 ชั่วโมงของลูกปลาหมึก  
อายุ 1 วัน

เมื่อนำลูกปลาหมึกที่ได้จากไข่ที่เลี้ยงไว้ในอุณหภูมิที่ทดลอง (24.0°ซ., 28.0°ซ., 32.0°ซ. และที่อุณหภูมิห้อง) อายุ 1 วัน มาหาค่าอุณหภูมิวิกฤต (CTM) พบว่าลูกปลาหมึกที่ได้จากไข่ที่เลี้ยงไว้ในอุณหภูมิสูง (32.0°ซ.) จะมีค่า CTM สูงกว่าลูกปลาหมึกที่ได้จากไข่ที่เลี้ยงไว้ในอุณหภูมิต่ำ (28.0°ซ. และ 24.0°ซ.) การทดลองหาค่า CTM ได้ผลดังนี้ ลูกปลาหมึกที่ได้จากไข่ที่เลี้ยงไว้ที่ 24.0°ซ. มี CTM เท่ากับ  $30.83 \pm 0.167$ °ซ., ลูกปลาหมึกจากไข่ที่เลี้ยงที่ 28.0°ซ., 32.0°ซ. และที่อุณหภูมิห้องมี CTM เท่ากับ  $38.67 \pm 0.167$ °ซ.,  $39.83 \pm 0.167$ °ซ. และ 37.5°ซ. ตามลำดับ (ตารางที่ 7, รูปที่ 4)

การหาค่า Lt<sub>50</sub> ที่ 12 ชั่วโมงของลูกปลาหมึกอายุ 1 วัน ได้ผลดังนี้ ลูกปลาหมึกจากไข่ที่เลี้ยงในอุณหภูมิ 24.0°ซ. มี Lt<sub>50</sub> เท่ากับ 34.70°ซ., ลูกปลาหมึกจากไข่ที่เลี้ยงในอุณหภูมิ 28.0°ซ. มี Lt<sub>50</sub> เท่ากับ 34.97°ซ., ลูกปลาหมึกจากไข่ที่เลี้ยงในอุณหภูมิ 32.0°ซ. และที่อุณหภูมิห้องมี Lt<sub>50</sub> เท่ากับ

36.25°ซ. และ 35.25°ซ. ตามลำดับ สำหรับค่า 24 ชั่วโมง  $Lt_{50}$  ของลูกปลาหมึกอายุ 1 วัน ที่ได้จากการทดลองนี้มีความเท่ากับ 34.53°ซ., 34.75°ซ., 34.93°ซ. และ 34.85°ซ. เมื่อเลี้ยงไข่ไว้ที่ 24.0°ซ., 28.0°ซ., 32.0°ซ. และที่อุณหภูมิห้องตามลำดับ (ตารางที่ 8, 9, รูปที่ 5, 6, 7)

ตารางที่ 1 แสดงเวลาเฉลี่ยที่ใช้ฟักไข่ปลาหมึก Sepiella inermis ตั้งแต่ระยะ Gastrula จนฟักเป็นตัว

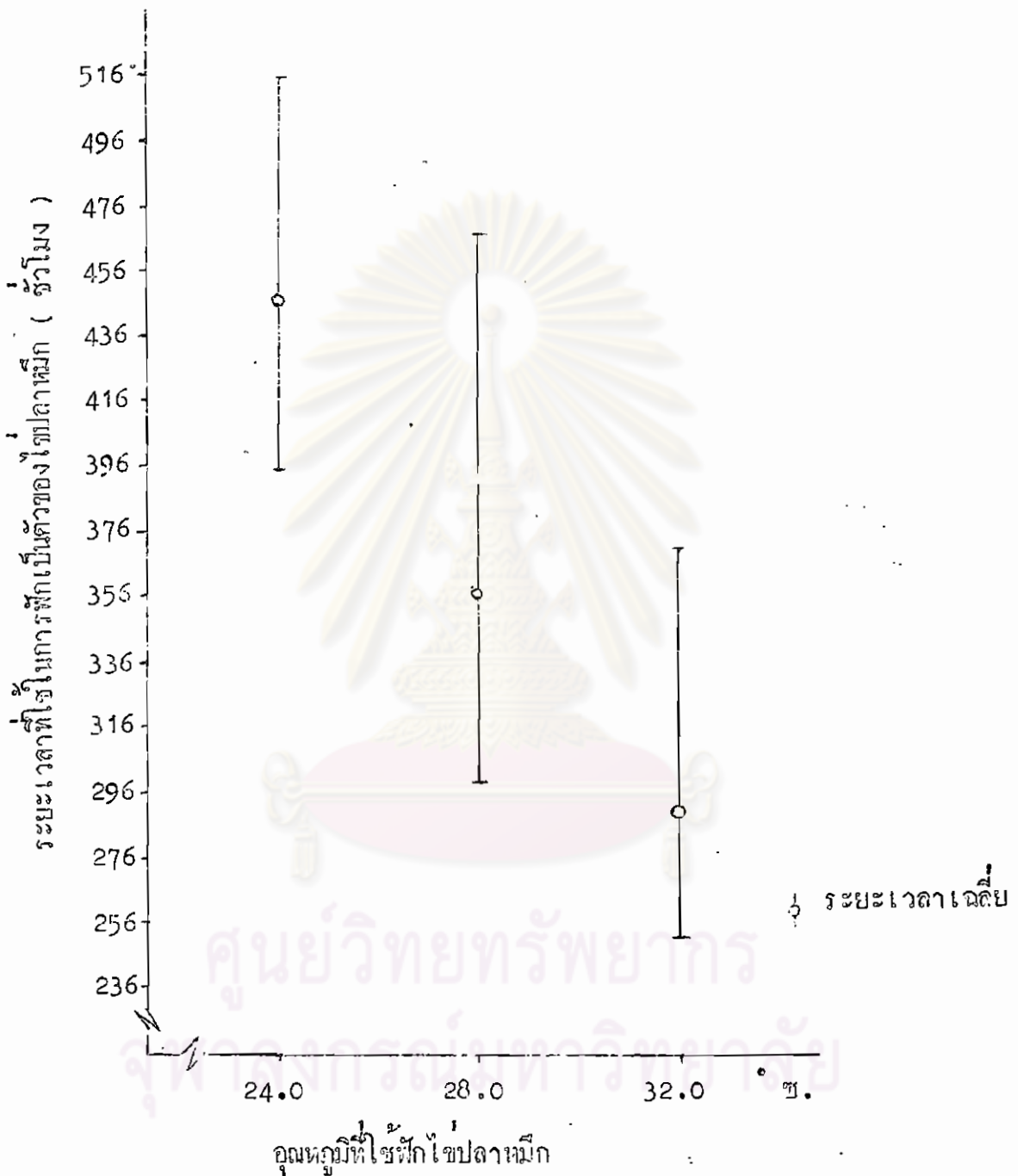
การทดลองซ้ำที่	ระยะเวลาเฉลี่ยและ เปอร์ เซนต์ของไข่ปลาหมึกที่ฟักเป็นตัว							
	24.0°ซ.		28.0°ซ.		32.0°ซ.		อุณหภูมิของห้อง	
	เวลาเฉลี่ย (ชม.)	%	เวลาเฉลี่ย (ชม.)	%	เวลาเฉลี่ย (ชม.)	%	เวลาเฉลี่ย (ชม.)	%
1	450.6	99	356.9	100	290.4	100	357.0	99
2	454.9	97	345.3	98	289.9	100	377.0	100
3	438.0	100	373.7	100	292.8	97	350.7	99
เฉลี่ย	447.8 ± 5.07	98.7 ±0.88	358.6 ± 8.24	99.3 ±0.67	291.0 ± 0.89	99.0 ±1.00	361.6 ± 7.93	99.3 ±0.37

ตารางที่ 2

แสดง เปอร์เซ็นต์สะสมในการฟักเป็นตัวของไข่ปลาหมึก S. inermis  
ที่อุณหภูมิที่ทดลอง

003961

ระยะเวลา (ชม.)	เปอร์เซ็นต์สะสมของไข่ปลาหมึกที่ฟักเป็นตัวที่อุณหภูมิที่ทดลอง ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )			
	24.0 °ซ.	28.0 °ซ.	32.0 °ซ.	Control
252	0	0	0.7±0.67	0
276	0	0	61.3±2.33	0
300	0	2.7±1.76	81.7±6.74	0
324	0	26.0±14.74	93.0±0.58	31.7±18.78
348	0	56.7±10.87	97.3±1.45	54.3±12.20
372	0	71.0±17.32	99.0±1.00	72.0±13.65
396	1.7±1.20	98.0±0.00	—	85.7±6.69
420	36.0±10.60	99.0±0.58	—	97.3±1.67
444	58.0±11.36	99.0±0.58	—	99.3±0.37
468	89.0±2.08	99.3±0.67	—	—
492	96.0±0.58	—	—	—
516	98.7±0.88	—	—	—
540	—	—	—	—
รวม	98.7±0.88	99.3±0.67	99.0±1.00	99.3±0.37
เวลาเฉลี่ย (ชม.)	447.8±5.07	358.6±8.24	291.0±0.89	361.6±7.93



รูปที่ 3 แสดงระยะเวลาที่ใช้ปลาหมึกกระดอง *Sepiella inermis* ใช้ในการเจริญเพื่อฟักเป็นตัวเมื่อไข่ถูกฟักไว้ที่ 24.0° ซ., 28.0° ซ. และ 32.0° ซ.





ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์ของแต่ละระยะของการเจริญของเอมบริโอปลาหมึกกระดอง *S. inermis* โคบไซถูกพักไว้ที่ 32.0°ซ.

เวลา (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์ของแต่ละระยะของการเจริญ												
	ระยะการเจริญ												
	ไข่ไม่ เจริญ	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	93.3	6.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	40.0	60.0	0	0	0	0	0	0	0
84	3.3	0	0	0	0	0	90.0	6.7	0	0	0	0	0
108	0	0	0	0	0	0	6.7	86.7	6.7	0	0	0	0
132	0	0	0	0	0	0	0	10.0	90.0	0	0	0	0
156	0	0	0	0	0	0	0	0	16.7	83.3	0	0	0
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.0	76.7	3.3	0
204	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	6.7	36.7	46.7	6.7
228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.0	80.0

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

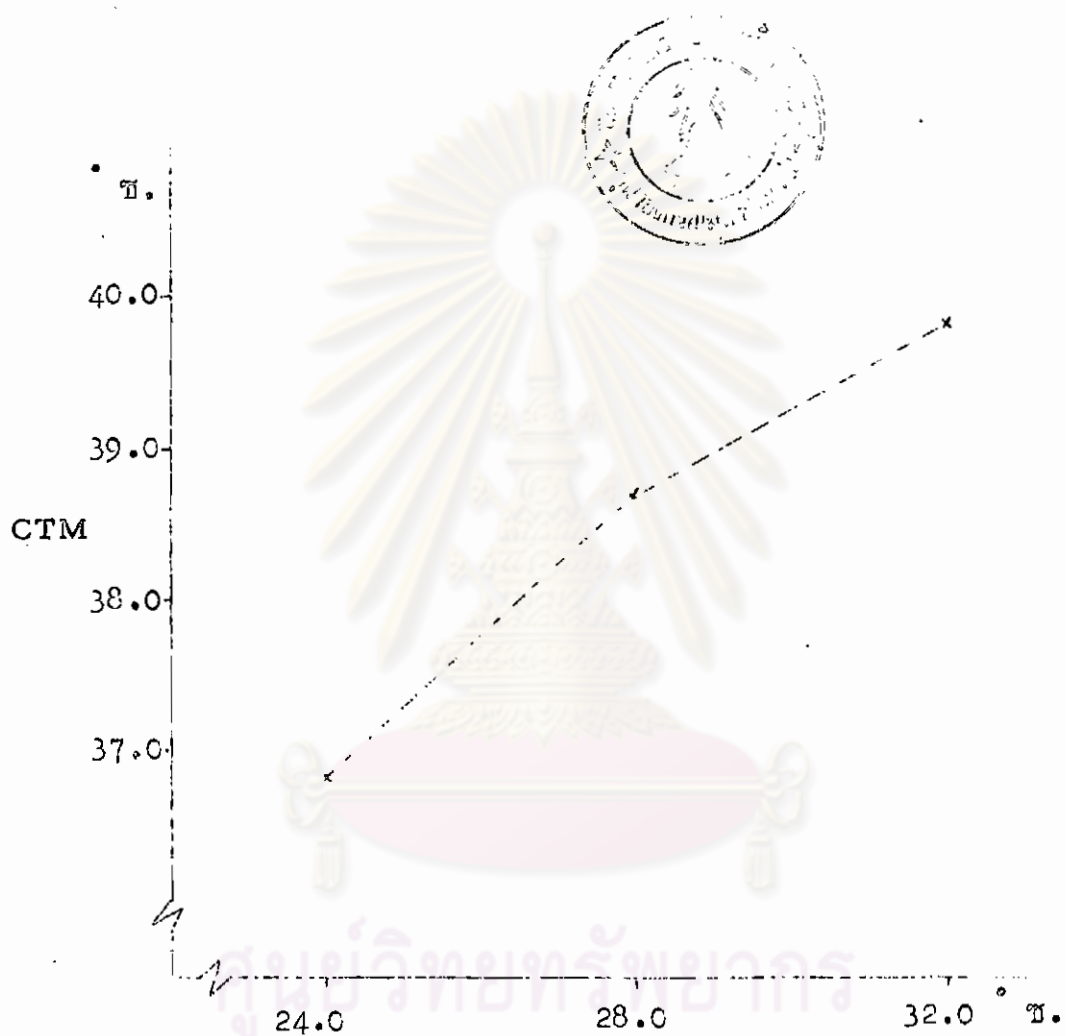




ตารางที่ 7 แสดงค่า CTM ของ S. inermis อายุ 1 วัน (เลี้ยงไขไว้ที่ 24.0°ซ., 28.0°ซ., 32.0°ซ.)

อุณหภูมิที่ไขเลี้ยงไข	การทดลองที่ 1 °ซ.	การทดลองที่ 2 °ซ.	การทดลองที่ 3 °ซ.	เฉลี่ย °ซ. $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
24.0°ซ.	36.5	37.0	37.0	36.83±0.167
28.0°ซ.	38.5	38.5	39.0	38.67±0.167
32.0°ซ.	39.5	40.0	40.0	39.83±0.167
อุณหภูมิห้อง	37.5	37.5	37.5	37.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

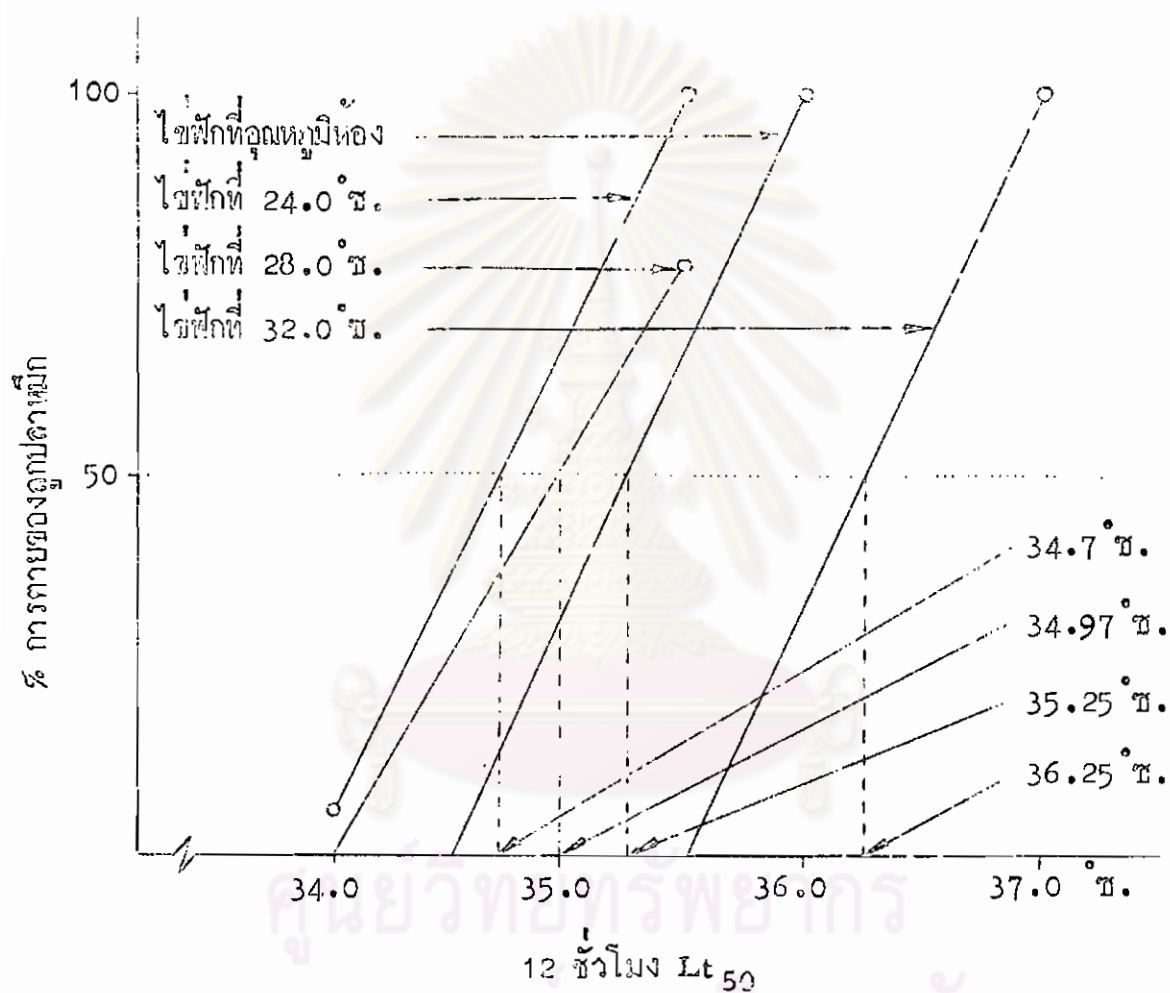


ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
อุณหภูมิที่ใช้ในการฟักไข่ปลาหมึก

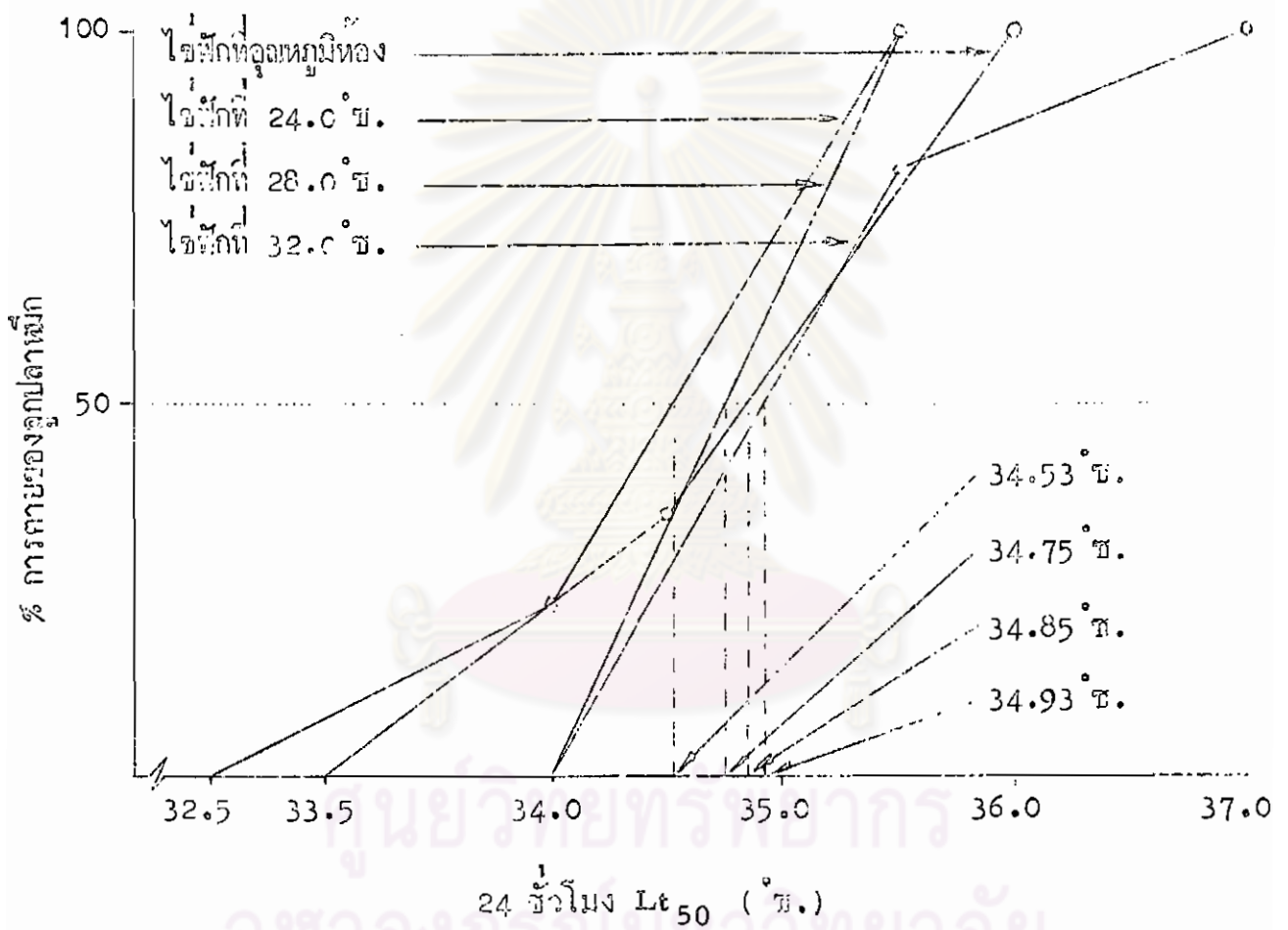
รูปที่ 4 แสดงค่า CTM ของลูกปลาหมึกอายุ 24 ชั่วโมง (1 วัน) โดยฟักไข่ปลาหมึกไว้ที่ 24.0 °C., 28.0 °C. และ 32.0 °C.

ตารางที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์การตายของลูกปลาหมักอายุ 1 วัน ที่เวลาต่าง ๆ เมื่อใส่ไว้ในน้ำที่มีอุณหภูมิต่าง ๆ ไซเลียงไว้ที่ 32.0 ช., 28.0 ช., 24.0 ช. และอุณหภูมิห้อง การทดลองที่อุณหภูมิห้องเป็นควาเปรียบเทียบ

อุณหภูมิที่เลี้ยงไซ	อุณหภูมิที่ทดลอง	เปอร์เซ็นต์การตายของลูกปลาหมัก					
		1 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	รวม
32.0 ช.	38.5	100	-	-	-	-	100
	37.0	9.3	100	-	-	-	100
	35.5	0	0	0	0	81.3	81.3
	34.0	0	0	0	0	0	0
	ควาเปรียบเทียบ	0	0	0	0	0	0
28.0 ช.	38.5	100	-	-	-	-	100
	37.0	100	-	-	-	-	100
	35.5	0	0	0	77.3	100	100
	34.0	0	0	0	0	0	0
	ควาเปรียบเทียบ	0	0	0	0	0	0
24.0 ช.	37.0	100	-	-	-	-	100
	35.5	5.3	41.3	65.3	100	-	100
	34.0	0	0	1.3	5.3	22.7	22.7
	32.5	0	0	0	0	0	0
	ควาเปรียบเทียบ	0	0	0	0	0	0
ควาเปรียบเทียบ	37.5	100	-	-	-	-	100
	36.0	12.0	36.0	77.3	100	-	100
	34.5	0	0	0	0	34.7	34.7
	33.0	0	0	0	0	0	0
	ควาเปรียบเทียบ	0	0	0	0	0	0



รูปที่ 5 แสดงค่า 12 ชั่วโมง Lt<sub>50</sub> ของดูลปลาหมึก *G. inermis* ซึ่งได้ จากไข่ที่ฟักที่ 24.0 °C., 28.0 °C., 32.0 °C. และที่อุณหภูมิห้อง

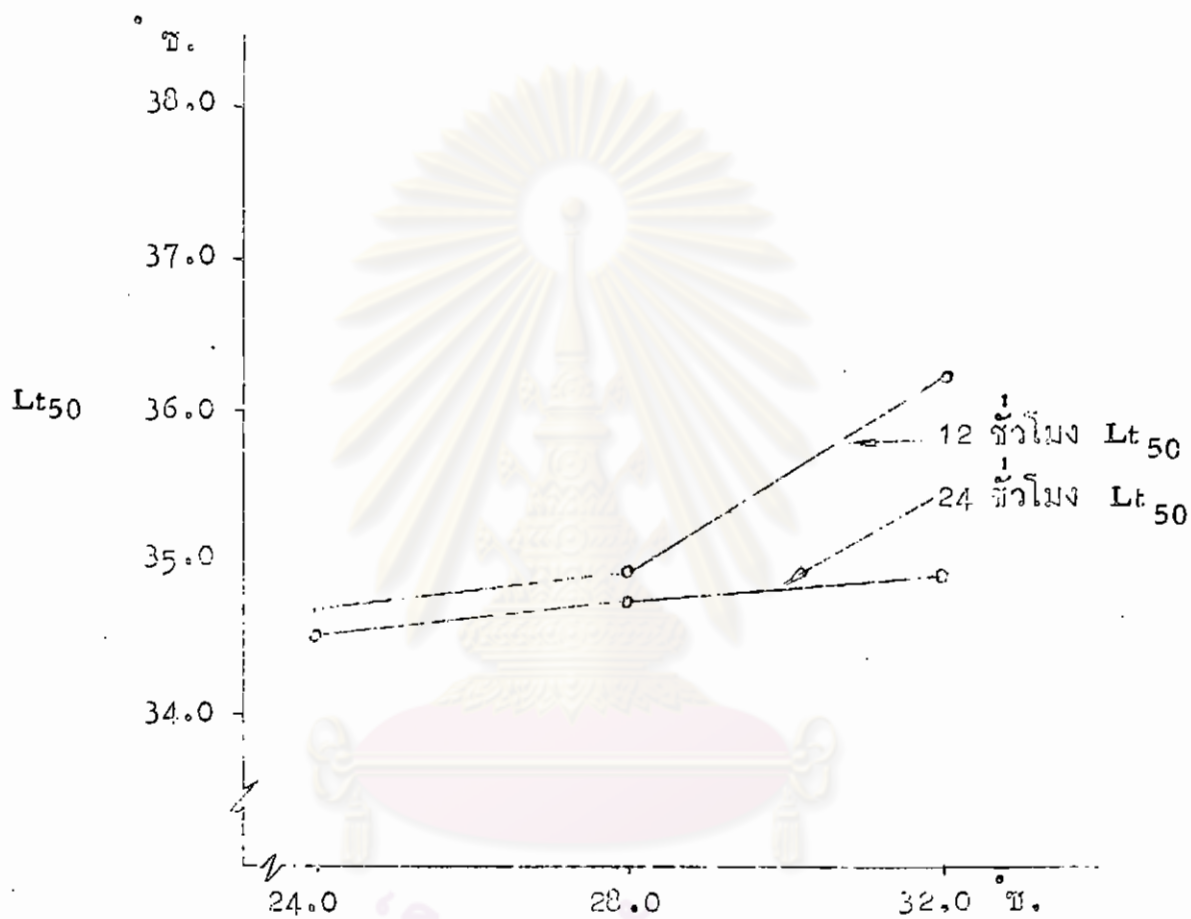


รูปที่ 6 แสดงค่า 24 ชั่วโมง  $Lt_{50}$  ของดูลูกปลาหมึก *S. inermis* ซึ่งได้จากไข่ที่ฟักที่ 24.0 °ซ., 28.0 °ซ., 32.0 °ซ. และที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 9 แสดงค่า 12 และ 24 ชั่วโมง Lt<sub>50</sub> ของลูกปลาน้ำจืด S. inermis อายุ 1 วัน โดยไล่จากไซที่เลี้ยงที่ 24.0 ไซ., 28.0 ไซ., 32.0 ไซ. และที่อุณหภูมิห้อง

อุณหภูมิที่ไซเลี้ยงไซ ไซ.	12 ชั่วโมง Lt <sub>50</sub> ไซ.	24 ชั่วโมง Lt <sub>50</sub> ไซ.
24.0	34.70	34.53
28.0	34.97	34.75
32.0	36.25	34.93
อุณหภูมิห้อง	35.25	34.85

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



อุณหภูมิที่ใช้ในการปักไฟลาหมึก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่า 12 ชั่วโมง Lt50 , 24 ชั่วโมง Lt50 และอุณหภูมิที่ใช้ในการปักไฟลาหมึก