

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

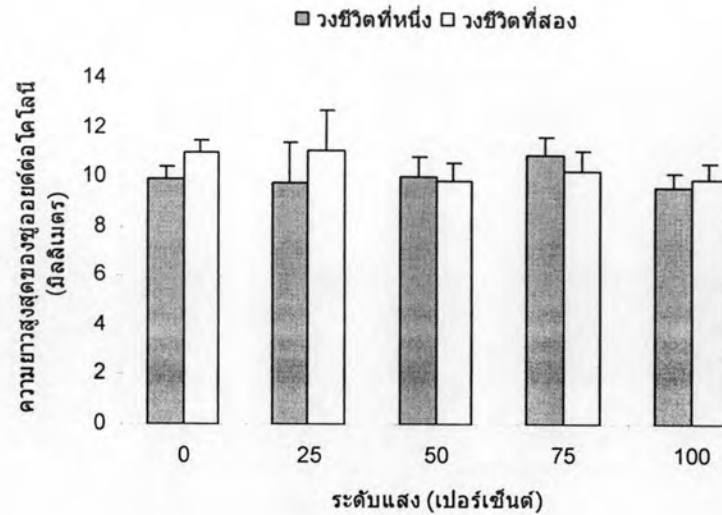
#### 4.1 ผลของแสงต่อการเติบโตของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni*

##### (4.1.1) ผลของแสงต่อการเติบโตของความยาวซุออยด์

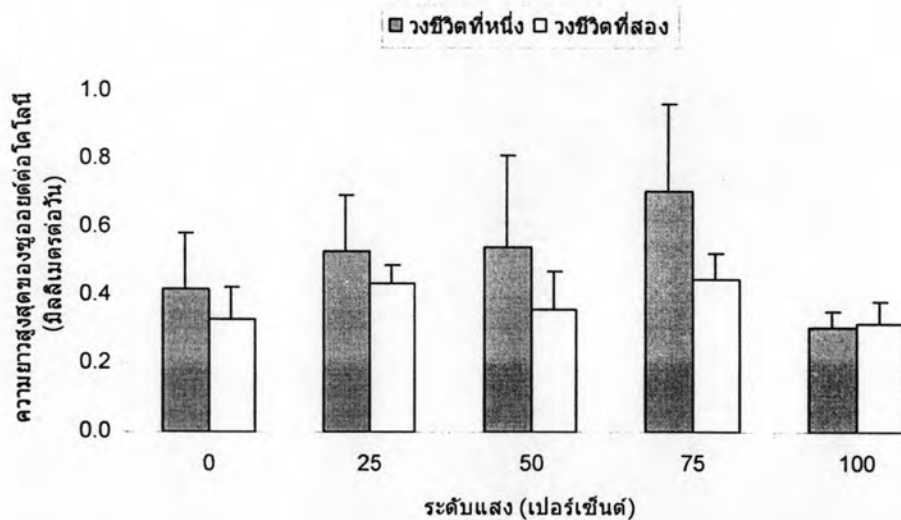
จากการศึกษาผลของแสงต่อการเติบโตของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* พบว่า ในวงชีวิตที่หนึ่ง กลุ่มที่ได้รับแสงที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ มีการเติบโตของความยาวสูงสุด ( $10.9 \pm 0.8$  มิลลิเมตร) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับแสงในระดับอื่น ในขณะที่วงชีวิตที่สอง กลุ่มที่ได้รับแสงที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ มีการเติบโตของความยาวสูงสุด ( $11.1 \pm 4.2$  มิลลิเมตร) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับแสงในระดับอื่นเช่นกัน (ตารางที่ 4-1 และ รูปที่ 4-1) ทั้งนี้ ช่วงอายุสั้นที่สุดที่เพรียงหัวหอมมีความยาวสูงสุดในวงชีวิตที่หนึ่งและสองมีค่า  $33.7 \pm 7.5$  และ  $24.7 \pm 5.6$  วัน ในกลุ่มที่ได้รับแสง 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ช่วงอายุยาวที่สุดที่เพรียงหัวหอมมีความยาวสูงสุดในวงชีวิตที่หนึ่งและสองมีค่า  $55.0 \pm 26.4$  และ  $54.0 \pm 18.2$  วัน ในกลุ่มที่ได้รับแสง 75 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4-1) นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบการเติบโตต่อวันของความยาวซุออยด์ พบว่า กลุ่มที่ได้รับแสง 75 เปอร์เซ็นต์ ให้การเติบโตที่ดีที่สุดทั้งวงชีวิตที่หนึ่ง ( $0.70 \pm 0.26$  มิลลิเมตรต่อวัน) และวงชีวิตที่สอง ( $0.45 \pm 0.07$  มิลลิเมตรต่อวัน) ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับแสงเต็มที่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ให้การเติบโตต่ำที่สุดในวงชีวิตที่หนึ่งและสองเช่นกัน ( $0.31 \pm 0.04$  และ  $0.32 \pm 0.06$  มิลลิเมตรต่อวัน ตามลำดับ) แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ระดับแสงต่างๆ (รูปที่ 4-2)

ตารางที่ 4-1. อายุของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* เปรียบเทียบกับความยาวสูงสุดของซุออยด์ต่อโคโลนีในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับแสงที่แตกต่างกัน

ระดับแสง (เปอร์เซ็นต์)	วงชีวิตที่หนึ่ง		วงชีวิตที่สอง	
	ความยาวสูงสุด (มิลลิเมตร)	อายุ (วัน)	ความยาวสูงสุด (มิลลิเมตร)	อายุ (วัน)
0	$9.9 \pm 0.5$	$41.8 \pm 10.7$	$11.0 \pm 0.5$	$54.0 \pm 18.2$
25	$9.7 \pm 1.6$	$37.8 \pm 17.7$	$11.1 \pm 4.2$	$27.0 \pm 13.0$
50	$10.0 \pm 0.8$	$33.7 \pm 7.5$	$9.8 \pm 0.4$	$41.8 \pm 18.0$
75	$10.9 \pm 0.8$	$55.0 \pm 26.4$	$10.3 \pm 1.1$	$24.7 \pm 5.6$
100	$9.6 \pm 0.6$	$34.2 \pm 4.6$	$10.0 \pm 0.7$	$35.6 \pm 5.8$



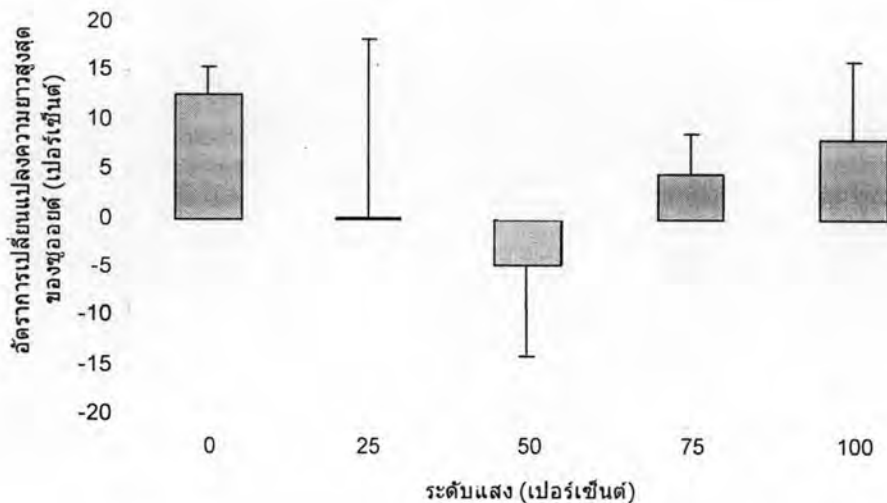
รูปที่ 4-1. ความยาวสูงสุดของชูออยด์ต่อโคโลนีเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* ในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับแสงที่แตกต่างกัน



รูปที่ 4-2. การเติบโตต่อวันของชูออยด์ของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* ในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับแสงที่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงความยาวสูงสุดของชูออยด์จากวงชีวิตที่หนึ่งไปสู่ชีวิตที่สองในการเลี้ยง พบว่า กลุ่มที่ไม่ได้รับแสง มีอัตราการเปลี่ยนแปลงในทางบวกสูงสุด ( $12.7 \pm 2.7$  เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับแสง 50 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุดในทางลบ ( $4.6 \pm 8.5$  เปอร์เซ็นต์) ซึ่งเป็นชุดการทดลองเดียวเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลอง

ที่ระดับแสงอื่นที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงของความยาวสูงสุดของซุออยด์ลดลงในทางลบจากวงชีวิตที่หนึ่งไปสู่วงชีวิตที่สอง (รูปที่ 4-3)



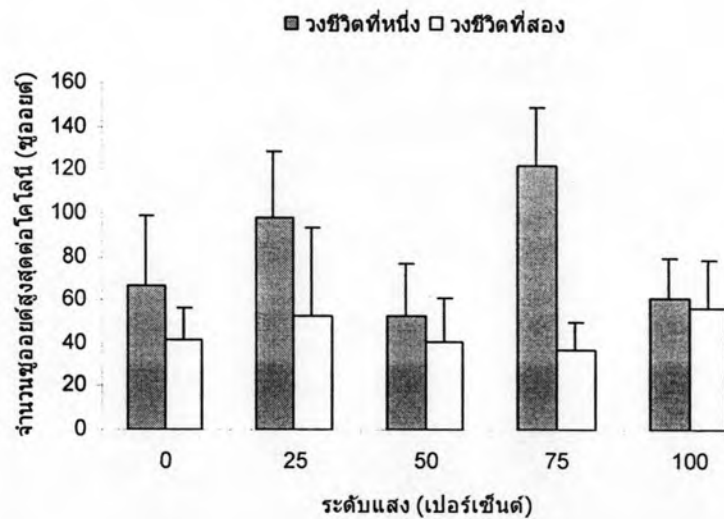
รูปที่ 4-3. อัตราการเปลี่ยนแปลงความยาวสูงสุดของซุออยด์ต่อ โคลินีเฟรียงหัวหอม *E. thurstoni* ระหว่างสองวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับแสงที่แตกต่างกัน

#### (4.1.2) ผลของแสงต่อจำนวนซุออยด์

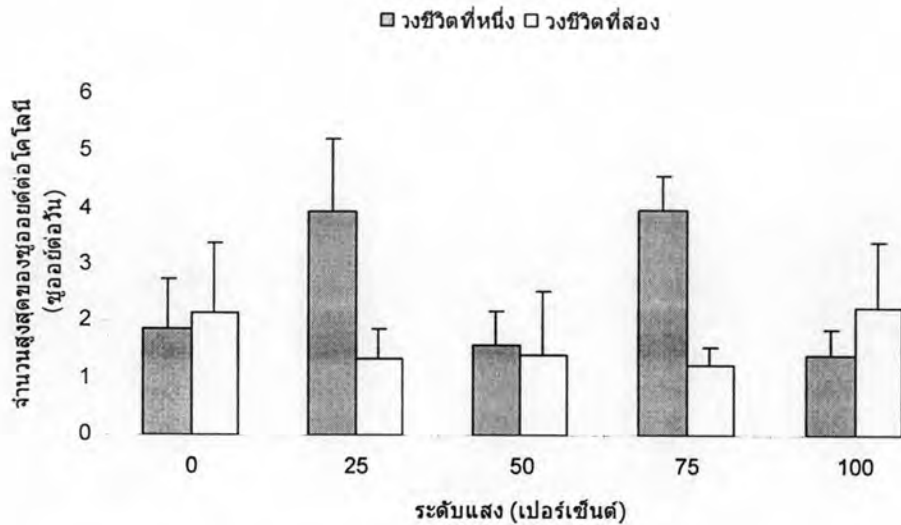
ในวงชีวิตที่หนึ่ง กลุ่มที่ได้รับแสงที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนซุออยด์มากที่สุด ( $122 \pm 27$  ซุออยด์) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับแสงในระดับอื่น ในขณะที่วงชีวิตที่สอง กลุ่มที่ได้รับแสงที่ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนซุออยด์มากที่สุด ( $56 \pm 23$  ซุออยด์) และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับแสงในระดับอื่น (ตารางที่ 4-2 และ รูปที่ 4-4) ทั้งนี้ ช่วงอายุสั้นที่สุดที่เฟรียงหัวหอมมีจำนวนซุออยด์มากที่สุดในวงชีวิตที่หนึ่งและสองอยู่ที่  $25 \pm 3$  และ  $32 \pm 18$  วัน ตามลำดับ ในกลุ่มที่ได้รับแสง 25 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ ช่วงอายุยาวที่สุดที่เฟรียงหัวหอมมีความยาวสูงสุดในวงชีวิตที่หนึ่งและสองมีค่า  $43 \pm 3$  และ  $65 \pm 17$  วัน ในกลุ่มที่ได้รับแสง 100 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4-2) นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของจำนวนซุออยด์ต่อวัน พบว่า กลุ่มที่ได้รับแสง 75 เปอร์เซ็นต์ มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนซุออยด์มากที่สุด ( $3.99 \pm 0.6$  ซุออยด์ต่อวัน) ในวงชีวิตที่หนึ่ง แต่มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนซุออยด์ที่ต่ำที่สุดในวงชีวิตที่สอง ( $1.23 \pm 0.3$  ซุออยด์ต่อวัน) ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนซุออยด์ต่ำที่สุด ( $1.43 \pm 0.4$  ซุออยด์ต่อวัน) ในวงชีวิตที่หนึ่ง แต่มีจำนวนเพิ่มขึ้นสูงสุด ( $2.26 \pm 1.2$  ซุออยด์ต่อวัน) ในวงชีวิตที่สอง (รูปที่ 4-5)

ตารางที่ 4-2. อายุของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* เปรียบเทียบกับจำนวนซุออยด์สูงสุดต่อโคโลนี  
ในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับแสงที่แตกต่างกัน

ระดับแสง (เปอร์เซ็นต์)	วงชีวิตที่หนึ่ง		วงชีวิตที่สอง	
	จำนวนซุออยด์	อายุ (วัน)	จำนวนซุออยด์	อายุ (วัน)
	สูงสุด		สูงสุด	
0	67 ± 32	39 ± 6	42 ± 15	34 ± 12
25	98 ± 31	25 ± 3	53 ± 41	32 ± 18
50	53 ± 24	36 ± 5	41 ± 20	65 ± 17
75	122 ± 27	30 ± 4	37 ± 13	39 ± 18
100	61 ± 19	43 ± 3	56 ± 23	36 ± 11

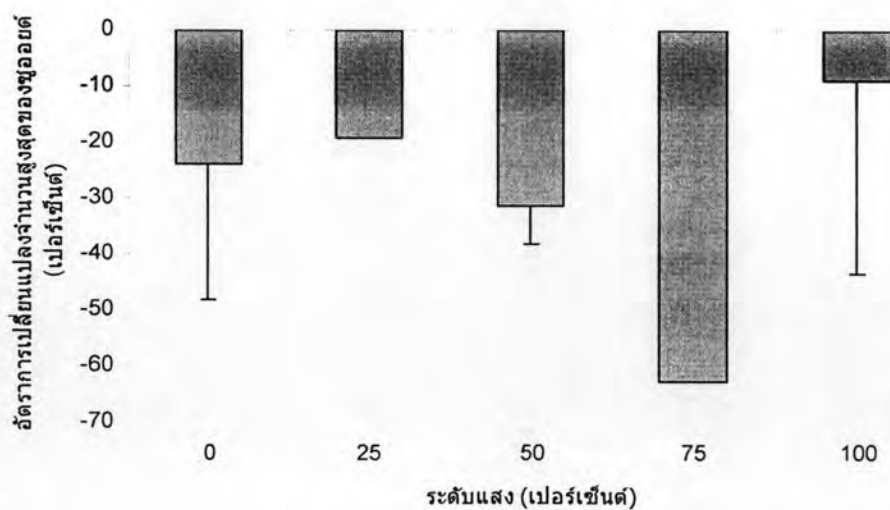


รูปที่ 4-4. จำนวนซุออยด์สูงสุดต่อโคโลนีเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* ในแต่ละวงชีวิต  
ที่เลี้ยงภายใต้ระดับแสงที่แตกต่างกัน



รูปที่ 4-5. การเพิ่มขึ้นต่อวันของจำนวนซุออกต์สูงสุดต่อโคโลนีเฟรียงหัวหอม *E. thurstoni* ในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับแสงที่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนซุออกต์สูงสุดจากวงชีวิตที่หนึ่ง ไปสู่วงชีวิตที่สองในการเลี้ยง พบว่า ทุกชุดการทดลองมีอัตราการเปลี่ยนแปลงที่ลดลง โดยกลุ่มที่ได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนแปลงของจำนวนซุออกต์ในทางลบต่ำที่สุด ( $9.0 \pm 34.6$  เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับแสง 75 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนแปลงในทางลบสูงสุดถึง 62.8 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 4-6)



รูปที่ 4-6. อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนซุออกต์สูงสุดต่อโคโลนีเฟรียงหัวหอม *E. thurstoni* ระหว่างสองวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับแสงที่แตกต่างกัน

## (4.1.3) ผลของแสงต่อพื้นที่ปกคลุมของโคโลนี

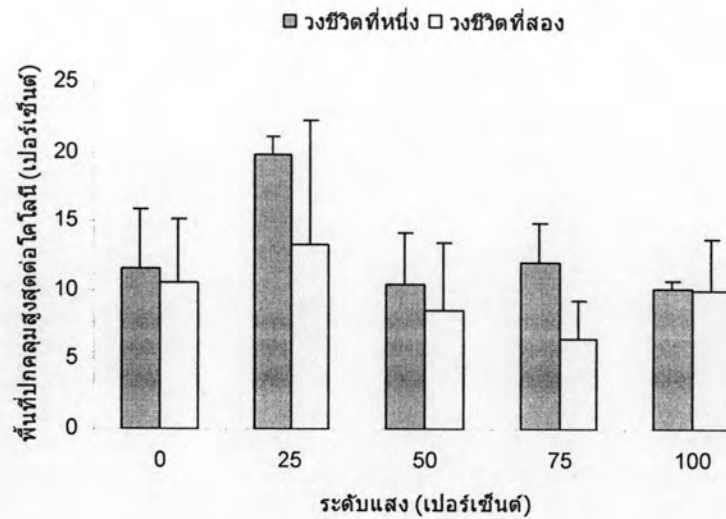
กลุ่มที่ได้รับแสงที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ มีพื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุดในวงชีวิตที่หนึ่ง ( $19 \pm 6.7$  เปอร์เซ็นต์) และวงชีวิตที่สอง ( $13.4 \pm 8.9$  เปอร์เซ็นต์) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับแสงในระดับอื่น (ตารางที่ 4-3 และ รูปที่ 4-7) และชุดการทดลองที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ยังเป็นกลุ่มที่มีช่วงอายุสั้นที่สุดที่ให้พื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุดทั้งในวงชีวิตที่หนึ่ง ( $21.2 \pm 5.7$  วัน) และวงชีวิตที่สอง ( $33.0 \pm 32.0$  วัน) ในขณะที่ช่วงอายุยาวที่สุดที่เพรียงหัวหอมมีพื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุดในวงชีวิตที่หนึ่งและสองมีค่า  $42.0 \pm 3.2$  และ  $66.8 \pm 17.5$  วัน ในกลุ่มที่ได้รับแสง 100 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4-3) นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปกคลุมโคโลนีต่อวัน พบว่า กลุ่มที่ได้รับแสง 25 เปอร์เซ็นต์ มีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุดในวงชีวิตที่หนึ่งและที่สอง ( $0.84 \pm 0.6$  และ  $2.4 \pm 2.1$  เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ) ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปกคลุมต่ำที่สุดในวงชีวิตที่หนึ่งและสอง ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับแสง 100 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ( $0.24 \pm 0.1$  และ  $0.19$  เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ) (รูปที่ 4-8)

ตารางที่ 4-3. อายุของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* เปรียบเทียบกับพื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุดในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับแสงที่แตกต่างกัน

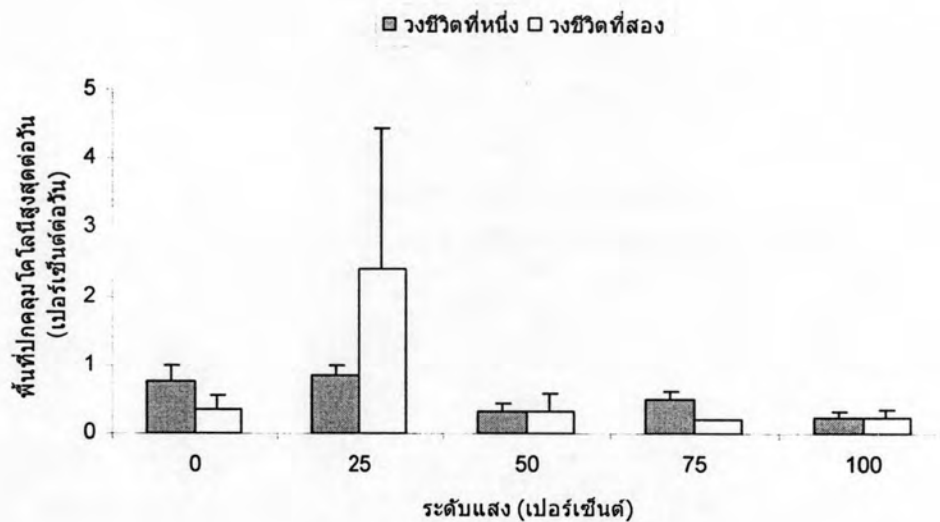
ระดับแสง (เปอร์เซ็นต์)	วงชีวิตที่หนึ่ง		วงชีวิตที่สอง	
	พื้นที่ปกคลุมสูงสุด (เปอร์เซ็นต์)	อายุ (วัน)	พื้นที่ปกคลุมสูงสุด (เปอร์เซ็นต์)	อายุ (วัน)
0	$11.5 \pm 5.2$	$23.0 \pm 8.3$	$10.5 \pm 4.7$	$43.8 \pm 11.9$
25	$19.7 \pm 6.7$	$21.2 \pm 5.7$	$13.4 \pm 8.9$	$33.0 \pm 32.0$
50	$10.5 \pm 5.0$	$34.7 \pm 7.3$	$8.6 \pm 4.8$	$66.8 \pm 17.5$
75	$12.1 \pm 4.2$	$30.5 \pm 8.7$	$6.5 \pm 2.7$	$34.7 \pm 15.6$
100	$10.1 \pm 3.4$	$42.0 \pm 3.2$	$9.9 \pm 3.8$	$45.8 \pm 7.4$





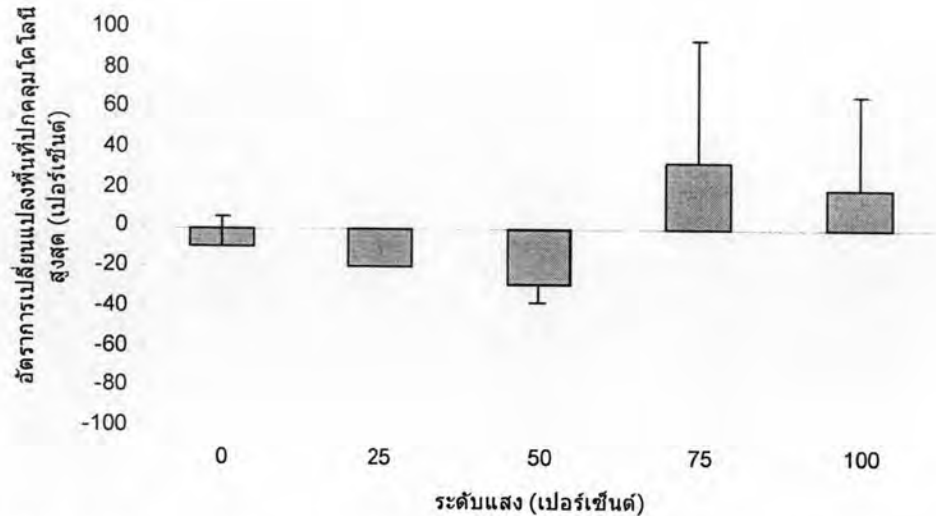


รูปที่ 4-7. พื้นที่ปกคลุมสูงสุดต่อโคโลนีของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* ในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับแสงที่แตกต่างกัน



รูปที่ 4-8. การเพิ่มขึ้นต่อวันของพื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุดของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* ในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับแสงที่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุดจากวงชีวิตที่หนึ่งไปสู่วงชีวิตที่สองในการเลี้ยง พบว่ากลุ่มที่ได้รับแสง 75 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทางบวกสูงสุด ( $33.3 \pm 60.1$  เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับแสง 50 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนแปลงในทางลบสูงสุด ( $28.6 \pm 8.1$  เปอร์เซ็นต์) (รูปที่ 4-9)



รูปที่ 4-9. อัตราการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมสูงสุดต่อโคโลนีของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* ระหว่างสองวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับแสงที่แตกต่างกัน

(4.1.4) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการวัดการเติบโตของเพรียงหัวหอม

นอกจากนี้ เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตของเพรียงหัวหอมในด้านต่างๆ คือ จำนวนชูออยด์ต่อโคโลนี ความยาวชูออยด์ และพื้นที่ปกคลุมโคโลนีของเพรียงหัวหอม พบว่า เมื่อโคโลนีเพรียงหัวหอมเพิ่มจำนวนมากขึ้น ความยาวชูออยด์จะเพิ่มขึ้น ( $R=0.711$ ,  $P<0.01$ ) และพื้นที่ปกคลุมโคโลนีของเพรียงหัวหอมเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ( $R=0.934$ ,  $P<0.01$ )

(4.1.5) ผลการเปรียบเทียบการเติบโตของเพรียงหัวหอมในสองวงชีวิต

การเติบโตของความยาวชูออยด์ของเพรียงหัวหอม ไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งสองวงชีวิต แต่จำนวนชูออยด์ต่อโคโลนีของเพรียงหัวหอมในวงชีวิตที่สอง ลดลงอย่างมีนัยสำคัญจากวงชีวิตที่หนึ่ง อย่างไรก็ตามพื้นที่ปกคลุมโคโลนีของเพรียงหัวหอมในวงชีวิตที่หนึ่งและสองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4-4. ผลการเปรียบเทียบการเติบโตของเพรียงหัวหอมที่เลี้ยงในระดับแสงที่แตกต่างกันในสองวงชีวิตทางสถิติ

	F	P
ความยาวชูออยด์	1.382	0.596
จำนวนชูออยด์ต่อโคโลนี	5.900	0.045
พื้นที่ปกคลุมโคโลนี	3.511	0.346



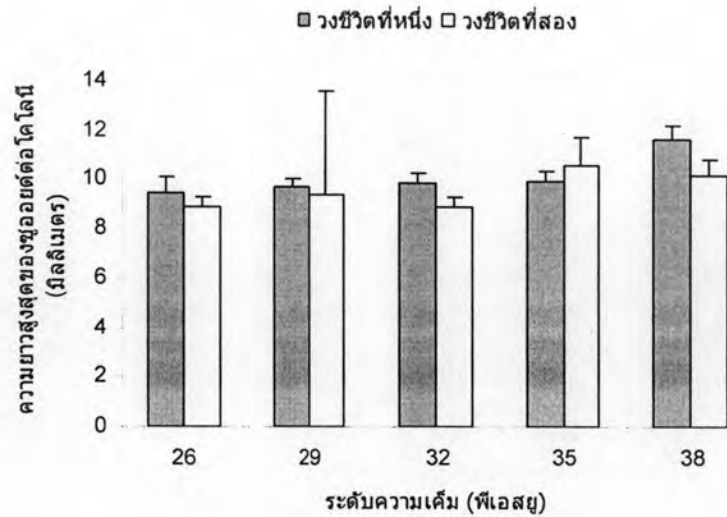
## 4.2 ผลของความเต็มต่อการเติบโตของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni*

### (4.2.1) ผลของความเต็มต่อการเติบโตของความยาวชูออยด์

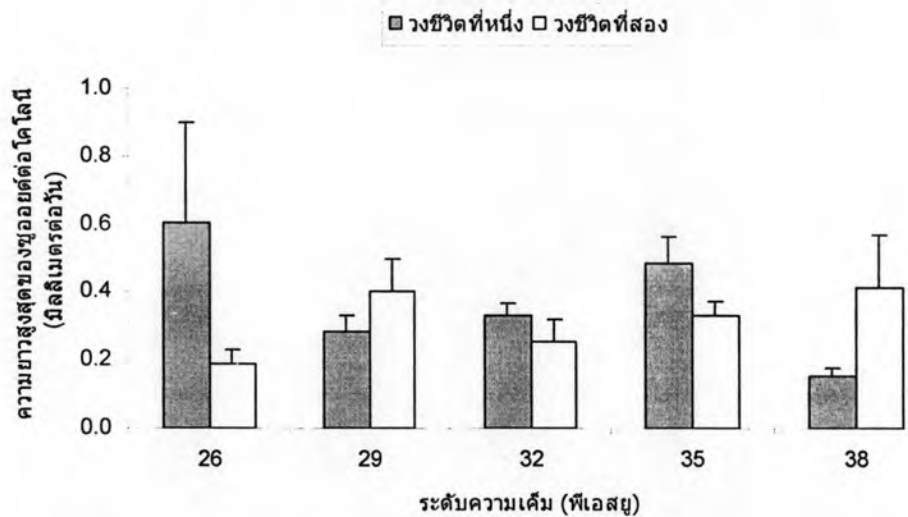
ในวงชีวิตที่หนึ่ง กลุ่มที่เลี้ยงด้วยความเต็มที่ระดับ 38 พีเอสยู มีการเติบโตของความยาวสูงสุด ( $11.6 \pm 0.6$  มิลลิเมตร) กลุ่มอื่นมีการเติบโตเฉลี่ยระหว่าง 9.4 – 9.9 มิลลิเมตร ในขณะที่วงชีวิตที่สอง กลุ่มที่เลี้ยงด้วยความเต็มระดับ 35 และ 38 พีเอสยู มีการเติบโตของความยาวสูงสุดไม่ต่างกัน (เฉลี่ยระหว่าง 10.2 – 10.6 มิลลิเมตร) ขณะที่กลุ่มอื่นมีการเติบโตเฉลี่ยระหว่าง 8.9 – 9.4 มิลลิเมตร (ตารางที่ 4-4 และ รูปที่ 4-10) ทั้งนี้ ช่วงอายุสั้นที่สุดที่เพรียงหัวหอมมีความยาวสูงสุดในวงชีวิตที่หนึ่งและสองมีค่า  $24.2 \pm 5.0$  และ  $29.5 \pm 13.5$  วัน ในชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยความเต็ม 35 และ 38 พีเอสยู ตามลำดับ ในขณะที่ช่วงอายุยาวที่สุดที่เพรียงหัวหอมมีความยาวสูงสุดในวงชีวิตที่หนึ่งและสองมีค่า  $82.7 \pm 14.7$  และ  $56.4 \pm 10.4$  วัน ในชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยความเต็ม 38 และ 26 พีเอสยู ตามลำดับ (ตารางที่ 4-4) และเมื่อเปรียบเทียบการเติบโตของความยาวสูงสุดของชูออยด์ต่อวัน พบว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยความเต็มต่ำที่สุด (26 พีเอสยู) ให้การเติบโตต่ำที่สุดในวงชีวิตที่หนึ่ง ( $0.61 \pm 0.3$  มิลลิเมตรต่อวัน) แต่มีการเติบโตต่ำสุดในวงชีวิตที่สอง ( $0.19$  มิลลิเมตรต่อวัน) ในทางตรงข้าม กลุ่มที่เลี้ยงด้วยความเต็มสูงสุด (38 พีเอสยู) ให้การเติบโตต่ำที่สุดในวงชีวิตที่หนึ่ง ( $0.16 \pm 0.3$  มิลลิเมตรต่อวัน) แต่มีการเติบโตสูงสุดในวงชีวิตที่สอง ( $0.42 \pm 0.2$  มิลลิเมตรต่อวัน) แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ระดับความเต็มต่างๆ (รูปที่ 4-11)

ตารางที่ 4-5. อายุของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* เปรียบเทียบกับความยาวสูงสุดของชูออยด์ต่อโคโลนีในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับความเต็มที่แตกต่างกัน

ระดับความเต็ม (พีเอสยู)	วงชีวิตที่หนึ่ง		วงชีวิตที่สอง	
	ความยาวสูงสุด (มิลลิเมตร)	อายุ (วัน)	ความยาวสูงสุด (มิลลิเมตร)	อายุ (วัน)
26	$9.4 \pm 0.6$	$37.8 \pm 16.5$	$8.9 \pm 0.8$	$56.4 \pm 10.4$
29	$9.7 \pm 0.4$	$45.3 \pm 15.2$	$9.4 \pm 0.4$	$35.8 \pm 17.1$
32	$9.9 \pm 0.4$	$31.5 \pm 3.5$	$8.9 \pm 1.7$	$45.2 \pm 15.7$
35	$9.9 \pm 0.4$	$24.2 \pm 5.0$	$10.6 \pm 0.9$	$35.8 \pm 6.1$
38	$11.6 \pm 0.6$	$82.7 \pm 14.7$	$10.2 \pm 1.1$	$29.5 \pm 13.5$

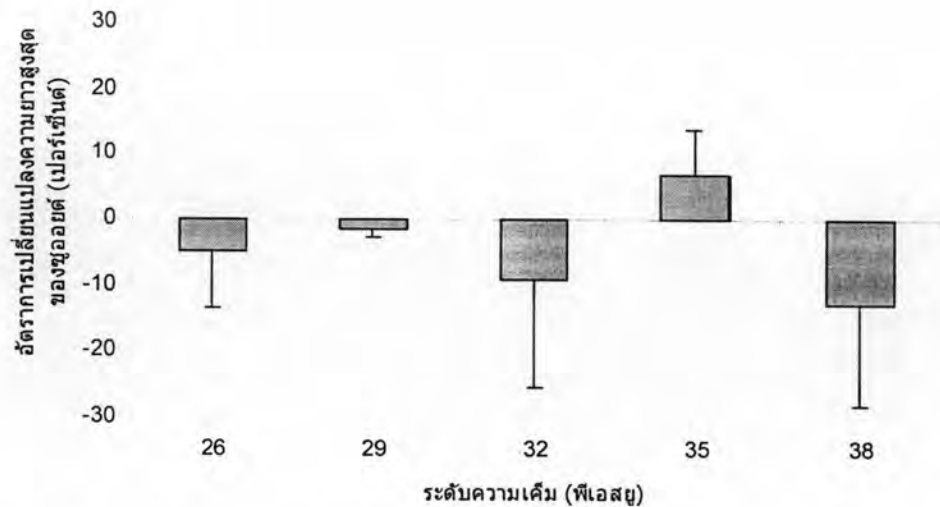


รูปที่ 4-10. ความยาวสูงสุดของซอออกต์ต่อโคโลนีเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* ในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับความเค็มที่แตกต่างกัน



รูปที่ 4-11. การเติบโตต่อวันของซอออกต์ของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* ในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับความเค็มที่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงความยาวสูงสุดของซอออกต์จากวงชีวิตที่หนึ่งไปสู่ชีวิตที่สองในการเลี้ยง พบว่า เพรียงหัวหอมที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 35 พีเอสยู เป็นกลุ่มเดียวที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงในทางบวก ( $6.7 \pm 6.3$  เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่กลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 38 พีเอสยู มีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุดในทางลบ ( $12.9 \pm 15.3$  เปอร์เซ็นต์) (รูปที่ 4-12)



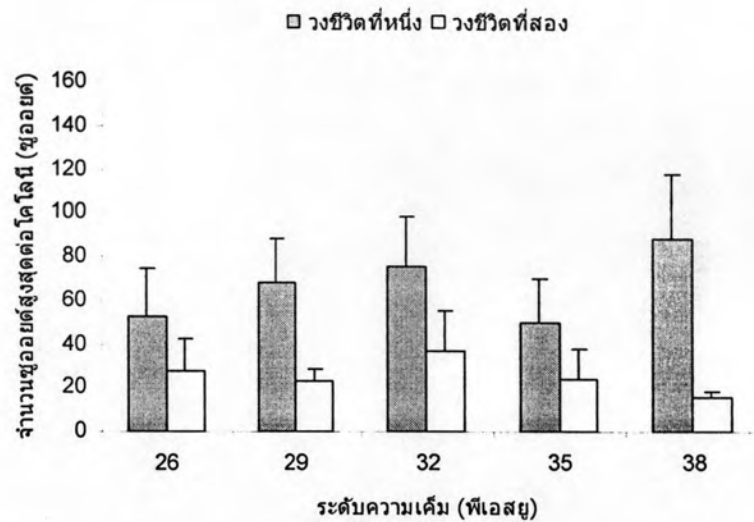
รูปที่ 4-12. อัตราการเปลี่ยนแปลงความยาวสูงสุดของชออยด์ต่อโคโลนีเฟรียงหัวหอม *E. thurstoni* ระหว่างสองวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับความเค็มที่แตกต่างกัน

#### (4.2.2) ผลของความเค็มต่อจำนวนชออยด์

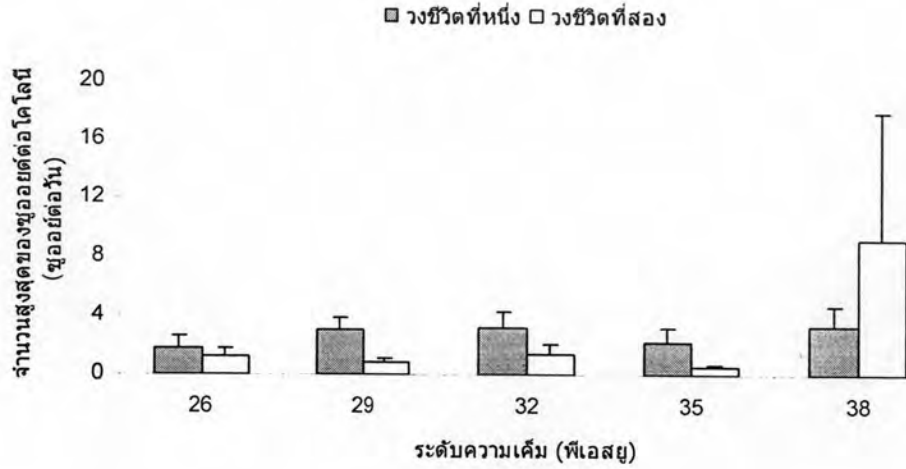
ผลของความเค็มต่อจำนวนของชออยด์เฟรียงหัวหอม *E. thurstoni* พบว่า กลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 38 พีเอสยู มีจำนวนชออยด์สูงสุดในวงชีวิตที่หนึ่ง ( $88 \pm 29$  ชออยด์) แต่ มีจำนวนชออยด์ต่ำสุดในวงชีวิตที่สอง ( $16 \pm 3$  ชออยด์) ในขณะที่กลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 32 พีเอสยู มีจำนวนชออยด์สูงสุดในวงชีวิตที่สอง ( $37 \pm 19$  ชออยด์) (ตารางที่ 4-5 และ รูปที่ 4-13) แต่พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ระดับความเค็มต่างๆ ทั้งนี้ ช่วงอายุสั้นที่สุดที่เฟรียงหัวหอมมีจำนวนชออยด์มากที่สุดในวงชีวิตที่หนึ่งอยู่ที่กลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 29, 32 และ 35 พีเอสยู (23 – 24 วัน) ขณะที่ในวงชีวิตที่สองอยู่ที่กลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 38 พีเอสยู (22 วัน) (ตารางที่ 4-5) นอกจากนั้น เมื่อเปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของจำนวนชออยด์ต่อวันพบว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 38 พีเอสยู มีจำนวนชออยด์สูงสุดเพิ่มมากที่สุดทั้งในวงชีวิตที่หนึ่งและที่สอง ( $3.27 \pm 1.3$  และ  $9.15 \pm 8.8$  ชออยด์ต่อวัน ตามลำดับ) ในขณะที่กลุ่มที่มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนชออยด์ต่ำที่สุดในวงชีวิตที่หนึ่งและสองอยู่ที่  $1.83 \pm 0.8$  และ  $0.52$  ชออยด์ต่อวัน ในกลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 26 และ 35 พีเอสยู ตามลำดับ (รูปที่ 4-14)

ตารางที่ 4-6. อายุของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* เปรียบเทียบกับจำนวนซุรอยด์สูงสุดต่อโคโลนี  
ในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับความเค็มที่แตกต่างกัน

ระดับความเค็ม (พีเอสยู)	วงชีวิตที่หนึ่ง		วงชีวิตที่สอง	
	จำนวนซุรอยด์	อายุ (วัน)	จำนวนซุรอยด์	อายุ (วัน)
	สูงสุด		สูงสุด	
26	53 ± 22	29 ± 3	27 ± 15	34 ± 14
29	68 ± 20	23 ± 0	23 ± 5	48 ± 17
32	75 ± 23	24 ± 1	37 ± 19	42 ± 20
35	49 ± 20	23 ± 1	24 ± 14	45 ± 12
38	88 ± 29	37 ± 8	16 ± 3	22 ± 21

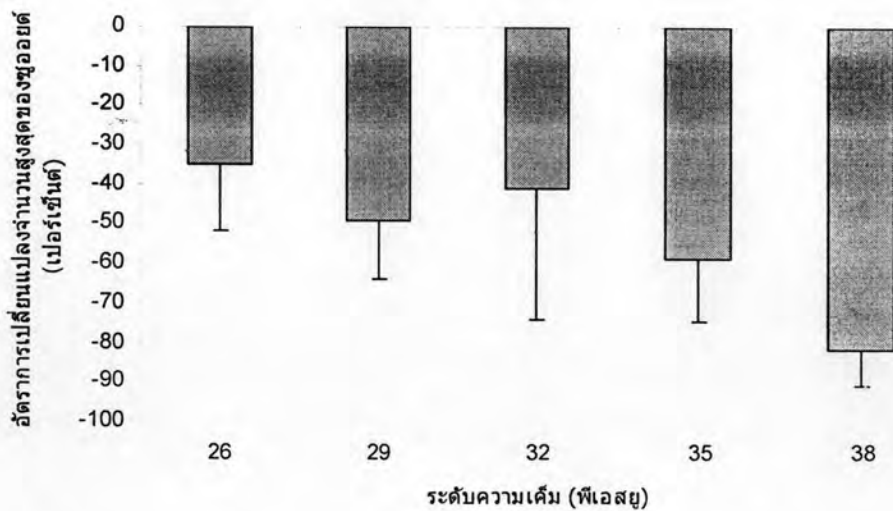


รูปที่ 4-13. จำนวนซุรอยด์สูงสุดต่อโคโลนีเพรียงหัวหอม *E. thurstoni*  
ในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับความเค็มที่แตกต่างกัน



**รูปที่ 4-14.** การเพิ่มขึ้นต่อวันของจำนวนซุออกต์สูงสุดต่อโคลิโคนีเฟரியงหัวหอม *E. thurstoni* ในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับความเค็มที่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนซุออกต์สูงสุดจากวงชีวิตที่หนึ่ง ไปสู่วงชีวิตที่สองในการเลี้ยง พบว่าทุกชุดการทดลองมีอัตราการเปลี่ยนแปลงลดลง เช่นเดียวกับที่พบในการเลี้ยงด้วยระดับแสงที่แตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ได้เลี้ยงในระดับความเค็มสูงสุด (38 พีเอสยู) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนซุออกต์ในทางลบมากที่สุด ( $81.5 \pm 9.2$  เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่กลุ่มที่เลี้ยงในระดับความเค็มต่ำสุด (26 พีเอสยู) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ( $35.1 \pm 16.8$  เปอร์เซ็นต์) (รูปที่ 4-15)



**รูปที่ 4-15.** อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนซุออกต์สูงสุดต่อโคลิโคนีเฟரியงหัวหอม *E. thurstoni* ระหว่างสองวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับความเค็มที่แตกต่างกัน

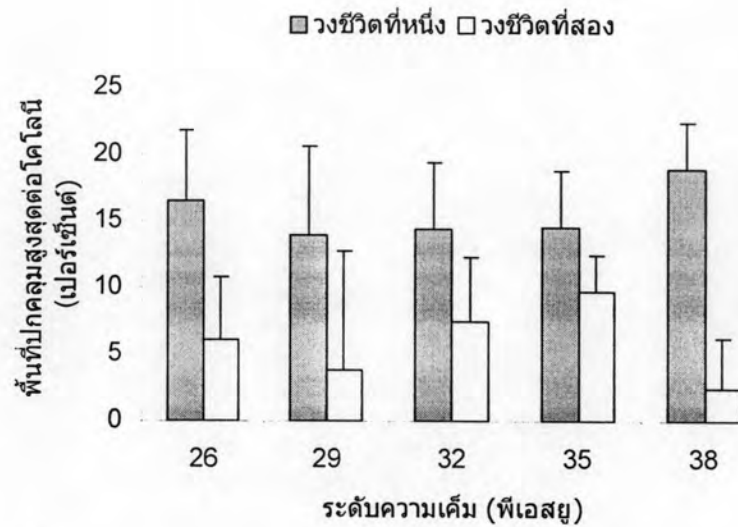
#### (4.2.3) ผลของความเค็มต่อพื้นที่ปกคลุมของโคโลนี

ผลของความเค็มต่อพื้นที่ปกคลุมโคโลนีเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* พบว่า กลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 38 พีเอสยู มีพื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุดในวงชีวิตที่หนึ่ง ( $19.0 \pm 6.2$  เปอร์เซ็นต์) แต่ต่ำสุดในวงชีวิตที่สอง ( $2.4 \pm 0.7$  เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่กลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 35 พีเอสยู มีพื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุดในวงชีวิตที่สอง ( $9.7 \pm 2.8$  เปอร์เซ็นต์) 4-13) แต่พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ระดับความเค็มต่างๆ (ตารางที่ 4-6 และ รูปที่ 4-16) ทั้งนี้ ช่วงอายุสั้นที่สุดที่เพรียงหัวหอมมีพื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุดในวงชีวิตที่หนึ่งและสอง อยู่ที่กลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 35 และ 29 พีเอสยู ตามลำดับ ( $19.0 \pm 4.4$  และ  $14.5 \pm 1.3$  วัน) ในขณะที่ช่วงอายุยาวที่สุดที่เพรียงหัวหอมมีพื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุดในวงชีวิตที่หนึ่งและสองอยู่ที่กลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 38 และ 32 พีเอสยู ตามลำดับ ( $44.2 \pm 9.6$  และ  $37.6 \pm 18.7$  วัน) (ตารางที่ 4-6) นอกจากนั้น เมื่อเปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปกคลุมโคโลนีต่อวัน พบว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 35 พีเอสยู มีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปกคลุมโคโลนีต่อวันสูงที่สุดทั้งในวงชีวิตที่หนึ่งและที่สอง ( $1.10 \pm 0.4$  และ  $0.90 \pm 0.6$  เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ) ในขณะที่กลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 38 พีเอสยู มีการเพิ่มขึ้นต่อวันของพื้นที่ปกคลุมต่ำที่สุดในวงชีวิตที่หนึ่งและสองเท่ากับ  $0.53 \pm 0.2$  และ  $0.12 \pm 0.1$  เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ (รูปที่ 4-17)

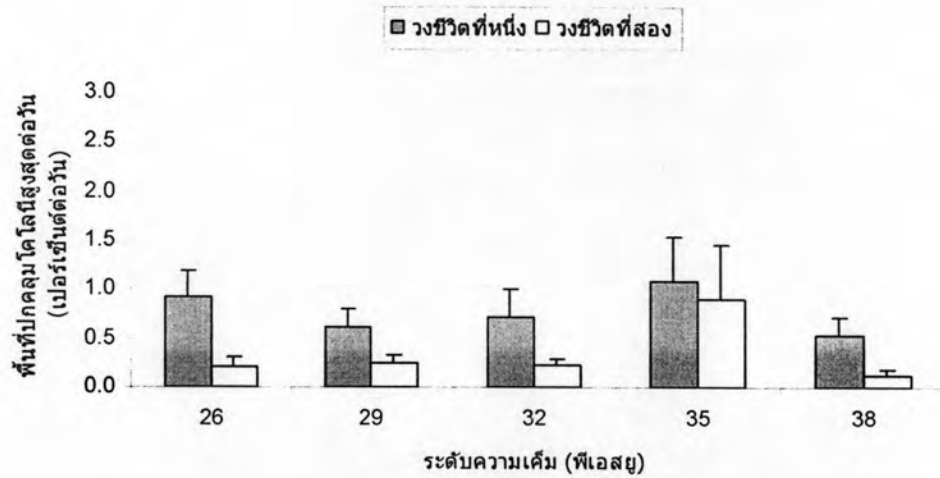
ตารางที่ 4-7. อายุของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* เปรียบเทียบกับพื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุดในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับความเค็มที่แตกต่างกัน

ระดับความเค็ม (พีเอสยู)	วงชีวิตที่หนึ่ง		วงชีวิตที่สอง	
	พื้นที่ปกคลุมสูงสุด (เปอร์เซ็นต์)	อายุ (วัน)	พื้นที่ปกคลุมสูงสุด (เปอร์เซ็นต์)	อายุ (วัน)
26	$16.5 \pm 6.9$	$20.8 \pm 5.9$	$6.0 \pm 4.4$	$35.6 \pm 14.8$
29	$14.0 \pm 4.3$	$23.0 \pm 0$	$3.8 \pm 1.3$	$14.5 \pm 1.3$
32	$14.4 \pm 4.7$	$21.0 \pm 1.3$	$7.4 \pm 3.7$	$37.6 \pm 18.7$
35	$14.6 \pm 4.1$	$19.0 \pm 4.4$	$9.7 \pm 2.8$	$33.7 \pm 13.3$
38	$19.0 \pm 6.2$	$44.2 \pm 9.6$	$2.4 \pm 0.7$	$29.5 \pm 13.5$



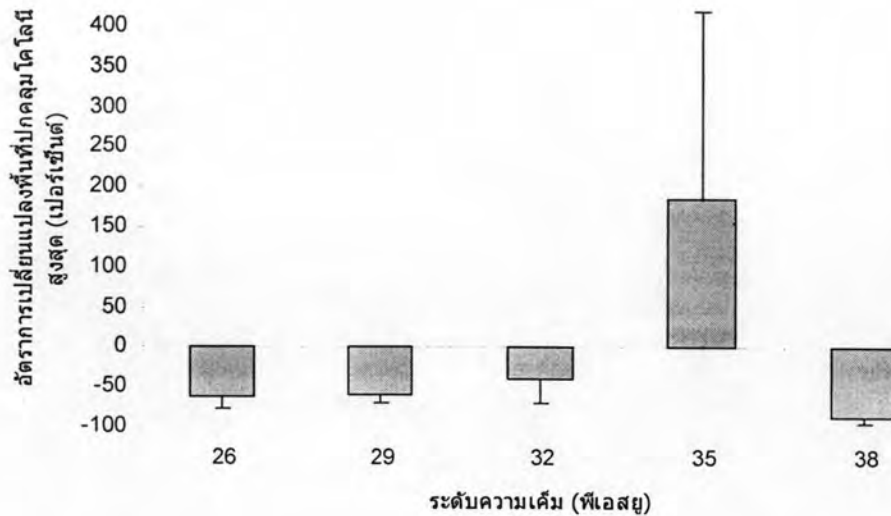


รูปที่ 4-16. พื้นที่ปกคลุมสูงสุดต่อโคโลนีของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* ในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับความเค็มที่แตกต่างกัน



รูปที่ 4-17. การเพิ่มขึ้นต่อวันของพื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุดของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* ในแต่ละวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับความเค็มที่แตกต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมโคโลนีสูงสุด จากวงชีวิตที่หนึ่งไปสู่วงชีวิตที่สองในการเลี้ยง พบว่า กลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 35 พีเอสยู เป็นเพียงกลุ่มเดียวที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในทางบวก ( $183.87 \pm 236.7$  เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่กลุ่มอื่นมีอัตราการเปลี่ยนแปลงลดลง โดยกลุ่มที่เลี้ยงด้วยระดับความเค็ม 38 พีเอสยู มีอัตราการเปลี่ยนแปลงในทางลบสูงสุด ( $86.2 \pm 7.9$  เปอร์เซ็นต์) (รูปที่ 4-18)



รูปที่ 4-18. อัตราการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมสูงสุดต่อโคโลนีของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* ระหว่างสองวงชีวิตที่เลี้ยงภายใต้ระดับความเค็มที่แตกต่างกัน

#### (4.2.4) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการวัดการเติบโตของเพรียงหัวหอม

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตของเพรียงหัวหอมในด้านต่างๆ คือจำนวนชูออยด์ต่อโคโลนี ความยาวชูออยด์ และพื้นที่ปกคลุมโคโลนีของเพรียงหัวหอมพบว่า เมื่อโคโลนีเพรียงหัวหอมเพิ่มจำนวนมากขึ้น ความยาวชูออยด์เพิ่มมากขึ้น ( $R=0.604$ ,  $P<0.01$ ) และพื้นที่ปกคลุมโคโลนีของเพรียงหัวหอมเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ( $R=0.916$ ,  $P<0.01$ )

#### (4.2.5) ผลการเปรียบเทียบการเติบโตของเพรียงหัวหอมในสองวงชีวิต

การเติบโตของความยาวชูออยด์ของเพรียงหัวหอม ไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งสองวงชีวิต แต่จำนวนชูออยด์ต่อโคโลนีของเพรียงหัวหอมในวงชีวิตที่สอง ลดลงอย่างมีนัยสำคัญจากวงชีวิตที่หนึ่ง นอกจากนี้พื้นที่ปกคลุมโคโลนีของเพรียงหัวหอมในวงชีวิตที่สองลดลงจากวงชีวิตที่หนึ่งอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4-8. ผลการเปรียบเทียบการเติบโตของเพรียงหัวหอมที่เลี้ยงในระดับความเค็มที่แตกต่างกันในสองวงชีวิต

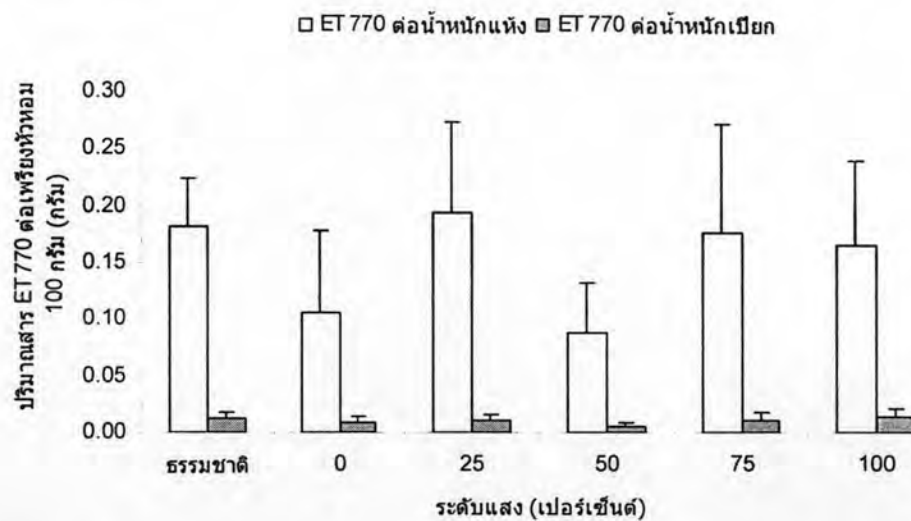
	F	P
ความยาวชูออยด์	2.903	0.303
จำนวนชูออยด์ต่อโคโลนี	7.668	0.001
พื้นที่ปกคลุมโคโลนี	5.419	0.002

#### 4.3 ผลของแสงและความเค็มต่อการผลิตสาร Ecteinascidins ของเพรียงหัวหอม *E. thurstoni*

จากการนำเพรียงหัวหอมในธรรมชาติเมื่อเริ่มต้นทำการศึกษามาสกัดแยกสาร ET 770 พบว่าเพรียงหัวหอมสามารถผลิตสาร ET 770 ได้ในปริมาณ  $0.182 \pm 0.042$  กรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้งของเพรียงหัวหอม (หรือ  $0.013 \pm 0.004$  กรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักเปียกเพรียงหัวหอม) โดยปริมาณสาร ET 770 ที่สกัดได้จากเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* ในธรรมชาติและจากการเลี้ยงแสงในรูปที่ 4-19 และ 4-20

##### (4.3.1) ผลของแสงต่อการผลิตสาร ET 770

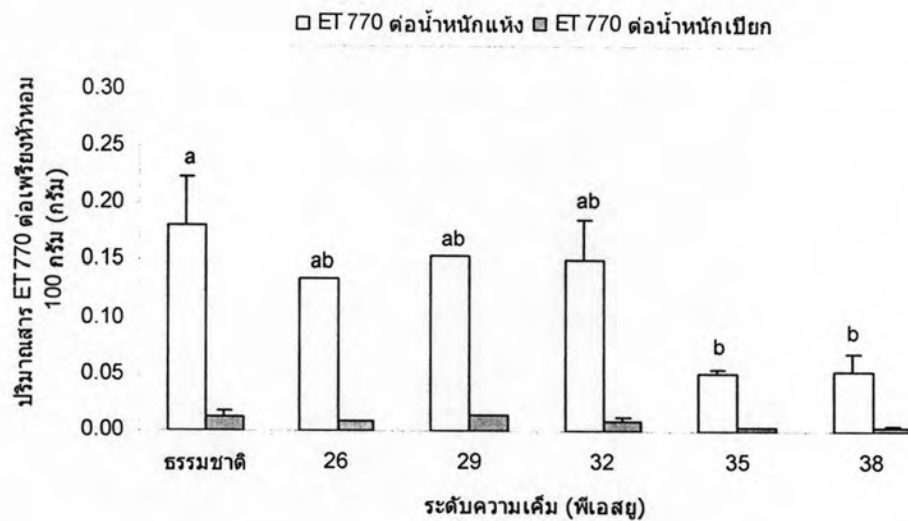
เพรียงหัวหอมที่เลี้ยงในระดับแสง 25, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ให้ปริมาณสาร ET 770 อยู่ในช่วง 0.193 – 0.167 กรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้งของเพรียงหัวหอม (หรือ 0.011 – 0.013 กรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักเปียกของเพรียงหัวหอม) เช่นเดียวกับปริมาณสาร ET 770 ที่สกัดได้จากเพรียงหัวหอมในธรรมชาติ ในขณะที่เพรียงหัวหอมที่เลี้ยงในระดับแสง 0 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ให้ปริมาณสาร ET 770 อยู่ในช่วง 0.089 – 0.107 กรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้งของเพรียงหัวหอม (หรือ 0.006 – 0.009 กรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักเปียกของเพรียงหัวหอม) อย่างไรก็ตาม ปริมาณสารที่สกัดได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ



รูปที่ 4-19. ปริมาณสาร ET 770 ที่สกัดได้จากเพรียงหัวหอม *E. thurstoni* ในธรรมชาติและจากการเลี้ยงภายใต้ระดับแสงที่แตกต่างกันในสองรอบวงชีวิต

#### (4.3.2) ผลของความเค็มต่อการผลิตสาร ET 770

เฟรียงหัวหอมที่เลี้ยงในระดับความเค็มต่ำที่ 26, 29 และ 32 พีเอสยู ให้ปริมาณสาร ET 770 ในระดับสูงเท่ากับ 0.155 – 0.135 กรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้งของเฟรียงหัวหอม (หรือ 0.009 – 0.014 กรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักเปียกของเฟรียงหัวหอม) ซึ่งใกล้เคียงกับที่เฟรียงหัวหอมในธรรมชาติผลิต และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มที่เลี้ยงในระดับความเค็มสูง 35 และ 38 พีเอสยู สามารถผลิตสาร ET 770 ในระดับต่ำเท่ากับ 0.052 – 0.054 กรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้งของเฟรียงหัวหอม (หรือ 0.003 – 0.004 กรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักเปียกของเฟรียงหัวหอม) ซึ่งน้อยกว่าเฟรียงหัวหอมในธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4-20. ปริมาณสาร ET 770 ที่สกัดได้จากเฟรียงหัวหอม *E. thurstoni* ในธรรมชาติและจากการเลี้ยงภายใต้ระดับความเค็มที่แตกต่างกันในสองรอบวงชีวิต