



บทที่ 4

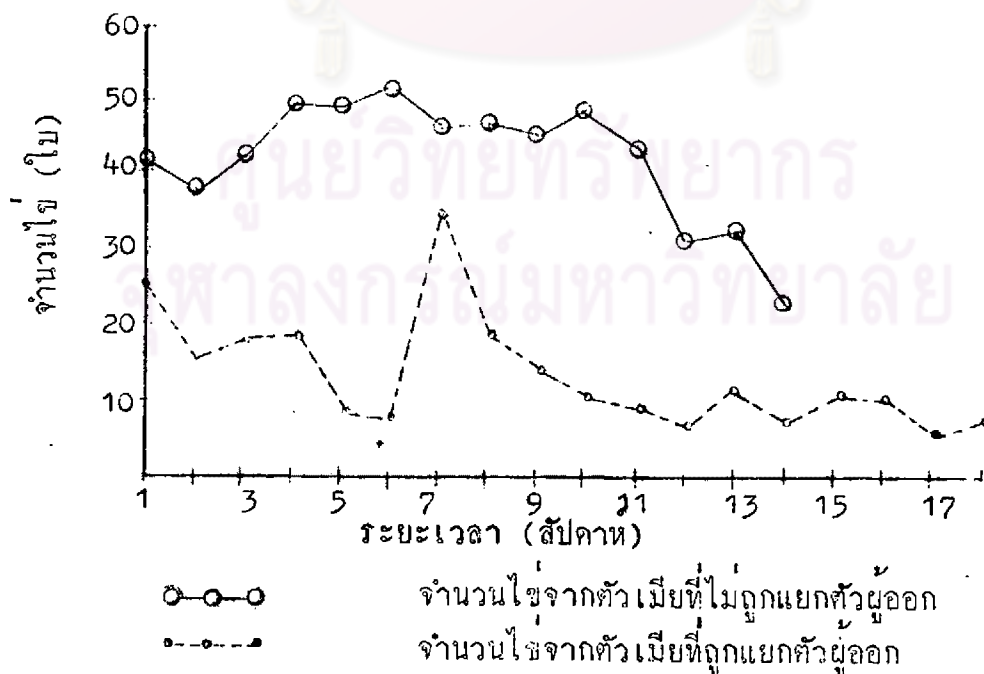
ผลการทดลอง

1) การศึกษาชีววิทยายาวประการของมวนวันใหญ่

1.1. อายุขัยของมวนตัวเต็มวัยตัวเมียและจำนวนไข่ที่ได้ไค้ตลอดอายุขัย

ผลการศึกษาพบว่าอายุขัยของตัวเมียในกลุ่มที่แยกและไม่แยกตัวผู้ออก (ใช้ฆวนในระยะเริ่มต้นของการทดลองเท่ากับ 10 และ 30 ตัวตามลำดับ) เป็น 83.3 ± 36.95 และ 74.62 ± 8.38 วัน ($P \leq 0.05$ ตารางที่ 1, 2 ในภาคผนวก) และจำนวนไข่เท่ากับ 179.1 ± 69.45 และ 471.89 ± 8.8 ใบตามลำดับ ($P > 0.05$, ตารางที่ 3 ในภาคผนวก) พบว่ามวนตัวเมียทั้งสองกลุ่มสามารถวางไข่ได้ทุกวัน ๆ ละ 3-12 ใบ หรือเฉลี่ย 2.25 ± 0.031 และ 6.17 ± 0.55 ใบ ตามลำดับ จำนวนไข่จากตัวเมียทั้งสองกลุ่มจะลดลงเมื่อมวนมีอายุมากขึ้น

กราฟรูปที่ 1 แสดงเปรียบเทียบจำนวนไข่ของตัวเมียนึ่งตัวในแต่ละสัปดาห์และอายุขัยของกลุ่มตัวเมียที่ถูกและไม่ถูกแยกตัวผู้ออก

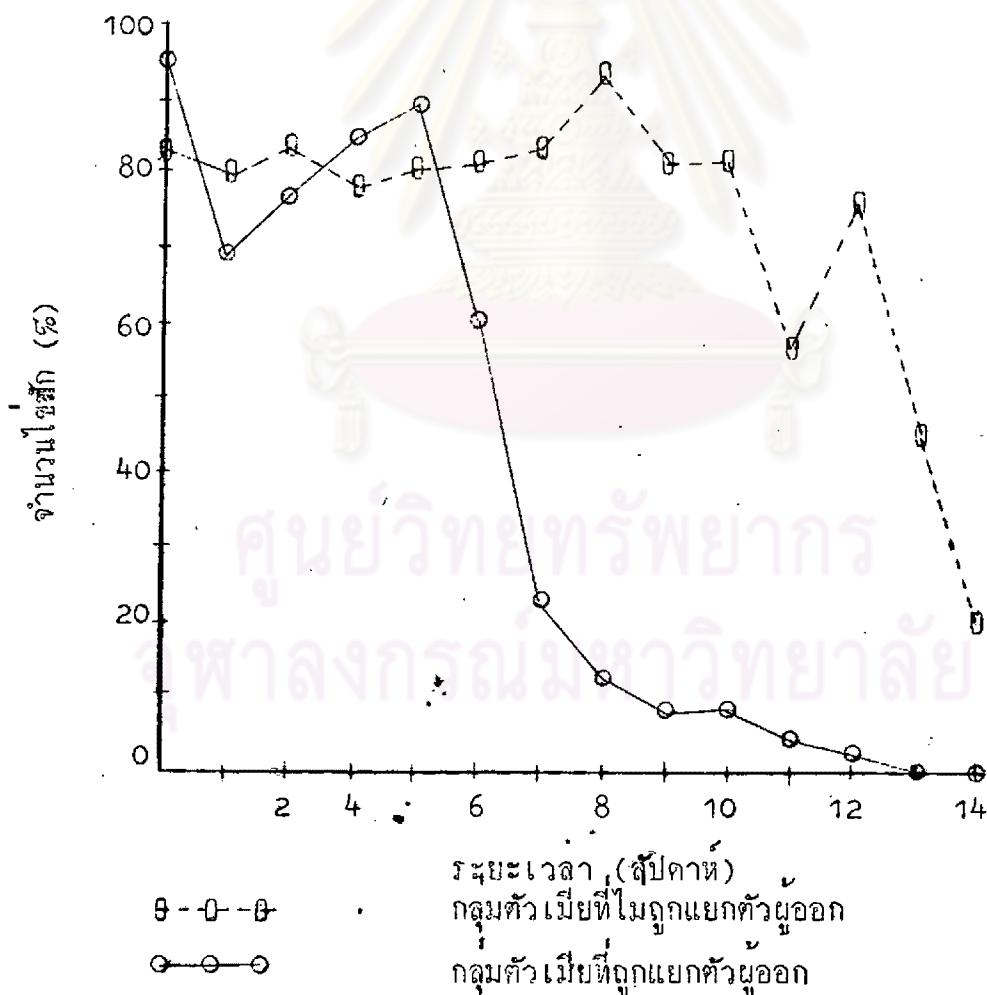


1.2 อัตราการฟักของไข่จากตัวเมียที่ถูกแยกและไม่ถูกแยกตัวผู้ออก

ผลการศึกษาพบว่า อัตราการฟักของไข่จากตัวเมียที่ถูกแยกตัวผู้ออก (ไข่ไข่ในการทดลอง 1337 และ 5811 ใบ ตามลำดับ) เท่ากับ 37.41 ± 36.65 เปอร์เซ็นต์ และจากตัวเมียที่ไม่แยกตัวผู้ออกเท่ากับ 74.38 ± 19.42 เปอร์เซ็นต์ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 4,5 ในภาคผนวก)

สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญจากระยะไข่ไปเป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 จากกลุ่มตัวเมียที่ถูกแยกตัวผู้ออกเท่ากับ 9.708 ± 1.32 และพวกที่ไม่แยกตัวผู้ออกเท่ากับ 11.25 ± 1.34 วัน ตามลำดับ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 4,5 และ 6 ในภาคผนวก)

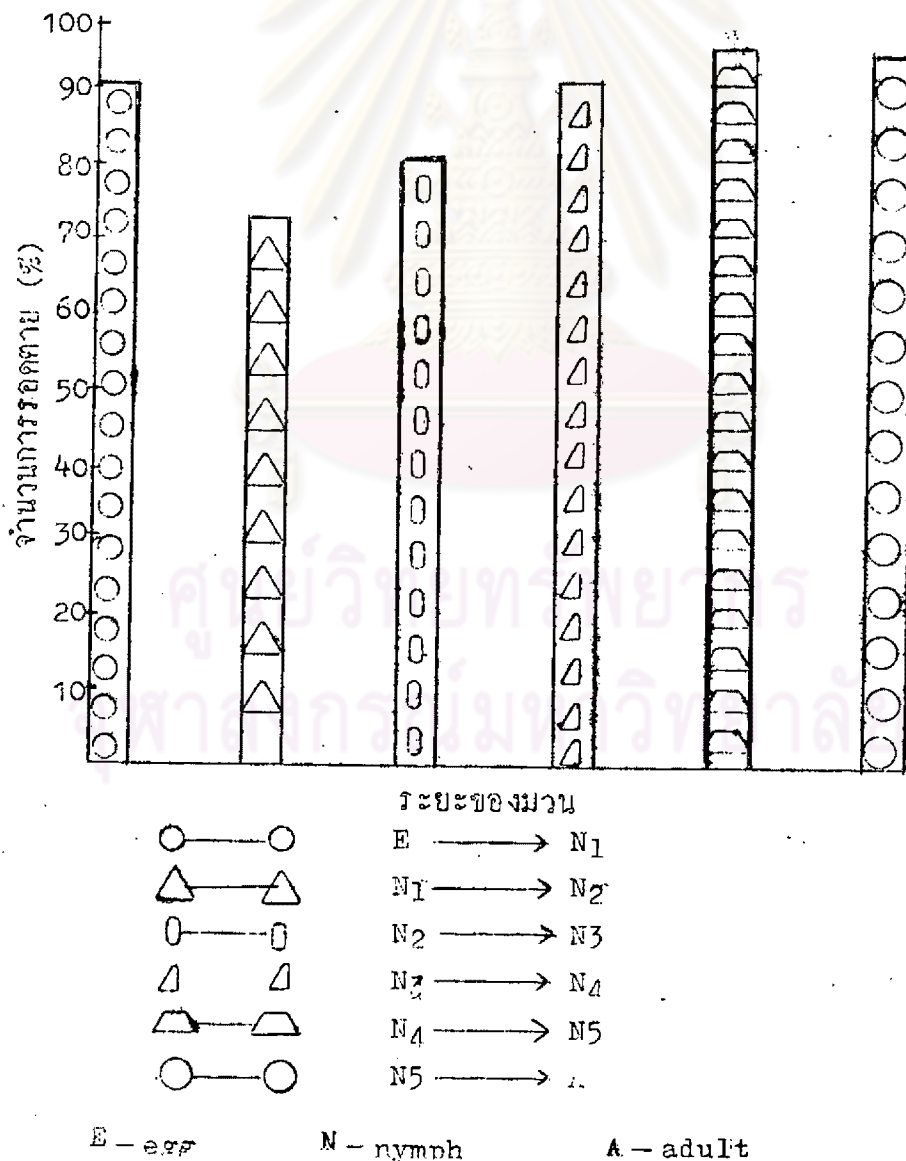
กราฟรูปที่ 2 แสดงอัตราการฟักของไข่จากตัวเมีย 1 ตัว ที่ถูกแยกและไม่แยกตัวผู้ออกในแต่ละสัปดาห์



1.3 อัตราการรอดตายของมวนขนาดใหญ่ในแต่ละระยะ

ผลการศึกษาพบว่า ระยะไข่จนถึงระยะตัวเต็มวัย (โดยใช้มวนแต่ละระยะ จำนวน 1000 ตัว) มีอัตราการรอดตายเท่ากับ 90.6 ± 6.0 , 73.5 ± 9.60 , 81.1 ± 8.21 , 91.6 ± 8.92 , 95.8 ± 3.68 และ 95.8 ± 3.87 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 7 ในภาคผนวก) ดังนั้นอัตราการรอดตายจึงแปรผันตามขนาดของมวน ตัวอ่อนระยะที่ 1 มีอัตราตายสูงที่สุด เพราะความอ่อนแอภายหลังจากฟักออกจากไข่และมักลอกคราบเป็นระยะที่ 2 ไม่สำเร็จ

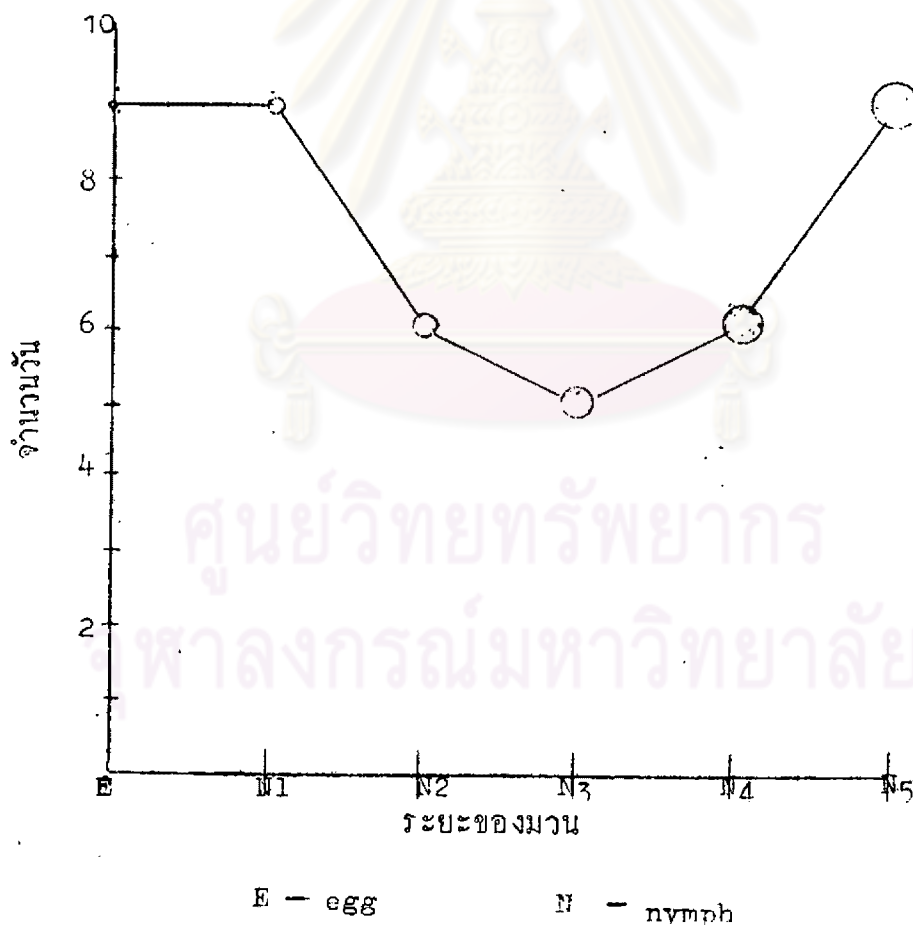
ภาพรูปที่ 3 อัตราการรอดตายของมวนขนาดใหญ่ในแต่ละระยะ



1.4 ระยะเวลาที่มวนใช้ในการเจริญเติบโตในแต่ละระยะ

ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาที่มวนใช้ในการเปลี่ยนแปลงจากระยะไข่ไปเป็นตัวอ่อนระยะที่ 1, 2, 3, 4, 5 และตัวเต็มวัย (ใช้มวน 1000 ตัวในการศึกษาแต่ละระยะ) เท่ากับ 9 ± 0.8 , 9 ± 1.2 , 6 ± 2.4 , 5 ± 2.9 , 6 ± 1.8 และ 9 ± 2.0 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 7 ในภาคผนวก) รวมเวลาของการครบวงจรชีวิตเป็น 44 วัน โดยเฉลี่ย และพบว่า มวนทุกระยะอาศัยอยู่ในน้ำหากนำขึ้นมาไว้นอกจะตายภายใน 1-3 วัน และตลอดเวลาของการทดลองในห้องปฏิบัติการ (ประมาณ 1 ปี) ไม่เคยพบมวนขนาดใหญ่ขึ้นจากน้ำแม้จะล่อด้วย

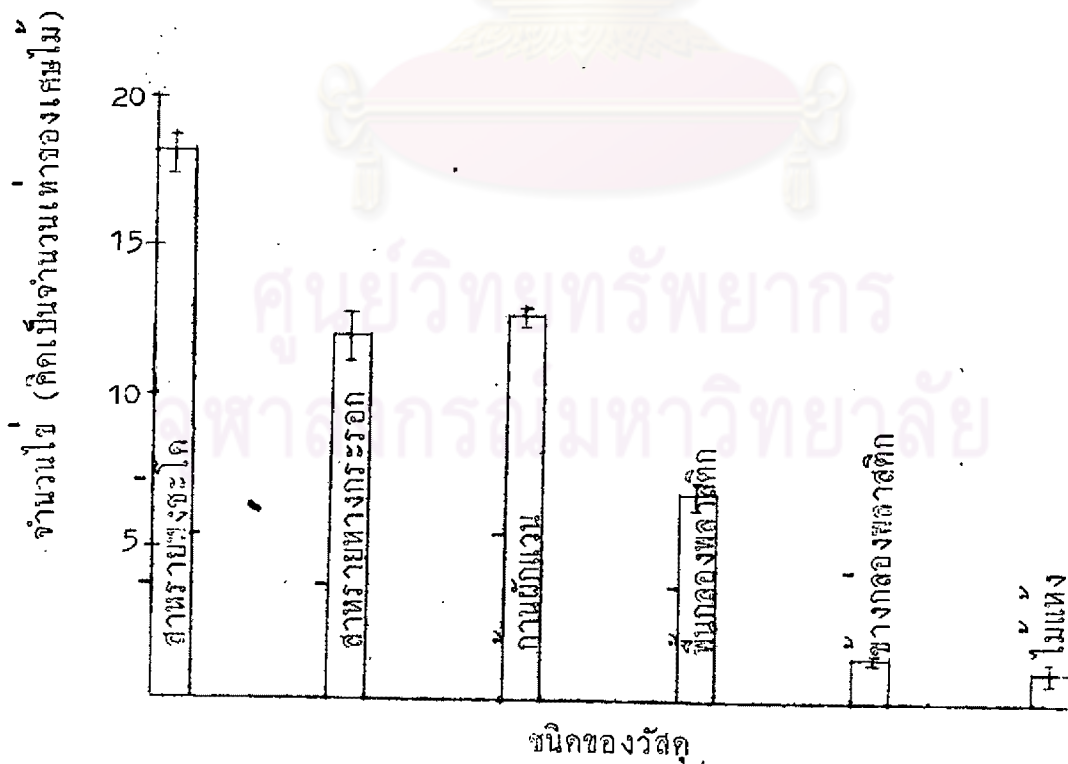
กราฟรูปที่ 4 แสดงช่วงเวลาที่มวนใช้ในการเปลี่ยนแปลงจากระยะหนึ่งไปเป็นอีกระยะหนึ่ง



1.5 ลักษณะของวัสดุที่มวนเลือกในการวางไข่

การทราบลักษณะของวัสดุที่มวนเลือกในการวางไข่ อาจเป็นประโยชน์ในเรื่องการจักสภาพของแหล่งน้ำที่จะปล่อยมวนให้เหมาะสมต่อการเจริญพันธุ์ของมวนในสภาพธรรมชาติได้ ผลการศึกษาพบว่ามวนตัวแม่วางไข่บนวัสดุต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบเป็นสัดส่วนกับไม้แห้งได้ดังต่อไปนี้คือ สาหร่ายพวงชะโค : สาหร่ายหางกระรอก : ตักแวน : ฟันกลองพลาสติก : ข้างกลองพลาสติก : เศษไม้แห้ง เท่ากับ 18.395 : 13.072 : 14.119 : 7.179 : 1.521 : 1 ตามลำดับ (ตารางที่ 8 ในภาคผนวก) พอจะกล่าวได้ว่า มวนตัวแม่มักนิยชมวางไข่ตามวัสดุอ่อน ๆ ที่ลอยปริ่มน้ำโดยไข่มีสารเหนียวหุ้มรอบ ๆ และเป็นตัวยึดไข่ให้ติดกับวัสดุที่ใช่วางไข่ ดังนั้นไข่ที่ตกบนฟันกลองพลาสติกที่ไข่ตกลง น่าจะเป็นไข่ที่หลุดออกจากวัสดุที่แข็ง - เช่นไม้แห้งหรือข้างกลองพลาสติก ซึ่งไข่เกาะติดไต่ยาก

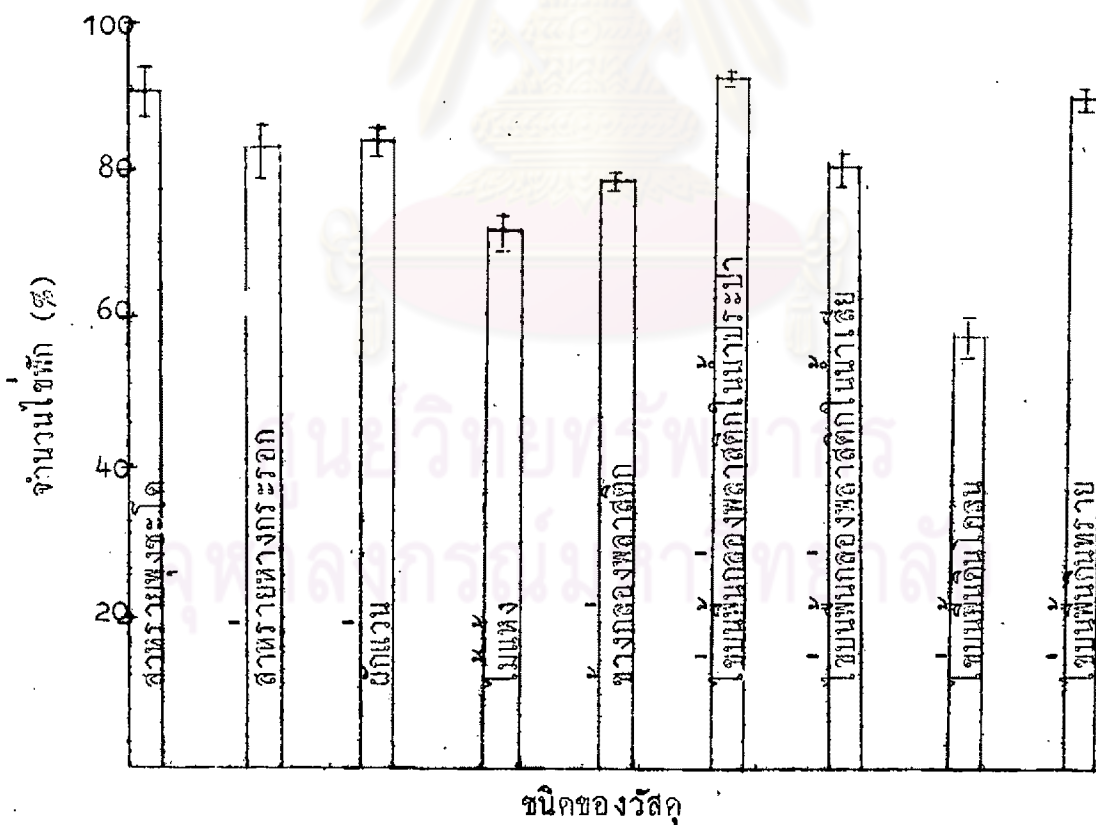
กราฟรูปที่ 5 แสดงเปรียบเทียบลักษณะของวัสดุที่มวนเลือกวางไข่ (โดยเปรียบเทียบเป็นจำนวนเท่ากับเศษไม้แห้ง)



1.6 อัตราการหักของไซจากวัสดุต่าง ๆ

ข้อมูลของอัตราการหักของไซจากวัสดุต่าง ๆ เป็นข้อมูลที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่งในเรื่องการขยายพันธุ์ของตัวห้ำ ผลการศึกษา (ไซไซในการทดลองไม่ต่ำกว่า 500 ใบ) พบว่า อัตราการหักของไซจากสาหร่ายพวงทะเล สาหร่ายหางกระรอก ผักแว่น ไม้แห้ง ข้างกลองพลาสติก ฟันกลองพลาสติก เท่ากับ 90.6 ± 6.00 , 83.3 ± 6.87 , 84.0 ± 3.40 , 72.8 ± 4.63 , 79.2 ± 3.26 , 93.6 ± 2.93 , 81.2 ± 4.2 , 52.8 ± 4.86 , และ 90.6 ± 3.52 ตามลำดับ (ตารางที่ 9 ในภาคผนวก) ซึ่งพอจะคาดได้ว่าวัสดุต่าง ๆ ไม่น่าจะมีผลต่อการเจริญของไซ ยกเว้นแต่ในสภาพที่สิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ในน้ำโคลนซึ่งอนุภาคของโคลนอาจไม่อุกฤษหายใจตามเปลือกไซ ทำให้ไซได้รับแกสออกซิเจนไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

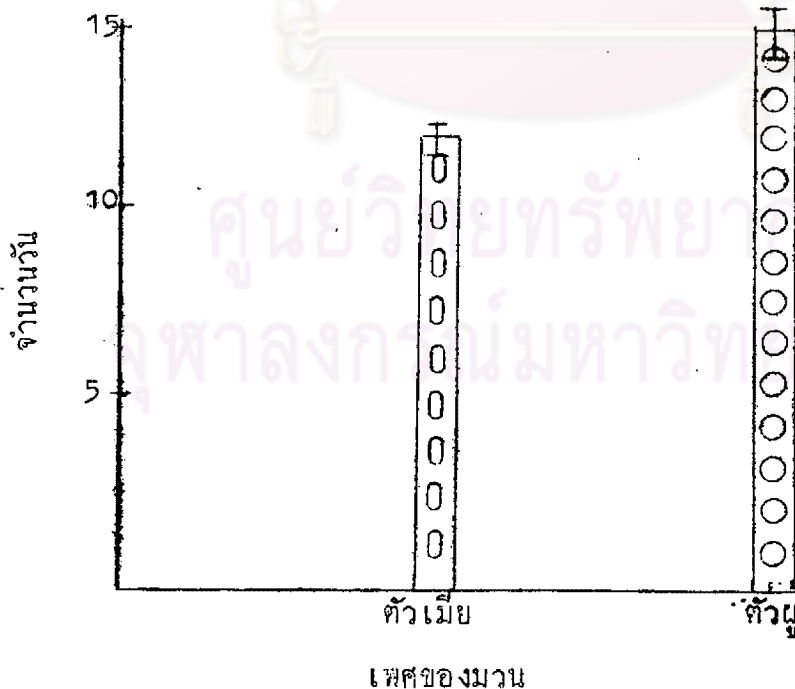
กราฟรูปที่ 6 แสดงเปรียบเทียบอัตราการหักของไซจากวัสดุต่าง ๆ



1.7 ความสามารถในการรอดอาหารของมวนตัวเต็มวัย

ความสามารถในการรอดอาหาร เป็นข้อมูลหนึ่งที่น่าสนใจในแง่ของการขนส่งมวนจากแหล่งเพาะขยายพันธุ์ไปยังสถานที่ที่จะปล่อยมวนซึ่งอาจอยู่ห่างไกลกันมากและมีอุปสรรคเกี่ยวกับการหาอาหารให้แก่มวนในระหว่างทางและความสภาพธรรมชาติในภาวะที่ขาดแคลนอาหาร จากการศึกษา (โดยใช้มวนทั้งสองเพศ เพศละ 20 ตัว ในการทดลองและต้องแยกมวนไว้กล่องละตัวเพื่อป้องกันการทำลายกันเอง) พบว่ามวนตัวเต็มวัยตัวเมียและตัวผู้รอดอาหารได้ 13.05 ± 0.15 และ 14.70 ± 0.90 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 10 ในภาคผนวก) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

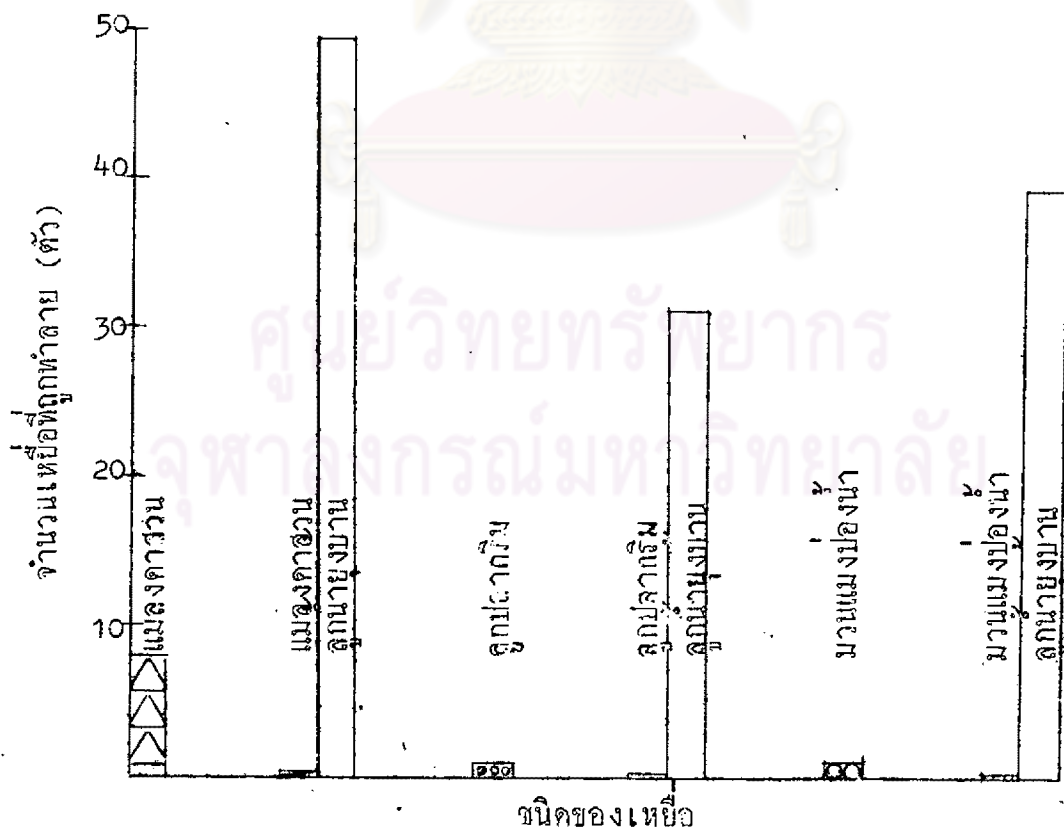
กราฟรูปที่ 7 แสดงความสามารถในการรอดอาหารของมวนขนาดใหญ่ตัวเต็มวัย



1.8 การทำลายเชื้อบางชนิดที่นอกเหนือไปจากลูกน้ำยุง และเปรียบเทียบ
สภาพที่มีลูกน้ำยุงรวมอยู่ด้วย

ตัวห้ำที่มีคุณสมบัติที่ดี ควรจะสามารถกินอาหารชนิดอื่นแทนเหยื่อที่เป็นอาหารหลักได้บ้าง เพื่อป้องกันการสูญพันธุ์เมื่อขาดอาหารหลัก จากการศึกษา (โดยการทำการทดลอง 10 ซ้ำ เป็นเวลาดำเนินการ 5 วัน) พบว่ามวนสามารถกินแมลงสัตว์น้ำเล็ก ๆ ได้หลายชนิด กล่าวคือมวนตัวเต็มวัย 1 ตัว กินแมลงคาซวาระยะที่ 1, ลูกปลากัดอายุ 7 วัน และมวนแมงป่องน้ำระยะที่ 1 ได้วันละ 4.38 ± 0.27 , 0.83 ± 0.31 และ 1.23 ± 0.56 ตัวตามลำดับ (ตารางที่ 11, 12 ในภาคผนวก) และในสภาพที่มีลูกน้ำยุงบ้านระยะที่ 4 ที่มีจำนวนมากเกินพออยู่ร่วมกับเหยื่อชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วพบว่ามวนจะเลือกทำลายลูกน้ำยุงบ้านก่อนและมีอัตราการทำลายระหว่างเหยื่อชนิดอื่นกับลูกน้ำยุงบ้านแตกต่างกันมาก ดังนั้นจากผลการทดลองนี้ จึงคาดว่าลูกน้ำยุงบ้านจะเป็นอาหารหลักของมวนจำนวนมาก

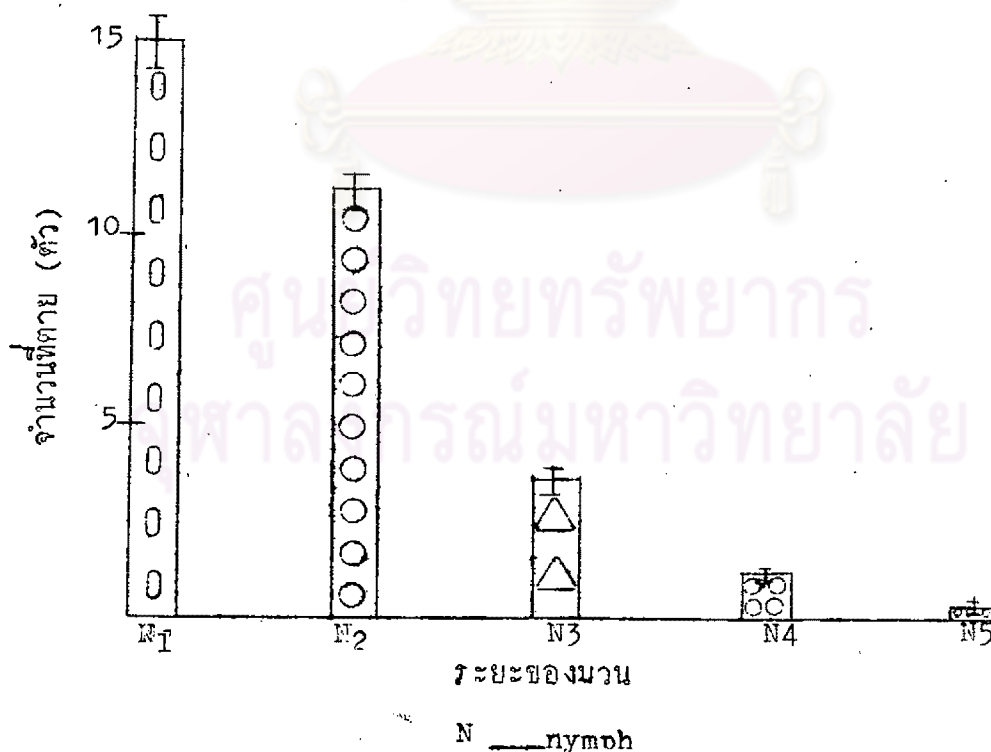
กราฟรูปที่ 8 แสดงความสามารถของมวนในการทำลายเหยื่อชนิดอื่น ๆ นอก
ไปจากลูกน้ำยุงและเปรียบเทียบกับภาวะที่มีลูกน้ำยุงรวมอยู่ด้วย



1.9 การทำลายพวกเดียวกันเอง

ตัวห้ำหลายชนิดมีการทำลายกันเองเมื่อขาดแคลนอาหาร ตัวห้ำที่จะนำมาใช้ทางชีวภาพ ควรเป็นชนิดที่ไม่มีการทำลายกันเอง หรือมีการทำลายกันเองในอัตราที่ต่ำมาก เพื่อให้ตัวห้ำสามารถเพิ่มพูนประชากรได้มากพอที่จะควบคุมเหยื่อเป้าหมายได้ ผลการศึกษา (จากการทำการทดลอง 10 ซ้ำ เป็นเวลา 5 วันต่อเนื่องกัน) พบว่ามวนตัวเต็มวัย 1 ตัว สามารถทำลายมวนระยะที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ได้วันละ 15.47 ± 1.09 , 12.68 ± 0.88 , 3.70 ± 0.66 , 1.10 ± 0.28 และ 0.37 ± 0.21 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 9 และ 10 ในภาคผนวก) ซึ่งเป็นอัตราการทำลายที่ค่อนข้างสูงมาก แต่กล่อง ที่มีอุ้งน้ำยุงรวมอยู่ด้วย อัตราการทำลายกันเองจะต่ำมาก

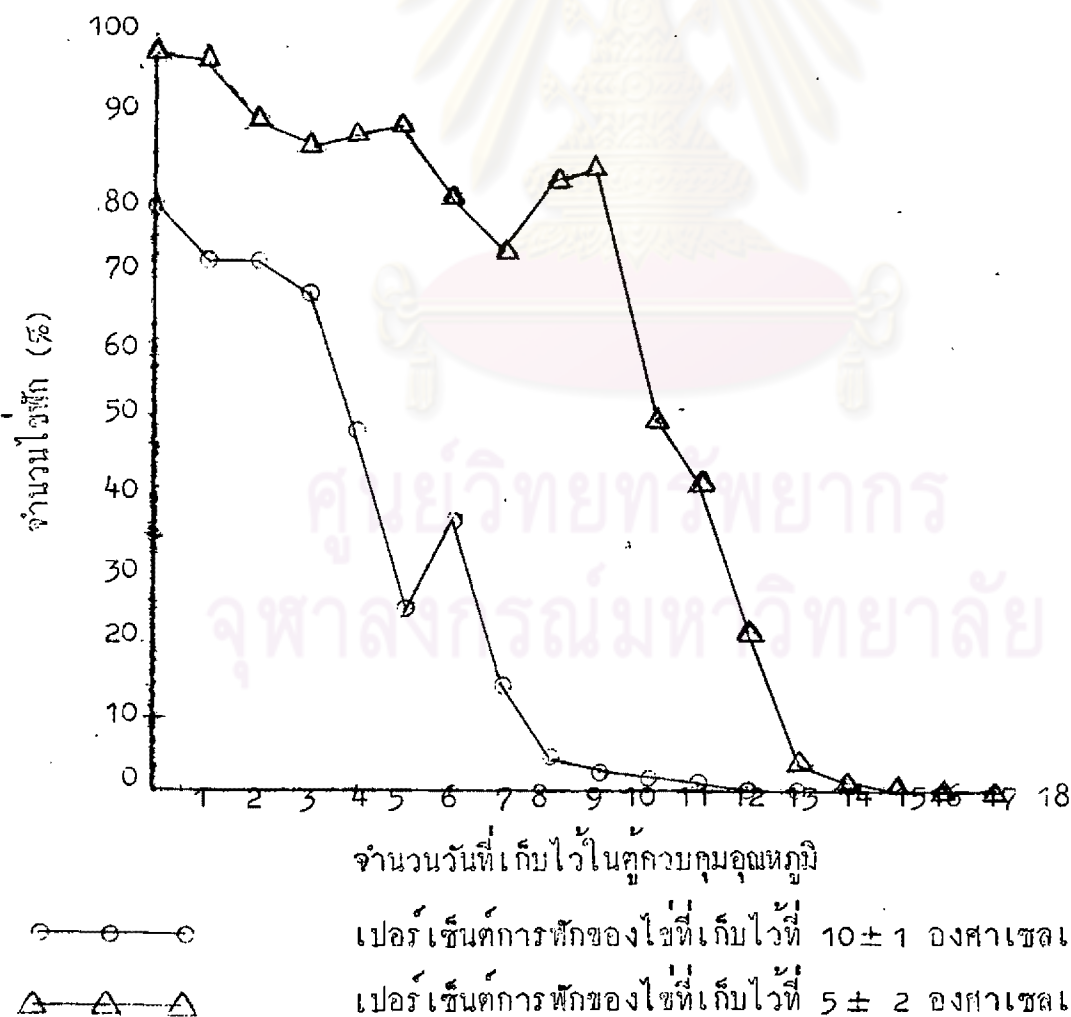
กราฟรูปที่ 9 แสดงความสามารถของมวนขนาดใหญ่ตัวเต็มวัยตัวเมีย 1 ตัว ในการทำลายมวนระยะต่าง ๆ ใน 1 วัน



1.10 ศึกษาระยะเวลาที่สามารถเก็บไข่ของมวนวนใหญ่ให้อยู่ในระยะพักตัวที่อุณหภูมิต่าง ๆ

การทดลองนี้พบว่า อัตราการฟักของไข่จากการเก็บไข่ไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 ± 1 องศาเซลเซียส สูงกว่าจากเก็บที่ 5 ± 2 องศาเซลเซียส มาก เมื่อเก็บไข่ไว้ในอุณหภูมิดังกล่าวถึงนานอัตราการฟักจะยิ่งลดน้อยลง และไข่ไม่สามารถฟักเมื่อเก็บไว้ที่ 5 องศาเซลเซียส นาน 13 วัน และ ที่ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน (ไข่ไข่ไม่ต่ำกว่า 100 ใบ ต่อ 1 การทดลอง และเก็บไข่ไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิโดยเลือกไข่ที่มีอายุก่อนฟัก 1 วัน โดยได้ไข่แช่อยู่ในน้ำ)

กราฟรูปที่ 10 แสดงเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ที่เก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 5 และ 10 องศาเซลเซียส

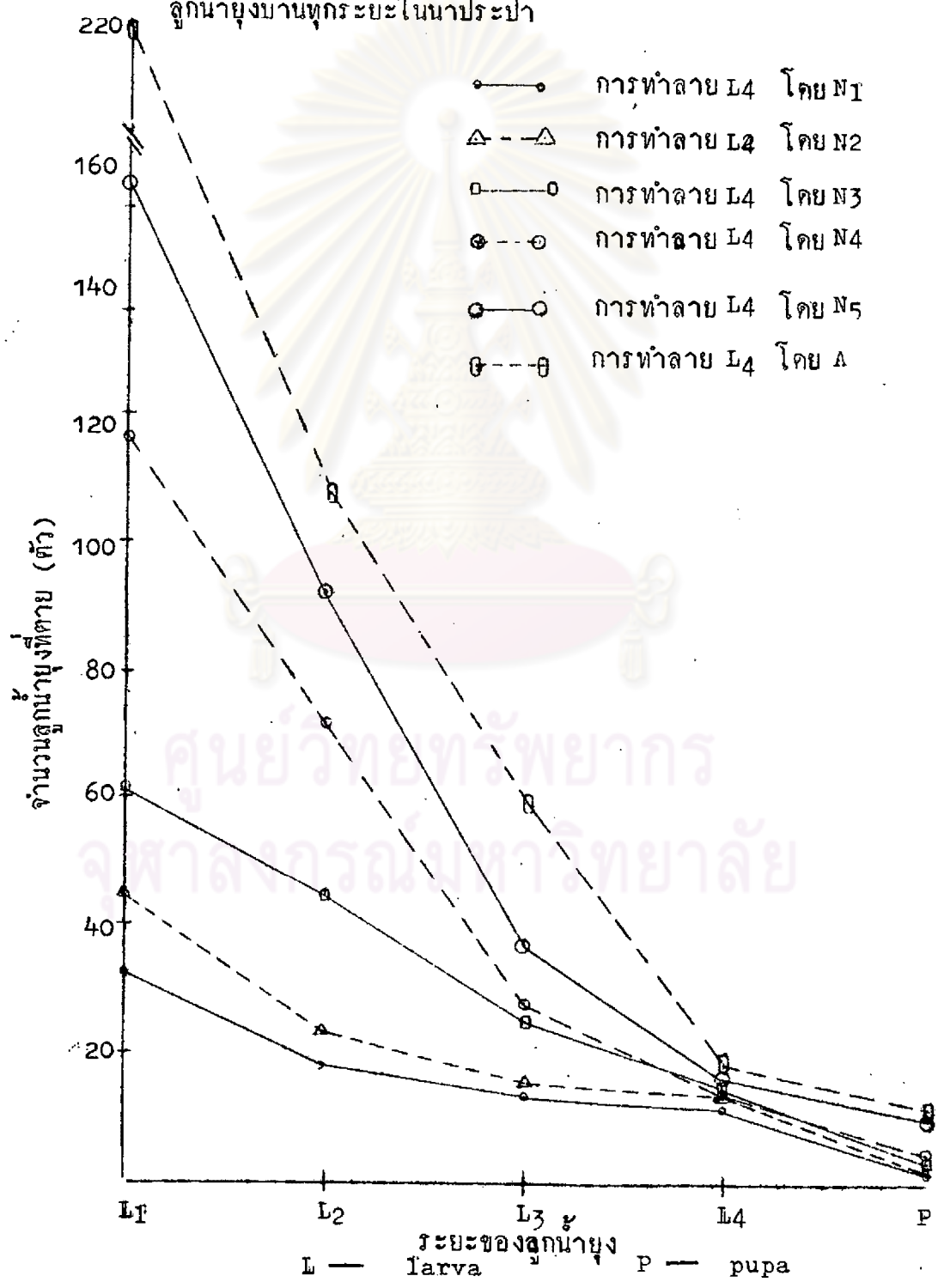


2) ประสิทธิภาพในการทำลายลูกน้ำยุง

2.1 ประสิทธิภาพของมวนวนใหญ่ทุกระยะในการทำลายลูกน้ำยุงบ้านตั้งแต่ระยะที่ 1 ถึงระยะคักแค้ในน้ำประปา

ผลการศึกษา (โดยทำการทดลองแต่ละชุด ๆ ละ 10 ซ้ำ เป็นเวลาติดต่อกันนาน 5 วัน) พบว่า มวนสามารถทำลายลูกน้ำยุงและคักแค้ได้ดีมาก อัตราของการทำลายแปรผันโดยตรงกับขนาดและพฤติกรรมของเหยื่อและตัวห้ำ (ตารางที่ 17 ในภาคผนวก)

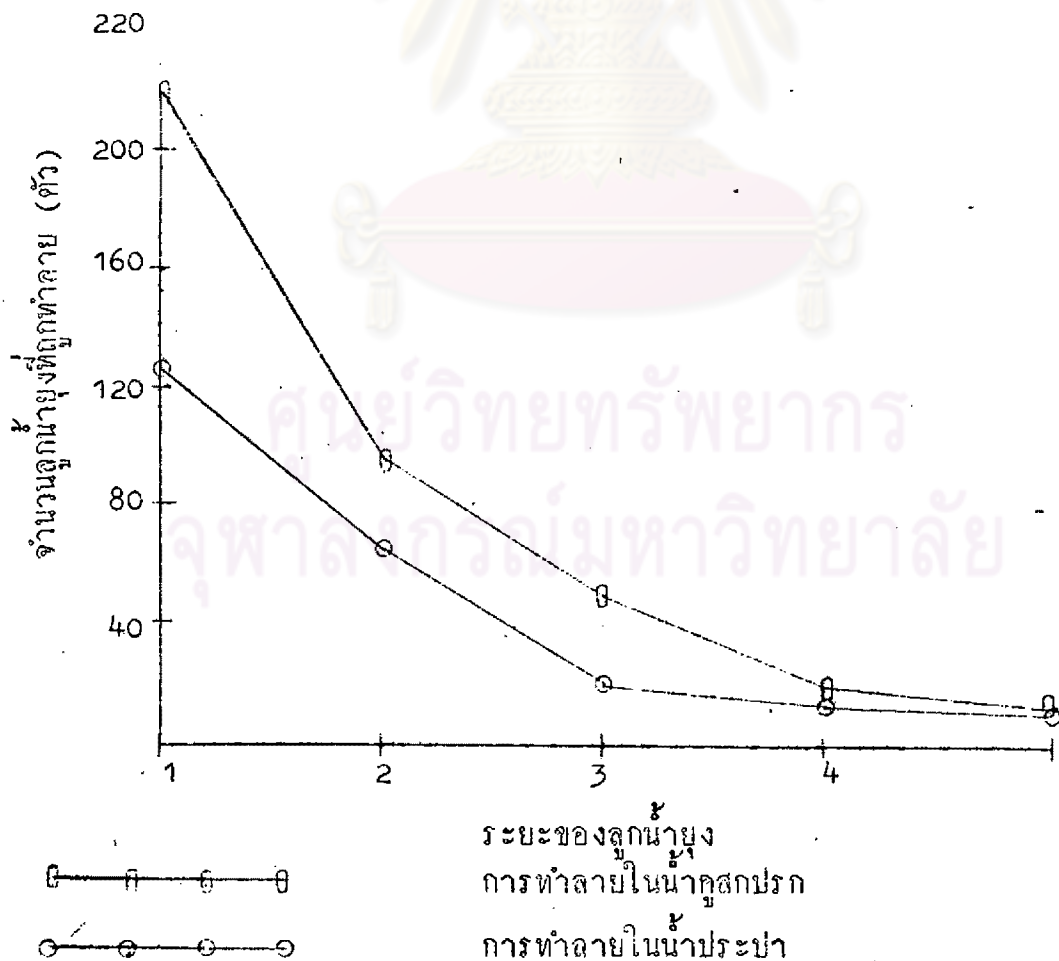
กราฟรูปที่ 11 แสดงประสิทธิภาพของมวนวนใหญ่ 1 ตัว (ทุกระยะ) ในการทำลายลูกน้ำยุงบ้านทุกระยะในน้ำประปา



2.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของมวลวนใหญ่ตัวเต็มวัยในการทำลายลูกน้ำยุงบ้าน
ระยะที่ 1 ถึงระยะคักแค้ในน้ำประปาและน้ำคูลงปรก

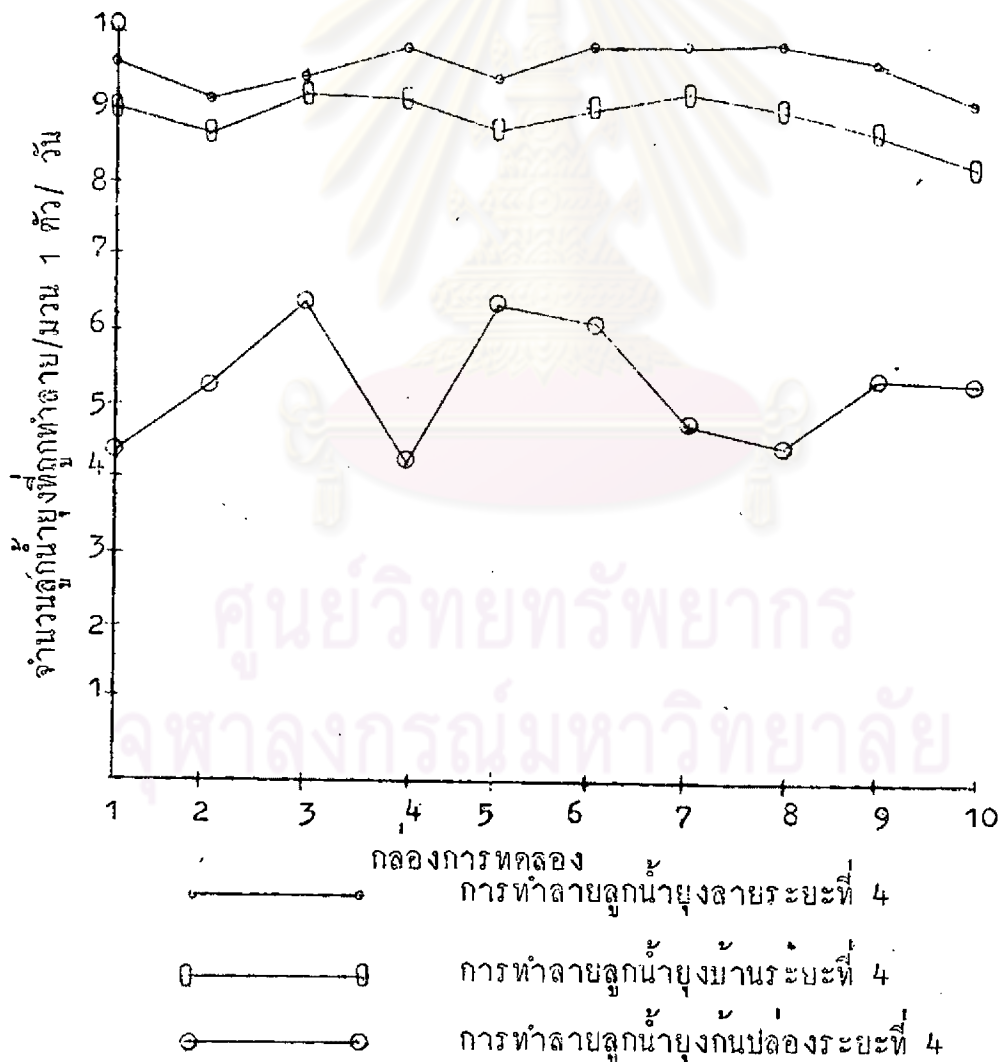
จากผลการศึกษา (ทดลองชุดละ 10 ซ้ำ เป็นเวลา 5 วัน ต่อเนื่องกันที่ อุณหภูมิ 27.4 องศาเซลเซียส) พบว่ามวลวนทำลายลูกน้ำยุงบ้านทุกระยะในน้ำประปาและน้ำคูลงปรก (มีออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 0.9 ppm.) ต่างกัน ($P > 0.05$) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในลูกน้ำยุงระยะที่ 1, 2, 3 (ตารางที่ 17, 18 ในภาคผนวก)

กราฟรูปที่ 12 แสดงเปรียบเทียบประสิทธิภาพของมวลวนใหญ่ตัวเต็มวัย 1 ตัว ในการทำลายลูกน้ำยุงบ้านระยะที่ 1 ถึงคักแค้ ในประปาและน้ำคูลงปรก



2.3 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของมวน วนในการกินลูกน้ำยุงบ้าน, ยุงลายและ
ยุงก้นปล่อง เมื่อใส่ลูกน้ำทั้ง 3 ชนิดในภาชนะเดียวกัน

ผลการทดลอง (ใช้ลูกน้ำยุงทั้ง 3 ชนิด ๆ ละ 50 ตัว ใส่รวมในภาชนะที่มีมวนวนใหญ่ตัวเต็มวัย 5 ตัว โดยทำ 10 ซ้ำ ต่อเนื่องกัน 5 วัน) พบว่า มวน 1 ตัวสามารถทำลายลูกน้ำยุงลาย, ยุงบ้าน และ ยุงก้นปล่องได้ 9.45 ± 1.60 , 8.77 ± 1.73 และ 4.81 ± 8.84 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 20, 21 ในภาคผนวก) ดังนั้นจำนวนลูกน้ำยุงก้นปล่องที่ถูกทำลายจึงต่างจากลูกน้ำยุงลายและลูกน้ำยุงบ้าน ($P > 0.05$)



2.4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของมวนวนในการกินลูกน้ำยุงบ้าน, ยุงลาย และยุงก้นปล่อง เมื่อใส่ลูกน้ำทั้ง 3 ชนิดแยกกันในแต่ละภาชนะ

ผลการทดลอง (ใส่ลูกน้ำทั้ง 3 ชนิด ๆ ละ 150 ตัว ใส่แยกในแต่ละภาชนะ ที่มีมวนตัวเต็มวัย 5 ตัว โดยทำ 10 ซ้ำ ต่อเนื่องกัน 5 วัน) พบว่า มวน 1 ตัวสามารถทำลายลูกน้ำยุงลาย, ยุงบ้าน และยุงก้นปล่องได้ 17.44 ± 1.71 , 18.36 ± 3.03 และ 17.85 ± 3.33 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 22, 23 ในภาคผนวก) คิดเป็นอัตราส่วนเท่ากับ $1.053 : 1.02 : 1$ ซึ่งไม่ต่างกัน ($P < 0.05$)

กราฟรูปที่ 14 แสดงเปรียบเทียบความสามารถของมวนวนตัวเต็มวัย 1 ตัว ในการกินลูกน้ำยุงระยะที่ 4 ของยุงบ้าน, ยุงลาย และยุงก้นปล่อง โดยใส่ลูกน้ำทั้ง 3 ชนิดแยกกันในแต่ละภาชนะ

