



**EFFECTS OF 5-METHOXYINDOLE ACETIC ACID,
5-HYDROXYTRYPTAMINE AND CONTINUOUS DARKNESS ON
GROWTH AND REPRODUCTION OF
MACROBRACHIUM ROSENBERGII DE MAN**

SUPAWADEE CHANTAPREEDA

With compliments
of
Faculty of Graduate Studies
MAHIDOL UNIVERSITY

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE (ANATOMY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

1998

ISBN 974-589-104-5

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

3837052 SCAN/M: MAJOR: ANATOMY; M.Sc. (ANATOMY)

KEY WORD : MACROBRACHIUM ROSENBERGII / 5HT / 5MIAA / DARKNESS

SUPAWADEE CHANTAPREEDA: EFFECTS OF 5-METHOXYINDOLE ACETIC ACID, 5-HYDROXYTRYPTAMINE AND CONTINUOUS DARKNESS ON GROWTH AND REPRODUCTION OF MACROBRACHIUM ROSENBERGII DE MAN. THESIS ADVISOR: BOONSIRM WITHYACHUMNARNKUL, M.D., Ph.D., REON SOMANA, M.D., Ph.D., BOONSERM POOLSANGUAN, Ph.D. 42 p.

ISBN 974-589-104-5

Photoperiod has been shown to modulate body growth and reproductive functions in a wide range of animals. In crustaceans, photoperiod has also been shown to affect the frequency of molting. Molting is an obligatory process preceding body growth, although it does not always result in body growth; for instance, molting may precede changes in reproductive stages. Ecdysone synthesis is regulated by a periodic rise of molt-inhibiting hormone (MIH), from optic lobes of the eyestalks. It has been shown that 5-HT can stimulate the release of MIH but 5-MIAA inhibits it. This evidence led to a study to determine whether photoperiod and indoleamine treatments might affect crustacean growth rate and gonadal development. Juvenile giant freshwater prawn, *M. rosenbergii* de Man of both sexes were divided into seven groups: Group I, Non-injection control; Group II, Buffer injection control; Group III, 1 µg 5-HT injection; Group IV, 10 µg 5-HT injection; Group V, 1 µg 5-MIAA injection; Group VI, 10 µg 5-MIAA injection and Group VII, continuous darkness. After two months, growth rate, survival rate, gonadosomatic index (GSI), light microscopic features morphology of gonad and N-acetyltransferase activity (NAT) in the optic lobe were determined. The positive findings in this study are: (1) 5-HT at 1 µg suppressed body growth of male *M. rosenbergii*, but not the female. The suppression by 5-HT was corresponding to the evidence that the indole stimulates MIH release, which subsequently inhibits ecdysone production in Y-organ; (2) Darkness stimulated body growth of the male, but not the female; (3) 5-HT at 1 µg increased the size of the male testes and enhanced ovarian maturation of the female, presumably by triggering the release of GSH from brain and thoracic ganglia; (4) 5-HT and total darkness lighten the color of the prawn, whereas 5-MIAA darkens the color. The effects of 5-HT and 5-MIAA could also be due to the change of the pigment-dispersing hormone and the pigment-concentrating hormone. The negative, but pertinent, findings are: (1) The indoleamines did not affect the survival rate of the prawn, but total darkness seemed to suppress the survival rate; (2) 5-MIAA did not increase body growth of the male, but might do so in the female; (3) The indoleamines and total darkness did not change the levels of the optic lobe NAT. The results suggest significant roles of indoleamines and photoperiods on growth and reproduction of *M. rosenbergii* de Man.

3837052 SCAN/M : สาขาวิชา: กายวิภาคศาสตร์; วท.ม. (กายวิภาคศาสตร์)

สุภาวดี มั่นทะปรีดา : ผลของ 5-METHOXYINDOLE ACETIC ACID, 5-HYDROXYTRYPTAMINE และความมืดต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย และอวัยวะสืบพันธุ์ในกุ้งก้ามกราม (EFFECTS OF 5-METHOXYINDOLE ACETIC ACID, 5- HYDROXYTRYPTAMINE AND CONTINUOUS DARKNESS ON GROWTH AND REPRODUCTION OF MACROBRACHIUM ROSENBERGII DE MAN) บุญเสริม วิทยานานกุล พ.บ., Ph.D., เรือน สมณะ พ.บ., Ph.D., บุญเสริม พูลสงวน Ph.D. 42 หน้า ISBN 974-589-104-5

แสงสว่างมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต และการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ในสัตว์มากมายหลายชนิด เคยมีการทดลองพบว่า แสงสว่างสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโต โดยเร่งกระบวนการลอกคราบในสัตว์จำพวกกุ้ง และปู (Crustacean) ฮอร์โมนที่ควบคุมการลอกคราบในสัตว์จำพวกนี้ คือ Ecdysone การสร้างและหลั่งฮอร์โมน Ecdysone ถูกควบคุมโดยฮอร์โมนยับยั้งการลอกคราบ (MIH: Molt Inhibiting Hormone) ซึ่งสร้างจาก X-organ ในสมองส่วนก้านตา (Optic lobe) การทดลองที่ผ่านมาพบว่า 5-HT สามารถกระตุ้นการหลั่ง MIH ในขณะที่ 5-MIAA ยับยั้งการหลั่งของมัน การทดลองครั้งนี้เราต้องการศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของแสง และสาร Indole ทั้งสองชนิดต่อการเจริญเติบโต และการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ ในกุ้งก้ามกราม โดยเราแบ่งลูกกุ้งอายุ 45 วัน เป็น 7 กลุ่มดังนี้ กลุ่มที่: 1 เลี้ยงภายใต้สภาวะแสงปกติ กลุ่มที่ 2: ฉีด Buffer กลุ่มที่ 3: ฉีด 5-HT 1 ไมโครกรัม กลุ่มที่ 4: ฉีด 5-HT 10 ไมโครกรัม กลุ่มที่ 5: ฉีด 5-MIAA 1 ไมโครกรัม กลุ่มที่ 6: ฉีด 5-MIAA 10 ไมโครกรัม และกลุ่มที่ 7: เลี้ยงภายใต้ความมืดตลอด 24 ชั่วโมงจนครบ 2 เดือน หลังจากนั้นประเมินอัตราการอยู่รอด, ชั่งน้ำหนักตัว, วัดความยาวจากก้านตาถึงปลายหาง, สังเกตสีผิว, ชั่งน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์เทียบกับน้ำหนักตัวโดยแยกเพศผู้และเพศเมีย, นำรังไข่และอวัยวะสืบพันธุ์มาศึกษาโดยกล้องจุลทรรศน์ และ วัดระดับ Activity ของเอ็นไซม์ NAT ในสมองส่วนก้านตาเพื่อเปรียบเทียบดูในแต่ละกลุ่ม

ในการทดลองนี้พบสิ่งที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญคือ 1) 5-HT 1 ไมโครกรัมยับยั้งการเจริญเติบโตในกุ้งก้ามกรามตัวผู้, 2) ความมืดกระตุ้นการเจริญเติบโตของร่างกายในกุ้งตัวผู้, 3) 5-HT 1 ไมโครกรัมมีผลเพิ่มขนาดของอวัยวะสืบพันธุ์ และกระตุ้นการพัฒนาของรังไข่ไปสู่ระยะสูงในกุ้งตัวเมีย, 4) 5-HT และความมืดมีผลทำให้กุ้งมีสีผิวจางลง ส่วน 5-MIAA ทำให้กุ้งมีสีผิวเข้มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า 1) การฉีดสาร Indole ทั้ง 2 ชนิดไม่มีผลต่ออัตราการอยู่รอดของกุ้ง ส่วนความมืดมีผลทำให้อัตราการอยู่รอดลดต่ำลง, 2) 5-MIAA ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตในตัวผู้ แต่มีผลเพิ่มขนาดของกุ้งตัวเมีย, 3) ทั้งการฉีดสาร Indole และการเลี้ยงกุ้งภายใต้ความมืดตลอดเวลาไม่มีผลต่อ Activity ของเอ็นไซม์ NAT จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าสาร Indole และความมืดมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ รวมทั้งการเจริญเติบโตของร่างกาย และการพัฒนาของระบบสืบพันธุ์ในกุ้งก้ามกรามอย่างมีนัยสำคัญ