

**BIOLOGY OF *XENYLLA* SP.
(COLLEMBOLA: HYPOGASTRURIDAE)
AND EFFECTS OF EFFECTIVE MICROORGANISM (EM™)
ON ITS DEMOGRAPHY**



KASEM KONGNIRUNDONSUK

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (BIOLOGY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2009

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

BIOLOGY OF *XENYLLA* SP. (COLLEMBOLA: HYPOGASTRURIDAE) AND EFFECTS OF EFFECTIVE MICROORGANISM (EMTM) ON ITS DEMOGRAPHY

KASEM KONGNIRUNDONSUK 4636505 SCBI/D

Ph.D. (BIOLOGY)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: VACHAROBON THIRAKHUPT, Ph.D.,
BOONGEUA VAJARASATHIRA, Ph.D., CHARNWIT KOSITANONT, Ph.D.**ABSTRACT**

Currently, Effective Microorganism (EMTM) is widely used to increase crop yields in Thailand. However, there is little knowledge and no scientific proof on the influence of EM and the mechanisms on soil organisms, especially soil microarthropods which serve as bioindicators of soil fertility. A species of springtail in the genus *Xenylla* was extracted from Nakhon Pathom Province area and mass-cultured in bottles containing plaster of Paris-charcoal substrate and baker's yeast as food under 25-28 °C. Observations under stereo microscope were made and their life history as well as fecundity were recorded. The life history consists of three developmental stages – egg, juvenile and adult – which took an average of 21.67 days to complete. The egg stage lasted 6.44 days whereas the juvenile stages I to VI were 4.44, 2.14, 2.09, 2.21, 2.27 and 2.26 days, respectively. The first oviposition was as early as 12 – 16 days after hatching and the fecundity was 137.07 on average. The mean longevity of an adult was 64.27 days. Sexes could not be differentiated by morphological characters before the adult reached 30 days after hatching. That was when females were visibly larger in body size and the body color was bright yellow. Males of the same age had a darker body due to the distribution of pigments. Histological methods revealed a pair of ovaries in each female. Sex determination is an underlying problem for most springtails. For this species reared in the laboratory, it is possible to use the combination of body size and color to differentiate the sexes. Based on the life table, the means of life table statistics (R_0 , λ , r_c , r_m , T , T_c and D) were obtained as 17.08, 1.09, 0.07, 0.08, 33.52, 37.12 and 8.54, respectively, and survivorship curve is of Type I. The influence of EM1 caused a decrease in percentage of eggs hatching and e_x and delayed developmental time from juvenile stage I to adult when compared to the control ($p < 0.05$). This is probably due to a rapid growth of fungi that covered egg surfaces, in addition to the lower relative humidity (RH) and accumulation of metabolic wastes. The effects of EM1 and EM5 were not significantly different. Vinegar had no effects on the egg hatching, but promoted higher fecundity (R_0), while effects of rice whiskey were similar to EM1. Based on this study, EM does not have any positive effects in the population of *Xenylla* sp., but this does not guarantee negligible effects in the field.

**KEY WORDS: *XENYLLA*/ COLLEMBOLA/ SPRINGTAIL/ DEMOGRAPHY/
EFFECTIVE MICROORGANISM/ BIOLOGY/ LIFE TABLE**

163 pp.

ชีววิทยาของ *Xenylla* sp. (Collembola: Hypogastruridae) และผลของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (อีเอ็ม) ต่อ
ค่าสถิติประชากร

(BIOLOGY OF *XENYLLA* SP. (COLLEMBOLA: HYPOGASTRURIDAE) AND EFFECTS
OF EFFECTIVE MICROORGANISM (EMTM) ON ITS DEMOGRAPHY)

เกษม คงนิรันดรสุข 4636505 SCBI/D

ปร.ด. (ชีววิทยา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: วัชรโรบล ชีรกุลปต์, Ph.D., บุญเกื้อ วัชรเสถียร, Ph.D., ชาญวิทย์ โหมยดา
นนท์, Ph.D.

บทคัดย่อ

การนำจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (อีเอ็ม) มาใช้ในการทำเกษตรกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิตเป็นวิธีที่กำลังเป็นที่นิยม
กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน แต่งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษากลไกการทำงานหรือผลกระทบต่อสัตว์ในดินยังมี
น้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลต่อสัตว์ขาปล้องขนาดเล็กในดินซึ่งใช้เป็นดัชนีชีวภาพของควมอุดมสมบูรณ์ของดิน
แมลงที่ใช้ในการทดลองคือแมลงหางคืด *Xenylla* sp. ซึ่งสกัดจากดินในพื้นที่จังหวัดนครปฐมในขูดเลี้ยงที่มีซบส
เตรตเป็นปุ๋ยพลาสติกผสมน้ำและถ่านกัมมันต์ และให้ยีสต์เป็นอาหารภายใต้อุณหภูมิ 25 – 28 องศาเซลเซียส พบว่า
วัฏจักรชีวิตสมบูรณ์ภายในเวลาเฉลี่ย 21.67 วัน มีระยะการเจริญ 3 ระยะคือ ระยะไข่ (6.44 วัน) ระยะตัวอ่อนมี 6 ระยะ
(4.44, 2.14, 2.09, 2.21, 2.27 และ 2.26 วัน) และระยะตัวเต็มวัย ซึ่งเริ่มวางไข่ครั้งแรกในวันที่ 12 ถึงวันที่ 16 หลังจาก
ฟัก และสามารถวางไข่โดยเฉลี่ย 137.07 ฟองต่อตัว ตัวเต็มวัยมีอายุขัยเฉลี่ย 64.27 วัน และสามารถระบุเพศของตัวเต็ม
วัยได้โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาเมื่อแมลงมีอายุไม่น้อยกว่า 30 วันหลังจากฟัก พบว่าเมื่อเปรียบเทียบตัวเต็ม
วัยที่มีอายุเท่ากัน ตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่าอย่างเห็นได้ชัดและลำตัวมีสีเหลืองจัด ส่วนตัวผู้มีลำตัวสีเข้มเนื่องจากมีรงค
วัดจำนวนมากกระจายอยู่ตามลำตัว จากการตรวจสอบทางมิถุนวิทยาพบรังไข่หนึ่งคู่ในตัวเต็มวัยที่มีสีเหลืองและมี
ลำตัวยาวกว่า 1 มม. ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ที่ประมาณจากตารางชีวิตได้แก่ R_0 , λ , r_c , r_m , T , T_c และ D มีค่า
เท่ากับ 17.08, 1.09, 0.07, 0.08, 33.52, 37.12 และ 8.54 ตามลำดับ และพบว่าเส้นกราฟการรอดชีวิตมีลักษณะคล้าย
แบบที่ 1 ส่วนผลการศึกษาอิทธิพลของอีเอ็มต่อแมลงหางคืด พบว่า การฟักของไข่และค่า e_x ลดลงและระยะเวลาใน
การพัฒนาจากตัวอ่อนเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองควบคุม ($p < 0.05$)
ทั้งนี้เนื่องจากการเจริญอย่างรวดเร็วของเชื้อราบนไข่ และการเกิดสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของแมลงหางคืด
เช่น ความชื้นสัมพัทธ์ที่ลดลง และของเสียที่เกิดจากเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ในอีเอ็ม ส่วนอีเอ็ม 5 ให้ผลไม่ต่างจาก
อีเอ็มอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการทดสอบน้ำส้มสายชูกับเหล่าขาวซึ่งเป็นส่วนประกอบของอีเอ็ม 5 พบว่า น้ำส้มสายชู
ไม่มีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่แต่อัตราการวางไข่เพิ่มขึ้น สำหรับเหล่าขาวส่งผลเช่นเดียวกับ EM1. โดย
สรุปในภาพรวม อีเอ็มไม่มีผลในการเพิ่มประชากรของแมลงหางคืด *Xenylla* sp. ในห้องปฏิบัติการแต่ผลการ
ทดลองอาจแตกต่างในการปฏิบัติการในภาคสนาม