THE EFFECT OF SOCIAL CANNIBALISM ON A STRUCTURED PREDATOR-PREY SYSTEM

RATCHANEE MUANGJAI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(APPLIED MATHEMATICS)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2004

ISBN 974-04-4307-9
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

ผลกระทบของพฤติกรรมทางสังคมเกี่ยวกับการกินกันเองต่อโครงสร้างของระบบผู้ล่า-เหยื่อ
(THE EFFECT OF SOCIAL CANNIBALISM ON A STRUCTURED PREDATOR-PREY SYSTEM)

รัชนี เมืองใจ 4436668 SCAM/M

วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ไอ มิง ถัง, Ph.D.(Physics), เบญจวรรณ วิวัฒนปฐพี,Ph.D. (Applied Mathematics)

บทคัดย่อ

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เราได้ศึกษาระบบสมการอนุพันธ์อันดับหนึ่ง 3 สมการ ซึ่งอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตของระบบผู้ล่า-เหยื่อ กลุ่มของผู้ล่าแบ่งออกเป็นสองกลุ่มอายุซึ่งประกอบด้วยตัวอ่อนและตัวเต็มวัย กลุ่มของผู้ล่ะจะมีการกินกันเองโดยที่ตัวเต็มวัยจะกินตัวอ่อนแทนกานกินเหยื่อ จะเห็นได้ชัดเจนว่าถ้าจำนวนประชากรของเหยื่อมีน้อยแล้วอัตราการกินกันเองจะมีระดับสูง และในทางกลับกันถ้าจำนวนประชากรของเหยื่อมีมากแล้วอัตราการกินกันเองก็จะมีระดับต่ำ ดังนั้นเราจึงอธิบายอัตราการกินกันเองนี้โดยใช้ฟังก์ชันของ Holling type II.

จากการวิเคราะห์และระเบียบวิธีเชิงตัวเลข แสดงให้เห็นว่า ระบบของผู้ล่า-เหยื่อ จะเกิดสภาวะสมดุลและสูญเสียสภาวะสมดุลโดยการวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎี Hopf bifurcation และเกิดลิมิตไซเคิลขึ้นได้

แบบจำลองที่นำเสนอนี้ เป็นยุทธวิธีทางแบบจำลอง เพื่อส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจถึงผลกระทบเชิงพลวัตของพฤติกรรมทางสังคมเกี่ยวกับการกินกันเองของระบบผู้ล่า-เหยื่อ

56 หน้า ISBN 974-04-4307-9

THE EFFECT OF SOCIAL CANNIBALISM ON A STRUCTURED PREDATOR-PREY SYSTEM.

RATCHANEE MUANGJAI 4436668 SCAM/M

M.Sc.(APPLIED MATHEMATICS)

THESIS ADVISOR : I MING TANG, Ph.D.(PHYSICS), BENCHAWAN WIWATANAPATAPHEE, Ph.D.(APPLIED MATHEMATICS)

ABSTRACT

In this thesis, we consider a system of three ordinary differential equations which describe the dynamics of a predator-prey system, where the predator has two age class populations consisting of adults and juveniles. It is easy to see that if the density of prey is low then the levels of cannibalism will be high, and conversely. Therefore we define this social cannibalism attack rate in terms of a function of Holling type II.

The numerical method and analysis showed that the predator-prey model has a stable equilibrium, but loss of stability by a Hopf bifurcation analysis. Therefore numerical studies indicate that a stable limit cycle appears.

The model presented here is a strategic model to enhance the understanding of the dynamic effect of social cannibalism on predator-prey in large models.

KEY WORDS : CANNIBALISM / PREDATOR-PREY/ HOPF BIFURCATION/ LIMIT CYCLE / NONLINEAR DIFFERENTIAL EQUATION

56 P. ISBN 974-04-4307-9