



**MATHEMATICS MODEL OF TRANSMISSION OF
PLASMODIUM VIVAX MALARIA**

ATHASSAWAT KAMMANEE
๖

**With compliments
of**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE (APPLIED MATHEMATICS)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2002**

ISBN 974-04-2754-5

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
A 365 mv
2002
c. 2

MATHEMATICAL MODEL OF TRANSMISSION OF *PLASMODIUM VIVAX* MALARIA.

ATHASSAWAT KAMMANEE 4336609 SCAM/M

M.Sc.(APPLIED MATHEMATICS)

THESIS ADVISOR : I MING TANG, Ph.D.(PHYSICS), YONGWIMOM LENBURY, Ph.D. (MATHEMATICS), MONTIP TIENSUWAN, Ph.D.(APPLIED STATISTICS)

ABSTRACT

In this thesis we look at the transmission of *Plasmodium vivax* malaria. The possibility of relapse is incorporated into the mathematical model. The host population is divided into 3 groups: susceptible, infected and dormant humans. The mosquito population is separated into 2 groups, susceptible and infected mosquitoes. We construct a nonlinear differential equations system to describe the behavior of malaria transmission. We found two equilibrium states: a disease-free state and an endemic state. By using the basic dynamical method, we obtain the basic reproductive number R_0 , which determines the steady state. If $R_0 < 1$, the malaria becomes extinct; however, if $R_0 > 1$ then the equilibrium point is the endemic state that is locally and asymptotically stable. Numerical simulation for control of malaria will be shown.

KEY WORDS : *PLASMODIUM VIVAX* / NONLINEAR DIFFENTIAL EQUATION/ ENDEMIC STATE/ DISEASE FREE STATE

87 P. ISBN 974-04-2754-5

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การแพร่เชื้อ *PLASMODIUM VIVAX* มาลาเรีย
(MATHEMATICAL MODEL OF TRANSMISSION OF *PLASMODIUM VIVAX*
MALARIA)

เอชส์วัฒน์ คำมณี 4336609 SCAM/M

วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ไอ มิ่ง ถัง, Ph.D. (Physics), ชงศ์วิมล เลณบุรี,
Ph.D.(Mathematics), มนต์ทิพย์ เทียนสุวรรณ, Ph.D. (Applied Statistics)

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาเกี่ยวกับการแพร่เชื้อ *Plasmodium vivax* มาลาเรียโดยเพิ่มการฟื้นไข้ (relapse) โดยแบ่งประชากรออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ กลุ่มคนที่ไม่เป็นโรค (susceptible) กลุ่มคนติดเชื้อ (infected) และกลุ่มสุดท้ายคือประชากรติดเชื้อแต่ไม่มีอาการของโรค (dormant) ประชากรของยุงสามารถแบ่งออกเป็น 2 พวกคือ พวกไม่ติดเชื้อ (susceptible) และพวกติดเชื้อ (infected) ในการศึกษา เราสร้างสมการเชิงอนุพันธ์ ไม่เป็นเชิงเส้นเพื่ออธิบายพฤติกรรมของโรคมาลาเรีย จากการศึกษาเราสามารถหาจุดวิกฤตได้ 2 จุด คือ จุดที่ไม่มีเชื้อมาลาเรีย และ จุดที่พบมาลาเรียระบาดเฉพาะถิ่น และ เราหาค่าสืบพันธุ์พื้นฐาน (basic reproductive number) R_0 และพบว่าถ้าค่า $R_0 < 1$ เชื้อมาลาเรียจะสูญพันธุ์ แต่ในทางกลับกัน ถ้า $R_0 > 1$ เชื้อมาลาเรียจะมีการระบาดในท้องถิ่น (endemic) และในวิทยานิพนธ์นี้จะแสดงผลเฉลยเชิงตัวเลขของคำตอบของสมการ พร้อมทั้งมีการวิเคราะห์ถึงการควบคุมโรคมาลาเรีย

87 หน้า. ISBN 97404-2754-5