รายงานวิจัย

ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินปี 2556

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

เรื่อง

บทบาทและความสำคัญของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในด้านการเกษตร
The role and importance of amphibian in agriculture

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชฏฐ์ คนซื่อ

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานฉบับสมบูรณ์

แผนงานวิจัย

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

สนองพระราชดำริโดย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรื่อง

บทบาทและความสำคัญของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในด้านการเกษตร

The role and importance of amphibian in agriculture

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชฎฐ์ คนซื่อ

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนำ

รายงานฉบับสมบูรณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานวิจัยโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สนองพระราชดำริโดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรื่อง บทบาทและความสำคัญของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในด้านการเกษตร

วิเชฏฐ์ คนซื่อ
ตุลาคม 2556

เลขหมู่
เลขทะเบียน 016467
วัน. เดือน. ปี 23 มี.ค. 58

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2556 ผู้วิจัยขอขอบคุณ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สำนักงานเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จังหวัดน่าน ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยในพื้นที่ และขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในทุกๆ ด้าน

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	3
วัตถุประสงค์	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	3
การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง	4
วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	5
ผลและอภิปรายผลการศึกษา	17
สรุปผลการศึกษา	27
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	29

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงโรงเรือนเลี้ยงกบ	5
ภาพที่ 2 แสดงสภาพบ่อเลี้ยงกบภายในโรงเรือน	5
ภาพที่ 3 ภาพที่ 3 แสดงพ่อ-แม่พันธุ์กบนา	8
ภาพที่ 4 แสดงสภาพการอยู่อาศัยของพ่อ-แม่พันธุ์กบนาภายในบ่อเลี้ยง	8
ภาพที่ 5 แสดงลักษณะของพ่อ-แม่พันธุ์กบนา	9
ภาพที่ 6 แสดงลักษณะบ่อดักปลวก	10
ภาพที่ 7 แสดงการวางบ่อดักปลวก	10
ภาพที่ 8 แสดงสภาพแวดล้อมของบ่อดักปลวก	11
ภาพที่ 9 แสดงตำแหน่งของบ่อดักปลวก	11
ภาพที่ 10 แสดงการใช้กระสอบป่านคลุมปากหลุมเพื่อรักษาความชื้น ระยะเริ่มต้น (บน) และปลายฤดู(ล่าง)	12
ภาพที่ 11 แสดงการล่อปลวกด้วยกระสอบป่าน	13
ภาพที่ 12 แสดงภาพปลวกภายใต้กระสอบล่อเหยื่อ	13
ภาพที่ 13 แสดงสภาพกระสอบล่อปลวก	14
ภาพที่ 14 แสดงลูกอ๊อดที่เลี้ยงเพื่อรอทดลอง	14
ภาพที่ 15 แสดงลูกกบขนาดเล็ก (ระยะขึ้นกระดาน)	15
ภาพที่ 16 แสดงลูกกบขนาดเล็กที่จะนำไปทดลอง	15
ภาพที่ 17 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยของกบนากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	17
ภาพที่ 18 แสดงขนาดเฉลี่ย (SVL) ของกบนากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	18
ภาพที่ 19 แสดงการเลี้ยงกบนา	19
ภาพที่ 20 แสดงกบนาขนาดประมาณ 5 ซม	20
ภาพที่ 21 แสดงการเตรียมการปล่อยกบนา	20
ภาพที่ 22 แสดงการปล่อยกบนา	21
ภาพที่ 23 แสดงกบนาหลังจากปล่อย	21
ภาพที่ 24 แสดงการปล่อยกบนาคืนสู่ธรรมชาติที่ห้วยกับช้าง อ.เวียงสา จ. น่าน	22
ภาพที่ 25 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนตุลาคม 2555	22
ภาพที่ 26 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนพฤศจิกายน 2555	23
ภาพที่ 27 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนธันวาคม 2555	23
ภาพที่ 28 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนมกราคม 2556	23
ภาพที่ 29 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนกุมภาพันธ์ 2556	24
ภาพที่ 30 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนมีนาคม 2556	24

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 31 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนเมษายน 2556 24
ภาพที่ 32 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนพฤษภาคม 2556 25
ภาพที่ 33 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนมิถุนายน 2556 25
ภาพที่ 34 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนกรกฎาคม 2556 25
ภาพที่ 35 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนสิงหาคม 2556 26
ภาพที่ 36 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนกันยายน 2556 26

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงปริมาณการฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการตกไข่	7
ตารางที่ 2 แสดงขนาดและน้ำหนักของกบนา	17
ตารางที่ 3 แสดงองค์ประกอบสารอาหารของปลวกชนิด *Macrotermes bellicosus* (Ntukuyoh, Udiong and Akpakpan (2012)	18
ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลของกบนากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	29

บทคัดย่อ

การเลี้ยงกบด้วยอาหารสำเร็จรูปและเลี้ยงด้วยปลวกในครั้งนี้ พบว่า กบนาที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปมีขนาดใหญ่กว่าและน้ำหนักมากกว่ากบนาที่เลี้ยงด้วยปลวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาในครั้งนี้ทำการปล่อยกบนาขนาดประมาณ 5 ซม ลงในแหล่งน้ำธรรมชาติจำนวน 600 ตัว ซึ่งจะเป็นการเพิ่มจำนวนของกบนาในธรรมชาติ

Abstract

A frog fed with commercial food and termites found that frogs fed with commercial food weight and size larger than frogs fed termites statistically significant. In this study, the release of frogs approximately 5 cm into the natural habitat, thus increasing the number 600, the number of frogs rises in the nature.

โครงการบทบาทและความสำคัญของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในด้านการเกษตร
The role and importance of amphibian in agriculture

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

โครงการศึกษาบทบาทและความสำคัญของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในด้านการเกษตรจะเน้นการศึกษาข้อมูลด้านเพาะเลี้ยงสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบางชนิดที่สำคัญในทางการเกษตรทั้งในแง่การเพาะเลี้ยงเพื่อเป็นอาหารและการควบคุมแมลงในพื้นที่เกษตรกรรม โดยจะค้นหาวิธีการเพิ่มการเพาะเลี้ยงด้วยอาหารธรรมชาติเพื่อผลิตเป็นกบอินทรีย์ เป็นการลดต้นทุนการผลิตและส่งเสริมการเพาะเลี้ยงเป็นอาชีพเสริมของเกษตรกรนอกฤดู ส่วนบทบาททางด้านการควบคุมแมลงในพื้นที่ทำการเกษตรเป็นการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงในพื้นที่เกษตรเพื่อใช้ควบคุมศัตรูธรรมชาติ

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วยอาหารตามธรรมชาติ/อาหารอินทรีย์
2. ศึกษาวิธีการเพาะพันธุ์เพื่อปล่อยลงในพื้นที่เกษตรกรรม

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วยอาหารตามธรรมชาติ/อาหารอินทรีย์ เพื่อเพิ่มรายได้และลดรายจ่ายของการเพาะเลี้ยง ดังนั้นการนำเอาอาหารตามธรรมชาติเพื่อใช้เลี้ยงกบนา จะเป็นแนวทางหนึ่งของการเพิ่มผลผลิต

2.ศึกษาวิธีการเพาะพันธุ์เพื่อปล่อยลงในพื้นที่เกษตรกรรมการลดการใช้สารเคมีในพื้นที่เกษตรกรรมโดยนำวิธีการควบคุมตามธรรมชาติ หากนำมาปฏิบัติได้จริงจะเป็นการลดการปนเปื้อนของสารเคมีในธรรมชาติและลดความเป็นพิษในสิ่งแวดล้อมที่เข้าสู่ห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศได้

ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ได้ดำเนินโครงการมาเพื่อปกปักรักษาพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตของประเทศไทย เพื่ออนุรักษ์ไว้เป็นสมบัติของชาติต่อไปในอนาคต

พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ และพื้นที่ที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่เป็นป่าธรรมชาติรวมทั้งเกาะแก่งของทะเลไทย ด้วยความหลากหลายของพื้นที่และตำแหน่งที่ตั้งต่างๆ ก่อให้เกิดที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าจำนวนมาก รวมทั้งสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ในปัจจุบันมีชุมชนขนาดเล็กเข้าไปตั้งถิ่นฐานอยู่อย่างถาวรในพื้นที่และพื้นที่ใกล้เคียงบางส่วนและส่วนหนึ่งดำรงชีวิตจากการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในพื้นที่โดยได้ทำการบุกรุกทำลายป่าและแหล่งน้ำธรรมชาติไปแล้วบางส่วนเพื่อทำการเกษตรและยังล่าสัตว์ป่ากินเป็นอาหารด้วย โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่ที่เป็นเขตติดต่อระหว่างป่ากับหมู่บ้าน/พื้นที่กิจกรรมของมนุษย์

นอกจากการรู้ชนิดการกระจายและถิ่นที่อยู่อาศัยของกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ แล้ว ในก้าวต่อไปของการดำเนินงานคือการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงการที่ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ในปัจจุบัน ประเทศไทยมีองค์ความรู้พอสมควร และพบว่าหลายชนิดมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นแหล่งอาหารหรืออาชีพเสริมได้ เช่น กบนา ปัจจัยส่งเสริมการเพาะเลี้ยงกบนามีอยู่อย่างมากมาย เช่น พื้นที่ หล่งน้ำแหล่งอาหารและสถานที่จัดจำหน่าย รวมทั้งความนิยมของประชาชนในการบริโภค

จากจุดเริ่มต้นเมื่อปี พ.ศ. 2533 ที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทราย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ การวิจัยเริ่มจากการเพาะเลี้ยงกบนา จากความไม่รู้ที่นำไปสู่การเรียนรู้ในเบื้องต้นที่ได้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นของเกษตรกร นำไปสู่การพัฒนางานในส่วนต่างๆ เช่น เทคนิคการเพาะเลี้ยง การสร้างบ่อเลี้ยง การขยายพันธุ์ และการใช้เทคนิคความรู้ด้านฮอร์โมนเพื่อกระตุ้นให้เกิดการตกไข่ การอนุบาลตัวอ่อนและเลี้ยงให้อยู่รอด ตลอดจนการนำไปขาย

ด้วยขั้นตอนเหล่านี้ การลองผิดลองถูก ความอดทนและความพยายามที่จะพัฒนาองค์ความรู้เพื่อส่งเสริมความอยู่ดีกินดีของเกษตรกรชั้นรากหญ้า จนนำมาถึงปัจจุบัน คณะผู้วิจัย ได้เพียรพยายามเสาะแสวงหาและพัฒนาองค์ความรู้เพื่อให้บรรลุ

เป้าหมายดังกล่าว เพื่อที่จะสนองพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่ ในคราวที่พระองค์เสด็จทอดพระเนตรการดำเนินโครงการที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทราย ฯ

และการเริ่มต้นของความพยายามและเพื่อการสนองพระราชดำริขององค์เหนือหัวที่ห้วยทราย จนกระทั่งปี พ.ศ. 2535 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ ได้เริ่มดำเนินโครงการ เพื่อเป็นการขยายผลและนำองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทราย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มาเป็นต้นแบบของการพัฒนาให้สอดคล้องกับภูมิประเทศในเขตต้นน้ำลำธาร สู่ประชาชนในแถบภาคเหนือของประเทศไทย และได้มีการเพาะกบบูลฟร็อก ซึ่งเป็นกบสายพันธุ์ต่างประเทศ เพิ่มเติมอีกชนิดหนึ่ง

ในปัจจุบัน ความต้องการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เช่น นาข้าว สวนผลไม้ หรือพืชไร่ต่างๆ ดังนั้นพื้นที่เหล่านั้นนำสารเคมีทั้งกำจัดวัชพืชและกำจัดศัตรูพืชกันอย่างแพร่หลาย ทำให้สารเคมีเหล่านั้นตกค้างในพื้นที่จำนวนมากและกำลังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งรวมทั้งสัตว์และพืชที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมเหล่านั้นด้วย ดังนั้น การควบคุมทางเลือกอย่างหนึ่งคือการใช้สัตว์ควบคุม สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก อาจจะเป็นทางเลือกอย่างหนึ่ง ในการควบคุม ดังนั้นหากค้นหาวิธีที่จะเพิ่มจำนวนสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเหล่านั้นในพื้นที่เป้าหมาย อาจจะเป็นการลดจำนวนของการใช้สารเคมีอัตรายต่างๆ ได้

อนึ่งการลดลงของประชากรสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกำลังเป็นปัญหาที่สำรวจพบในหลายพื้นที่ทั่วโลกในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา เช่น การลดลงของประชากรสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศออสเตรเลีย สาเหตุของการลดลงของประชากรมีรายงานว่ามาจากหลายสาเหตุ ที่คาดว่าน่าจะเป็นไปได้คือ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ การลดลงของชั้นโอโซนซึ่งนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของรังสีอัลตราไวโอเลต เชื้อโรคพวกแบคทีเรียและไวรัส การทำลายถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ ภาวะความเค็มของแหล่งน้ำ และภาวะของมลพิษทั้งในน้ำและในดิน ทั้งที่มาจากโลหะหนักและสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์เป็นต้น ในประเทศไทยการศึกษาวิจัยในเรื่องดังกล่าวข้างต้นยังไม่สามารถดำเนินการได้เนื่องจากยังขาดข้อมูลในเรื่องของขนาดของประชากรและภาวะการเปลี่ยนแปลงจำนวนตามธรรมชาติ ซึ่งถ้าหากไม่เริ่มต้นศึกษาและติดตามผลต่อเนื่องในระยะยาวในเรื่องเกี่ยวกับขนาดของประชากรและนิเวศวิทยาประชากร ก็จะเป็นการยากที่จะระบุว่าการเปลี่ยนแปลงจำนวนในประชากรมีสาเหตุมาจากธรรมชาติหรือจากปัจจัยใดซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีความจำเป็นเพื่อเป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินเกี่ยวกับการอนุรักษ์ความหลากหลายทางธรรมชาติของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกต่อไป

<u>การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง</u>

Relyea et. al., 2005 ได้รายงานผลของสารฆ่าแมลงต่อสัตว์ สะเทินน้ำสะเทินบก พบว่า สารกลุ่ม malathion ในปริมาณสูงสามารถฆ่าลูกอ๊อดได้ในถิ่นที่อยู่อาศัยธรรมชาติ สารเคมีที่ถูกปลดปล่อยลงในสิ่งแวดล้อมในที่หนึ่งๆ ในปัจจุบันมีการสะสมเป็นจำนวนทำให้ผลกระทบที่เกิดขึ้นส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศหลายชนิด เช่น สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก พบว่า การใช้สารเคมีหลายชนิดในปริมาณที่ต่ำจะทำให้เกิดผลกระทบต่อตัวกบทั้งในระยะตัวอ่อนและระยะตัวเต็มวัย (Hayes et. a;., 2006) Bishop, 2010 พบว่า นอกจากการฆ่าโดยตรงแล้ว การปนเปื้อนของสารเคมีลงในแหล่งน้ำทำให้อัตราการฟักออกเป็นตัวของกบบางชนิดต่ำด้วย

ในประเทศไทยมีการศึกษาการปนเปื้อนของโลหะหนักชนิดแคดเมียมที่ปนเปื้อนในกบหนอง ที่ อ.แม่สอด จังหวัดตาก Othman et. al., 2009 เพียงงานเดียวเท่านั้น แต่ยังไม่มีการศึกษาในกลุ่มอื่นๆ ซึ่งผลการศึกษายืนยันได้ถึงผลกระทบของโลหะหนักและสารเคมีในการฆ่าวัชพืชและแมลง ส่งผลกระทบต่อสัตว์มีกระดูกสันหลังอย่างน้อยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ดังนั้นการลดการใช้สารดังกล่าวอย่างน้อยเป็นการลดการปลดปล่อยสารเคมีหรือสารพิษลงไปในสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังช่วยรักษาสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ด้วย

<u>วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล</u>

1. สถานที่ดำเนินการ

สถานที่ดำเนินการ การดำเนินโครงการในพื้นที่ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ต.ไหล่น่าน อ.เวียงสา จ.น่าน เพื่อเป็นต้นแบบในการพัฒนาและใช้เป็นสถานที่ศึกษาวิจัย เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงกบและมีการใช้สารเคมีเป็นจำนวนมากในภาคเกษตรกรรม

ภาพที่ 1 แสดงโรงเรือนเลี้ยงกบ

ภาพที่ 2 แสดงสภาพบ่อเลี้ยงกบภายในโรงเรือน

2. การรวบรวมตัวอย่างพ่อ แม่พันธุ์

วิธีดำเนินงาน ทำการเก็บรวบรวมพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์กบนา จำนวน 35 คู่ จากพ่อ-แม่พันธุ์กบนาในปี 2554 เพื่อใช้ผสมพันธุ์เพื่อนำลูกกบมาทดลองต่อไป ซึ่งการเก็บรักษาพ่อ-แม่พันธุ์ จะทำการเก็บไว้ในโรงเรือน (ภาพที่ 1-2) และเลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป หลังจากนั้นชักนำให้พ่อ-แม่พันธุ์ผสมพันธุ์ด้วยการฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ Suprefact® ปริมาณกสนฉีดดังตารางที่ 1 ตามน้ำหนักของกบพ่อและแม่พันธุ์

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณการฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการตกไข่

น้ำหนักกบ (กรัม)	เข็มที่ 1 (cc)	เข็มที่ 2 (cc)
	ปริมาณการฉีด เข็มที่ 1 คือ 0.05 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว	ปริมาณการฉีด เข็มที่ 2 คือ 0.1 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว
75	0.038	0.075
80	0.040	0.080
85	0.043	0.085
90	0.045	0.090
95	0.048	0.095
100	0.050	0.100
105	0.053	0.105
110	0.055	0.110
115	0.058	0.115
120	0.060	0.120
125	0.063	0.125
130	0.065	0.130
135	0.068	0.135
140	0.070	0.140
145	0.073	0.145
150	0.075	0.150
155	0.078	0.155
160	0.080	0.160
165	0.083	0.165
170	0.085	0.170
175	0.088	0.175
180	0.090	0.180
185	0.093	0.185
190	0.095	0.190
195	0.098	0.195
200	0.100	0.200
205	0.103	0.205
210	0.105	0.210
215	0.108	0.215
220	0.110	0.220
225	0.113	0.225
230	0.115	0.230

ภาพที่ 3 แสดงพ่อ-แม่พันธุ์กบนา

ภาพที่ 4 แสดงสภาพการอยู่อาศัยของพ่อ-แม่พันธุ์กบนาภายในบ่อเลี้ยง

ภาพที่ 5 แสดงลักษณะของพ่อ-แม่พันธุ์กบนา

3. การศึกษาชนิดของอาหารตามธรรมชาติ

การศึกษาในครั้งนี้เลือกใช้ปลวก เพื่อทดลองเป็นอาหารเลี้ยงกบนา เนื่องจากปลวกเป็นกลุ่มที่มีจำนวนมากในพื้นที่ที่หาง่ายได้แก่ ปลวก

วิธีดำเนินงาน ทำการเพาะเลี้ยงปลวกด้วยการใช้ไม้แห้งล่อปลวกเข้ามาในถังซีเมนต์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 ซม. จำนวน 10 บ่อ และทำการใช้กระสอบป่านวางคลุมพื้นที่เป็นเหยื่อล่อปลวก และการหาปลวกจากธรรมชาติ

ภาพที่ 6 แสดงลักษณะบ่อดักปลวก

ภาพที่ 7 แสดงการวางบ่อดักปลวก

ภาพที่ 8 แสดงสภาพแวดล้อมของบ่อดักปลวก

ภาพที่ 9 แสดงตำแหน่งของบ่อดักปลวก

ภาพที่ 10 แสดงการใช้กระสอบป่านคลุมปากหลุมเพื่อรักษาความชื้น ระยะเริ่มต้น (บน) และปลายฤดู(ล่าง)

ภาพที่ 11 แสดงการล่อปลวกด้วยกระสอบป่าน

ภาพที่ 12 แสดงภาพปลวกภายใต้กระสอบล่อเหยื่อ

ภาพที่ 13 แสดงสภาพกระสอบล่อปลวก

หลังจากที่มีการผสมพันธุ์พ่อ และแม่พันธุ์กบนาแล้วจะได้ลูกอ๊อดและเลี้ยงลูกอ๊อดไว้จนเป็นกบขนาดเล็กแล้วจะนำลูกกบไปทดลองต่อไปและส่วนหนึ่งจะเลี้ยงไว้เพื่อนำไปปล่อยกลับคืนสู่ธรรมชาติต่อไป

ภาพที่ 14 แสดงลูกอ๊อดที่เลี้ยงเพื่อรอทดลอง

ภาพที่ 15 แสดงลูกกบขนาดเล็ก (ระยะขึ้นกระดาน)

ภาพที่ 16 แสดงลูกกบขนาดเล็กที่จะนำไปทดลอง

หลังจากเลี้ยงลูกกบขนาดเล็ก (ระยะขึ้นกระดาน) โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่

- กลุ่มควบคุม ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูป โดยให้วันละ 2 เวลา ช่วงเช้าและเย็น โดยให้อาหารปริมาณร้อยละ 5 ของน้ำหนักตัว เป็นระยะเวลา 90 วัน (ระยะส่งขายตลาด)
- กลุ่มทดลอง ให้ปลวกเป็นอาหาร โดยให้วันละ 2 เวลา ช่วงเช้าและเย็น โดยให้อาหารปริมาณร้อยละ 5 ของน้ำหนักตัว เป็นระยะเวลา 90 วัน (ระยะส่งขายตลาด)

หลังจากนั้นทำการชั่งน้ำหนักและวัดขนาดโดยวัดจากปลายจมูกถึงรูเปิดทวาร (snout-vent length; SVL) ทุกตัวและทำการแยกเพศ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้จะทำการรวมทั้ง 2 เพศเนื่องจากมีจำนวนน้อยและกบนาอยู่นอกฤดูผสมพันธุ์

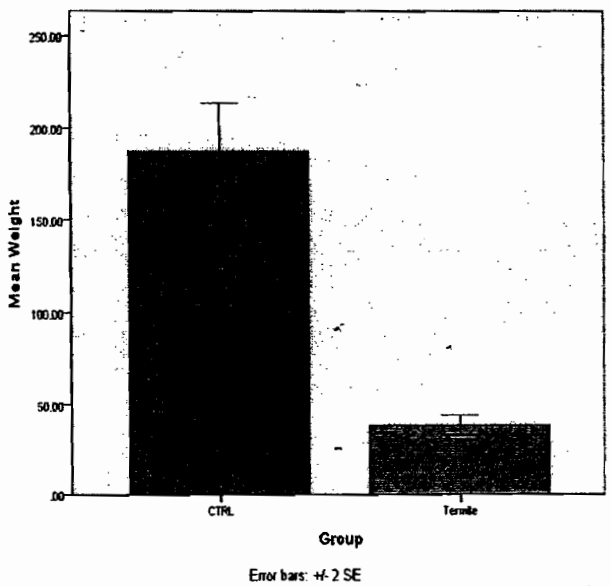
4. การเพาะพันธุ์กบนาและทดลองปล่อยในทุ่งนาใกล้เคียงสถานที่ทำวิจัย ทำการเพาะพันธุ์กบนาจำนวน 10 คู่ เพื่อให้ได้ลูกกบและทำการเลี้ยงจนกบมีขนาดประมาณ 5 ซม. หลังจากนั้นจะนำไปปล่อยคืนสู่ธรรมชาติรอบพื้นที่ศูนย์ฯ

ผลและอภิปรายผลการศึกษา

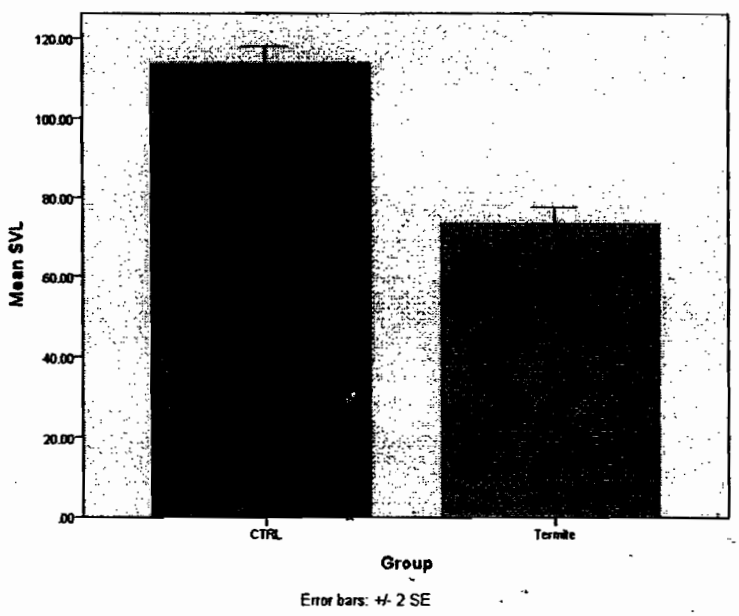
1.1 การศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วยอาหารตามธรรมชาติ/อาหารอินทรีย์
ได้ผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงขนาดและน้ำหนักของกบนา

	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
น้ำหนักกบนา (กรัม)	33	187.47	10	38.40
		(SD ±74.64)		(SD±8.71)
ขนาดกบนา (SVL) (ซม)	33	113.59	10	73.57
		(SD ±12.62)		(SD ±6.58)



ภาพที่ 17 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยของกบนากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง



ภาพที่ 18 แสดงขนาดเฉลี่ย (SVL) ของกบนากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าทั้งน้ำหนักและขนาดของกลุ่มควบคุมที่ให้อาหารสำเร็จรูปมีขนาดใหญ่กว่า (น้ำหนัก 187.47 กรัม และขนาด 113.59 ซม) มีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มทดลอง (น้ำหนัก 38.40 กรัมและขนาด 73.57 ซม) ที่ให้ปลวกกินเป็นอาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการทดลองในครั้งนี้แสดงเห็นว่า กบนาที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปมีสารอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกบนามากกว่าปลวก

John Ndung'u Kinyuru (2009) ได้วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของปลวกชนิด *Macrotermes subhylanu* พบว่า มีปริมาณโปรตีนเป็นองค์ประกอบ 45.9 ± 0.2%

และ Ntukuyoh, Udiong and Akpakpan (2012) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบของสารอาหารในปลวกชนิด *Macrotermes bellicosus* แสดงดังตารางที่ 3 แสงดให้เห็นว่างองค์ประกอบของโปรตีนในกลุ่มปลวกทหารมีค่าเท่ากับร้อยละ 54.59 ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงมาก

ตารางที่ 3 แสดงองค์ประกอบสารอาหารของปลวกชนิด *Macrotermes bellicosus* (Ntukuyoh, Udiong and Akpakpan (2012)

Nutrients	Soldiers		Workers		Queen	
(%)	SO1	SO2	WO1	WO2	QU1	QU2
Moisture	$71.30 \pm 0.30_a$	$69.05 \pm 0.5_b$	$62.55 \pm 0.44_c$	$60.20 \pm 0.7_d$	$92.40 \pm 0.40_e$	$90.10 \pm 0.70_e$
Ash	$3.70 \pm 0.30_a$	$4.50 \pm 0.3_b$	$3.40 \pm 0.22_c$	$3.70 \pm 0.10_d$	$0.9 \pm 0.10_e$	$1.10 \pm 0.10_e$
Crude Protein	$54.69 \pm 0.10_a$	$56.44 \pm 0.44_b$	$25.38 \pm 0.02_c$	$29.75 \pm 0.25_d$	$31.94 \pm 0.006_e$	$32.38 \pm 0.02_e$
Crude Lipid	$2.90 \pm 0.40_a$	$2.52 \pm 0.10_b$	$1.80 \pm 0.20_c$	$2.37 \pm 0.02_c$	ND	ND
Crude Fibre	$2.0 \pm 0.20_a$	$34.84 \pm 0.10_b$	$1.80 \pm 1.0_c$	$1.60 \pm 0.10_d$	ND	ND
Carbohydrate	36.71 ± 0.20	$34.84 \pm 0.10_b$	$67.09 \pm 1.0c$	$63.18 \pm 0.06_d$	ND	ND
Caloric Value	$391.70 \pm 1.0_a$	$387.80 \pm 1.0_b$	$390.85 \pm 1.0_c$	$393.05 \pm 1.0_c$	ND	ND

Note: ND – Not determined; Result is mean of triplicate determination ± s.d. values; Mean value with different subscripts along each row differ significantly ($p<0.001$).

ในขณะที่คุณค่าทางอาหารของอหารสำเร็จรูป ในการศึกษาครั้งนี้ใช้อาหารปลาดุกสำเร็จรูปแบบลอยน้ำในการเลี้ยงลูกกบและกบขุน โดยมีคุณค่าทางอาหารดังนี้ ปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 32-40 ปริมาณไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 4-5 กากอาหารร้อยละ 3-6 ความชื้นร้อยละ 12

แต่จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า กบที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปมีน้ำหนักแบะขนาดที่ใหญ่กว่ากบที่เลี้ยงด้วยปลวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจจะเป็นไฟปได้ว่า อาจจะมีองค์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการเลี้ยงกบ

2. ศึกษาวิธีการเพาะพันธุ์เพื่อปล่อยลงในพื้นที่เกษตรกรรม

ทำการผสมพันธุ์กบนาในวันที่ 1 สิงหาคม 2556 และเลี้ยงจนกบนามีขนาดประมาณ 5 ซม ในวันที่ 27 กันยายน 2556 ได้ทำการคัดเลือกกบที่มีขนาดใกล้เคียงกันและมีสุขภาพแข็งแรงจำนวน 600 ตัว แล้วนำไปปล่อยลงในห้วยกับข้าง ซึ่งเป็นแอ่งน้ำขนาดใหญ่เหมาะแก่การอยู่อาศัยของกบนาและเป็นพื้นที่ที่ยังไม่มีนกปากห่างลงมาหากิน ซึ่งนกปากห่างเป็นศัตรูที่สำคัญของลูกกบนา

ภาพที่ 19 แสดงการเลี้ยงกบนา

ภาพที่ 20 แสดงกบนาขนาดประมาณ 5 ซม

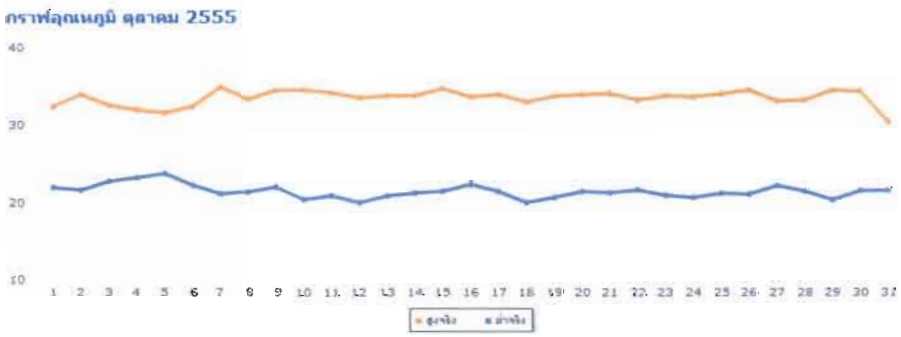
ภาพที่ 21 แสดงการเตรียมการปล่อยกบนา

ภาพที่ 22 แสดงการปล่อยกบนา

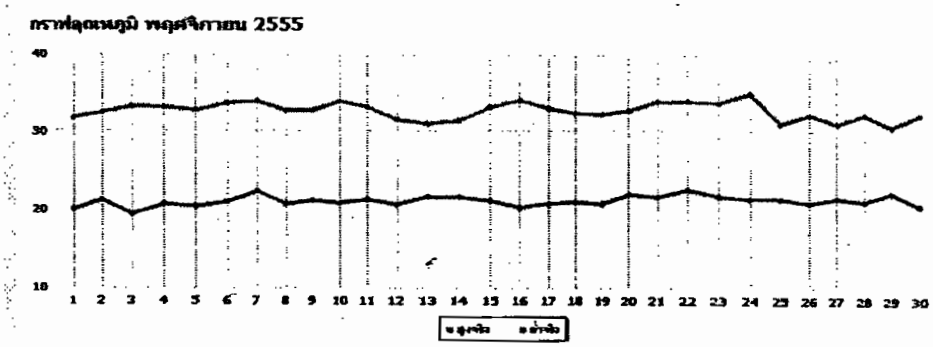
ภาพที่ 23 แสดงกบนาหลังจากปล่อย

ภาพที่ 24 แสดงการปล่อยกบนาคืนสู่ธรรมชาติที่ห้วยกับช้าง อ.เวียงสา จ. น่าน

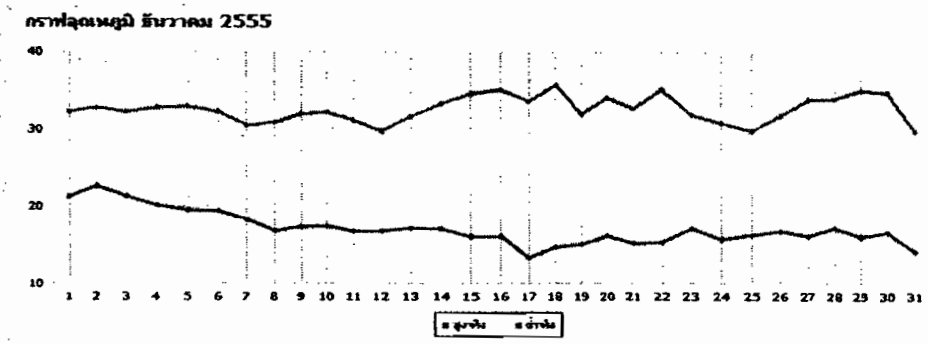
ปัจจัยกายภาพของสิ่งแวดล้อม เก็บข้อมูลของสิ่งแวดล้อมเพื่อประกอบการประเมิน



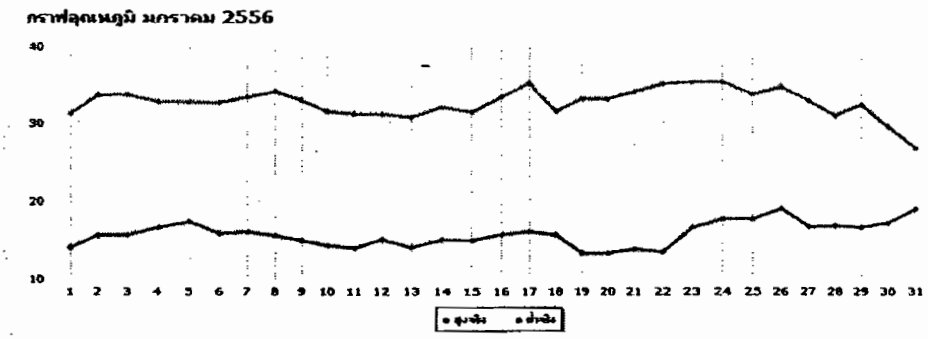
ภาพที่ 25 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนตุลาคม 2555



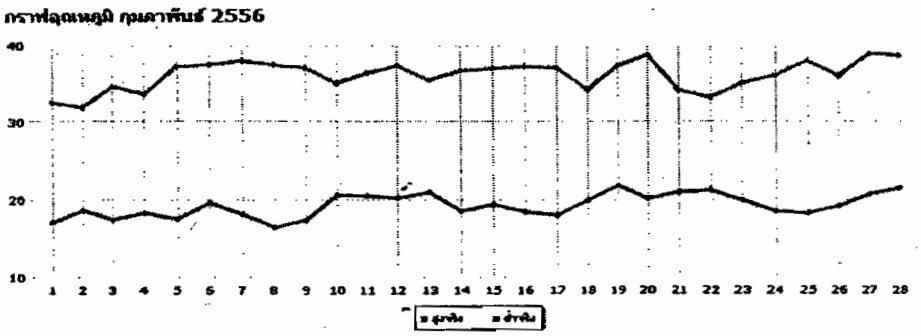
ภาพที่ 26 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนพฤศจิกายน 2555



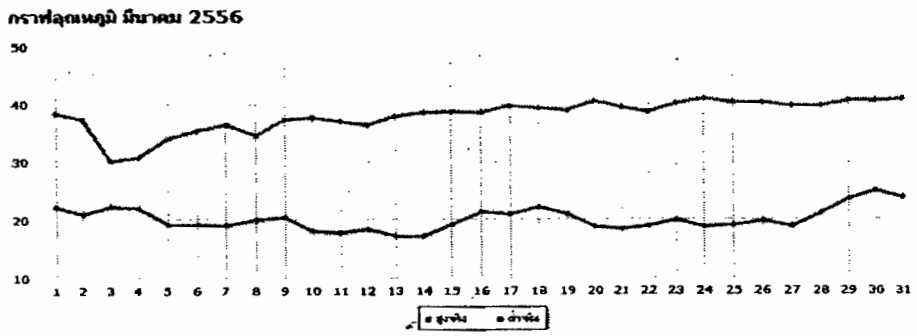
ภาพที่ 27 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนธันวาคม 2555



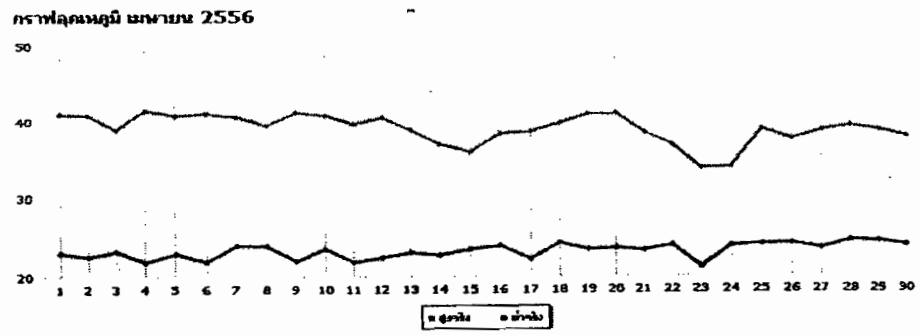
ภาพที่ 28 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนมกราคม 2556



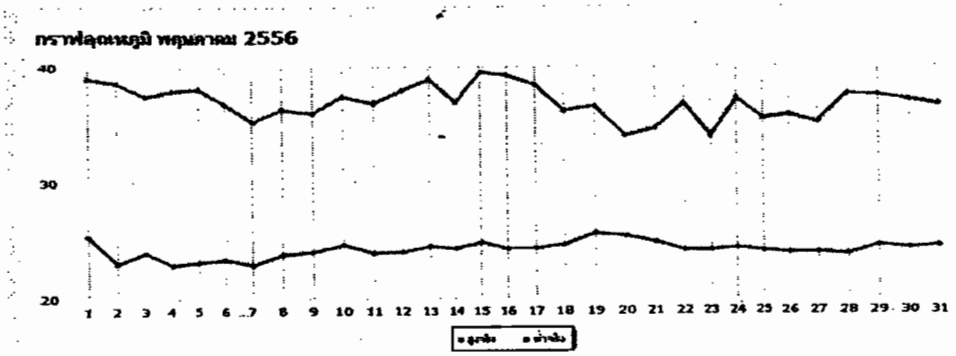
ภาพที่ 29 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนกุมภาพันธ์ 2556



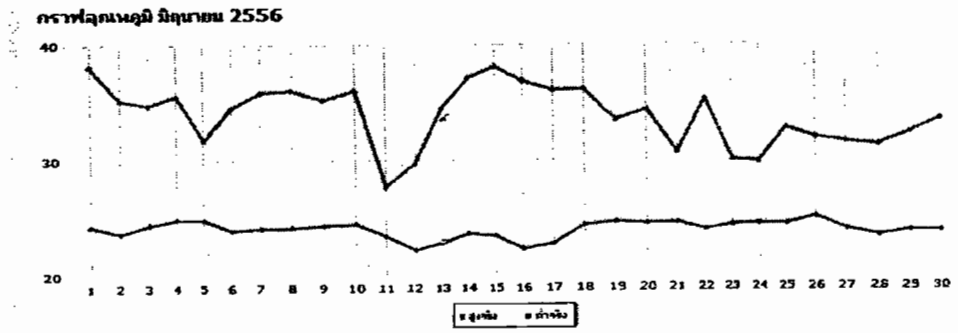
ภาพที่ 30 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนมีนาคม 2556



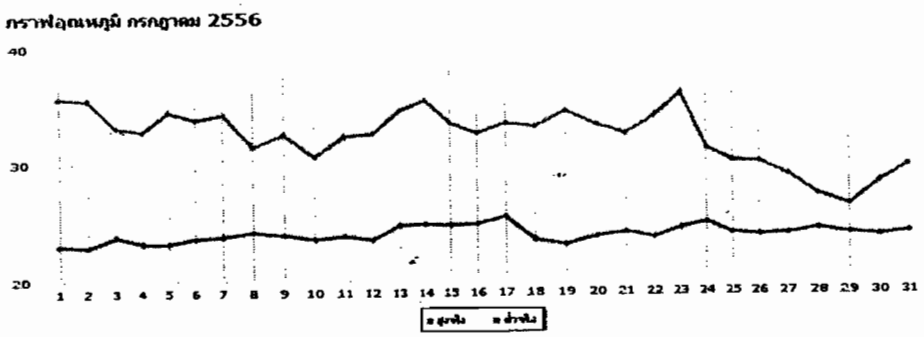
ภาพที่ 31 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนเมษายน 2556



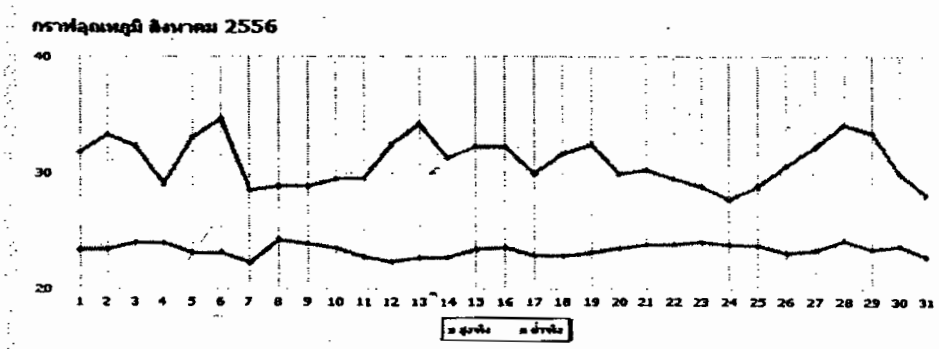
ภาพที่ 32 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนพฤษภาคม 2556



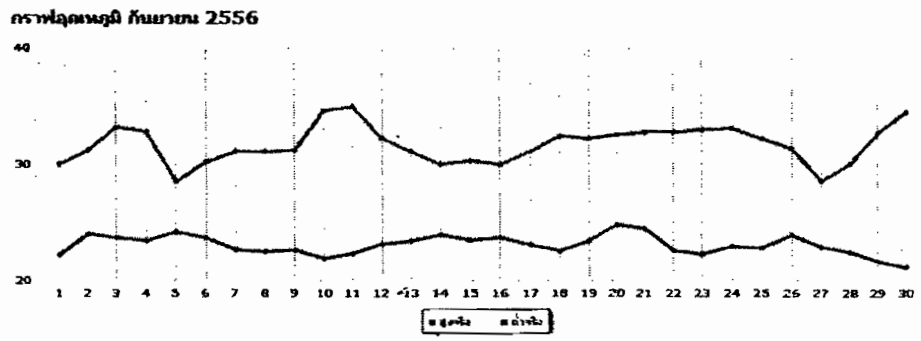
ภาพที่ 33 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนมิถุนายน 2556



ภาพที่ 34 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนกรกฎาคม 2556



ภาพที่ 35 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนสิงหาคม 2556



ภาพที่ 36 แสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเดือนกันยายน 2556

จากภาพที่ 25-36 แสดงหเห็นช่วงของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของจังหวัด ซึ่งเป็นพื้นที่ในการทดลองในครั้งนี้ช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนกันยายน มีอุณหภูมิช่วงต่ำสุดสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส ซึ่งเหมาะกับการผสมพันธุ์กบนาแต่ถ้าหากอยู่ในช่วงที่อุณภูมิลดลงต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส จะทำให้ไม่เหมาะสมต่อการผสมพันธุ์กบนาในจังหวัดน่าน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในครั้งนี้ เนื่องจากเมื่อผสมพันธุ์กบนาในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์จะไม่สามารถผสมพันธุ์กบนาได้

สรุปผลการศึกษา

การเพาะเลี้ยงด้วยอาหารตามธรรมชาติ/อาหารอินทรีย์

การเลี้ยงกบด้วยอาหารสำเร็จรูปและเลี้ยงด้วยปลวกในครั้งนี้ พบว่า กบนาที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปมีขนาดใหญ่กว่าและน้ำหนักมากกว่ากบนาที่เลี้ยงด้วยปลวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเพาะพันธุ์เพื่อปล่อยลงในพื้นที่เกษตรกรรม

การศึกษาในครั้งนี้ทำการปล่อยกบนาขนาดประมาณ 5 ซม ลงในแหล่งน้ำธรรมชาติจำนวน 600 ตัว ซึ่งจะเป็นการเพิ่มจำนวนของกบนาในธรรมชาติ

<u>เอกสารอ้างอิง</u>

Bishop , Christine A., Sara L. Ashpole, A. Michelle Edwards, Graham van Aggelen, John E. Elliott. 2010. Hatching success and pesticide exposures in amphibians living in agricultural habitats of the South Okanagan Valley, British Columbia, Canada (2004–2006). Environmental Toxicology and Chemistry 29(7): 1593–1603.

Hayes , Tyrone B., Paola Case, Sarah Chui, Duc Chung, Cathryn Haeffele, Kelly Haston, Melissa Lee, Vien Phoung Mai, Youssra Marjuoa, John Parker, and Mable Tsui. 2006. Pesticide Mixtures, Endocrine Disruption, and Amphibian Declines: Are We Underestimating the Impact? Environ Health Perspect. 2006 April; 114(S-1): 40–50.

John Ndung'u Kinyuru (2009) Nutrient Composition and Utilization of Edible Termites (*Macrotermes subhylanus*) and Grasshoppers (*Ruspolia Differenes*) from Lake Victoria Region of Kenya. A thesis submitted in partial fulfillment for the degree of Master of Science in Food Science and Technology in the Jomo Kenyatta University of Agriculture and technology.

Ntukuyoh, A. I., Udiong, D. S. and Akpakpan, A. E. 2012. Evaluation of nutrient value to termites (Macrotermes bellicosus): soldiers, workers, and queen in Niger Delta region of Nigeria. International Journal of Food Nutrition and Safety. 1 (2): 60-65.

Othman, MS, Khonsue, W, Kitana, J, Thirakhupt, K, Robson, MG and Kitana, N. Cadmium accumulation in two populations of rice frogs (*Fejervarya limnocharis*) naturally exposed to different environmental cadmium levels. 2009. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 83(5):703-7.

Relyea, Rick A., Nancy M. Schoepper, and Jason T. Hoverman, 2005. Pesticides and Amphibians: The Importance of Community Context. Ecological Application 15(4): 1125-1134.

ภาคผนวก

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลของกบนากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

No.	CTRL gr.			Termite gr.		
	Weight	SVL	Gender	Weight	SVL	Gender
1	393.37	144.57	M	30.65	62.62	F
2	136.17	109.89	F	45.01	76.16	M
3	169.33	113.42	F	55.93	81.73	F
4	111.53	105.18	F	39.52	75.6	F
5	295.77	132.87	M	38.76	75.93	F
6	228.39	118.36	M	41.85	80.62	M
7	142.18	111.05	M	35.98	75.38	F
8	183.87	112.27	M	40.23	75.5	F
9	187.54	117.5	F	32.15	68.97	F
10	133.84	101.8	M	23.92	63.16	F
11	189.02	109.5	F			
12	84.53	97.11	M			
13	324.8	125.55	F			
14	119.3	95.87	M			
15	128.57	105.19	M			
16	122.64	104.62	M			
17	270.41	130.25	F			
18	120.54	97.13	M			
19	219.1	116.38	M			
20	214.73	116.6	F			
21	216.42	121.69	F			

22	134.13	100.69	M			
23	120.17	102.4	M			
24	211.39	124.42	M			
25	116.24	92.22	M			
26	183.42	116.06	M			
27	132.09	106.73	M			
28	308.28	138	F			
29	132.75	102.83	M			
30	137.69	109.59	M			
31	246.98	126.2	F			
32	169.64	116.58	M			
33	301.82	125.84	F			