

ชื่อชุดโครงการวิจัย	แผนงานวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ชื่อโครงการวิจัยที่ 4	อนุกรมวิธาน ชีววิทยาและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
ชื่อโครงการวิจัยย่อยที่	อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
ชื่อกิจกรรมที่ 1	อนุกรมวิธาน ชีววิทยาและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
ชื่อการทดลอง	การแพร่กระจายและความหลากหลายทางชีวภาพของหนูนาใหญ่, <i>Rattus argentiventer</i> (Robinson & Kloss, 1916) ในประเทศไทย Distribution and Biodiversity of Ricefield Rat, <i>Rattus argentiventer</i> (Robinson and Kloss, 1916) in Thailand.

คณะผู้วิจัย

นายสมเกียรติ กล้าแข็ง นายเกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ นายวิชาญ วรรณนะไกวัด
นายปราสาททอง พรหมเกิด นายทรงทัฬ แก้วตา
สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ABSTRACT

The studies of Distribution and Biodiversity of ricefield rat, *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss, 1916) in Thailand. Samples were collected with live traps and Loop wire trap. All measurement were made in millimeter. In the Northern province found since spread to Uttaradit, Sukhothai, Phitsanulok until Uttaradit. The North East Dissemination of Nakhon Ratchasima, Chaiyaphum, Kalasin, Maha Sarakham, Roi Et, Udon Thani, Khon Kaen, Ubon Ratchathani, Si Sa Ket, Surin. The Eastern dissemination of Prachin Buri and Chachoengsao. The South dissemination of Chumphon, Surat Thani, Nakhon Si Thammarat, Phatthalung, Songkhla, Krabi and Trang. The Central found to spread to all provinces of farming. The studies morphology of the bones, limb bones and skulls. Found that the differences were statistically significant, some characteristic. The appearance of such. The population of ricefield rat began a variation of the appearance. Since there are many factors such as the environment, climate and topography. The existence of the activity in the different regions. The farm is difference, Mating both within and outside the group. The genetic diversity the cause of Each region groups of ricefield rat a certain region began to change.

บทคัดย่อ

การศึกษา การแพร่กระจายและความหลากหลายทางชีวภาพของหนูนาใหญ่, *Rattus argentiventer* (Robinson & Kloss, 1916) ในประเทศไทย โดยการใช้กรงจับเป็นและบ่วงลวดดักหนู จากการศึกษา พบว่า หนูนาใหญ่มีเขตการแพร่กระจายจากเดิมที่พบเฉพาะในภาคใต้และภาคกลาง จากการสำรวจและเก็บตัวอย่าง ในปัจจุบันพบการแพร่กระจายทั่วทุกภูมิภาค โดยในภาคเหนือตอนล่างพบการแพร่กระจายตั้งแต่จังหวัด นครสวรรค์ สุโขทัย พิษณุโลก จนถึงจังหวัดอุตรดิตถ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบการแพร่กระจายตั้งแต่จังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ หนองบัวลำภู อุตรธานี ร้อยเอ็ด มหาสารคาม กาฬสินธุ์ อุบลราชธานี ขอนแก่น ศรีสะเกษ สุรินทร์ ภาคตะวันออกเฉียง พบการแพร่กระจายจังหวัดปราจีนบุรีและจังหวัด ฉะเชิงเทรา ภาคใต้ พบในจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา พัทลุง กระบี่และจังหวัดตรัง ภาคกลาง พบการแพร่กระจายทุกจังหวัดที่มีการทำนา และการศึกษาลักษณะสัณฐานของกระดูกข้อมือและกระดูกกะโหลกหนูนาใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละภูมิภาค พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ บางลักษณะ จากลักษณะที่ปรากฏดังกล่าว กลุ่มประชากรของหนูนาใหญ่เริ่มมีความแปรปรวนของลักษณะที่ปรากฏ เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่าง เช่น สภาพแวดล้อม ทั้งภูมิอากาศและภูมิประเทศ การดำรงกิจกรรมของคนในพื้นที่ที่ต่างกัน อีกทั้งการทำเกษตรที่ต่างกันไป มีการผสมพันธุ์กันทั้งภายในและภายนอกกลุ่ม ทำให้เกิดความหลากหลายพันธุกรรมซึ่งเป็นสาเหตุให้กลุ่มประชากรของหนูนาใหญ่แต่ละภูมิภาค เริ่มมีลักษณะบางประการที่เปลี่ยนแปลงไป

คำนำ

หนูนาใหญ่ ricefield rat; *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss, 1916) จัดเป็นหนูศัตรูพืชที่สำคัญในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ข้าว อ้อย ข้าวโพด ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น และมีเขตการแพร่กระจายตั้งแต่ เวียดนาม กัมพูชา ไทย ลาวมาเลเซีย หมู่เกาะสุมาตรา ชวา กาลิมันตัน สุลาเวสี อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ตลอดจนถึงนิวกีนิ (Suyanto et al., 1998) ในประเทศไทยมีรายงานว่า หนูนาใหญ่ พบเฉพาะในแหล่งปลูกพืชในภาคกลางและภาคใต้ และส่วนใหญ่พบในนาข้าว ได้แก่ สุพรรณบุรี นครปฐม ลพบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง อยุธยา ปทุมธานี ชุมพร นครศรีธรรมราช ปัตตานี ฯลฯ (Lekagul and Mcneelley, 1977) นอกจากนี้ การขยายตัวพื้นที่อยู่อาศัยและจำนวนของมนุษย์ที่เพิ่มมากขึ้น ตลอดจนการทำเกษตรที่เปลี่ยนไป จากการทำนาปีละ 2 ครั้ง เป็นการทำนาตลอดทั้งฤดูกาล ทำให้ประชากรหนูมีการเปลี่ยนแปลงในเชิงปริมาณในพื้นที่และระหว่างพื้นที่อยู่อาศัย และปริมาณอาหาร ซึ่งแต่ละปัจจัยจะได้รับอิทธิพลจากฤดูกาลหรือสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง ผู้ล่า ความสมบูรณ์ของอาหารและการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ที่ใช้ในการ

เพาะปลูก (Aplin *et al* , 2003) พื้นที่ป่าตามธรรมชาติถูกทำลาย ทำให้ระบบนิเวศเสียสภาพสมดุลไป สภาพแวดล้อมและปริมาณของอาหาร ตลอดจนสภาพนิเวศที่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิต อาจทำให้ประชากรสัตว์มีมากเกินไปปริมาณปัจจัยจำกัด สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป จึงอาจส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพและปัจจัยการดำรงชีวิตของสัตว์ลดลง จึงทำให้ประชากรของสัตว์บางชนิด เช่น สัตว์ฟันแทะ จำพวกหนู บางส่วนอพยพเคลื่อนย้ายไปหาแหล่งอาศัยแหล่งใหม่ (Orr, 1970) การอพยพเคลื่อนย้ายของหนูที่มีปริมาณจำนวนมาก มักก่อให้เกิดปัญหามากมาย เช่น ความเสียหายที่เกิดจากที่หนูระบาดทำลายนาข้าวของเกษตรกร ในหลายตำบลของอำเภอควนขนุน อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง คิดเป็นเนื้อที่ความเสียหาย 23,844 ไร่ เกษตรกรได้รับความเสียหายและเดือดร้อนจากหนูกัดกินข้าวสังข์หยด มูลค่าความเสียหาย ประมาณ 120 ล้านบาท (สำนักงานเกษตรจังหวัดพัทลุง, 2556) นอกจากนี้ ยังมีรายงานข้าวหนูที่กัดกินทำลายข้าวและธัญพืชอื่นๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 เป็นต้นมาโดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในพื้นที่ที่มีการทำเกษตรกรรมและมีการทำนาปรัง ในจังหวัดแถบลุ่มน้ำชี เช่น อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด มหาสารคาม กาฬสินธุ์ มักเกิดจากการระบาดของหนูนาใหญ่ทั้งสิ้น

จากรายงานข้าวหนูที่เข้าทำลายข้าวและธัญพืชอื่นๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 เป็นต้นมา โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในพื้นที่ที่มีการทำเกษตรกรรมและมีการทำนาปรัง ในจังหวัดแถบลุ่มน้ำชี เช่นจังหวัดร้อยเอ็ด มหาสารคาม กาฬสินธุ์ (วัชรินทร์, 2553) พบว่าส่วนใหญ่เป็นหนูนาใหญ่แต่ลักษณะภายนอกและขนาดของตัวหนูนั้น มีความแตกต่างกัน จึงอาจเป็นไปได้ว่าในแต่ละสภาพแวดล้อม อาจทำให้ลักษณะภายนอกของหนูนาใหญ่เกิดการเปลี่ยนแปลงได้โดยหนูนาใหญ่เป็นหนูขนาดกลาง มีความยาวหางสั้นกว่าความยาวหัวรวมกับลำตัว สีขนลำตัวด้านบนมีน้ำตาลเหลืองปนดำ มีขนแข็งสีขาวยาว แรก ด้านท้องสีขาวเงินและบางตัวมีสีเทาจนถึงสีน้ำตาลเป็นแถบเล็กๆ สั้นๆ จากใต้คอลงมาจนถึงท้อง การขยายพันธุ์ค่อนข้างรวดเร็วและมีจำนวนลูกต่อครอกมากกว่าหนูนาชนิดอื่น ๆ ประมาณ 8-13 ตัว/ครอก (เสริมศักดิ์, 2543) และประเทศไทยจัดได้ว่าเป็นประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง และเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีการปลูกพืชหลายชนิด เพื่อบริโภคภายในประเทศและเพื่อส่งออกทำรายได้ให้แก่ประเทศ เช่น ข้าว พืชไร่ ไม้ผล เป็นต้น เนื่องจากมีลักษณะทางภูมิประเทศและภูมิอากาศที่หลากหลาย อุดมสมบูรณ์ แต่การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตหลายๆ ชนิด โดยเฉพาะหนูนาใหญ่มิมีน้อย พบว่าข้อมูลทั้งด้านชนิดย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของหนูนาใหญ่ในประเทศไทย รวมถึงการศึกษาคความหลากหลายทางชีวภาพทางด้านอนุกรมวิธาน ขอบเขตการแพร่กระจายยังมีไม่เพียงพอเช่นกัน ทั้งที่หนูชนิดนี้อาศัยอยู่ร่วมกับมนุษย์มายาวนาน และยังทำลายพืชผลเกษตรกรรมทุกครั้ง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาเพื่อให้รู้ถึงข้อมูลพื้นฐานด้านนิเวศวิทยา เช่น การแพร่กระจาย พฤติกรรมการดำรงชีวิต ตลอดจนความหลากหลายทางชีวภาพทางด้านอนุกรมวิธานของหนู

นาใหญ่ เพื่อประโยชน์ในการเป็นแหล่งสืบค้นข้อมูลด้านนิเวศวิทยา และอนุกรมวิธาน ตลอดจนการป้องกัน กำจัด อย่างถูกต้องและเหมาะสม ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

กรงดักหนูชนิดจับเป็นบ่วงลวดดักหนู กรงเลี้ยงหนูสเตนเลส ซีลื้อยสำหรับรองพื้นกรงเลี้ยงหนู สำลึงง หรือขวดดองตัวอย่างหนูขวดพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างกะโหลกหนู ถุงพลาสติกขนาดต่าง ๆ เครื่องชั่ง น้ำหนัก เครื่องมือผ่าตัด เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ ไม้บรรทัด ไฟฉายและแบตเตอรี่ ถุงมือแพทย์ถุงผ้าดิบสำหรับ จับหนู หม้อสเตนเลสสำหรับต้มกะโหลกหนูสารเคมี เช่นบอแรกซ์ ไดเอธิลอีเทอร์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ ไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์ และแอลกอฮอล์ 70% เครื่องวัดพิกัดตำแหน่งภูมิประเทศ (GPS) และแผนที่จังหวัดที่ทำการ สำรวจเก็บตัวอย่างอาหารเลี้ยงหนูเช่น อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด แดงกวาง มันแกว และเหยื่อดักหนู เช่น ปลาช่อน สด ซีไต้ ข้าวโพดหวานสด เป็นต้น

วิธีการ

สำรวจและดักจับหนูนาใหญ่ ด้วยกรงดักชนิดจับเป็น (Life trap) และบ่วงลวดดักหนู จากแปลงนาข้าว เกษตรกร ภาคกลาง ในจังหวัดลพบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี อยุธยา ชัยนาท อ่างทอง สิงห์บุรี อยุธยา ปทุมธานี สระบุรี นครนายก และจังหวัดกรุงเทพมหานคร ในเขตหนองจอกและมีนบุรี ภาคใต้ ในจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา พัทลุง กระบี่และจังหวัดตรัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในจังหวัด นครราชสีมา ชัยภูมิ หนองบัวลำภู อุตรธานี ร้อยเอ็ด มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ศรีสะเกษ สุรินทร์ ยโสธร และ อุบลราชธานี ภาคเหนือตอนล่าง ในจังหวัดนครสวรรค์ พิจิตร สุโขทัย พิษณุโลก อุตรดิตถ์ และภาค ตะวันออก ฉะเชิงเทรา และปราจีนบุรี เป็นต้น หนูตัวที่ยังไม่โตเต็มวัยนำมาเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการกลุ่มงาน สัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกสิกรรมและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ส่วนหนูนา ใหญ่ที่โตเต็มวัยแล้ว คัดเลือกภาคละไม่น้อยกว่า 50 ตัว บันทึกลักษณะของสีขน นำมาชั่งน้ำหนัก วัดขนาด ความ ยาวหัวลำตัว (Head Body Length : HB) โดยวัดตั้งแต่ปลายสุดของหัว คือ ตั้งแต่ปลายจมูกถึงช่องอวัยวะ ขับถ่าย ความยาวหาง (Tail Length : T) วัดตั้งแต่ช่องเปิดของอวัยวะขับถ่ายจนถึงปลายสุดของหาง ความยาว ตีนหลัง (Hind Foot Length : HF) วัดตั้งแต่ปลายสุดของตีนหลังจนถึงเนื้อปลายของนิ้วที่ยาวที่สุดไม่รวมเล็บ ความยาวหู (Ear Length : E) วัดตั้งแต่ขอบหูล่างถึงปลายสุดของหูหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร เป็นต้น (Figure 1) นำตัวอย่างหนูนาใหญ่ตัวเต็มวัย มาทำให้สลบด้วยไดเอธิลอีเทอร์ และบันทึกลักษณะภายนอก เช่น น้ำหนัก

ลักษณะสีขนวัดขนาดความยาวหัวลำตัว (Head Body Length : HB) ความยาวหาง (Tail Length : T) ความยาวตีนหลัง (Hind Foot Length : HF) ความยาวหู (Ear Length : E) ทำการผ่าตัดเก็บกระดูก (skeleton)

การเก็บชิ้นส่วนกระดูกหนูนาใหญ่ หลังจากลอกเอาหนังออกไปแล้วนำส่วนลำตัวมาตัดเอากระดูกซี่โครงออก คือ กระดูกท่อนบนของขาหน้า (Humerus) กระดูกขาหลังท่อนบน (Femur) และท่อนล่าง (Tibia) ตัดส่วนของกระดูกกะโหลกมาชำแหละเอาเนื้อออก แล้วนำไปต้มน้ำกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ จนได้ชิ้นส่วนของกระดูกที่ขาวสะอาด และครบสมบูรณ์ ตีรหัสเดียวกับส่วนของหนังที่เป็นตัวเดียวกันแล้วจึงนำไปอบจนแห้ง แล้วนำไปศึกษาลักษณะสัณฐานของกะโหลก โดยวัดขนาดกระดูกทั้งความยาวและความกว้างของกระดูกซี่โครงและกระดูกกะโหลก รวมทั้งสิ้น 24 ลักษณะ ด้วยเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ โดยมีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร (millimeter) ตามวิธีการของ Musser *et. Al* (2006) และ Lin *L.et. al* (1992) ดังนี้

1. วัดขนาดกระดูกซี่โครง (Appendage bone) (Figure 2)

1. ความยาวกระดูกขาหน้าท่อนบน (Humerus length; HL.)
2. ความยาวกระดูกขาหลังท่อนบน (Femur length; FL.)
3. ความยาวกระดูกขาหลังท่อนล่าง (Tibia length; TL.)

2. ศึกษาลักษณะสัณฐานของกะโหลก (Skull bone) 21 ลักษณะ (Figure 3)

1. Breadth of Rostrum (BR)
2. Length of Rostrum (LR)
3. Occipitonasal Length (ONL)
4. Interorbital Breadth (IB)
5. Breadth of Brain Case (BBC)
6. Zygomatic Breadth (ZB)
7. Breadth of Incisive Foramina (BIF)
8. Breadth of First Upper Molar (BM¹)
9. Length of Diastema (LD)
10. Length of Incisive Foramina (LIF)
11. Length of Bony Palate (LBP).
12. Postpalatal Length (PPL)
13. Length of Auditory Bulla (LB)
14. Breadth of Mesopterygoid Fossa (BMF)
15. Breadth of Bony Palate at First Molars (BBP)
16. Crown Length of Maxillary Molar Row (CLM¹⁻³)
17. Height of Brain Case (HBC)
18. Breadth of Zygomatic (BZP)
19. Length of Mandible (LM).
20. Height of Mandible (HM)
21. Length of Lower Molar Series (LLM)

การบันทึกข้อมูล

1. ตำแหน่งและแหล่งที่ได้หนูนาใหญ่ด้วยเครื่อง GPS
2. ลักษณะของขน และสีขน น้ำหนักตัว ความยาวหัว-ลำตัว หาง หู และตีนหลัง ความยาวและความกว้างของกระดูกซี่โครงและกระดูกกะโหลก รวม 24 ลักษณะ

เวลาและสถานที่

เริ่ม ตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2558

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตรและแปลงนาเกษตรกรภาคกลาง ภาคใต้

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออก

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การแพร่กระจาย

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างหนูนาใหญ่ ricefield rat, *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss, 1916) ในพื้นที่แปลงนาของเกษตรกรภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก จากการศึกษา พบว่า หนูนาใหญ่ (Figure 5) จะอาศัยอยู่ตามคันนาที่ใหญ่และใกล้กับแหล่งน้ำ ตัวเต็มวัยจะมีขนลำตัวด้านบนสีน้ำตาลเหลืองปนดำ เมื่อใช้มือลูบขนย้อนขึ้นบริเวณกลางหลังตัวหนูจะรู้สึกเจ็บมือ เนื่องจากมีขนแข็งมีสีขาวยื่นแทรกอยู่ ขนบริเวณท้องเป็นสีขาวเงินบางตัวมีแถบสีดำจนถึงน้ำตาลอ่อนกลางอกตีนหลังมีแถบดำพาดโดยมีความยาวของหัวและลำตัว (HB) จะยาวกว่าความยาวของหาง (T) (Figure 6) ตัวเมียจะมีนม 3 คู่ ที่บริเวณส่วนอก และ 3 คู่ ที่บริเวณส่วนท้อง ลูกหนูจะมีขนสีส้มบริเวณโคนหูทั้งสองข้าง ซึ่งสอดคล้องกับ เสริมศักดิ์ (2543) ที่กล่าวว่า ลักษณะสีขนของหนูนาใหญ่ลำตัวด้านบนสีน้ำตาลเหลืองปนดำ มีขนแข็งสีขาวแทรก ด้านท้องสีขาวเงินและบางตัวมีสีเทาจนถึงสีน้ำตาลเป็นแถบเล็กๆ สั้นๆ จากใต้คอลงมาจนถึงท้อง

ในปัจจุบันการแพร่ระบาดและกระจายตัวทุกภูมิภาคของไทยที่มีการทำนา จากการศึกษาและเก็บตัวอย่าง พบการแพร่กระจายของหนูนาใหญ่ ดังนี้

ภาคเหนือ พบการกระจายตัวของหนูนาใหญ่ ในพื้นที่ที่ทำนาและมีพื้นที่การเกษตรติดกับภาคกลาง การกระจายตัวของหนูนาใหญ่ พบตั้งแต่จังหวัดนครสวรรค์ พิจิตร สุโขทัย พิษณุโลก จนถึงอำเภอตรอน อำเภอพิชัย และอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่เป็นพื้นที่ทำนา

ภาคกลาง พบว่า การแพร่กระจายของหนูนาใหญ่ ในปัจจุบันการแพร่ระบาดกระจายตัวทุกจังหวัดที่มีการทำนา เช่น ลพบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี อยุธยา ชัยนาท อ่างทอง สิงห์บุรี อโยธยา ปทุมธานี สระบุรี นครนายก และจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยในจังหวัดกาญจนบุรีนั้นพบการระบาดในอำเภอด่านมะขามเตี้ย อำเภอเมืองจังหวัดชัยนาท อำเภอบ้านหมี่ โคกสำโรง จังหวัดลพบุรี อำเภอมหาราช จังหวัดอยุธยา ในเขตหนองจอกและมีนบุรี จังหวัดกรุงเทพมหานคร เป็นต้น

ภาคใต้ จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างหนูนาใหญ่ พบการแพร่กระจายของหนูนาใหญ่ ในจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ตรัง พัทลุง และจังหวัดกระบี่ โดยเฉพาะจังหวัดพัทลุง อำเภอ

ควนขนุน อำเภอเมือง และจังหวัดกระบี่ ตำบลคลองประสงค์ อำเภอเมือง ในพื้นที่ที่ทำนาที่ปลูกข้าวสังข์หยด มีการระบาดของเข้าทำลายของหนูนาใหญ่ในพื้นที่ ทำความเสียหายให้แก่เกษตรกรอย่างมาก

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างหนูนาใหญ่ พบการแพร่กระจายของหนูนาใหญ่ ในพื้นที่ทำนาจังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ หนองบัวลำภู อุตรธานี ร้อยเอ็ด มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ศรีสะเกษ สุรินทร์ ยโสธร และ อุบลราชธานี โดยเฉพาะเขตจังหวัดที่มีพื้นที่ติดกับแม่น้ำชี มีการระบาดของหนูนาใหญ่ เป็นวงกว้างและทำความเสียหายให้กับเกษตรกรที่ทำนาปลูกข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงที่มีการทำนาปรัง เช่น อำเภอจังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นต้น

ภาคตะวันออก จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างหนูนาใหญ่ พบการแพร่กระจายของหนูนาใหญ่ พื้นที่ทำนาในจังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดปราจีนบุรี พบการระบาดในพื้นที่ อำเภอเมือง อำเภอศรีมหาโพธิ อำเภอบ้านสร้าง

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างหนูนาใหญ่ พบการแพร่กระจายของหนูนาใหญ่ตามแหล่งที่มีการทำนา และพื้นที่ส่วนใหญ่ที่มีการระบาดมักจะเป็นพื้นที่ที่ติดกับพื้นที่ชลประทาน มีแม่น้ำหรือคลองชลประทาน เชื่อมต่อกัน อีกทั้งเป็นพื้นที่ที่มีการทำนาตลอด เนื่องจากหนูมีแหล่งน้ำ อาหารและที่อยู่อาศัยที่เหมาะสม จึงทำให้จำนวนประชากรของหนูเพิ่มขึ้นและระบาดและกระจายได้ไปทั่วในพื้นที่ ซึ่งจากการเก็บตัวอย่างพบการแพร่กระจายของหนูนาใหญ่ได้ทุกภาคของประเทศไทยที่มีพื้นที่ทำนา แต่บางพื้นที่ยังไม่พบการแพร่กระจาย อาจจะเป็นด้วยปัจจัยทางภูมิศาสตร์หรือสิ่งแวดล้อมไม่เอื้อและเป็นอุปสรรคต่อการแพร่กระจายของหนูนาใหญ่ เช่น ทางภาคเหนือ มีการพบการระบาดตั้งแต่ นครสวรรค์ สุโขทัย พิจิตร พิษณุโลก เรื่อยไปจนถึงบางอำเภอของจังหวัดอุตรดิตถ์ แต่พื้นที่ที่เป็นพื้นที่สูง หรือมีภูเขาชัน ยังไม่พบการแพร่กระจายของหนูชนิดนี้ เช่น ในจังหวัดแพร่ ลำปาง เป็นต้น เนื่องจากพื้นที่รอยต่อของจังหวัดอุตรดิตถ์และจังหวัดแพร่มีเทือกเขากั้นระหว่างพื้นที่ทั้งสองจังหวัด จึงเป็นอุปสรรคต่อการแพร่กระจายของหนู ซึ่งจากการเก็บตัวอย่างนี้ ยังสอดคล้องกับ Lekagul and Mcneelley (1977) ที่รายงานว่า หนูนาใหญ่ พบเฉพาะในแหล่งปลูกพืชในภาคกลางและภาคใต้ และส่วนใหญ่พบในนาข้าว ได้แก่ สุพรรณบุรี นครปฐม ลพบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง อยุธยา ปทุมธานี ชุมพร นครศรีธรรมราช ปัตตานี แต่ในสภาพปัจจุบันการพบได้ทั่วทุกภูมิภาค (Figure 4)

2. ลักษณะสัณฐานของกะโหลกและกระดูกยาวค้ำ

ภาคเหนือ

สำรวจและเก็บตัวอย่างหนูนาใหญ่ ricefield rat, *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss, 1916) พื้นที่ทำนาของเกษตรกร ในจังหวัดนครสวรรค์ พิจิตร สุโขทัย พิษณุโลก อุตรดิตถ์ ทำการบันทึกสภาพนิเวศพิกัดทางภูมิศาสตร์ ลักษณะภายนอกของหนูที่โตเต็มวัย และศึกษาลักษณะสัณฐานกะโหลกและ

กระดุกอย่างค ส่วนหนูนาใหญ่ที่ยังไม่เป็นตัวเต็มวัย จะนำมาเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยและนำมาศึกษาลักษณะกะโหลกและกระดุกอย่างคต่อไป

ตัวอย่างหนูนาใหญ่ที่ศึกษา (N =72, เพศผู้ 40 ตัว เพศเมีย 32 ตัว) ทำการบันทึกลักษณะภายนอกพบว่า พบว่า มีความยาวของหัวและลำตัว (HB) จะยาวกว่าความยาวของหาง (T) และมีน้ำหนัก (Wt.) เฉลี่ย 182.15 ± 29.41 กรัม ความยาวหัวลำตัว (HB) เฉลี่ย 186.92 ± 11.73 มิลลิเมตร ความยาวหาง (T) เฉลี่ย 177.16 ± 8.71 มิลลิเมตร ความยาวตีนหลัง (HF) เฉลี่ย 35.82 ± 1.53 มิลลิเมตร ความยาวหู (E) เฉลี่ย 22.30 ± 1.60 มิลลิเมตร ลักษณะสัณฐานกะโหลกและกระดุกอย่างค (ตารางที่ 1)

ภาคกลาง

สำรวจและเก็บตัวอย่างหนูนาใหญ่ ricefield rat, *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss,1916) พื้นที่ทำนาของเกษตรกร ในจังหวัดลพบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี อยุธยา ชัยนาท อ่างทอง สิงห์บุรี อยุธยา ปทุมธานี สระบุรี นครนายก และจังหวัดกรุงเทพมหานคร ในเขตหนองจอกและมีนบุรี ทำการบันทึกสภาพนิเวศพิภพทางภูมิศาสตร์ ลักษณะภายนอกของหนูที่โตเต็มวัย และศึกษาลักษณะสัณฐานกะโหลกและกระดุกอย่างค ส่วนหนูนาใหญ่ที่ยังไม่เป็นตัวเต็มวัย จะนำมาเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยและนำมาศึกษาลักษณะกะโหลกและกระดุกอย่างคต่อไป

ตัวอย่างหนูนาใหญ่ที่ศึกษา (N =127, เพศผู้ 70 ตัว เพศเมีย 57 ตัว) ทำการบันทึกลักษณะภายนอกพบว่า มีความยาวของหัวและลำตัว (HB) จะยาวกว่าความยาวของหาง (T) ตัวเมียจะมีนม 3 คู่ ที่บริเวณส่วนอก และ 3 คู่ ที่บริเวณส่วนท้อง และมีน้ำหนัก (Wt.) เฉลี่ย 198.31 ± 44.92 กรัม ความยาวหัวลำตัว (HB) เฉลี่ย 193.82 ± 14.25 มิลลิเมตร ความยาวหาง (T) เฉลี่ย 179.15 ± 13.62 มิลลิเมตร ความยาวตีนหลัง (HF) เฉลี่ย 36.16 ± 2.05 มิลลิเมตร ความยาวหู (E) เฉลี่ย 22.27 ± 1.51 มิลลิเมตร ลักษณะสัณฐานกะโหลกและกระดุกอย่างค (ตารางที่ 2)

ภาคใต้

สำรวจและเก็บตัวอย่างหนูนาใหญ่ ricefield rat, *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss,1916) พื้นที่ทำนาของเกษตรกรภาคใต้ ในจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา พัทลุง กระบี่และจังหวัดตรัง บันทึกสภาพนิเวศพิภพทางภูมิศาสตร์ลักษณะภายนอกของหนูที่โตเต็มวัย และศึกษาลักษณะสัณฐานกระดุกอย่างคและกะโหลก ส่วนหนูนาใหญ่ที่ยังไม่เป็นตัวเต็มวัย จะนำมาเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย และนำมาศึกษาลักษณะสัณฐานกะโหลกและกระดุกอย่างคต่อไป

ตัวอย่างหนูนาใหญ่ที่ศึกษา (N= 118, เพศผู้ 65 ตัว เพศเมีย 53 ตัว) ทำการบันทึกลักษณะภายนอกพบว่า สีของขนบริเวณท้องเป็นสีขาวนวล สีของขนบริเวณท้องสีขาวเงินและสีของขนบริเวณท้องสี ขาวนวลมีแถบเส้นสีน้ำตาลถึงสีดำพาดกลางอก 10, 39, 51 % ตามลำดับมีน้ำหนัก (Wt.) เฉลี่ย 226.50 ± 43.29 กรัม ความยาวหัวลำตัว (HB) เฉลี่ย 202.84 ± 12.11 มิลลิเมตร ความยาวหาง (T) เฉลี่ย 187.86 ± 10.93

มิลลิเมตร ความยาวตีนหลัง (HF) เฉลี่ย 37.57 ± 1.87 มิลลิเมตร ความยาวหู (E) เฉลี่ย 22.07 ± 1.18 มิลลิเมตร
ลักษณะสัณฐานกะโหลกและกระดูกยางค์ (ตารางที่ 3)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สำรวจและเก็บตัวอย่างหนูนาใหญ่ ricefield rat, *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss, 1916) พื้นที่ทำนาของเกษตรกร ในจังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ หนองบัวลำภู อุตรธานี ร้อยเอ็ด มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ศรีสะเกษ สุรินทร์ ยโสธร และ อุบลราชธานี ทำการบันทึกสภาพนิเวศพิกัด ทางภูมิศาสตร์ ลักษณะภายนอกของหนูที่โตเต็มวัย และศึกษาลักษณะสัณฐานกะโหลกและกระดูกยางค์ ส่วน หนูนาใหญ่ที่ยังไม่เป็นตัวเต็มวัย จะนำมาเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยและนำมา ศึกษาลักษณะกะโหลกและกระดูกยางค์ต่อไป

ตัวอย่างหนูนาใหญ่ที่ศึกษา (N =40, เพศผู้ 23 ตัว เพศเมีย 17 ตัว) ทำการบันทึกลักษณะภายนอก พบว่า พบว่า มีความยาวของหัวและลำตัว (HB) จะยาวกว่าความยาวของหาง (T) และมีน้ำหนัก (Wt.) เฉลี่ย 210.87 ± 23.26 กรัม ความยาวหัวลำตัว (HB) เฉลี่ย 198.83 ± 12.51 มิลลิเมตร ความยาวหาง (T) เฉลี่ย 179.03 ± 10.71 มิลลิเมตร ความยาวตีนหลัง (HF) เฉลี่ย 34.93 ± 1.73 มิลลิเมตร ความยาวหู (E) เฉลี่ย 23.40 ± 1.28 มิลลิเมตร ลักษณะสัณฐานกะโหลกและกระดูกยางค์ (ตารางที่ 4)

ภาคตะวันออก

สำรวจและเก็บตัวอย่างหนูนาใหญ่ ricefield rat, *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss, 1916) พื้นที่ทำนาของเกษตรกรในจังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดปราจีนบุรี บันทึกสภาพนิเวศพิกัดทาง ภูมิศาสตร์ ลักษณะภายนอกของหนูที่โตเต็มวัย และศึกษาลักษณะสัณฐานกระดูกยางค์และกะโหลก ส่วนหนู นาใหญ่ที่ยังไม่เป็นตัวเต็มวัย จะนำมาเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย และนำมาศึกษา ลักษณะสัณฐานกะโหลกและกระดูกยางค์ต่อไป

ตัวอย่างหนูนาใหญ่ที่ศึกษา (N= 65, เพศผู้ 40 ตัว เพศเมีย 15 ตัว) ทำการบันทึกลักษณะภายนอก พบว่า มีน้ำหนัก (Wt.) เฉลี่ย 197.98 ± 28.34 กรัม ความยาวหัวลำตัว (HB) เฉลี่ย 188.23 ± 7.24 มิลลิเมตร ความยาวหาง (T) เฉลี่ย 176.74 ± 6.33 มิลลิเมตร ความยาวตีนหลัง (HF) เฉลี่ย 36.34 ± 3.48 มิลลิเมตร ความ ยาวหู (E) เฉลี่ย 23.00 ± 1.00 มิลลิเมตร ลักษณะสัณฐานกะโหลกและกระดูกยางค์ (ตารางที่ 5)

จากการศึกษา ลักษณะภายนอกของหนูนาใหญ่ ภาคกลาง ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาค ตะวันออกและภาคเหนือ ด้วยการวัดลักษณะสัณฐาน ทั้งความยาวและความกว้างของกระดูกกะโหลกและ กระดูกยางค์ พบว่า

1. ขนาดและลักษณะภายนอกของหนูนาใหญ่ ได้แก่ Head Body Length : HB, Tail Length :T, Hind Foot Length : HF, Ear Length : E พบว่า ขนาดน้ำหนักตัวของหนูนาใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบค่า ระหว่างภาค พบว่า ภาคกลางกับภาคอีสาน ภาคกลางกับภาคตะวันออก ค่าเฉลี่ยที่ได้ไม่แตกต่างทางสถิติ

($P>0.05$) ในขณะที่ขนาดลำตัว Head Body Length : HB เมื่อเปรียบเทียบระหว่างภาค พบว่าภาคกลางกับภาคอีสาน ภาคเหนือกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีค่าเฉลี่ยที่ได้ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนความยาวหาง Tail Length : T เมื่อเปรียบเทียบหนุณาใหญ่ที่มาจากกลุ่มของภาคกลางกับภาคเหนือ และภาคใต้เปรียบเทียบกับภาคเหนือ มีค่าเฉลี่ยแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนภาคอื่นไม่แตกต่างทางสถิติ และขนาดของหู Ear Length : E เมื่อเปรียบเทียบระหว่างภาค พบว่า ภาคใต้กับภาคกลาง ภาคกลางกับภาคเหนือ ภาคเหนือกับภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$)

การที่ค่าเฉลี่ยที่วัดได้แต่ละภาค ที่มีค่าแตกต่างกันบางค่า นั้น อาจบอกได้ว่า กลุ่มประชากรของหนุณาใหญ่ ยังมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันอยู่และลักษณะสัณฐานของกระดูกบางประการเริ่มมีความแปรปรวนบางลักษณะที่เริ่มเปลี่ยนไป แต่ก็ยังสอดคล้องกับ Lekagul and Mcneelley (1977) คือ มีขนาด Head Body 204 มิลลิเมตร Tail Length 187 มิลลิเมตร Ear Length 22 มิลลิเมตร Hind foot 39 มิลลิเมตร และ Body weight 212 กรัม ลักษณะของขน และสีขน ของหนุณาใหญ่ ไม่แตกต่างกัน คือ สีขนด้านท้องมีสีเงิน หรือเทาเงิน บางตัวมีแถบสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลเข้มที่หน้าอก ขนด้านหลังมีสีน้ำตาลจนถึงดำอ่อนๆ เมื่อใช้มือลูบขนย้อนขึ้นบริเวณกลางหลังตัวหนูจะรู้สึกเจ็บมือ เนื่องจากมีขนแข็งมีสีขาวขึ้นแทรกอยู่ แต่บางตัวขนค่อนข้างยาวและนุ่มตัวเมียเต็มวัย มีนม 3 คู่ ที่หน้าอก และอีก 3 คู่ ที่หน้าท้อง ตินหลังมีขนเป็นแถบสีดำ ตัวลูกหนูหรือตัวที่ยังไม่เจริญเป็นตัวเต็มวัย จะมีขนสีส้มที่บริเวณโคนหูซึ่งสอดคล้องกับ เสริมศักดิ์ (2543) ที่กล่าวว่า ลักษณะสีขนลำตัว ด้านบนสีน้ำตาลเหลืองปนดำ มีขนแข็งสีขาวแทรก ด้านท้องสีขาวเงินและบางตัวมีสีเทาจนถึงสีน้ำตาลเป็นแถบเล็กๆ สั้นๆ จากใต้คอลงมาจนถึงท้อง

2. ความยาวของกระดูกยาว ได้แก่ ความยาวกระดูกขาหน้าท่อนบน (HL) ความยาวกระดูกขาหลังท่อนบน (FL) ความยาวกระดูกขาหลังท่อนล่าง (TL) พบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าระหว่างภาค ขนาดของความยาวกระดูกขาหน้าท่อนบน (HL) หนุณาใหญ่ ของภาคกลางกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้กับภาคกลางและภาคใต้กับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ความยาวกระดูกขาหลังท่อนบน (FL) พบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าระหว่างภาค พบว่า ภาคกลางกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้กับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติ

3. ความยาวและความกว้างของกระดูกกะโหลก 21 ลักษณะจากการวัดค่าดังกล่าวของหนุณาใหญ่ ในภาคภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Figure 7) ดังนี้

ภาคกลางกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อเทียบค่าระหว่างภาค พบว่า ค่าของ Length of Rostrum (LR), Occipitonasal Length (ONL), Zygomatic Breadth (ZB), Length of Incisive Foramina (LIF), Breadth of Mesopterygoid Fossa (BMF), Breadth of Bony Palate at First Molars (BBP),

Breadth of Zygomatic (BZP), Length of Mandible (LM), Height of Mandible (HM) มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

ภาคกลางกับภาคตะวันออก เมื่อเทียบค่าระหว่างภาค พบว่า ค่าของ Breadth of First Upper Molar (BM^1), Length of Lower Molar Series (LLM) มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ภาคกลางกับภาคใต้ เมื่อเทียบค่าระหว่างภาค พบว่า ค่าของ Zygomatic Breadth (ZB), Breadth of Incisive Foramina (BIF), Postpalatal Length (PPL) , Breadth of Zygomatic (BZP) มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ภาคกลางกับภาคเหนือ เมื่อเทียบค่าระหว่างภาค พบว่า ค่าของ Breadth of Brain Case (BBC), Breadth of Mesopterygoid Fossa (BMF), Crown Length of Maxillary Molar Row (CLM^{1-3}), Length of Lower Molar Series (LLM) มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ภาคใต้กับภาคตะวันออก เมื่อเทียบค่าระหว่างภาค พบว่า ค่าของ Length of Diastema (LD), Length of Lower Molar Series (LLM) มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ภาคใต้กับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อเทียบค่าระหว่างภาค พบว่า ค่าของ Occipitonasal Length (ONL), Interorbital Breadth (IB), Breadth of Incisive Foramina (BIF), Length of Incisive Foramina (LIF), Postpalatal Length (PPL), Length of Auditory Bulla (LB) มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ภาคเหนือกับภาคใต้ เมื่อเทียบค่าระหว่างภาค พบว่า ค่าของ Breadth of First Upper Molar (BM^1), Length of Bony Palate (LBP), Length of Lower Molar Series (LLM) มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ภาคเหนือกับภาคตะวันออก เมื่อเทียบค่าระหว่างภาค พบว่า ค่าของ Interorbital Breadth (IB), Breadth of Brain Case (BBC), Postpalatal Length (PPL), Length of Auditory Bulla (LB), Crown Length of Maxillary Molar Row (CLM^{1-3}), Height of Brain Case (HBC), Breadth of Zygomatic (BZP), Length of Mandible (LM), Height of Mandible (HM), Length of Lower Molar Series (LLM) มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ภาคเหนือกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อเทียบค่าระหว่างภาค พบว่า ค่าของ Breadth of Brain Case (BBC), Zygomatic Breadth (ZB), Breadth of First Upper Molar (BM^1), Length of Bony Palate (LBP), Crown Length of Maxillary Molar Row (CLM^{1-3}), Length of Lower Molar Series (LLM) มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ภาคตะวันออกกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อเทียบค่าระหว่างภาค พบว่า ค่าของ Breadth of Brain Case (BBC), Breadth of First Upper Molar (BM^1), Length of Diastema (LD), Crown Length of Maxillary Molar Row (CLM^{1-3}) มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

จากการที่ค่าบางประการที่เริ่มเปลี่ยนไปนั้น จากการวัดค่าเฉลี่ยขนาดกะโหลก และกระดูกขางค์ของหนูนาใหญ่ตัวเต็มวัย 24 ลักษณะ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติบางลักษณะ (Table 6) ซึ่งสอดคล้องกับ ปราสาททองและคณะ (2533) ได้ศึกษาความแปรปรวนของลักษณะภายนอกในประชากรหนูนาใหญ่จังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดลพบุรี วัดขนาดกระดูกองค์ประกอบของกะโหลก และกระดูกขางค์รวม 18 ลักษณะ พบว่า ขนาดขององค์ประกอบกระดูกกะโหลก และกระดูกขางค์ 13 ลักษณะไม่มีความแปรปรวนแตกต่างกัน ยกเว้น กระดูกองค์ประกอบของกะโหลก 5 ลักษณะที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างออกไป คือ Skull Length, Zygomatic Length, Mandible Length, Skull width. และ Mastoid width และสอดคล้องกับการศึกษาของ Marshall (1977); Francis (2008) ลักษณะสัณฐานกะโหลกหนูที่มีความแตกต่างกันเหล่านั้น เป็นลักษณะทางอนุกรมวิธาน ที่ช่วยในการจำแนกหนูแต่ละชนิดออกจากกันอีกทั้งเป็นการบ่งบอกให้ทราบว่ากลุ่มประชากรของหนูนาใหญ่จากในภูมิภาคที่ต่างกัน เริ่มมีความแตกต่างของลักษณะที่ปรากฏ กล่าวคือ ยีนที่ควบคุมลักษณะเหล่านี้ เริ่มเปลี่ยนแปลงไปจากหนูนาใหญ่ที่อาศัยอยู่ดั้งเดิมแล้วมีการแพร่กระจายไปสู่แหล่งอาศัยใหม่ ที่มีภูมิประเทศและภูมิอากาศที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งลักษณะที่ปรากฏเหล่านี้ เป็นความแปรปรวนเฉพาะตัวระหว่างช่วงการพัฒนาการเจริญเติบโตและตัวเต็มวัยในกลุ่มของประชากร (cock, 1966) และตามทฤษฎีของ Darwin (1859) ที่กล่าวว่า สิ่งมีชีวิตทั้งหลาย จะแปรปรวนไปตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป และจะถูกคัดเลือกโดยธรรมชาติ

การที่ลักษณะบางประการกลุ่มประชากรหนูนาใหญ่จากทั้งที่อาศัยอยู่ในแหล่งการแพร่กระจายเดิมที่มีเขตการแพร่กระจายทั้งภาคกลางและภาคใต้ (Lekagul and Mcneelley ,1977) มีลักษณะแตกต่างจากกลุ่มประชากรใหม่ แสดงว่า หนูนาใหญ่จากแหล่งภูมิภาคใหม่นั้น มีการแพร่กระจายหรืออพยพแยกมาจากแหล่งประชากรเดียวกัน แล้วมาอาศัยอยู่ในสภาพภูมิประเทศที่ต่างกัน สภาพพื้นที่การเกษตร ตลอดจนแหล่งอาหารในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน พฤติกรรมการทำการเกษตรของเกษตรกรเอง ตลอดจนพฤติกรรมดำรงชีวิตของคนในแต่ละภูมิภาคที่ต่างกัน ทั้งด้านสังคม และวัฒนธรรม การกินอยู่อาศัยที่แตกต่างกัน การทำการเกษตรที่แตกต่างกัน ตลอดจนสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศที่ต่างกัน มีการผสมพันธุ์กันภายในกลุ่มและต่างกลุ่ม ทำให้เกิดการพัฒนาแก่งแย่งภายในกลุ่ม เพื่อที่จะดำรงและสืบพันธุ์ ทำให้เกิดความแปรปรวนของยีนหรือลักษณะที่ปรากฏดังกล่าว สภาพภูมิศาสตร์ของโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา นั้น เป็นผลให้สิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิตมีโอกาสเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้ สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ มีความสามารถที่จะอยู่รอดท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว สภาพแวดล้อมทำให้สิ่งมีชีวิตมีความผันแปรแตกต่างกันไปเนื่องจากสภาพภูมิศาสตร์ถูกแยกจากกันการคัดเลือกโดยธรรมชาติเมื่อผ่านไปหลายๆ รุ่น จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบางลักษณะ ที่เป็นไปอย่างซ้ำๆการคัดเลือกมักจะควบคู่ไปกับการปรับตัวเสมอ จะต้องมีการปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของ

แต่ละแห่งอาจจะเป็นการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา หรือพฤติกรรมก็ได้ เมื่อผ่านการปรับตัวแล้วอาจจะได้สิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ที่เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อม และสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ทำให้หนูนาใหญ่แต่ละภูมิภาค มีความแตกต่างบางลักษณะเกิดขึ้น อีกทั้งในสภาพปัจจุบัน สภาพภูมิประเทศ การทำการเกษตรและการเจริญเติบโตทางสังคมเมือง น่าจะเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการขัดขวางและการอพยพเคลื่อนย้ายระหว่างกลุ่มประชากรของหนูนาใหญ่ระหว่างภูมิภาคในแต่ละพื้นที่ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Wright (1951) และ Nunney and Elam (1994) ที่กล่าวว่า กลุ่มประชากรย่อย เหล่านั้นมีการผสมพันธุ์กันเพิ่มขึ้น ทั้งภายในและภายนอกกลุ่ม ทำให้เกิดความหลากหลายพันธุกรรมซึ่งเป็นสาเหตุให้กลุ่มประชากรของหนู เริ่มมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป และสอดคล้องกับการศึกษาในประเทศอินโดนีเซีย พบว่าประชากรหนูหริ่งบ้าน house mice , *Mus musculus* 2 กลุ่ม คือประชากรหนูที่อาศัยอยู่บนเกาะกับประชากรหนูที่อาศัยบนแผ่นดินใหญ่ มีความกว้างของช่องเปิดบริเวณเพดานปากด้านบน (incisive foramina) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Maryanto, 2005)

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการแพร่กระจายและความหลากหลายทางชีวภาพของหนูนาใหญ่, *Rattus argentiventer* (Robinson & Kloss, 1916) ในประเทศไทย พบว่า จากเดิมพื้นที่กระจายของหนูนาใหญ่ที่พบแพร่กระจายเฉพาะภาคใต้และในพื้นที่ทำนาและการเกษตรของภาคกลาง แต่ในปัจจุบัน การทำการเกษตรที่เปลี่ยนไปจากเดิม จากทำนาปีละ 2 ครั้ง กลับทำนาปีละหลายครั้ง อีกทั้งระบบชลประทานที่ครอบคลุมและเข้าถึงแหล่งทำการเกษตร ทำให้เกษตรกรทำนาได้ตลอดทั้งปี จึงทำให้ประชากรหนูที่อาศัยมีปริมาณอาหารที่เหลือเพื่อต่อความต้องการ ทำให้การเพิ่มของประชากรเพิ่มมากขึ้น มีการอพยพหรือการกระบาดตามแหล่งที่เขตชลประทานเข้าถึง เพราะอาหาร น้ำ และที่อยู่อาศัยเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่หนูต้องการในแต่ละวัน เมื่อเกิดการเข้าอาศัยในแหล่งใหม่ที่อุดมสมบูรณ์ เกิดการแพร่พันธุ์ขึ้นในแหล่งอาศัยใหม่ เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ มีการผสมพันธุ์ภายในกลุ่มทำให้เกิดความแปรปรวนของลักษณะภายในกลุ่มประชากรอย่างช้าๆ ทำให้เกิดความแตกต่างของลักษณะบางประการ เป็นการบ่งบอกให้ทราบว่ากลุ่มประชากรเริ่มมีความแปรปรวนของลักษณะที่ปรากฏ ทำให้เกิดความหลากหลายพันธุกรรมซึ่งเป็นสาเหตุให้กลุ่มประชากรของหนูนาใหญ่ในแต่ละ ภูมิภาค เริ่มมีลักษณะบางประการที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อาจจะกลายเป็นชนิดย่อยเกิดขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายชาติศักดิ์ สังข์วัฒน์และนายโยธินทร์ โพธิ์ศรี ที่ช่วยเลี้ยงและดูแลหนูนาใหญ่ในห้องปฏิบัติการรวมทั้งพนักงานและเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตรกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และขอขอบคุณ ดร. กานจน์ คุ่มทรัพย์ อาจารย์ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ให้คำแนะนำและการวิเคราะห์สถิติจึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

ปราสาททอง พรหมเกิด กรแก้ว เสือสะอาด ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ทรงทัพ แก้วตา . 2553. ศึกษาความแปรปรวนของลักษณะภายนอกในประชากรหนูนาใหญ่ *Rattus argentiventer* ใน เอกสารการประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร. หน้า 80-83

วัชรินทร์ เขจรวงศ์. 2553. การป้องกันกำจัดหนูในนาข้าวได้ผลเกือบร้อยเปอร์เซ็นต์โดยวิธีล้อมหนุดก้างที่ร้อยเอ็ด.[ออนไลน์].แหล่งข้อมูล :[http://76.nationchannel.com/playvideo.php?id=82404\(1 มีนาคม2553\)](http://76.nationchannel.com/playvideo.php?id=82404(1 มีนาคม2553))

เสริมศักดิ์ หงส์นาค. 2543. ประวัติการป้องกันกำจัดหนูในประเทศไทย. หน้า 1-35. ใน เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาเรื่องหนูศัตรูพืชและมนุษย์ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สำนักงานเกษตรจังหวัดพัทลุง, 2556. การจัดการหนูอย่างถูกต้องและเหมาะสม. ใน เอกสารการรายงานผลการดำเนินงาน โครงการรณรงค์กำจัดหนูนา ปี 2556 องค์การบริหารส่วนจังหวัดพัทลุง สำนักงานเกษตรจังหวัดพัทลุง กรมส่งเสริมการเกษตร

Aplin, K.P., P. R. Brown, J. Jacob, C. J. Krebs and G. R. Singleton. 2003. Field methods for rodent studies in Asia and the Indo-Pacific. ACIAR Monograph 100. 223 pp. ACIAR, Canberra.

Cock, A. G., 1966. Genetical aspects of metrical growth and form in animals. Quart. Rev. Biol. 41:131-190.

Darwin, C. 1859. On the Origin of Species. Facsimile of 1st ed. Harvard Univ. Press, Cambridge 513 p.

Francis, C. M. 2008. Mammals of Thailand and South East Asia. 1st ed. Asia Books, Bangkok, Thailand.

- Leamy, L. 1975. Component analysis of osteometric traits in randombred house mice. *Syst. Zool.* 24:176-190.
- Lekagul, B., Jeffery A. M.. 1977. Mammal of Thailand. Printed at Kurusapha Ladprao Press by Naikamthon Sathirakul, Bangkok. 758 p.
- Lin. L. and Shiraishi S.. 1992. Skull Growth and Variation in the Formosan Wood Mouse, *Apodemus semotus*. *J. fac. Agr., Kyushu Univ.*, 37(I), 51-69 p.
- Marshall. T. J. 1997. Family Muridae. 397-487 p. *In* : Lekagul, B., J. A. Mcneelley. Mammal of Thailand. Printed at Kurusapha Ladprao Press, Bangkok. 758 p.
- Maryanto, I., D. J. Kitchener, S. N. Prijino. 2005. Morphological analysis of house mice, *Mus musculus* (Rodentia, Muridae) in Southern and Eastern Indonesia and Western Australia. *Mammal Study*.30 : 53-63.
- Musser G.G., and Lunde D. P., and Son N. T., 2006. Description of a New Genus and Species of Rodent (Murinae, Muridae, Rodentia) from the Tower Karst Region of Northeastern Vietnam. *American Museum Novitates*. 1-41.
- Nunney, L. and D.R. Elam. 1994. Estimating the effective population size of conserved population conservation. *Biology*. 8:175-184.
- Orr, R.T., 1970. Animal in Migration. Mcmillan Com. London. 303 p.
- Suyanto, A., Yoneda, M., Maryanto, I., Maharadatunkamsi, and Sugarjito, J. (1998). Checklist of the Mammals of Indonesia. Scientific name and Distribution area table in Indonesia including CITES, IUCN and Indonesia category for conservation. LIPI-JICA 34 p.
- Wright, S. 1951. The genetical structure of population. *Annals of Eugenics*.15:323-354

Table 1 : Measurements of cranial and body parts (In Millimeters) of ricefield rat; *Rattus argentiventer* in Northern Region of Thailand (N = 72)

Characters	Max.	Min.	Mean	SD.
Weight (Wt.)	284.60	126.70	182.15	29.41
Head Body Length (HB)	224.00	168.00	186.92	11.73
Tail Length (T)	197.00	168.00	177.16	8.71
Hind Foot Length (HF)	40.00	32.00	35.82	1.53
Ear Length (E)	32.00	20.00	22.30	1.60
Breadth of Rostrum (BR)	9.18	6.30	7.50	0.54
Length of Rostrum (LR)	15.75	10.47	12.58	1.04
Occipitonasal Length (ONL)	47.38	36.18	40.44	2.33
Interorbital Breadth (IB)	5.82	4.92	5.46	0.19
Breadth of Brain Case (BBC)	18.10	14.58	16.53	0.63
Zygomatic Breadth (ZB)	22.69	17.14	19.59	1.26
Breadth of Incisive Foramina (BIF)	3.19	1.79	2.45	0.28
Breadth of First Upper Molar (BM ¹)	2.29	1.81	2.09	0.08
Length of Diastema (LD)	13.70	9.03	10.84	0.95
Length of Incisive Foramina (LIF)	9.43	5.90	7.67	0.64
Length of Bony Palate (LBP)	9.31	7.28	8.13	0.56
Postpalatal Length (PPL)	16.14	12.07	13.65	0.95
Length of Auditory Bulla (LB)	7.78	6.38	7.10	0.29
Breadth of Mesopterygoid Fossa (BMF)	4.10	2.71	3.12	0.28
Breadth of Bony Palate at First Molars (BBP)	6.41	2.88	3.69	0.48
Crown Length of Maxillary Molar Row (CLM ¹⁻³)	7.81	6.42	7.27	0.28
Hight of Brain Case (HBC)	13.30	11.31	12.25	0.38
Breadth of Zygomatic (BZP)	7.48	3.86	4.58	0.50
Length of Mandible (LM)	25.33	10.61	21.02	2.22
Hight of Mandible (HM)	14.68	9.73	12.05	1.25
Length of Lower Molar Series (LLM)	7.36	6.05	6.78	0.25
Humerous Length (HL)	28.47	19.36	22.57	2.11
Femur Length (FL)	38.39	26.78	30.86	3.01
Tibia Length (TL)	41.93	29.50	33.75	2.94

Table 2 : Measurements of cranial and body parts (In Millimeters) of ricefield rat; *Rattus argentiventer* in Central Region of Thailand (N = 127)

Characters	Max.	Min.	Mean	SD.
Weight (Wt.)	364.30	107.80	198.31	44.92
Head Body Length (HB)	235.00	160.00	193.82	14.25
Tail Length (T)	215.00	135.00	179.15	13.62
Hind Foot Length (HF)	44.00	30.00	36.16	2.05
Ear Length (E)	26.00	20.00	22.27	1.51
Breadth of Rostrum (BR)	10.10	6.88	8.28	0.72
Length of Rostrum (LR)	16.51	11.43	13.78	1.12
Occipitonasal Length (ONL)	47.83	37.92	43.01	2.21
Interorbital Breadth (IB)	6.51	4.77	5.69	0.27
Breadth of Brain Case (BBC)	19.07	14.86	16.80	0.72
Zygomatic Breadth (ZB)	22.85	17.08	20.45	1.05
Breadth of Incisive Foramina (BIF)	3.87	1.99	2.77	0.43
Breadth of First Upper Molar (BM ¹)	2.41	1.28	2.07	0.12
Length of Diastema (LD)	13.69	9.73	11.89	0.85
Length of Incisive Foramina (LIF)	9.38	6.70	8.30	0.54
Length of Bony Palate (LBP)	9.52	7.10	8.35	0.49
Postpalatal Length (PPL)	21.41	12.51	14.99	1.23
Length of Auditory Bulla (LB)	8.81	6.68	7.66	0.43
Breadth of Mesopterygoid Fossa (BMF)	3.87	2.51	3.20	0.27
Breadth of Bony Palate at First Molars (BBP)	4.93	3.34	4.16	0.36
Crown Length of Maxillary Molar Row (CLM ¹⁻³)	8.22	6.54	7.40	0.32
Hight of Brain Case (HBC)	13.50	11.47	12.44	0.46
Breadth of Zygomatic (BZP)	6.47	4.22	5.22	0.49
Length of Mandible (LM)	25.86	20.20	23.10	1.31
Hight of Mandible (HM)	16.63	11.58	13.58	0.92
Length of Lower Molar Series (LLM)	7.56	5.94	6.76	0.29
Humerous Length (HL)	37.30	19.38	25.25	2.25
Femur Length (FL)	40.57	27.62	34.17	2.53
Tibia Length (TL)	43.35	31.08	36.89	2.39

Table 3 : Measurements of cranial and body parts (In Millimeters) of ricefield rat; *Rattus argentiventer* in Southern Region of Thailand (N = 118)

Characters	Max.	Min.	Mean	SD.
Weight (Wt.)	329.00	129.10	226.50	43.29
Head Body Length (HB)	235.00	170.00	202.84	12.11
Tail Length (T)	210.00	160.00	187.86	10.93
Hind Foot Length (HF)	43.00	32.00	37.57	1.87
Ear Length (E)	24.00	20.00	22.07	1.18
Breadth of Rostrum (BR)	9.60	6.94	8.20	0.46
Length of Rostrum (LR)	15.48	12.00	14.07	0.77
Occipitonasal Length (ONL)	47.92	16.10	43.55	3.09
Interorbital Breadth (IB)	6.72	5.24	5.78	0.28
Breadth of Brain Case (BBC)	19.12	14.35	17.31	0.63
Zygomatic Breadth (ZB)	23.26	17.15	20.43	0.89
Breadth of Incisive Foramina (BIF)	3.51	2.21	2.73	0.24
Breadth of First Upper Molar (BM ¹)	2.37	1.94	2.11	0.08
Length of Diastema (LD)	13.62	10.23	12.24	0.68
Length of Incisive Foramina (LIF)	9.17	6.87	8.16	0.46
Length of Bony Palate (LBP)	58.22	7.69	9.08	4.60
Postpalatal Length (PPL)	24.09	12.82	15.22	1.11
Length of Auditory Bulla (LB)	8.50	6.84	7.77	0.33
Breadth of Mesopterygoid Fossa (BMF)	7.50	2.80	3.50	0.46
Breadth of Bony Palate at First Molars (BBP)	5.15	3.46	4.29	0.32
Crown Length of Maxillary Molar Row (CLM ¹⁻³)	8.09	6.88	7.48	0.23
Hight of Brain Case (HBC)	14.37	5.75	12.79	0.87
Breadth of Zygomatic (BZP)	12.84	4.46	5.39	0.84
Length of Mandible (LM)	26.91	20.49	23.94	1.07
Hight of Mandible (HM)	15.44	11.78	13.72	0.68
Length of Lower Molar Series (LLM)	7.56	5.84	6.84	0.26
Humerous Length (HL)	29.49	20.50	25.96	1.65
Femur Length (FL)	41.36	25.63	35.79	2.36
Tibia Length (TL)	43.87	30.94	38.35	2.28

Table 4 : Measurements of cranial and body parts (In Millimeters) of ricefield rat; *Rattus argentiventer* in Northeastern Region of Thailand (N = 40)

Characters	Max.	Min.	Mean	SD.
Weight (Wt.)	272.10	177.80	210.87	23.26
Head Body Length (HB)	223.00	178.00	198.83	12.51
Tail Length (T)	200.00	157.00	179.03	10.71
Hind Foot Length (HF)	38.00	32.00	34.93	1.73
Ear Length (E)	26.00	20.00	23.40	1.28
Breadth of Rostrum (BR)	9.35	6.71	8.30	0.75
Length of Rostrum (LR)	15.46	10.33	13.64	1.21
Occipitonasal Length (ONL)	46.24	36.73	42.40	2.31
Interorbital Breadth (IB)	8.34	4.77	5.70	0.54
Breadth of Brain Case (BBC)	17.78	14.86	16.57	0.70
Zygomatic Breadth (ZB)	21.54	16.92	19.89	1.21
Breadth of Incisive Foramina (BIF)	3.53	2.14	2.78	0.38
Breadth of First Upper Molar (BM ¹)	2.94	1.28	2.04	0.21
Length of Diastema (LD)	13.41	9.68	11.81	0.93
Length of Incisive Foramina (LIF)	8.94	6.74	8.14	0.55
Length of Bony Palate (LBP)	9.59	7.35	8.35	0.56
Postpalatal Length (PPL)	16.67	12.28	14.92	1.09
Length of Auditory Bulla (LB)	8.62	6.55	7.67	0.53
Breadth of Mesopterygoid Fossa (BMF)	4.20	2.72	3.32	0.28
Breadth of Bony Palate at First Molars (BBP)	5.20	3.14	4.03	0.40
Crown Length of Maxillary Molar Row (CLM ¹⁻³)	8.32	6.98	7.33	0.22
Hight of Brain Case (HBC)	13.56	11.50	12.52	0.54
Breadth of Zygomatic (BZP)	5.73	3.96	5.00	0.43
Length of Mandible (LM)	24.38	19.79	22.78	1.28
Hight of Mandible (HM)	14.72	10.81	13.21	0.92
Length of Lower Molar Series (LLM)	7.49	5.94	6.69	0.26
Humerous Length (HL)	27.97	22.84	25.35	1.30
Femur Length (FL)	37.02	30.56	34.07	1.73
Tibia Length (TL)	39.60	33.59	36.58	1.55

Table 5 : Measurements of cranial and body parts (In Millimeters) of ricefield rat; *Rattus argentiventer* in Eastern Region of Thailand (N =65)

Characters	Max.	Min.	Mean	SD.
Weight (Wt.)	287.60	165.70	197.98	28.34
Head Body Length (HB)	210.00	175.00	188.23	7.24
Tail Length (T)	196.00	162.00	176.74	6.33
Hind Foot Length (HF)	49.23	32.00	36.34	3.48
Ear Length (E)	27.13	21.00	23.00	1.00
Breadth of Rostrum (BR)	8.61	6.63	7.25	0.36
Length of Rostrum (LR)	13.94	10.79	11.90	0.64
Occipitonasal Length (ONL)	42.25	36.14	39.45	1.70
Interorbital Breadth (IB)	5.87	5.04	5.40	0.21
Breadth of Brain Case (BBC)	17.36	15.63	16.53	0.36
Zygomatic Breadth (ZB)	20.09	17.80	19.19	0.60
Breadth of Incisive Foramina (BIF)	2.68	1.82	2.29	0.16
Breadth of First Upper Molar (BM ¹)	2.27	1.98	2.06	0.05
Length of Diastema (LD)	34.20	9.04	13.15	5.18
Length of Incisive Foramina (LIF)	8.50	6.55	7.41	0.36
Length of Bony Palate (LBP)	8.61	7.13	7.69	0.34
Postpalatal Length (PPL)	14.94	12.20	13.48	0.80
Length of Auditory Bulla (LB)	7.95	6.48	7.04	0.29
Breadth of Mesopterygoid Fossa (BMF)	3.54	2.70	2.99	0.16
Breadth of Bony Palate at First Molars (BBP)	3.86	2.87	3.41	0.22
Crown Length of Maxillary Molar Row (CLM ¹⁻³)	7.70	6.83	7.26	0.18
Hight of Brain Case (HBC)	12.77	11.19	12.19	0.43
Breadth of Zygomatic (BZP)	5.10	4.04	4.45	0.28
Length of Mandible (LM)	23.12	19.05	20.92	0.95
Hight of Mandible (HM)	13.70	10.92	12.02	0.65
Length of Lower Molar Series (LLM)	7.19	6.50	6.81	0.17
Humerous Length (HL)	26.48	21.73	24.24	1.33
Femur Length (FL)	36.51	26.80	33.64	2.34
Tibia Length (TL)	39.61	30.03	36.55	2.29

Table 6 : Measurements of cranial and body parts (In Millimeters) of ricefield rat; *Rattus argentiventer* in Thailand (C=Central, S=Southern, E=Eastern, NE= Northeastern) ^{1/}

	C - NE	C - E	C - S	S - E	S - NE	C - N	N - S	N - E	N - NE	NE - E
Wt. (g)	*	*			*					
HB	*				*			*		
T	*	*	*	*	*			*	*	*
HF		*		*		*		*		
E			*			*	*			*
BR	*		*		*					
LR										
ONL			*		*					
IB	*				*			*		
BBC	*					*		*	*	*
ZB			*						*	
BIF	*		*		*					
BM ¹	*	*					*		*	*
LD	*			*						*
LIF										
LBP	*						*		*	
PPL	*				*			*		
LB	*				*			*		
BMF										
BBP										
CLM ¹⁻³	*					*		*	*	*
HBC	*							*		
BZP								*		
LM								*		
HM								*		
LLM	*	*		*		*	*	*	*	
HL	*		*		*					
FL	*	*		*						*
TL	*	*		*						*

^{1/} Result of analysis of variance and comparison between of samples * : $P > 0.05$

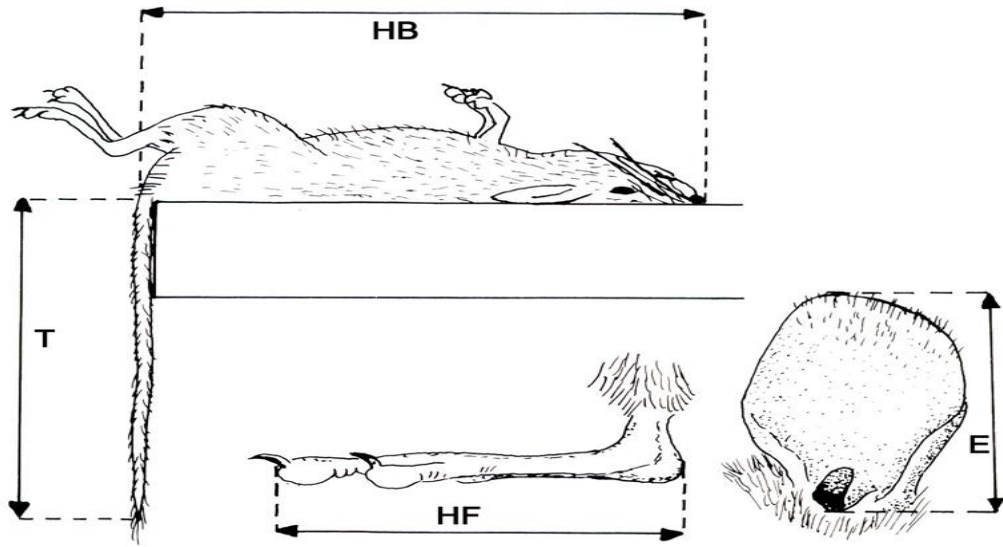
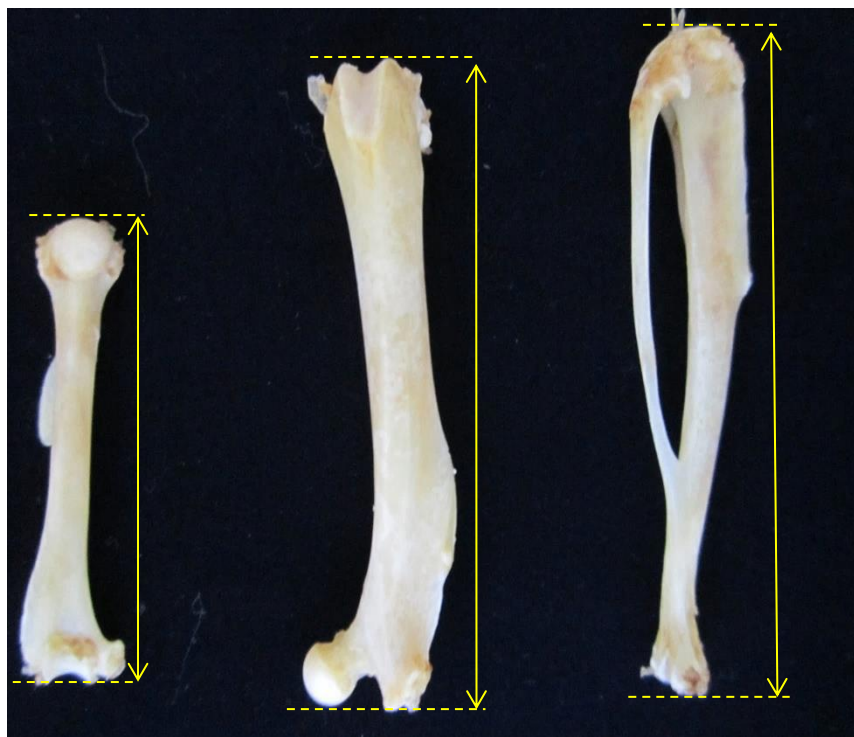


Figure 1 Measurements (In Millimeters) the external appearance of the ricefield rat; *Rattus argentiventer* : HB = Head Body Length; T = Tail Length ; HF = Hind Foot Length; E = Ear Length



1. Humerus Length ; HL. 2. Femur Length ; FL. 3. Tibia Length ; TL.

Figure 2 Measurements of the appendage bone of the ricefield rat; *Rattus argentiventer*

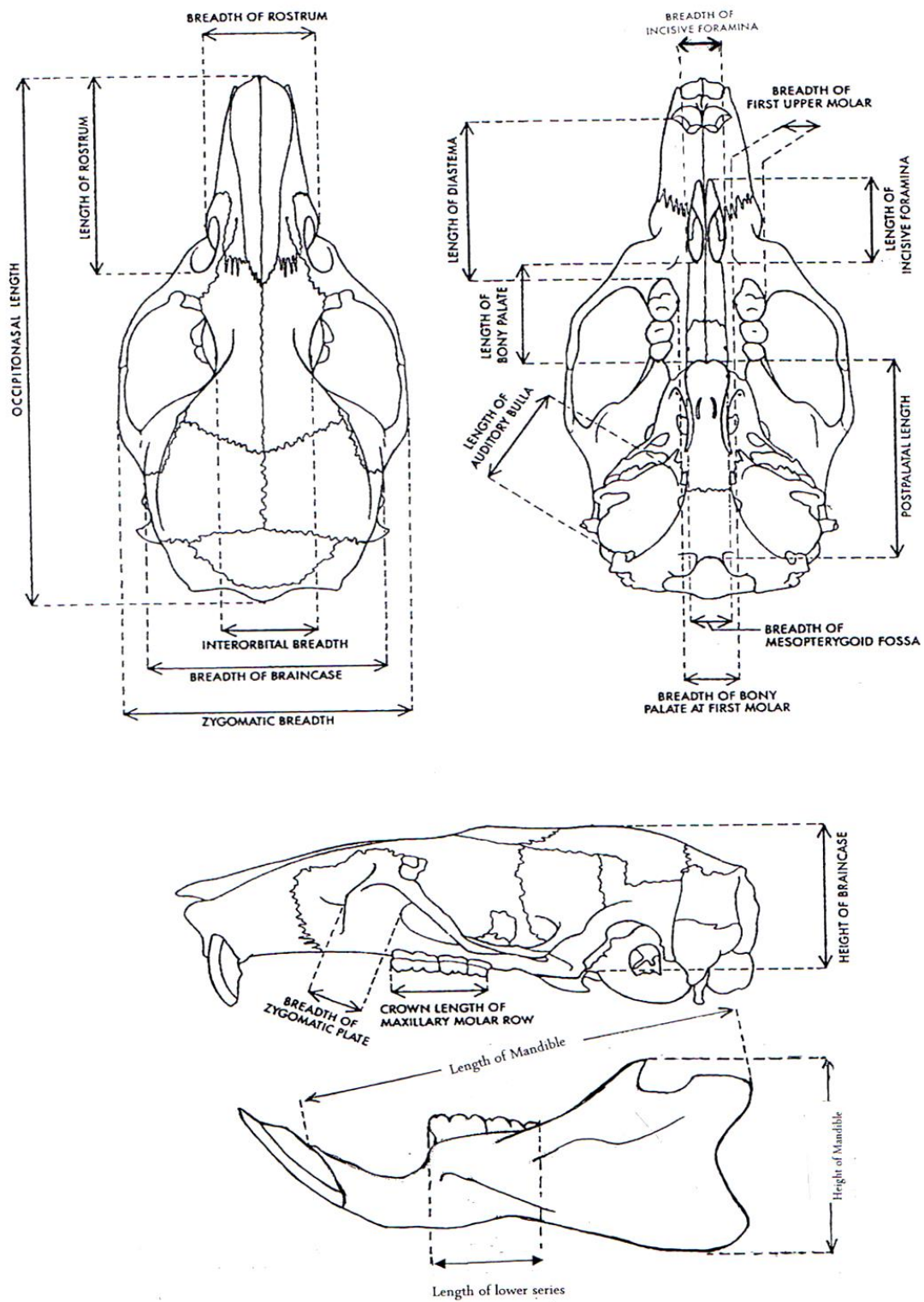


Figure 3 Cranial measurement (In Millimeters) of ricefield rat; *Rattus argentiventer* (Musser et. Al (2006), Lin L. et. al (1992))

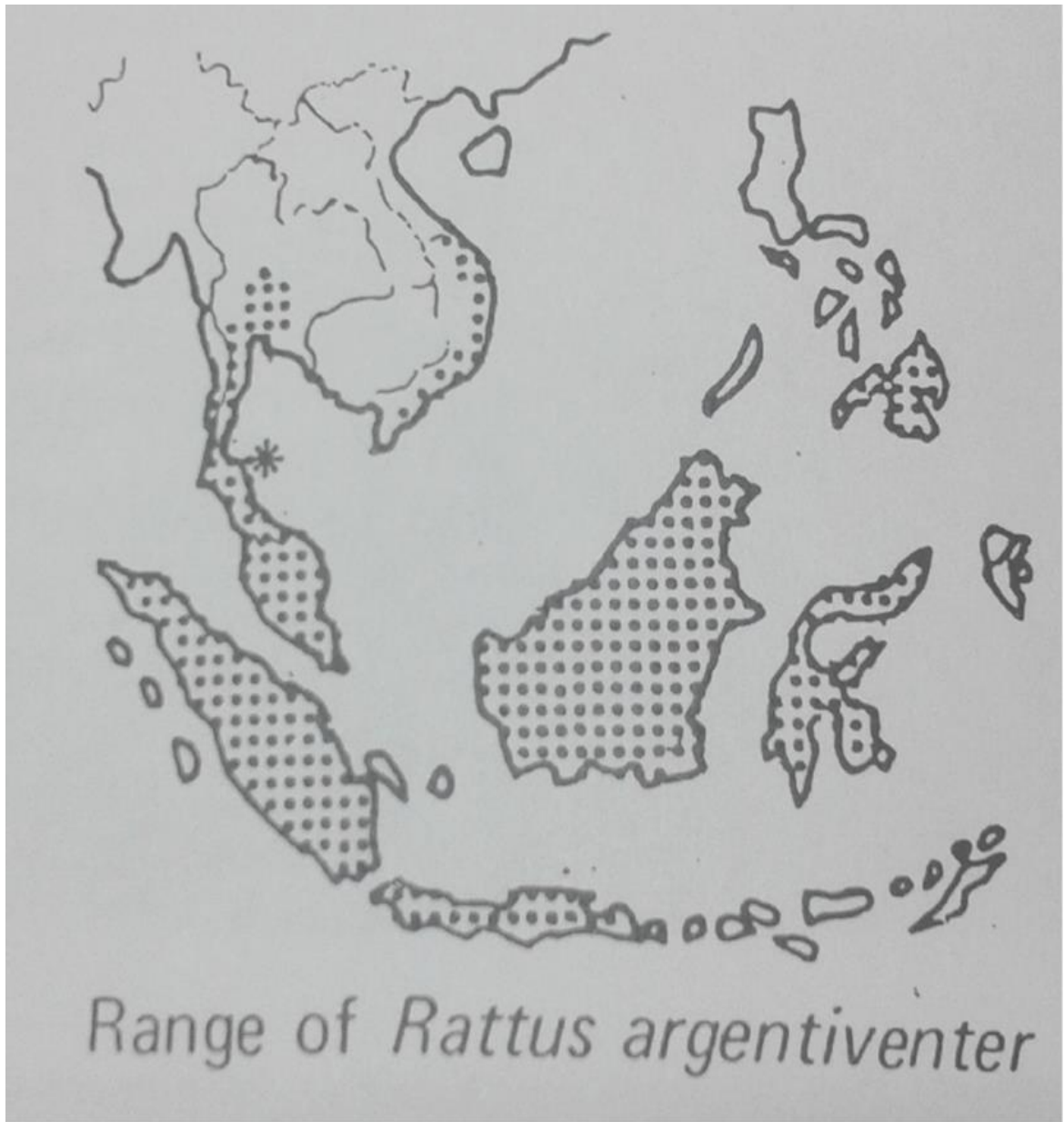


Figure 4 Distribution of ricefield rat, *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss, 1916) in Thailand. (Lekagul and Mcneelley ,1977)

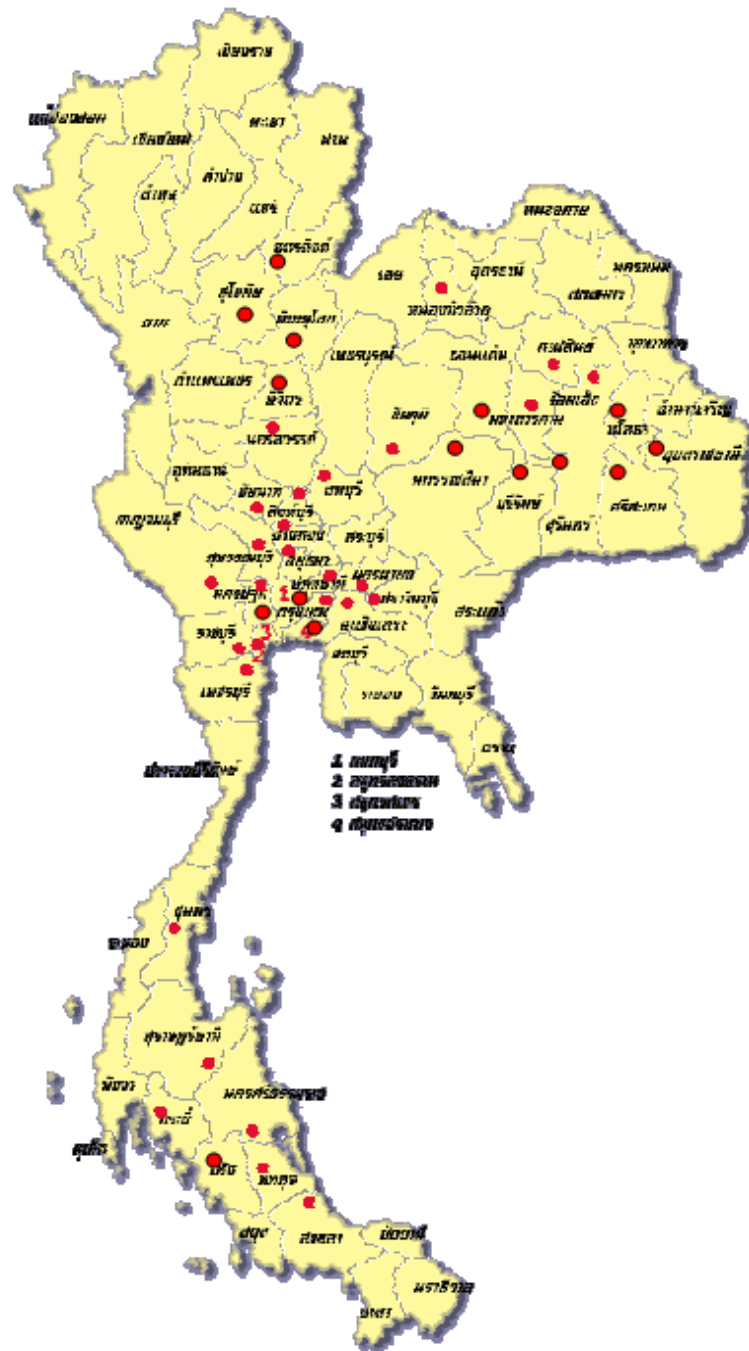


Figure 5 Distribution of ricefield rat, *Rattus argentiventer* (Robinson and Kloss, 1916) in Thailand.

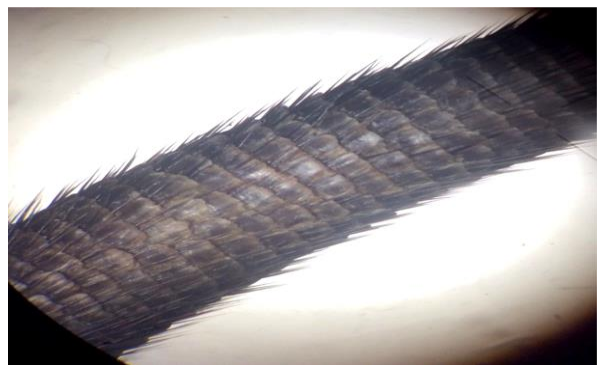


Figure 6 The external appearance of ricefield rat, *Rattus argentiventer*

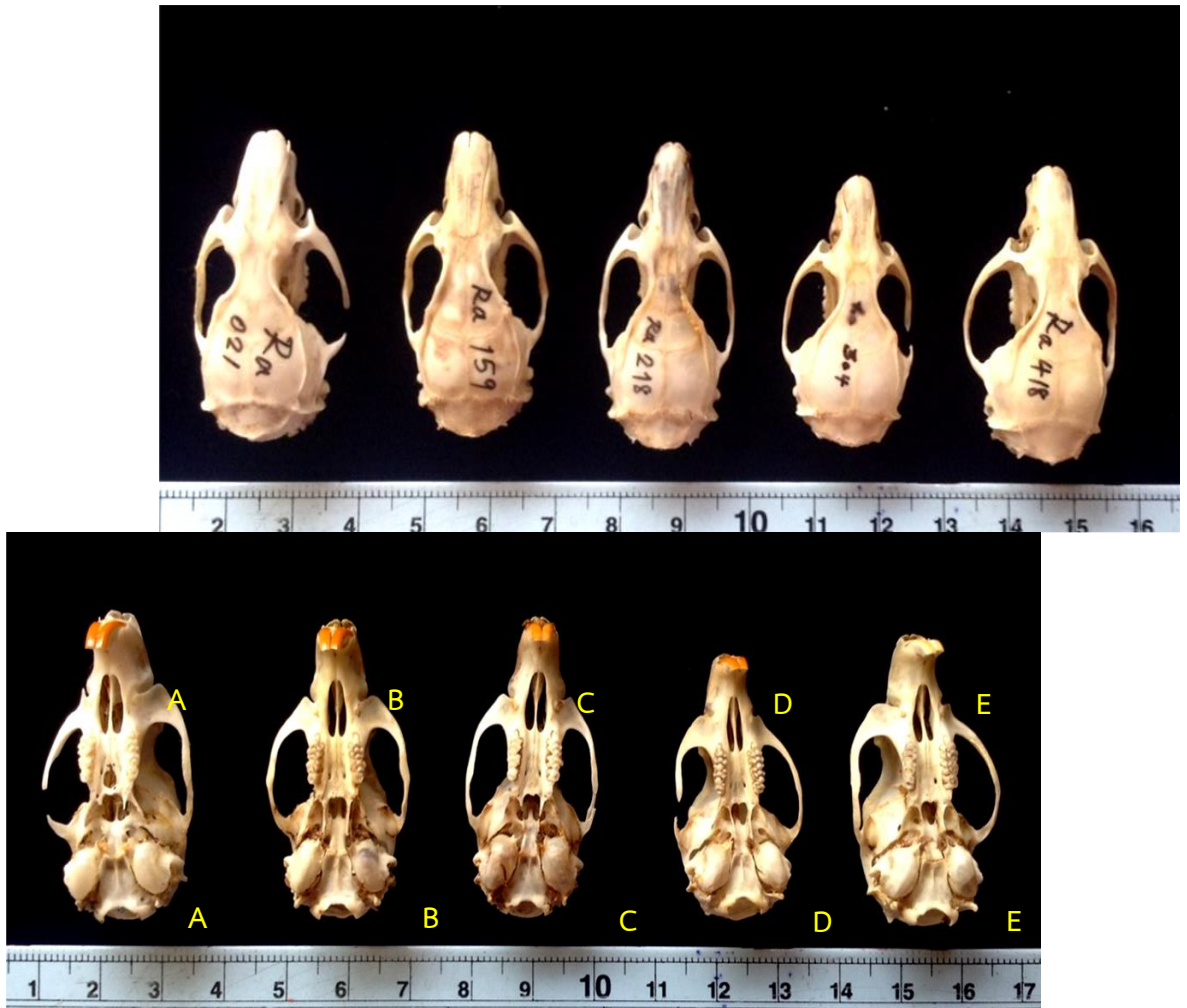


Figure 7 The craniums/skull of ricefield rat, *Rattus argentiventer*

A. Central B. Southern C. Eastern D. Northern E. Eastern