

## การศึกษาพยาธิภายนอกของไก่พื้นเมืองในจังหวัดอุบลราชธานี

อาคม สังข์วรานนท์

หมวดวิชาปรสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กทม. 10900

### บทคัดย่อ

จากการศึกษาพยาธิภายนอกจากไก่พื้นเมือง จำนวน 120 ตัว ใน 9 อำเภอของจังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ 2532 ได้พบพยาธิภายนอกพวกเหา, หมัดและไร ตามลำดับดังต่อไปนี้ : *Menopon gallinae* (15%); *Lipectus caponis* (19.2%); *Goniodes dissimilis* (0.8%); *Echidnophaga gallinacea* (62.5%); *Ornithonyssus bursa* (18.3%) และ *Pterolichus spp.* (0.8%) พยาธิภายนอกที่พบมากที่สุดในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ หมัดพวก *sticktight flea* ในการศึกษาครั้งนี้พบการติดพยาธิภายนอกมากกว่า 1 ชนิดในไก่พื้นเมือง จำนวน 18 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การติดพยาธิภายนอกชนิดเดียวพบถึง 82 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ ในการศึกษาครั้งนี้ ยังได้มีการรายงานเกี่ยวกับตำแหน่งที่พบพยาธิภายนอกแต่ละชนิดบนตัวสัตว์ด้วย

การศึกษาพยาธิภายนอกของไก่พื้นเมืองในชนบท ตามจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทยจัดว่ามีความสำคัญเพื่อที่จะทราบภาวะการระบาดของพยาธิภายนอกแต่ละชนิดที่แท้จริง และพยาธิภายนอกที่เป็นปัญหาในแต่ละจังหวัดของประเทศไทย อันจะนำไปสู่การควบคุมและกำจัดพยาธิภายนอกที่ก่อให้เกิดปัญหาเหล่านั้นต่อไป การศึกษาพยาธิภายนอกของไก่พื้นเมืองในประเทศไทย จัดว่ายังมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น<sup>1-4</sup>

การศึกษากาการระบาดและชนิดของพยาธิภายนอกของไก่พื้นเมืองในแต่ละจังหวัด ยังมีการศึกษากันน้อยมากขึ้นอีก<sup>4</sup> โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัดอุบลราชธานี ยังไม่เคยมีการศึกษาเกี่ยวกับพยาธิภายนอกในไก่พื้นเมืองมาก่อนเลย ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการศึกษาดังกล่าวขึ้น และเนื่องจากจังหวัดอุบลราชธานีเป็นจังหวัดที่สำคัญจังหวัดหนึ่ง ในภาคตะวันออกเฉียง-

เหนือของประเทศไทย วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อศึกษาถึงชนิดของพยาธิภายนอกที่พบในไก่พื้นเมือง ในจังหวัดอุบลราชธานี ตลอดจนเปอร์เซ็นต์ของการติดพยาธิภายนอกแต่ละชนิด นอกจากนี้ยังได้ศึกษาเกี่ยวกับ *habitats* ของพยาธิภายนอกแต่ละชนิดที่พบด้วย

### อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาทำโดยการสุ่มตัวอย่างไก่พื้นเมืองซึ่งส่วนใหญ่โตเต็มที่แล้ว อายุประมาณ 1 ปีขึ้นไป จำนวน 120 ตัว โดยสุ่มตัวอย่างหมู่บ้านละประมาณ 1-2 ตัว และในแต่ละอำเภอจะสุ่มตัวอย่างประมาณ 10-15 จุด การเก็บตัวอย่างทำในช่วงระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2532 สำหรับแผนที่จังหวัดอุบลราชธานีแสดงอำเภอที่ทำการสุ่มตัวอย่างได้แสดงไว้ในรูปที่ 1 และจำนวนของไก่ที่ทำการศึกษาในแต่ละอำเภอได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

### การเก็บตัวอย่าง

ส่วนใหญ่เก็บจากตัวไก่โดยตรวจดูบริเวณต่าง ๆ ทั่วตัวดังต่อไปนี้ : ขนปีก, ลำตัว, ขนหาง, รอบทวารหนัก, หน้า, หงอน, เหนียง, รูหู และแข้ง นอกจากนี้เก็บจากรังของไก่ในรายของไรแดงตัวอย่างพยาธิภายนอกทั้งหมดเก็บใน 70 %แอลกอฮอล์โดยมีการเขียนข้อมูลที่เกี่ยวกับการเก็บกำกับไว้ทุกตัวอย่างอย่างละเอียด การเตรียมและตรวจตัวอย่าง ทำ

ที่มหาวิทยาลัยปาราติติวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

### การเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ในการศึกษา

เหาและหมัด: ทำให้ใสด้วย 10% potassium hydroxide แล้ว mount ด้วย Hoyer's Medium<sup>6</sup> จากนั้นอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 45°C นานประมาณ 5 วัน แล้ว seal ด้วย nail enamel แล้วนำไปตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ต่อไป

ไรแดง: ทำเช่นเดียวกับเหา และหมัด

ไรที่มีขนาดเล็ก: mount โดยตรงด้วย Hoyer's Medium<sup>6</sup> แล้วทำเช่นเดียวกับเหา และหมัด ที่เคยกล่าวไว้แล้วในตอนต้น

การแยกชนิด (identify) ของ specimens ใช้ keys ของ Furman และ Catts (1970) และของ Soulsby (1982)

### ผลการศึกษา

#### สภาพการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในจังหวัดอุบลราชธานี

การเลี้ยงไก่พื้นเมืองพบเกือบทุกบ้านเรือน ลักษณะเป็นการเลี้ยงแบบครอบครัว โดยแต่ละครอบครัวมีไก่เลี้ยงไว้ประมาณ 5-10 ตัว โดยมีวัตถุประสงค์ส่วนใหญ่เพื่อใช้ในการบริโภคภายในครัวเรือนเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่า มีผู้มืออาชีพขายไก่ ซึ่งจะออกตระเวนไปตามอำเภอ หรือหมู่บ้านต่าง ๆ เพื่อซื้อไก่มาขาย และหลังจากการซื้อไก่จากที่ต่าง ๆ แล้วจะนำไก่มาขังรวมกัน ถ้าไก่ขายไม่หมดหรือซื้อมามากเกินไปก็จะนำมาเลี้ยงต่อโดยปล่อยให้หากินเองแถบรอบ ๆ บริเวณบ้าน ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้มีการแพร่ระบาดของพยาธิภายนอกหลายชนิดอย่างกว้างขวาง

ผลการศึกษาพยาธิภายนอกของไก่พื้นเมืองจำนวน 120 ตัว จาก 9 อำเภอ ของจังหวัดอุบลราชธานี ในช่วงระหว่างเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ 2532 (ตารางที่ 1) มีดังต่อไปนี้

1. ชนิดของพยาธิภายนอกที่พบ ผลจากการศึกษาพบพยาธิภายนอกดังต่อไปนี้

1.1 เหา (biting lice) พบ 3 species ดังต่อไปนี้

1.1.1 *Menopon gallinae* (shaft louse of poultry)

1.1.2 *Lipeurus caponis* (wing louse of chickens)

1.1.3 *Goniodes dissimilis* (brown louse of chickens)

1.2 หมัด (fleas) พบ 1 species ซึ่งได้แก่

1.2.1 *Echidnophaga gallinacea* (sticktight flea)

1.3 ไร (mites) พบ 2 ชนิด ดังต่อไปนี้

1.3.1 *Ornithonyssus bursa* (tropical fowl mites)

(Acarina : Mesostigmata)

1.3.2 *Pterolichus* spp. (feather mites)

2. การปรากฏ (incidence) ของพยาธิภายนอก

ชนิดของพยาธิภายนอกที่พบ จำนวนรายที่พบ พยาธิภายนอกแต่ละชนิดในอำเภอต่าง ๆ ของจังหวัดอุบลราชธานี ตลอดจนเปอร์เซ็นต์ที่พบพยาธิภายนอกแต่ละชนิดในจังหวัดอุบลราชธานี ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 จากผลของการศึกษาในครั้งนี้พบว่า พยาธิภายนอกที่พบทั่วไปมากที่สุดในพื้นที่พื้นเมืองของจังหวัดอุบลราชธานี ได้แก่ หมัดไก่ (*Echidnophaga gallinacea*) โดยพบถึง 75 ราย จากจำนวนที่ทำการศึกษาทั้งหมด 120 ราย คิดเป็น 62.5% รองลงมาได้แก่ เหาปีก (*wing louse*) ซึ่งจัดอยู่ใน species *Lipeurus caponis* โดยพบ 19.17% พยาธิภายนอกที่พบเป็นอันดับที่ 3 ได้แก่ ไรแดงของไก่ (*Ornithonyssus bursa*) (18.33%) (ตารางที่ 1) ส่วนเหาพวก *Menopon gallinae* พบในปริมาณใกล้เคียงกับไรแดง และเหาปีกของไก่

3. ตำแหน่งที่พบพยาธิภายนอกบนตัวไก่ (habitat)

*Menopon gallinae* จากจำนวนที่พบ 18 ราย พบบริเวณลำตัวทั้งหมด

*Lipeurus caponis* จากจำนวนที่พบ 23 ราย พบบริเวณขนปีกใหญ่ 17 ราย (73.9%) ใบบนหน้า 3 ราย (13%) และบริเวณลำตัว 3 ราย (13%)

*Goniodes dissimilis* พบเพียงรายเดียวเท่านั้น โดยพบบริเวณลำตัว

*Echidnophaga gallinacea* ส่วนใหญ่พบบริเวณใบบนหน้า โดยพบ 71 ราย (94.7%) ตำแหน่งที่พบบริเวณใบบนหน้า

ตารางที่ 1 การปรากฏ (incidence) ของพยาธิภายนอกชนิดต่าง ๆ ที่พบในไก่พื้นเมืองใน 9 อำเภอของจังหวัดอุบลราชธานี

(ตัวเลขในวงเล็บแสดงจำนวนรายของไก่พื้นเมืองที่ตรวจและเก็บตัวอย่างพยาธิภายนอก)

ชนิดของพยาธิภายนอก (Type of ectoparasites)	อำเภอที่เก็บตัวอย่างพยาธิภายนอก และจำนวนรายที่พบพยาธิ										รวมทั้งหมด 120 ตัว	
	อำนาจเจริญ (14 ตัว)	ชานุมาน (16 ตัว)	ม่วงสามสิบ (10 ตัว)	เขมราฐ (12 ตัว)	พนา (12 ตัว)	ตระการ พิบูล (16 ตัว)	ศรีเมือง ใหม่ (12 ตัว)	โขงเจียม (15 ตัว)	พิบูล มังสาหาร (13 ตัว)	จำนวน ที่พบ	% ที่พบ	
Menopon gallinae	3	2	1	2	1	1	1	4	3	18	15%	
Lipeurus caponis	1	2	2	3	3	3	3	2	4	23	19.17%	
Goniodes dissimilis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.83%	
Echidnophaga gallinacea	9	10	5	7	7	11	9	10	7	75	62.5%	
Ornithonyssus bursa	2	4	3	5	2	1	0	3	2	22	18.33%	
Pterolichus spp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.83%	

ได้แก่ บริเวณรอบตา, บริเวณปาก, หงอน, เหนียง และใต้จอยปาก นอกจากนี้ยังพบบริเวณปีก 6 ราย (8%), บริเวณคอ 5 ราย (6.7%) และพบบริเวณลำตัว 3 ราย (4%)

*Ornithonyssus bursa* ส่วนใหญ่พบตามลำตัว โดยพบ 8 ราย (36.4%) · รองลงมาได้แก่บริเวณหัว 6 ราย (27.3%) (พบบริเวณใบหน้า, รอบตาและปาก) นอกจากนี้เก็บมาจากบริเวณรังไก่ 9 ราย (40.9%)

*Pterolichus spp.* พบเพียงรายเดียวโดยเก็บจากขนบริเวณลำตัว

#### 4. ลักษณะการติดพยาธิภายนอก (infestation)

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าไก่ส่วนมาก (82%) ติดพยาธิภายนอกชนิดเดียวและพบไก่ที่ติดพยาธิภายนอกมากกว่า 1 ชนิด จำนวน 21 ราย (18%) ซึ่งส่วนใหญ่พบว่าเป็นการติดพยาธิภายนอก 2 ชนิด สำหรับรายที่ติดพยาธิภายนอก 3 ชนิด พบว่ามีเพียง 2 รายเท่านั้น ในรายที่ติดพยาธิภายนอกมากกว่า 1 ชนิด ส่วนใหญ่จะพบเป็นการติดต่อพยาธิพวกหมัดไก่ และไรแดงไก่ (*Echidnophaga - Ornithonyssus*) (5.13%); หมัดไก่ และเหาปีกของไก่ (*Echidnophaga - Lipeurus*) (5.13%) และ *Menopon - Lipeurus* (3.42%)

### วิจารณ์

ผลจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าพยาธิภายนอกของไก่พื้นเมือง ซึ่งพบมากที่สุดคือในจังหวัดอุบลราชธานี และพบทุกอำเภอ ได้แก่ หมัดไก่ (*sticktight fleas*) โดยพบในไก่ 75 ตัว จาก 120 ตัว (62.5%) ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ นพ สุขบัญญัติธรรม และคณะ (1982) แต่การศึกษาครั้งนี้พบพยาธิดังกล่าวในเปอร์เซ็นต์ที่สูงกว่าการศึกษาของ นพ สุขบัญญัติธรรม และคณะ (1982) ถึงเกือบ 2 เท่า เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ทำในจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยตรง และเป็นการศึกษาอย่างละเอียด แต่อย่างไรก็ตามผลการศึกษาครั้งนี้ก็สอดคล้องกับการ

ศึกษาของ นพ สุขบัญญัติธรรม และคณะ (1982) ซึ่งกล่าวว่า หมัดไก่ชนิดนี้เป็นปัญหามากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะไก่เล็กจะทำอันตรายอย่างมาก สำหรับตำแหน่งที่พบหมัดดังกล่าวบนตัวไก่ จากการศึกษาในครั้งนี้พบส่วนใหญ่บริเวณใบหน้า (94.7%) โดยพบรอบตา มุมปาก หงอน และเหนียง ซึ่งสอดคล้องกับที่กล่าวไว้โดย Soulsby (1982) และนพ สุขบัญญัติธรรม และคณะ (1982) และจากการศึกษาครั้งนี้เป็นที่น่าสังเกตว่า นอกจากบริเวณใบหน้าแล้วยังพบบริเวณปีก คอ และลำตัวอีกเล็กน้อย ซึ่งอาจเกิดเนื่องจากกรณีของรายที่มีหมัดเป็นจำนวนมาก (*heavy infestation*) นั่นเอง ผลการศึกษาในเรื่องหมัดของไก่ในครั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาพยาธิภายนอกของไก่พื้นเมืองซึ่งรายงานไว้โดย อาคม สังข์วรานนท์ และ ชัยยงค์ อุโฆษกุล (1987) จะพบว่าต่างกันมากเนื่องจากไม่พบหมัดชนิดนี้เลยในไก่พื้นเมืองในจังหวัดฉะเชิงเทรา จากความแตกต่างนี้เองย่อมเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงการแพร่ระบาดของหมัดไก่ ซึ่งจำกัด และพบมากแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตาม การแพร่กระจายอาจจะเกิดได้เนื่องจากการย้ายไก่ที่มีหมัดจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยติดตามมากับเจ้าของซึ่งมารับจ้างทำงานในจังหวัดต่าง ๆ ในเขตภาคกลาง (อาคม สังข์วรานนท์, ข้อมูลส่วนตัว)

เปอร์เซ็นต์ที่พบเหาพวก *Menopon gallinae* (15%) และ *Lipeurus caponis* (19%) ในไก่พื้นเมืองในจังหวัดอุบลราชธานี พบว่าต่ำกว่าที่เคยรายงานไว้โดย อาคม สังข์วรานนท์ และชัยยงค์ อุโฆษกุล (1987) อย่างมาก อาจจะเนื่องจากพื้นที่แตกต่างกัน และจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาจจะพบเหาดังกล่าวในเปอร์เซ็นต์ต่ำ อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ นพ สุขบัญญัติธรรม และคณะ (1982) ซึ่งได้เก็บตัวอย่างจากบางจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคอื่น ๆ ได้พบเหาดังกล่าวในขนาด 6% และ 4% ตามลำดับ สำหรับ *habitats* ของเหาทั้ง 2 ชนิดนี้ก็

สอดคล้องกับที่เคยมีรายงานไว้บ้างแล้ว<sup>7</sup> แต่เป็นที่น่าสังเกตในรายของเหาปีกพวก *Lipeurus caponis* ซึ่งนอกจากจะพบส่วนใหญ่บนขนปีกใหญ่ (ในการศึกษาครั้งนี้พบ 73.9%) แล้วยังพบบริเวณอื่น ๆ เช่น ใบหน้า และลำตัวด้วย

เหาพวก *Goniodes dissimilis* จากการศึกษาในครั้งนี้พบเพียงรายเดียว(0.83%)ในอำเภอวังสามสิบ ซึ่งสอดคล้องกับการพบเหาดังกล่าวในไก่พื้นเมือง ในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา<sup>4</sup> เหาดังกล่าวจัดว่าเป็น *body louse* ที่มีขนาดใหญ่ และพบน้อยในไก่และไม่พบในการศึกษาของ นพ สุบัญญัติธรรม และคณะ (1982)

ผลของการศึกษาครั้งนี้ ไม่พบ *Menacanthus pallidulus* ซึ่งเคยรายงานไว้โดย อาคม สังข์วรานนท์ และ ชัยยงค์ อุโฆษกุล (1987) ที่จังหวัดฉะเชิงเทราเลย ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากเหาดังกล่าวมักพบในเปอร์เซียที่ค่อนข้างต่ำ อย่างเช่นที่เคยรายงานไว้ที่จังหวัดฉะเชิงเทรา (5.9%)

ไรแดงของไก่ (*Ornithonyssus bursa*) พบในครั้งนี้ประมาณ 18.3% ซึ่งมากกว่าที่เคยรายงานไว้โดย อาคม สังข์วรานนท์ และ ชัยยงค์ อุโฆษกุล (1987) ในจังหวัดฉะเชิงเทราซึ่งพบประมาณ 2% ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (1) ช่วงระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างแตกต่างกัน (2) พื้นที่และภูมิประเทศแตกต่างกัน (3) ในการเก็บตัวอย่างของไรรุ่นนี้ในจังหวัดฉะเชิงเทราเก็บเฉพาะบนตัวไก่เท่านั้น แต่ในการศึกษาครั้งนี้ นอกจากเก็บบนตัวสัตว์แล้วยังเก็บมาจากบริเวณรังไก่อีกประมาณ 40.9%

สำหรับไรไก่พวก *Megninia spp.* ไม่พบในการศึกษาครั้งนี้ เช่นเดียวกับที่เคยรายงานไว้โดย อาคม สังข์วรานนท์ และชัยยงค์ อุโฆษกุล (1987) ในจังหวัดฉะเชิงเทรา

ผลจากการศึกษาครั้งนี้ อาจจะใช้เป็นเครื่องแสดงถึงสภาวะการระบาดของพยาธิภายนอกของไก่พื้นเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้อย่างคร่าว ๆ โดยจะพบว่าพยาธิภายนอกที่พบมากและมีความ

สำคัญได้แก่ *Echidnophaga gallinacea* (sticktight fleq) รองลงมาได้แก่ เหาตามก้านขน (*shaft louse*) เหาปีก (*wing louse*) และไรแดงของไก่ (*tropical fowl mite*) แต่อย่างไรก็ตามควรจะมีการศึกษาต่อไปในบางจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพิ่มเติม

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบุคคลต่าง ๆ ที่มีส่วนช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างพยาธิภายนอกทุกท่าน และหมวดวิชาปรสิตวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

### เอกสารอ้างอิง

1. นพ สุบัญญัติธรรม; ธนวัฒน์ นันทมิ่งเจริญ; สุภรณ์-โพธิ์เงิน; และมานพ ม่วงใหญ่. 1982 (2525). การสำรวจพยาธิของไก่พื้นเมืองในชนบท. เวชสารสัตวแพทย์ 12(4): 227-237.
2. อาคม สังข์วรานนท์. 1976(2519). โรคแข้งซีเรื้อนในไก่. วิทยาสารสัตวแพทย์ 1 : 33-41.
3. อาคม สังข์วรานนท์. 1978(2521). การระบาดของไรไก่พวก *Megninia spp.* ในไก่พื้นสู่ไข่. สัตวแพทยสาร 29 (1) : 33-40.
4. อาคม สังข์วรานนท์; และชัยยงค์ อุโฆษกุล. 1987(2530). การศึกษาภาวะการปรากฏและการระบาดของพยาธิภายนอกของไก่พื้นเมืองในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา. วารสารสัตวแพทย์ 8(2) : 64-83.
5. Furman, D.P.; and Catts, E.P. 1970. *Manual of Medical Entomology. Third Edition. Mayfield Publishing Company. 163 pp.*
6. Krantz, G.W. 1970. *A Manual of Acarology. O.S.U. Book Stores, Inc. Oregon, p. 241-245; 249-285.*
7. Soulsby, E.J.L. 1982. *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. Seventh Edition. ELBS and Bailliere Tindall. London. 809 pp.*

## Study on Ectoparasites of Native Chickens in Ubon Ratchathani Province, Thailand

Arkorn Sangvaranond

Parasitology Section, Dept. of Pathology, Faculty of Vet. Med.; Kasetsart Univ, Bangkok, Bangkok 10900, Thailand.

### ABSTRACT

*Study on ectoparasites of 120 native chickens in 9 amphurs of Ubon Ratchathani Province during January-February 1989 revealed incidence of the following lice, fleas and mites, respectively : Menopon gallinae (15%); Lipeurus caponis (19.2%); Goniodes dissimilis (0.8%); Echinophaga gallinacea (62.5%); Ornithonyssus*

*bursa (18.3%) and Pterolichus spp. (0.8%). The most common ectoparasite that was found in this study was the sticktight flea. Mixed infestation among various ectoparasites in native chickens from this study was 18% while single infestation was 82.1%. Habitats of these ectoparasites were also reported in this study.*