



**นกระเรียนพันธุ์ไทยคืนถิ่น:  
ข้อกำหนดและตัวชี้วัดสำหรับการประเมินพื้นที่ชุ่มน้ำที่เหมาะสม  
Sarus Crane Reintroduction:  
Criteria and Indicators for Suitable Wetland Assessment**

ภูวดล โกมณเทียร<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ**

ปัจจุบันนกระเรียนหลายสายพันธุ์ทั่วโลกมีจำนวนประชากรลดลงและถูกจัดอยู่ในสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (EN) และสถานภาพเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (VU) รวมทั้งนกระเรียนสายพันธุ์ *Grus sp.* ในประเทศไทย สถานภาพของนกระเรียนพันธุ์ไทย (Sarus Crane: *Grus antigone shapii*) จัดอยู่ในสถานภาพสูญพันธุ์จากธรรมชาติ (EW) นกระเรียนพันธุ์ไทยเป็นนกที่ต้องการและอาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งปัจจุบันพื้นที่ชุ่มน้ำเหล่านั้นถูกคุกคามจากการเจริญเติบโตของชุมชน ส่งผลให้นกไม่มีถิ่นที่อยู่อาศัยและมีผลต่อการสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ชุ่มน้ำธรรมชาติของประเทศไทย การนำสัตว์ป่าปล่อยคืนสู่ธรรมชาติเป็นวิธีการอนุรักษ์สัตว์ที่หายากและใกล้สูญพันธุ์ และได้นำมาใช้ในการอนุรักษ์นกระเรียนพันธุ์ไทยเพื่อทดลองปล่อยสู่พื้นที่ชุ่มน้ำธรรมชาติ ในปี พ.ศ. 2540 องค์การสวนสัตว์ฯ ประสบผลสำเร็จในการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนนกในกรงเลี้ยง ปัจจุบันจึงมีความพร้อมที่จะปล่อยนกระเรียนพันธุ์ไทยคืนสู่ธรรมชาติ อย่างไรก็ตามการปล่อยสัตว์ป่าคืนสู่ธรรมชาติจะต้องคำนึงถึงบริบทต่างๆ ซึ่งจะต้องไม่เกิดผลกระทบตามมา เพราะการซ้อนทับของพื้นที่แหล่งน้ำและอาหารของชุมชนและสัตว์ป่า ดังนั้นในระยะแรกของการทดลองปล่อยนกระเรียนพันธุ์ไทย จากการเพาะเลี้ยงกลับคืนสู่พื้นที่ชุ่มน้ำธรรมชาติในประเทศไทย จึงมีจุดประสงค์เพื่อคัดเลือกพื้นที่ชุ่มน้ำที่เหมาะสม โดยใช้วิธีการประเมินอย่างรวดเร็วด้วยข้อกำหนดและตัวชี้วัด (criteria and indicator: C&I) ที่ประกอบไปด้วย 4 ข้อกำหนด 8 ตัวชี้วัด 43 ตัวตรวจสอบ ที่สอดคล้องกับหลักการปล่อยสัตว์คืนสู่ธรรมชาติและการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน ได้แก่ ด้านการอนุรักษ์ภูมิทัศน์ ด้านความสมบูรณ์ของที่อยู่อาศัย ด้านการคุกคามและปัจจัยการรบกวน และด้านความพร้อมของชุมชน อย่างไรก็ตามความสำเร็จในการอนุรักษ์นกระเรียนพันธุ์ไทย นอกจากเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของถิ่นที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมแล้ว

<sup>1</sup>ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จ.มหาสารคาม 44150

ความตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรและการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ รวมทั้งความร่วมมือของหน่วยงานท้องถิ่นและชุมชน เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะนำไปสู่ความสำเร็จอย่างยั่งยืนในการปล่อยนกอพยพคืนสู่ถิ่นอาศัยตามธรรมชาติของประเทศไทย

## ABSTRACT

Currently world crane populations are decreasing. Many crane species are endangered (EN) or vulnerable (VU) as classified by IUCN, including Sarus Crane (*Grus sp.*). For Thailand, *Grus antigone shapii* was listed as extinct in the wild (EW). Cranes are wetland species. Loss of wetland areas due to threats and human activities were major causes of the disappearance of crane populations in Thailand. Reintroduction science is widely accepted for the conservation of rare and endangers species including *Grus antigone shapii*. In 1997, the Zoological Park Organization of Thailand succeeded in reproducing Sarus cranes in captivity that were ready to be reintroduced to natural wetlands. However, there were many factors, and not only the number of populations, to be considered before reintroducing captive wildlife back into a wild habitat, which are mostly influenced by human. Therefore, the first phase of reintroduction for the Sarus crane project was to screen and select the most suitable wetland habitats. Criteria and indicators were developed and applied. Eight criteria, four indicators and forty-three verifiers that corresponded to reintroduction science and sustainability of natural resources management, such as landscape conservation, habitat integrity, threats and disturbance and awareness of community were considered. However, the key factor for the successful and sustainable reintroduction of the Sarus crane in Thailand was not only the integrity of the habitat but also the participation of all stakeholders.

**คำสำคัญ:** นกอพยพคืนสู่ถิ่นอาศัย ประเทศไทย เกณฑ์และตัวชี้วัด พื้นที่ชุ่มน้ำ

**Keywords:** Sarus Crane, Criteria and indicators, Wetland

## บทนำ

นกอพยพคืนเป็นนกขนาดใหญ่และเป็นนกที่มีวิวัฒนาการบนโลกมาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน ปัจจุบันนกอพยพคืนพันธุ์ไทย (eastern sarus crane) ถูกจัดอยู่ในสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (VU: A2cde+3cde+4cde) (IUCN, 2009) นกอพยพคืนเป็นนกที่มีส่วนสูงที่สุดในโลกที่สามารถบินได้ คือมีความสูงประมาณ 176

เซนติเมตร หนักประมาณ 6.35 กิโลกรัม และมีระยะปีกกว้างประมาณ 240 เซนติเมตร (Northcote, 1984) ในส่วนของประเทศไทยเคยพบว่า มีการอยู่อาศัย กระจ่ายและการทำรังแต่ไม่ปรากฏการรายงานสถานที่ชัดเจน (Walkinshaw, 1973) แต่ปัจจุบันไม่พบในธรรมชาติหรือจัดอยู่ในสถานภาพสูญพันธุ์ในธรรมชาติแล้ว นกอพยพคืนมีถิ่นที่อยู่อาศัยตาม

ธรรมชาติที่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำมาเป็นระยะยาวนาน แต่ด้วยสภาพเศรษฐกิจและสังคมมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ประชาชนต้องการพื้นที่ทำกินเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้เกิดการคุกคามพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งในส่วนที่เป็นพื้นที่ธรรมชาติและพื้นที่ที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคุกคามพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีสถานภาพเป็นพื้นที่อนุรักษ์ (พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศ ระดับนานาชาติ ระดับชาติและระดับท้องถิ่น) และพื้นที่สาธารณะประโยชน์อื่นๆ ซึ่งส่งผลต่อถิ่นที่อยู่อาศัยของนกกระเรียนพันธุ์ไทย ทำให้สูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ชุ่มน้ำในธรรมชาติของประเทศไทยเป็นเวลานานกว่า 30 ปี

จากเหตุผลที่กล่าวข้างต้นการนำสัตว์ป่าปล่อยคืนสู่ธรรมชาติจึงเป็นวิธีการอนุรักษ์สัตว์หายากหรือสัตว์ที่อยู่ในสถานะใกล้สูญพันธุ์ ทั้งนี้การปล่อยนกกระเรียนพันธุ์ไทยคืนสู่ธรรมชาติในประเทศไทยนั้น ได้เริ่มต้นมาตั้งแต่ในช่วงปี พ.ศ. 2527 โดยได้รับมอบนกกระเรียนพันธุ์ไทยจำนวน 6 ตัว จากมูลนิธิสากลเพื่อการอนุรักษ์นกกระเรียน (ICF: international crane foundation) ต่อมาในปี พ.ศ. 2533 ได้มีการปล่อยนกกระเรียนคืนสู่ธรรมชาติโดยเลือกบริเวณทุ่งกะมัง ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ แต่ก็ไม่ประสบผลสำเร็จ (ดร. กาญจนา นิตยะ หัวหน้าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จากการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ เมื่อ ธันวาคม พ.ศ. 2552) ปัจจุบันประเทศไทยมีความพร้อมที่จะดำเนินการปล่อยนกกระเรียนพันธุ์ไทยคืนสู่ธรรมชาติจากการทบทวนบทเรียนในอดีตและความสำเร็จในการเพาะขยายพันธุ์ในกรงเลี้ยง โดยในปี พ.ศ. 2540 องค์การสวนสัตว์ ในพระบรมราชูปถัมภ์และสวนสัตว์นครราชสีมาสามารถทำการผสม (ทั้งผสมเทียมและผสมจริง) และเพาะเลี้ยงนกกระเรียนพันธุ์ไทยในกรงเลี้ยงได้สำเร็จ ภายในปี พ.ศ. 2553 ประชากรนกกระเรียนในกรงเลี้ยงของประเทศ

ไทยจะมีไม่ต่ำกว่า 150 ตัว และในจำนวนนี้มีประมาณ 12 คู่ ที่มีศักยภาพเพียงพอที่จะปล่อยกลับคืนสู่ธรรมชาติที่เหมาะสมต่อไป

ทั้งนี้การปล่อยสัตว์ป่าคืนสู่ธรรมชาติ เป็นการดำเนินงานที่ต้องพิจารณาบริบทด้านสิ่งแวดล้อมอย่างรอบคอบ นอกจากจะพิจารณาหลักการทางด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาของสัตว์ป่าแล้ว สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่นักจัดการสัตว์ป่าและนักวิชาการด้านสัตว์ป่าจำเป็นต้องตระหนักและทำความเข้าใจเพิ่มมากขึ้นคือ บริบทของพื้นที่และชุมชนที่อยู่อาศัยบริเวณสถานที่ที่จะทำการปล่อยสัตว์ป่าคืนสู่ธรรมชาติ ซึ่งมักเกิดปัญหาความขัดแย้งระหว่างชุมชนกับสัตว์ป่า ทำให้สัตว์ป่าที่ปล่อยไปถูกทำร้ายและไล่ล่า เนื่องจากสร้างความเสียหายกับผลผลิตทางการเกษตรของชุมชน อีกสาเหตุหนึ่งคือ การคุกคามและการเข้าไปใช้ประโยชน์หรือรบกวนของบริเวณพื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำและอาหาร (ไลว, 2547) ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ทำให้ต้องดำเนินการปล่อยสัตว์ป่าคืนสู่ธรรมชาติ นั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อฟื้นฟูประชากรสัตว์ป่าในธรรมชาติอีกครั้งและเป้าหมายสูงสุดของการนำสัตว์ป่าคืนสู่ธรรมชาติ คือการรักษาระบบนิเวศที่อุดมสมบูรณ์และการคงไว้ซึ่งกระบวนการทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพและเป็นประโยชน์ต่อชุมชนด้านการเพิ่มขึ้นของทรัพยากรธรรมชาติ อันเนื่องมาจากความอุดมสมบูรณ์และระบบนิเวศที่หลากหลายต่อไป อีกทั้งยังแสดงให้เห็นถึงความพยายามในการนำสัตว์ป่าสงวนของไทยซึ่งสูญพันธุ์จากธรรมชาติไปแล้วกลับคืนสู่ระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำของไทยอีกครั้ง ซึ่งนอกจากจะเป็นการยกสถานภาพของนกกระเรียนแล้ว จะยังทำให้มีนกกระเรียนกลับมามีถิ่นอาศัยในประเทศไทยและเพิ่มเขตการกระจายของนกกระเรียนพันธุ์ไทยในระดับภูมิภาคร่วมกับประเทศพม่า ลาว กัมพูชาและ

เวียดนาม ได้อย่างภาคภูมิใจ อีกทั้งนกกระเรียนนั้นสามารถบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ชุ่มน้ำธรรมชาติได้เป็นอย่างดี สัตว์ป่าสงวนของไทยซึ่งสูญพันธุ์จากธรรมชาติไปแล้ว กลับคืนสู่ระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำของไทยอีกครั้ง ซึ่งนอกจากจะเป็นการยกสถานะภาพของนกกระเรียนแล้ว จะยังทำให้มีนกกระเรียนกลับมา มีถิ่นอาศัยในประเทศไทยและเพิ่มเขตการกระจายของนกกระเรียนพันธุ์ไทยในระดับภูมิภาคร่วมกับประเทศพม่า ลาว กัมพูชาและเวียดนาม ได้อย่างภาคภูมิใจ อีกทั้งนกกระเรียนนั้นสามารถบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ชุ่มน้ำธรรมชาติได้เป็นอย่างดี

เนื่องด้วยโครงการเตรียมความพร้อมเพื่อทดลองปล่อยนกกระเรียนพันธุ์ไทย จากการเพาะเลี้ยงกลับคืนสู่พื้นที่ชุ่มน้ำธรรมชาติในประเทศไทย มีจุดประสงค์เพื่อหาพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีอยู่ ในประเทศไทย ที่เหมาะสมสำหรับการปล่อยนกกระเรียนพันธุ์ไทย จึงได้มีการคัดเลือกพื้นที่ชุ่มน้ำที่เหมาะสม โดยใช้วิธีการประเมินพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างรวดเร็ว (rapid assessment) ด้วยข้อกำหนดและตัวชี้วัดที่เหมาะสม (criteria and indicators: C&I) ซึ่งเป็นวิธีการมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้นในการคัดเลือกข้อกำหนดและตัวชี้วัดที่เหมาะสมภายใต้หลักการของชีววิทยาการอนุรักษ์และการปล่อยสิ่งมีชีวิตกลับคืนสู่ธรรมชาติ ผู้วิจัยจึงได้ทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญจากมูลนิธินกกระเรียนสากล และนักวิจัยที่เคยทำการวิจัยในพื้นที่ที่เป็นถิ่นอาศัยตามธรรมชาติจากประเทศเวียดนามและกัมพูชา เพื่อนำมาสร้างข้อกำหนดและตัวชี้วัดสำหรับการประเมินพื้นที่ชุ่มน้ำและคัดเลือกพื้นที่ชุ่มน้ำที่เหมาะสมสำหรับการปล่อยนกกระเรียนพันธุ์ไทยกลับสู่ธรรมชาติ โดยได้จำแนกออกเป็นปัจจัยด้านต่างๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของนกกระเรียนได้แก่ ถิ่นอาศัย

อาหาร ปัจจัยคุกคาม การอนุรักษ์และการจัดการ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

## ถิ่นอาศัยของนกกระเรียน

หนังสือ The Cranes (Meine and Archibald, 1996) เว็บไซต์ของมูลนิธินกกระเรียนสากล (<http://www.savingcrane.org>) Birdlife International (<http://www.birdlife.org>) และ United States of Geological Survey: USGS (<http://www.npwrc.usgs.gov/resource/birds/cranes/index.htm>) ได้กล่าวถึงการกระจายทางภูมิศาสตร์และชีววิทยาของนกกระเรียนในพื้นที่ต่างๆ ทั่วโลกซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะถิ่นอาศัย รวมถึงลักษณะทางชีววิทยาของนกกระเรียนพันธุ์ต่างๆ ทั่วโลก แต่ยังไม่พบรายงานเกี่ยวกับรายละเอียดของถิ่นที่อยู่หรือความต้องการทางนิเวศวิทยาที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งจากรายงานพบว่านกกระเรียนสายพันธุ์ต่างๆ มีความต้องการในถิ่นที่อยู่อาศัยเพื่อการหากินและพักผ่อน (non-breeding ground) และทำรัง วางไข่ (breeding ground) แตกต่างกันไป แต่ทั้งนี้นกกระเรียนเป็นนกที่ใช้พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นหลักในการดำรงชีวิต และมีพฤติกรรมในการอพยพเพื่อย้ายถิ่นหากินกลับไปกลับมา (Fujita et al., 2004)

ลักษณะความสมบูรณ์ของระบบนิเวศที่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีพ ทำรังและวางไข่พบว่า นกกระเรียนพันธุ์อินเดีย (Indian sarus crane: *G. antigone antigone*) ต้องการพื้นที่ที่มีความปลอดภัยที่มีน้ำท่วมบางฤดูและน้ำแล้งในบางฤดู โดยพื้นที่สำหรับการหากิน ทำรังและวางไข่ จะมีทั้งที่เป็นธรรมชาติและพื้นที่เกษตรกรรมที่มีความชื้นแฉะ มีน้ำขัง ลักษณะเป็นพื้นที่เปิดโล่ง มีความสูงของพรรณพืชไม่มากนัก ซึ่งจะไม่กีดขวางการบินขึ้นและร่อนลงของนก

เช่น พื้นที่นาข้าวและอ่างเก็บน้ำที่สร้างขึ้นโดยมนุษย์ (Vyas, 1999; Borad et al., 2001a; Borad et al., 2001b; Borad et al., 2002; Mukherjee et al., 2002; Vyas, 2002)

สำหรับนกกระเรียนพันธุ์ไทย (eastern sarus crane: *G. antigone shapii*) มีการรายงานน้อยมาก โดยพบว่าพื้นที่หากิน มีทั้งพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่อนุรักษ์ เช่น บริเวณอุทยานแห่งชาติ Tram Chim ทางตอนใต้ของประเทศเวียดนาม ส่วนพื้นที่ทำรังและวางไข่ เป็นบริเวณที่มีความเป็นธรรมชาติและมีการรบกวนน้อย โดยมีลักษณะเด่นคือเป็นพื้นที่ป่าเปิด และมีแหล่งน้ำขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งจะมีความสำคัญในช่วงเวลาของการเลี้ยงลูกนกกระเรียนวัยอ่อน เนื่องจากลูกนกกระเรียนต้องการอาหารประเภทโปรตีนเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต เช่น ในพื้นที่อนุรักษ์ ได้แก่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า Lomphat เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า Preah Vihear และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า Kulen Prontep ทางตอนเหนือของประเทศกัมพูชา (Mekong wetlands biodiversity programme, 2006) และอุทยานแห่งชาติ Yok Don ทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศเวียดนาม และนอกพื้นที่อนุรักษ์ (พื้นที่เกษตรกรรม) ได้แก่ Ang Troupeang Thmal ทางตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศกัมพูชา (ICF, 2009)

### อาหารและประเภทของอาหารของนกกระเรียน

นกกระเรียนกินอาหารแตกต่างกันไปในแต่ละฤดูกาล และตามสภาพพื้นที่ที่อาศัยอยู่ โดยทั่วไปนกกระเรียนเลือกกินอาหารหลากหลายประเภท ทั้งสัตว์และพืช สัตว์ที่นกกระเรียนกินได้แก่ กบ งู นกขนาดเล็ก ไชนก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก หอยทาก กุ้ง ปู

ปลาขนาดเล็ก ไล้เดือนดินและแมลง (Walkinshaw, 1973) โดยสัตว์ที่มีขนาดประมาณ 5 เซนติเมตร นกกระเรียนจะกลืนกินทั้งตัว แต่ถ้ามีขนาดใหญ่กว่าก็มักจะทำให้เป็นชิ้นเล็กก่อนกลืน (Derrickson, 1980) ทั้งนี้มีรายงานว่านกกระเรียนจะเลือกกินอาหารประเภทพืชมากกว่าสัตว์ เช่น นกกระเรียนธรรมดา (common crane) ในประเทศสเปน ในช่วงฤดูหนาว นกวัยอ่อนและตัวเต็มวัยจะเลือกกินอาหารหลักประเภทที่เป็นธัญพืช ส่วนที่เป็นใบ ลำต้น หัว ผลและเมล็ดข้าว แต่กินอาหารประเภทที่เป็นสัตว์ในสัดส่วนที่น้อยกว่าร้อยละ 10 (Reinecke and Krapu, 1979; AvileAs et al., 2002) เช่นเดียวกันกับนกกระเรียนแซนฮิลล์ (Sandhill crane) และนกกระเรียนไซบีเรีย (Siberian crane)

โดยทั่วไปนกกระเรียนมักจะหากินในพื้นที่ที่เป็นน้ำตื้นริมฝั่งที่มีความลึกไม่มากนัก เช่น นกกระเรียน Siberian crane สามารถอาศัยที่ความลึกประมาณ 25-68 เซนติเมตร และนกกระเรียน Sarus crane สามารถอาศัยที่ความลึกไม่เกิน 30.5 เซนติเมตร (Sauey, 1979; Derrickson, 1980)

### ปัจจัยคุกคามและการรุกรานนกกระเรียน

พื้นที่ชุ่มน้ำจัดเป็นพื้นที่หลักที่นกกระเรียนใช้เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยเพื่อการหากิน พักนอนและทำรังวางไข่ แต่ปัจจุบันพื้นที่ดังกล่าวได้ถูกรบกวน สาเหตุและปัจจัยที่คุกคามพื้นที่ชุ่มน้ำจากรายงานของ millennium ecosystem assessment (<http://www.maweb.org>) อันเป็นสาเหตุหลักของการลดลงของประชากรนกกระเรียนทั่วโลก (Archibald et al., 1981; Harris, 1994) เกิดจากลักษณะทางชีวภาพ เศรษฐกิจ เทคโนโลยี ประชากรและนโยบายทางสังคม รายละเอียดดังตารางที่ 1

### ตารางที่ 1 ปัจจัยคุกคามพื้นที่ชุ่มน้ำ

สาเหตุหลัก	สาเหตุใกล้ชิด	ปัจจัยคุกคาม
ลักษณะทางชีวกายภาพ	การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ	การกัดเซาะชายฝั่ง การรุกรานของน้ำเค็ม
เศรษฐกิจ	การนำเข้าและบุกรุกทางชีวภาพ	การรุกรานของสิ่งมีชีวิตต่างถิ่น วัชพืช ศัตรูพืช
เทคโนโลยี	การก่อกำเนิดอากาศแห้งแล้ง	การเปลี่ยนทิศทางน้ำและการปล่อยน้ำออกจากพื้นที่ชุ่มน้ำ
ประชากร	การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	การทำประมง การทำไม้ การทำเหมือง
นโยบายทางสังคม	อุตสาหกรรมและชุมชนเมือง	การบุกรุกพื้นที่หนองบึง การขุดลอก การพัฒนาที่อยู่อาศัยริมแม่น้ำ
	มลภาวะ	น้ำเสียจากแหล่งต่าง ๆ การใช้สารพิษ ยาฆ่าแมลง สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
	การใช้ประโยชน์จากดินและน้ำ	การแตกแยกของพื้นที่ การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดิน
	การเกษตรกรรม	ระบบชลประทาน การใช้ปุ๋ย
	แนวทางนโยบายการจัดการพื้นที่	ชุมชนและผู้วางแผนนโยบายไม่เข้าใจถึงคุณค่าของพื้นที่ชุ่มน้ำ
	การเกิดโรคและความทนทานต่อยา	ชุมชนขาดการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ การแก่งแย่งใช้ประโยชน์จากทรัพยากรความไม่เข้มแข็งของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การขาดแคลนทรัพยากรบุคคล
		การขาดการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร ความไม่เข้มแข็งของกฎหมาย

ที่มา: ปรับปรุงจาก Finlayson et al. (2002)

Meine and Archibald (1996) ได้เสนอปัจจัยที่มีผลกระทบต่อนกกระเรียนสกุล *Grus* พบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อนกกระเรียน *Grus antigone* ในระดับรุนแรงมากคือการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชุ่มน้ำและการใช้ทรัพยากรในพื้นที่ชุ่มน้ำที่มากจนเกินไป ส่วนการรบกวนระดับรองลงมา ได้แก่ 1) การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม รวมไปถึงผลกระทบต่อที่เกิดจากกิจกรรมทางการเกษตร การขยายตัวของชุมชนและการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ 2) การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรน้ำ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงระดับการเก็บกักน้ำและทิศทางการไหลของน้ำ 3) การจับนกเพื่อการค้า และ 4) สงครามและความไม่มั่นคงทางการเมือง

Murallidharal (1993) และ Pain et al. (2004) ได้ระบุปัจจัยคุกคามที่มีระดับความรุนแรงน้อย ได้แก่ 1) การปนเปื้อนของมลพิษ 2) การขาดความรู้และการสนับสนุนจากสาธารณะ และ 3) การรุกรานของชนิดพันธุ์ต่างถิ่น ถึงแม้ว่าปัจจัยเรื่องอันตรายจากการปนเปื้อนของมลพิษ และการบินชนแนวสายไฟฟ้าได้ถูกจัดให้เป็นการรบกวนที่มีระดับความรุนแรงน้อย แต่ก็มีรายงานว่าในประเทศอินเดียจัดว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่คุกคามนกกระเรียนและเป็นสาเหตุการตายของนกกระเรียนประมาณร้อยละ 1 ของประชากรนกทั้งหมด ในรัฐ Uttar Pradesh (Sundar and Choudhur, 2005; Sundar, 2009) และประมาณร้อยละ 30 ของนกกระเรียนแซนฮิลล์ ทั้งนี้การบินชนสายไฟฟ้าที่อยู่โดยรอบถิ่นที่อยู่อาศัยเป็นสาเหตุการตายของนกกระเรียนวัยอ่อนถึงร้อยละ 4.7 (Brown et

al., 1987) อีกทั้งการขยายตัวของชุมชนทำให้มีการขยายเส้นทางคมนาคมในพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งความหนาแน่นของเส้นทางคมนาคมที่อยู่รอบๆ ถิ่นที่อยู่อาศัยของนกเสี่ยงจากการคมนาคมที่หนาแน่นนี้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเรียนรู้และพฤติกรรมรูปแบบต่าง ๆ ของการส่งเสียงร้อง การจับคู่ การรักษาเขตหวงห้าม และระยะอยู่อาศัยของนก (Parris and Schneider, 2008)

### การอนุรักษ์และแนวทางการจัดการ

ความสำเร็จในการอนุรักษ์นกกระเรียน นอกจากความสมบูรณ์ของถิ่นที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมแล้ว ความพร้อมและความตระหนักในคุณค่าของทรัพยากร การอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำของชุมชนรวมถึงหน่วยงานท้องถิ่นทั้งในและนอกเขตอนุรักษ์ยังเป็นเรื่องประกอบที่มีความสำคัญ ในด้านความปลอดภัยของนกและการปกป้องพื้นที่ทำรัง ซึ่งช่วยเพิ่มการรอดตายของนกกระเรียนวัยอ่อนในระยะเวลาผลัดขน (Kaur et al., 2008) ทั้งนี้ได้มีการให้ความสำคัญด้านชุมชนเพิ่มมากขึ้นในการอนุรักษ์นกกระเรียนในท้องถิ่นต่าง ๆ ทั่วโลก (Chauhan et al., 2004) โดยนกกระเรียนแต่ละชนิดมีความต้องการใช้ปัจจัยที่จำเป็นในพื้นที่สำหรับการหา กินและทำรังวางไข่แตกต่างกันไป (UNEP/CMS, 1999)

ดังนั้นเพื่อให้การประเมินพื้นที่ชุ่มน้ำเป้าหมายมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับหลักการประเมินพื้นที่อย่างรวดเร็ว การศึกษาค้นคว้าได้ใช้การประเมินแบบใช้ข้อกำหนดและตัวชี้วัด (criteria and indicators) ซึ่งข้อกำหนดและตัวชี้วัดเหล่านี้มีคุณลักษณะที่เป็นเชิงวิชาการและเป็นแนวทางการศึกษาที่ใช้กันแพร่หลาย และยังสามารถที่จะเข้าใจและนำไปใช้ได้ง่ายในการปฏิบัติในภาคสนาม ข้อกำหนดและตัวชี้วัดครั้งนี้ได้พัฒนาขึ้นมาจากเอกสารวิจัย รายงานการประชุมเชิงปฏิบัติการ รายงานสถานการณ์ รวมทั้งหนังสือและบันทึกที่เกี่ยวข้องกับนกกระเรียนซึ่งปัจจุบันการเผยแพร่เอกสารงานวิจัย และรายงานที่เกี่ยวกับนกกระเรียนพันธุ์ไทย ในด้านนิเวศวิทยา ถิ่นที่อยู่ พฤติกรรม รูปแบบและปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตมีไม่มากนัก ส่วนใหญ่รายงานและเอกสารงานวิจัยจะเป็นการศึกษาในนกกระเรียนอินเดีย โดยข้อกำหนดและตัวชี้วัดนี้ประกอบไปด้วย 4 ข้อกำหนด 8 ตัวชี้วัด 43 ตัวตรวจสอบ โดยมีบริบทที่สอดคล้องกับการปล่อยสัตว์กลับคืนสู่ธรรมชาติ และการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน ได้แก่ ด้านการอนุรักษ์ภูมิทัศน์ ด้านความสมบูรณ์ของถิ่นที่อยู่อาศัย ด้านการคุกคามและปัจจัยการรบกวนและด้านความพร้อมของชุมชน ดังแสดงในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ข้อกำหนดและตัวชี้วัดในการประเมินพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างรวดเร็ว สำหรับการปล่อยนกกระเรียนคืนสู่ธรรมชาติ

ข้อกำหนดและตัวชี้วัด	หลักการ
<b>ข้อกำหนดที่ 1 การอนุรักษ์สภาพภูมิทัศน์ธรรมชาติ</b>	
<b>ตัวชี้วัดที่ 1.1 ปัจจัยถิ่นที่อยู่ที่เหมาะสมและปลอดภัยตามธรรมชาติ</b>	
1.1.1 ประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำ	ปัจจัยจำกัด
1.1.2 ขนาดของพื้นที่ที่ประกาศเป็นพื้นที่อนุรักษ์ (เฮกแตร์)	ปัจจัยจำกัด
1.1.3 ขนาดพื้นที่สิ่งปลูกสร้าง (เฮกแตร์)	การรบกวน
1.1.4 ความหนาแน่นของถนน (กม./ตร.กม.)	การรบกวน

**ตารางที่ 2** ข้อกำหนดและตัวชี้วัดในการประเมินพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างรวดเร็ว สำหรับการปล่อยนกระเรียนคืนสู่ธรรมชาติ (ต่อ)

ข้อกำหนดและตัวชี้วัด	หลักการ
1.1.5 จำนวนพื้นที่ชุ่มน้ำใกล้เคียง (รัศมี 100 กม.)	ถิ่นที่อยู่
1.1.6 ระยะทางที่ห่างจากถิ่นที่อยู่ตามธรรมชาติของนกระเรียนในกัมพูชา (กม.)	แหล่งพันธุกรรม
<b>ตัวชี้วัดที่ 1.2 พื้นที่ผสมพันธุ์และการเลี้ยงดู</b>	
1.2.1 ขนาดพื้นที่ของพื้นที่ไถพรวนและทำการเกษตรกรรม (เฮกแตร์)	ถิ่นที่อยู่
1.2.2 ขนาดของพื้นที่นาข้าว (เฮกแตร์)	ถิ่นที่อยู่
1.2.3 ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำในฤดูแล้ง (เฮกแตร์)	ปัจจัยจำกัด
1.2.4 ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำท่วมในบางฤดูและพื้นที่ลุ่มต่ำมีน้ำขัง (เฮกแตร์)	ถิ่นที่อยู่
1.2.5 ขนาดพื้นที่ทุ่งหญ้าพื้นที่ลุ่มต่ำ (เฮกแตร์)	ถิ่นที่อยู่
1.2.6 ขนาดพื้นที่เขตน้ำตื้น (< 50 ซม.) (เฮกแตร์)	ถิ่นที่อยู่
<b>ข้อกำหนดที่ 2 ความสมบูรณ์ของถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ</b>	
<b>ตัวชี้วัดที่ 2.1 องค์ประกอบด้านชีวภาพ</b>	
2.1.1 ความหลากหลายชนิดของปลาขนาดเล็กที่จับได้ (ความยาว<10 ซม.)	แหล่งอาหาร
2.1.2 ความหลากหลายชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก	แหล่งอาหาร
2.1.3 ความหลากหลายชนิดของหอย	แหล่งอาหาร
2.1.4 จำนวนของชนิดพันธุ์นกน้ำอพยพ	คุณภาพถิ่นอาศัย แหล่งอาหาร
2.1.5 จำนวนชนิดพันธุ์นกน้ำอพยพขนาดใหญ่ (ความสูง> 50 ซม.)	คุณภาพถิ่นอาศัย แหล่งอาหาร
2.1.6 จำนวนของชนิดพันธุ์นกน้ำประจำถิ่น	คุณภาพถิ่นอาศัย แหล่งอาหาร
2.1.7 ขนาดพื้นที่ที่พบหญ้าหัวทรงกระเทียม (เฮกแตร์)	คุณภาพถิ่นอาศัย แหล่งอาหาร
<b>ตัวชี้วัดที่ 2.2 องค์ประกอบด้านกายภาพ</b>	
2.2.1 คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ: ค่าออกซิเจนละลาย (DO)	ความปลอดภัย
2.2.2 ช่วงระยะเวลาของน้ำท่วม (สูงสุด-ต่ำสุด) (เดือน)	พื้นที่ทำรัง
2.2.3 การพบพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับทำรัง	ถิ่นที่อยู่
<b>ข้อกำหนดที่ 3 การรบกวนและการคุกคาม</b>	
<b>ตัวชี้วัดที่ 3.1 การรบกวนเนื่องจากมนุษย์</b>	
3.1.1 การพบสายไฟฟ้าแรงสูงที่เป็นอันตรายต่อนก	การคุกคาม
3.1.2 การพบรั้วลวดหนามที่เป็นอันตรายต่อนก	การคุกคาม
3.1.3 การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการเกษตรกรรม (ครั้ง/ปี)	การคุกคาม
3.1.4 ร้อยละของครัวเรือนที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	การคุกคาม
3.1.5 การพบเครื่องจักรกลหนักที่ใช้ในการเกษตรกรรมบริเวณแหล่งน้ำ	การรบกวน
3.1.6 การพบการใช้เครื่องมือประมงที่คุกคามนกน้ำ	การคุกคาม
3.1.7 จำนวนชาวประมงที่ทำการประมงต่อวัน (คน)	การรบกวน
3.1.8 ความถี่ของกิจกรรมในการพัฒนาแหล่งน้ำ/พื้นที่ชุ่มน้ำ (ครั้ง/ปี)	การรบกวน



**ตารางที่ 2** ข้อกำหนดและตัวชี้วัดในการประเมินพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างรวดเร็ว สำหรับการปล่อยนกกระเรียนคืนสู่ธรรมชาติ (ต่อ)

ข้อกำหนดและตัวชี้วัด	หลักการ
<b>ตัวชี้วัดที่ 3.2 สุขภาพและการอยู่รอด</b>	
3.2.1 การพบการระบาดของไข้หวัดนกในพื้นที่	การคุกคาม
3.2.2 การพบพืชต่างถิ่นที่รุกราน	การคุกคาม
3.3.3 การพบสัตว์ต่างถิ่นที่รุกราน	การคุกคาม
3.3.4 การพบผู้ล่าตามธรรมชาติของนกกระเรียน (นก/สัตว์เลื้อยคลาน/สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม)	การคุกคาม
<b>ข้อกำหนดที่ 4 ชุมชนและความพร้อม</b>	
<b>ตัวชี้วัดที่ 4.1 ความพร้อมและการร่วมมือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย</b>	
4.1.1 ระดับความรู้ ความเข้าใจคุณค่าของการอนุรักษ์นกกระเรียน	ความปลอดภัย
4.1.2 ระดับของการตื่นตัวรับรู้คุณค่าการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ	ความปลอดภัย
4.1.3 จำนวนของหน่วยงานหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ	ความปลอดภัย
4.1.4 ความต้องการมีส่วนร่วมในโครงการปล่อยนกกระเรียนคืนสู่พื้นที่ชุ่มน้ำธรรมชาติ	ความปลอดภัย
<b>ตัวชี้วัดที่ 4.2 แนวทางการจัดการ</b>	
4.2.1 ความเพียงพอของจำนวนบุคลากร/เจ้าหน้าที่/ผู้ที่ได้รับการอบรมให้ความรู้ด้านการอนุรักษ์ในพื้นที่	ความปลอดภัย
4.2.2 ความสม่ำเสมอของการรณรงค์เผยแพร่ความรู้เรื่องการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ	ความปลอดภัย
4.2.3 การมีนโยบาย แนวทางการจัดการ กฎระเบียบการคุ้มครองนกน้ำ	ความปลอดภัย
4.2.4 การได้รับเงินงบประมาณสนับสนุนในการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำจากแหล่งอื่น	ความปลอดภัย
4.2.5 การมีแผนการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำในระยะยาว	ความปลอดภัย

**หมายเหตุ:** ข้อกำหนดและตัวชี้วัดสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ เพื่อให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพพื้นที่และข้อมูล

อย่างไรก็ตามข้อกำหนดและตัวชี้วัดเพื่อการประเมินพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างรวดเร็ว สำหรับการปล่อยนกกระเรียนพันธุ์ไทยนี้สามารถปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพธรรมชาติของพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการประเมินพื้นที่ชุ่มน้ำที่เหมาะสมเนื่องจากการปล่อยนกกระเรียนกลับคืนสู่ธรรมชาตินั้นต้องอาศัยการเตรียมการและความพร้อมในด้านต่าง ๆ ทั้งความพร้อมของตัวสัตว์เอง รวมถึงความพร้อมด้านปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความอยู่รอดของนกกระเรียนพันธุ์ไทย ไม่ว่าจะเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยที่

เหมาะสม ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งอาหาร ปัจจัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้นกับนกกระเรียน และปัจจัยที่เป็นตัวแปรที่สำคัญ นั่นคือ ความพร้อมของคนและชุมชน ประกอบด้วยการสร้างจิตสำนึกและสร้างความเข้าใจกับประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณเขตพื้นที่ใกล้เคียง โดยมีการให้ความรู้ที่จะนำไปสู่การตระหนักถึงคุณค่าในการอนุรักษ์และร่วมมือกันกำหนดแนวทางการจัดการหรือมาตรการในการอนุรักษ์นกกระเรียนอย่างจริงจัง เนื่องจากการปล่อยสัตว์คืนสู่ธรรมชาติไม่ควรสิ้นสุดที่การปล่อย ยังต้องคำนึงถึงโอกาสในการรอดชีวิตของนก

กระเรียนตามธรรมชาติด้วย ดังนั้นการติดตามผลและยอมรับผลที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นบทเรียนในการพัฒนาข้อกำหนดและตัวชี้วัดเพิ่มเติมสัตว์ป่าแห่งอื่นในอนาคต อีกทั้งยังเป็นการวางแผนการจัดการขั้นต้นในการเตรียมความพร้อมในการคัดเลือกพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ ก่อนทำการปล่อยนกกระเรียนพันธุ์ไทยคืนสู่ธรรมชาติ เพื่อให้บรรลุลวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายที่วางไว้คือ นกกระเรียนพันธุ์ไทยสามารถอยู่รอดและขยายพันธุ์ได้ตามธรรมชาติ

### เอกสารอ้างอิง

- ไสว วัชหงษา. (2547). การศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรข้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน ผลงานวิจัยและรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2546 หน้า 35-53.
- Archibald, G. W., Shigeta, Y., Matsumoto, K., and Momose, K. (1981). Endangered cranes. *In*: J.C. Lewis and H. Masatoni, (eds.), Crane research around the world. Proceedings of the International Crane Symposium at Sapporo, Japan, 1980., International Council for Bird Conservation. Boraboo, Wisconsin: International Crane Foundation. pp. 1-12.
- AvileÂs, J. M., SaÂnchez, J. M., and Parejo, D. (2002). Food selection of wintering common cranes (*Grus grus*) in holm oak (*Quercus ilex*) dehesas in south-west Spain in a rainy season. *Journal of Zoology* 256: 71-79.
- Borad, C. K. , Mukherjee, A., Patel, S. B. and Parashaya, B. M. (2001a). Damage potential of Indian sarus crane in paddy crop agroecosystem in Kheda district Gujarat, India *Agriculture, Ecosystems and Environment* 86: 211-215.
- Borad, C. K. , Mukherjee, A., Patel, S. B. and Parashaya, B. M. (2001b). Nest site selection by the Indian sarus crane in the paddy crop agroecosystem. *Biological Conservation* 98: 89-96.
- Borad, C. K., Mukherjee, A., Patel, S. B. and Parashaya, B. M. (2002). Breeding performance of Indian Sarus Crane *Grus antigone antigone* in the paddy crop agroecosystem. *Biodiversity and Conservation* 11: 795-805.
- Brown, W. M., Drewien, R. C. and Bizeau, E. G. (1987). Mortality of cranes and waterfowl from power line collisions in the San Luis Valley, Colorado. *In*: J.C. Lewis, (ed.), Proceedings 1985 Crane Workshop, Grand Island, Nebraska, USA: Platte River Whooping Crane Habitat Maintenance Trust and U.S. Fish and Wildlife Service. pp. 128-135.
- Chauhan, R., Bose, J., Agarwal, N., Dutt, B., and Mukherjee, A. (2004). Crane Capital: Conservation Strategy For Sarus Crane (*Grus antigone*) Habitats in Etawah and Mainpuri Districts. Uttra Pradesh. Wildlife trust of India, New Delhi. 26 pp.
- Derrickson, S. R. 1980. Whooping crane recovery plan. Report prepared by the whooping crane recovery team, U.S. fish and Wildlife Service. Washington, D.C. 206 pp.
- Finlayson C. M., Begg G. W., Howes, J., Davies, J., Tagi, K., and Loowry, J., (2002). A Manual for An Inventory of Asian Wetlands: Version 1.0. Wetlands International Global Series 10, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Fujita, G., Hong-Linang, G., Ueta, M., Goroshiko, O., Krever, V., Ozaki, K., Mita, N., and Higuchi, H., (2004). Comparing areas of suitable habitats along travelled and possible shortest routes in migration of White-naped Cranes *Grus vipio* in East Asia. *Ibis*. 146: 461-474.
- Harris, J. (1994). Cranes, people, and nature: preserving the balance. The future of cranes and

- wetlands: ICF (International Crane Foundation). 2009. Sarus Crane (*Grus antigone*) 1-14. <http://www.savingcranes.org/saruscrane.html> (3 August 2009).
- ICF (International Crane Foundation). (2009). Sarus Crane (*Grus antigone*) <http://www.savingcranes.org/saruscrane.html> (3 August 2009)
- IUCN (the International Union for Conservation of Nature). (2009). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)). Downloaded on 04 June 2009.
- Kaur, J., Nair, A., and Choudhury, B. C. (2008). Conservation of the Vulnerable sarus crane *Grus antigone antigone* in Kota, Rajasthan, India: a case study of community involvement. *Oryx*. 42(3): 452-455.
- Meine, C. D. and Archibald, G. W. (eds.) (1996). The cranes: Status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, U.K. Northern Prairie Wildlife Research Center Online. 294 pp. <http://www.npwr.usgs.gov/resource/birds/cranes/index.htm> (Version 02MAR98)
- Mekong Wetlands Biodiversity Programme. (2006). MWBP working papers on Eastern Sarus Crane, *Grus antigone sharpii*. MWBP. Vientiane, Lao PDR.
- Mukherjee A., Borad, C. K. , Parasharya, B. M. (2002). Breeding performance of the Indian sarus crane in the agricultural landscape of western India. *Biological Conservation* 105: 263-269.
- Murallidharal, S. (1993). Aldrin poisoning of Sarus crane (*Grus antigone*) and a few granivorous birds in Keoladeo National Park, Bharatpur, India. *Ecotoxicology* 2: 196-202.
- Notecote E. M., (1984). Crane Grus fossils from the Maltese Pleistocene. *Paleontology* 27, Part 4: 729-735.
- Pain, D. J., Gargi, R., Cunningham, A. A., Jones, A., and Prakash, V. (2004). Mortality of globally threatened Sarus cranes *Grus antigone* from monocrotophos poisoning in India. *Science of the Total Environment* 326: 55-61.
- Parris, K. M., and Schneider, A. (2008). Impacts of traffic noise and traffic volume on birds of roadside habitats. *Ecology and Society* 14(1): 29.
- Reinecke, K. J., and Krapu, G. L. (1979). Spring food habits of sandhill cranes in Nebraska, *In* J. C Lewis, ed., *Proceedings 1978 Crane Workshop*, Rockport, Texas, December 1978, Fort Collins: Colorado State University Printing Service. pp. 13-20.
- Sauey, R.T. (1979). Feeding biology of juvenile Siberian cranes in India, *In*: J.C Lewis, ed., *Proceedings 1978 Crane Workshop*, Rockport, Texas, December 1978, Fort Collins: Colorado State University Printing Service. pp. 205-210.
- Sundar K. S. G. and Choudhur, B. C. (2005). Mortality of sarus cranes (*Grus antigone*) due to electricity wires in Uttar Pradesh, India. *Environmental Conservation* 32(3): 260-269.
- Sundar, K. S. G., (2009). Are rice paddy suboptimal breeding habitat for sarus cranes in Uttar Pradesh, India? *The Condor* 11(4): 611-623.
- UNEP/CMS. (eds). (1999). *Conservation Measures for the Siberian Crane*. CMS Technical Series Publication No.1.
- UNEP/CMS Secretariat, Bonn, Germany. Vyas, R. (1999). Breeding success and chick mortality in sarus crane. *Newsletter for Birdwatchers* 39(1): 5-6.

- Vyas, R. (1999). Breeding success and chick mortality in sarus crane. Newsletter for Birdwatchers 39(1): 5-6.
- Vyas, R. (2002). Status of Sarus crane (*Grus antigone antigone*) in Rajasthan and its ecological requirements. Zoo' Print Journal 17(2): 691-695.
- Walkinshaw, L. H. (1973). Cranes of the World. Winchester Press, New York. 370 pp.

