



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



GREGOIRE DUBOIS

अनुसूची 4: एसियाको जैविक विविधता र बासस्थानमा रेखीय पूर्वाधारको प्रभावहरू

अस्वीकरण: यो प्रकाशनमा व्यक्त गरिएको लेखकका दृश्यहरू सरोकारवालाहरूद्वारा प्रदान गरिएको उत्कृष्ट उपलब्ध जानकारीमा आधारित छन् र अन्तर्राष्ट्रिय विकासको लागि संयुक्त राज्य अमेरिका एजेन्सी वा संयुक्त राज्य अमेरिका सरकारका दृश्यहरू अनिवार्य रूपमा प्रतिबिम्बित गर्दैन। रिपोर्ट(हरू) का अङ्ग्रेजी संस्करण आधिकारिक संस्करणहरू हुन्। रिपोर्ट(हरू) का अनुवादित संस्करणहरू अनुरोध गरिए अनुसार उपलब्ध गराइन्छ।

विषयवस्तुहरू

संक्षेपहरू	1
परिचय	2
विधिहरू	4
नतीजाहरूको सारांश	7
माध्यमअनुसारको नतीजा: सडकहरू	11
व्यजन्तुमा सडकहरूको असरहरू	11
E1: सडकहरूको प्रत्यक्ष असरहरू	11
E2: सडकहरूको अप्रत्यक्ष असरहरू	13
E3: सडकहरूको जनसंख्याको तहमा हुने प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष असरहरू	15
व्यजन्तुमा सडक प्रभावहरूको न्यूनीकरण	18
M1: जनावरको व्यवहार परिवर्तन गरी सडकको न्यूनीकरण	18
M2: मानव व्यवहार परिवर्तन गरी सडकको न्यूनीकरण	19
M3: जनावरलाई सडकबाट छुट्याउने सडक न्यूनीकरणका उपायहरू	20
निष्कर्ष: सडकहरू	21
माध्यमअनुसारको नतीजाहरू: रेलमार्ग	23
व्यजन्तुमा रेलमार्गको प्रभाव	23
E1: रेलमार्गको प्रत्यक्ष प्रभाव	23
E2: रेलमार्गहरूको अप्रत्यक्ष असरहरू	24
E3: रेलमार्गहरूको जनसंख्याको तह प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू	25
व्यजन्तुमा रेलमार्गको प्रभाव न्यूनीकरण	27
M1: जनावरको व्यवहार परिवर्तन गरी रेलमार्ग न्यूनीकरण	27
M2: मानव व्यवहारलाई परिवर्तन गरी रेलमार्ग न्यूनीकरण	28
M3: जनावरलाई रेलमार्गबाट छुट्याउने रेलमार्ग न्यूनीकरण उपायहरू	29
निष्कर्ष: रेलमार्गहरू	30
माध्यमअनुसारको नतीजाहरू: पावर लाईनहरू	31
व्यजन्तुमा पावर लाईनहरूको असर	31
E1: पावर लाईनहरूको प्रत्यक्ष असरहरू	31
E2: पावर लाईनहरूको अप्रत्यक्ष असरहरू	33
E3: पावर लाईनहरूको जनसंख्याको तहमा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू	33
व्यजन्तुमा पावर लाईन प्रभावहरूको न्यूनीकरण	34
M1: जनावरको व्यवहार परिवर्तन गरेर पावर लाईन न्यूनीकरण	34
M2: जनावरहरूलाई पावर लाईनहरूबाट छुट्याउने पावर लाईन न्यूनीकरणका उपायहरू	34
निष्कर्ष: पावर लाईनहरू	35
रूचिको प्रजातिहरू र ट्याक्सा	36
एसियामा पाइने हात्ती	36
फेलिड्स	38
प्राइमेटहरू	41

अङ्गलेट्स	43
सरीसृपहरू	45
उभयचरहरू	46
मुख्य निष्कर्षहरू	49
सडकहरू	49
रेलमार्गहरू	50
पावर लाइनहरू	51
सिफारिसहरू	53
एसियामा एलआइको प्रभावमा भविष्यमा अध्ययन गर्नका लागि सिफारिसहरू	53
एसियामा एलआइको प्रभाव घटाउनका लागि सिफारिस गरिएका उपायहरू	55
स्वीकृतिहरू	57
साहित्य उद्धृत	58
अनुसूचीहरू	75
अनुसूची A: एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची	75
अनुसूची B: एसियाका तुलनात्मक रूपमा सानो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा सडकले पारेको प्रत्यक्ष प्रभावसम्बन्धी अध्ययनहरूको सारांश	115
अनुसूची C: एसियाको जनसंख्यासँग सान्दर्भिक ठूलो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा पर्ने सडकको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययनहरूको सारांश	118
अनुसूची D: ओभरपासहरू, अन्डरपासहरू वा विशेष गरी वन्यजन्तुहरू पार गर्नका लागि नबनाइएका संरचनाहरू प्रयोग गरी सडकहरू पार गर्नका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको सूची	123
अनुसूची E: एसियामा रेलको ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको सूची	127
अनुसूची F: एसियामा तुलनात्मक रूपमा वन्यजन्तुमा पर्ने रेलमार्गको अप्रत्यक्ष प्रभावहरूबारेको अध्ययनहरूको सारांश	128
अनुसूची G: एसियाको जनसंख्यासँग सान्दर्भिक ठूलो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा पर्ने रेलमार्गको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययनहरूको सारांश	129
अनुसूची H: ओभरपासहरू, अन्डरपासहरू वा विशेष गरी वन्यजन्तुहरू पार गर्नका लागि नबनाइएका संरचनाहरू प्रयोग गरी रेलमार्ग ट्र्याक पार गर्नका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको सूची	131
अनुसूची I: सडक पूर्वसाहित्यको ग्रन्थसूची	133
अनुसूची J: रेल पूर्वसाहित्यको ग्रन्थसूची	150
अनुसूची K: पावर लाईन पूर्वसाहित्यको ग्रन्थसूची	154

आँकडाहरू

आँकडा1। 2000 र 2020 को बीचमा एसियाको सडक, रेलमार्ग र पावर लाईनको विषयमा भएको सहकर्मी समीक्षा (पियर रिभ्यूड) अध्ययनहरूको संख्या ।.....	7
आँकडा2। सन् 2000 देखि 2020 सम्म सडक, रेलमार्ग र पावर लाईनमा सहकर्मीले समीक्षा गरेका वैज्ञानिक प्रकाशनहरूको संख्याको अस्थायी ट्रेंडहरू ।.....	8
आँकडा3। सन् 2000 देखि 2020 सम्म (a) सडकहरू, (b) रेलमार्गहरू, र (c) पावर लाईनहरूमा सहकर्मीले समीक्षा गरेका वैज्ञानिक साहित्यहरूमा पेपरहरूको संख्या । सातवटा देशहरूको यी सबै तीन माध्यममा शून्य पेपरहरू भएकाले आँकडामा समावेश गरिएको छैन ।.....	8
आँकडा4। सन् 2000 र 2020 को बीचमा एसियामा एलआइ (A) का प्रमुख तीन वटा प्रभावहरूसँग सम्बन्धित अध्ययनहरूको गणना, एलआइ (B) का प्रमुख तीन वटा न्यूनीकरण उपायहरूसँग सम्बन्धित अध्ययनहरूको गणना, एलआइ (C) का ढाड नभएका, उभयचर, सरीसृप, चराहरू र स्तनधारीहरूसँग सम्बन्धित अध्ययनहरूको गणना ।.....	9
आँकडा5। वन्यजन्तु-रेल ठक्करको प्रविधीमा आधारित न्यूनीकरणभिन्नको अवधारणागत संयन्त्र	28

संक्षेपहरू

आसियन	दक्षिणपूर्वी एसियाली राष्ट्रहरूको संघ
एभीसी	जनावर-सवारीसाधनको ठक्कर
बासी	अधि-पछि-नियन्त्रण प्रभाव
बीआरआइ	बेल्ट एण्ड रोड इनिशिएटिभ
जीआइएस	भौगोलिक सूचना प्रणाली
आइयूसीएन	अन्तर्राष्ट्रिय प्राकृतिक संरक्षण संघ
एलआइ	रेखीय पूर्वाधार
USAID	संयुक्त राज्य अमेरिकाको अन्तर्राष्ट्रिय विकास एजेन्सी
युएसडी	अमेरिकी डलर
डब्लूएसएलआइ	वन्यजन्तुमैत्री रेखीय पूर्वाधार
डब्लूओएस	विज्ञानको जालो

परिचय

जैविक विविधता संसारभर नै अनपेक्षित दरमा घटिरहेको छ (McCallum, 2015)। पृथ्वीको 50 देखि 70 प्रतिशत भूसतह अहिले मानव क्रियाकलापका लागि प्रयोग हुँदा (Ceballos et al., 2015), विश्वव्यापी रूपमा जैविक विविधता र पारिस्थितिकी प्रणालीको कार्यहरू परिवर्तन भइरहेका छन् (Mace & Baillie, 2007)। जैविक विविधतामा हासका मुख्य कारणहरू जमिनको प्रयोग र जमिनको स्वरूप परिवर्तन, प्रदूषण, जलवायु परिवर्तन र पूर्वाधार विकास हुन् (Butchart et al., 2010; Sala, 2000)।

रेखीय पूर्वाधार (एलआइ) विकास समाजहरूको भलाईका लागि आवश्यक भएपनि पारिस्थितिक र वातावरणीय गिरावटका लागि सबैभन्दा ठूला कारकहरूमध्ये एक हुन सक्छन्। सामाजिक आर्थिक तथा वातावरणीय सम्झौताहरू विशेष गरी उष्ण प्रदेशिय भूधरातलमा तीब्र छन् (Goosem, 2007; Laurance et al., 2009)। एसियामा, एसियाका सबैभन्दा व्यापक एलआइ प्रणालीहरू: सडक, रेलमार्ग र पावर लाईनहरूको विकासका क्रममा पर्याप्त मात्रामा जैविक विविधताको सुरक्षा उपलब्ध गराउनका लागि युएसएडले देशहरूको क्षमता पहिचान, मुल्यांकन र सुधार गर्न लागि रहेको छ।

एसिया विश्वव्यापी जैविक विविधताको जलाशय हो जसले विभिन्न जीवित रूपलाई शरण दिइरहेको छ (Peh, 2010)। यो महादेश संसारका शीर्ष 25 जैविक विविधता हटस्पटहरूमध्ये सातवटाको घर हो जसमा भारतको पश्चिमी घाटहरू, श्रीलंकाको टापु, दक्षिण पश्चिम चीन र विभिन्न देशहरूको हिमालयनको तल्लो भागहरू पर्दछन् (Myers et al., 2000)। एसिया यसको विविध जैविक भूगोल र कैयौं स्पष्ट विभाजनले गर्दा जैविक रूपमा जटिल छ जसले गर्दा प्रजातिहरू र प्राकृतिक समुदायहरूको धनी क्षेत्रीय ढाँचा सिर्जना गरेको छ (Hughes, 2017)।

एसियाली महादेशमा 18 वटा विश्वव्यापी पारिस्थितिक क्षेत्रहरू छन् जुन शिताधिक पहाड प्रणालीदेखि उष्णदेशीय वर्षा जंगलहरूसम्म गरी एकदमै विविध छन् (IPBES, 2018)। मानव क्रियाकलापहरूको बढ्दो पदछापले धेरै पारिस्थितिक क्षेत्रहरूमा बासस्थान र जैविक विविधतामा नोक्सानी पुर्याएको मात्र छैन, यसले टुकिएको र खलबलिएको बासस्थानको माध्यमबाट जनावरको चाललाई पनि असर गरेको छ (Tucker et al., 2018; Venter et al., 2016)। उष्ण पारिस्थितिक प्रणालीहरू विशेष गरी उष्ण जंगलहरूको जटिल, बहुतहगत संरचनामा बसिरहेका प्रजातिहरूको पारिस्थितिक विशेषताका कारण मानव प्रभावहरूको जोखिममा रहन्छन्; र किनार र अवरोध असरहरू जंगलको किनार र समाशोधनबाट जोगिन उन्मुख उष्ण प्रजातिहरूका लागि असाधारण रूपमा छुट्याइएको हुन्छ (Laurance et al., 2009)।

एसिया क्षेत्र पावर, पानी र जंगलजस्ता प्राकृतिक स्रोतहरूमा पनि धनी छ जुन आर्थिक भलाई र देशको दीर्घकालीन, दिगो विकास सुरक्षित गर्नका लागि महत्वपूर्ण छ। अझै पनि, यी पारिस्थितिक प्रणालीहरू र प्राकृतिक स्रोतहरू विस्तार भइरहेको एलआइ प्रणालीहरू र नियमन नगरिएको निकासीले संकटमा परेको छ जसले द्रुत र गम्भीर वातावरणीय विनाशलाई योगदान पुर्याउँछ र बाँच्नका लागि यी स्रोतहरूमा निर्भर हुने लाखौं मानिसहरूको जीवनयापनलाई खतरामा राख्दछ।

एसियाले प्रायः अन्तर्राष्ट्रिय विकास बैंकहरूको सहयोगमा नयाँ पूर्वाधारहरूमा व्यापक रूपमा लगानी शुरू गरेको छ (Callaghan & Hubbard, 2016)। एसियाली विकास बैंकले एसिया क्षेत्रको विकासको गति कायम गर्न, गरिबी समाधान गर्न र जलवायु परिवर्तनलाई सम्बोधन गर्नका लागि सन् 2030 सम्म प्रति वर्ष 1.7 ट्रिलियन अमेरिकी डलरको पूर्वाधार लगानी चाहिने अनुमान गरेको छ (Asian Development Bank, 2017)। जम्मा आवश्यक लगानीमध्ये पावर र यातायात क्रमशः 56 प्रतिशत र 32 प्रतिशत चाहिने सबैभन्दा ठूला दुई क्षेत्रहरू हुन्। युएस पावर सूचना प्रशासनले संसारको पावर खपत सन् 2018 र 2050 को बीचमा करीव 50 प्रतिशतले बढ्ने प्रक्षेपण गरेको छ (U.S. Energy Information Administration, 2020)। एसियाका लागि अर्को सवाल चीनको बेल्ट एण्ड रोड इनिशियटिभ (बीआरआइ) हो जसको लागत 5 ट्रिलियन अमेरिकी डलरभन्दा बढी हुने र यसले जमिन र समुद्रको माध्यमबाट 65 वटा देशहरूलाई जोड्ने अनुमान गरिएको छ (Cai, 2017)। बीआरआइले जैविक

विविधतामा पार्न सक्ने वातावरणीय परिणाम र प्रभावका बारेमा पहिले नै चिन्ता गरिएको छ (Ascensão et al., 2018; Hughes et al., 2020; Lechner et al., 2018)।

प्रत्यक्ष मृत्युको असरबाहेक, एलआइ प्रणालीहरूको वन्यजन्तु र तिनीहरूको बासस्थानमा धेरै अप्रत्यक्ष असरहरू हुन सक्छन्: बढ्दो मानवसिर्जित दवावहरू (शिकार, विकास, निकास), बासस्थानको नोक्सानी र विखण्डन तथा यी संरचनाहरूको नजिक रहेका जनावरहरूमा हुने घटना र व्यवहारहरू (Biasotto & Kindel, 2018; Fearnside & de Alencastro Graça, 2006; Wilkie et al., 2000)। मानव बस्तीलाई सहजीकरण गर्ने र सीमावर्ती क्षेत्रहरूमा गतिविधि बढाउने यातायात पूर्वाधारको विस्तार उष्ण जंगल फडानीको प्रमुख कारणहरूमध्ये एकको रूपमा पहिचान गरिएको छ (Geist & Lambin, 2002; Laurance et al., 2015)। एसियाका लागि महत्वाकांक्षी एलआइ योजनाहरू सावधानीका साथ अगाडि बढाउनुपर्छ र विनियोजित र भावी विकासका लागि विज्ञानमा आधारित संरक्षण रणनीतिहरू सूचित गर्नका लागि एसियाको वन्यजन्तुमा एलआइको संयुक्त प्रभावलाई राम्रोसँग बुझ्नुपर्छ ।

वन्यजन्तुमा एलआइको प्रभावहरूको समीक्षाहरू धेरैजसो विकसित देशहरू र शिताधिक क्षेत्रबाट भएको छ (Kociolek et al., 2011; Taylor & Goldingay, 2010; Trombulak & Frissel, 2000)। साथै, सडकको प्रभावहरू प्रायः पारिस्थितिक प्रणालीहरूको प्रकारको तुलनामा उष्ण क्षेत्रमा संख्यात्मक र गुणात्मक रूपमा फरक रहेका हुन्छन् (Laurance et al., 2009; Pinto et al., 2020)। त्यसैले, यी प्रभावहरू वा तिनीहरूको अनुपस्थितिको बुझाइले एसियाली सन्दर्भका लागि थप उपयुक्त एलआइ योजना र न्यूनीकरणका उपायहरूको मार्गदर्शन गर्नका लागि सहयोग गर्नेछ । हामीले एसियाको वन्यजन्तु समुदायहरूमा एलआइको प्रभावहरूको बारेमा विद्यमान अनुसन्धानहरूलाई असरहरू र प्रभाव न्यूनीकरण गर्ने उपायहरूको वर्णन गर्दै समीक्षा गर्दछौं । हामीले रूचिको समूहको पत्ता लागेको कुराहरूसँगै हाम्रो ज्ञानको आधार सुधार गर्नका लागि ज्ञान र सिफारिसहरूको खाडललाई प्रस्तुत गर्ने मुख्य निष्कर्षहरूलाई संश्लेषण गर्छौं । महादेशभर परियोजना विकासको द्रुत गतिलाई हेर्दा यो काम सामयिक छ । यो एलआइको प्रभाव न्यूनीकरण गर्नका लागि विज्ञानमा आधारित समाधानहरूको विकास गर्ने लक्ष्यका साथ एसियाको धनी जैविक विविधतामा एलआइको असरलाई एकत्रित र संश्लेषण गर्ने पहिलो प्रयास हो ।

विधिहरू

यो परियोजनाको दायरा अवलम्बन गर्नका लागि, “एसिया” को अध्ययन क्षेत्रमा निम्न 28 वटा देशहरूलाई परिभाषित गरिएको थियो: अफगानिस्तान, बंगलादेश, ब्रुनाइ, भुटान, कम्बोडिया, चीन, भारत, इन्डोनेसिया, जापान, काजाखस्तान, किर्गिजस्तान, लाओस, मलेसिया, मंगोलिया, म्यानमार, नेपाल, उत्तर कोरिया, पाकिस्तान, फिलिपिन्स, सिंगापुर, श्रीलंका, दक्षिण कोरिया, ताजिकिस्तान, थाइल्याण्ड, टिमोर-लिस्ट, तुर्कमेनिस्तान, उज्बेकिस्तान र भियतनाम। त्यसपछि, सान्दर्भिक सहकर्मीले समीक्षा गरेको पूर्वसाहित्यको व्यवस्थित खोजी शीर्ष वैज्ञानिक उद्धरण तथा विश्लेषण सूचना प्लेटफर्म क्लेरिभेट एनालाईटिक्स वेव अफ साइन्स™ (WoS) मा गरिएको थियो (Li et al., 2018)। हामीले यो व्यापक रूपमा विश्वास गरिएको, विकसित र नियन्त्रित खोजीहरू गर्न सक्ने क्षमता भएको बहुविषयक स्रोत भएकाले यो डाटावेस छान्यौं (Mikki, 2009)। डाटाबेसलाई अक्टोबर 14 र 15, 2020 मा निम्न सुत्रात्मक समीकरणको प्रयोग गरी सोधिएको थियो (Collinson et al., 2019):

“Region” AND “Taxonomy” AND “Impact” AND “Linear infrastructure mode” जसमा “Region” ले एसियालाई जनाउँछ; “Taxonomy” ले वन्यजन्तु, जैविक विविधता र निश्चित ट्याक्सोनोमी समूहलाई जनाउँछ; र “Impact” ले वन्यजन्तु र बासस्थानमा निश्चित असरसँगै सिफारिस गरिएको न्यूनीकरणका उपायहरूलाई जनाउँछ (Huijser et al., 2008)। समीकरणको पहिलो भाग (जुन स्थिर रह्यो) तीनवटा “रेखात्मक पूर्वाधार माध्यमहरू” (सडक, रेलमार्ग र पावर लाईनहरू) मध्ये हरेकसँग गाभियो तालिका 1। खोजीले “Topic” को क्षेत्रको ट्याग प्रयोग गर्यो जसले शीर्षक, सार, लेखक, कीवर्डहरू र “कीवर्ड्स प्लस” (WoS को एउटा खोजी विशेषता जसले दिइएको अध्ययनमा सन्दर्भहरूको शीर्षकमा बारम्बार देखिने तर अध्ययनको शीर्षकमा भने नदेखिने शब्द वा वाक्यांश खोज्छ) प्रयोग गर्यो। हामीले अंग्रेजी भाषाका लेखहरूलाई मात्र खोज्यौं (अन्य भाषाका लेखहरू वा अंग्रेजीमा मात्र सार भएका लेखहरू पनि सूचनाको दोस्रो स्रोतको रूपमा तल समावेश गरिएका थिए)। हामीले हामीलाई जनवरी 1, 2000 देखि अक्टोबर 15, 2020 को बीचमा प्रकाशित पेपरहरूमा सिमित गर्यौं।

तालिका 1: पूर्वसाहित्य समीक्षा खोजीका लागि सुत्रात्मक समीकरणहरू

तालिका 1: वेव अफ साइन्स डाटावेस ^{A,B} भित्रको सहकर्मीले समीक्षा गरेको वैज्ञानिक प्रकाशनहरू खोजीका लागि प्रयोग गरेको सुत्रात्मक समीकरणको विवरण	
खोजी शीर्षक	सुत्रात्मक समीकरण खास शब्दहरू
क्षेत्र	Topic=(Asia* OR Uzbekistan OR Kazakhstan OR Tajikistan OR Kyrgyzstan OR Turkmenistan OR China OR Japan OR South Korea OR North Korea OR Mongolia OR Indonesia OR Philippines OR Vietnam OR Thailand OR Myanmar OR Malaysia OR Cambodia OR Laos OR Singapore OR Timor* OR Brunei OR India OR Pakistan OR Bangladesh OR Afghanistan OR Nepal OR Sri Lanka OR Bhutan)
ट्याक्सोनोमी	Topic=(Wildlife OR Vertebrate OR Amphibian OR Reptile OR Bird OR Avi* OR Mammal OR Reptile OR Ungulate OR Carnivore OR Primate OR Bat OR Biodiversity)
प्रभाव	Topic=(Mitigat* OR Electrocut* OR Barrier OR Roadkill OR Road-kill OR Collision OR “Wildlife vehicle collision” OR “WVC” OR Fragmentation OR “Road Effect” OR Mortality OR Strike OR Carcass OR Crash)
रेखीय पूर्वाधार माध्यम 1: सडकहरू	Topic=(“Linear infrastructure” OR Transport* OR Road* OR Highway OR Motorway OR Vehicle OR Traffic)
रेखीय पूर्वाधार माध्यम 2: रेलमार्गहरू	Topic=(“Linear infrastructure” OR Rail* OR Train)

तालिका १: वेव अफ साइन्ट डाटावेस^{A,B} भित्रको सहकर्मीले समीक्षा गरेको वैज्ञानिक प्रकाशनहरू खोजका लागि प्रयोग गरेको सुत्रात्मक समीकरणको विवरण

खोजी शीर्षक	सुत्रात्मक समीकरण खास शब्दहरू
रेखीय पूर्वाधार माध्यम ३: पावर लाईनहरू	Topic=("Linear infrastructure" OR "Power line*" OR Power-line* OR Power lines* OR "Transmission line*" OR "High voltage line*" OR "Transmission system*")

^A तारा (*) मूल शब्दका लागि सबै सम्भावित अन्तहरू खोजेर खोजी नतीजाहरूलाई बढाउनका लागि वाइल्डकार्ड खोजी विधीको रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।

^B उद्धरण चिन्हहरू (" ") खोजी नतीजाहरूले संलग्न ठ्याक्कै वाक्यांशको रूपमा खोजी नतीजाहरू निकालेको सुनिश्चित गर्ने खोजी विधी हो ।

माथिका तीनवटै खोजीहरू सञ्चालन गरेपछि, हामीले वन्यजन्तु, बासस्थान र एसियामा एलआइसँग सम्बन्धित नरहेका लेखहरूलाई दृश्य बाहिर लैजना डब्लूओएसमा(Biasotto & Kindel, 2018) रहेको "नतीजाहरू विश्लेषण गर्नुहोस्" कार्यको प्रयोग गर्यौं । अनुसन्धानका निम्न क्षेत्रहरूका पेपरहरू हटाइएको थियो: पोषण डाइटेटिक्स, शिक्षा, शैक्षिक अनुसन्धान, जेरियाट्रिक्स, जेरेन्टोलोजी, कार्डियोभास्कुलर प्रणाली कार्डियोलोजी, अङ्गो लोजी, बायोकेमेस्ट्री, मोलिक्युलर बायोलोजी, न्यूरोसाइन्सेज, न्यूरोलोजी, भेटेरिनरी विज्ञान, स्वास्थ्य हेरचाह विज्ञान सेवाहरू, प्याथोलोजी, बालरोग, सामान्य इन्टरनल मेडिसिन, अनुसन्धान प्रयोगात्मक मेडिसिन, इम्युनोलोजी, बालरोग, र मौसम विज्ञान वायुमण्डलीय विज्ञान । बाँकी अध्ययनहरू डाउनलोड गरिसकेपछि, हामीले हरेकको पूर्ण पाठ पढ्यौं र राम्ररी परिभाषित गरिएको मापदण्डको समूहको प्रयोग गरी डाटाबेसलाई काँटछाँट गर्यौं । विशेष गरी, हामीले वन्यजन्तुको सन्दर्भमा एलआइसँग स्पष्ट रूपमा सम्बन्धित नभएका अध्ययनहरूलाई समावेश गरेनौं (उदाहरणका लागि, पूर्ण रूपमा सडकको डिजाइनमा प्राविधिक इन्जिनियरिङ अध्ययनहरू) । हामीले पार गर्नेमा एलआइ मात्रको सन्दर्भ रहेको अध्ययन पनि हटायौं (उदाहरणका लागि, कुनै अध्ययनको छलफलमा केही वाक्यहरू संरक्षणको केही अन्य पक्षमा केन्द्रीत) । कुनै भूधरातलमा वन्यजन्तुसँग स्पष्ट रूपमा सम्बन्ध भएकोबाहेक हामीले मोडलिङ भूधरातल संरचना र मेट्रिक्समा मात्र केन्द्रीत भएको अध्ययनहरूलाई हटायौं । हामीले पुरै पाठ प्राप्त गर्न नसकेको अध्ययनहरूलाई पनि हटायौं यद्यपि हामीले यदि सार स्पष्ट र सान्दर्भिक भएको अवस्थामा त्यसबाट निश्चित अन्तर्दृष्टिहरू समावेश गर्यौं । हामीले वर्गीकरणको (तल) प्रयोजनका लागि समीक्षा र विचारका पेपरहरू समावेश गरेनौं तर हामीले सान्दर्भिक भएको अवस्थामा ती पेपरहरूमा उपलब्ध गराइएका सन्दर्शहरूलाई भने समावेश गर्यौं ।

छाँटने प्रक्रियापछि, हामीसँग वन्यजन्तु संरक्षणको सन्दर्भमा एलआइसँग सान्दर्भिक अध्ययनहरूको एउटा समूह बाँकी रह्यो । हामीले त्यसपछि यी हरेक अध्ययनहरूलाई दुई समूह र छ वटा उपसमूहमा वर्गीकरण गर्यौं जसले यसको अनुसन्धान केन्द्रलाई संक्षेपीकरण गर्यो (दिइएको अध्ययनलाई एक समूह वा उपसमूहभन्दा धेरैमा वर्गीकरण गर्न सकिन्छ) । हामीले पहिले हरेक अध्ययनलाई दुईवटा विस्तृत समूहहरूमध्ये एउटामा तोक्यौं: असरहरू (वन्यजन्तुमा एलआइको प्रभावको वर्णन, विकास, कार्यान्वयन वा मुल्यांकनमा केन्द्रीत अध्ययन) र न्यूनीकरण (एलआइका लागि न्यूनीकरण उपायहरूको वर्णन, विकास, कार्यान्वयन वा मुल्यांकनमा केन्द्रीत अध्ययन) । असरहरूको अध्ययनहरू थप तीन उपसमूहहरूमा वर्गीकरण गरियो: बेनेट (2017) बाट परिमार्जित वर्गीकरणअनुसार, E1 (प्रत्यक्ष असरहरू), E2 (अप्रत्यक्ष असरहरू), र E3 (ठूलो मात्रामा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष असरहरू) । तुलनात्मक रूपमा सानो मात्राका एलआइबाट वन्यजन्तुमा हुने चोटपटक वा मृत्युको अध्ययनहरू (उदाहरणका लागि, एकोहोरो रेलमार्ग लाईन वा तोकिएको क्षेत्रका केही निश्चित सडकहरू) E1 अन्तर्गत वर्गीकरण गरिएका थिए । यसमा ठक्कर वा इलेक्ट्रोक्विसनका कथानक अवलोकनहरूका साथै यी मरणहरूलाई प्रभाव पार्ने संख्यात्मक मरणहरू र बदलावहरूको विस्तृत अध्ययन पनि समावेश गरिएको थियो । एलआइका सानो मात्राका अप्रत्यक्ष असरहरूका अध्ययनहरू E2 अन्तर्गत वर्गीकरण गरिएका थिए । यस्ता अध्ययनहरूमा तुलनात्मक रूपमा एलआइको नजिक बासस्थानको नोक्सानी, विखण्डन वा गिरावटजस्ता असरहरू; शिकारजस्ता मानव

क्रियाकलापहरूलाई सहजीकरण गर्न एलआइको भूमिका; विस्थापन र आकर्षणसहित स्थानीय बासस्थान प्रयोगमा परिवर्तनहरू; र व्यक्तिहरूको चालमा पूर्वाधारको अवरोध असरहरू समावेश भएका थिए । E3 अध्ययनहरूमा ठूला स्थानीय मात्राका प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष दुबै प्रभावहरू (प्रजातिहरूसँग सम्बन्धित), जनसंख्या र सामुदायिक तहमा पूर्वाधारको प्रभावसम्बन्धी अध्ययनहरू र एलआइको सञ्जाल समावेश भएको अध्ययनहरू समावेश गरिएका थिए । E3 अध्ययनहरूमा जनसंख्याको प्रचुरता वा ठूलो मात्राको वितरणमा परिवर्तनहरू, एलआइको जनसांख्यिक प्रभावहरूसँग सान्दर्भिक प्यारामिटरहरूको अध्ययन, जनसंख्याको तहको जोडको परिमाण, जिनको प्रवाहको मुल्यांकन र तन्दुरुस्तीसँग सम्बन्धित चलहरूको विश्लेषणसँग सम्बन्धित पेपरहरू समावेश गरिएका थिए । उदाहरणका लागि, कुनै निश्चित राजमार्गमा बाघहरू (*Panthera tigris*) को मृत्युलाई दस्तावेजीकरण गर्ने अध्ययन (Srivastava et al., 2017a) E1 मा वर्गीकरण गरिएको थियो भने बाघहरूमा सडकको प्रभावको दायरामा रहेको अनुमानलाई (Carter et al., 2020) E3 मा वर्गीकरण गरिएको थियो । त्यस्तै गरी, राजमार्गसँगै नजिकमा रहेका ठूला स्तनधारीहरू पत्ता लगाउने दरहरूमा Gubbi et al., (2012) को अध्ययन E2 मा वर्गीकरण गरिएको थियो भने ठूला क्षेत्रहरूमा यस्ता स्तनधारीहरूको वितरणमा सडक सञ्जालहरूको प्रभावमा Brodie et al., (2015) को अध्ययनलाई E3 मा वर्गीकरण गरिएको थियो ।

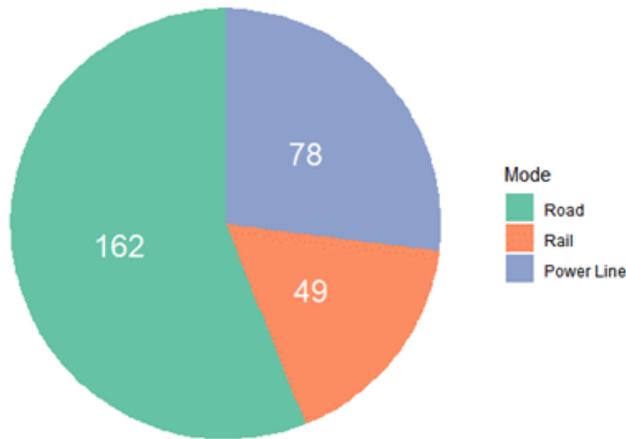
न्यूनीकरणका उपायहरूको अध्ययनहरू पनि निम्न तीनवटा उपसमूहमा वर्गीकरण गरिएको थियो। Huijser et al. (2008): M1 (जनावरको व्यवहार परिवर्तन गर्न खोज्ने न्यूनीकरणको उपाय), M2 (मानव व्यवहार परिवर्तन गर्न खोज्ने न्यूनीकरणको उपाय) र M3 (एलआइबाट वन्यजन्तुलाई भौतिक रूपमा छुट्याउने न्यूनीकरणका उपायहरू) । M1 अध्ययनहरूमा जनावरहरू धपाउने, भौतिक रूपमा लखेट्ने, आकर्षण घटाउने उपायहरू र विचलनकारी विकल्पहरूको प्रावधानहरू समावेश गरिएका थिए । M2 अध्ययनहरूले गति सिमा, सडक बन्द र सुधारिएको दृश्यताजस्ता उपायहरू समावेश गरेका थिए । M3 अध्ययनहरूले ओभरपासहरू र अन्डरपासहरूजस्ता पार गर्ने संरचनाहरू समावेश गरेका थिए । एलआइ असरहरूमा केन्द्रीत भएका कैयौं अध्ययनहरूले पनि न्यूनीकरणका सिफारिसहरू उपलब्ध गराएका थिए; तथापी, यदि हामीले यी सिफारिसहरू यस्ता अध्ययनहरूलाई पर्याप्त र सो अध्ययनबाट तार्किक अन्तर्दृष्टिमा आधारित भएको पाएमा मात्र यस्ता अध्ययनहरूलाई न्यूनीकरण उपसमूहमा समावेश गर्यौं। उदाहरणका लागि, Thinley et al., (2020) गोल्लेन लंगुर (*Traphypithecus geei*) को दुबै इलेक्ट्रोक्विसन र सडकमा मारिने दस्तावेजीकरण गर्यौं र त्यसैले, उनीहरूको अध्ययन सडक र पावर लाईनहरू दुवैका लागि E1 मा योग्य भयो । तथापी, हामीले यसलाई कुनै न्यूनीकरणको उपसमूहका राखेनौं किनभने सिफारिस गरिएको गति सिमा घटाउने व्यवस्थापन पहल अध्ययनको अनुभवजन्य डाटाबाट व्युत्पन्न हुनुको सट्टा सामान्य थियो ।

वन्यजन्तुमैत्री रेखीय पूर्वाधार (डब्लूएफएलआइ) एउटा अप्लाइड साइन्स हो र हामीले सहकर्मीले समीक्षा गरेको वैज्ञानिक साहित्यमा कैयौं उपयोगी अध्ययनहरू प्रकाशित भएका हुँदैनन् भन्ने अपेक्षा गरेका थियौं । त्यसैले, हामीले ग्रे लिट्रेचरबाट सूचनाको अतिरिक्त स्रोत खोज्यौं जसमा श्वेतपत्रहरू, सरकारी प्रतिवेदनहरू, गैरसरकारी संस्थाहरूको प्रतिवेदनहरू र समाचारहरू पनि समावेश थिए । साथै, हाम्रो माथिको डब्लूओएस खोजीले अन्य भाषामा लेखिएका सार मात्र अंग्रेजीमा भएका (मुख्यतया: चिनियाँ, जापानी र कोरियाली) पेपरहरू पनि निकाल्यो । हामीले यस्ता पेपरहरूमा मेसिन अनुवाद साधनहरूको प्रयोग गर्यौं र तिनीहरूको सम्पूर्णता बुझ्ने प्रयास गर्यौं । राम्रोसँग अनुवाद भएका र नतीजाहरू स्पष्ट रूपमा सान्दर्भिक भएका पेपरहरूको अन्तर्दृष्टिलाई हामीले यो समीक्षाको पाठमा समावेश गर्यौं । अन्ततः हामीले भारतमा सडकमा मारिनेसँग सम्बन्धित अध्ययनहरूको विद्यमान संग्रहबाट सान्दर्भिक जानकारी साभार गर्यौं तर तिनीहरू तलको सारांश तथ्यांकमा समावेश गरिएन किनभने अन्य देशहरू वा एलआइ माध्यमहरूका लागि तुलनात्मक डाटासेटहरू संकलन गरिएको थिएन ।

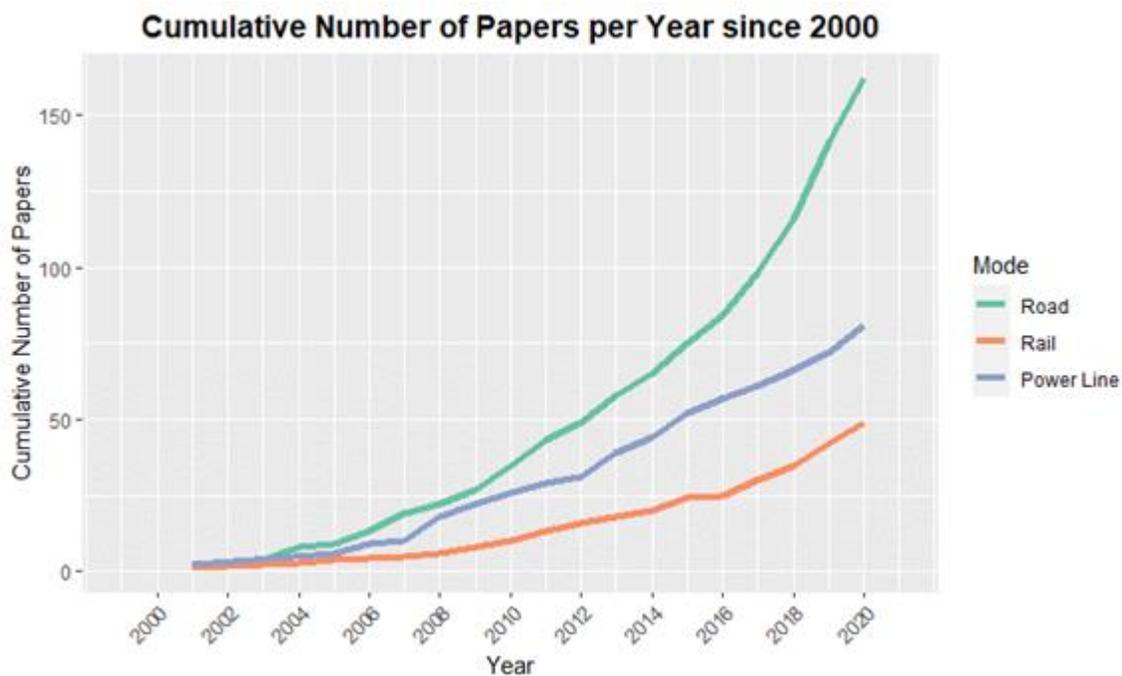
नतीजाहरूको सारांश

हामीले एसियामा एलआइ र वन्यजन्तुसँग सम्बन्धित 289 वटा सहकर्मीले समीक्षा गरेका अंग्रेजी भाषाका पेपरहरू भेट्यौं जसमध्ये 56 प्रतिशत सडकमा केन्द्रीत थिए, 17 वटा रेलमार्गमा र 27 प्रतिशत पावर लाईनहरूमा केन्द्रीत थिए (आँकडा1)। थप 203 वटा दस्तावेजहरू पनि भेटिएका थिए र सान्दर्भिक हुँदा पाठमा प्रयोग गरिएका छन् तर तलको तथ्यांकमा भने समावेश गरिएको छैन; यसमा 54 वटा पेपरहरू अन्य भाषाका छन्, 68 वटा बस्तुहरू ग्रे लिट्रचरका छन् र 81 वटा अध्ययनहरू विशेष गरी भारतको सडकमा मारिने घटनाहरूको डाटाबेसबाट प्राप्त गरिएको छ । सहकर्मीले समीक्षा गरेका पेपरहरूले सन् 2000 देखि 2020 सम्म सबै तीन वटै माध्यमहरूमा बढ्दो ट्रेंड देखाएका छन् यद्यपी सडक पारिस्थितिकका पेपरहरूको बृद्धि अलिक द्रुत थियो (आँकडा2)। सडक पूर्वसाहित्यमा सबैभन्दा धेरै प्रतिनिधित्व भएका देशहरूमा भारत (33 प्रतिशत पेपरहरूमा), चीन (22 प्रतिशत) र मलेसिया (7 प्रतिशत) थिए आँकडा3। भारत रेलमार्ग साहित्यमा पनि सबैभन्दा धेरै प्रतिनिधित्व भएको देश थियो (39 प्रतिशत) र त्यसपछि चीन (20 प्रतिशत) र मंगोलिया (16 प्रतिशत) थिए । पावर लाईन साहित्यमा सबैभन्दा धेरै पेपरहरू भएका देशहरूमा भारत (31 प्रतिशत), चीन (18 प्रतिशत) र मंगोलिया (15 प्रतिशत) थिए ।

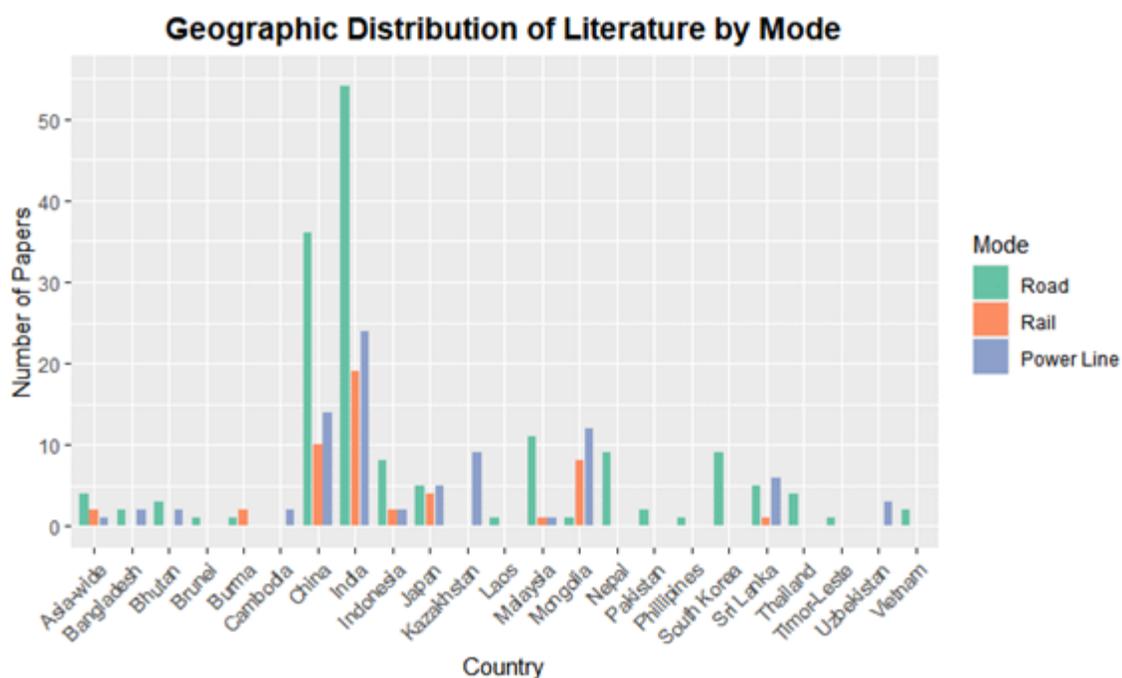
Number of Peer-Reviewed Papers by Mode



आँकडा1। 2000 र 2020 को बीचमा एसियाको सडक, रेलमार्ग र पावर लाईनको विषयमा भएको सहकर्मी समीक्षा (पियर रिभ्यूड) अध्ययनहरूको संख्या ।

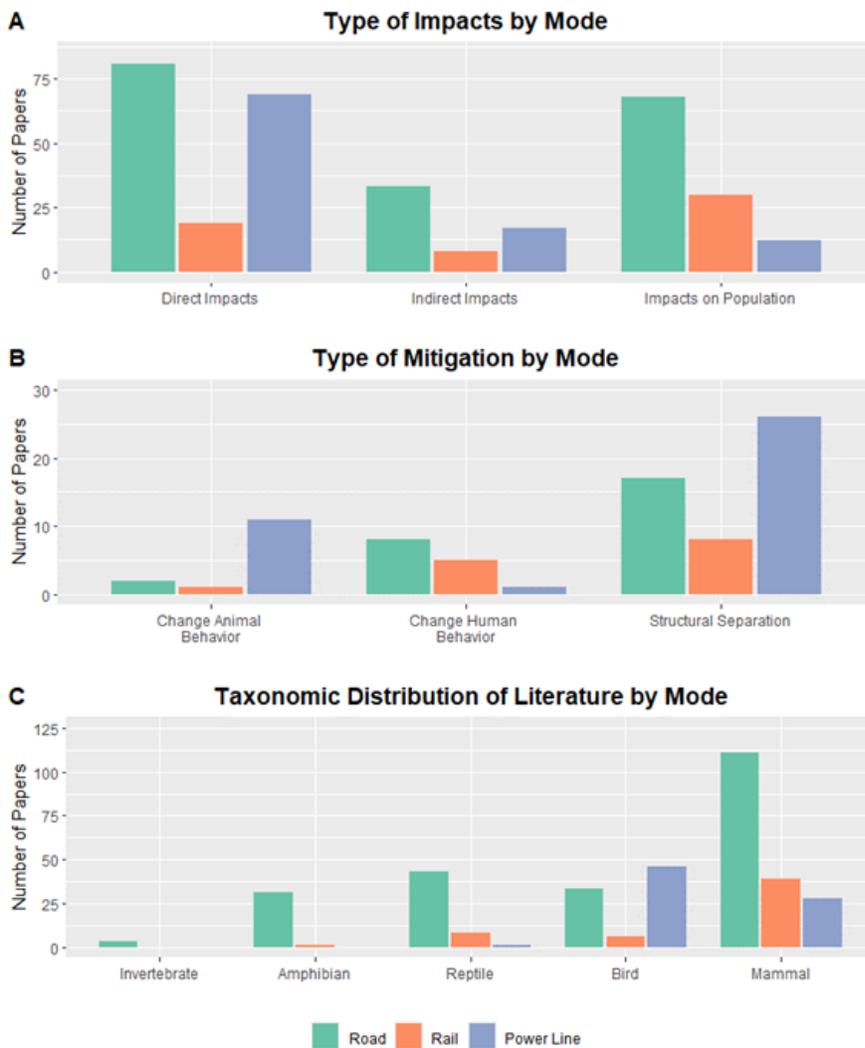


आँकडा2। सन् 2000 देखि 2020 सम्म सडक, रेलमार्ग र पावर लाईनमा सहकर्मीले समीक्षा गरेका वैज्ञानिक प्रकाशनहरूको संख्याको अस्थायी ट्रेंडहरू ।



आँकडा3। सन् 2000 देखि 2020 सम्म (a) सडकहरू, (b) रेलमार्गहरू, र (c) पावर लाईनहरूमा सहकर्मीले समीक्षा गरेका वैज्ञानिक साहित्यहरूमा पेपरहरूको संख्या । सातवटा देशहरूको यी सबै तीन माध्यममा शून्य पेपरहरू भएकाले आँकडामा समावेश गरिएको छैन ।

सडकहरूका लागि, 142 वटा पेपरहरूले एलआइको असर अध्ययन गरे (आँकडा4a) र 23 वटाले यी असरहरूको न्यूनीकरणको अध्ययन गरे (आँकडा4b)। सडकको असरहरूमध्ये सानो मात्रामा सडकको प्रत्यक्ष प्रभावहरू (E1) सबैभन्दा धेरै अध्ययन गरिएका थिए (81 अध्ययनहरू, 57 प्रतिशत) र त्यसपछि ठूलो मात्रामा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E3; 68 अध्ययनहरू, 48 प्रतिशत) र सानो मात्रामा अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E2; 33 अध्ययनहरू, 23 प्रतिशत) थिए । वन्यजन्तुलाई सडकबाट छुट्याउने न्यूनीकरणका उपायहरूको अध्ययनहरू (M3) न्यूनीकरण अध्ययनहरूमध्ये सबैभन्दा प्रचलित अध्ययन थिए (17 पेपरहरू, 74 प्रतिशत) र त्यसपछि मानव व्यवहारलाई प्रभाव पार्न खोज्ने उपायहरू (M2; 8 पेपरहरू, 35 प्रतिशत) र जनावरको व्यवहारलाई प्रभाव पार्न खोज्ने उपायहरू (M1; 2 पेपरहरू, 9 प्रतिशत) थिए । ट्याक्सोनोमिक प्रतिनिधित्व (आँकडा4c) का हिसावमा, सडक साहित्यमा स्तनधारीहरू सबैभन्दा धेरै प्रतिनिधित्व भएका थिए (111 पेपरहरू, 69 प्रतिशत) र त्यसपछि सरीसृपहरू (43 पेपरहरू, 27 प्रतिशत), चराहरू (33 पेपरहरू, 20 प्रतिशत) र उभयचरहरू (31 पेपरहरू, 19 प्रतिशत) थिए । ढाड नभएकाहरूमा सडकको प्रभावका बारेमा जम्मा तीनवटा पेपरहरू मात्र भेटिए ।



आँकडा4। सन् 2000 र 2020 को बीचमा एसियामा एलआइ (A) का प्रमुख तीन वटा प्रभावहरूसँग सम्बन्धित अध्ययनहरूको गणना, एलआइ (B) का प्रमुख तीन वटा न्यूनीकरण उपायहरूसँग सम्बन्धित अध्ययनहरूको गणना, एलआइ (C) का ढाड नभएका, उभयचर, सरीसृप, चराहरू र स्तनधारीहरूसँग सम्बन्धित अध्ययनहरूको गणना ।

रेलमार्गहरूका लागि, 46 वटा पेपरहरूले वन्यजन्तुहरूमा एलआइको असर (आँकडा4a) बारे अध्ययन गरे र 12 वटाले यी असरहरूको न्यूनीकरण (आँकडा4b) बारे अध्ययन गरे । ठूला मात्राहरूमा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E3) सबैभन्दा धेरै अध्ययन गरिएका असरहरू थिए (30 अध्ययनहरू, 65 प्रतिशत) र त्यसपछि साना मात्राहरूमा प्रत्यक्ष रेलमार्ग प्रभावहरू (E1; 19 अध्ययनहरू, 41 प्रतिशत) र साना मात्राहरूमा अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E2; 8 अध्ययनहरू, 17 प्रतिशत) थिए । वन्यजन्तुलाई रेलबाट छुट्याउने न्यूनीकरणका उपायहरूको अध्ययनहरू (M3) न्यूनीकरण अध्ययनहरूमध्ये सबैभन्दा प्रचलित अध्ययन थिए (8 पेपरहरू, 67 प्रतिशत) र त्यसपछि मानव व्यवहारलाई प्रभाव पार्न खोज्ने उपायहरू (M2; 5 पेपरहरू, 42 प्रतिशत) र जनावरको व्यवहारलाई प्रभाव पार्न खोज्ने उपायहरू (M1; 1 पेपर, 8 प्रतिशत) थिए । ट्याक्सोनोमिक प्रतिनिधित्व (आँकडा4c) का हिसावमा, स्तनधारीहरू सबैभन्दा धेरै प्रतिनिधित्व भएका थिए (39 पेपरहरू, 80 प्रतिशत) र त्यसपछि सरीसृपहरू (8 पेपरहरू, 16 प्रतिशत), चराहरू (6 पेपरहरू, 12 प्रतिशत) र उभयचरहरू (1 पेपर, 2 प्रतिशत) थिए ।

पावर लाईनहरूका लागि, 71 वटा पेपरहरूले वन्यजन्तुहरूमा एलआइको असर (आँकडा4a) बारे अध्ययन गरे र 14 वटाले यी असरहरूको न्यूनीकरण (आँकडा4b) बारे अध्ययन गरे । साना मात्राहरूमा पावर लाईनको प्रत्यक्ष प्रभावहरू (E1) सबैभन्दा धेरै अध्ययन गरिएका असरहरू थिए (64 पेपरहरू, 90 प्रतिशत) र त्यसपछि साना मात्राहरूमा अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E2; 10 पेपरहरू, 14 प्रतिशत) र ठूला मात्राहरूका प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E3; 8 पेपरहरू, 11 प्रतिशत) थिए । वन्यजन्तुलाई पावर लाईनबाट छुट्याउने न्यूनीकरणका उपायहरूको अध्ययनहरू (M3) न्यूनीकरण अध्ययनहरूमध्ये सबैभन्दा साझा खालका अध्ययन थिए (11 पेपरहरू, 79 प्रतिशत) र त्यसपछि जनावरको व्यवहारलाई प्रभाव पार्न खोज्ने उपायहरू (M1; 4 पेपर, 29 प्रतिशत) थिए । M2 समूहको (मानव व्यवहारलाई प्रभाव पार्न खोज्ने उपायहरू) पावर लाईन साहित्यमा प्रतिनिधित्व थिएन । ट्याक्सोनोमिक प्रतिनिधित्व (आँकडा4c) का हिसावमा, चराहरू सबैभन्दा धेरै प्रतिनिधित्व भएका थिए (41 पेपरहरू, 53 प्रतिशत) र त्यसपछि स्तनधारीहरू (31 पेपरहरू, 40 प्रतिशत) थिए । सरीसृपहरू एउटा पेपरमा मात्र प्रतिनिधित्व भएका थिए ।

माध्यमअनुसारको नतीजा: सडकहरू

वन्यजन्तुमा सडकहरूको असरहरू

E1: सडकहरूको प्रत्यक्ष असरहरू

सडकहरूले सडक-सवारी साधन ठक्कर (एभीसीहरू) को रूपमा वन्यजन्तुलाई प्रत्यक्ष असर गर्दछन् जसले गर्दा चोटपटक लाग्छ वा मृत्यु हुन्छ; मृत्यु सडकसँग प्रत्यक्ष रूपमा सम्बन्धित संरचनाबाट पनि हुन सक्छ। एसियामा कम्तीमा 611 वटा प्रजातिहरूका लागि एभीसीहरूको दस्तावेजीकरण गरिएको छ (तालिका2; अनुसूची A)। एभीसीहरूले प्रत्यक्ष प्रभाव पारेका केही महत्वपूर्ण प्रजातिहरूमा मलेसियाको एसियाली हात्तीहरू (*Elephas maximus*; यसपछि, "हात्ती") (Wadey et al., 2018), भारतको बाघ (Srivastava et al., 2017a), जापानमा अमामी उडककहरू (*Scolopax mira*) र (Mizuta, 2014) र थाइल्याण्डको किङ्ग कोब्राहरू (*Ophiophagus Hannah*) पर्दछन् (Marshall et al., 2018)। पानी बग्ने नालीहरूजस्ता सडकसँग सम्बन्धित पूर्वाधारहरूले पनि उभयचरजस्ता साना जनावरहरूलाई धरापमा पार्न सक्छन् र तिनीहरूको मृत्यु हुन सक्छ (Z. Zhang et al., 2010)। सडकमा मरणको व्यापक दस्तावेजीकरणका बाबजुद पनि कुनै ट्याक्सा अर्कोभन्दा धेरै जोखिमपूर्ण छन् की छैनन् भनी स्पष्ट हुन सकेको छैन। सरीसृपले प्रायः विभिन्न देशहरूमा भएको अध्ययनमा सबैभन्दा ठूलो अनुपातमा योगदान पुर्याउँछन् (e.g., India, Baskaran & Boominathan, 2010; Sri Lanka, Karunarathna et al., 2017; China, Wang et al., 2013)। तथापी, Silva et al., (2020) थाइल्याण्डको पीएमा ढाड भएकाहरूमा चमेराहरू सबैभन्दा धेरै प्रतिनिधित्व भएको भेटियो र भारतको पीएमा चराहरू सबैभन्दा धेरै प्रतिनिधित्व भएको भेटियो। (Menon et al., 2015) गिद्ध र कागजस्ता सडकमा मारिएका जनावरहरू ठक्करका लागि थप जोखिमपूर्ण हुन सक्छन् (Chhangani, 2004b)। एभीसीहरू ढाड नभएकामा पनि देखिन्छ; उदाहरणका लागि, भारतमा भएको एक अध्ययनमा कैयौं पुतली र ड्रागनफलाई प्रजातिहरू पनि सडकमा मारिएको उल्लेख गरिएको छ (Rao & Girish, 2007)। समग्रमा, हाम्रा पूर्वसाहित्य खोजीले विभिन्न वर्गीकरण समूहहरूमा एभीसीहरूको व्यापक प्रचलन भएको उल्लेख गर्छ जसमा प्रायः कुनै एउटा समूहमा रहेकाहरू अन्यभन्दा धेरै जोखिममा छन् की छैनन् भनी निर्धारण गर्नका लागि स्थानको तहको विशेषतासहित रहन्छन्।

तालिका2: ठक्करले प्रत्यक्ष रूपमा प्रभावित प्रजातिहरूको संख्या

तालिका 2: आइयूसीएनको लोपोन्मुख प्रजातिहरूको रातो सूचीअनुसार ट्याक्सोन र संरक्षण अवस्थाअनुसार संक्षेपिकरण गरिएको सवारी साधनसँग ठोक्किएर र सम्बन्धित सडक पूर्वाधारले प्रत्यक्ष प्रभाव पारेका दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको संख्या (IUCN, 2020B)।						
आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ढाड नभएका	उभयचर	सरीसृप	पंक्षी	स्तनधारी	कूल
गम्भीर लोपोन्मुख	-	2	-	2	1	5
लोपोन्मुख	-	13	1	1	20	35
असुरक्षित	-	2	9	3	24	38
निकट भविष्यमा खतरामा हुने	-	7	4	3	8	22
कम चिन्ता	2	41	108	120	95	366
डाटा कम भएको	-	1	10	-	-	11
मुल्यांकन नगरिएको	23	3	108	-	-	134
कूल	25	69	240	129	148	611

एभीसीहरूको जोखिम प्रायः कुनै स्थान र प्रजातिहरूसँग सम्बन्धित हुन्छ तर बासस्थानको प्रयोग र जनावरको व्यवहारले महत्वपूर्ण भूमिका खेल्छन् । जव सडकहरू प्रजातिहरूले प्राथमिकता दिने बासस्थानबाट पार हुन्छन्, तिनीहरूको स्थानीय घनत्व र बासस्थानको प्रयोग उच्च भएको कारणले सडकमा मारिने संख्या पनि उच्च हुन्छ । यो ढाँचा चितुवा बिरालोजस्ता स्तनधारीहरू (*Prionailurus bengalensis*; Kim et al., 2019); प्लेटेउ ब्राउन फ्रगजस्ता उभयचरहरू (*Rana kukunori*; Gu et al., 2011); र एसियन वाटर मनिटरजस्ता सरीसृपहरू (*Varanus salvator*; Healey et al., 2020)मा देखिन्छ । जव सडकहरू बासस्थान क्षेत्रहरूको बीचमा बारम्बार प्रयोग हुने बाटोसँग काटिन्छन्, यस्ता काटिने क्षेत्रहरूमा उच्च मृत्यु हुन सक्छ (Kang et al., 2016)। अस्थायी गतिविधी ढाँचाहरूका कारण निश्चित समयावधीमा स्थानीक जोखिमहरू थप बढ्न सक्छन् । उदाहरणका लागि, धेरै उभयचरहरू वर्षाको दिन (Gu et al., 2011), वर्षाको मौसम (Jeganathan, Mudappa, Kumar, et al., 2018), रात (Zhang et al., 2018) र पानीको नजिकमा (Seo et al., 2015) मारिएका थिए । बसाइँसराइँ, यताउता छरिने र समागमको मौसमहरू चितुवा बिरालो र (Nakanishi et al., 2010) अमामी उडकक्सका (Mizuta, 2014) साथै सर्प र (Lee et al., 2018) उभयचरका (Z.-C. Wang et al., 2015) विभिन्न प्रजातिहरूको सडकमा मारिने संख्या बृद्धिसँग सम्बन्धित रहेका थिए । शिकार व्यवहारजस्ता अर्को जीवन इतिहास लक्षणहरूले पनि सडकमा मारिने सम्भावनालाई प्रभाव पार्दछ: दक्षिण एसियाका सर्पहरूका लागि, एम्बुस शिकारीहरूको तुलनामा सक्रिय शिकारीहरू सडकमा मार्नका लागि धेरै रहेका थिए किनभने तिनीहरूको सडकमा भेट हुने सम्भावना धेरै हुन्छ (Park et al., 2017)। त्यसैले, जनावरहरूको गतिविधी उच्च रहेको समयमा र यस्ता गतिविधी ढाँचाहरूको निर्धारण गर्ने बासस्थान र व्यवहारजन्य विशेषताहरू भएको ठाउँमा ठक्करको जोखिम बढी हुन सक्छ ।

सडकहरूको भौतिक विशेषताहरूले बासस्थान र व्यवहारजन्य जोखिमहरूलाई थप प्रभाव पार्न सक्छन् । उच्च ट्राफिक मात्राहरू स्तनधारी (Piao et al., 2012), चराहरू (Piao et al., 2016), सर्पहरू (Pragatheesh & Rajvanshi, 2013), उभयचरहरू (Seshadri & Ganesh, 2011) र पुतलीहरू (Rao & Girish, 2007) को ठक्करको जोखिम बढाउनका लागि चिनिन्छन् । तथापी, सडकमा मार्ने घटनाहरू सधैं ट्राफिक मात्रासँग रेखीय रूपमा नबढ्न पनि सक्छन् किनभने ट्राफिक कुनै निश्चित मात्रा पुरा गरेपनि जनावरहरू सडकमा नपुग्न पनि सक्छन् (Saeki & Macdonald, 2004)। फलस्वरूप: चार लेनको राजमार्गमा दुई लेन र छ लेनको राजमार्गभन्दा धेरै सडकमा मारिने घटना हुनसक्छ (Kim et al., 2019) किनभने तिनीहरूले अघिल्लोभन्दा धेरै सवारी साधनहरू गुड्न दिन्छन् तर पछिल्लोभन्दा कम जनावर धपाउँछन् । यस्ता थ्रेसहोल्डमा आधारित सडकबाट टाढिने सबै ट्याक्साका लागि विद्यमान नरहन सक्छ; Seshadri & Ganesh (2011) ढाड नहुने, उभयचर र सरीसृपहरूमा यस्तो ढाँचा देखिएन । सवारीसाधनको गति पनि उच्च मृत्युदरसँग जोडिएको छ । उदाहरणका लागि, ओकिनावा रेल (*Gallirallus okinawae*) सवारी चालकहरूले गति बढाउने सिधा सडक खण्डमा धेरै मरे (Kotaka & Sawashi, 2004) र दक्षिण कोरियामा साना र मध्यम आकारका स्तनधारीहरूको ठक्करको जोखिम भिरालो बाटोहरूमा कम थियो जहाँ सवारी साधनको गति कम थियो (Kang et al., 2016)। पक्की बाटोहरूको तुलनामा कच्ची बाटोहरूमा सडकमा मारिने घटना कम हुन्छ किनभने ट्राफिकको मात्रा र गति दुबै कम हुन्छ (उदाहरणका लागि: पोथवार प्लेटू अफ पाकिस्तान; Akrim et al., 2019)। मिर्मिने वा गोधुली वा रातमा सवारी साधनले बाल्ने हेडलाईटले पनि कैयौं प्रजातिहरूका लागि ठक्करको जोखिम बढाउने विचार गरिन्छ (Piao et al., 2012; Jeganathan, Mudappa, Kumar, et al., 2018)। त्यसैले, सडकको भौतिक विशेषताका साथै त्यसमा गुड्ने सवारी साधनहरूका विशेषताहरू एभीसी जोखिमका प्रमुख प्रभावहरू हुन् ।

समग्रमा, एसियामा सडकहरूको प्रत्यक्ष प्रभावको पूर्वसाहित्य ठूलो छ र यसले महादेशभर एभीसीहरूको प्रचलनलाई दस्तावेजीकरण गरेको छ । तथापी, अध्ययनहरूको महत्वपूर्ण अनुपात आधारभूत दस्तावेजीकरणमा मात्र केन्द्रीत छ र यसो हुनुको सम्भावित कारण धेरै देशहरूका यातायात वा वन्यजन्तु व्यवस्थापन निकायहरूले यस्तो डाटाहरू व्यवस्थित रूपमा संकलन नगर्नु हो । ठक्करको जोखिमको भविष्यवाणी गर्न र न्यूनीकरणका उपायहरूको विकास गर्न मृत्युलाई बासस्थान, शारीरिक वा व्यवहारजन्य विशेषतासँग सम्बन्ध देखाउन जल्दोबल्दो आवश्यकता छ (Saxena et al., 2019)।

E2: सडकहरूको अप्रत्यक्ष असरहरू

ठक्करले वन्यजन्तुमा पार्ने प्रत्यक्ष प्रभावबाहेक सडकहरूको तुलनात्मक रूपमा कम मात्रामा कैयौं अप्रत्यक्ष प्रभावहरू पनि हुन सक्छन् । यसमा बासस्थानको नोक्सानी र गिरावट (Bennett, 2017) र मानव क्रियाकलापहरूको उत्प्रेरक, बासस्थानको प्रयोगमा परिवर्तन र चलनका लागि अवरोध पर्दछन् (e.g., Bischof et al., 2017)। हामीले 34 प्रजातिहरूका लागि सडकका अप्रत्यक्ष असरहरू समावेश भएको अनुभवजन्य अध्ययनहरू भेट्यौं (तालिका3; विस्तृत अनुसूची B मा) जसमध्ये सबै स्तनधारी वा चराहरू थिए । अप्रत्यक्ष प्रभावहरू धेरैजसो चीनमा (12 अध्ययनहरूमा 16 प्रजातिहरू) अध्ययन गरिएका थिए र त्यसपछि भारत (छ वटा अध्ययनहरूमा 10 प्रजातिहरू) र बंगलादेश (एउटा अध्ययनमा पाँच प्रजातिहरू) मा गरिएको थियो ।

तालिका3: अप्रत्यक्षप्रभावहरूको अध्ययनमा प्रतिनिधित्व गरिएका प्रजातिहरूको संख्या

तालिका 3: आइयूसीएनको लोपोन्मुख प्रजातिहरूको रातो सूचीमा व्याक्सन र संरक्षण स्थितिमा बर्गीकरण गरिएका सानो मात्रामा सडकका अप्रत्यक्ष प्रभावमा अनुभवजन्य अध्ययनमा प्रतिनिधित्व गरिएका प्रजातिहरूको संख्या			
आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	पंक्षी	स्तनधारी	कूल
लोपोन्मुख	-	6	6
असुरक्षित	1	7	8
निकट भविष्यमा खतरामा हुने	1	3	4
कम चिन्ता	7	9	16
कूल	9	25	34

सडकहरूले बासस्थानहरूको नोक्सानी र गिरावटको नेतृत्व गर्छन् (सडक असर क्षेत्रको रूपमा चिनिने; Forman et al., 2003) । उदाहरणका लागि, भारतमा व्यस्त राजमार्गसँगै उच्च मात्राको मानव गतिविधि र सडक प्रयोगले वरपरको भूधरातलमा व्यापक वितरण भएपनि त्यस क्षेत्रबाट हात्तीहरू र गौर (*Bos gaurus*) लाई धपायो (Gangadharan et al., 2017)। जायन्ट पान्डा (*Ailuropoda melanoleuca*) को बासस्थान प्रयोग प्रान्तीय सडकबाट 1500 मिटर र प्रमुख राजमार्गबाट 5000 मिटरको दूरीमा घटाइएको थियो (He et al., 2019)। सडकहरूले सडकसँगै अन्य खालका एलआइहरूको स्थापनामा पनि सहजीकरण गर्न सक्छन् । बंगलादेशको दुईवटा पीएहरूमा, विद्यमान सडकसँग मिलाईएको नयाँ प्रसारण लाईनको संयुक्त प्रभावले प्राइमेटहरूको (जस्तै फेयारको लिफ मङ्गी (*Trachypithecus phayrei*), क्याप्ट लंगूर (*Trachypithecus pileatus*), नर्दन पिग-टेल्ड मकाकुस (*Macaca leonine*), र बेंगाल स्लो लोरिस (*Nycticebus bengalensis*) चन्दवा संयोगमा नोक्सानी पुग्यो तथा एभीसीहरू र एलेक्ट्रोक्विसनहरू दुबै बढेको सम्भावना छ (Al-Razi et al., 2019)। दक्षिणपूर्वी एसियामा, सडकहरू शिकारीहरूको पहुँच सहजीकरण गर्नका लागि दस्तावेजीकरण भएका छन् (उदाहरणका लागि, मलेसिया; Hearn et al., 2019) त्यसैले, सडकहरूले तिनीहरूको वरपर रहेका सानो मात्राका वन्यजन्तुको गिरावट र मानव सिर्जित उत्पीडनलाई सहजीकरण गर्न सक्छन् र जनावरहरूलाई सडक प्रभाव क्षेत्रबाट विस्थापन गर्न सक्छन् ।

यस्ता विस्थापनका बाबजुद पनि, सडक र तिनीहरूसँग सम्बन्धित मानव सिर्जित परिवर्तनहरूले पनि केही प्रजातिहरूलाई आकर्षण गर्न सक्छन् । खाना आकर्षणको प्रमुख कारण हो; कमन माइनाज (*Acridotheres tristis*) भारतका सवारी साधनबाट खस्ने अन्नप्रति (Siva & Neelanarayanan, 2020), साइबेरियन चिपमंकहरू (*Tamias sibiricus*) चीनको सडकछेउको फोहोरप्रति (Wang et al., 2013), र नर्दन प्लेन्ज ग्रे लंगुर (*Semnopithecus entellus*) भारतमा पार भइरहेका सवारी साधनबाट दिइने खानाप्रति (Chhangani, 2004a)

आकर्षित भएका थिए । जापानका एसियाटिक काला भालुहरू (*Ursus thibetanus*) ले मानवसँग जम्काभेट हुने उच्च जोखिमका बाबजुद पनि सडकसँगै प्रचुर बृद्धिका कारण सडकमा रहने छनोट गरे (Takahata et al., 2013)। यस्ता व्यवहारजन्य परिवर्तनहरू पारिस्थितिक सन्दर्भ र पोषणको आवश्यकताका आधारमा फरक हुन्छन्; वर्षा जंगलका हात्तीहरू मलेसियाको एउटा प्रमुख राजमार्गसँगैको सहायक बृद्धिमा आकर्षित भएका थिए (Yamamoto-Ebina et al., 2016) तर नेपालका धेरै खुला जंगलमा रहेका हात्तीहरू सडकबाट टाढै रहे (Sharma et al., 2020)। सडक वा जोडिएका क्षेत्रहरू प्रयोग गर्नुपर्ने जनावरहरूले मानव सिर्जित जोखिमहरूबाट न्यूनीकरण गर्नका लागि मानिसहरूसँग अस्थायी रूपमा टाढा रहने वा निगरानी बढाउने जस्ता उनीहरूको व्यवहारलाई परिवर्तन गर्न सक्छन् । चीनको राजमार्गसँगै रहेको Przewalski's gazelles (*Procapra przewalskii*) ले उच्च ट्राफिकको समयबाट जोगिन उनीहरूको खाना खोज्ने समयलाई दिउँसोबाट विहान सबै र बेलुका ढिलोमा विस्थापन गरे (C. Li et al., 2009)। गोरल (*Naemorhedus goral*) र टप्पेट डियर (*Elaphodus cephalophus*) दिनको समयमा राजमार्गबाट टाढा जान्थे तर रातको समयमा नजिक आउथे (Jia et al., 2015)। चीनको तिबेटान एन्टिलोप (*Pantholops hodgsoni*) ले क्रिन्हाइ-तिब्बत राजमार्गमा जानुअघि धेरै समय निगरानी गरेर वितायो (Bao-fa et al., 2007)। तथापी, जब जनावरहरू सडकसँगै मानिसहरूको खलवलसँग अभ्यस्त हुन्छन्, यस्ता निगरानीहरू घट्न सक्छन्; सडकको नजिक भएका जिन्जायाङ ग्राउन्ड जयज (*Podoces biddulphi*) मानिसहरू नजिक आउन दिन्छ । (Xu et al., 2013). मानव सिर्जित जोखिमहरू न्यूनीकरण गर्दा सडक नजिकैको क्षेत्रहरू फाइदा लिने जनावरहरूको क्षमता मानव परिवर्तित क्षेत्रहरूमा रहने उनीहरूको क्षमताका लागि प्रमुख कारण हुन सक्छ ।

सडकले जनावरहरूको स्वतन्त्र आवागमनमा बाधा पुर्याउन सक्छन्; यो प्रभावको मात्रा सडकको भौतिक विशेषता, ट्राफिक विशेषताहरू, जीवनको इतिहासको लक्षणहरू र मानव व्यवहारबीचको अन्तर्क्रियामा भर पर्छ । मलेसियामा दुई लेनको राजमार्गमा हात्तीको आवागमन राजमार्गको वरपरका अवरोधहरू र खाडलहरूका कारण 80 प्रतिशत कटौती र (Wadey et al., 2018) चीनमा भारी ट्राफिकले भएको थियो (Huang et al., 2020)। भारी ट्राफिकहरू कम हुँदै गयो तर पार गर्दा माथि उड्न सक्ने सानो इग्रेट्सजस्ता (*Egretta garzetta*) चराहरूलाई पार गर्नबाट भने रोक्न सकेन (Stanton & Klick, 2018)। जीवन इतिहासबाट व्युत्पन्न हुने व्यवहारजन्य लक्षणहरूले पनि सडक पार गर्ने जनावरहरूको इच्छालाई प्रभाव पार्न सक्छ । भियतनाममा, मिडस्टोरी जंगलका चराका प्रजातिहरूले जमिनमाथिको धेरै उचाइमा उच्च क्यानोपी सम्पर्कका कारण अन्डरस्टोरी चराहरूको तुलनामा धेरै पटक 8 मिटर फराकिलो पक्की सडक पार गरे (Thin et al., 2012)। चीनमा राजमार्गहरूको पारी सारिएका साइबेरियन जर्बोस (*Allactaga sibirica*) ग्रेट गर्बिल्स (*Rhombomys opimus*)को तुलनामा फर्किने सम्भावना धेरै थियो; यो फरकको कारण ठूलो आकार, उच्च चाल र अधिल्लोको शिकारीविरुद्ध राम्रो प्रतिउत्तर थियो (Ji et al., 2017)। तथापी, कच्ची ग्रामिण सडकमा भने यी दुई प्रजातिहरूको बीचमा त्यस्तो फरक देखिएन (Ji et al., 2017) जसले गर्दा कालोपत्रे सडकको भौतिक संरचना स्वयंले नै केही प्रजातिहरूलाई बाधा पुर्याउन सक्छ । जनावरहरूले व्यस्त सडक पार गर्ने सक्ने क्षमता सवारीसाधनमा रहेका मानिसहरूको व्यवहारमा पनि निर्भर हुन सक्छ; भारतमा मानिसहरूले धेरै हल्ला गर्दा वा छुनका लागि सवारी साधनबाट बाहिर निस्किएका हात्तीहरूले पार गर्ने प्रयासहरूलाई धेरै पटक छोडेका थिए (Vidya & Thuppil, 2010)। सडकमा आवागमन कैयौं ढाड भएका प्रजातिहरूको शारीरिक क्षमताभित्र राम्रै रहने भएतापनि, यो प्रत्येक जनावरहरूको व्यवहारजन्य सिमितताले पनि काटिएको हुन सक्छ ।

प्रत्यक्ष सडक प्रभावमा एसियाली साहित्यले बासस्थानको नोक्सानी र गिरावट, मानव गतिविधीहरूलाई प्रेरित गर्ने र आकर्षण र आवागमनको अवरोधसहितका व्यवहारजन्य परिवर्तनहरूलाई समेट्छ तर यो स्तनधारी र त्यसमा पनि खास गरी ठूला स्तनधारीमा केन्द्रीत छ । यो सायद प्रमुख प्रजातिहरूलाई जोड दिने संरक्षण प्राथमिकताको परावर्तन हो जसमा धेरै ठूला स्तनधारीहरू छन् । तथापी, यी अप्रत्यक्ष प्रभावहरूमा भएको फराकिलो विविधताले यी प्रजातिहरूका लागि विकास गरिएको संरक्षण पहलहरू अन्य ट्याक्साका लागि राम्ररी लागु नहुने देखाउँछ । साना स्तनधारी र चराहरूमा अध्ययनहरू केन्द्रीत भएको एउटा अप्रत्यक्ष प्रभाव भनेको आवागमनमा हो । यसले ठूला

स्तनधारीहरूको तुलनामा प्रयोगात्मक अध्ययनहरूको तुलनात्मक सहजता (ट्रान्सलोकेशनजस्ता) लाई परावर्तन गर्न सक्छ ।

E3: सडकहरूको जनसंख्याको तहमा हुने प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष असरहरू

प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष जस्तो भएपनि प्रत्येक जनावरमा सडकको प्रभावहरू जनसंख्याको व्यावहारिकतालाई प्रभाव पार्नका लागि ठूलो मात्रामा संकलन हुन सक्छन् । हाम्रो साहित्य खोजीले 41 प्रजातिहरूका लागि जनसंख्याको मात्रा प्रभाव समावेश भएको अनुभवजन्य अध्ययनको खुलासा गर्यो (तालिका 4; विस्तृत अनुसूची C मा) जसमध्ये धेरै स्तनधारी थिए । जनसंख्याको मात्रामा सडकको प्रभाव सबैभन्दा धेरै अध्ययन भारतमा (नौवटा अध्ययनहरूबाट 11 प्रजातिहरू), मलेसिया (दुई वटा अध्ययनहरूबाट 10 प्रजातिहरू) र चीन (छ वटा अध्ययनहरूबाट छ प्रजातिहरू) गरिएका थिए ।

तालिका 4: जनसंख्याको मात्रा प्रभावको अध्ययनमा प्रतिनिधित्व भएका प्रजातिहरूको संख्या

आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ढाड नभएका	उभयचर	सरीसृप	पंक्षी	स्तनधारी	कूल
गम्भीर लोपोन्मुख	-	-	-	-	1	1
लोपोन्मुख	-	-	-	1	4	5
असुरक्षित	-	-	2	-	10	12
निकट भविष्यमा खतरामा हुने	-	-	-	-	1	1
कम चिन्ता	1	1	-	2	15	19
मुल्यांकन नगरिएको	2	-	-	1	-	3
कूल	3	1	2	4	31	41

व्यक्तिहरूसँग एभीसीहरूको प्रत्यक्ष प्रभावहरूले जनसंख्याको तहमा बृद्धिको प्रत्यक्ष प्रभाव कसरी हुन्छ भनी बुझ्नका लागि, कच्चा गणनालाई सडकमा मारिनेको जनसंख्याको तहको संख्यामा परिवर्तन गर्नुपर्छ । यो अभ्यासबाट उठ्ने एउटा चुनौती (जुन प्रायः सम्बोधन हुँदैन) भनेको लासलाई शिकारीहरू, सफाइ गर्नेहरू वा मानिसहरूले हटाउँछन् र अवलोकनका लागि कुनै एउटा भाग मात्र उपलब्ध हुन्छ । इन्डोनेसियामा गरिएको लास रहने बारेको एउटा दुर्लभ अध्ययनले स्तनधारी, सरीसृप, उभयचर र चराहरूको लास सडकमा 45 देखि 61 घण्टाको बीचमा मात्र रहने पत्ता लगायो (Healey et al., 2020)। भारतमा गरिएको एउटा यस्तै अध्ययनले ठूला स्तनधारीको लासहरू चाँडै हराउने (12 घण्टाभन्दा कम) तर ठूला चरा र सरीसृपहरूको लासहरू भने तुलनात्मक रूपमा लामो समयसम्म रहने (72 घण्टाभन्दा धेरै; Habib, Saxena, Bhanupriya, et al., 2020) देखायो । लास कति समय रहने भन्नेबाट व्युत्पन्न भएको तथ्यांकिय अनिश्चितताबाहेक, ठूलो मात्रा (उदाहरणका लागि: राज्य वा देश) को पूरै सडक सञ्जालबाट कुनै निश्चित स्थान र समयको डाटालाई एक्स्ट्रापोलेट गर्नु चुनौतीपूर्ण छ । तथापी, यस्ता सुधारहरू गर्दा, परिणामका संख्याहरू प्रायः ठूलै हुन्छन् । उदाहरणका लागि, थाइल्याण्डको एउटै पीएमा ढाड भएकाहरूको सडकमा मारिने संख्या वार्षिक 9,688 भएको अनुमान गरिएको थियो (Silva et al., 2020)। दक्षिण कोरियाको सडकमा वार्षिक कम्तीमा 60,000 वाटर डियर (*Hydropotes inermis*) मर्ने अनुमान गरिन्छ (Choi, 2016), र जापानमा एक वर्षमा मात्रै 110,00–370,00 राकून कुकुरहरू (*Nyctereutes procyonoides*) सडकमा मारिएका थिए (Saeki & Macdonald, 2004)। अझै पनि, जनसंख्याको अटलताका लागि यी संख्याहरूको तात्पर्यहरू अस्पष्ट छन्

किनभने तिनीहरू दिइएको प्रजातिहरूका लागि जम्मा जनसंख्याको आकारको सन्दर्भमा विरलै राखिएका हुन्छन् । सडकमा मारिनेहरूको संरक्षणको महत्वको बैकल्पिक सूचक एभीसीहरूका कारणले हुने कुल मृत्युको अनुपातको अनुमानबाट व्युत्पन्न हुन सक्छ । ओकिनावा रेलमा 1998 र 2003 को बीचमा रेकर्ड गरिएका सबै मृत्युहरूमध्ये 73 प्रतिशत एभीसीहरूमा भएका थिए (Kotaka & Sawashi, 2004) जसले यी प्रजातिहरूका लागि गम्भीर चुनौती सिर्जना गर्यो । अन्य प्रजातिहरू जनसंख्याको तहमा कम प्रभावित भएका हुन सक्छन्; थाइल्याण्डमा ट्याग लगाइएका किङ्ग कोब्राहरूको समूहमा 16 प्रतिशत मृत्यु सडकको कारणले भएका थियो (Marshall et al., 2018)। हामीले यस्ता संख्यात्मक सूचना भएका केही अध्ययनहरू भेट्यौं जसले वन्यजन्तुको प्रत्यक्ष मृत्युमा जनसंख्याको तहको परिणामहरू बुझ्न कठिन बनायो ।

जनसंख्याको प्रचुरतामा एभीसीहरूको प्रभावको अर्को मुख्य निर्धारक भनेको यिनीहरू अन्य कारणबाट कुनै हिसवाले मरेका हुन् (क्षतिपूर्ति मृत्यु) वा सडकमा मृत्यु ती कारणहरूबाहेक थप (अतिरिक्त मृत्यु; Lebreton, 2005) उदाहरणका लागि हुन् भन्ने हो । यदि सडकमा मृत्युको घटना भविष्यको पुस्ताका लागि कम योगदान पुर्याउनेहरूको समूहमा छनोट गर्ने खालको छ भने, जनसंख्याको गतिशीलतामा सडकमा मारिनेको प्रभाव समीक्षा गर्न सकिन्छ । ट्याक्साहरूमा सडकमा मारिने घटनाहरू प्रायः भालेहरू प्रति पूर्वाग्रही हुन्छ (उदाहरणका लागि: उत्तरी समतलहरूमा ग्रे लंगुर, Chhangani, 2004; वाइल्ड बफेलो *बुबालस अर्नी*, Heinen & Kandel, 2006; सर्पका 10 प्रजातिहरू, Park et al., 2017; र पुतलीहरूका तीन प्रजातिहरू, Rao & Girish, 2007)। तथापी, Gubbi et al. (2014) भाले र पोथी दुबै चितुवाहरू (*Panthera pardus*) समान रूपमा प्रतिनिधित्व भएका थिए, र Vyas & Vasava (2019) सडक तथा रेल ठक्करको संयुक्त डाटासेटमा भालेभन्दा धेरै पोथी मार्श गोहीहरू (*Crocodylus palustris*) भेटिएका थिए । यीमध्ये केही अध्ययनहरूले स्थानीय जनसंख्यामा भाले र पोथीको उपलब्धता फरकलाई सच्याउँछन्; यस्तैमा गरिएको एउटा दुर्लभ अध्ययनले भाले rhesus macaques (*Macaca mulatta*; Pragatheesh, 2011) का लागि मृत्युको 46 प्रतिशत उच्च जोखिम भएको देखायो । उमेर समूहको हिसावले, सडकमा वर्षभरमा मारिने चितुवा बिरालोहरूलाई कोरिया (64 प्रतिशत; Kim et al., 2019) र जापान (70 प्रतिशत; Nakanishi et al., 2010)) ले प्रभुत्व जमाएको थियो । भारतको एउटा साइटमा बच्चा र वयस्क नभएका मार्श गोहीहरू वयस्कहरूको तुलनामा दुईको कारकबाट बढि भए (Vyas & Vasava, 2019)। यसभन्दा फरक, कोरियाको एक क्षेत्रमा 10 प्रजातिका वयस्क सर्पहरू बच्चाहरूको तुलनामा 21 को कारकले बढि भए (Park et al., 2017), र वयस्क rhesus macaques बच्चाहरूको तुलनामा सडकमा मारिने सम्भावना 1.4 गुणाले बढि भए (Pragatheesh, 2011)। यी अध्ययनहरूमा एकरूपताको कमीका साथै तिनीहरूको तुलनात्मक संख्या सानो भएकाले सामान्यिकरण गर्न गाह्रो छ; तथापी, धेरै प्रजातिहरूमा सडकमा मारिने घटनाहरूको जोखिममा भालेहरू असमान रूपमा हुन सक्छन् ।

सडक प्रभाव क्षेत्रसहित बासस्थान गिरावटको अप्रत्यक्ष प्रभावहरूका साथै बढेको मानव गतिविधी ठूलो क्षेत्रहरूमा एकत्रित भएको समयमा वन्यजन्तु जनसंख्याका लागि गम्भीर परिणाममा परिवर्तन हुन सक्छ । हिमालयजस्ता क्षेत्रहरूमा, मानिसको प्रयोगका लागि "सिमावर्ती" क्षेत्रहरूमा सडक खोल्ने भूमिकालाई मनुल (*Otocolobus manual*; Dhendup et al., 2019) र हिम चितुवा (*Panthera uncia*; Farrington & Tsering, 2020) जस्ता प्रजातिहरूका लागि जोखिमको रूपमा लिइएको छ । कम्बोडियामा, नयाँ राजमार्गको विकासले थप सडक विकासलाई प्रेरित गर्यो र राजमार्गबाट बाहिर फैलिने गरी माछाको हड्डीको ढाँचामा निर्माणहरू सम्वन्धित भए (Clements et al., 2014)। ठूलो मात्रामा अनुभवजन्य अध्ययन वितरणको चुनौतीलाई हेर्दा, कैयौं अध्ययनहरूले जनावरका लागि बासस्थानको उपलब्धतामा सडकको असरहरूको मोडल गर्न र भविष्यवाणी गर्न खोज्दछन् । उदाहरणका लागि, Liu et al., (2012) चीनमा अर्धशहरी क्षेत्रमा पानी हरिणका लागि उपलब्ध बासस्थानमा बढ्दो उच्च गतिको सडक सञ्जालको प्रभावको मुल्यांकन भयो । प्रजातिहरूले नओगटेका उपयुक्त बासस्थानका क्षेत्रहरूको पहिचान गरी, यस्ता क्षेत्रहरूमा औपनिवेशीकरणलाई जोगाउने सडकहरूको अवरोध असरहरूलाई पनि समापन गर्न सकिन्छ (उदाहरणका लागि, जायन्ट पान्डाहरूका लागि; Zhang et al., 2007) । सडकबाट बासस्थानसम्म दायराभरको जोखिमहरूको पनि मोडल गर्न सकिन्छ (उदाहरणका लागि: बढ्दो सडक सञ्जालबाट जोखिममा हरेका बाघहरू Carter et al., 2020) र प्रजातिहरूको पहिचान गर्न सकिन्छ (L. Zhang et al., 2015)।

एसियाभर राजमार्ग सञ्जालमा जारी बृद्धिले महादेशभर ठूलो मात्रामा बासस्थानमा क्षति र गिरावट निकै बढाउने सम्भावना छ (Hughes, 2019) जसले यस्ता मोडलहरूको योजनालाई महत्वपूर्ण बनाउँछ ।

जनावरको सडकसँगको विस्थापन वा आकर्षणले पनि सडक सञ्जालहरूभर एकत्रिता हुँदा प्रजातिहरूको वितरणमा परिवर्तन गराउन सक्छ । बर्नियन रेनफरेस्ट (मलेसिया र इन्डोनेसिया) मा सुन्डा क्लाउडेड चितुवाहरू (*Neofelis diardi*) उच्च सडक घनत्व भएका क्षेत्रहरूमा कम प्रचुर थिए (मानवहरूबाट टाढा रहन) तर चाराको बढ्दो उपलब्धता र सिमित शिकारका कारणले शाम्बर (*Rusa unicolor*) को प्रचुरता बढ्यो (Brodie et al., 2015)। इन्डोनेसिया (Linkie et al., 2008) र चीनमा (T. Wang et al., 2018) बाघको वितरण प्रमुख सडकभन्दा टाढा धेरै थियो । नेपालमा, इन्डियन र चाइनिज प्यानोलिन्स (*Manis crassicaudata* र *M. pentadactyla*)— जुन उच्च शिकारको दवावमा थिए— राजमार्गभन्दा टाढाको दूरीमा वितरण भएका थिए (Suwal et al., 2020), र उभयचर प्रजातिहरूको समृद्धि सडकबाट दूरी बढ्दै जाँदा बढेको थियो (Aryal et al., 2020)। पाकिस्तानमा मंगोलियन गजेल्ज (*Procapra gutturosa*) ले सडकसहित रेखीय विशेषता भएका उच्च घनत्वका क्षेत्रबाट टाढै रहे (Nandintsetseg et al., 2019) र हर्पेटोफनल प्रजातिहरूको समृद्धि उच्च सडक घनत्व भएको क्षेत्रमा कम थियो (Rais et al., 2015)। सडकनजिकै बासस्थानको प्रकारमा परिवर्तनले आकर्षणलाई विकर्षणमा परिवर्तन गर्न सक्छ । बोनेट माकाक्यूज (*Macaca radiata*) रूखहरू हुँदा सडकको वरपर प्रचुर मात्रामा थिए तर किनारमा शहरीकरण हुँदा सन् 2003 देखि 2015 को बीचमा 50 प्रतिशतले घटे (Erinjery et al., 2017)। त्यसैले, सडक र सडकसँगैको बासस्थानको संयुक्त असरहरूले वन्यजन्तु जनसंख्याको वितरणमा खास परिवर्तनहरू ल्याउन सक्छ ।

बासस्थानको गुणस्तरको मोडलिङ बाहेक, स्थानीक ढाँचाभित्र ठूलो मात्रामा कनेक्टिभिटीहरू पनि मोडल गरिएका छन् । कनेक्टिभिटी सामान्यतया: जनसंख्याहरूको बीचमा मोडल गरिन्छ (उदाहरणका लागि, भारतको ठूलो क्षेत्रका बाघहरू, Dutta et al., 2016; विखण्डित क्षेत्रमा जायन्ट पाण्डा उपजनसंख्याहरू, Qi et al., 2012)) थप विरलै, व्यवस्थापनका लागि नयाँ अन्तर्दृष्टिहरू उत्पादन गर्नका लागि, आवागमन सानो मात्रा (चारा खोजका लागि दैनिक आवागमन) र ठूलो मात्रा (फैलावट) गरी दुबै हिसावले मोडलिङ गर्न सकिन्छ । एउटा यस्तो अध्ययनमा, सडकहरूले ब्याक एण्ड हाइट स्नब नोड्ज बाँदरहरू (*Rhinopithecus bieti*) (मोडल गरिएको वातावरणमा ~21 प्रतिशत कटौती) लामो दूरीसम्म फैलिनेमा प्रभाव पारेको थियो तर दैनिक रूपमा चारा खोजे आवागमनमा कम प्रभाव पारेको थियो (Clauzel et al., 2015)। यद्यपी कनेक्टिभिटी मोडलहरू अनुमान र भविष्यवाणी विकास गर्नका लागि उपयोगी हुन्छन्, तिनीहरूलाई प्रत्यक्ष अवलोकन र टेलिमेट्री अध्ययनसहित राम्रो प्रमाणिकरण चाहिन्छ । एसियाली साहित्यमा प्रमाणिकरण तुलनात्मक रूपमा असामान्य छ ।

जनावरहरूको आवागमनमा सडकको अवरोध असर जनसंख्याहरूको बीचमा आनुवंशिक आदानप्रदानले पनि बाधा पुर्याउन सक्छ जसले जनसंख्याको जोगिने सम्भावनामा न्यून आनुवंशिक र परिणामगत प्रभावहरू पार्दछ (Balkenhol & Waits, 2009)। तथापी, जिनको प्रवाहलाई प्रभाव पार्ने कैयौं प्राकृतिक र मानव सिर्जित प्रभावहरूमध्ये सडकहरू एक हुन् । चाइनिज उड फ्रगहरू (*Rana chensinensis*) को जनसंख्या जेनेटिक्स विशेष गरी उच्च पहाडी लहरहरूले प्रभावित थिए (Atlas & Fu, 2019) र मलेसियाका नौवटा साना स्तनधारी प्रजातिहरूको जेनेटिक संरचना सडकहरूभन्दा ठूलो नदीले प्रभावित भएको थियो (Brunke et al., 2019)। यद्यपी सडकको प्रभावले ट्राफिकको मात्रा बढाएपनि बाघ र चितुवाहरूका लागि मानवसिर्जित जमिन प्रयोग आनुवंशिक कनेक्टिभिटीका लागि प्रमुख कारक थियो (Thatte et al., 2019)। त्यस्तै, व्यस्त सडकले छुट्याएको दुईवटा पाण्डाको उपजनसंख्याको जम्मा ~300 को जनसंख्यामा 12 प्रभावकारी बसाइँसराइँ गर्नेहरू थिए (Qiao et al., 2019)। तथापी, यी कम प्रभावहरूले उत्तरी अमेरिका वा युरोपको तुलनामा उच्च गति र उच्च मात्राको यातायात सञ्जालको तुलनात्मक नयाँपनलाई प्रतिविम्बित गर्न सक्छ । प्लेटू पीकास (*Ochotona curzoniae*) ले तिनीहरू राजमार्गबाट छुट्टिएको केही वर्षपछि आनुवंशिक विविधताको संकेत देखाएका थिए । (Zhou et al., 2006). एउटा राजमार्गबाट 60 वर्ष छुट्टिएपछि, थाइल्याण्ड पीएका एसियाटिक काला भालुहरूको प्रभावकारी बसाइँसराइँ एक प्रतिशतमा घटेको थियो र प्रभावकारी जनसंख्याको आकार आवश्यक दीर्घकालीन जोगाउनेभन्दा कम थियो

(Vaeokhaw et al., 2020)। जनसंख्याहरूमा सडकको आनुवंशिक प्रभावहरू एसियाका धेरै भागहरूमा शुरूवातमै छ तर सडकहरू आकार र ट्राफिक मात्रामा बढ्दै जाँदा बढ्न सक्ने सम्भावना छ ।

अप्रत्यक्ष सडक प्रभावहरू पनि शरीरको वजन र प्रजनन सफलताजस्ता व्यक्तिगत तन्दुरुस्तीको संकेतको रूपमा प्रकट हुन सक्छन्। कोरियन फिल्ड माउस (*Apodemus peninsulae*) जस्ता अखण्ड जंगल चाहने प्रजातिहरूका लागि, सडकको नजिकै बस्नुपर्नेहरूको सडकको नजिक र टाढा जता बसेपनि शरीरको वजन फरक नपर्ने स्ट्राइड फिल्ड माउस (*Apodemus agrarius*) जस्ता सामान्य प्रजातिहरूको तुलनामा शरीरको वजन कम हुन सक्छ (Hur et al., 2005) हाइट रम्ड शामाज (*Copsychus malabaricus*) जस्ता अन्य प्रजातिहरूको सडकहरूको नजिक गुँड पार्दा सफल हुने दर 21-24 प्रतिशत धेरै थियो किनभने यी क्षेत्रबाट शिकारीहरू टाढै रहन्थे; (Angkaew et al., 2019) शिकारीहरूमा कम खाद्यान्न उपलब्धताको असर थाहा छैन । यी केही अध्ययनहरूले सडकहरूको तन्दुरुस्तीमा जटिल असर हुन सक्ने संकेत गर्छन् तर यी असरहरू एसियामा विरलै अनुसन्धान गरिएका छन् ।

समग्रमा, जनावरहरूमा सडकको प्रत्यक्ष प्रभावहरू लास अटल राख्नका लागि विरलै सच्याइन्छ वा समय र स्थानमा एक्टापोलेट गरिन्छ र त्यसैले, सडकमा मारिने जनावरहरूको जम्मा संख्यामा कम मात्र अनुमान गरिएको छ । साथै, यी गणनाहरू स्थानीय जनसंख्याको आकारका लागि सच्याइँदैन जसले सडकमा मारिने घटनाको जनसंख्याको जोगिने कुरामा पर्ने निहितार्थ बुझ्न कठिन बनाउँछ । ठूला स्तनधारीसहित सडकमा मारिनेहरूको उमेर-लिंगजस्ता जनसांख्यिक सूचनाको कमी निष्कर्षका लागि थप सिमित हो । सडकमा मारिनेको दस्तावेजीकरणदेखि संरक्षणको अन्तर्दृष्टिसम्म पुग्नका लागि सम्बोधन गरिनुपर्ने प्रमुख क्षेत्रहरू छन् । संरक्षणका पहलहरूको प्राथमिकीकरणमा एउटा प्रमुख सिमितता छ । जनसंख्याको वितरण र जनावरको आवतजावतमा परिवर्तनका लागि (विशेष गरी ठूला स्तनधारीका लागि) सडकको अप्रत्यक्ष प्रभावहरू तुलनात्मक रूपमा राम्रैसँग अध्ययन भएका छन् । जनसंख्याको जेनेटिक्समा आवतजावतको अवरोधको प्रभाव, विशेष गरी गैरआक्रामक नमूनाको प्रयोग (उदाहरणका लागि, स्क्याटबाट) को अन्वेषण पनि बढ्दो क्रममा छ । तथापी, जनसंख्याको गतिशीलता बुझ्न र संरक्षणका उपायहरूको पालना गर्नका लागि महत्वपूर्ण रहेका तन्दुरुस्तीसँग सम्बन्धित प्यारामिटरको अध्ययनहरू तुलनात्मक रूपमा कम छन् । यी महत्वपूर्ण खाडलहरू भर्नाले बढ्दो यातायात सञ्जालको सन्दर्भमा संरक्षण गतिविधिलाई प्राथमिकतामा राख्न सहयोग गर्नेछ ।

वन्यजन्तुमा सडक प्रभावहरूको न्यूनीकरण

M1: जनावरको व्यवहार परिवर्तन गरी सडकको न्यूनीकरण

सडकको नजिक जनावरको व्यवहार धेरै प्रकारले प्रभावित हुन सक्छ, जस्तै दृश्य रोक्ने सामग्रीहरूको प्रयोग (Benten et al., 2018) ले समीक्षा गरेको, प्रतिकूल अवस्था (उदाहरणका लागि, Kloppers et al., 2005) वा किनारामा बासस्थान व्यवस्थापन (उदाहरणका लागि, Rea, 2003). हामीले एसियामा यस्ता विधीहरूको प्रयोगको बारेमा साहित्यहरूमा कम प्रमाणहरू मात्र दस्तावेजीकरण भएको पायौं, यद्यपी हाम्रो व्यक्तिगत अवलोकनले यिनीहरू व्यापक फैलिएको संकेत गर्छ । यो उपसमूहअन्तर्गत हामीले भेटाएका दुईवटा सहकर्मिले समीक्षा गरेका अध्ययनहरूमध्ये दुबैले उनीहरूको अध्ययनको निष्कर्षका आधारमा जनावरको व्यवहार परिवर्तनको सुझाव दिएका छन् । एउटा अध्ययनले विचलनकारी खुवाइसँग मिल्ने प्रणालीको सुझाव दिएको थियो । सर्पहरूले जाडो मौसममा टर्म्याकको न्यानोका कारण सडकमा मजा लिने भएकाले, Pragatheesh & Rajvanshi (2013) ले बैकल्पिक मजा लिने स्थानहरूको रूपमा सडकको नजिकै (तर ठ्याक्कै किनारमा होइन) थर्मरेगुलेटरी सामग्रीहरूले बनाएको कृत्रिम सतह राख्नका लागि सुझाव दिएका छन् । यो सुझाव एउटा प्रमुख नीति पत्र (Wildlife Institute of India, 2016)मा जोड दिइएको भएपनि, हामीले यो कार्यान्वयन वा परीक्षण भएको उदाहरण कतै पनि पाएका छैनौं । Gu et al. (2011) ले उभयचरहरूलाई आकर्षण गर्ने सडकको नजिकैका सिमसारको सानो भाग हटाउन सुझाव दिएका छन् जसले पर्यावरणीय पासोको रूपमा पनि काम गर्न सक्छ । त्यस्तै, वाटरहोलको सिर्जनाजस्ता वन्यजन्तु व्यवस्थापन गतिविधीहरूले सडकनजिकै वन्यजन्तुलाई आकर्षित गर्छ, यस्ता गतिविधी थप भित्री क्षेत्रमा सारिनुपर्छ

(Rajvanshi & Mathur, 2015)। जनावरको व्यवहारमा आधारित हुने वा त्यसबाट सूचित हुने न्यूनीकरणका उपायहरूको थप अन्वेषणले एसियामा थप न्यूनीकरणका विकल्पहरू प्याक्न सक्छ तर यो अहिले कमजोर रूपमा दस्तावेजीकरण गरिएको क्षेत्र हो ।

M2: मानव व्यवहार परिवर्तन गरी सडकको न्यूनीकरण

सडकमा मानव व्यवहारलाई प्रभाव पार्नका लागि संसारभर विभिन्न विधीहरूको प्रयोग गरिन्छ र तिनीहरू दुईवटा फराकिलो समूहमा पर्दछन्: ट्राफिकको मात्राजस्ता ट्राफिक विशेषताहरू परिमार्जन गर्ने उपायहरू र गति सिमाजस्ता सवारी चालकहरूको व्यवहार परिवर्तन गर्ने उपायहरू (उदाहरणका लागि, van der Ree et al., 2011)। सडक बन्दी—अस्थायी वा स्थायी रूपमा—सडकमा ट्राफिकको मात्रा घटाउनका (अनि, सडकमा मारिने) लागि एउटा तरिका हो र केही एसियाली देशहरूले केही हदसम्म सफलता प्राप्त गर्दै यसको प्रयास गरेका छन् । नेपालमा, बर्दिया राष्ट्रिय निकुञ्जमा पहिले राजमार्ग पार गर्न रातको समयको ट्राफिकमा दिइएको थिएन; तथापी, जव त्यो नियम हटाइयो, सडकमा मारिने घटनाहरू छ गुणाले बढे (Rajvanshi & Mathur, 2015)। भारतको एउटा बाघ आरक्षमा (जहाँ सडकको पहुँच समग्रमा कडासँग नियन्त्रण गरिएको छ), एउटा वार्षिक तीर्थयात्राको क्रममा नियमलाई खुकुलो पार्दा ट्राफिक 14 गुणाले बढ्यो र सडकमा मारिने घटनाहरू 299 प्रतिशतले बढ्यो (Seshadri & Ganesh, 2011)। भारतको एउटा पीए रातको समयमा राजमार्गको ट्राफिकमा प्रतिवन्ध लगाउन (आपतकालीन सवारीसाधनबाहेक) र राजमार्गको एउटा भाग पूर्ण रूपमा बन्द गर्न सफल भए । Gubbi et al. (2012) ले 40 प्रतिशत बढी जनावरहरू पछिल्ला छेउमा भेटाए र किनारासँगै धेरै भेटिने दर भएका जनावरहरूमा चितल (*Axis axis*), गौर र हात्ती थिए (यद्यपी शाम्बर, बाघ र चितुवाका लागि तथ्यांकगत रूपमा खासै फरक थिएन) । रातको ट्राफिक प्रतिवन्ध लगाएको अर्को पीएमा सडकमा मारिने दर छ गुणाले घट्यो (Menon et al., 2015)। यस्ता उदाहरणहरूले ट्राफिक नियन्त्रणको सम्भावित फाइदाहरू देखाउँछन् तर सर्वसाधारणको दवावमा यस्ता प्रणालीहरूको कार्यान्वयनमा चुनौतीहरू पनि देखिन्छन् । दक्षिण एसियाबाहिर केही अध्ययनहरू भएका छन् जसले यस्ता उपायहरूको कार्यान्वयनलाई वर्णन गरेका छन् वा तिनीहरूको दक्षताको मुल्यांकन गरेका छन् ।

एसियाभर सवारी चालकको व्यवहारमा परिवर्तन गर्नका लागि सुझाव दिइएका न्यूनीकरणका उपायहरूमा चिन्ह राख्ने, गति सिमा, राम्रो मर्मत र चालकहरूको बढ्दो सचेतना रहेका छन् । साइन बोर्डहरू एसियामा सामान्यतया: प्रयोग गरिन्छ तर तिनीहरूको प्रभावकारिताको बारेमा कम मुल्यांकन गरिएको छ (उदाहरण, Kong et al., 2013)। तथापी, Pragatheesh (2011) साइनबोर्डहरूमा प्रतिवन्ध लगाइएपनि rhesus macaques लाई सवारीसाधनबाट खुवाउने क्रम जारी नै रहेको देखिएको छ । संसारका अन्य भागहरूमा गरिएको अध्ययनहरूले निश्चित स्थान र समयमा राखिएका अस्थायी चिन्हहरू (विशेष गरी गति घटाउनका लागि) सवारी चालकहरूले स्थायी चिन्हहरूको तुलनामा ध्यान दिने सम्भावना धेरै हुन्छ (Sullivan et al., 2004)। यदि निश्चित स्थान (उदाहरणका लागि: मरणको हटस्पटहरूको आधारमा; Healey et al., 2020) र समयमा (उदाहरणका लागि: जनावरलाई सडकमा ल्याउने चन्द्रमा चम्किलो भएको रातमा) कडाइ गरिएमा गति सिमाले सडकमा मार्ने घटनामा घटाउन सक्छ (Mizuta, 2014)। हामीले सडकमा राखिएको गति सिमाको प्रभावलाई मुल्यांकन गर्ने कुनै पनि अध्ययन भेटेनौं । तथापी, एउटा अध्ययनले स्पिड ब्रेकहरू (स्पिड हम्स/स्पिड बम्स) >1 किमी टाढा हुँदा भन्दा <600m पर हुँदा सडकमा मारिने क्रम कम भएको देखायो (Menon et al., 2015), किनभने तिनीहरूले सवारी चालक पुग्न सक्ने अधिकतम गतिलाई सिमित गर्ने सम्भावना भयो । सडकलाई राम्रोसँग मर्मत गरिराख्दा सडकको किनारमा हिउँ थुप्रिन सक्ने र रातो हरिण (*Cervus elaphus*; जस्ता ठूला स्तनधारीहरूलाई रोक्ने अवस्था हट्न सक्छ Y. Wang et al., 2016)। केही अध्ययनहरूले प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष सडक प्रभावहरूलाई न्यूनीकरण गर्नका लागि सचेतना सन्देशको सम्भावना देखाए । उदाहरणका लागि, यदि चालकहरूलाई प्राइमेट्सलाई नखुवाउन राजी बनाउने हो भने, प्राइमेट्स सडकप्रति कम आकर्षित हुन्छन् र धेरै नमारिन सक्छन् (Chhangani, 2004a)। त्यस्तै, यदि मानिसहरूलाई सडकमा हात्ती देख्दा ठूलो स्वरमा नबोल्न र हात्तीतर्फ नजान राजी बनाउने हो भने, हात्तीहरूले सडक पार गर्न सक्ने सम्भावना हुन्छ (Vidya & Thuppil, 2010)। समग्रमा, धेरैजसो पूर्वसाहित्यमा सवारीचालकको

व्यवहार परिवर्तनलाई न्यूनीकरणको उपायको रूपमा सुझाव दिइएको छ तर हामीले तिनीहरूको कार्यान्वयन वा मुल्यांकनका विषयमा केही अध्ययनहरू भेटेका छौं ।

M3: जनावरलाई सडकबाट छुट्याउने सडक न्यूनीकरणका उपायहरू

सडकको वरपर राखिने भौतिक अवरोधहरू (घेराबार) ले जनावरहरूलाई प्रवेश गर्नबाट जोगाउन सक्छ र अन्ततः सडकमा मारिने क्रम घट्न सक्छ । घेराबारको प्रभावकारिता त्यो कति बलियो छ, लक्षित प्रजातिहरूको व्यवहार र शारीरिक क्षमताहरू र त्यो कति राम्रोसँग मर्मतसम्भार हुन्छ भन्ने कुरामा निर्भर गर्दछ । उदाहरणका लागि, हात्तीहरूले धेरै खालका घेराबारहरू भाँच्छन् (उदाहरणका लागि, Lenin & Sukumar, 2011) यसको अर्थ सडक छेउछाउका घेराबारहरू निकै बलियो हुनुपर्छ । घेराबारको अन्य पक्षहरूलाई पनि अनुकूल बनाउनुपर्छ; उदाहरणका लागि, चढ्ने जनावरहरूलाई उनीहरूको पन्जा राख्न र चढ्नबाट रोक्नका लागि मेशको आकार सानो राख्नुपर्छ (उदाहरणका लागि, जापानमा रेकन कुकुरहरूका लागि; Kuramoto et al., 2013) । उभयचरहरूजस्ता साना जनावरहरूका लागि, घेराबारको उपयुक्त उचाइ प्रयोगात्मक रूपमा निर्धारण गर्न सकिन्छ (Y. Wang et al., 2019) । तथापी, भौतिक अवरोधहरूले सडकमा यताउता जानबाट रोक्छन् र त्यसले सडकमा अवरोध असर बढाउँछ । त्यसकारण, घेराबारहरू प्रायः पार गर्ने संरचनासँग मिलाईएको हुन्छ जसले जनावरलाई निश्चित स्थानहरूमा सुरक्षित रूपमा सडक पार गर्न दिन्छ । पार गर्ने संरचनाहरू मलेसिया (Kasmuri et al., 2020), दक्षिण कोरिया (Donggul et al., 2018), चीन (L. Li et al., 2019), थाइल्याण्ड (Silva et al., 2020), र भारत (Umapathy et al., 2011) जस्ता एसियाका कैयौं देशहरूमा निर्माण गरिएको छ । हाम्रो पूर्वसाहित्य अध्ययनका आधारमा, कम्तीमा 39 वटा प्रजातिहरूले यस्ता संरचनाहरूको प्रयोग गरी सडक पार गरेको दस्तावेज छ (अनुसूची D) ।

यस्ता पार गर्ने संरचनाहरू निर्माण गर्नका लागि ध्यान दिनुपर्ने मुख्य विषय भनेको लक्षित प्रजातिहरूले प्रयोग गर्ने सम्भावना धेरै भएको स्थानहरूमा तिनीहरूको निर्माण गर्नु हो । चीनको कुमिङ्ग-बैंकक राजमार्गमा, सडक निर्माणपछि हात्तीहरूले उनीहरूको विद्यमान आवागमन मार्गहरू नजिकै रहेका पार गर्ने संरचनाहरू धेरै प्रयोग भएका थिए; हात्तीहरूले प्रायः उनीहरूको विद्यमान गोरेटोहरूनजिकै पार गर्ने संरचनाहरू नबनेका स्थानबाट नै राजमार्गमा प्रवेश गर्ने प्रयास गरे (Pan et al., 2009) । संरचनाहरू पार गर्नका लागि सर्वोत्तम स्थानहरू पहिचान गर्ने एउटा तरिका भनेको जनावरहरूको दृश्यहरू (जीवित वा मरेको) र सडकसँगका तिनीहरूका चिन्हहरू हुन् । मरूभूमिका अंगुटसहरूको समूहका लागि चिन्हमा आधारित सर्वेक्षणहरूले पार गर्ने संरचनाहरूका लागि स्थानहरूको पहिचान सक्षम बनाए (B. Zhang et al., 2019) । त्यस्तै, दक्षिण कोरियामा सडकमा मारिने हटस्पटहरूको पहिचान गर्नले स्तनधारी, सरीसृप र उभयचरहरूका लागि चार वटा पार गर्ने संरचनाहरूको निर्माण भयो (Seo et al., 2015) । दोस्रो तरिका भनेको बासस्थानको प्रयोग वा बासस्थान छनोट नक्साहरूको प्रयोग गरी भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआइएस) को प्रयोग गरी आवतजावटको मोडल गर्नु हो; Gangadharan et al., (2017) उदाहरणका लागि, यस्तो मोडलहरू हात्ती र गौरका लागि गोरेटो पुनर्स्थापना गर्न सकिने राजमार्गवरपरका स्थानहरूको पहिचान गर्न प्रयोग भयो । चीनमा यस्तो ढाँचाहरू Przewalski's gazelle का लागि पार्न गर्ने ढाँचाहरू राख्न सकिने स्थानहरूको मोडल गर्न प्रयोग गरिएको थियो (C. Li et al., 2013) । पार गर्ने स्थानहरूको पहिचान गर्नका थप सिधा विधी जनावरको चालको अवलोकनको माध्यमबाट हो जसमा प्रत्यक्ष दृश्य र टेलिमेट्री अध्ययनहरू दुबै समावेश हुन सक्छन्; तथापी, हामीले यस्ता अध्ययनहरू भेट्यौं । यस्ता अध्ययनहरू स्थानीय तहमा भएको र ठूला अडियन्ससम्म नपुग्ने गरी दस्तावेजीकरण भएको हुन सक्छ ।

स्थानबाहेक, पार गर्ने संरचनाहरूको संरचना र डिजाइनले पनि लक्षित प्रजातिहरूले तिनीहरूलाई प्रयोग गर्ने सम्भावनालाई प्रभाव पार्न सक्छ । मोटामोटी रूपमा, पार गर्ने संरचनाहरूमा जनावरले सवारीसाधन माथिबाट पार गर्ने (उदाहरणका लागि, ओभरपासहरू, क्यानोपी पुलहरू र सवारीसाधनका लागि सुरूडहरू) वा सवारीसाधन मुनिबाट पार गर्ने (उदाहरणका लागि, अन्डरपासहरू, पुलहरू, फ्लाईओभरहरू, भियाडक्टहरू, जनावरका लागि सुरूडहरू र कल्भर्टहरू) पर्न सक्दछन् । फरक फरक प्रजातिहरूको उनीहरूले पार गर्ने संरचनाको प्रकारमा पनि फरक फरक खालको प्राथमिकता हुन सक्छ । बेइजिङ-जिङ्जियाङ्ग एक्सप्रेसवेमा, उदाहरणका लागि पाँच वटा

स्तनधारी प्रजातिहरू (वाइल्डक्याट *Felis sylvetris*, मनुल, रेड फक्स, टोलाई हरे *Lepus tolai*, र हग ब्याजर *Arctonix collaris*) र 14 वटा चरा प्रजातिहरू (ब्ल्याक बिल्ड ब्लू म्याग्पाइ *Pica pica*, र चुकुर *Alectoris chukar* सहित) ले ठूला पुलहरू र साना कल्भर्टहरू दुबैबाट पार गरे; तथापी, सबै स्तनधारीहरूले धेरैजसो पुलको प्रयोग गरे (L. Li et al., 2019)। कृत्रिम क्यानोपी पुलहरू वानस्पतिक प्रजातिहरूलाई भुइँमा नझरी सडक पार गर्न सबल बनाउनका लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ। यस्ता सडकहरू, उदाहरणका लागि, लायन टेल्ड माकाक्यूज (*Macaca silenus*) ले रेनफरेस्टको खण्डहरूको बीचमा यताउता गर्न नियमित रूपमा प्रयोग गर्दछन् (Jeganathan, Mudappa, Raman, et al., 2018)। नाप, आकार, भित्री तह र वरपरको वनस्पतिसहित पार गर्ने संरचनाहरूको निश्चित डिजाइन विशेषता पनि महत्वपूर्ण छ। यस्ता डिजाइनहरू परीक्षणको रूपमा साना ढाड भएकाहरूमा जाँच गर्न सकिन्छ: उदाहरणका लागि, चाइनिज ब्राउन फ्रग्स (*Rana chenisensis*) ले 1 मिटरभन्दा धेरै व्यास भएका र भित्री तहमा माटो भएका सुरूङको प्रयोग प्राथमिकतामा राखेका थिए (Y. Wang et al., 2019)। थप विरलै, सडकवरपरको संरचनाको परिक्षणात्मक मुल्यांकन (जस्तै: नालीको खाडलहरू) पनि तिनीहरूको डिजाइन सुधार गर्नका लागि गर्न सकिन्छ। उदाहरणका लागि, यस्ता परीक्षणहरूले नालीको खाडलमा उभयचरहरू पासोमा पर्नबाट जोगाउन उत्तम कोण (चाइनिज ब्राउन फ्रगका लागि 45 डिग्री Wang et al., 2019), वा सामान्य चेपागाडाहरू (*Bufo melanostictus*) लाई भाग्न (Z. Zhang et al., 2010) सबल बनाउनका लागि खाल्डोवरपर वनस्पतिको बृद्धिको महत्वको मात्रा निर्धारण गर्न सक्छन्। तथापी, ठूला प्रजातिहरूका लागि डिजाइन विशेषताहरूको परीक्षात्मक विशिष्टिकरण सम्भव नहुन सक्छ तर यसको सट्टामा प्राकृतिक इतिहासको ज्ञान र संसारको अन्य भागहरूबाट यस्तै खालका अन्तर्दृष्टिहरू चाहिन्छ।

विभिन्न प्रजातिहरूका लागि डिजाइन विशिष्टिकरणहरू विकास गर्न सम्भव भएपनि, धरातलमा यी डिजाइनहरूको कार्यान्वयन एउटा जटिल काम हो। दक्षिण कोरियामा सन् 1998 र 2014 को बीचमा बनेका 415 वटा पार गर्ने संरचनाहरूमध्ये, 72 प्रतिशतले मात्र भनिएको सबै डिजाइन मार्गदर्शन पालना गरेका थिए (Donggul et al., 2018)। जे होस्, यस्तो डिजाइन दोषहरूको लागि प्रभाव वन्यजन्तुको पूर्वानुमानयोग्य हुनुपर्छ भन्ने छैन। चीनमा, हात्तीहरूले तिनीहरूका लागि डिजाइन गरिएको 10 वटा अन्डरपासहरूको प्रयोग गरेनन्; तर पनि, तिनीहरूले पूर्ण रूपमा इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएका पुलहरूको मुनिबाट पार गरे (Pan et al., 2009)। जापानमा, मानिसहरूको प्रयोगका लागि डिजाइन गरिएको ओभरपास सातवटा स्तनधारी प्रजातिहरूमध्ये चारवटाले वन्यजन्तु ओभरपास सरह नै प्रयोग गरेका थिए (रकून्स *Procyon lotor*, रेड फक्सेज, रकून डग्स, र सिका डियर) यद्यपी सबल (*Martes zibellina*) र जिस्ट विजल (*Martes nivalis*) जस्ता प्रजातिहरूले वन्यजन्तु ओभरपासको मात्र प्रयोग गरेका थिए (Asari et al., 2020)। किन्चाइ-तिब्बत राजमार्गमा, युरेसियन रेड स्वेरेल्स (*Sciurus vulgaris*), यल्लो थ्रोटेड मार्टेन्स (*Martes flavigula*), र सबलसहितका 11 प्रजातिका स्तनधारिहरूले वन्यजन्तुका लागि भनेर निर्माण नगरिएका संरचनाहरू (सवारी साधनको सुरूङ, पुल र कल्भर्टहरू) को प्रयोग गरे (Y. Wang et al., 2017)। भारतको पीएमा, ढोलेस (*Cuon alpinus*) र स्लथ बियर्स (*Melursus ursinus*) सहित कम्तीमा आठ वटा प्रजातिहरूले इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएका अन्डरपासहरूको प्रयोग गरेको देखिएको थियो (Menon et al., 2015)। वन्यजन्तुले यस्ता संरचनाहरूको प्रयोग गर्नुले वन्यजन्तु पार गर्ने प्रयोजनका लागि बनाइएका संरचनाहरूलाई कम्तीमा सामान्यकृत प्रजातिका लागि उद्देश्य परिवर्तन गर्न सम्भव हुन सक्छ भन्ने सुझाव दिन्छ।

निष्कर्ष: सडकहरू

एसियामा सडक र ट्राफिकको पर्यावरणीय परिणामहरूको अध्ययन वर्णन गरिएको साहित्य ठूलो र विविध छ जसमा यस क्षेत्रका 22 वटा देशहरूको जानकारी समावेश गरिएको छ। यो साहित्य सडकमा सवारी साधनसँग ठोक्किएर मरेका प्रजातिहरूको पहिचान र ती सडकमा मारिने घटनालाई जोड्ने चलहरूसहित बलियो रूपमा प्रत्यक्ष प्रभावहरूतर्फ झुकेको छ। धेरै वटा साहित्यहरू वन्यजन्तुको आवागमनमा सडकको प्रभावमा पनि केन्द्रीत भएका छन्; यिनीहरूले टेलिमेट्री वा क्यामेरा अध्ययनबाट अनुभवजन्य डाटा विश्लेषण गर्नेभन्दा पनि प्रायः मोडलहरूको प्रयोग गर्दछन्। सडकले एक्लो बनाएकाको वंशाणुगत प्रभावको संख्या निकाल्ने ध्यान पनि बढिरहेको छ। समग्रमा,

सडक पूर्वाधार र सम्वन्धित ट्राफिकको जनसंख्या जोगाउने कुराको निहितार्थ उत्तरी अमेरिकाजस्ता क्षेत्रहरूको तुलनामा अझै पनि शुरूवाती चरणमै छ ।

वन्यजन्तुमा सडकको प्रभाव घटाउनका लागि समाधानहरू वा मानव र जनावरको व्यवहार परिवर्तन गर्नका लागि केन्द्रीत हुने न्यूनीकरणका उपायहरू अभ्यासमा व्यापक हुन सक्छन् तर तिनीहरूवा व्याख्या वा प्रभावकारिताका हिसावले भने साहित्यमा राम्रोसँग दस्तावेजीकरण भएका छैनन् । जनावरलाई सडक र सवारी साधनबाट छुट्याउने न्यूनीकरणका उपायहरूबारेको अध्ययनहरू माथिका न्यूनीकरणका उपायहरूभन्दा धेरै प्रचलनमा छन् । यी पार गर्ने संरचनाहरू बासस्थानको कनेक्टिभिटी उपलब्ध गराउँदै प्रायः जनावरहरूलाई सडकमाथि वा मुनिबाट सुरक्षित मार्ग दिने संरचनाहरू हुन् । कैयौं लेखकहरूले अहिले रहेका पुल र कल्भर्टहरूजस्ता विशिष्टकृत नगरिएका संरचनाहरूलाई वन्यजन्तु पार गर्ने प्रयोजनको लागि अनुकूलन वा परिमार्जन गर्ने अवसरहरू हुन सक्छन् भनी सुझाव दिएका छन् ।

माध्यमअनुसारको नतीजाहरू: रेलमार्ग

वन्यजन्तुमा रेलमार्गको प्रभाव

E1: रेलमार्गको प्रत्यक्ष प्रभाव

रेलहरू वन्यजन्तुहरू घाइते हुने वा मर्ने गरी तिनीहरूसँग ठोक्किन सक्छन्; रेलको प्रहार 13 वटा स्तनधारी, एउटा चरा र छ वटा सरीसृप गरी कम्तीमा 20 वटा प्रजातिहरूका लागि दस्तावेजीकरण गरिएको छ (टेबल 5; अनुसूची E) । भारत (20 अध्ययनहरूबाट 17 वटा प्रजातिहरू) सबैभन्दा धेरै प्रतिनिधित्व भएको देश थियो र त्यसपछि एक एक प्रजाति गरी जापान, श्रीलंका र मंगोलिया थिए । रेलको प्रहारहरू हात्ती (Dasgupta & Ghosh, 2015), बाघ (Warrier, 2018), र मंगोलियन गजेल (Ito et al., 2008) जस्ता स्थलीय स्तनधारीका साथै क्याण्ड लंगुर (*Trachypithecus pileatus*; Raman, 2011) जस्ता वानस्पतिक स्तनधारीका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका थिए । मार्श क्रोकोडाइल (Vyas, 2014), साल्टवाटर क्रोकोडाइल (*Crocodylus porosus*; जस्ता सरीसृपहरू Amarasinghe et al., 2015), र कम्तीमा चार प्रजातिका सर्पहरू (Raman, 2011; Sivaraj et al., 2018; Kumar & Prasad, 2020) पनि रेलले मारिएका थिए । संसारका अन्य भागहरूका साहित्यहरूले विभिन्न प्रजातिका चराहरू पनि उच्च गतिको रेलमा ठोक्किने यकिन गरेका छन् (García de la Morena et al., 2017) तर यस्तो अध्ययनहरू एसियामा विरलै छन् । तथापी, गम्भीर रूपमा लोपोन्मुख रेड हेडेड भल्चर (*Sarcogyps calvus*) भारतमा रेलद्वारा भएको मृत्युमा दस्तावेजीकरण गरिएको छ (Khatri et al., 2020) । रेलमार्ग ट्याकको नजिकै रहेका संरचनाहरूले पनि वन्यजन्तुको मृत्यु गराउन सक्छन्; उदाहरणका लागि, मंगोलियन गजेलसजस्ता अङ्गुलेट्स रेलमार्ग ट्याकसँगैका घेराबारमा अड्किएर त्यहाँबाट निस्कन असक्षम हुन सक्छन् (Ito et al., 2008) । त्यस्तै, रेलमार्ग ट्याकसहितका ओभरहेड पावर लाईनहरू र खम्बाहरूले पनि चराहरूलाई मार्न सक्छ (Carvalho et al., 2017)—यद्यपि यो एसियामा राम्रोसँग अध्ययन गरिएको छैन ।

टेबल 5: रेलसँगको ठक्करलेप्रभाव परेका प्रजातिहरूको संख्या

आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	प्रजातिहरूको सङ्ख्या
गम्भीर लोपोन्मुख	1
लोपोन्मुख	3
असुरक्षित	6
निकट भविष्यमा खतरामा हुने	2
कम चिन्ता	5
मुल्यांकन नगरिएको	3
कूल	20

रेलसँगको ठक्करले एसियाका अन्य धेरै प्रजातिहरूलाई प्रभाव पार्ने सम्भावना रहन्छ, यद्यपि ठूला आकर्षक प्रजातिहरूप्रतिको ट्याक्सोनोमिक पूर्वाग्रह र साना प्रजातिहरूको न्यून पहिचान योग्यताले संसारका अन्य भागहरूमा जस्तै कम रिपोर्टिङ हुने सम्भावना हुन्छ (Santos et al., 2017) । उदाहरणका लागि, भारतको एउटा पीएम रेलमार्ग ट्याकमा हात्तीको मृत्युबारेको एउटा अध्ययनले (Singh et al., 2001) —थोरै वाक्यहरूमा—सोही स्थानमा रेलबाट चितुवा, चितल, शाम्बर, वाइल्ड बोअर (*Sus scrofa*), हिमालयन गोरल (*Nemorhaedus goral*) र

इन्डियन रक पाइथन (*Python molurus*) मारिएको उदाहरणहरू पनि उल्लेख गर्यो । उल्लेखनीय रूपमा, यी डाटाहरू स्थानीय वन्यजन्तु व्यवस्थापन प्राधिकरणले नियमित रूपमा संकलन गरेको थियो र संयोगवश अनुसन्धाताहरूले पहुँच गरेका थिए । कम आकर्षक प्रजातिहरूमा विद्यमान फिल्ड डाटालाई ठूलो डाटावेसमा समायोजनले बेसलाईन जानकारीको स्थापनामा सहयोग गर्न र रेलमार्गबाट हुने प्रत्यक्ष मृत्युलाई सम्बोधन गर्न संरक्षण योजनामा सहायता पुर्याउन सक्छ ।

जनावरहरूले रेलमार्ग ट्याकहरू धेरै प्रयोग गर्ने स्थान र समयमा रेलका प्रहारहरू धेरै हुन सक्छन् जुन बासस्थानको विशेषता, मौसमी परिवर्तन र जनावरको व्यवहारले निर्धारण हुन्छ । जापानमा, सिका डियरको मृत्यु जंगलको भागबाट पार हुने ट्याकहरूमा धेरै थियो किनभने ती भागहरूमा तिनीहरूको घनत्व धेरै थियो (Soga et al., 2015)। खुवाउने धरातलको पहुँच गर्नका लागि ट्याक वरपर हुने दैनिक आवतजावतले विशेष गरी घाम ढिलो उदाउने जाडो दिनहरूमा ठक्करको जोखिम बढायो (Ando, 2003)। त्यस्तै, हात्तीहरूले फसल स्याहार्ने समयमा अन्न खानका लागि रेलमार्ग ट्याकहरू पार गर्ने समयमा रेलहरूले तिनीहरूलाई हान्ने जोखिम धेरै थियो (Roy & Sukumar, 2017)। रेलमार्ग ट्याकको भौतिक विशेषताले पनि मृत्युको जोखिमलाई प्रभावमा पार्न सक्छ । भारतको एउटा स्थानमा उच्च तटबन्धका कारण सहजै भाग्न मिल्ने सुविधा नदिएकाले पनि हात्तीको मृत्यु ट्याकको घुमाउरो भागमा धेरै थियो (Sarma et al., 2008)। भारतको अर्को एक स्थानमा ट्याकहरू स्ल्याण्डर्डबाट ब्रोड गज (जसले धेरै रेलहरू अझ तीव्र गतिमा चलन सबल बनायो) मा परिवर्तन गरेपछि हात्तीको मृत्यु तीन गुणाभन्दा धेरैले बढ्यो Roy et al., 2009)। ट्याकको वक्रता र रेलको गतिजस्ता कारणहरूले अन्य देशमा पनि रेलको प्रहारलाई योगदान पुर्याउँछन् (e.g., Canada; St. Clair et al., 2020)। अन्तिममा, जनावरहरूको प्रतिरक्षा व्यवहार (मानव सिर्जित भूधरातलहरूमा दुर्भावनापूर्ण) ले केही प्रजातिहरूका लागि जोखिम बढाउन सक्छ । उदाहरणका लागि, Joshi & Puri (2019) हात्तीहरूले तिनीहरूको छावाहरूलाई रेलको नजिक जानबाट रोक्ने प्रयास गर्दा तिनीहरू नै पिडित हुने सम्भावना भएको परिकल्पना गरियो । समग्रमा, प्रत्यक्ष प्रभावको साहित्य यसले समेटेको प्रजातिहरूको संख्यामा सिमित छ तर यसले थप अनुसन्धानका लागि कैयौं महत्वपूर्ण बाटोहरू दिएको छ ।

E2: रेलमार्गहरूको अप्रत्यक्ष असरहरू

ठक्करको प्रत्यक्ष प्रभावबाहेक, रेलमार्गहरूले वरपरको क्षेत्रमा बासस्थानमा परिवर्तन र आवागमनमा प्रभावको माध्यमबाट जनावरहरूलाई अप्रत्यक्ष रूपमा असर गर्न सक्छन् । हामीले आठवटा प्रजातिहरूको सानो मात्रामा अप्रत्यक्ष रेलमार्ग असरहरू भएको अनुभवजन्य अध्ययनहरू भेट्यौं (तालिका 6; अनुसूची F मा विस्तृत विवरण) जसमध्ये पाँच वटा स्तनधारीहरू र तीनवटा चराहरू थिए । अप्रत्यक्ष असरहरू धेरै चीनमा (तीनवटा अध्ययनबाट चार प्रजातिहरू) अध्ययन गरिएका थिए र त्यसपछि मंगोलिया (दुईवटा अध्ययनबाट दुई प्रजातिहरू) र जापान तथा भारत (हरैकको एक एक प्रजाति) थिए ।

तालिका 6: रेलमार्गहरूको अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययनमा प्रतिनिधित्व भएका प्रजातिहरूको संख्या

आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	प्रजातिहरूको सङ्ख्या
लोपोन्मुख	1
निकट भविष्यमा खतरामा हुने	2
कम चिन्ता	5
कूल	8

रेलमार्गहरूसँगै (सडक प्रभाव क्षेत्रसँग अनुरूप) बासस्थानमा परिवर्तनले केही प्रजातिहरूको बासस्थान गुणस्तरमा गिरावट हुन सक्छ; तथापी, रफस नेकड स्नोफिन्च (*Pyrgilauda ruficollis*) का लागि बासस्थानको प्रयोग निकै टाढाको तुलनामा किन्दाइ-तिब्बत रेलमार्गको नजिकै र राजमार्गको क्षेत्रमा बढि थियो (Z. Li et al., 2010)। वितरणमा यस्ता परिवर्तनहरू रेलमार्गसँगैको खानाको स्रोतप्रतिको आकर्षणले गर्दा हुन सक्छन्; उदाहरणका लागि, हात्तीहरू रेलमार्ग ट्याकहरूसँगै बढिरहेका जंगली पाल्तु विरूवाहरू प्रति आकर्षित हुन सक्छन् (Roy & Sukumar, 2017)। मंगोलियन गजेलहरू सडकको दायोभित्र उपलब्ध नचरेको चारा पहुँच गर्नका लागि रेलमार्ग ट्याकहरूमा रहेको काँडादार तारको बार पार गर्नका लागि आकर्षित हुन सक्छन् (Ito et al., 2013)। मांसाहारी र सफा गर्नेहरू (स्व्याभेन्जर्स) रेलले मारेका जनावरहरूको लासबाट निस्कने खाने अवसरहरूका लागि रेलमार्ग ट्याकमा जान सक्छन् (Waller, 2017), यद्यपी हामीले एसियामा यस्तो कुनै दस्तावेजीकरण भेटिएन। केही प्रजातिहरूका लागि, स्रोतहरू पहुँच गर्नका लागि यस्ता मानव सिर्जित क्षेत्रहरूको बारम्बार प्रयोगले उच्च अभ्यस्तता हुन सक्छ (उदाहरणका लागि, स्नोफिन्चेज, *मोन्टिफ्रिङ्गिला spp.* का तीन प्रजातिहरूका लागि; Ge et al., 2011), तर यस्तो अभ्यस्तताको परिणामहरू भने अस्पष्ट छन्। Soga et al. (2015) द्वारा सिका डियरले सुझाव दिएअनुसार केही प्रजातिहरूले सुरक्षित स्थानहरूबाट रेलमार्ग ट्याकहरू पार गर्न सिक्न सक्छन्। अन्य प्रजातिहरू ट्राफिकमा सजिलै अभ्यस्त नहुन सक्छन् तर यसको सट्टामा उनीहरू रेलमार्ग ट्याकहरूको नजिकै पुग्दा निगरानीमा धेरै समय विताउँछन् (Buho et al., 2011)। घेराबार लगाइएका रेलमार्ग ट्याकहरूले मंगोलियन गजेल्स (Ito et al., 2013) र एसियाटिक वाइल्ड एसेज (*Equus hemionus*; Kaczensky et al., 2011) को आवागमनमा ठूलै अवरोधको रूपमा प्रतिनिधित्व गरेको मानिन्छ। समग्रमा, सानो मात्रामा रेलमार्गहरूको अप्रत्यक्ष प्रभावहरू मोटामोटी रूपमा सडकहरूकै जस्तो रहेको देखिन्छ।

E3: रेलमार्गहरूको जनसंख्याको तह प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू

सानो मात्रामा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष रेलमार्ग प्रभावहरू जनसंख्याको तहको परिणामहरूमा एकत्रित हुन सक्छन्। हाम्रो साहित्य खोजीले सातवटा स्तनधारी र दुईवटा सरीसृपसहित नौवटा प्रजातिहरू (तालिका 7; अनुसूची G मा विस्तृत विवरण) का लागि जनसंख्याको मात्रामा पारेको प्रभाव भएको अनुभवजन्य अध्ययनहरूको खुलासा गरेको छ। जनसंख्याको मात्रामा रेलको प्रभावहरू भारतमा गरिएका थिए (पाँचवटा अध्ययनबाट दुई प्रजातिहरू) र त्यसपछि चीन (तीनवटा अध्ययनबाट तीन प्रजातिहरू), मंगोलिया (तीनवटा अध्ययनबाट दुई प्रजातिहरू) र जापान (दुईवटा अध्ययनबाट दुई प्रजातिहरू) थिए।

तालिका 7: जनसंख्याको मात्रामा रेलमार्गहरूको प्रभावहरूको अध्ययनमा प्रतिनिधित्व भएको प्रजातिहरूको संख्या

आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	प्रजातिहरूको सङ्ख्या
लोपोन्मुख	2
असुरक्षित	1
निकट भविष्यमा खतरामा हुने	2
कम चिन्ता	4
कूल	9

केही अध्ययनहरूले जनसंख्याको जोगिनेमा रेलमार्गको प्रत्यक्ष प्रभावहरूको परिणामहरू खोजेका छन्—जुन सबैभन्दा धेरै मृत्युहरूलाई योगदान दिनका लागि स्थानीय जनसंख्याको आकार र उमेर लिङ्गको वर्णसँग सम्बन्धित मृत्युको संख्याले निर्धारण हुन्छ। भारतमा, सन् 1987 देखि 2019 सम्म 32 वर्षको अवधीमा करीव 310 वटा

हात्तीहरूलाई रेलले मारेको जानकारी छ (Menon & Tiwari, 2019); भारतमा सन् 2018 मा हात्तीको जनसंख्याको आकार करीव 30,000 रहेको अनुमान थियो (Williams et al., 2019)। तथापी, मृत्यु केही स्थानहरूमा केन्द्रीत भएको देखिन्छ, जस्तै उत्तरी बंगालमा (41 वर्षको अवधीमा 89 मृत्युहरू (Roy & Sukumar, 2017) जहाँ 2015 मा हात्तीको अनुमानित संख्या 674 थियो)। भारतको एउटा राष्ट्रिय निकुञ्जमा रेलको प्रहारको हिस्सा हात्तीहरूको मानव सिर्जित मृत्युको कुल संख्याको 70 प्रतिशत थियो (Williams et al., 2001), यस्ता प्रहारहरू कम्तीमा केही क्षेत्रहरूमा जनसंख्याको अटलताको प्रमुख कारण हुन सक्ने संकेत गरेको थियो। उमेर लिंग वर्गका हिसावले भालेको तुलनामा पोथी मार्श क्रोकोडाइलहरू अलिकति धेरै प्रचलित थिए तथा सडक र रेलबाट मारिने जनावरहरूको जम्मा संख्याको दुई तिहाइ हिस्सा बच्चा र सह-वयस्कहरूको थियो (Vyas & Vasava, 2019)। भारतको दुईवटा स्थानहरूमा पोथी हात्तीहरू रेलको प्रहारको लगभग आधा संख्यामा छन्, (Palei et al., 2013; Joshi & Puri, 2019) तर यस्तो अनुमानहरू ठूलो जनसंख्यामा लिंगको अनुपात (वा उमेर वर्गको वितरण) का लागि सच्याइएका छैनन्। यो कारणका लागि जवाफदेही एउटा दुर्लभ अध्ययनमा, जनसंख्याको आकारको तुलनामा वयस्क भाले हात्तीहरू रेलको ठक्करमा 2.5 गुणा धेरै प्रतिनिधित्व भएका थिए (Roy & Sukumar, 2017)। भालेहरू दाँत र प्रतिशोधात्मक हत्याका लागि पनि लक्षित हुँ भएकाले यो चिन्ताजनक छ (उदाहरणका लागि; Williams et al., 2019) यस्ता अन्तर्दृष्टिहरूले संरक्षण पहलहरूलाई प्राथमिकतामा राख्न सहयोग गर्छन्) धेरै अध्ययनहरूमा जनसंख्याको तहको अन्तर्दृष्टिको सामान्य कमी एसियामा रेलमार्गको प्रभावलाई न्यूनीकरण गर्ने लक्षित संरक्षण योजनाहरूको विकास गर्नका लागि कमजोरी हो।

ठूलो मात्राका अप्रत्यक्ष असरहरूमा, रेलमार्गहरूले वृहत् मानव प्रयोग र प्रजातिहरूको वितरणमा प्रभावका लागि उत्प्रेरणा दिन सक्छन्। Aung et al. (2004) ले 1800 को अन्ततिर म्यानमारको याङ्गुन-म्यिकट्काइया रेलमार्गको निर्माणलाई दशकौंसम्मको बनफडानी, कृषि विस्तार र शिकारसँग जोड्नका लागि ऐतिहासिक अनुसन्धानको प्रयोग गर्दछन्। हालै मात्र, मंगोलियाको उलनबटार-मंगोलिया रेलमार्ग एसियाटिक वाइल्ड एसेसको बासस्थानको 17,000 km² मा पहुँच रोकेको अनुमान गरिएको छ र (Kaczensky et al., 2011) यसले पुनः औपवेनिशीकरणलाई रोक्न सक्छ। मंगोलियन गजेलजहरू पनि रेखीय विशेषता (रेलमार्गसहित) भएको उच्च घनत्व भएको क्षेत्रहरूबाट टाढा रहन सक्छन् जसले तिनीहरूका लागि उपलब्ध बासस्थानको क्षेत्र घटाउन सक्छ (Nandintsetseg et al., 2019)। तयारी अवस्थामा उपलब्ध स्थानीक डाटाले अहिले यस्तो ठूलो मात्राका प्रभावहरू हुनुअघि नै भविष्यवाणी गर्नका लागि मोडलिङ अध्ययनहरूको एउटा समूह प्रेरित गरेको छ। मूल पद्धतिमा जैविक विविधता धनी क्षेत्रहरू (उदाहरणका लागि: प्रमुख जैविक विविधता क्षेत्रहरू) को अन्तर्विभाजन पर्दछन्; IUCN, 2016) गिरावट हुन, टुक्रिन वा राष्ट्रिय र क्षेत्रीय मात्रामा हराउन सक्ने बासस्थानको मात्रा पहिचान गर्नका लागि योजनाबद्ध पूर्वाधार रूटहरूसहित (Alamgir et al., 2019; Hughes, 2019)। ठूलो मात्राका मोडलिङ अध्ययनहरू प्रजातिहरूको बासस्थानमा रेलको सम्भावित प्रभावहरू बुझ्नका लागि उपयोगी हुन्छन्; तर तिनीहरू सामान्यतया: समानान्तर रूपमा चल्ने सडकसहित (उदाहरणका लागि, Sulistyawan et al., 2017) अन्य एलआइबाट रेलमार्गहरूको असर छुट्याउन सक्षम हुँदैनन्। त्यसैले, ती धेरै मात्रामा संरक्षण पहलहरू विकास गर्नका लागि सानो मात्रामा रहेका परिकल्पनाबाट चल्ने अध्ययनहरूसहित लागु हुन सक्छन्।

जनावरको आवागमनका लागि रेलमार्गहरूको अवरोध असरहरूले अस्तित्वका साथै जनसंख्या तहको कनेक्टिभिटीमा प्रभाव पार्न सक्छ। यदि रेलमार्ग ट्रयाकहरू अभेद्य छन् भने, प्रत्यक्ष मृत्यु कम हुन सक्छ तर जनसंख्याहरू अर्कोतर्फ रहेको उपयुक्त बासस्थानको पहुँच गर्न सक्षम नहुन सक्छन्। खडेरीको प्रतिकार्यमा बसाइँसराइँ गर्नेपनि मंगोलियन गजेलहरूको आवागमन घेरबारले एकदमै अवरूद्ध भयो—जुन जनावरहरूलाई बाहिर राख्नका लागि रेलमार्गहरूसँगै प्रयोग गरिन्छ (Olson et al., 2009)। यसले उग्र र चल मौसमी अवस्था भएका क्षेत्रहरूमा व्यापक मृत्युहरू गराउन सक्ने सम्भावना हुन्छ (Ito et al., 2018)। रेलमार्ग ट्रयाकहरू भेद्य भएका स्थानहरूमा पनि, जनावरहरूले तन्दुरुस्तीको अज्ञात परिणामका लागि पार गर्नुअघि लामो समय निगरानीमा विताउन सक्छन् (उदाहरणका लागि, Tibetan antelopes; Buho et al., 2011; Xu et al., 2019)। मोडलिङ अध्ययनहरूले कनेक्टिभिटीमा यस्ता अवरोधहरूको प्रभावको अपेक्षा गर्न सहयोग गर्छन्। यस्ता अध्ययनहरू बाघहरू (Rathore et al., 2012; Dutta et al., 2018) र सुन्दा क्लाउडेड चितुवाहरू (Kaszta et al.,

2019)जस्ता एकल केन्द्रीत प्रजातिहरूमा मात्र पनि गर्न सकिन्छ वा केन्द्रीत ठूला स्तनधारीहरूमा पनि गर्न सकिन्छ (Jayadevan et al., 2020)। यस्ता अध्ययनहरूले जनसंख्याको तहमा कनेक्टिभिटीको बृहत सूचकांक उपलब्ध गराउँछन् तर हरेक जनावरको पार गर्नेमा भने डाटा नदिन पनि सक्छन्—जुनसँग उनीहरूले बहुमापनको अन्तर्दृष्टिहरू मिलाउनुपर्छ ।

जनसंख्याहरूको बीचमा कडाइ गरिएको कनेक्टिभिटीले आनुवंशिक भेदभाव र निरन्तर हानिकारक असरहरू गर्न सक्छ, यद्यपि यसले सामान्यतया: कैयौं पुस्तासम्म स्थान लिन्छ । साथै, हरेक पुस्ताअनुसार पार गर्ने र नश्ल बढाउने केही बसाइँसराइँ गर्नेहरूले पर्याप्त जिनको प्रवाह सुनिश्चित गर्न सक्छन् (Mills & Allendorf, 1996)। फलस्वरूप: रेलमार्गहरूले एकान्तमा पारेकाहरूको आनुवंशिक परिणामहरूको बारेमा एसियाको अध्ययनहरू मिश्रित छन् । घेराबार लगाइएको उलनबटार-बेइजिङ रेलमार्गले लगाएको उग्र आवतजावत अवरोध कुनै पनि पक्षमा मंगोलियन गजेलहरूको आनुवंशिक भेदभावमा प्रतिविम्बित भएको थिएन(Okada et al., 2012), जुन तिनीहरूको उच्च जनसंख्याको आकारका कारणले पनि हुन सक्छ (500,000-1.5 मिलियन; [IUCN SSC Antelope Specialist Group, 2016](#))। तथापी, जम्मा ~ 5000 वटा (IUCN SSC Antelope Specialist Group, 2016), भएको लोपोन्मुख Przewalski's gazelle (*Procapra przewalskii*) ले किन्धाइ-तिब्बत रेलमार्ग एउटा खण्ड घेराबार लगाएको जम्मा पाँच पुस्ताहरूमै (~10 वर्ष) फरक आनुवंशिक संरचना प्रदर्शन गर्यो (Yu et al., 2017)। चीनको किन्धाइ-तिब्बत रेलमार्गको दुबै तर्फका टोड हेडेड लिजर्डहरू (*Phrynocephalus vlangalii*) ले कुनै आनुवंशिक भेदभावविना नै निरन्तर जनसंख्या निर्माण गरे किनभने रेलमार्ग ट्र्याकले नै तिनीहरूलाई बासस्थान उपलब्ध गराएको थियो (D. Hu et al., 2012)। आनुवंशिक भेदभाव फराकिलो दायराको मानव सिर्जित अवरोधहरू भएका भूधरातलहरूमा धेरै छुट्टिन सक्छ जसले लामो समयसम्म एक अर्कालाई जोड दिइरहन सक्छ । उदाहरणका लागि, जापानको बहुप्रयोग भूधरातलमा जंगली बँदेलहरूले त्यस स्थानबाट पार हुने रेलमार्गहरूसँग स्थिर बलियो जनसंख्याको ढाँचा देखाएका थिए तर यसलाई यससँगै सम्वन्धित विकासले पनि पुनर्जोड दिएको थियो (Tadano et al., 2016)। त्यस्तै, सामान्यकृत रातो प्याउरोले पनि रेलमार्गहरूले छुट्याएको जनसंख्याहरूमाझ न्यून जिनको प्रभावको प्रभाव प्रदर्शन गर्यो (Kato et al., 2017)। एसियामा रेलमार्ग सञ्जाल विस्तार जारी हुँदै गर्दा, रेलमार्गहरूको अवरोध प्रभावहरू जनसंख्याहरूको माझ न्यून जिनको प्रवाहमा बढ्दो रूपमा प्रकट हुन सक्छ ।

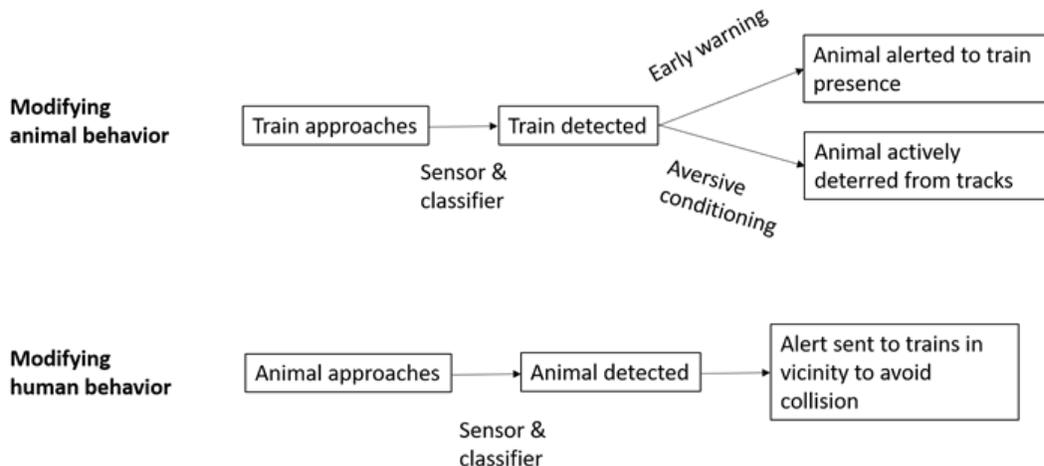
वन्यजन्तुमा रेलमार्गको प्रभाव न्यूनीकरण

M1: जनावरको व्यवहार परिवर्तन गरी रेलमार्ग न्यूनीकरण

जनावरको व्यवहार परिवर्तन गराउने न्यूनीकरणका उपायहरू सामान्यतया: आकर्षण घटाउन, दृश्यता बढाउन वा भाग्ने रूटहरू सिर्जना गर्नका लागि बासस्थानलाई परिवर्तन गर्नेतर्फ उन्मुख हुन्छन् । खाना र पानी आकर्षणको सबैभन्दा बलियो कारणहरू हुन्; भारतको नयाँ दिल्ली-देहरादून रेलमार्गको एकतर्फ घर भएका हात्तीहरूले अर्कोतर्फ रहेको पानी पहुँच गर्नका लागि ट्र्याक पार गरे (Singh et al., 2001)। तिनीहरूको घरको दायरमा वाटरहोलहरूको कायाकल्प र ट्र्याकहरूमा रहेको फोहोर हटाउनेजस्ता कैयौं न्यूनीकरणका उपायहरूपछि, हात्ती-रेलको ठक्कर निकै घटेको थियो (WTI, 2016)। तटबन्धहरू ठाडो हुँदा हात्तीहरूले ट्र्याकबाट बाहिर जान गाह्रो मात्र सक्ने भएकाले ती भीरहरूलाई अलिक सहज बनाइदिनाले तिनीहरूलाई सजिलैसँग भाग्न सक्ने वातावरण बन्छ (Menon et al., 2015)। साथै, मोडहरूमा रहेका वनस्पतिहरू हटाउनाले दृश्यतामा सुधार गर्न र जनावरहरूलाई ट्र्याकबाट बाहिर जान अतिरिक्त समय दिन सक्छ (Sarma et al., 2008)। तथापी, यस्ता न्यूनीकरणका उपायहरूको प्रभावकारिता दृढ ढंगले विरलै परीक्षण गरिएको छ जसले यसलाई जाँच गर्न र अन्य स्थानमा नक्कल गर्न कठिन बनाउँछ ।

वन्यजन्तु-रेल ठक्करलाई न्यूनीकरण गर्न पछिल्लो समयमा संसारको अन्य भागहरूमा कैयौं प्राविधिक पहलहरू विकास र परीक्षण गरिएका छन् । यी पहलहरूले निश्चित स्थान र समयमा सम्भावित ठक्करका घटनाहरूको अपेक्षा गर्ने र तिनीहरूलाई जनावरको व्यवहार, चालको व्यवहार वा दुबै (आँकडा5) परिवर्तन गरेर जोगाउने गर्दछन् । यी

प्राविधिक पहलहरू सामान्यतया: ज्ञात वा सम्भावित ठक्कर हटस्पटहरूमा (भन्नाले, तिनीहरू स्थानमा आधारित हुन्) सेटअप गरिएका हुन्छन्, यद्यपि तिनीहरू रेलहरूमै पनि जोडिएका हुन सक्छन् (सवारीसाधनमा आधारित) । जनावरको व्यवहार परिवर्तन गर्न खोज्ने प्रणालीका लागि रेलहरू पुग्न लागेको कुरा भरपर्दो तरिकाले पत्ता लगाउने मोड्युल चाहिन्छ । रेलहरूलाई ट्र्याकमा कम्पनहरूको निरिक्षण गर्ने सेन्सरहरू वा (Bacs et al., 2017) विद्यमान स्वचालित ट्र्याक व्यवस्थापन प्रणालीहरूको सामान्य फिडहरूजस्ता (NEEL, 2021) धेरै तरिकाले पत्ता लगाउन सकिन्छ । एकपटक रेल पत्ता लागेपछि, जनावरलाई आइरहेको रेलबारे सूचना दिन वा तिनीहरूलाई सक्रिय रूपमा ट्र्याकबाट धपाउन अनसाइट रेस्पन्सहरू (उदाहरणका लागि, बत्ती र साइरनहरू) शुरू गरिन्छ । यी स्वचालित जवाफहरू रेल पार भएपछि बन्द गरिन्थो ।



आँकडा 15। वन्यजन्तु-रेल ठक्करको प्रविधीमा आधारित न्यूनीकरणभित्रको अवधारणागत संयन्त्र

M2: मानव व्यवहारलाई परिवर्तन गरी रेलमार्ग न्यूनीकरण

जनावरको व्यवहारलाई प्रभाव पार्ने प्रयत्नहरू नियम, सचेतना वा प्रारम्भिक चेतावनीको माध्यमबाट मानिसको व्यवहार परिवर्तन गर्ने प्रयत्नहरूसँग मिसिएको हुन सक्छ । यस्ता परिवर्तनहरू राजमार्गहरूको तुलनामा रेलमार्गहरूमा कार्यान्वयन गर्न सजिलो हुन सक्छ किनभने तुलनात्मक रूपमा सडकमा सवारी साधन गुड्नेको तुलनामा ट्र्याकमा कम रेलहरू गुड्छन् (Barrientos et al., 2019)। यी रेलहरूलाई केही संख्यामा रहेका दक्ष व्यक्तिहरूले चलाउँछन् जसको व्यवहार नियमको माध्यमबाट परिवर्तन गर्न सकिन्छ । साथै, वन्यजन्तु-रेल ठक्करहरू स्थान र समयमा केन्द्रीत हुन्छन्; उदाहरणका लागि, हात्तीको ठक्कर फसल स्याहार्ने मौसममा (Roy & Sukumar, 2017) र तिखो मोडहरूमा (Joshi & Puri, 2019) शिखरमा पुग्न सक्छन् र धेरैजसो सिका डियर ठक्करका घटनाहरू जाडो महिना र साँझको समयमा हुन्छन् (Ando, 2003)। त्यसैले, रेलका कन्डक्टरहरूको व्यवहार यी स्थानहरू र यी निश्चित समयमा मात्र परिवर्तन गर्नुपर्ने जरूरी हुन सक्छ । विशेष गरी भारतमा हात्तीको मृत्यु न्यूनीकरणका लागि जनावर र मानिस दुबैको व्यवहार परिवर्तन सम्वोधन गर्ने संयुक्त पद्धति प्रचलित छ । मानव व्यवहार परिवर्तन गर्ने उपायहरूमा ठक्करको उच्च जोखिम भएका क्षेत्रहरूमा गति सिमा घटाउने, कन्डक्टरहरूको माझ सामान्य सचेतना बढाउने, थाहा भएका पार गर्ने विन्दुहरूमा उज्यालो साइनेज टाँसे र नजिकै कुनै हात्ती छ की भनेर पत्ता लगाउन ट्र्याकको वरपर नियमित पैदल गस्तीको प्रयोग गर्ने र रेलका कन्डक्टरहरूलाई तिनीहरूको उपस्थितिको बारेमा चेतावनी दिने पर्दछन् (Ministry of Environment & Forest, 2015; Panda et al., 2020)। यस्ता उपायहरू केही क्षेत्रहरूमा हात्ती-रेल ठक्कर घटाउनका लागि काम गरेका छन् (WTI, 2016) तर दृढ ढंगले संख्यात्मक रूपमा विरलै राखिएका छन् (बाँकी संसारजस्तै; Carvalho et al., 2017)।

मानव व्यवहारमा हुने परिवर्तनहरू दिगो बनाउनका लागि पनि उच्च तहको प्रयत्न र प्रतिबद्धता चाहिन्छ । उदाहरणका लागि, कार्यसम्पादन दवावहरूले गर्दा कन्डक्टरहरूलाई गति सिमा तोड्ने बनाउन सक्छ (Dasgupta & Ghosh, 2015) र रेलमार्ग ट्याकको वरपर दैनिक पैदल गस्ती धेरै समय लाग्ने र खतरनाक पनि हुन सक्छ । यस्तो अवस्थाहरूमा, यदि जनावरहरू ट्याकमा पत्ता लागेमा रेल कन्डक्टरहरूलाई सचेत बनाउन स्वचालित प्रणालीहरूको प्रयोग गर्न सकिन्छ (ऑकडा5)। यस्तो प्रणालीहरूका लागि ट्याकमा जनावरको उपस्थितिलाई भरपर्दो रूपमा पत्ता लगाउन सक्ने मोड्युल चाहिन्छ जुन तस्वीरमा आधारित सेन्सरहरू (अर्थात् क्यामेराहरू), भूकम्प सेन्सरहरू वा एक्टिभ वा प्यासिभ इन्फ्रारेड सेन्सरहरूको प्रयोग गरी गर्न सकिन्छ । त्यसपछि यी सेन्सरहरूबाट प्राप्त इनपुटहरूलाई सफ्टवेयरको माध्यमबाट प्रशोधन गरिन्छ जसले कुनै जनावर उपस्थित छ की छैन भनी निर्धारण गर्छ (उदाहरणका लागि, एउटा गहन सिकाइ मोडेल जसले तस्वीरमा भएको प्रजातिहरूलाई बर्गीकरण गर्छ IUCN, 2020a)। सकारात्मक बर्गीकरणले वरपर रहेका रेलका कन्डक्टरहरूलाई सोही अनुसार उनीहरूको व्यवहार सूचित गर्न ट्रिगर गर्न सक्छ (उदाहरणका लागि, समयमै गति घटाउन) । समग्रमा, मानव व्यवहार परिवर्तन गर्ने प्रयत्नहरू आकर्षक महत्व रहेका प्रजातिहरूका लागि कार्यन्वयन गर्दा सबैभन्दा प्रभावकारी हुन सक्छ जसका लागि बलियो संरक्षण सहायताको लाभ उठाउन सकिन्छ । मृत्यु वा पार गर्ने हटस्पटहरू तुलनात्मक रूपमा स्थिर र ती स्थानहरूमा राम्रोसँग परिभाषित भएका स्थानहरूमा पनि तिनीहरू सबैभन्दा प्रभावकारी हुन सक्छन् ।

M3: जनावरलाई रेलमार्गबाट छुट्याउने रेलमार्ग न्यूनीकरण उपायहरू

घेराबारजस्ता अभेद्य भौतिक अवरोधहरूको माध्यमबाट जनावरहरूलाई रेलमार्ग ट्याकसँग छुट्याएर रेलको प्रहारको प्रत्यक्ष प्रभावहरू न्यूनीकरण गर्न सकिन्छ तर यो बढ्दो अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको मूल्यमा हुन्छ (उदाहरणका लागि, Kaczensky et al., 2011; Nandintsetseg et al., 2019)। साथै, प्रजातिहरू र ट्याक्साबीचको सम्झौतालाई पनि विचार गर्नुपर्छ । उदाहरणका लागि, घेराबार लोपोन्मुख वाटरबर्डहरूको बासस्थानमा रेलमार्गहरू पार गर्दा ठड्याउन सकिन्छ; ट्याक पार गर्दा घेराबारले तिनीहरूलाई माथि उड्न बाध्य बनाउँछ र त्यसले गर्दा ठक्करको जोखिम टाढै रहन्छ (H. Hu et al., 2020)। तथापी, सो घेराबारले सोही क्षेत्रमा रहेका स्थलीय स्तनधारीहरूको आवागमनलाई गम्भीर रूपमा अवरोध पुर्याउन सक्छ । रेलमार्गको वरपर घेराबार लगाउनुको अप्रत्यक्ष प्रभावहरूलाई तोकिएका पार गर्ने विन्दुहरूमा जनावरहरू सुरक्षित रूपमा पार गर्न सक्ने संरचनाहरू बनाएर न्यूनीकरण गर्न सकिन्छ । हाम्रो खोजीले रेलमार्ग ट्याकहरू पार गर्नका लागि यस्ता पार गर्ने संरचनाहरूको प्रयोग गर्न दस्तावेजीकरण गरिएको कम्तीमा 14 प्रजातिहरू (सबै स्तनधारी, सबै चीन र भारतमा) भेटाएको छ । यसका लागि एउटा उल्लेखनीय उदाहरण भारतमा वेस्टर्न हुलक गिबनलाई (*Hoolock hoolock*) भुइँमा नझरी रेलमार्ग ट्याक पार गर्न दिनका लागि बनाइएको धातुको पुल हो (Wildlife Institute of India, 2016)—यद्यपी यो वास्तवमा तिनीहरूले प्रयोग गरे की गरेनन् भन्ने अझै अस्पष्ट छ (N. Mitra, 2019)।

पार गर्ने संरचनाहरूको प्रभावकारिताका दुई मुख्य निर्धारकहरू स्थान र डिजाइन हुन् । यस्ता संरचनाहरू तुलनात्मक रूपमा वन्यजन्तुहरूको आवागमनको विद्यमान रूटको नजिक भएमा, जस्तै किन्घाइ-तिब्बत राजमार्गमा तिब्बती एन्टिलोपहरूका लागि, तिनीहरूले कैयौं जनावरहरूलाई बाधा नपुग्ने र नियमित मार्ग दिन सक्छन् (Xia et al., 2007)। यस्ता रूटहरू थाहा नभएका स्थानहरूमा, स्थानीक मोडलहरूले सम्भावित स्थानहरूको पहिचान गर्न सहयोग गर्न सक्छन् (Zhuge et al., 2015)। तथापी, जब पार गर्ने संरचनाहरू उत्तम तरिकाले राखिदैन, जनावरहरूलाई उनीहरूको प्राथमिकताको रूटबाट विचलित हुनुपर्छ । उदाहरणका लागि, तिब्बती एन्टिलोपहरूले पार गर्ने संरचना पहुँच गर्नका लागि उनीहरूको बसाइँसराइको दूरी 86 किमीले बढाएको विचार गरिन्छ; यसले तिनीहरूको अस्तित्वलाई प्रभाव पार्न सक्ने गरी विशेष गरी सानो छँदा शक्तिको अतिरिक्त खर्च गरायो (W. Xu et al., 2019)। साथै, यदि पार गर्ने संरचनाहरूमा उच्च मात्रामा हल्ला भयो भने—जस्तै जोडिएको राजमार्गहरूबाट—तिनीहरूलाई जनावरले कम प्रयोग गर्न सक्छन् (Yin et al., 2006)। यसरी पत्ता लागेका कुराहरूले पार गर्ने संरचनाहरू कुन स्थानमा राख्ने भनी निर्धारण गर्नका लागि राम्रो मापन गरिएको बासस्थान प्रयोग वा आवागमनको डाटा प्रयोगको महत्वलाई जोड दिन्छन् ।

तथापी, केही अवस्थाहरूमा, वन्यजस्तुहरूले अन्य प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएका पुल, कल्भर्ट वा ओभरपासहरू (जस्तै मानिस, पशु वा इन्जिनियरिङ कारणका लागि) को प्रयोग गर्न सक्छन् । यसो गर्ने क्षमता र इच्छाशक्ति प्रजातिहरू र उनीहरूको अभ्यस्तताअनुसार फरक हुन्छ । हात्तीहरूले रेलहरूका लागि बनाइएको अन्डर ब्रिजहरू पार गरेको दस्तावेजीकरण छ (Menon et al., 2015)। किन्चाइ-तिब्बत रेलमार्गमा, Yin et al., (2006b) ले ठूला स्तनधारीहरूले कल्भर्ट र पुलहरू (रेलको ग्रेड कायम गर्नका लागि बनाइएका) पार गर्नका लागि प्रयोग नगरेको पाए । सात वर्षपछि, तथापी, Wang et al. (2018) ले ठूला अङ्गुलेट्स (उदाहरणका लागि, वाइल्ड याक, *Bos mutus*; कiang, *Equus kiang*; तिब्बेतन एन्टिलोप र तिब्बेतन गलेज, *Procapra picticaudata*) ले पुलमुनिबाट पार गर्न चाहने र साना मांशाहारीहरू (उदाहरणका लागि, माउन्टेन विजल *Mustela altaica* र एसियन ब्याजर *Mustela leucurus*) ले कल्भर्टबाट पार गर्न चाहनेसहित 13 वटा स्तनधारी प्रजातिहरूले यी कल्भर्ट र पुलहरूमध्ये कैयौं प्रयोग गरेको दस्तावेजीकरण गरे । तथापी, सोही रेलमार्गको दुवै तर्फ Przewalski's gazelles को द्रुत आनुवंशिक भिन्नताले तिनीहरूले पार गर्नका लागि यी एउटै संरचनाहरूको प्रयोग नगरेका हुन सक्छन् भन्ने संकेत गर्छ (Yu et al., 2017)। त्यस्तै, मंगोलियामा मानिस र पशुहरूको मार्गको रूपमा बनाइएका पार गर्ने संरचनाहरूबाट सामान्यता: मंगोलियन गजेल्स(Ito et al., 2013) र एसियाटिक वाइल्ड एसहरू(Kaczensky et al., 2011) टाढै रहे जसले गर्दा यी प्रजातिहरू सुरक्षित रूपमा रेलमार्ग पार गर्न असक्षम भए । निश्चित लक्षित प्रजातिहरूका लागि पार गर्ने संरचनाहरूको स्थान र डिजाइनलाई अनुकूल बनाउने काम एसियाका लागि तुलनात्मक रूपमा नयाँ हो र यसका लागि संरक्षणविद्हरू र इन्जिनियरहरूको बीचमा सहकार्य चाहिन्छ । यस्तै एउटा उदाहरण अहिले बंगलादेशमा कार्यान्वयन भइरहेको छ जहाँ नयाँ रेलमार्गभर पार गर्ने संरचनाहरूको डिजाइन र स्थान हात्तीको आवागमनको फिल्ट्र डाटाको आधारमा अनुकूलन भइरहेको छ (Bangladesh Railway, 2018)।

निष्कर्ष: रेलमार्गहरू

वन्यजन्तुमा रेलमार्ग प्रभावहरूको अध्ययन संसारभर नै सडकको प्रभावको अध्ययनभन्दा पछाडि छ र यो ढाँचामा एसिया कुनै अपवाद छैन । हामीले सडकको तुलनामा रेलमार्ग पर्यावरण अध्ययनहरू एक तिहाइभन्दा कम भएको भेट्यौं । तथापी, हामीले यो साहित्यमा केही फराकिला विषयहरूको पहिचान गर्न सक्षम भयौं । प्रत्यक्ष प्रभावहरू मुख्यतया: हात्तीजस्ता ठूला, आकर्षक जनावरहरूमा केन्द्रीत थिए; अप्रत्यक्ष प्रभावहरू अङ्गुलेट्स र चराजस्ता साना स्थानीक मात्राहरूमा केन्द्रीत थिए । सडक पर्यावरण साहित्यजस्तै, जनसंख्याको मात्रामा वन्यजन्तुको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू राम्रोसँग अध्ययन भएको छैन जसले गर्दा जनसंख्याको अटलतामा रेलमार्गको प्रभावहरूको बारेमा बलियो संरक्षण कथनहरू बनाउनका लागि कठिन भएको छ । सडकहरूभन्दा फरक, मानव र जनावरको व्यवहार परिवर्तनका लागि समाविष्ट न्यूनीकरणका उपायहरू राम्रोसँग दस्तावेजीकरण गरिएका थिए (मुख्य रूपमा हात्तीहरूका लागि) र यिनीहरूले यी रणनीतिहरू लागु गर्नका लागि चुनौतीहरूको केही संकेत पनि उपलब्ध गराएका थिए । पार गर्ने संरचनाहरूको प्रयोग पनि विशेष गरी स्तनधारीका लागि बढ्ती तरिकाले दस्तावेजीकरण गरिएको देखिन्छ ।

माध्यमअनुसारको नतीजाहरू: पावर लाईनहरू

वन्यजन्तुमा पावर लाईनहरूको असर

E1: पावर लाईनहरूको प्रत्यक्ष असरहरू

पावर लाईनहरूले इलेक्ट्रोक्विसन र ठक्करको माध्यमबाट मृत्यु वा घाइते हुने गरी प्रत्यक्ष रूपमा वन्यजन्तुलाई प्रभाव पार्छन् । पावर लाईनका कारण हुने मृत्यु 92 चरा, 20 स्तनधारी र एउटा सरीसृपसहित कम्तीमा 113 प्रजातिहरू (तालिका 8) का लागि रेकर्ड गरिएका छन् ।

तालिका 8: पावर लाईनहरूले प्रभाव पारेका प्रजातिहरूको संख्या

तालिका 8: आइयूसीएनको लोपोन्मुख प्रजातिहरूको रातो सूचीअनुसार संरक्षण अवस्थाअनुसार संक्षेपीकरण गरिएको इलेक्ट्रोक्विसन र ठक्करबाट प्रत्यक्ष प्रभाव पारेका प्रजातिहरू (IUCN, 2020B)				
आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	पंक्षी	स्तनधारी	सरीसृप	कूल
गम्भीर लोपोन्मुख	2	2	-	4
लोपोन्मुख	5	9	-	14
असुरक्षित	7	4	-	11
निकट भविष्यमा खतरामा हुने	7	-	-	7
कम चिन्ता	71	5	1	76
कूल	92	20	1	113

एभियन इलेक्ट्रोक्विसन मृत्युहरू छ वटा देशमा 92 प्रजातिहरूका लागि रिपोर्ट गरिएका छन्: भुटान, काजाखस्तान, चीन, भारत, श्रीलंका र मंगोलिया । र्याप्टरहरू खास गरी इलेक्ट्रोक्विसनको जोखिममा छन् र काजाखस्तामा 44 प्रतिशतदेखि मंगोलियामा (Lasch et al., 2010) 60 प्रतिशतसम्म (Amartuvshin & Gombobaatar, 2012) गरी चराहरूमा हुने इलेक्ट्रोक्विसनको सबैभन्दा ठूलो अनुपातमा पर्छन् । पश्चिमी चीनमा शिकारी चराहरूमध्ये एकाइस प्रतिशत (11 प्रजातिहरू) इलेक्ट्रोक्विसनबाट जोखिममा छन् (Mei et al., 2008)। धेरै देशहरूबाट Saker falcon (*Falco cherrug*), greater spotted eagle (*Aquila clanga*), and Steppe eagle (*Aquila nipalensis*) जस्ता प्रजातिहरूको इलेक्ट्रोक्विसनबाट हुने मृत्युको रिपोर्ट गरिएको छ जसले यो जोखिम उनीहरूको ज्ञात क्षेत्रफर नै फैलिएको संकेत गर्छ । मंगोलियामा र्याप्टरको मृत्यु विशेष गरी खम्बामा हुने इलेक्ट्रोक्विसनको कारण थियो भने र्याप्टरको मृत्युको आधाभन्दा धेरै हिस्सा बाजको थियो (Lasch et al., 2010)।

इलेक्ट्रोक्विसन मृत्युहरू स्थान र समयअनुसार फरक फरक हुन्छन् जसमा मौसमी परिवर्तनहरू देखिन्छन् र वरपरको बासस्थानमा पनि निर्भर हुन्छन् (Lasch et al 2010) । उदाहरणका लागि, र्याप्टर प्रेको अटलताले इलेक्ट्रोक्विसन दरको स्थानीक चलमा योगदान पुर्यायो (Dixon et al., 2017)। साथै, साना स्तनधारीको उच्च घनत्व भएको क्षेत्रहरू र 15 केभी पावर लाईनहरूको संयोजन साकेर फ्याल्कन इलेक्ट्रोक्विसनको “हटस्पट” (Dixon, 2016) भयो । मंगोलियामा पावर लाईन भोल्टेजले पनि इलेक्ट्रोक्विसन मृत्युको व्याख्या गर्न महत्वपूर्ण भूमिका खेल्थ्यो र सबै इलेक्ट्रोक्विसन मृत्युहरूको 80 प्रतिशतभन्दा धेरै भागका लागि 15 केभीको पावर लाईनहरू जिम्मेवार थिए (Amartuvshin & Gombobaatar, 2012)। तथापी, भारतमा इलेक्ट्रोक्विसनको सबैभन्दा महत्वपूर्ण निर्धारक पावर खम्बाको कन्फिगुरेसन थियो (Harness et al., 2013)।

गुँड लगाउने, बस्त्रे र उठाउने व्यवहारले केही प्रजातिहरूमा इलेक्ट्रोक्विसनको सम्भावना धेरै हुन्छ । उदाहरणका लागि, साकेर फ्याल्कनको पावर लाईनमा गुँड लगाउने व्यवहारले इलेक्ट्रोक्विसनको जोखिम बढाउँछ (Ellis, 2010)। अपल्याण्ड बजर्डहरूले (*Buteo hemilasius*) पावर खम्बा र क्रसआर्म्सको टुप्पामा गुँड लगाउँछन् जव की साकेर फ्याल्कन र लेसर केन्ट्रेल्स (*Falco naumanni*) खम्बा र क्रसआर्म्समा बस्त्रे र उठाउने गर्दछन् (Amartuvshin & Gombobaatar, 2012) । पावर लाईनको मुनि रहेका मृत चराहरूले काग र कावाजस्ता एभियन सफाइकर्ताहरूलाई आकर्षण गर्छन् जसले गर्दा तिनीहरूको मृत्यु हुन्छ (Lasch et al., 2010) । आश्चर्यजनक नहुने गरी, पावर लाईन इलेक्ट्रोक्विसन मृत्युहरूको एक तिहाइभन्दा धेरै कोर्भिड प्रजातिका छन्—37 प्रतिशत र 34 प्रतिशत क्रमशः भारत र मंगोलियामा छन् (Amartuvshin & Gombobaatar, 2012; Harness et al., 2013)।

पावर लाईनहरूमा चरा ठोक्किदाँ पनि मृत्यु हुने वा (Burnside et al., 2018; Takase et al., 2020; Tere & Parasharya, 2011) चोटपटक (Cheng et al., 2019; F. Li et al., 2011) लाग्न सक्छ । पावर लाईनमा ठक्करका कारण हुने एभियन मृत्युहरू उज्बेकिस्तान, जापान, चीन, भारत र मंगोलियाका 35 वटा प्रजातिहरूका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका छन् । आइयूसीएनको लोपोन्मुख प्रजातिहरूको रातो सूचीअनुसार, 35 वटा प्रजातिहरूमध्ये 29 प्रतिशत जोखिममा छन् । वाटरबर्ड्स, वाडर्स, कोलम्बिड्स (परेवा, टुकुर र स्यान्डग्राउज), र पासेरिन्ज (हुपोज, उडपेकर्स, र अन्य) ठक्करबाट हुने मृत्युका साझा चराहरू थिए (Lasch et al., 2010) । मौसमअनुसार मृत्यु हुनेहरूको संख्या पनि फरक फरक हुन्छ; उदाहरणका लागि, एसियन होबारामध्ये 80 प्रतिशतको (*Chlamydotis macqueenii*) ठक्कर जाडो महिनामा भएको थियो (Burnside et al., 2018) । बसाइँसराइँ गर्ने चराहरू पावर लाईनहरूको कारण नाश हुने वा चोटपटक हुने गर्दछन् (Dixon et al., 2013) । बार हेडेड गीज (*Anser indicus*) जस्ता मौसमी बसाइँसराइँ गर्नेहरू मध्य एसियाको फ्लाईवेमा रहेको पावर लाईनहरूमा ठोक्किएका छन् (Li et al., 2011) । त्यस्तै, चीनमा पूर्वी एसिया/एस्टेलएसियातिर बसाइँसराइँ गर्ने लोपोन्मुख रेड क्राउन्ड केनहरूको (*Grus japonensis*) पावर लाईनसँग सम्बन्धित मृत्युहरू र चोटपटकहरूको रिपोर्ट गरिएको छ (Cheng et al., 2019; Luo et al., 2014; Su & Zou, 2012) ।

प्रजनन बासस्थान (Sundar & Choudhury, 2005), खाने मैदान (Tere & Parasharya, 2011) र प्राकृतिक बासस्थान (Kurahde, 2017) जस्ता चराहरूले व्यापक प्रयोग गर्ने क्षेत्रहरूमा वा तिनीहरूको वरपरबाट पार हुने पावर लाईनहरू ठक्करबाट हुने मृत्युको लागि उच्च जोखिमपूर्ण हुन्छन् । ठक्करबाट हुने मृत्युहरू पावर लाईन भोल्टेजअनुसार निकै फरक पर्छन् । उदाहरणका लागि, मंगोलियामा गरिएको एउटा लामो समयको अध्ययनले सबै एभियन ठक्कर मृत्युहरूको ~90 प्रतिशत दुईवटा पावर लाईनमा मात्र भएको देखायो: ~50 प्रतिशत र ~40 प्रतिशत क्रमशः 110 केभी र 15 केभी पावरमा (Amartuvshin & Gombobaatar, 2012) । त्यसभन्दा फरक, उज्बेकिस्तानमा गरिएको एउटा अल्पकालीन अध्ययनले एसियन हबाराहरू उच्च र न्यून दुबै भोल्टेज लाईनहरूमा ठोक्किने सम्भावना समान भएको देखायो (Burnside et al., 2018) । एउटै स्थानमा पनि, निकट सम्बन्धित प्रजातिहरू फरक प्रकारका पावर लाईनसँग ठोक्किने सम्भावना रहन्छ: ग्रेटर फ्लामिङ्गोज (*Phoeniconaias roseus*) प्रसारण लाईनसँग ठोक्किने सम्भावना धेरै थियो भने लेसर फ्लामिङ्गोज (*Phoeniconaias minor*) वितरण लाईनसँग ठोक्किने सम्भावना धेरै थियो (Tere & Parasharya, 2011) । मंगोलियामा धेरै जसो ठक्करका मृत्युहरू मध्य अवधीमा पत्ता लागेका थिए (Amartuvshin & Gombobaatar, 2012) जसले न्यूनीकरण उपायहरूका लागि लक्षित गरिनुपर्ने केन्द्रीत क्षेत्रको संकेत गर्दछ ।

पावर लाईनहरूमा हुने इलेक्ट्रोक्विसनले प्राइमेट्सलाई उच्च जोखिममा पार्ने गरी स्तनधारीहरूमा (Molur et al., 2007) पनि मृत्यु र चोटपटक गराउन सक्छ । उदाहरणका लागि, भुटानका गोल्डेन लंगुरहरू र इन्डियाका ग्रे लंगुरहरूमा इलेक्ट्रोक्विसन एउटा प्रमुख जोखिम हो (Ma et al., 2015; Thinley et al., 2020) । एसियामा दुईवटा गम्भीर लोपोन्मुख, आठवटा लोपोन्मुख र चारवटा जोखिमपूर्ण प्रजातिहरूसहित 14 वटा संकटमा रहेका प्राइमेट प्रजातिहरूको मृत्यु पावर लाईन इलेक्ट्रोक्विसनका कारण भएको रेकर्ड गरिएको छ । गोल्डेन लंगुर, बंगाल स्लो लरिस र क्याण्ड लंगुर गरी तीन प्रजातिहरूको हकमा विभिन्न देशहरूबाट तिनीहरूको वितरण दायरामा पावर

लाईन मृत्युहरूको रिपोर्ट गरिएको छ । प्राइमेट्सले मानिसहरू, कुकुरजस्ता शिकारी र विशिष्ट आक्रोशबाट भाग्न र सडकमाथिका क्यानोपी ग्यापहरू पार गर्न वा सुरक्षाका लागि पावर लाईन पोलहरू चढ्नका लागि पावर लाईनको प्रयोग गर्दा प्राइमेटको इलेक्ट्रोक्युसन हुन्छ (Al-Razi et al., 2019; Dittus, 2020)। प्राइमेटको मृत्यु पावर लाईन भोल्टेज अनुसार फरक फरक हुन्छ; उदाहरणका लागि, rhesus macaque को इलेक्ट्रोक्युसन चोटपटकहरूमध्ये 71 प्रतिशत कम भोल्टेजको पावर लाईनका कारण भएका थिए (Kumar & Kumar, 2015)। पावर लाईन इलेक्ट्रोक्युसनले इन्डियन फ्लाइङ्ग फक्स (*Pteropus giganteus*), ग्रेटर शर्ट नोज्ज फ्रुट ब्याट (*Cynopterus sphinx*), रतनावोराभान्ज फ्रुट ब्याट (*Megaerops niphanae*), र र्युक्यू फ्लाइङ्ग फक्स (*Pteropus dasymallus*) जस्ता बाजका विभिन्न प्रजातिहरूको पनि मृत्यु गराउन सक्छन् (Vincenot et al., 2015)। भारतमा इन्डियन फ्लाइङ्ग फक्सको इलेक्ट्रोक्युसन फलको रूख नजिकैको पावर लाईनहरूको कारणले हुन्छ (Molur et al., 2007; Rajeshkumar et al., 2013; Senacha, 2009) भने श्रीलंकामा पावर लाईनका तारहरू ठाडो राखिएको ठाउँमा सबैभन्दा धेरै मृत्यु भएका थिए (Tella et al., 2020) श्रीलंका र भारतमा एसियन हात्तीजस्ता ठूला, आकर्षक प्रजातिहरू तल झुण्डिएका पावर लाईनहरूका कारणले इलेक्ट्रोक्युसनमा परेका थिए (Wijeyamohan et al., 2006; Palei et al., 2014)।

E2: पावर लाईनहरूको अप्रत्यक्ष असरहरू

बासस्थानको नोक्सानी, विखण्डन र परिवर्तनबाट ट्याक्सामा पावर लाईनहरूको महत्वपूर्ण अप्रत्यक्ष प्रभावहरू पर्न सक्छ । बाटोको अधिकारको आवश्यकताका लागि पावर लाईन मुनिको वनस्पतिको सफाइले प्राकृतिक बासस्थानको नोक्सानी र विखण्डन हुन्छ । उदाहरणका लागि, चीनमा इन्डोचाइनिज ग्रे लंगुर (*Trachypithecus crepusculus*) को बासस्थान उच्च भोल्टेजको पावर लाईनका कारण गुम्यो (Ma et al., 2015) र भुटानमा लोपोन्मुख रेड पान्डा (*Ailurus fulgens*) को प्रमुख बासस्थान पावर लाईनहरूको कारणले विखण्डित भएको थियो (Dendup et al., 2020)। भारतमा, 32 वर्षको अवधिमा 8,171 हेक्टर जंगल पावर लाईनका लागि मोडिएको थियो ।

E3: पावर लाईनहरूको जनसंख्याको तहमा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू

निकै थोरै अध्ययनहरूले मात्र जनसंख्यामा पावर लाईनहरूको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको जाँच गरेका थिए । साथै, सफाइ गर्ने र खोच्याउने पुर्वाग्रहका लागि कच्चा मृत्युको गणना सच्याइनुपर्छ र यदि त्यसका लागि जिम्मेवार बनाइएन भने यसले मृत्युको कम आँकलन हुन सक्ने सम्भावना रहन्छ । भारतमा एउटा अध्ययनले समयक्रममा लासको अटलताको सम्भावना घटिरहेको र शरीरको पिण्डमा भर पर्नुपरेको देखायो, साना चराहरूको तुलनामा ठूला चराहरूको लास अटल रहने सम्भावना धेरै थियो (Uddin, 2017)। भारतमा गरिएको एक बहुवर्षीय जाँचले पावर लाईन ठक्करले स्थानीय सारस क्रेन (*Grus antigone*) जनसंख्याको करीव एक प्रतिशतलाई मारेको अनुमान गरेको थियो (Sundar & Choudhury, 2005)। बच्चा, प्रजनन नगरेका र छरिने सारस क्रेनहरू उड्ने धेरै अनुभव भउका र स्थानीय बासस्थानसँग परिचित वयस्क र बासिन्दा चराहरूको तुलनामा ठक्करको उच्च जोखिममा रहेको पाइएको थियो (Sundar & Choudhury, 2005)। Dixon (2016) ले मंगोलियामा वार्षिक रूपमा सकेर फ्याल्कनको इलेक्ट्रोक्युसनको संख्या 4,116 (90 प्रतिशत CI = 713–7951) भएको अनुमान गर्दछन् । अपेक्षा गरिएअनुसार, बसाइँसराइँ अघि र पछिको अन्तर-वार्षिक मृत्यु दरहरूमा सजिलै देखिने चुचुरोसहित धेरै फरक छ (Dixon et al., 2020)। कमन केस्ट्रेल (*Falco tinnunculus*) को मृत्युहरूमध्ये धेरै पोथी र अपरिपक्व चराहरू थिए (Lasch et al., 2010) भने सकेर फ्लाइङ्गको मृत्युहरूमध्ये 88 प्रतिशत बच्चाहरू थिए (Dixon et al., 2020)। त्यस्तै, बच्चा rhesus macaques को इलेक्ट्रोक्युसन चोटपटक उच्च थियो; पोथीहरूको तुलनामा भालेहरूमा इलेक्ट्रोक्युसन हुने सम्भावना धेरै थियो र इलेक्ट्रोक्युसनहरू वर्षाको मौसममा धेरै भएका थिए (Kumar & Kumar 2015)। नर्दन प्लेन्स ग्रे लंगुरको हकमा, पावर लाईनले एकै स्थानमा स्थानीय जनसंख्याको 2.8 प्रतिशतलाई मार्यो (Ma et al., 2015)।

वन्यजन्तुमा पावर लाईन प्रभावहरूको न्यूनीकरण

M1: जनावरको व्यवहार परिवर्तन गरेर पावर लाईन न्यूनीकरण

तारहरूलाई चिन्ह लगाउने भनेको चराहरूका लागि पावर लाईनहरूको दृश्यता बढाउनका लागि फ्ल्यापरहरू, स्पारलहरू र अन्य उपकरणहरूको स्थापना गर्नु हो जसले एभियन ठक्करहरूलाई 50 प्रतिशतले घटाउन सक्छ (Bernardino et al., 2019)। एसियामा तारमा चिन्ह लगाउने (वायर मार्किङ) अभ्यास शुरूवाती अवस्थामै छ । भारतमा गम्भीर रूपमा लोपोन्मुख ग्रेट इन्डियन बुस्टार्डलाई पावर लाईनमा ठोक्किनबाट जोगाउनका लागि, पावर लाईनहरूमा वर्ड डाइभर्टरहरू रेट्रोफिट गरिएको छ तर तिनीहरूको प्रभावकारिता अझै थाहा छैन । Dashnyam et al., (2016) ले चराहरूको उडानको डाइभर्टरहरू (स्पाइरल र फ्ल्यापरहरू) को यान्त्रिक कार्यको जाँच गरे । स्थापनाको नौ महिनापछि, स्पाइरलहरूको खराबी दर 0 प्रतिशत थियो जबकी फ्ल्यापरहरूको 21 प्रतिशत थियो । ठूलो आकारका फ्ल्यापरहरूको तुलनामा सानो आकारका फ्ल्यापरहरूको खराबी दर उच्च थियो (Dashnyam et al., 2016)। केही अवस्थाहरूमा, तारहरूमा चिन्ह लगाउने मात्र पनि पर्याप्त नहुन सक्छ र तारमा चिन्ह लगाउनेसँगै न्यूनीकरणका अन्य उपायहरू पनि प्रयोग गर्नुपर्ने हुन सक्छ । उदाहरणका लागि, जापानमा तारहरूमा चिन्ह लगाउने र आंशिक रूपमा तारहरू हटाउने वा सार्ने गर्नाले रेड क्राउन्ड क्रेनको ठक्करबाट मृत्यु हुने क्रम 1970-74 मा 71 प्रतिशत रहेकोमा 1985-86 मा आठ प्रतिशतले घट्यो (Masatomi, 1991)। पावर लाईन मार्करहरू राख्नका लागि अनम्यान्ड एरियल भेइकलहरूजस्ता प्राविधिक विकासहरूको प्रयोग गर्नाले एभियन पावर लाईन ठक्करहरूको न्यूनीकरणका लागि मार्करहरू स्थापना गर्ने खर्चलाई घटाउन सक्ने सम्भावना रहन्छ (Lobermeier et al., 2015)।

M2: जनावरहरूलाई पावर लाईनहरूबाट छुट्याउने पावर लाईन न्यूनीकरणका उपायहरू

एभियन इलेक्ट्रोक्विसनहरूको जोखिम घटाउनका लागि, कैयौं उपकरण र फिटमेन्टहरूको परीक्षण गरिएको छ । प्रमुख रूपमा मंगोलियामा र्याटरको इलेक्ट्रोक्विसनहरू न्यूनीकरणका लागि केन्द्रीत हुने गरी, साधनहरू धेरैजसो रेट्रो फिटमेन्टहरू छन् र दुई खालको समूहमा पर्दछन्: चराहरूलाई उठाउनबाट रोक्ने साधनहरू र विद्युत प्रवाह भएको तारसँग सम्पर्कबाट जोगाउने साधनहरू (Dixon et al., 2019)। विद्युत प्रवाह भएको तारबाट जोगिनका लागि दुईवटा विधीहरूको जाँच भएको थियो: 1) इन्सुलेटर क्यापहरू राखेर, र 2) तारहरू रिकन्फिगर गरे । खम्बाको माउन्टको टुप्पो र क्रसआर्महरूमा इन्सुलेसन कभरहरू राख्नाले इलेक्ट्रोक्विसनलाई क्रमशः 59 प्रतिशत र 66 प्रतिशतले घटायो । घुम्ने ऐना, नजोडिएको पिन इन्सुलेटरहरू, ब्रश डिफ्लेक्टरहरू र स्पाइकहरूजस्ता उठाउन रोक्ने साधनहरूमध्ये क्रसआर्ममा स्थापना गरिएका घुम्ने ऐनाहरूले इलेक्ट्रोक्विसनलाई 91 प्रतिशतले घटाए तर धेरै यान्त्रिक असफलता प्रदर्शन गरे । नजोडिएका पिन इन्सुलेटरहरूले इलेक्ट्रोक्विसनलाई 85 प्रतिशतले घटाए (Dixon et al., 2018)।

श्रीलंकामा टक माकाक्यूज (*Macaca sinica*) मा गरिएको लामो समयको अध्ययनले प्राइमेटहरूमा इलेक्ट्रोक्विसनहरू रोकथाम गर्नका लागि अद्वितीय न्यूनीकरण उपायको डिजाइन, विकास, स्थापना र परीक्षण सक्षम बनायो । पावर लाईन खम्बाहरूमा धातुको कवचहरूको स्थापना गरेर मृत्युहरू 100 प्रतिशतले घटाइएको थियो जसले जनावरहरूलाई खम्बाको टुप्पोमा पुग्न र पावर लाईनहरूको सम्पर्कमा पुग्नबाट रोक्यो (Dittus, 2020)। प्राकृतिक बासस्थानहरूको खण्डहरूको बीचमा कनेक्टिभिटीको पुनर्स्थापना गरेर जंगलीकरण गरिएका भूधरातलहरूमा रहेका प्राइमेट्समा पावर लाईन र अन्य एलआइको ठूलो प्रभावहरू न्यूनीकरण गर्नका लागि क्यानोपी पुलहरू महत्वपूर्ण उपकरण हुन सक्छन् । एसियाबाट पावर लाईन इलेक्ट्रोक्विसनहरू न्यूनीकरण गर्नका लागि क्यानोपी पुलहरूको साहित्य कम भएपनि प्राइमेटहरूले क्यानोपी पुलहरूको प्रयोग गरेको निरीक्षणको प्रारम्भिक नतीजाहरू उत्साहजनक छन् । उदाहरणका लागि, पश्चिमी जाभामा, जाभन स्लो लोराइजेजले (*Nycticebus javanicus*) पुलहरू स्थापना भएको 3-30 दिनमा प्रयोग गर्न शुरू गरे (Birot et al., 2020)। भारतमा, हुलक गिबनहरूले दुई महिनाको अवधिमा 31 पटक क्यानोपी पुलहरूको प्रयोग गरे (Das et al., 2009)। बानी परेको अवधीपछि हैनान गिबन (*Nomascus hainanus*) को पुल प्रयोग समयक्रमसँगै बढ्दै गयो

(Chan et al., 2020)। ओभरहेड पावर लाईनहरूमा हात्तीहरूको इलेक्ट्रोक्सन रोक्नका लागि, भारत सरकारको वातावरण, बन तथा जलवायु परिवर्तन मन्त्रालयले जारी गरेको खाका निर्देशिकामा पावर लाईनको सबैभन्दा तलको विन्दु <20 र > 20 डिग्री भिरालो भएको धरातलमा जमिनबाट क्रमशः 20 फिट (छ मिटर) र 30 फिट (नौ मिटर) माथि हुनुपर्ने सिफारिस गरेको छ ।

निष्कर्ष: पावर लाईनहरू

पावर लाईनमा केन्द्रीत धेरैजसो अध्ययनहरू वन्यजन्तुमा प्रत्यक्ष प्रभावमा केन्द्रीत थिए भने दुई वटा अध्ययनले मात्र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको वर्णन गरेका थिए । केही अध्ययनहरूले पावर लाईन इलेक्ट्रोक्सन र ठक्करबाट मृत्युको अवलोकनहरू हल्का रेकर्ड गरेको भएपनि, अन्य अध्ययनहरूले मृत्युहरूका लागि जिम्मेवार निश्चित कारणहरूको अनुसन्धान गरी थप विस्तृत रूपमा प्रत्यक्ष प्रभावहरूलाई वर्णन गरेका छन् । सडक र रेलहरूजस्तै, जनसंख्याको तहमा पावर लाईनको प्रभावको व्यापक जाँचको कमी छ । अध्ययनहरू मुख्यतः चराहरू र त्यसपछि स्तनधारीहरू (धेरैजसो प्राइमेट्स र बाजहरू) मा केन्द्रीत थिए । विद्यमान न्यूनीकरण साहित्य मध्य एसियामा केन्द्रीत छ र पावर लाईन प्रभावहरू घटाउने प्रयासहरू एसियाका अन्य भागहरूमा शैशवकालमै छन् । जनावरको व्यवहार परिवर्तन गर्ने उपायहरूको तुलनामा प्रजातिहरूलाई पावर लाईनबाट छुट्याउने न्यूनीकरणका उपायहरू धेरै देखिन्छन् न्यूनीकरणका उपायहरूको प्रभावकारिताबारे व्यवस्थित दस्तावेजीकरणको कमी छ र यो गरिनुपर्छ ।

रूचिको प्रजातिहरू र ट्याक्सा

एसियामा पाइने हात्ती

एसियाली हात्तीहरू विश्वव्यापी रूपमा लोपोन्मुख छन् (Williams et al., 2019) र सबै 13 दायरा देशहरूमा गहन संरक्षण प्रयासहरूको केन्द्रमा छन् (Sukumar et al., 2003) द्वारा समीक्षा गरिएको। फलस्वरूप: तिनीहरू एलआइमा 29 वटा अध्ययनहरूसहित एसियाली साहित्यमा अनुसन्धानको प्रमुख केन्द्रमा छन्। तथापी, यी अध्ययनहरूमध्ये धेरैजसो भारत (17) र त्यसपछि चीन (चार) का थिए। जनसंख्या मात्रामा असरहरूको अध्ययनहरू (E3) 15 अध्ययनहरूसहित सबैभन्दा धेरैमा प्रतिनिधित्व भएका थिए र त्यसपछि सानो मात्रामा प्रत्यक्ष प्रभावहरू (E1; 14 अध्ययनहरू) र सानो मात्रामा अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E2; नौ अध्ययनहरू) थिए।

हात्तीहरू रेलको प्रहार, सवारीसाधनको ठक्कर र पावर लाईनको इलेक्ट्रोक्विसनबाट मारिन सक्छन् र यीमध्ये रेलको प्रहार साहित्यमा सबैभन्दा राम्रोसँग अध्ययन गरिएका छन्। साहित्यमा रहेका सबै रेलको प्रहारहरू भारतबाट छन् (उदाहरणका लागि, Roy et al., 2009) किनभने एसियाली हात्तीको जनसंख्याको आधा यहाँ छन् (Menon & Tiwari, 2019) र यो संसारको तेस्रो लामो रेलमार्ग सञ्जाल हो (World Bank, 2020)। तथापी, श्रीलंकाजस्ता उच्च गतिको रेल सञ्जालहरू बृद्धि भइरहेका अन्य देशहरूमा रहेका हात्तीहरू पनि रेलको प्रहारको बढ्दो जोखिममा छन् (Williams et al., 2019)। सडकमा सवारीसाधनसँगको ठक्कर निकै कम छ तर मलेसिया (Wadey et al., 2018) र चीन (Pan et al., 2009) जस्ता देशहरूमा दस्तावेजीकरण गरिएको छ। दुर्घटनावश हुने इलेक्ट्रोक्विसनबाट मृत्युहरू धेरैजसो भारतमा रिपोर्ट भएका छन् र यो हात्तीहरू लत्रिएका वा टुक्रिएका पावर लाईनहरूको सम्पर्कमा आउँदा हुन्छ (उदाहरणका लागि, Palei et al., 2014)। हात्ती-रेल ठक्करसँग सम्बन्धित जोखिमका कारणहरू रातको समय (S. Mitra, 2017), ट्याकसँगको मानव सिर्जित फोहोरहरूमा आकर्षण (Singh et al., 2001), तीखो मोडहरू (Dasgupta & Ghosh, 2015), रेलहरूको संख्या र गति (Roy et al., 2009), तत्काल भाग्न नसक्ने गरी ट्याक वरपर राखिएका ठाडो तटबन्धहरू (Singh et al., 2001) र पारिवारिक बंधनसँगको सम्भावित सामाजिक बन्धन समावेश हुन्छन् जसले तिनीहरूलाई रेलको पासोमा परेका सदस्यहरूको वरपर बसाउँछ (Joshi & Puri, 2019)। साथै, हात्तीहरू तिनीहरूको परम्परागत आवागमनको रूटको स्थानबाट राजमार्ग पार गर्ने प्रयास गर्दा सवारीसाधनसँगको ठक्करको थप जोखिममा पर्छन् (Pan et al., 2009)।

एलआइबाट हुने हात्तीहरूको मृत्युको जनसंख्या तहमा पर्ने परिणामहरू बुझ्नका लागि, जनसंख्याको आकार (उपयुक्त मात्रामा) र समग्र मृत्युको अनुमान चाहिन्छ। साथै, स्थानीय जनसंख्यामा उमेर-लिङ्ग वर्गहरूको वितरणमा मारिएका उमेर-लिङ्ग वर्गहरूको तुलनाले कुनै समूहहरू असमान रूपमा मारिएका छन् की भनेर देखाउँछ। यस्ता विशेषताहरू वैज्ञानिक साहित्यमा राम्रोसँग विश्लेषण गरिएका छैनन् तर ग्रे लिट्रेचरबाट प्राप्त अतिरिक्त सूचनाले यिनीहरूको निश्चित साइटमा गम्भीर प्रभाव हुन सक्ने संकेत गर्छ। उदाहरणका लागि, भारतमा राजाजी राष्ट्रिय निकुञ्जको उपसमूहमा हुने सबै मृत्युहरूको 45 प्रतिशत हिस्सा रेलको प्रहारबाट भएको थियो (Singh et al., 2001)। कैयौं अध्ययनहरूले रेलले भालेहरूको तुलनामा धेरै पोथीहरू मारेको संकेत गर्दछन् (उदाहरणका लागि Singh et al., 2001; Palei et al., 2013; Joshi & Puri, 2019), तर हात्तीको जनसंख्यामा पोथीहरूको संख्या सामान्यतया: धेरै नै हुन्छ। जनसंख्याको आकारलाई सच्याउँदा, Roy & Sukumar (2017) ले भारतको उत्तर बंगालमा पोथीहरूको तुलनामा वयस्क भालेहरू रेलबाट 2.5 गुणा धेरै मारिने सम्भावना भएको पत्ता लगाए। भारतको एउटा स्थानमा धेरै संख्यामा भालेहरूमा इलेक्ट्रोक्विसन (नियतवश र दुर्घटनावश दुबै) भएको पाइयो (Palei et al., 2014)। वयस्क भालेहरू दाँतको शिकारका साथै द्वन्द्वको प्रतिशोधमा मारिने भएकाले (Menon & Tiwari, 2019) एलआइबाट हुने अतिरिक्त मृत्युहरूले भाले हात्ती जनसंख्यालाई निकै प्रभाव पार्न सक्दछ। भारतमा 2015 देखि 2018 को बीचमा मानव सिर्जित कारणहरूले मारिएका 373 वटा हात्तीहरूमध्ये 77 प्रतिशतको कारण इलेक्ट्रोक्विसन (नियतवश वा दुर्घटनावश) को संयुक्त असर थियो (Ganesh, 2019)। सवारीसाधनसँगको जनसंख्याको मात्राको प्रभावहरू कम राम्रोसँग मात्रै स्थापना भएको छ; तथापी, दक्षिणपूर्वी

एसिया र चीनका अध्ययनहरूले दक्षित एसियाको रेलको प्रहार र इलेक्ट्रोक्विसनहरूको तुलनामा तिनीहरू तुलनात्मक रूपमा असामान्य भएको संकेत गर्छन् ।

एलआइले बासस्थान र मानव गतिविधीमा परिवर्तन गर्नले साना र ठूला मात्रामा अप्रत्यक्ष रूपमा हात्तीलाई प्रभाव पार्न सक्छ । सडकहरूले विशेष गरी मानिसहरूको पहुँचलाई सहजीकरण गर्छन् जुन हात्तीहरूको अवैध शिकारका लागि पनि प्रयोग हुन सक्छ (Wadey et al., 2018)। प्रायः द्वन्द्वको प्रतिशोध लिने गरी पावरको सहायक लाईनको विद्युत् हात्तीहरूलाई इलेक्ट्रोक्विसन गर्नका लागि अवैध रूपमा तानिन्छ (Rangarajan et al., 2010)। सडककिनारका बस्तीहरूको द्रुत बृद्धिले पनि हात्तीहरूलाई नजिक आउनबाट रोक्न सक्छ (Gangadharan et al., 2017)। त्यसैले, जनावरहरू यी सडक असर क्षेत्रहरूबाट टाढा रहन सक्छन् जसले ठूलो मात्रामा साँघुरो वितरण हुने (भत्राले, सडक नजिकै रहेको बासस्थानको कम प्रयोग; Sharma et al., 2020) का साथै जनसंख्याहरूको बीचको कनेक्टिभिटीमा असर प्रभाव पर्ने हुन सक्छ । अझै पनि, तीनवटै एलआइ माध्यमहरूले जंगलहरूको सहायक बृद्धिलाई खोलेका छन् जसले केही पर्यावरणीय अवस्थाहरूमा हात्तीहरूलाई आकर्षण गर्न सक्छ । उदाहरणका लागि, मलेसियामा एउटा प्रमुख राजमार्गको निर्माणले रेनफरेस्टमा ठूलो "किनारा" सिर्जना गर्यो र वरपरको चाराप्रति हात्तीहरूलाई आकर्षित गरायो (Yamamoto-Ebina et al., 2016)। Menon et al. (2015)ले धेरै हानिकारक गाँजाहरू भएतापनि पावर लाईनहरूको मुनि जंगलमा भन्दा धेरै हात्तीको गोबर भेटे; उनीहरूले यसलाई हात्तीहरूले आवतजावतका लागि पावर लाईनको मुनि रहेको सफा क्षेत्रको प्रयोग गरेकोको रूपमा चित्रण गरे । तथापी, हात्तीको वितरण र आवतजावत निर्धारणका लागि पावर लाईनहरूको भूमिका राम्रोसँग खोजिएको छैन ।

जनावरहरूको आवतजावत एलआइबाट प्रभावित हुने प्रमुख पर्यावरणीय प्रक्रिया हो । उच्च ट्राफिकका (Huang et al., 2020) साथै नालीको खाल्डाजस्ता सम्वन्धित पूर्वाधारहरूका कारण राजमार्गहरूले हात्तीहरूको आवतजावत 80 प्रतिशतले घटाए (Wadey et al., 2018)। तथापी, हात्तीहरू नियमित रूपमा अवरोधहरू नभएका कम गति भएका सडकहरूमा वारपार गर्दछन् (उदाहरणका लागि, Pan et al., 2009)। ट्राफिक मात्रा, ट्राफिक गति र भौतिक अवरोधहरूबाहेक र सवारीसाधनमा रहेका मानिसहरूको व्यवहार पनि हात्तीको सडक पार गर्ने क्षमताको प्रमुख निर्धारक हो । उदाहरणका लागि, मानिसहरू रोकिदाँ, हल्ला गर्दा वा हात्तीतर्फ हिँड्दा हात्तीहरूले प्रायः तिनीहरूको पार गर्ने प्रयासलाई छोडे (Vidya & Thuppil, 2010)। विशेषगरी अर्कोतर्फ भएको स्रोतहरूको पहुँच गर्नुपर्ने अवस्थामा रेलमार्ग ट्याक वारिपारी हात्तीको आवतजावत सामान्य हो (Sarma et al., 2008) । हात्तीको आवागमनमा पावर लाईनहरूको प्रभाव थाहा छैन, तर तिनीहरूले आवागमनलाई सहजीकरण गर्ने सम्भावना हुन सक्छ (Menon et al., 2015)। एलआइभर हात्तीको आवागमनबारेको अध्ययनहरू अस्तित्वमा रहेपनि, आवागमनमा कमी हुँदा त्यसले कसरी जनसांख्यिक उद्धार वा आनुवंशिक संरचनामा प्रभाव पार्छ भन्ने कुरा थोरै मात्र थाहा छ । एलआइले हात्तीको जनसंख्यालाई कसरी प्रभाव पार्छ भनी विस्तृत रूपमा बुझ्न जनसंख्याको तहका यस्ता प्रभावहरूका लागि धेरै ध्यान चाहिन्छ ।

मानव र जनावर दुबै व्यवहारलाई परिमार्जन गर्न खोज्ने उपायहरू प्रायः सडक र रेलमार्गको प्रत्यक्ष प्रभावहरू न्यूनीकरण गर्ने उपायहरूसँगै कार्यान्वयन गरिन्छ । यसमा हात्तीहरूलाई अग्रिम पत्ता लगाउने विधीमा सुधार, मोडहरूको किनारमा रहेका वनस्पतिहरूको सफाई (Palei et al., 2013), सडक वा रेलमार्गहरूका ज्ञात पार गर्ने विन्दुहरूमा संकेत चिन्ह उपलब्ध गराउने (Panda et al., 2020) र कन्डक्टरहरूलाई तालिम गर्न प्रारम्भिक चेतावनी दिनका लागि नियमित रूपमा ट्याकमा गस्ती गर्ने उपायहरू पर्दछन् (Joshi & Puri, 2019)। गति सिमाहरू उच्च जोखिमको हिस्साहरूमा गुड्ने रेलहरूमा पनि लागू गर्न सकिन्छ (उदाहरणका लागि, Ministry of Environment & Forest, 2015)। ट्याकबाट मानव सिर्जित खानेकुरा हटाउनुका साथै ट्याकबाट आकर्षण गर्ने चीजहरू सार्नुले (उदाहरणका लागि, पानीको प्वालहरू) भारतको एउटा स्थानमा धेरै मात्रामा मृत्यु घटाउन योगदान पुर्याएको मानिन्छ (WTI, 2016)। सहज भिरालो भएको तटबन्ध उपलब्ध गराएमा हात्तीहरू आइरहेका रेलहरूबाट राम्रोसँग भाग्न सक्छन् (Singh et al., 2001)। प्रत्यक्ष प्रभावहरूका लागि न्यूनीकरणका विधीहरूमा अवैध शिकारीहरूको पहुँच घटाउनका लागि सडकसँगैको गस्ती र चेक पोस्टहरू (Clements et al., 2014) तथा विद्युत् अवैध रूपमा नतानिएको सुनिश्चित गर्नका लागि पावर लाईनहरूको राम्रो निरीक्षण पर्दछन् (Rangarajan et al.,

2010)। तथापी, यीमध्ये धेरै विधीहरूको कार्यान्वयनका लागि उच्च उत्प्रेरणा र निरिक्षण चाहिन्छ; उदाहरणका लागि, रेलका कन्डक्टरहरूले गति सिमा नाघ्न सक्छन् (उदाहरणका लागि Singh et al., 2001), र रेलमार्ग ट्याकमा रातको समयमा गस्ती गर्नु कठिन र जोखिमपूर्ण हुन सक्छ । त्यसकारण, प्रारम्भिक चेतावनीको प्राविधिक पहलहरूमा बढ्दो रुचि छ (उदाहरणका लागि, Roy & Sukumar, 2017)। साथै, यस्ता विधीहरू ठोस रूपमा विरलै मुल्यांकन गरिएका छन् (उदाहरणका लागि, अघि पछि नियन्त्रण प्रभाव फ्रेमवर्क) जसले गर्दा तिनीहरूको प्रभावकारिता जाँच गर्न कठिन हुन्छ ।

हात्तीहरूलाई पावर लाईनहरूबाट भौतिक रूपमा छुट्याउने उपायहरूमा ती लाईनहरू लत्रिदैन् भन्ने सुनिश्चित गर्ने मर्मतहरू समावेश हुन्छन् । सडक र रेलमार्गहरूका लागि, हात्तीहरूलाई बाहिरिने घेराबारको माध्यमबाट सही तरिकाले बाहिर राख्न सकिन्छ । बाहिर राख्ने घेराबारका धेरै प्रकारहरू हात्तीको विरुद्ध सिमित प्रभावकारिताका छन् (उदाहरणका लागि, Lenin & Sukumar, 2011); तथापी, पुराना रेलबाट बनेका घेराबारहरू कार्यान्वयन र मर्मत गर्न महंगो भएपनि प्रभावकारी देखिएका छन् (Saklani et al., 2018)। हात्तीहरूले पार गर्न सक्छन् भनी सुनिश्चित गर्नका लागि, पार गर्ने संरचनाहरू रेलमार्ग ट्याकहरू वा रोडबेडको माथि वा मुनि निर्माण गर्न सकिन्छ । हात्तीहरूले उनीहरूको परम्परागत रूटको नजिक रहेका संरचनाहरूबाट पार गर्न चाहन्छन् र तिनीहरूले ती स्थानहरूमा कुनै संरचना नभएमा घेरबारलाई तोड्ने प्रयास पनि गर्न सक्छन् (Pan et al., 2009)। त्यसैले, पार गर्ने संरचनाहरू राख्ने स्थानहरू हात्तीले पार गरेको अनुभवजन्य अवलोकहरू वा मोडल गरिएको रूटहरूको आधारमा पहिचान गरिनुपर्छ (उदाहरणका लागि, दुबैतर्फ हात्तीको उपस्थितिको सबैभन्दा नजिक रहने गरी न्यून मूल्यको बाटो; Gangadharan et al., 2017)। हात्तीहरूले कहिलेकाहीँ वन्यजन्तुका लागि नभइ इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएका पार गर्ने संरचनाहरूको पनि प्रयोग गर्दछन् । उदाहरणका लागि, चीनमा हात्तीहरूले इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरेको लामो पुलमुनिबाट पार गरे (Pan et al., 2009); त्यस्तै, भारतमा हात्तीहरूले जनावरको प्रयोगका लागि डिजाइन नगरिएको लामो रेलमार्ग पुलमुनिबाट पार गरेको पनि देखिएको थियो (Menon et al., 2015)। केन्यामा हालै गरिएको अध्ययनहरूले अफ्रिकन हात्ती (*Loxodonta africana*) ठूला पुलहरूका साथै साना अन्डरपासहरूको प्रयोग गरी उच्च गतिको रेलमार्ग मुनि पार गरेको देखाएका छन् (Okita-Ouma et al., 2021)। त्यसैले, पार गर्ने संरचनाहरू हात्तीहरूका लागि कनेक्टिभिटी सुनिश्चित गर्दा सवारी साधन वा रेलहरूसँगको ठक्कर घटाउने प्रभावकारी (तथापी धेरै पुँजी लाग्न सक्छ) उपाय हुन सक्छ ।

फेलिड्स

हामीले एसियामा एलआइको फेलिडेमा परेको प्रभावसँग सम्बन्धित सहकर्मीले समीक्षा गरेको 46 वटा अध्ययनहरू भेट्यौं । भारतले यी अध्ययनहरूमध्ये 20 वटामा योगदान दियो र त्यसपछि चीन, इन्डोनेसिया र मलेसिया (हरेकको चार) ले दिए । सानो मात्रामा प्रत्यक्ष प्रभावहरू (E1) 21 वटा पेपरमा गरी सबैभन्दा धेरै प्रतिनिधित्व भएका थिए र त्यसपछि जनसंख्याको मात्रामा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E3; 20 पेपरहरू) र सानो मात्रामा अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E2; सात वटा पेपरहरू) थिए ।

फेलिडहरूमा एलआइको प्रत्यक्ष प्रभावहरूसँग सम्बन्धित धेरै अध्ययनहरूले सडक वा रेलले मारेका विषयमा ठूला बहुप्रजातिभित्र रहेर तिनीहरूको उपस्थितिलाई सामान्य रूपमा दस्तावेजीकरण गरेका छन् । एसियाटिक सिंहहरू, बाघहरू, चितुवाहरू, युरेसियन लिङ्स् (*Lynx lynx*), चितुवा बिरालोहरू र रस्टी स्पटेड बिरालोहरू (अनुसूची A) सहित यस्ता ठक्करहरूका लागि कम्तीमा फेलिडका 11 प्रजातिहरूको दस्तावेजीकरण गरिएको छ । इरानको एउटा स्थानबाट युरेसियन लिङ्समा इन्सुलेसन नगरिएको विद्युतीय केवलको माध्यमबाट दुर्घटनावश भएको इलेक्ट्रोक्सुसनको दस्तावेजीकरण गरिएको छ (Kolnegari et al., 2018)। यी अध्ययनहरूमध्ये केहीले मृत्यूसँग सम्बन्धित निश्चित भौतिक, भूधरातल वा व्यवहारजन्य विशेषताहरूको जाँच गरेका छन् । तथापी, सडक वा रेलले मारेका फेलिडहरूको सामान्य व्याख्यामा सडक सञ्जालमा बृद्धि र (Gubbi et al., 2014) रेलहरूको तीव्र गति (Joshi, 2010) समावेश गरिन्छ । ठक्करको हटस्पटहरू फेडिलहरूले सामान्य रूपमा सडक पार गर्ने स्थानहरूमा हुन सक्छन् (Kang et al., 2016)। दक्षिण कोरियामा चितुवा बिरालोको मृत्युमा गरिएको एउटा विस्तृत अध्ययनले सडकको चौडाइ, सवारीचालकको व्यवहार र जनावरको आवागमनमा हुने मौसमी ढाँचाहरूले मृत्युलाई

प्रभाव पारेको संकेत गरेको थियो (Kim et al., 2019)। एलआइबाट फेलिडमा हुने मृत्युसँग सम्बन्धित यस्ता चलहरूको पहिचानमा धेरै ध्यान केन्द्रीत गर्दाले यस्ता मृत्युहरूलाई न्यूनीकरण गर्न सहयोग गर्न सक्छ ।

एसियामा सहकर्मीले समीक्षा गरेको साहित्यमा फेलिडका लागि एलआइको सानो तहमा पार्ने अप्रत्यक्ष प्रभावहरू कम अध्ययन भएको छ । बाघ र चितुवाजस्ता ठूला फेलिडहरूले आवागमनका लागि कालेपत्रे नगरिएको र मानिसहरूले बारम्बार प्रयोग नगर्ने सडक र गोरेटोहरू प्रयोग गरेको थाहा छ । त्यसैले, यस्ता सडकहरू पार गर्नका लागि अवरोध हुनुहुँदैन (उदाहरणका लागि, Ngoprasert et al., 2007) । साथै, Gubbi et al., (2012)ले पूर्व रूपमा बन्द भएको वा दिनमा खुला भएको राजमार्ग खण्डको किनारमा बाघ र चितुवाहरूको जम्काभेटको दरमा कुनै ठूलो फरक भेटाएनन् । केही बाघहरू मानिसहरूको प्रभुत्व भएको बासस्थानभित्र पनि बस्न सक्छन् र त्यो समयमा तिनीहरूले नियमित रूपमा सडक पार गर्न सक्छन् (Athreya et al., 2014)। चितुवा बिरालोजस्ता अन्य प्रजातिहरू सडक वरपरबाट टाढा रहन सक्छन् तर मध्यवर्ती दूरीहरूमा भने चारा खोज्न सक्छन् (Mohd-Azlan et al., 2018)। अझैपनि, सडकहरूले अवैध शिकारलाई सहजीकरण गरिरहेका छन् (उदाहरणका लागि, कच्ची र पक्की दुबै सडकहरूमा Hearn et al., 2019) र मानव गतिविधीहरूको नियन्त्रण बाघजस्ता संरक्षित प्रजातिहरू जोगाउनका लागि महत्वपूर्ण हुन सक्छ (Clements et al., 2014)। विभिन्न प्रकारका एलआइमा राम्रो खालको जवाफमा केन्द्रीत व्यक्तिगत तहको अध्ययनहरूले सानो मात्रामा फेलिडहरूमा सडकको अप्रत्यक्ष प्रभावहरू थप बुझ्न सहयोग गर्न सक्छ ।

एलआइबाट मृत्युको जनसंख्याको तहको परिणामहरू प्रजातिहरू र पर्यावरणीय सेटिङहरूको बीचमा व्यापक रूपमा फरक पर्न सक्छन् । कोरियामा चितुवा बिरालोको सडकमा मारिने घटनाहरू यीयरलिङ्गहरूले प्रसाव फैलाउँदा हुन्छ जुन कोरियामा (64 प्रतिशत; Kim et al., 2019) र जापानमा (70 प्रतिशत; Nakanishi et al., 2010) छ—एलआइको उपस्थिति भएपनि नभएपनि मृत्युको उच्च जोखिम हुने प्रक्रिया)। तथापी, मलेसियाको एउटा स्थानमा चितुवा बिरालोको सडकमा भएका मृत्युहरूमध्ये वयस्क र पोथीहरू 92 प्रतिशत र 67 प्रतिशत थिए (Laton et al., 2017)। इरानमा गम्भीर लोपोन्मुख एसियाटिक चिता (*Acinonyx jubatus venaticus*) का लागि, मृत्युको दोस्रो ठूलो कारण सडकमा मारिने (भाले र पोथी दुबैका लागि) थियो (Farhadinia et al., 2017) जसले तिनीहरूको अटलताका लागि यसलाई प्रमुख कारक बनायो । मानवको प्रभुत्वमा भएका क्षेत्रमा धेरैजसो पाइने चितुवाजस्ता प्रजातिहरू विशेष गरी सडकमा मारिनेका लागि अति संवेदनशील मानिन्छ (Gubbi et al., 2014), तर यी सडकमा मारिने घटनाहरूको जनसंख्या जोगिनेमा पर्ने परिणामहरू अज्ञात छन् । अमुर बाघहरू (*Panthera tigris altaica*) का लागि अटलता सडकमा प्रत्यक्ष मारिने (मृत्युको दोस्रो ठूलो कारण) लाई नियन्त्रण गर्ने र Goodrich et al., 2008) साथसाथै अवैध शिकारीहरूका लागि सडक पहुँच रोक्नेमा निर्भर रहन सक्छ (Kerley et al., 2002)। अन्य फेलिडहरूको अध्ययनहरूले (उदाहरणका लागि, फ्लोरिडा प्यान्थर (*Puma concolor coryi*) ले उच्च सडक घनत्व भएका क्षेत्रहरूमा साना जनसंख्या जोगिने कुरामा सडकको प्रभावले धेरै प्रभाव पार्ने कुरा संकेत गरेको छ (Schwab & Zandbergen, 2011)।

एलआइले जमिनको प्रयोगमा ठूलो मात्राको परिवर्तनका लागि उत्प्रेरित गर्न सक्छ जसले बासस्थान नोक्सान गर्न र मानव पहुँच बढाउन सक्छ र यसले सँगसँगै अटलता र फेलिडहरूको वितरणलाई प्रभाव पार्दछ । म्यानमारमा, याङ्गुन-क्वियट्क्वियना रेलमार्गको निर्माणले मानव बस्ती र प्रयोगका लागि धेरै क्षेत्रहरू खोल्थ्यो र यसले अन्ततः अवैध शिकारलाई सहजीकरण गरी बाघहरूको स्थानीय विनाशलाई योगदान पुर्याएको हुन सक्छ (Aung et al., 2004)। मानव गतिविधीहरूमा यस्ता परिवर्तनहरू र जमिनको प्रयोग हिमालयन क्षेत्रका हिम चितुवा र मनुलजस्ता फेलिडहरूका लागि बढ्दो खतराका रूपमा लिइएको छ (Dhendup et al., 2019; Farrington & Tsering, 2020)। बोर्नियोमा सुन्डा क्लाउडेड चितुवाहरूको अटलता सडक घनत्वसँगै घट्यो (Brodie et al., 2015) र इन्डोनेसिया (Linkie et al., 2008) र चीनको पक्की सडकहरूमा बाघहरूको वितरण सडकभन्दा धेरै टाढा भयो—यद्यपी तिनीहरूको आवागमनको प्रयोगका कारण जंगलको सडकनजिकै पत्ता लगाउने सम्भावना भने धेरै थियो (T. Wang et al., 2018)। बाघको वितरणको दायराभरको स्थानीक मोडलले सबै प्रजनन गर्ने बासस्थानको 43 प्रतिशतसम्म सडकको प्रभाव क्षेत्रमा पर्न सक्छन्, यसले बाघहरूको अटलतालाई करीव 20 प्रतिशतले घटाउन

सक्छ (Carter et al., 2020)। तर पनि, केही क्षेत्रहरूमा परिवर्तनको गति केही प्रजातिहरूको जनसंख्याको आकार पछिल्लो समयमा गिरावट भएको बासस्थानले समर्थन गर्न सक्नेभन्दा उच्च छ; यो "एक्सिन्क्सन डेट" मलेसियामा सुन्डा क्लाउडेड चितुवामा दस्तावेजीकरण गरिएको छ (Kaszta et al., 2019)।

फेलिडको अटलता र वितरण आवतजावत र कनेक्टिभिटीमा एलआइले पुर्याउने बाधाको हदले पनि प्रभावित हुन सक्छ। उपजनसंख्याबीचको कनेक्टिभिटी कम घनत्वमा रहेका फेलिड प्रजातिहरू (उदाहरणका लागि, बाघहरू; Linkie et al., 2008; Thatte et al., 2018) को जनसंख्या जोगिने कुराको प्रमुख निर्धारक हो फलस्वरूप: कैयौं अध्ययनहरूले खास क्षेत्रहरूको बीचमा कनेक्टिभिटीका लागि महत्वपूर्ण रहेका क्षेत्रहरूको पहिचान गर्नका लागि स्थानीय मोडलिङ विधिको प्रयोग गर्दछन्। यीमध्ये केही अध्ययनहरूले जीर्णोद्धारको क्षेत्रहरू पहिचान गर्नका लागि कनेक्टिभिटीको अहिलेको अवस्थाको मोडल गर्दछन् (उदाहरणका लागि, Dutta et al., 2018); अन्यहरूले बीआरआइजस्ता योजनाबद्ध पूर्वाधार परियोजनाहरूको सम्भावित संयुक्त असरहरूको मोडल गर्दछन् (उदाहरणका लागि, Kaszta et al., 2020)। चीनमा यस्तै खालका ठूलो मात्राका बासस्थान विखण्डनले हिम चितुवाहरू विशेष गरी बढ्दो सडक सञ्जालले जोखिममा रहेको पहिचान भएको छ (L. Zhang et al., 2015)। तथापी, केही अध्ययनहरूले जिन प्रवाहमा रेखीय विशेषताहरूको प्रभाव जमिनको प्रयोगजस्ता अन्य मानव सिर्जित विशेषताभन्दा कम हुन सक्ने संकेत गरेका छन्। उदाहरणका लागि, बाघहरूमा जिन प्रवाह उच्च ट्राफिक घनत्व रहेका सडकहरूबाहेक बीचको सडकहरूले बलियो रूपमा प्रभावित नभएको देखाएको थियो (Thatte et al., 2018)। ट्राफिकको मात्राले चितुवामा हुने जिनको प्रवाहलाई आंशिक रूपमा व्याख्या गर्यो तर यो जमिनको प्रयोगको प्रकारभन्दा निकै कम थियो; र जंगली बिरालोहरू (*Felis chaus* को जिन प्रवाहमा सडकको कम प्रभाव थियो Thatte et al., 2019)। यस्ता निष्कर्षहरूले फेलिडहरूको कनेक्टिभिटी मोडलिङलाई रेखीय अवरोधहरू वा आनुवंशिक चिन्हहरूको माध्यमबाट वास्तविक आवतजावतको ढाँचामा जनावरको आवागमनको अनुभवजन्य अवलोकनले पुरक गर्नु महत्वपूर्ण छ भनी संकेत गरेका छन्।

फेलिडहरूमा एलआइ प्रभावहरूको न्यूनीकरणमा जनावर वा मानिसहरूको व्यवहार परिवर्तन गर्ने पहलहरू पर्न सक्छन् तर यिनीहरू राम्रोसँग दस्तावेजीकरण वा मुल्यांकन गरिएका छैनन्। फेलिडहरूलाई ट्राफिक मात्रासँग सम्बन्धित रही सडक पार गर्नका लागि लिइएको समय मोडलिङ गरेर सडकमा मारिने सम्भावनाहरू न्यूनीकरणका लागि सबैभन्दा महत्वपूर्ण सडक खण्डहरूलाई प्राथमिकता दिएर अनुमान गर्न सकिन्छ (Habib et al., 2015)। स्थायी वा अस्थायी रूपमा (उदाहरणका लागि, रातको समयमा) ट्राफिकको मात्रा नियन्त्रण गर्नले कैयौं प्रजातिहरूमा सडकमा मार्ने र अवरोध प्रभावहरू घट्न सक्छन्। तथापी, माथि उल्लेख गरिएअनुसार, रातमा बन्द गरिएको सडकको तुलनामा स्थायी रूपमा बन्द गरिएको सडकमा बाघ र चितुवाहरू सडक खण्डमा जम्काभेट हुने दरमा कुनै परिवर्तन थिएन (Gubbi et al., 2012)। दिनको समयको ट्राफिकका लागि खुला गरिएका सडक खण्डहरूमा रातको समयमा अङ्गुलेट प्रेको उच्च जम्काभेट दरले ती क्षेत्रहरू शिकारीहरूको आश्रयस्थल भएको संकेत गर्छन् (Habib, Saxena, Mahima, et al., 2020)। यसले ती सडकहरू आंशिक रूपमा बन्द भएपनि बाघजस्ता ठूला मांशाहारीहरू सडकबाट टाढै रहेको अर्थ दिन्छ। प्रमुख क्षेत्रहरूमा रेलहरूमा गति सिमा पनि लागू गर्न सकिन्छ (उदाहरणका लागि, अन्तिम संख्यामा बाँचिरहेका एसियाटिक सिंहहरू रहेका स्थान; Rajvanshi et al., 2001)। सार्वजनिक रूपमा उपलब्ध साहित्यहरूको आधारमा यस्ता उपायहरू ठोस तरिकाले निकै कम मात्रामा मुल्यांकन गरिएको देखिन्छ।

मानव र जनावर व्यवहार परिमार्जनको जटिलता हेर्दा, वन्यजन्तुलाई एलआइ (खास गरी सडकहरू) बाट छुट्याउने तर ओभरपास/अन्डरपासबाट मार्ग दिने उपाय चर्चित हुँदै गइरहेका छन्। यस्ता पहलहरू प्रायः बाघजस्ता ठूला लोपोन्मुख प्रजातिहरूलाई संरक्षण गर्नुपर्ने आवश्यकताबाट परिचालित हुन्छन् तर यिनीहरूबाट अन्य धेरै प्रजातिहरूका लागि मार्ग योजनाको विकास गर्नका लागि लाभ लिन पनि सकिन्छ। उदाहरणका लागि, भारतको एउटा स्थानमा बाघका निर्माण गरिएको पार गर्ने संरचनाहरूले अन्य 17 प्रजातिहरूको आवश्यकता पुरा गरे (Habib et al., 2015)। बाघहरूका लागि पार गर्ने संरचनाहरूमा प्रायः कैयौं सय मिटर ठूला, भिरालो सडकहरू (प्रायः फ्लाईओभर वा भायाडक्ट्स भनिन्छ) पर्दछन्; बाघहरूले यस्ता संरचनाहरू नियमित रूपमा पार गरेको

दस्तावेजीकरण गरिएको छ, साथै चितुवा, जंगली बिरालोहरू र रस्ती स्पटेड बिरालोहरूले पनि गरेका छन् (Habib, Saxena, Jhala, et al., 2020)। तथापी, फेलिडहरूले अन्य प्रयोजनका लागि बनाइएका जमिनमुनिका संरचनाहरू (जस्तै नालीको कल्भर्ट र पुलहरू) बाट पनि पार गर्न सक्छन्। उदाहरणका लागि, भारतमा (Menon et al., 2015) चितुवाहरूले पार गर्नका लागि पानीको कल्भर्टको प्रयोग गरेको दस्तावेजीकरण गरिएको छ। चीनमा वाइल्डक्याट (*Felis sylvestris*) र मनुलले कल्भर्टहरूको प्रयोग गरी एक्सप्रेसवे पार गरे (तिनीहरूको प्राथमिकता धेरै खुला पुल थियो Li et al., 2019); युरेसियन लिङ्क्सले रेलमार्ग ट्र्याकमुनि रहेको कल्भर्ट र पुल दुबैको प्रयोग गर्यो (Y. Wang et al., 2018)। संरक्षण फ्ल्यागशीपको रूपमा ठूला फेलिडहरूको महत्व सडक र रेलमार्गहरूका लागि बहुप्रजातिको मार्ग योजनाको विकास गर्दा खास महत्वपूर्ण हुन सक्छ।

प्राइमेटहरू

हामीले एसियामा प्राइमेटहरूमा एलआइको प्रभावसँग सम्बन्धित 48 वटा सहकर्मीले समीक्षा गरेको अध्ययनहरू भेटायौं। भारतले यी अध्ययनहरूमध्ये 21 वटामा योगदान दिने र त्यसपछि इन्डोनेसिया (सात) र मलेसिया (चार) रहे। सानो मात्राहरूमा प्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययन (E1) सबैभन्दा धेरै 32 वटा पेपरहरूमा प्रतिनिधित्व भएका थिए र त्यसपछि जनसंख्याको मात्रामा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष असरहरू (E3; 14 पेपरहरू) र सानो मात्राहरूमा अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E2; आठवटा पेपरहरू) थिए।

प्राइमेटहरू सडक, रेलमार्ग र पावर लाईनबाट प्रत्यक्ष मृत्यु हुने कुरामा अति संवेदनशील छन्। सडकमा गोल्डेन लंगुरहरू (Thinley et al., 2020), रेलमार्ग ट्र्याकहरूमा क्याप्ट लंगुरहरू (Raman, 2011) र पावर लाईनहरूमा वेस्टर्न हुलक गिबोनहरू (Sati, 2009) सहित यी प्रत्यक्ष प्रभावहरूमा कम्तीमा 32 वटा प्रजातिहरूको दस्तावेजीकरण गरिएको छ (अनुसूची A)। यीमध्ये धेरै अध्ययनहरूले बासस्थानको ठोस जाँचविना यी मृत्युहरूको, तिनीहरूसँग सम्बन्धित व्यवहारजन्य र शारिरीक विशेषताहरूको दस्तावेजीकरण गरेका छन्; तथापी, क्यानोपीको निकटता र मानव सिर्जित खाना जोखिमको प्रमुख कारण भएको देखिन्छ। सडक र रेलमार्गका लागि क्यानोपी निकटताको कमीले प्राइमेट्सलाई जमिनबाट पार गर्न बाध्य पार्न सक्छ र यसले तिनीहरूलाई सवारी साधन वा रेलहरूसँगको ठक्करका लागि जोखिमपूर्ण बनाउँछ (Umapathy et al., 2011)। व्यवहारजन्य रूपमै जमिनमा झर्न नचाहने प्रजातिहरू (जस्तै, सर्दरन पर्पल फेस्ड लंगुर *Semnopithecus vetulus*; ले पावर लाईनहरूकै प्रयोग गर्न चाहन सक्छन् Parker et al., 2008) र यसले उनीहरूलाई इलेक्ट्रोक्युसन हुने जोखिम रहन्छ (Roscoe et al., 2013)। सडक र रेलका लागि, केही प्रजातिहरू (उदाहरणका लागि, नर्दन प्लेन्ज ग्रे लंगुर का लागि मानव सिर्जित खाना (फोहोरमैला वा नियतवश खुवाइने खाना) प्रतिको आकर्षण मृत्युको प्रमुख स्रोत हो; Chhangani, 2004a)। थप एलआइ माध्यमहरूको संचित प्रभावहरूले मृत्यु बढाउन पनि सक्छ; उदाहरणका लागि, पावर लाईनहरू प्रायः विद्यमान सडकहरूसँगै स्थापना गरिन्छ र यसले इलेक्ट्रोक्युसन र ठक्कर दुबै हुन सक्छ (Al-Razi et al., 2019)।

प्राइमेट्समा एलआइको अप्रत्यक्ष प्रभावमा स्थानीय बासस्थान विशेषताहरूमा परिवर्तन, व्यवहारमा परिमार्जन र आवागमनमा अवरोधहरू पर्दछन्। एलआइ निर्माणले प्रत्यक्ष रूपमा प्राइमेटको बासस्थानको नोक्सानी गराउन सक्छ (उदाहरणका लागि, पावर लाईनहरू; Ma et al., 2015)। अझै पनि, सडक किनारका बासस्थानहरूले मानव सिर्जित खानाबाट फाइदा लिन केही कमनसेन्सल प्रजातिहरूलाई अवसर प्रदान गर्न सक्छ (उदाहरणका लागि, Srivastava et al., 2017b)। तथापी, यी सडकहरूले उपलब्ध गराएको पहुँचले मानिसहरूलाई आकर्षण गर्छ र यससँगै निर्माण क्षेत्रहरू पनि हुन सक्छन् अनि यी प्रजातिहरू (जस्तै बोनेट माकाक्यूज) विस्थापित हुन सक्छन् (Erinjery et al., 2017)। यस्ता बानीहरूले मानव-प्राइमेट द्वन्द्वमा ठूलो समस्या निम्त्याउन सक्ने (जस्तै खानाको खोजीमा घरभित्र छिर्ने) मानिन्छ र यो लायन टेल्ड माकाक्यूजजस्ता तुलनात्मक रूपमा लजालु रेनफरेस्ट प्रजातिहरूका लागि पनि लागु हुन्छ (Jeganathan, Mudappa, Raman, et al., 2018)। अन्तिममा, मानिसहरूले पनि प्रायः कुकुरलाई खुवाउँछन् जसले सडकसँगैका प्राइमेट्सको (उदाहरणका लागि, गोल्डेन लंगुर) शिकार गर्न सक्छन् Thinley et al., 2020)। यस्ता शिकारीहरूबाट टाढा रहँदा प्राइमेटहरूलाई सडकजस्ता एलआइहरूले सिर्जना गरेका क्यानोपी खाडलहरूबाट टाढा भाग्ने गराउँछ अनि टुक्राहरूको बीचको आवागमनमा बाधा पर्छ (Y. Zhang et al., 2018)।

सानो मात्रामा एलआइको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूमा जनसंख्याको तहमा परिणामहरू हुन सक्छन् । सवारीको ठक्कर, रेलको प्रहार र इलेक्ट्रोक्विसनबाट हुने प्राइमेट्सको प्रत्यक्ष मृत्युले स्थानीय जनसंख्याको व्यवहार्यतामा प्रभाव पार्न सक्छ । उदाहरणका लागि, श्रीलंकामा करीव 195 वटा सदरन पर्पल फेसड लंगुरको संख्यामा इलेक्ट्रोक्विसनबाट 49 वटा चोटपटक र 33 वटा मृत्युको घटना रेकर्ड गरिएको थियो (Roscoe et al., 2013)। केही अध्ययनहरूले सडकमा भालेहरूका लागि उच्च मृत्यु जोखिमको संकेत गरेका छन् (उदाहरणका लागि, नर्दन प्लेन्स ग्रे लंगुरमा सडकबाट मारिने घटनाहरूको 60 प्रतिशत, Chhangani, 2004 स्थानीय जनसंख्याको उपलब्धका लागि सच्चाईदा rhesus macaques का लागि 46 प्रतिशत धेरै मृत्युको जोखिम Pragateesh, 2011)। जंगल फँडानीजस्ता अप्रत्यक्ष प्रभावहरू पनि ठूलो मात्राका एलआइ विस्तारको कारण हुन सक्छन् जसले जंगली वा कृषिजन्य सामग्रीको व्यापार वा (Estrada et al., 2019) औद्योगिक विकासलाई सहजीकरण गर्दछन् (Alamgir et al., 2019)। तथापी, प्राइमेट्सका लागि प्रमुख संकटको रूपमा सधैं एलआइ नहुन सक्छ भन्ने कुरा पनि ध्यान दिनु महत्वपूर्ण छ । उदाहरणका लागि, जाभन स्लो लरिसको मृत्युको घटना खास गरी एलआइभन्दा पनि जंगलको विशेषताको कारणले भएको थियो (Sodik et al., 2020)। सडक सञ्जाल घनत्व र बर्नियोको 88,000 km² क्षेत्रमा सदरन पिग टेल्ल मकाक्यू (*Macaca nemestrina*) को स्थानीय अटलताको बीचमा कुनै सम्वन्ध थिएन (Brodie et al., 2015)। अध्ययनको मात्रा र एलआइको कन्फिगुरेसनले पनि अवरोध असरहरूलाई मध्यस्थता गर्न सक्छ; उदाहरणका लागि, राजमार्गहरूले ब्याक एण्ड ह्याइट स्नब नोड्ज मंकीहरूको बीचमा छरिएर हुने कनेक्टिभिटी रोक्ने अपेक्षा गरिएको थियो, दैनिक आवागमन होइन (Clauzel et al., 2015)। समग्रमा, प्राइमेट्समा एलआइको जनसंख्या तहको प्रभावहरूको थप अनुसन्धान न्यूनीकरण स्थान र गतिविधीहरूको प्राथमिकीकरण गर्न महत्वपूर्ण रहन्छ ।

प्राइमेट्समा एलआइको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावको न्यूनीकरणका उपायहरूमा जनावरको व्यवहार परिवर्तन गर्ने उपायहरू, मानव व्यवहार परिवर्तन गर्ने उपायहरू र जनावरहरूलाई संरचनाबाट छुट्याउने उपायहरू पर्न सक्छन् । मानव व्यवहार परिमार्जन गर्ने उपायहरूमा सडकमा रहेका थाहा भएका मृत्युको हटस्पटहरूमा गति सिमा घटाउने (उदाहरणका लागि, Healey et al., 2020) लगायत पर्दछन् । अन्य उपायहरूमा सवारी साधनमा रहनेहरूका लागि प्राइमेट्सहरूलाई नखुवाउन चेतावनी दिने पनि समावेश हुन सक्छ, यद्यपी यस्तो रणनीतिहरूको प्रभावकारिता राम्रोसँग थाहा छैन (Pragateesh, 2011)।

प्राइमेट्सलाई पावर लाईनलाई वरपरको रूखहरूभन्दा धेरै उचाईमा राखेर वा जमिनमुनि पुरेर तिनीहरूबाट छुट्याउन सकिन्छ (Sati, 2009)। साथै, पार गर्ने संरचनाहरूले प्रायः सडक, रेल र पावर लाईनबाट प्राइमेटको आवागमनलाई सहजीकरण गर्छन् । उदाहरणका लागि, लायन टेल्ल माकाक्यूका लागि यस्ता संरचनाहरूमा क्यानोपी ग्यापको दुवै तर्फ अड्याइएको रबरको क्यानभासको साँघुरो स्ट्राइप हुन सक्छ (Jeganathan, Mudappa, Raman, et al., 2018)। क्यानोपी ब्रिजका अन्य विभिन्न डिजाइनहरू पनि विभिन्न प्राइमेट प्रजातिहरूका लागि परीक्षण गरिएका छन् (उदाहरणका लागि, Birot et al., 2020); यस्ता पुलहरूले अन्य अर्बोरियल प्रजातिहरूको आवश्यकता पनि पुरा गर्न सक्छन् (Das et al., 2009)। यस्ता क्यानोपी पुलहरूबाट प्राप्त गरिएका सूचनाले (यद्यपी एलआइ सन्दर्भमा होइन) उमेर-लिंग वर्ग अनुसार यस्ता पुलहरूको प्रयोगमा फरकपना हुन सक्ने संकेत गर्दछन् । उदाहरणका लागि, पोथी र बच्चा हैनान गिबोनहरूले वयस्क भालेहरूले (जो खाडलको वरपर उफ्रिन चाहन्छन्) भन्दा धेरै क्यानोपी पुलको प्रयोग गरे; Chan et al., 2020)। क्यानोपी पुलहरू मर्मत गर्नका लागि स्थानीय सहायता प्राप्त गर्ने तरिकाले पनि लाभ लिन सकिन्छ । उदाहरणका लागि, इन्डोनेसियामा आकाशे पानीको पाइपले जाभन स्लो लरिसको लागि जंगलको टुक्राहरूको बीचको कनेक्टिभिटीको काम गर्यो र मानवको प्रभुत्व भएको भूधरातलका करेसाबारीमा सिँचाइ सुनिश्चित गर्यो (Birot et al., 2020)। क्यानोपी पुलहरूबाहेक, वेस्टन हुलक गिबोनहरूलाई पार गर्नका लागि रेलमार्ग ट्र्याकभर धातुको कम्तीमा एउटा ठूलो पुल बनाइएको थियो (Wildlife Institute of India, 2016)— तथापी प्राप्त जानकारीले यो संरचना तिनीहरूले प्रयोग नगरेको संकेत गर्छ (N. Mitra, 2019)। बोनेट म्याकक्यूजस्ता थप स्थलीय प्रजातिहरूले इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरेका पुलहरूको प्रयोग गरी सडकहरू पार गरेको दस्तावेजीकरण गरिएको छ (Menon et al., 2015)। कृत्रिम पार गर्ने संरचनाहरूमा गरिएका विविध अध्ययनहरूले विखण्डित बासस्थानमा प्राइमेटको संरक्षणका लागि यो एउटा रूचिको क्षेत्र भएको संकेत गरेको छ ।

अङ्गलेट्स

हामीले एसियामा एलआइको अङ्गुलेट्समा प्रभावसँग सम्बन्धित सहकर्मीले समीक्षा गरेको 49 वटा अध्ययनहरू भेट्यौं। चीन र भारतले यी अध्ययनहरूमध्ये 12 वटामा योगदान गरे र त्यसपछि मंगोलिया (नौ) र जापान (चार) ले गरे। सानो मात्रामा प्रत्यक्ष प्रभावहरू (E1) 24 वटा पेपरमा गरी सबैभन्दा धेरै प्रतिनिधित्व भएका थिए र त्यसपछि जनसंख्याको मात्रामा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E3; 20 पेपरहरू) र सानो मात्रामा अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E2; 13 पेपरहरू) थिए।

एसियामा अङ्गुलेट्समा सडक र रेलमार्गको प्रत्यक्ष प्रभावहरू उच्च प्रचलनमा छन् र राम्रोसँग दस्तावेजीकरण गरिएको छ साथै कम्तीमा 17 प्रजातिहरू समावेश गरिएका छन् (अनुसूची A)। तिनीहरूमा साइबेरियन रो डियर (चीनमा सवारीसाधनको ठक्कर; Wang et al., 2013) देखि सिका डियर (जापानमा रेलको प्रहार; Ando, 2003) र गोरस (भारतमा रेलको प्रहार; Singh et al., 2001) सम्म छन्। सडक र रेलमार्गसँग सम्बन्धित पूर्वाधारका कारण मृत्यु पनि हुन सक्छ; उदाहरणका लागि मंगोलियन गजेल रेलमार्ग ट्रयाकहरूसँगैको घेराबारमा पटक पटक भेटिएका थिए (Ito et al., 2008)। अङ्गुलेटको मृत्यूसँग सम्बन्धित जोखिमका कारकहरू स्तनधारीहरूमा गरिएका ठूला अध्ययनहरूको भागको रूपमा अध्ययन गरिएको छ (e.g., Seo et al., 2015), र तिनीहरूले ठक्करहरू स्थानीय बासस्थान, सडक/रेलमार्गको विशेषता र जनावरको व्यवहारसँग सम्बन्धित चलहरूबाट प्रभावित भएको संकेत गर्छ। बासस्थानको कन्फिगुरेसनले—रेलमार्गले विश्राम क्षेत्रहरूबाट खुवाउने कुरा छुट्याउनेजस्ता—पार गर्ने बारम्बारता र ठक्करको जोखिम निर्धारण गर्न महत्वपूर्ण भूमिका खेल्छ (Ando, 2003)। न्यून दृश्यताले (रात र जाडो याममा) जनावरहरूको गतिविधीको ढाँचासँग अन्तरक्रिया गर्न सक्छ र सिका डियरका लागि ठक्करको जोखिमको उच्च अवधी बनाउन सक्छ (Soga et al., 2015)। गौरजस्ता ठूला अङ्गुलेट्सले राजमार्ग पार गर्न लिनै समयले गर्दा तिनीहरूले साना अङ्गुलेट्सको तुलनामा सवारी साधनबाट ठक्कर खाने सम्भावना बढेको मानिन्छ (Habib et al., 2015)। अन्तमा, सडक वा रेलमार्गको किनारको आकर्षणले (उदाहरणका लागि, चाराहरूका लागि) अङ्गुलेट्सलाई आकर्षण गर्न सक्छ र कहिलेकाँही ती क्षेत्रहरूमा घेराबार लगाइएको छ भने तिनीहरू अङ्किने पनि हुन सक्छ (Ito et al., 2008)।

एसियामा जनसंख्याको तहमा प्रत्यक्ष प्रभावहरूको परिणाम धेरैजसो अङ्गुलेट्सका लागि राम्रोसँग अध्ययन गरिएको छैन। दक्षिण कोरियामा हरेक वर्ष 60,000 सम्म वाटर डियरहरू सडकमा मारिन्छन् (Choi, 2016) जुन जनसंख्या घट्दो क्रममा रहेको प्रजातिहरूका लागि महत्वपूर्ण हुन सक्छ (Harris & Duckworth, 2014)। एलआइबाट हुने मृत्युले पनि निश्चित जनसांख्यिकी वर्गहरूमा असमान रूपमा प्रभाव पार्न सक्छ (उदाहरणका लागि, भाले एसियाटिक वाटर बफेलोज; Heinen & Kandel, 2006)। समग्र मृत्युमा एलआइको योगदान पनि चल हुन सक्छ; उदाहरणका लागि, निलगाइको (*Boselaphus tragocamelus*) मानव सिर्जित मृत्युको 15 प्रतिशत कारण सडकमा सवारी साधनसँगको ठक्कर थियो (Bajwa & Chauhan, 2019)। एसियामा एलआइबाट हुने मृत्युको जनसंख्याको तहमा परिणाम थप अनुसन्धानका लागि महत्वपूर्ण क्षेत्र हो।

सडक र रेलमार्गहरूले पनि मानव गतिविधीहरूलाई उत्प्रेरित गरे, जनावरको बासस्थान प्रयोगलाई प्रभावित गरेर र आवागमनलाई बाधा पुर्याएर अप्रत्यक्ष रूपमा सानो मात्रामा भएपनि अङ्गुलेट्सलाई प्रभाव पार्दछन्। सडकहरूले अङ्गुलेट्सको शिकारलाई सहजीकरण गर्न सक्छन् (Clements et al., 2014)। साथै, सडकको वरपर मानव गतिविधी र बस्तीहरूको बृद्धिले गौरजस्ता अङ्गुलेट्सलाई वरपरबाट विस्थापित गर्न सक्छ (Gangadharan et al., 2017)। मानव पहुँचले गर्दा शिकारी कुकुरको संख्या पनि बढ्न सक्छ जसले अङ्गुलेट्सको शिकार गर्न सक्छन्; घेराबारले तिनीहरूको भाग्रे क्षमतामा बाधा पुर्याउँदा मृत्यु विशेष गरी उच्च हुन सक्छ (Bajwa & Chauhan, 2019)। यस्ता सडक प्रभावहरूले सडकहरूको नजिकैको बासस्थानहरूको न्यून प्रयोग गराउन सक्छन् (उदाहरणका लागि, एसियाटिक वाइल्ड एस; Bao-fa et al., 2007)। तथापी, यदि मांशाहारीहरू पक्की सडकबाट टाढा रहन्छन् भने चितलजस्ता केही अङ्गुलेट्स मानव गतिविधी पनि कम भएको समयमा (जस्तै रात; यी शिकारीमुक्त स्थानहरूमा भेला हुन सक्छन् Habib, Saxena, Mahima, et al., 2020)। सडकवरपरका स्थानको स्थानको प्रयोगमा अस्थायी विछोड Przewalski's gazelle, टफ्टेड डियर र गोरल (यीमध्ये सबै दिनको तुलनामा

रातको समयमा सडकभन्दा धेरै नजिक छरिएको भेटिएको थियो) मा अवलोकन गरिएको छ तर वाइल्ड पिग र सिका डियरजस्ता मानिसलाई सहन सक्ने प्रजातिहरूमा भने गरिएको छैन (C. Li et al., 2009; Jia et al., 2015)। जव अङ्गुलेट्स सडकमा पुग्छन्, तिनीहरूले धेरै समय निगरानीमा विताउँछन् जसले खानेजस्ता उनीहरूको अन्य गतिविधिहरूमा नकारात्मक प्रभाव पार्न सक्छ (Bao-fa et al., 2007)। अङ्गुलेटको आवतजावत यदि घेराबार लगाइएको छ भने सडक र रेलमार्गले पनि प्रभावित हुन सक्छ। उदाहरणका लागि, रेलमार्गसँगैका घेराबारले मंगोलियन गजेल र एसियाटिक वाइल्ड एसको आवागमनलाई निकै घटाएको थियो (Ito et al., 2013)। यस्ता घेराबारहरू नभएको ठाउँमा, पार गर्ने काम सामान्य हुन सक्छ; सिका डियरले रेलमार्ग ट्राकहरूमा ठक्कर कम हुने स्थानहरूबाट पार गर्न सिकेको हुन सक्ने पनि परिकल्पना गरिएको छ (Soga et al., 2015)।

अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको ठूलो मात्राको परिणामहरू केही प्रजातिहरूका लागि राम्रोसँग अध्ययन गरिएको छ र यी प्रभावहरू पर्यावरणीय सन्दर्भका आधारमा फरक फरक हुन सक्छन्। एलआइको उच्च घनत्व स्टेप(Nandintsetseg et al., 2019)मा मंगोलियन गजेलको कम प्रचुरतासँग सम्बन्धित थियो तर शाम्बर प्रचुरता भने रेनफरेस्ट बासस्थानभित्रको सडक घनत्वसँगै बढ्यो जहाँ शिकार नियन्त्रण गरिएको थियो (Brodie et al., 2015)। घेराबार गरिएको रेलमार्गको अवरोध प्रभावहरूले एसियाटिक वाइल्ड एसको 17,000 km² को पहुँच काटेको मानिन्छ(Kaczensky et al., 2011) र त्यसले तिनीहरूले समेटेको समग्र क्षेत्रलाई घटाइरहेको छ। मंगोलियन गजेलजस्ता नोमाडिक प्रजातिहरू स्रोतको उपलब्धताको लागि लामो दूरीमा सर्नुपर्ने हुन सक्छ तर तिनीहरूको आवागमनलाई घेराबार गरिएका रेलमार्गहरूले रोक्न सक्छन् र यसले गर्दा उच्च मृत्यु हुन सक्छ (Ito et al., 2013; Olson et al., 2009)। थप सामान्य रूपमा हेर्दा, एलआइको घनत्वले गौर र सम्बरजस्ता प्रजातिहरूका लागि खास जनसंख्याहरूको बीचमा कनेक्टिभिटी घटाउने मानिन्छ (Jayadevan et al., 2020)। एलआइले गर्दा कनेक्टिभिटीमा भएको अवरोधहरू पहिले नै जोडिएका जनसंख्याहरूको बीचमा आनुवंशिक उपसंरचनाको रूपमा व्यक्त हुन सक्छ। चीनमा घेराबार गरिएको रेलमार्गको प्रभाव निर्माणदेखि केही वर्षसम्म दुबै तर्फ Przewalski's gazelle जनसंख्याहरूको बीचमा आनुवंशिक प्रवाह देखिन्थ्यो (Yu et al., 2017)। जापानको एउटा साइटमा, जंगली सुँगुरको जनसंख्याको आनुवंशिक संरचना रेलमार्गहरूको अवरोध प्रभावसँग स्थिर थियो (Tadano et al., 2016)। तथापी, मंगोलियामा रेलमार्गहरूमा लगाइएको घेराबारले आवागमनमा निकै अवरोध पारेको भएपनि (माथि), मंगोलियन गजेलमा आनुवंशिक उपसंरचना देखिएन (Okada et al., 2012)। यो दायराका नतीजाहरूले ठूलो मात्राका जनसंख्याको विशेषताहरूको परिणामलाई सानो मात्राका अप्रत्यक्ष प्रभावहरूसँग राम्रोसँग जोड्नुपर्ने आवश्यकतामा जोड दिए।

हामीले विशेष गरी अङ्गुलेट्सको व्यवहारलाई प्रभाव पार्ने न्यूनीकरणका उपायहरूका केही उदाहरणहरू भेट्यौं। मानिसहरूको व्यवहार परिवर्तन गर्न खोज्ने न्यूनीकरणका उपायहरू धेरै प्रचलित देखिए र यसमा सडकमा स्पिड बम्पहरू राख्नेजस्ता पहलहरू समावेश भए (जसले सडकमा स्तनधारी मार्ने क्रम घटाउन सक्छ; Menon et al., 2015)। सडक बन्द (निश्चित समयमा वा स्थायी रूपमा) गर्नाले केही प्रजातिहरूले किनारको बासस्थानको उच्चतम प्रयोग गर्न सक्छन् तर अरूले नगर्न सक्छन्। उदाहरणका लागि, चितल र गौरहरू भेटिने दर दिनको समयमा खुला रहने राजमार्गको खण्डहरूको तुलनामा स्थायी रूपले बन्द राजमार्गको खण्डहरूमा धेरै थिए तर सम्बर र जंगली सुँगुरका लागि यसले खासै फरक पारेको थिएन (Gubbi et al., 2012)। पार गर्ने संरचनाहरूमा सडक र रेलमार्गहरूको न्यूनीकरण अङ्गुलेट्सका लागि राम्रोसँग दस्तावेजीकरण गरिएको पाइन्छ; कम्तीमा 12 वटा प्रजातिहरूले पार गर्नका लागि यस्तो संरचनाहरूको प्रयोग गरेको दस्तावेजीकरण छ (अनुसूचीहरू C र D)। अङ्गुलेट्सले उनीहरूको मार्गका लागि नबनाएका संरचनाहरू (जस्तै पुलहरू र पैदलयात्रीहरूको ओभरपासहरू) को प्रयोग गरी पार गरेको दस्तावेज छ। यिनीहरूमा साइबेरियन रो डियर (Y. Wang et al., 2017), सिका डियर (Asari et al., 2020), र माउस डियर (*Moschiola indica*; Menon et al., 2015) पर्दछन्। तथापी, कुनै निश्चित स्थानबाट पार गर्नुपर्ने पावरवान प्रभाव यस्ता अवलोकनहरूबाट स्पष्ट नहुन सक्छ। बसाइँसराइ गर्ने तिब्बती एन्टिलोपले क्लिन्हाइ-तिब्बत रेलमार्ग सुरक्षित रूपमा आवागमन गर्न सक्ने पार गर्ने संरचनाहरू पहुँच गर्नका लागि

तिनीहरूको उत्तम पाथवेबाट 86 किमी टाढा पुग्नपरेको मानिन्छ (W. Xu et al., 2019)। त्यसैले, अङ्गुलेट्स वा एलआइको न्यूनीकरणका लागि पार गर्ने संरचनाहरूको डिजाइन र स्थान ध्यान दिनुपर्ने महत्वपूर्ण कुराहरू हुन् ।

सरीसृपहरू

हामीले एसियामा एलआइको सरीसृपमा प्रभावसँग सम्बन्धित सहकर्मीले समीक्षा गरेको 46 वटा अध्ययनहरू भेट्यौं । भारतले यी अध्ययनहरूमध्ये 23 वटामा योगदान दियो र त्यसपछि श्रीलंका (चार) र चीन (तीन) वटाले दिए । सानो मात्रामा प्रत्यक्ष प्रभावहरू (E1) 41 वटा पेपरमा गरी सबैभन्दा धेरै प्रतिनिधित्व भएका थिए र त्यसपछि जनसंख्याको मात्रामा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E3; पाँच पेपरहरू) र सानो मात्रामा अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E2; दुई वटा पेपरहरू) थिए ।

एलआइबाट (विशेष गरी सडकहरूमा) प्रत्यक्ष मृत्युको घटनाहरूमा कम्तिमा 240 सरीसृप प्रजातिहरू दस्तावेजीकरण भएका छन् र तिनीहरूमा सर्प, छेपारा, कछुवा र गोहीबाट प्रतिनिधीहरू छन् । यसमा दुईवटा लोपोन्मुख र नौवटा जोखिममा रहेका प्रजातिहरू समावेश छन् (अनुसूची A) । एलआइबाट सरीसृपको मृत्युसँग सम्बन्धित धेरैजसो साहित्यहरूले सामान्य रूपमा यी मृत्युहरूको दस्तावेजीकरण गरेका छन् तर केही अध्ययनहरूले ठक्करको जोखिम बढाउने चलहरूको अनुसन्धान पनि गरेका छन् । भारतको एक स्थानमा पानीका स्थाननजिक र वर्षायामको समयले (जव खोरहरूमा बाढी छिर्छ र जनावर सर्न बाध्य हुन्छन्) मार्श गोहीहरूको सडक र रेलमार्गहरूमा मर्ने जोखिम बढाएको मानिन्छ (Vyas & Vasava, 2019)। फिलिपिन्समा पानीको निकटताले साउथइस्ट एसियन बक्स टर्टल (*Cuora amboinensis*) र एसियन लिफ टर्टल (*Cyclemys dentata*) को सडकमा मारिने घटना बढाउन सम्बन्धित भएको थियो (Bernardo, 2019)। *Uropeltidae* जस्ता केही परिवारहरू वर्षापछि थप सक्रिय हुन सक्छन् (र त्यसले गर्दा सवारीसाधनसँग भेटिने सम्भावना धेरै हुन्छ (Vijayakumar et al., 2001)। थप सामान्य रूपमा, धेरै सरीसृपहरू भएका स्थानहरूमा तिनीहरू बासस्थानमै मारिने सम्भावना हुन्छ (उदाहरणका लागि: चिया बगानको तुलनामा जंगलहरूमा) Jeganathan, Mudappa, Kumar, et al., 2018)। केही सवारी चालकहरूले नियतवश नै सडकमा रहेका सर्पहरूलाई लक्ष्य बनाउँछन् (Marshall et al., 2018)। सरीसृपको व्यवहारले पनि प्रत्यक्ष मृत्युको जोखिमलाई प्रभाव पार्दछ । थर्मोरेगुलेसनका लागि सर्पहरूको सडकप्रतिको मोहलाई तिनीहरू सवारी साधनले कुल्चिने एक महत्वपूर्ण कारणको रूपमा लिइन्छ (Pragatheesh & Rajvanshi, 2013)। शिकारको खोजीमा सक्रिय रूपमा डुल्ने सर्पहरू (किनभने तिनीहरू प्रायः सडकमा भेटिन्छन्) एम्बुसमा भर पर्ने अन्य प्रजातिहरूको तुलनामा धेरै जोखिममा हुन्छन् (Park et al., 2017)। साथै, सरीसृपहरूले स्तनधारीहरूले जस्तो ट्राफिकको मात्रा तत्काल बढ्दा प्रतिउत्तर दिन सक्दैनन् जसले गर्दा उच्च मात्रामा सवारीसाधनको आवागमन हुँदा धेरै संख्यामा सडकमा मारिन्छन् (Seshadri & Ganesh, 2015)। तथापी, सरीसृपको मृत्यु ट्राफिक मात्रासँग सम्बन्धित हुनैपर्छ भन्ने छैन (Y. Wang et al., 2016), यस्ता ढाँचाहरू स्थान विशेष पनि हुन सक्छन् । सडकहरूले मानिसहरूको पहुँचलाई पनि सहजीकरण गर्छन् जसले सडकमा भेटिएका सर्पहरूलाई मार्न पनि सक्छन् (Marshall et al., 2018)। तथापी, सानो मात्रामा सरीसृपहरूमा सडकले पार्ने यस्ता अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको बारेमा थोरै मात्र अनुसन्धान भएको देखिन्छ ।

सरीसृपहरूमा एलआइको जनसंख्या तहको प्रभावहरू पनि मुख्यतया: प्रत्यक्ष मृत्युतर्फ ढल्किन्छ । एउटा अध्ययनले सडकमा मारिएका सरीसृपका विभिन्न प्रजातिहरूको संख्या र सँगैको बासस्थानमा रहेकाहरूको संख्याको बीचमा कुनै सहसम्बन्ध भेटेन (Bhupathy et al., 2009), यसले सडकमा हुने मृत्यु केही प्रजातिहरूको तुलनामा अन्यमा असमान रूपमा धेरै हुन सक्ने संकेत गर्यो । समग्र मृत्युमा सडकमा मारिनेको योगदान सामान्यतया: अध्ययन गरिदैन, तर थाइल्याण्डको एउटा स्थानमा रेडियोले ट्र्याक गरेका किङ्ग कोब्राहरूमध्ये 16 प्रतिशत सडकमा मारिनेबाट पिडित भएका थिए (Marshall et al., 2018)। सडक वा रेलको ठक्कर कुनै कुनै जनसांख्यिकी समूहहरू अन्यमा भन्दा धेरै प्रतिनिधित्व भएको हुन सक्छन् । उत्तरपूर्वी दक्षिण कोरियामा सडकमा मारिएका 10 प्रजातिका सर्पहरूमध्ये 95 प्रतिशत वयस्क र 70 प्रतिशत भाले थिए (Park et al., 2017)। भारतको एउटा साइटमा सवारीसाधन वा रेलले मारेका मार्श गोहीहरूमध्ये 67 प्रतिशत बच्चा वा वयस्क नभएका थिए (Vyas & Vasava, 2019)। यी अध्ययनहरूले जनसंख्यामा हरेक जनसांख्यिक समूहको उपलब्धतालाई नसच्याउने भएकाले

जनसंख्याको व्यवहारिकताको निहित अर्थ थाहा छैन । टोड हेडेज लिजर्ड्सको जनसंख्याको जेनेटिक्सबारेको एउटा अध्ययनले चीनको किन्चाङ-तिब्बत रेलमार्गले जिनको प्रवाहमा अवरोध गराएको पाएन किनभने रेलमार्ग वरपरको बासस्थानले लिजर्डहरूलाई आकर्षित गर्‍यो र त्यसले निरन्तर जनसंख्यालाई सहजीकरण गर्‍यो (D. Hu et al., 2012)। फराकिलो स्थानीक मात्राहरूमा, ठूलो मात्राका पूर्वाधार परियोजनाहरूबाट भएको बासस्थानको नोकसानीले पनि अन्य ट्याक्साहरूलाई जस्तै सरीसृपहरूका लागि बासस्थानहरूको नोकसानी र गिरावट गराउन सक्छ (Hughes, 2019)।

सरीसृपहरूमा एलआइ प्रभावहरूको न्यूनीकरणका उपायहरूमा जनावरको व्यवहार परिवर्तन गर्ने, मानिसहरूको व्यवहार परिवर्तन गर्ने र/वा जनावरहरूलाई संरचनाबाट भौतिक रूपमा छुट्याउने हुन सक्छन् । सडकप्रति सरीसृपहरूको आकर्षण घटाउनका लागि बैकल्पिक मजा लिने स्थानहरूको रूपमा सडकको ठावाकै किनारभन्दा टाढा थर्मोगुलेटरी सामग्रीहरूले बनाएको कृत्रिम सतह राख्नु हुन सक्छ (Pragatheesh & Rajvanshi, 2013)। तथापी, हामीले यस्ता पहलहरूको कार्यान्वयन कतै पनि देखेका छैनौं । सवारी चालकहरूको व्यवहारलाई गति सिमाको माध्यमबाट नियमन गर्न सकिन्छ (जस्तै, सडकको निकट अन्तरमा स्पिड बम्पहरू राखेर); यसले सरीसृपसहित कैयौं प्रजातिहरूको मृत्यु घटाउन सक्छ (Menon et al., 2015)। सडक बन्द गर्ने (विशेष गरी रातिमा) र ट्राफिकको मात्राको नियमनले पनि सरीसृपहरूको मृत्यु घटाउन सहयोग गर्न सक्छ (Seshadri & Ganesh, 2011)। सडकबाट सरीसृपहरूलाई छुट्याउने न्यूनीकरणका उपायहरूमा पार गर्ने संरचनाहरूसँथ मिसाइएको भौतिक अवरोधहरू पनि पर्दछन् । सर्पहरूलाई चढनबाट रोक्न र तिनीहरूलाई पार गर्ने संरचनातिर बाटो देखाउन यस्ता भित्ताहरूको टुप्पोमा "ओठहरू" राख्न सिफारिस गरिन्छ (Pragatheesh & Rajvanshi, 2013)। ठूला जनावरहरू (विशेष गरी स्तनधारीहरू) का लागि बनाइएको पार गर्ने संरचनाहरूले सरीसृपहरूका लागि पनि काम गर्न सक्ने (उदाहरणका लागि, यदि त्यसमा उठाइएका सडकहरूको लामो खण्ड छ भने; Habib, Saxena, Jhala, et al., 2020) अपेक्षा गरिन्छ, केही अवस्थारूमा सरीसृपहरूका लागि छुट्टै संरचना पनि चाहिन सक्छ । यिनीहरू सडक न्यूनीकरणका लागि सिफारिस गरेको भएपनि, सरीसृपहरूको आवश्यकता खासमा कार्यान्वयन नभएको हुन सक्छ (Donggul et al., 2018)।

उभयचरहरू

हामीले एसियामा एलआइको उभयचरमा प्रभावसँग सम्बन्धित सहकर्मीले समीक्षा गरेको 32 वटा अध्ययनहरू भेट्यौं जसमध्ये 31 वटा सडक साहित्यबाट थियो भने एउटा रेल साहित्यबाट थियो । भारतले यी अध्ययनहरूमध्ये 14 वटामा योगदान दियो र त्यसपछि चीन (पाँच) र दक्षिण कोरिया र श्रीलंका (हरेले तीन तीन) ले दिए । यी अध्ययनहरूमध्ये सानो मात्रामा प्रत्यक्ष प्रभावहरू (E1) सबैभन्दा धेरै (25) वटामा थिए; पाँचवटा अध्ययनहरू जनसंख्याको मात्रामा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E3) मा र एउटा मात्र अध्ययनमा सानो मात्रामा अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (E2) सञ्चालन भएका थिए।

एसियामा एभीसीहरूबाट मृत्यु कम्तीमा 69 वटा उभयचर प्रजातिहरूका लागि दस्तावेजीकरण गरिएको छ जसमा दुईवटा लोपोन्मुख र 13 वटा जोखिमपूर्ण प्रजातिहरू छन् (अनुसूची A) । सवारी साधनको उभयचरसँगको ठक्करलाई योगदान दिन धेरै जोखिमका कारणहरू भएको विचार गरिएको छ । जव सवारीसाधनहरू एउटा मनपर्ने बासस्थानबाट पार गर्छन्—जुन धेरै उभयचर प्रजातिहरूका लागि पानीको स्रोतसँग सम्बन्धित हुन्छ—मृत्यु धेरै हुन सक्छ । यस्ता पानीका भागहरूमा नदी र (Baskaran & Boominathan, 2010)सिमसार खण्डहरू(Gu et al., 2011) पर्दछन् । थप सामान्यतया: उभयचरको मृत्यु दर तिनीहरू धेरै भएका स्थानहरूमा धेरै हुन सक्छ (उदाहरणका लागि, चिया बगानको तुलनामा जंगलको बासस्थानमा; Vijayakumar et al., 2001)। उभयचरको मृत्युमा अस्थायी ढाँचाहरू राम्ररी दस्तावेजीकरण गरिएका छन् र तिनीहरूको क्रियाकलाप र प्रजनन ढाँचाहरूको सहसम्बन्ध गरिएको हुन सक्छ । सडकमा उभयचर मर्ने रातको समयमा धेरै हुन सक्छ (W. Zhang et al., 2018), वर्षायाममा (Jeganathan, Mudappa, Kumar, et al., 2018) र वर्षाको दिनमा (Gu et al., 2011)—तर Bhupathy et al., (2009) पनि हेर्नुहोस् । जव उभयचरहरूले तिनीहरूको पर्यावरणीय आवश्यकताहरू पुरा गर्न सडक पार गर्नेपर्छ (उदाहरणका लागि, प्रजनन बासस्थानको पहुँच गर्न वा प्रसव फैलाउन), धेरै संख्यामा ठक्करहरू

हुन सक्छ (Seo et al., 2015; Seshadri & Ganesh, 2011)। उभयचरहरूको प्रत्यक्ष मृत्युसँग उच्च ट्राफिकको मात्राको पनि सहसम्बन्ध हुन सक्छ (Z.C. Wang et al., 2015)। साथै, उभयचरहरू सडकमा बढ्दो ट्राफिकको मात्राले नरोकिन सक्छन् (स्तनधारीहरूभन्दा उल्टो) र त्यसले गर्दा उच्च ट्राफिक मात्राहरूमा सडकमा उभयचरहरू मारिने कम बढ्न सक्छ (Seshadri & Ganesh, 2011)। सवारीसाधनसँगको ठक्करबाट प्रत्यक्ष मृत्युबाहेक, उभयचरहरू कहिलेकाहीँ सडकसँग सम्बन्धित पूर्वाधारहरू (उदाहरणका लागि, नालीको खाडल) मा फँस सक्छन् र त्यसमै मर्छन् (Z. Zhang et al., 2010)।

उभयचर-सवारी साधनको ठक्करको जनसंख्याको तहको परिणामहरू (विशेष गरी जनसंख्या जोगिने) अझै पनि थाहा छैन । सडकमा मारिने बहुप्रजाति अध्ययनहरूमा, उभयचरहरूको अनुपात प्रायः सबैभन्दा धेरै हुन्छ (उदाहरणका लागि, भारतको एउटा साइटमा 53 प्रतिशत)Baskaran & Boominathan, 2010; इन्डोनेसियाको एउटा साइटमा 64 प्रतिशतHealey et al., 2020; चीनको एउटा साइटमा 86 प्रतिशत Y. Wang et al., 2013)। तथापी, यो ढाँचा सधैं रहदैन (उदाहरणका लागि, Seo et al., 2015; Silva et al., 2020)। यस्ता ढाँचाहरूले यी स्थानहरूमा अन्य ट्याक्साहरूको तुलनामा उभयचरहरूको प्रचुरतामा हुने चललाई प्रतिविम्बित गरेका हुन सक्छन् । केही अध्ययनहरूले रेकर्ड गरिएका सडकमा मारिने घटनाहरूको संख्या र सडकसँग जोडिएका क्षेत्रहरूमा उभयचर प्रजातिहरूको प्रचुरताको बीचमा सहसम्बन्ध भेटाएका छन् (उदाहरणका लागि, Bhupathy et al., 2009)। कोरियन क्लड सालाम्यान्डर (*Onychodactylus koreanus*) जस्ता छोटो समयका लागि बसाइँसराइँ गर्ने प्रजातिहरूका लागि, सडकमा मारिने कुरा पुरै जनसंख्याको अस्तित्वका लागि प्रमुख जोखिम हुन सक्छ (Shin et al., 2020) समग्रमा, सडकमा मारिने उभयचरहरू सडकमा मारिने र जनसंख्या जोगिनेको परिणामबीचको संख्यात्मक सम्बन्ध राम्रोसँग अध्ययन गरिएको छैन ।

उभयचरका लागि अनुसन्धान गरिएका सडकहरूको अप्रत्यक्ष प्रभावहरूमा (सानो मात्रामा र जनसंख्याको तहमा) खास गरी बासस्थानको प्रयोग/गुणस्तरमा परिवर्तन र एकलै रहँदाको आनुवंशिक प्रभावहरू समावेश हुन्छन् । सडकमा उठाइएको सतहले दुबैतर्फ पानी जम्न सक्छ र पोखरी बन्न सक्छ जसले उभयचरहरूलाई आकर्षित गर्न सक्छ (Healey et al., 2020)। कमजोर तिरकाले डिजाइन गरिएका नालीको खाडलहरूको हकमा, यस्ता आकर्षण पोखरीहरू पर्यावरणीय पासो पनि हुन सक्छन् (Z. Zhang et al., 2010)। सडकसँगै रहेका बत्तीहरूमा कीराहरूको आकर्षणले उभयचरलाई तिनीहरूको शिकार गर्नका लागि आकर्षित गर्न सक्छ(Bhupathy et al., 2009) तर यसले तिनीहरूलाई सडकमा मारिने जोखिममा राख्न सक्छ । ठूला भूधरातलहरूमा, उभयचर प्रजातिहरूको समृद्धि सडकबाट निकै टाढा भएको पाइएको छ (Aryal et al., 2020)। एलआइका कारण बासस्थानमा हुने ठूलो मात्राको गिरावटले अन्य ट्याक्साहरूजस्तै उभयचरहरूका लागि समेट्ने सम्भावित क्षेत्र घटाउन सक्छ (Hughes, 2019)। सडकहरूले सफलतापूर्वक पार गर्ने जनावरहरूको संख्या घटाउन सक्छ (ठक्करबाट प्रत्यक्ष मृत्युको माध्यमबाट वा पार गर्न कठिन हुने सडकको संरचनाबाट) । जनसंख्याको जेनेटिक्सका लागि यस्तो अवरोध प्रभावको परिणामको बारेमा कम्तीमा एउटा अध्ययनले अनुसन्धान गरेको छ । चाइनिज उड फ्रगहरूको जनसंख्याको आनुवंशिक संरचनामा सडकको तुलनामा पर्वतश्रेणीको ठूलो प्रभाव रहेको भेटिएको थियो (Atlas & Fu, 2019)। फराकिलो हिसावले हेर्दा, दुबै साना र ठूला मात्राहरूमा एलआइको अप्रत्यक्ष प्रभावहरू उभयचरहरूका लागि राम्रोसँग अनुसन्धान गरिएको छैन ।

जनावरको व्यवहार परिवर्तन गरी प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावको न्यूनीकरण उभयचरका लागि राम्रोसँग स्थापित छैन, यद्यपी एउटा अध्ययनले सडकको नजिकै रहेको कम महत्वको सिमचार खण्ड हटाउनाले मृत्यु हटाउन सक्छ भनी संकेत गरेको छ (Gu et al., 2011)। मानव व्यवहार परिवर्तनका लागि न्यूनीकरणका कैयौँ उपायहरूको सुझाव दिइएको छ जसमा रातमा सडक बन्द गर्ने(Y. Zhang et al., 2018), ठक्करको हटस्पटमा सुधारिएको साइनपोस्टिड राख्ने(Healey et al., 2020) र गति घटाउने (Menon et al., 2015)। साहित्यमा यी विधीहरूको प्रभावकारिताको केही दृढ मुल्यांकनहरू भएका छन् । बाहिर पार्ने घेराबारसहितको पार गर्ने संरचनाहरूलाई सडकमा मारिने दर र अवरोधको असर दुबै घटाउने माध्यमको रूपमा लिइने क्रम बढ्दो छ । ओभरपासहरू र अन्डरपासहरू प्रायः ठूला प्रजातिहरूका लागि डिजाइन गरिन्छ र यी डिजाइनले प्रायः साना ट्याक्साहरूको

आवश्यकतालाई वेवास्ता गर्छन्; उदाहरणका लागि, दक्षिण कोरियामा नमूनामा लिइएका अन्तरपासहरूमध्ये 47 प्रतिशतमा उभयचरको आवतजावत सहजीकरण गर्ने सुविधाहरू थिएनन् (Donggul et al., 2018)। केही अध्ययनहरूले उभयचरको आवागमनलाई समर्थन गर्ने डिजाइन सुविधाहरू निर्धारण गर्नका लागि परीक्षणको रूपमा सञ्चालन गरिएका छन् । यिनीहरूमध्ये एउटा सुरुङको आकारको परीक्षणात्मक जाँचका साथै यसभित्र एउटा तह रहेको थियो जुन बसाइँसराइँको क्रममा चाइनिज ब्राउन फ्रगहरूको प्राथमिकतामा थियो (Y. Wang et al., 2019)। त्यस्तै परीक्षणात्मक जाँचले उभयचरहरू नफँसुन् भन्ने सुनिश्चित गर्नका लागि नालीको खाडलको उत्तम आकार निर्धारण पनि सहयोग गर्छन् (सामान्य चेपागाँडाका लागि निर्धारित; Zhang et al., 2010), र बहावको घेराबारको उत्तम उचाइँ जसले गर्दा तिनिहरू सडकमा नछिरून् (Y. Wang et al., 2019)। ठूला ट्याक्साहरूको तुलनामा उभयचरहरूका लागि ट्रान्सलोकेसन अध्ययनहरूको तुलनात्मक सहजताले पार गर्ने संरचनाहरूको विशेषताहरूको दृढ मुल्यांकनको अवसर प्रदान गर्न सक्दछ ।

मुख्य निष्कर्षहरू

सडकहरू

1. भारत र चीन 162 वटा सहकर्मीले समीक्षा गरेका पेपरहरूमा प्रतिनिधित्व गरी सबैभन्दा धेरै प्रतिनिधित्व भएका थिए र हाम्रा 55 प्रतिशत खोजी नतीजामा रहेका थिए । जापान, दक्षिण कोरिया, नेपाल र मलेसियाले पनि धेरै संख्यामा अध्ययनहरू उत्पादन गरे । अन्य धेरै देशहरूको प्रतिनिधित्व तुलनात्मक रूपमा कम थियो; हाम्रा 28 मध्ये 6 वटा लक्षित देशहरूको पूर्वसाहित्यमा प्रतिनिधित्व भएको थिएन (महादेशभरको अध्ययनमा बाहेक) ।
2. हामीले स्तनधारीका लागि ट्याक्सोनोमी पुर्वाग्रह भेट्यौं जुन 69 प्रतिशत पेपरहरूमा (आँकडा4) प्रतिनिधित्व भएको थियो । तर पनि, सडकमा मारिएका दस्तावेजीकरण भएका सरीसृत प्रजातिहरूको संख्या स्तनधारी प्रजातिहरू (तालिका2) को तुलनाका 62 प्रतिशत धेरै थियो । स्तनधारीहरूको तुलनामा सरीसृपहरू लगभग दुई गुणा विशेष भएपनि, वन्यजन्तुमा सडकको प्रभावको स्तनधारीको जोड अन्य जातका लागि लागु हुने कुरामा अन्तर्दृष्टि सिमित हुन सक्ने सम्भावना रहन्छ ।
3. सानो मात्रामा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको मुल्यांकन गरेका अध्ययनहरू (उदाहरणका लागि, एकल रेलमार्ग लाईन वा कुनै क्षेत्रको केही निश्चित सडकहरू) क्रमशः कम्तीमा 611 प्रजातिहरू (तालिका2) र 34 (तालिका3) प्रजातिहरूका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका छन् । कम्तीमा 41 प्रजातिहरूका लागि जनसंख्याको तहको प्रभावहरूलाई संख्याकरण गरिएको छ (तालिका 9)। यससँगै, साहित्यले एसियाभर धेरै ट्याक्साहरूको प्रतिनिधित्व गर्ने गरे विभिन्न खालका प्रजातिहरूमा सडकको महत्वपूर्ण प्रभावहरूलाई प्रस्तुत गर्दछ । तथापी, यसको नतीजाको ज्ञान अप्रत्यक्ष प्रभाव र जनसंख्याको तहको प्रभावको तुलनामा प्रत्यक्ष प्रभावतिर व्यापक रूपमा ढल्किएको छ ।
4. सडकको प्रत्यक्ष प्रभावहरू सानो मात्रामा छरिएको र साइट विशेष तरिकाले अध्ययन गरिएका थिए । प्रत्यक्ष प्रभाव अध्ययनहरू मृत्युहरूको कारणको पहिचान र प्रमाणमा आधारित समाधानहरूको विकासभन्दा धेरै सडकको प्रभावको दस्तावेजीकरणमा केन्द्रीत भएका थिए (भन्नाले, सडकमा मारिएका प्रजातिहरूको सूची उत्पादन गर्ने) । फलस्वरूप: जनसंख्याको तहको संरक्षणका लागि तुलनात्मक रूपमा कम सामान्यीकृत गर्न वा विस्तार गर्न सकिने अन्तर्दृष्टिहरू उत्पादन गरिएका थिए ।
5. अप्रत्यक्ष प्रभावहरू (अनुसूची B) मा, खास गरी बासस्थान वा भूधरातलको कनेक्टिभिटीको भविष्यवाणी गर्न सक्ने मोडलहरूमा फर्त सडकहरूको अवरोध प्रभावहरू तुलनात्मक रूपमा राम्रोसँग अध्ययन गरिएका छन् । यी अवरोध प्रभावहरूको आनुवंशिक परिणामहरू सम्बोधन गर्ने क्रम, विशेष गरी स्तनधारीहरूका लागि (अनुसूची C), बढ्दो छ । धेरै देशहरूमा उच्च गति र उच्च मात्राका सडकहरू रहेको छोटो समय भएकाले वा एसियामा जैविक विविधतापूर्ण भूधरातल भएकाले यीमध्ये केही परिणामहरू अझै स्पष्ट नहुन सक्छन् ।
6. जनसांख्यिकी प्यारामिटरहरूमा सडकको प्रभाव (प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष दुबै) र जनसंख्याको तहमा प्रजातिहरूको तन्दुरुस्तीसँग सम्बन्धित प्यारामिटरहरू (जस्तै, प्रजनन र मृत्यु दर) को कम्तीमा मात्र अध्ययन भएको छ । आजको साहित्यमा यो प्रमुख अनुसन्धान खाडल हो ।
7. साहित्य सडकको प्रभावहरू घटाउनका लागि न्यूनीकरणका उपायहरूको प्रभावकारिता मुल्यांकन गर्ने तुलनामा सडकहरूको प्रभावको अध्ययनमा धेरै ढल्किएको छ (495 प्रतिशत धेरै अध्ययनहरू; आँकडा4)। न्यूनीकरणका उपायहरू सहकर्मीले समीक्षा गरेको साहित्यको तुलनामा ग्रे लिटरेचरमा धेरै थिए ।
8. संसारको अन्य भागमा मुल्यांकन गरिएका 30 वटा न्यूनीकरणका उपायहरूमध्ये (Huijser et al., 2008), 10 वटाले मात्र एसियालाई सम्बोधन गरेको (त्यो पनि सानो मात्रामा) पाइयो । अझै पनि, न्यूनीकरणका अन्य

उपायहरू (विशेष गरी मानव वा जनावरको व्यवहार परिवर्तनसँग सम्बन्धित) कैयौं देशहरूको धरातलमा कार्यान्वयन भएका छन् (लेखकको कथानक अवलोकनहरूको आधारमा)। यस्ता उपायहरूको दस्तावेजीकरण र मुल्यांकनको अभावले सडकको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू घटाउनका लागि तिनीहरूको प्रभावकारिता बुझ्न र उत्तम अभ्यासहरूको विकास गर्नका लागि कठिन गराउँछ ।

9. सडकबाट वन्यजन्तुलाई छुट्याउने तर पार गर्ने संरचनाहरूबाट (जस्तै, ओभरपास र अन्डरपासहरू) मार्ग दिने उपायहरू एसियाका कैयौं देशहरूमा बढ्दो क्रममा छन् । कम्तीमा 39 प्रजातिहरूले सडक पार गर्नका लागि यी संरचनाहरूको प्रयोग गरेको दस्तावेजीकरण छ (चाहे तिनीहरू वन्यजन्तुको प्रयोगका लागि डिजाइन गरिएका हुन् वा वस्तुतः त्यो प्रयोजन पुरा गरिएका हुन्; अनुसूची D) । न्यूनीकरणका अन्य उपायहरूमा संरचनागत छुट्याउने उपायहरू राम्रोसँग दस्तावेजीकरण गरेको भएपनि आँकडा4), निर्माण गरिएका यस्ता सयौं संरचनाहरू र तिनीहरूको प्रभावकारिताको मुल्यांकन गर्नका लागि गरिएका थोरै अध्ययनहरूको बीचमा बेमेल भएको देखिन्छ ।

रेलमार्गहरू

1. रेल अध्ययनका 49 वटा सहकर्मीले समीक्षा गरेका अध्ययनहरू खास गरी भारत, चीन र मंगोलिया (डाटाबेसको 63 प्रतिशत; आँकडा3) र ती देशहरूका तीनबाट क्षेत्रमा (भारतको उत्तर बंगाल, चीनको तिब्बत र मंगोलियन मरूभूमी र स्टेप) एकत्रित भएका थिए । साहित्यमा अन्य धेरै एसियाली देशहरूको प्रतिनिधित्व तुलनात्मक रूपमा कम थियो; 28 देशहरूमध्ये 14 वटा देशहरूको यो साहित्यमा प्रतिनिधित्व भएको थिएन ।
2. गैर स्तनधारी ट्याक्साको मुल्यांकन गरेको अध्ययनहरूको संख्या सडकहरूको तुलनामा पनि कम हुने गरी कम (20; आँकडा4) थियो । स्तनधारीहरूमा पनि, ध्यान ठूला प्रजातिहरूमा थियो; विशेष गरी हात्ती र अङ्गुलेट्सले रेल पर्यावरण अध्ययनको 61 प्रतिशत हिस्सा लिए । अन्य ट्याक्साहरूको प्रतिनिधित्वको कमी भनाले गैर स्तनधारी ट्याक्सा (वा साना स्तनधारीहरूमा) रेलमार्ग प्रभावहरू कम छ वा यी प्रभावहरू अध्ययन भएका छैनन् वा पत्ता लागेका छैनन् भनी स्पष्ट भएको छैन । यसले यी अध्ययनहरूबाट पत्ता लागेका कुराहरू अन्य प्रजातिहरूका लागि एक्टापोलेसन गर्नका लागि कम उत्तरदायी बनाउँछ ।
3. सानो मात्रामा संख्याहरूको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू क्रमशः कम्तीमा 20 वटा प्रजातिहरू (तालिका 5) र आठवटा प्रजातिहरू (तालिका 6) का लागि दस्तावेजीकरण गरिएको छ र जनसंख्याको तहको प्रभाव कम्तीमा नौवटा प्रजातिहरूका लागि गरिएको छ (तालिका7)। सडक समीक्षासँग सम्बन्धित संख्याहरूको तुलनामा यी संख्याहरू निकै कम छन् र रेल अध्ययनहरूको कम संख्यासँग विचार गर्दा, तिनीहरूले एसियामा वन्यजन्तुहरूमा प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरू कम बुझ्नेको संकेत गर्छन् ।
4. रेलको प्रहारको प्रत्यक्ष प्रभाव सबैभन्दा राम्रो दस्तावेजीकरण हात्तीका लागि गरिएको छ । यो फ्ल्यागशीप प्रजातिका लागि पनि रेलको ठक्करमा मारिउका जनावरहरूको जनसांख्यिक डाटा (उदाहरणका लागि, उमेर-लिंग वर्गीकरणहरू) अचम्म लाग्ने गरी कम छ । साथै, यी डाटाहरू स्थानीय जनसंख्याको सन्दर्भमा विरलै प्रस्तुत गरिएका थिए (हामीले यस्तो अध्ययन एउटा मात्र पायौं ।) नतीजास्वरूप, प्रजातिमा रेलको ठक्कर र प्रजातिहरूको स्थानीय जनसंख्याको अटलतामा दृढ सम्बन्धको कमी छ ।
5. अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययनहरू रेलमार्गहरूको अवरोध प्रभावमा एकत्रित छन् र यिनीहरू विशेष गरी ट्राकहरू मानव बासस्थानसँग सम्बन्धित वा घेरावार गरिएको अवस्थामा केन्द्रीत छन् । यी अवरोध प्रभावहरूले स्रोतको उपलब्धताको परिवर्तन सम्बोधन गर्न बन्धनको सन्तुष्टता घटाउँछन् जसले गर्दा बाँच्ने दर घटाउँछ; तिनीहरूले जनावरहरूलाई उपयुक्त बासस्थानको पहुँच गर्नबाट रोकेर समेटेको क्षेत्रलाई पनि घटाउँछन् (अनुसूची F)। जिनको प्रवाहमा रेलमार्गले पार्ने अवरोध असरको परिणामहरू खोज्ने क्रम पनि बढिरहेको छ (अनुसूची G) ।

6. रेलमार्गको प्रभावको अध्ययनहरू तिनीहरूको बसाइँसराइँको तुलनामा 283 प्रतिशत प्रचलनमा छन् (आँकडा4)। तथापी, मानव र जनावरको व्यवहारलाई (पछिल्लो विशेष गरी हात्तीमा केन्द्रीत) परिवर्तन गर्ने विभिन्न दायराका न्यूनीकरणका उपायहरू एसियाका विभिन्न स्थानका रेलमार्गहरूमा कार्यान्वयन भइरहेका छन् । यी उपायहरू धेरैजसो ग्रे लिटेचरमा दस्तावेजीकरण गरिएका छन् । तथापी, तिनीहरूको प्रभावकारितामा दृढ योग्यताको कमीले तिनीहरू एसियाको अन्य स्थानहरूमा नक्कल गर्न सकिन्छ की सकिदैन भनेर बुझ्नका लागि कठिन बनाउँछ ।
7. एसियामा रेलमार्ग ट्रयाकहरूमा सुरक्षित मार्ग उपलब्ध गराउने प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएका पार गर्ने संरचनाहरूको वन्यजन्तुले गर्ने प्रयोगको बारेमा तुलनात्मक रूपमा कम अध्ययनहरू भएका छन् । तथापी, कम्तीमा 14 प्रजातिहरू (अनुसूची H) ले रेलमार्ग ट्रयाकहरूमाथि वा मुनि पार गर्नका लागि यस्ता संरचनाहरूको प्रयोग गरेको दस्तावेजीकरण गरिएको छ । डिजाइन र स्थान प्रभावकारिताका प्रमुख निर्धारकहरू हुन् । खास गरी, गलत स्थानमा राखिएका संरचनाहरूले जनावरहरूले तिनीहरूको पहुँच गर्न र पार गर्न अतिरिक्त र अनावश्यक शक्ति खर्च गर्नुपर्ने हुन सक्छ ।
8. केही अध्ययनहरूले (विशेष गरी ग्रे लिटेचरबाट) इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि बनाइएका संरचनाहरूले (र विशिष्ट रूपमा वन्यजन्तुका लागि होइन) रेलमार्ग ट्रयाकहरूमा केही वन्यजन्तुहरूको आवागमनलाई सहजीकरण गर्न सक्छन् भन्ने संकेत गरेका छन् । तथापी, अन्य अध्ययनहरूले केही प्रजातिहरू (जस्तै, मध्य एसियामा अङ्गुलेट्स) धेरैजसो यी संरचनाहरूको प्रयोगबाट टाढै रहन सक्ने संकेत गरेका छन् । जनावरहरूले यस्ता संरचनाहरू प्रयोग गर्छन् की गर्दैनन् भनी निर्धारण गर्ने डिजाइन विशेषताहरूको राम्रोसँग अध्ययन भएको छैन ।

पावर लाइनहरू

1. 78 वटा सहकर्मीले समीक्षा गरेका पेपरहरूले 11 वटा एसियाली देशहरूमा पावर लाईनले पारेको प्रभावको दस्तावेजीकरण गरेका छन् र यीमध्ये 75 प्रतिशत चार वटा देशका छन्: भारत, चीन, मंगोलिया र काजाखस्तान । साहित्य समीक्षाको केन्द्र रहेका 28 देशहरूमध्ये दशवटा साहित्यमा प्रतिनिधित्व भएका थिएनन् ।
2. चरा र स्तनधारीहरूले पावर लाईन साहित्यमा प्रभुत्व जमाएका छन् । साहित्यका 53 प्रतिशत हिस्सा चराहरूको मात्रै थियो र साहित्यको 40 प्रतिशत केन्द्र स्तनधारीहरूमा थियो ।
3. एसियामा प्रत्यक्ष प्रभावहरू कम्तीमा 113 वटा प्रजातिहरूका (तालिका 8) लागि दस्तावेजीकरण गरिएको छ जसमा चारवटा गम्भीर लोपोन्मुख, 14 वटा लोपोन्मुख, 11 वटा जोखिमपूर्ण र सातवटा करीव संकटापन्न प्रजातिहरू छन् । यसको उल्टो, अप्रत्यक्ष प्रभावहरू र जनसंख्याको तहको प्रभावहरू क्रमशः दुई र चार वटा प्रजातिहरूका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका छन् ।
4. प्रत्यक्ष प्रभाव अध्ययनहरू धेरैजसो इलेक्ट्रोक्युसन र ठक्करबाट हुने मृत्युको दस्तावेजीकरण छन् । धेरैजसो अध्ययनहरू ठक्करको प्रभावभन्दा इलेक्ट्रोक्युसन प्रभावहरूमा केन्द्रीत छन् । केही अध्ययनहरूले मात्र विस्तृत रूपमा प्रत्यक्ष प्रभाव खोजे र अवलोकन गरिएको मृत्युका लागि जिम्मेवार कारणहरूको अनुसन्धान गरे ।
5. साहित्यमा दुईवटा मात्र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अवलोकनहरू दस्तावेजीकरण गरिएको छ: बासस्थानको नोक्सानी र विखण्डन । पावर लाईनहरूको अप्रत्यक्ष प्रभावहरू र जनसंख्यामा पावर लाईनको प्रभावको दृढ मुल्यांकन पूर्ण रूपमा कमी रहेको छ ।
6. सडक र रेल साहित्यजस्तै, धेरैजसो अध्ययनहरू न्यूनीकरणभन्दा पावर लाईनको प्रभावको दस्तावेजीकरणमा केन्द्रीत छन् ।

7. न्यूनीकरणका उपायहरूको स्थापना र मुल्यांकन धेरैजसो पावर लाईन इलेक्ट्रोक्सन मृत्युहरूमा केन्द्रीत छन् । तथापी, सहकर्मीले समीक्षा गरेको साहित्यमा ठक्करबाट हुने मृत्यु घटाउन खोज्ने विभिन्न प्रकारका पावर लाईन न्यूनीकरणका उपायहरूको प्रभावकारिताको जानकारीको कमी छ ।

सिफारिसहरू

एसियामा एलआइको प्रभावमा भविष्यमा अध्ययन गर्नका लागि सिफारिसहरू

1. तीनवटा एलआइ माध्यमहरूले जनावरको प्रत्यक्ष मृत्युमा पार्ने योगदान दस्तावेजीकरण गरिएको हदसम्म फरक छ; विशेष गरी रेलमार्गहरूका लागि यस्ता आधारभूत ढाटा धेरै चाहिन्छ ।

एलआइबाट हुने प्रत्यक्ष मृत्युहरूको सामान्य दस्तावेजीकरण (जनावर-सवारी साधनको ठक्कर, रेलको प्रहार, इलेक्ट्रोक्सुसन र पावर लाईन वा टावरमा ठक्कर) एसियामा वन्यजन्तु जनसंख्यामा एलआइको प्रभाव बुझ्ने प्रक्रियामा महत्वपूर्ण पहिलो खुड्किलो हो । यस्ता अध्ययनहरूको सारांश तथ्यांकहरूले समस्याको मात्राको द्रुत र व्यापक बुझाइ प्रदान गर्न सक्दछन् । वन्यजन्तुमा सडकको प्रभाव अहिले यस्तो चरणमा छ जहाँ 611 वटा प्रजातिहरू एभीसीहरूमा दस्तावेजीकरण गरिएका छन्; समस्या राम्रोसँग स्थापना गरिएको छ र यसले न्यूनीकरणको आवश्यकता देखाउँछ । यसभन्दा फरक, एसियाले अझै पनि यसको पारस्थितिक प्रणाली र प्रजातिहरूमा प्रत्यक्ष प्रभावको बारेमा वैज्ञानिक सोधपुछलाई बढाउनुपर्ने आवश्यकता देखिन्छ । रेलमार्गहरूको कारणले हुने वन्यजन्तुको मृत्युको अध्ययनहरू अझै पनि प्रारम्भिक चरणहरूमा छन्; दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको कम संख्या (20) सही हो की होइन वा यो संख्याले ठूला स्तनधारीहरू (हात्तीजस्ता) मा अध्ययन पूर्वाग्रहलाई प्रतिविम्बित गर्छ की गर्दैन भन्ने कुरा अझै थाहा छैन । त्यसैले, वन्यजन्तुमा रेलको प्रहारको मात्रालाई स्पष्ट पार्नका लागि रेलहरूबाट हुने वन्यजन्तुको मृत्युको दस्तावेजीकरण र मुल्यांकन बढाउनुपर्ने आवश्यकता छ । सडकको तुलनामा वन्यजन्तुमा पावर लाईनको प्रभावबारेको ज्ञान नयाँ छ तर यो रेलमार्गको तुलनामा धेरै छ । पावर लाईनको प्रभाव 113 वटा प्रजातिहरूका लागि दस्तावेजीकरण गरिएको भएपनि थप दस्तावेजीकरणले समस्याको मात्रालाई स्थापना गर्न सहयोग गर्नेछ ।

2. जोखिमका कारणहरूको पहिचान (र त्यसैबाट न्यूनीकरण) गर्नका लागि एलआइले वन्यजन्तुमा पार्ने प्रत्यक्ष मृत्युको व्याख्यात्मक चलहरूसँग राम्रो पारस्परिक सम्वन्ध चाहिन्छ ।

धेरै एसियाली अध्ययनहरूमा प्रत्यक्ष मृत्युको दस्तावेजीकरणमा गुणस्तर र परिस्कारको कमीले तिनीहरूको निष्कर्षको व्यापक प्रयोग गर्ने क्षमतामा अवरोध गर्छ । फराकिलो प्रयोग योग्यता प्राप्त गर्नका लागि, मृत्युलाई बासस्थान, जनावरको व्यवहार, वातावरण, सडकको भौतिक विशेषताहरू र/वा संरचनाको डिजाइनसँग सम्वन्धित स्थलीय अस्थायी चलहरूसँगको सहसम्बन्धमा राख्नुपर्छ । खास गरी, सडकको प्रभावका अध्ययनहरूमा गहिराइको कमी छ र तिनीहरू सडकमा मारिएकाहरूको संख्या गन्नमा केन्द्रीत छन् । वन्यजन्तुको प्रत्यक्ष मृत्युमा गरिने अध्ययनहरू अध्ययन क्षेत्रभित्र र बाहिर संरक्षणका लागि दृढ निष्कर्ष सक्षम पार्नका लागि थप व्यवस्थित र व्याख्यात्मक खालको हुनुपर्छ ।

3. जनसंख्या जोगिनका लागि प्रत्यक्ष प्रभावहरूको परिणामहरू अहिले सबै तीनवटा माध्यमहरूका लागि कम अध्ययन गरिएका छन् ।

मृत्युहरूलाई संख्यात्मक रूपमा राखेर व्याख्यात्मक चलहरूसँग सहसम्बन्ध बनाएपनि, तिनीहरू प्रायः स्थानीय जनसंख्या जोगिनेसँग जोडिदैनन् जुन सामान्यतयाः प्रजातिको संरक्षणको प्रमुख उपलब्धी हो । फराकिलो रूपमा हेर्दा, यसका लागि मर्ने जनावरहरूको जनसांख्यिक विशेषताहरू (उदाहरणका लागि, संख्या, उमेर-लिङ्ग वर्गहरू) र स्थानीय जनसंख्यामा जनावरहरूको एउटै विशेषताको तुलना चाहिन्छ । सबै तीनवटै माध्यमहरूमा, जनसंख्याको तहको सन्दर्भको स्पष्ट कमी छ जुन यस्ता जनसंख्याका विशेषताको अनुसन्धान गरी उपलब्ध गराइन्थ्यो । जनसंख्याको चलसँग सम्वन्धित डाटा उच्च संरक्षण चिन्ता भएका प्रजातिहरूका लागि समेत अचम्म लाग्ने गरी नै कम थिए । उदाहरणका लागि, हात्तीको बारेमा भएको एउटा अध्ययनले मात्र रेलको ठक्करमा परेकाको लिंग वर्गसँग स्थानीय जनसंख्याको लिंग वर्ग वितरणको तुलना गरेको थियो । स्थानीय जनसंख्यामा हुने

प्रत्यक्ष मृत्युको जनसांख्यिक विशेषताको तुलनाले जनसंख्याको तहमा एलआइको प्रभावलाई सहीसँग जाँच गर्न र सबैभन्दा धेरै संरक्षण गतिविधि चाहिएको प्रजाति/जनसंख्यालाई प्राथमिकतामा राख्नका लागि सहयोग गर्नेछ ।

4. सडक र रेलमार्गमा जनावरको आवतजावतको अध्ययनलाई जनसांख्यिक उद्धार, जिन प्रवाह र बासस्थानमा पहुँचसँग राम्रोसँग जोड्नुपर्ने आवश्यकता छ ।

एसियामा जनावरको आवागमनको बारेमा विशेष गरी ठूलो मात्रामा अध्ययन भइरहेको छ जसमा स्थानीक मोडलहरूको प्रयोगले ठूलो मात्रामा मोडल गरिनुपर्ने पर्यावरणीय कनेक्टिभिटीलाई (वा त्यसको कमी) सबल बनाउँछ । तर सडक र रेलमार्गको सन्दर्भमा, सम्भावित अवरोध असरहरूलाई जनसंख्याको अटलतामा तिनीहरूको खास प्रभावहरूसँग राम्ररी जोडिनुपर्छ । जनसांख्यिक उद्धार र जिन प्रवाह प्रायः प्रति पुस्ता प्रभावकारी बसाइँसराइँ गर्ने कम संख्याले सम्पन्न हुन्छ । लोपोन्मुख प्रजातिहरूका लागि यी प्रमुख थ्रेसहोल्डहरूको पहिचान गरेर, प्रत्यक्ष मृत्युको न्यूनीकरण र अवरोध प्रभावहरू (जुन कहिलेकाँही परस्पर विरोधी पनि हुन सक्छ) बीचमा सही सन्तुलन स्थापना गर्न सकिन्छ । यस्ता अध्ययनहरूले प्रजातिहरूको अटलता सुनिश्चित गर्नका लागि अन्य संरक्षण पहलहरू (उदाहरणको लागि, बासस्थानको जीर्णोद्धार) सँग आर्थिक खर्च र आवागमनको मर्मतको फाइदाको तुलना गरी राम्रो संख्यात्मक नतीजालाई सबल बनाउनेछन् ।

5. प्रमाणमा आधारित संरक्षण कार्यका लागि एलआइ विशेषतामा परिवर्तन अघि र पछि स्तरीय चलहरूको तुना गर्ने अध्ययनहरू चाहिन्छ ।

हामीले अध्ययनको डिजाइनअघि र पछि एलआइ वा न्यूनीकरण मापनको प्रभावलाई व्यापक रूपमा मुल्यांकन गरेको केही अध्ययनहरू मात्र भेट्यौं । अघि पछि नियन्त्रण प्रभाव (बासी) अध्ययन डिजाइनहरूले प्रभावहरू बुझ्न र पहलहरूको प्रभावकारिताको मुल्यांकन गर्न दृढ फ्रेमवर्कहरू उपलब्ध गराउँछन् । जनावर वा मानिसको व्यवहार परिवर्तन गर्ने लक्ष्य राखेका न्यूनीकरणका उपायहरू एसियाभर साझा रूपमा लागु गरिएको पाइएपनि, तिनीहरूको प्रभावकारी निकै कमजोर रूपमा मुल्यांकन गरिएको छ । थप व्यापक मुल्यांकनविना, न्यूनीकरणको सहि उपायको पहिचान गर्न कठिन छ । एसियाको विविधतापूर्ण पर्यावरणीय क्षेत्रहरूमा एलआइले प्रभाव पारेका विभिन्न खालका प्राजातिहरूका लागि प्रभावकारी र अप्रभावकारी न्यूनीकरणका उपायहरूबीच फरक छुट्याउनका लागि प्रमाणको दृढ आधार निर्माण गर्न क्लासी एक्सपेरिमेन्टल डिजाइनजस्ताको उच्चतम प्रयोग महत्वपूर्ण हुन्छ ।

6. वातावरण संरक्षणको आर्थिक लाभहरूको ठूलो अध्ययन चाहिन्छ ।

सबै तीनै माध्यमका एलआइहरूका लागि प्रयोग गरिएका विभिन्न न्यूनीकरणका उपायहरूको लागत प्रभावकारिता चाहिन्छ । यो एसियाको वन्यजन्तुमा आर्थिक मुल्यांकनको निस्क्रिय प्रयोगको उपलब्धका आधारमा अनुमान गरिएको हो जसको धेरै कमजोरी र अन्तरहरू छन् । तथापी, एलआइका निर्णयकर्ताहरूले न्यूनीकरणका उपायहरू लागु गर्ने र मर्मत गर्ने खर्च मात्र नभइ तिनीहरूका आर्थिक लाभहरू पूर्ण रूपमा बुझ्ने र व्यक्त गर्न सक्ने हुनु महत्वपूर्ण हुन्छ । त्यसैले, एलआइ न्यूनीकरणमा लागत लाभ अध्ययनहरूको अहिलेको कमी एउटा कमी हो र यसको उपचार गरिनुपर्छ ।

7. सडक, रेलमार्गहरू र पावर लाईनहरूको संचयी प्रभावहरू निकै कम मात्र सम्वोधन गरिएको छ र यसका लागि ठूलो अध्ययन चाहिन्छ ।

सडक, रेलमार्ग र पावर लाईनहरू प्रायः एक अर्को नजिकै स्थापना गरिएका हुन्छन्; फलस्वरूप: वन्यजन्तुहरूमा तिनीहरूको प्रभाव संचयी वा अन्तरक्रियात्मक हुन्छ । अझै पनि, हामीले सानो मात्रामा यी संचयी प्रभावहरू खोजेका केही अध्ययनहरू भेट्यौं । यी माध्यमहरूमध्ये एक भन्दा धेरैको प्रभाव समावेश भएका अध्ययनहरू ठूलो मात्राको मोडलिङ अध्ययन हुन्छन् (उदाहरणका लागि, बासस्थानको नोक्सानी वा

कनेक्टिभिटी) र तिनीहरूलाई सामान्यतया: घनत्व चलहरूको रूपमा संक्षेपीकृत गर्दछन्। सानो मात्रामा गरिएको थप गहन अनुसन्धानले नजिकै रहेका धेरै एलआइ माध्यमहरूले वन्यजन्तुमा पार्न सक्ने अन्तरक्रियात्मक र गैररेखीय प्रभावहरूलाई बुझ्न सहयोग गर्नेछ ।

8. फ्ल्यागशीप प्रजातिहरूका लागि गरिएका अध्ययनहरूको लाभ सँगै उत्पन्न हुने प्रजातिहरूमा पनि अतिरिक्त अन्तर्दृष्टिका लागि उठाउनुपर्छ ।

हामीले आकर्षक प्रजातिहरू (विशेष गरी ठूला स्तनधारीहरू) धेरै मात्रामा एलआइ अध्ययनहरूको विषय भएको पायौं; यी अध्ययनहरूका निष्कर्षहरू अन्य ट्याक्साहरूका लागि गरिएका अध्ययनहरूभन्दा (जुन प्रायः तिनीहरूको मृत्युको दस्तावेजीकरणमा सिमित छन्) समृद्ध (उदाहरणका लागि, जनसंख्या जोगिने हिसावले) पनि छन् । आकर्षक ठूला स्तनधारीहरूमा गरिएको अध्ययनहरूसँगै अन्य ट्याक्सामा गरिने "पिगिब्याकिड" अध्ययनहरूले फराकिलो संरक्षण अन्तर्दृष्टिहरू प्रदान गर्न सक्दछ । त्यस्तै, निश्चित केन्द्रविन्दु प्रजातिहरू (उदाहरणका लागि, बाघहरू) का लागि कार्यान्वयन गरिएका न्यूनीकरणका उपायहरूले अन्य प्रजातिहरूमा प्रभावहरू न्यूनीकरण गर्ने अवसरहरू प्रदान गर्दछन्—तर यी प्रायः अन्य स्तनधारीहरूमा मात्र सिमित छन् । सँगै उत्पन्न भएका अन्य प्रजातिहरूको बारेमा ज्ञान प्राप्त गर्नका लागि फ्ल्यागशीप प्रजातिहरूका लागि चर्चा र अनुदानको लाभ उठाउनाले पनि फराकिलो संरक्षण फाइदाहरू प्राप्त गर्ने सम्भावना हुन्छ ।

एसियामा एलआइको प्रभाव घटाउनका लागि सिफारिस गरिएका उपायहरू

1. अटलताको लागि लासको गणना सच्याइनुपर्छ ।

एसियामा एलआइसँगै लासको अटलताको अनुसन्धान गरेका केही अध्ययनहरूले सबै प्रमुख ट्याक्साका लागि लासहरू केही घण्टा वा केही दिनमा हराउँछन् भनी संकेत गरेका छन् जसले लासको गणनाको रिपोर्टिङ कम भएको अर्थ बुझाउन सक्छ । अध्ययन डिजाइनको माध्यमबाट एक हदसम्म यो पूर्वाग्रह न्यूनीकरण गर्न सकिने भएपनि भविष्यको अनुमान सुधार गर्नका लागि सच्याउने कारकहरूको विकास गर्नु महत्वपूर्ण छ ।

2. प्रविधीमा आधारित न्यूनीकरणका उपायहरू थप खोज्नु आवश्यक छ ।

संसारका केही अन्य भागहरूमा प्रविधीमा आधारित न्यूनीकरणका उपायहरू (उदाहरणका लागि, लिडार, राडार वा माइक्रोवेभहरूको प्रयोग गर्ने जनावर पत्ता लगाउने प्रणालीहरू) को कार्यान्वयन भइरहेको छ र यिनीहरूलाई एसियामा अनुसन्धानका लागि सिफारिस गर्ने क्रम बढ्दो छ । तथापी, हामीले एसियामा यी उपायहरूको परीक्षण गरिएको लगभग पाएनौं । एसियामा फिल्डको वास्तविक अवस्थामा यी पहलहरूको मुल्यांकनले ती अवस्थाहरूमा तिनीहरूको मूल्य र फाइदाहरू बुझ्नका लागि निकै सहयोगी हुन्छ ।

3. अन्य प्रयोजनहरूका लागि निर्माण गरिएका संरचनाहरूको जनावर पार गर्ने गरी रेट्रोफिटिङ अनुसन्धानका लागि एउटा महत्वपूर्ण क्षेत्र हो ।

वन्यजन्तुका लागि डिजाइन नगरिएका संरचनाहरूको प्रयोग गरी कम्तीमा 30 प्रजातिहरूले सडक र रेलमार्ग ट्रयाकहरू पार गरेको दस्तावेजीकरण गरिएको छ । यसले कम्तीमा केही प्रजातिहरूका लागि, विद्यमान संरचनाहरूले पनि बासस्थानको कनेक्टिभिटी प्रदान गर्ने र अवरोध असर कम गर्ने प्रयोजनको काम गर्ने संकेत गर्दछ । यस्ता संरचनाहरूको रेट्रोफिटिङमा स्पष्ट प्रोटोकलहरूको विकास गरेर र तिनीहरूलाई प्रयोग गर्ने प्रजातिहरूलाई बुझेर कम खर्चिलो तर प्रभावकारी ढंगले जनावरको आवागमनलाई सहजीकरण गर्न सकिन्छ र यो निर्माण परियोजनाको प्रतिक्षा नगरी विद्यमान एलआइमै गर्न सकिन्छ ।

4. एलआइमा गैरअग्रेजी प्रकाशनहरूको समीक्षा गर्ने अध्ययनले नयाँ विचार र ज्ञानको खुलासा गर्न सक्छ ।

हामीले गैर अंग्रेजी भाषाका (खास गरी, चिनियाँ, जापानी र कोरियाली) एलआइ बारेका धेरै संख्यामा सहकर्मीले समीक्षा गरेका प्रकाशनहरू भेट्यौं तर तिनीहरूबाट धेरै जानकारी तान्न सकेनौं । यी देशहरूको विद्यमान र योजना गरिएको ठूलो संरचनालाई हेर्दा, एसियाका अंग्रेजी भाषाका जर्नलहरूको ज्ञानको आधारका अतिरिक्त यी साहित्यहरूको समीक्षामा केन्द्रीत सहायक अध्ययन उपयोगी हुन्छ ।

5. एसियामा सडक, रेलमार्गहरू र प्रसारण लाईनहरूमा न्यूनीकरणका लागि निर्देशिकाहरू र मापदण्डहरू भएको एउटा हाते पुस्तिकाले अभ्यासकर्ताहरूका लागि एउटा अनुकूलित मार्गदर्शन प्रदान गर्न सक्छ ।

हालै मात्र कैयौं प्रारम्भिक निर्देशिकाहरूको विकास गरिएको छ; उदाहरणका लागि, बाघको भूधरातलका लागि एउटा र एसियाको सडकको लागि अर्को । साथै, उत्तरी अमेरिकाको सन्दर्भमा अभ्यासकर्ताहरूका लागि विद्यमान मापदण्डहरूको विकास गरिएको छ; हामीले यी निर्देशिकाहरू एसियामा न्यूनीकरण मापनहरूको योजना बनाउनका लागि पनि प्रयोग भएको पाएका छौं । पहिले नै विद्यमान महत्वपूर्ण ज्ञानको भण्डारबाट फाइदा लिएको निर्देशिकाको समूहको विकास तर त्यसमा एसियाका प्रजातिहरू र अवस्थाका लागि समाधानहरू पनि अनुकूलित गर्नाले एलआइ अभ्यासकर्ताहरूका लागि दृढ सिफारिसहरू उपलब्ध गराउनका लागि निकै उपयोगी हुन सक्छ ।

6. एसियाली एलआइका अध्ययनहरूबाट डाटाहरू अन्तरक्रियात्मक तरिकाले बाँड्न र भिजुअलाईज गर्ने अनलाईन प्लेटफर्मले अभ्यासकर्ताहरूका लागि एउटा उपयोगी योजना साधनको रूपमा काम गर्छ ।

हामीले भेटाएका एलआइका कतिपय अध्ययनहरू (सहकर्मीले समीक्षा गरेका र ग्रे लिटरेचर) कुनै एउटा स्थानमा एकत्रित गरिएका छैनन् । थप महत्वपूर्ण रूपमा, यी अध्ययनहरूका मुख्य तथ्यांकहरू (उदाहरणका लागि, विभिन्न प्रजातिहरूमा ठक्करको दर) सामान्यतया: यी अध्ययनमै पाठको रूपमा रहन्छन् । यी तथ्यांकहरूलाई अनलाईन भिजुअल प्लेटफर्ममा तानेर र भिजुअलाईज गरेर र नयाँ अध्ययनहरू निस्किसाथ यसमा थप्राले अभ्यासकर्ताहरूले नयाँ संरचनाका लागि उपयोगी स्थानीय योजना साधनको पहुँच गर्न सक्दछन् ।

7. एसियाका विभिन्न देशहरूमा विभिन्न खालका न्यूनीकरणका उपायहरू प्रचलनमा छन् जसले विचारहरूको सिकाइ र आदानप्रदान गर्ने सम्भावित अवसरहरू प्रदान गर्दछ ।

विभिन्न देशहरूबाट अनुभव र विचारहरूको साटासाट गर्ने औपचारिक वा अनौपचारिक अवसरहरूको स्थापना गरेर कार्यान्वयनको उत्तम अभ्यासहरू र विधीहरूको पहिचान र सम्भावित नक्कल गर्न सकिन्छ । उदाहरणका लागि, जनावर (खास गरी हात्ती) र मानिसको व्यवहारलाई परिवर्तन गर्ने उपायहरू भारतमा प्रचलित छन्; हर्पेटोफनाका लागि संरचनाहरू पार गर्ने परीक्षात्मक मुल्यांकन चीनमा गरिएको छ; दक्षिण कोरियाले पार गर्ने संरचनाहरूको योजनामा जोड दिएको देखिन्छ; र श्रीलंकामा प्राइमेटको इलेक्ट्रोक्युसनका लागि अद्वितीय समाधानको विकासको प्रगति भइरहेको छ । सहकर्मी आदानप्रदान मञ्चले अभ्यासकर्ताहरूलाई ती उपायहरू उनीहरूको देशमा लागु र सम्भव हुन्छ की हुँदैन भन्ने कुरा खोज्नका लागि अवसर प्रदान गर्छ ।

स्वीकृतिहरू

आदित्य गंगाधरण, पर्यावरणविद् परामर्शदाता सडक र रेलमार्ग पूर्वसाहित्य समीक्षासहित प्रेजातिहरू र रूचिका ट्याक्साको भागको प्रमुख लेखक हुनुहुन्थ्यो । चैतन्य कृष्ण, पर्यावरणविद् परामर्शदाता प्रसारण लाईन पूर्वसाहित्य समीक्षाको प्रमुख लेखक हुनुहुन्थ्यो । सेन्टर फर लार्ज ल्यान्डस्केप कर्जर्भेसन (सीएलएससी) को मेलिसा बुट्यान्कीले विधी विकासको नेतृत्व लिनुभयो र यातायातका तीन वटै माध्यमहरूको सहकर्मीले समीक्षा गरेको पेपरको प्रारम्भिक खोजी गर्नुभयो र उहाँलाई ग्रेस स्टोनसाइफर (सीएलएससी) ले सहयोग गर्नुभयो जसले हरेक खोजीको तथ्यांकलाई संकलन गर्नुभयो । यी लेखकहरूसहित, टोनी क्लेभेन्जर (वेस्टर्न ट्रान्सपोर्टेसन इन्स्टिट्यूट [डब्लूटीआएइ]) र रब अमेन्ट (सीएलएससी/डब्लूटीआएइ) ले प्रतिवेदन तयार गर्नुभयो ।

साहित्य उद्धृत

- Akrim, F., Mahmood, T., Andleeb, S., Hussain, R., & Collinson, W. J. (2019). Spatiotemporal patterns of wildlife road mortality in the Pothwar Plateau, Pakistan. *Mammalia*, 83(5), 487–495. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2017-0101>
- Alamgir, M., Campbell, M. J., Sloan, S., Suhardiman, A., Supriatna, J., & Laurance, W. F. (2019). High-risk infrastructure projects pose imminent threats to forests in Indonesian Borneo. *Scientific Reports*, 9, 140. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-36594-8>
- Al-Razi, H., Maria, M., & Bin Muzaffar, S. (2019). Mortality of primates due to roads and power lines in two forest patches in Bangladesh. *Figshare*. <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.10025243.v1>
- Amarasinghe, A. A. T., Madawala, M. B., Karunarathna, D. M. S. S., Manolis, S. C., de Silva, A., & Sommerlad, R. (2015). Human-Crocodile Conflict and Conservation Implications of Saltwater Crocodiles (*Crocodylus Porosus*—Reptilia: Crocodylia: Crocodylidae) in Sri Lanka. *Journal of Threatened Taxa*, 7(5), 7111–7130. <https://doi.org/10.11609/JoTT.o4159.7111-30>
- Amartuvshin, P., & Gombobaatar, S. (2012). The assessment of high risk utility lines and conservation of globally threatened pole nesting steppe raptors in Mongolia. *Ornis Mongolica*, 1, 2–12.
- Ando, C. (2003). The relationship between deer-train collisions and daily activity of the sika deer, *Cervus nippon*. *Mammal Study*, 28(2), 135–143. <https://doi.org/10.3106/mammalstudy.28.135>
- Angkaew, R., Sankamethawe, W., Pierce, A. J., Savini, T., & Gale, G. A. (2019). Nesting near road edges improves nest success and post-fledging survival of White-rumped Shamas (*Copsychus malabaricus*) in northeastern Thailand. *Condor*, 121(1), duy013. <https://doi.org/10.1093/condor/duy013>
- Aryal, P. C., Aryal, C., Neupane, S., Sharma, B., Dhamala, M. K., Khadka, D., Kharel, S. C., Rajbanshi, P., & Neupane, D. (2020). Soil moisture & roads influence the occurrence of frogs in Kathmandu Valley, Nepal. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01197. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01197>
- Asari, Y., Noro, M., Yamada, Y., & Maruyama, R. (2020). Overpasses intended for human use can be crossed by middle and large-size mammals. *Landscape and Ecological Engineering*, 16(1), 63–68. <https://doi.org/10.1007/s11355-019-00396-5>
- Ascensão, F., Fahrig, L., Clevenger, A. P., Corlett, R. T., Jaeger, J. A. G., Laurance, W. F., & Pereira, H. M. (2018). Environmental challenges for the Belt and Road Initiative. *Nature Sustainability*, 1(5), 206–209. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0059-3>
- Asian Development Bank. (2017). *Meeting Asia's Infrastructure Needs* (0 ed.). Asian Development Bank. <https://doi.org/10.22617/FLS168388-2>
- Athreya, V., Navya, R., Punjabi, G. A., Linnell, J. D. C., Odden, M., Khetarpal, S., & Karanth, K. U. (2014). Movement and activity pattern of a collared tigress in a human-dominated landscape in central India. *Tropical Conservation Science*, 7(1), 75–86. <https://doi.org/10.1177/194008291400700111>
- Atlas, J. E., & Fu, J. (2019). Isolation by resistance analysis reveals major barrier effect imposed by the Tsinling Mountains on the Chinese wood frog. *Journal of Zoology*, 309(1), 69–75. <https://doi.org/10.1111/jzo.12702>
- Aung, M., Swe, K. K., Oo, T., Moe, K. K., Leimgruber, P., Allendorf, T., Duncan, C., & Wemmer, C. (2004). The environmental history of Chatthin Wildlife Sanctuary, a protected area in Myanmar (Burma). *Journal of Environmental Management*, 72(4), 205–216. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2004.04.013>
- Backs, J. A. J., Nychka, J. A., & St. Clair, C. C. (2017). Warning systems triggered by trains could reduce collisions with wildlife. *Ecological Engineering*, 106, 563–569. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.06.024>
- Bajwa, P., & Chauhan, N. S. (2019). Assessment of crop damage caused by Asian antelopes compared to local people perception in the community conserved Abohar Wildlife Sanctuary, Northwestern India. *Ecoscience*, 26(4), 371–381. <https://doi.org/10.1080/11956860.2019.1654635>

- Balkenhol, N., & Waits, L. P. (2009). Molecular road ecology: Exploring the potential of genetics for investigating transportation impacts on wildlife. *Molecular Ecology*, 18(20), 4151–4164. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2009.04322.x>
- Bangladesh Railway. (2018). *Assessment Of Biodiversity Baseline and Asian Elephant Distribution Within the Chittagong-Cox's Bazar Rail Project Area of Influence Bangladesh*. <https://www.adb.org/sites/default/files/project-documents/46452-002-en.pdf>
- Bao-fa, Y., Zhi-yong, Y., Sheng-mei, Y., Hu-yin, H., Yi-li, Z., & Wan-hong, W. (2007). Effects of Qinghai-Tibetan highway on the activities of *Pantholops hodgsoni*, *Procavia picticaudata* and *Equus kiang*. *Acta Ecologica Sinica*, 26(6), 810–816.
- Barrientos, R., Ascensão, F., Beja, P., Pereira, H. M., & Borda-de-Água, L. (2019). Railway ecology vs. road ecology: Similarities and differences. *European Journal of Wildlife Research*, 65(1), 12. <https://doi.org/10.1007/s10344-018-1248-0>
- Baskaran, N., & Boominathan, D. (2010). Road kill of animals by highway traffic in the tropical forests of Mudumalai Tiger Reserve, southern India. *Journal of Threatened Taxa*, 2(3), 753–759.
- Bennett, V. J. (2017). Effects of Road Density and Pattern on the Conservation of Species and Biodiversity. *Current Landscape Ecology Reports*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s40823-017-0020-6>
- Benten, A., Annighöfer, P., & Vor, T. (2018). Wildlife Warning Reflectors' Potential to Mitigate Wildlife-Vehicle Collisions—A Review on the Evaluation Methods. *Front. Ecol. Evol.* <https://doi.org/10.3389/fevo.2018.00037>
- Bernardino, J., Martins, R. C., Bispo, R., & Moreira, F. (2019). Re-assessing the effectiveness of wire-marking to mitigate bird collisions with power lines: A meta-analysis and guidelines for field studies. *Journal of Environmental Management*, 252, 109651. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109651>
- Bernardo, A. A. (2019). Road mortality of freshwater turtles in Palawan, Philippines. *Palawan Scientist*, 11, 97–111.
- Bhupathy, S., Srinivas, G., Kumar, N. S., Karthik, T., & Madhivanan, A. (2009). Herpetofaunal Mortality Due to Vehicular Traffic in the Western Ghats, India: A Case Study. *Herpetotropicos*, 5(2), 119–126.
- Biasotto, L. D., & Kindel, A. (2018). Power lines and impacts on biodiversity: A systematic review. *Environmental Impact Assessment Review*, 71, 110–119. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.04.010>
- Biro, H., Campera, M., Imron, M. A., & Nekaris, K. a. I. (2020). Artificial canopy bridges improve connectivity in fragmented landscapes: The case of Javan slow lorises in an agroforest environment. *American Journal of Primatology*, 82(4), e23076. <https://doi.org/10.1002/ajp.23076>
- Bischof, R., Steyaert, S. M. J. G., & Kindberg, J. (2017). Caught in the mesh: Roads and their network-scale impediment to animal movement. *Ecography*, 40(12), 1369–1380. <https://doi.org/10.1111/ecog.02801>
- Brodie, J. F., Giordano, A. J., Dickson, B. G., Hebblewhite, M., Bernard, H., Mohd-Azlan, J., Anderson, J., & Ambu, L. (2015). Evaluating multispecies landscape connectivity in a threatened tropical mammal community. *Conservation Biology*, 29(1), 122–132. <https://doi.org/10.1111/cobi.12337>
- Brunke, J., Radespiel, U., Russo, I.-R., Bruford, M. W., & Goossens, B. (2019). Messing about on the river: The role of geographic barriers in shaping the genetic structure of Bornean small mammals in a fragmented landscape. *Conservation Genetics*, 20(4), 691–704. <https://doi.org/10.1007/s10592-019-01159-3>
- Buho, H., Jiang, Z., Liu, C., Yoshida, T., Mahamut, H., Kaneko, M., Asakawa, M., Motokawa, M., Kaji, K., Wu, X., Otaishi, N., Ganzorig, S., & Masuda, R. (2011). Preliminary study on migration pattern of the Tibetan antelope (*Pantholops hodgsonii*) based on satellite tracking. *Advances in Space Research*, 48(1), 43–48. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2011.02.015>
- Burnside, R. J., Collar, N. J., & Dolman, P. M. (2018). Dataset on the numbers and proportion of mortality attributable to hunting, trapping, and powerlines in wild and captive-bred migratory

- Asian houbara *Chlamydotis macqueenii*. *Data in Brief*, 21, 1848–1852.
<https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.10.154>
- Butchart, S. H. M., Walpole, M., Collen, B., van Strien, A., Scharlemann, J. P. W., Almond, R. E. A., Baillie, J. E. M., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K. E., Carr, G. M., Chanson, J., Chenery, A. M., Csrke, J., Davidson, N. C., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., ... Watson, R. (2010). Global biodiversity: Indicators of recent declines. *Science (New York, N.Y.)*, 328(5982), 1164–1168. <https://doi.org/10.1126/science.1187512>
- Cai, P. (2017). Understanding China's Belt and Road Initiative. *UNDERSTANDING CHINA*, 26.
- Callaghan, M., & Hubbard, P. (2016). The Asian Infrastructure Investment Bank: Multilateralism on the Silk Road. *China Economic Journal*, 9(2), 116–139. <https://doi.org/10.1080/17538963.2016.1162970>
- Carter, N., Killion, A., Easter, T., Brand, J., & Ford, A. (2020). Road development in Asia: Assessing the range-wide risks to tigers. *Science Advances*, 6(18), eaaz9619.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz9619>
- Carvalho, F., Santos, S. M., Mira, A., & Lourenco, R. (2017). Methods to Monitor and Mitigate Wildlife Mortality in Railways. In *Railway ecology* (pp. 23–42). Springer Open.
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., García, A., Pringle, R. M., & Palmer, T. M. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1(5), e1400253. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>
- Chan, B. P. L., Lo, Y. F. P., Hong, X.-J., Mak, C. F., & Ma, Z. (2020). First use of artificial canopy bridge by the world's most critically endangered primate the Hainan gibbon *Nomascus hainanus*. *Scientific Reports*, 10(1), 15176. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-72641-z>
- Cheng, C., Dou, H., Liu, S., & Guo, Y. (2019). Rectification of Abnormal Migration Recorded in Hand-reared Red-crowned Cranes (*Grus japonensis*). *Waterbirds*, 42(4), 425–430.
<https://doi.org/10.1675/063.042.0407>
- Chhangani, A. K. (2004a). Killing of hanuman langur (*Semnopithecus entellus*) in road accidents in Kumbhalgarh Wildlife Sanctuary, Rajasthan, India. *Primate Report*, 69, 49–57.
- Chhangani, A. K. (2004b). Mortality of wild animals in road accidents in Kumbhalgarh Wildlife Sanctuary, Rajasthan, India. *Journal of the Bombay Natural History Society*, 101(1), 151–154.
- Choi, T. (2016). Estimation of the Water deer (*Hydropotes inermis*) Roadkill Frequency in South Korea. *Ecology and Resilient Infrastructure*, 3(3), 162–168.
- Clauzel, C., Xiqing, D., Gongsheng, W., Giraudoux, P., & Li, L. (2015). Assessing the impact of road developments on connectivity across multiple scales: Application to Yunnan snub-nosed monkey conservation. *Biological Conservation*, 192, 207–217. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.09.029>
- Clements, G. R., Lynam, A. J., Gaveau, D., Yap, W. L., Lhota, S., Goosem, M., Laurance, S., & Laurance, W. F. (2014). Where and how are roads endangering mammals in Southeast Asia's forests? *Plos One*, 9(12), e115376. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115376>
- Collinson, W., Davies-Mostert, H., Roxburgh, L., & van der Ree, R. (2019). Status of Road Ecology Research in Africa: Do We Understand the Impacts of Roads, and How to Successfully Mitigate Them? *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7(479), 16. <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00479>
- Das, J., Biswas, J., Bhattacharjee, P. C., & Rao, S. S. (2009). Canopy Bridges: An Effective Conservation Tactic for Supporting Gibbon Populations in Forest Fragments. In D. Whittaker & S. Lappan (Eds.), *The Gibbons: New Perspectives on Small Ape Socioecology and Population Biology* (pp. 467–475). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-88604-6_22
- Dasgupta, S., & Ghosh, A. K. (2015). Elephant-Railway Conflict in a Biodiversity Hotspot: Determinants and Perceptions of the Conflict in Northern West Bengal, India. *Human Dimensions of Wildlife*, 20(1), 81–94. <https://doi.org/10.1080/10871209.2014.937017>
- Dashnyam, B., Purevsuren, T., Amarsaikhan, S., Bataa, D., Buuveibaatar, B., & Dutson, G. (2016). Malfunction Rates of Bird Flight Diverters on Powerlines in the Mongolian Gobi. *Mongolian Journal of Biological Sciences*, 14(1–2), 13–20. <https://doi.org/10.22353/mjbs.2016.14.02>

- Dendup, P., Humle, T., Bista, D., Penjor, U., Lham, C., & Gyeltshen, J. (2020). Habitat requirements of the Himalayan red panda (*Ailurus fulgens*) and threat analysis in Jigme Dorji National Park, Bhutan. *Ecology and Evolution*, *10*(17), 9444–9453. <https://doi.org/10.1002/ece3.6632>
- Dhendup, T., Shrestha, B., Mahar, N., Kolipaka, S., Regmi, G. R., & Jackson, R. (2019). Distribution and status of the manul in the Himalayas and China. *Cat News*, 31–36.
- Dittus, W. P. J. (2020). Shields on Electric Posts Prevent Primate Deaths: A Case Study at Polonnaruwa, Sri Lanka. *Folia Primatologica*, *91*(6), 643–653. <https://doi.org/10.1159/000510176>
- Dixon, A. (2016). Commodification of the Saker Falcon *Falco cherrug*: Conservation Problem or Opportunity? In F. M. Angelici (Ed.), *Problematic Wildlife: A Cross-Disciplinary Approach* (pp. 69–89). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22246-2_4
- Dixon, A., Batbayar, N., Bold, B., Davaasuren, B., Erdenechimeg, T., Galtbalt, B., Tsolmonjav, P., Ichinkhorloo, S., Gunga, A., Purevochir, G., & Rahman, M. L. (2020). Variation in electrocution rate and demographic composition of Saker falcons electrocuted at power lines in Mongolia. *Journal of Raptor Research*, *54*(2), 136–146. <https://doi.org/10.3356/0892-1016-54.2.136>
- Dixon, A., Bold, B., Tsolmonjav, P., Galtbalt, B., & Batbayar, N. (2018). Efficacy of a mitigation method to reduce raptor electrocution at an electricity distribution line in Mongolia. *Conservation Evidence*, *15*, 50–53.
- Dixon, A., Maming, R., Gunga, A., Purev-Ochir, G., & Batbayar, N. (2013). The problem of raptor electrocution in Asia: Case studies from Mongolia and China. *Bird Conservation International*, *23*(4), 520–529. <https://doi.org/10.1017/S0959270913000300>
- Dixon, A., Rahman, M. L., Galtbalt, B., Bold, B., Davaasuren, B., Batbayar, N., & Sugarsaikhan, B. (2019). Mitigation techniques to reduce avian electrocution rates. *Wildlife Society Bulletin*, *43*(3), 476–483. <https://doi.org/10.1002/wsb.990>
- Dixon, A., Rahman, M. L., Galtbalt, B., Gunga, A., Sugarsaikhan, B., & Batbayar, N. (2017). Avian electrocution rates associated with density of active small mammal holes and power-pole mitigation: Implications for the conservation of Threatened raptors in Mongolia. *Journal for Nature Conservation*, *36*, 14–19. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2017.01.001>
- Donggul, W., Park, H.-B., Seo, H.-S., Moon, H.-G., Lim, A., Choi, T., & 송의근. (2018). Assessing Compliance with the Wildlife Crossing Guideline in South Korea. *Journal of Forest and Environmental Science*, *34*(2), 176–179.
- Dutta, T., Sharma, S., & DeFries, R. (2018). Targeting restoration sites to improve connectivity in a tiger conservation landscape in India. *PeerJ*, *6*, e5587. <https://doi.org/10.7717/peerj.5587>
- Dutta, T., Sharma, S., McRae, B. H., Roy, P. S., & DeFries, R. (2016). Connecting the dots: Mapping habitat connectivity for tigers in central India. *Regional Environmental Change*, *16*, 53–67. <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0877-z>
- Ellis, D. H. (2010). The Institute for Raptor Studies expeditions in Mongolia, 1994–2000. *Erforschung Biologischer Ressourcen Der Mongolei*, *11*, 189–212.
- Erinjery, J. J., Kumar, S., Kumara, H. N., Mohan, K., Dhananjaya, T., Sundararaj, P., Kent, R., & Singh, M. (2017). Losing its ground: A case study of fast declining populations of a “least-concern” species, the bonnet macaque (*Macaca radiata*). *Plos One*, *12*(8), e0182140. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182140>
- Estrada, A., Garber, P. A., & Chaudhary, A. (2019). Expanding global commodities trade and consumption place the world’s primates at risk of extinction. *PeerJ*, *7*, e7068. <https://doi.org/10.7717/peerj.7068>
- Farhadinia, M. S., Hunter, L. T. B., Jourabchian, A., Hosseini-Zavarei, F., Akbari, H., Ziaie, H., Schaller, G. B., & Jowkar, H. (2017). The critically endangered Asiatic cheetah *Acinonyx jubatus venaticus* in Iran: A review of recent distribution, and conservation status. *Biodiversity and Conservation*, *26*(5), 1027–1046. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1298-8>
- Farrington, J. D., & Tsering, D. (2020). Snow leopard distribution in the Chang Tang region of Tibet, China. *Global Ecology and Conservation*, *23*, e01044. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01044>

- Fearnside, P. M., & de Alencastro Graça, P. M. L. (2006). BR-319: Brazil's Manaus-Porto Velho highway and the potential impact of linking the arc of deforestation to central amazonia. *Environmental Management*, 38(5), 705–716. <https://doi.org/10.1007/s00267-005-0295-y>
- Forman, R. T. T., Sperlberg, D., Bissonette, J. A., Clevenger, A. P., Cutshall, C. D., Dale, V. H., Fahrig, L., France, R. L., Goldman, C. R., Heanue, K., Jones, J., Swanson, F., Turrentine, T., & Winter, T. C. (2003). *Road Ecology: Science and Solutions*. Island Press.
- Ganesh, S. (2019, February 9). Human-elephant conflict kills 1,713 people, 373 pachyderms in 3 years. *The Hindu*. <https://www.thehindu.com/news/national/human-elephant-conflict-kills-1713-people-373-pachyderms-in-3-years/article26225515.ece>
- Gangadharan, A., Vaidyanathan, S., & St Clair, C. C. (2017). Planning connectivity at multiple scales for large mammals in a human-dominated biodiversity hotspot. *Journal for Nature Conservation*, 36, 38–47. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2017.02.003>
- García de la Morena, E. L., Malo, J. E., Hervás, I., Mata, C., González, S., Morales, R., & Herranz, J. (2017). On-Board Video Recording Unravels Bird Behavior and Mortality Produced by High-Speed Trains. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 5. <https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00117>
- Ge, C., Li, Z., Li, J., & Huang, C. (2011). The effects on birds of human encroachment on the Qinghai-Tibet Plateau. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 16(8), 604–606. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2011.08.003>
- Geist, H. J., & Lambin, E. F. (2002). Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. *BioScience*, 52(2), 143. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0143:PCAUDF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0143:PCAUDF]2.0.CO;2)
- Goodrich, J. M., Kerley, L. L., Smirnov, E. N., Miquelle, D. G., McDonald, L., Quigley, H. B., Hornocker, M. G., & McDonald, T. (2008). Survival rates and causes of mortality of Amur tigers on and near the Sikhote-Alin Biosphere Zapovednik. *Journal of Zoology*, 276(4), 323–329. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2008.00458.x>
- Goosem, M. (2007). Fragmentation impacts caused by roads through rainforests. *Current Science*, 93(11), 1587–1595.
- Gu, H., Dai, Q., Wang, Q., & Wang, Y. (2011). Factors contributing to amphibian road mortality in a wetland. *Current Zoology*, 57(6), 768–774. <https://doi.org/10.1093/czoolo/57.6.768>
- Gubbi, S., Poornesha, H. C., Daithota, A., & Nagashettihalli, H. (2014). Roads emerging as a critical threat to leopards in India? *Cat News*, 60, 30–31.
- Gubbi, S., Poornesha, H. C., & Madhusudan, M. D. (2012). Impact of vehicular traffic on the use of highway edges by large mammals in a South Indian wildlife reserve. *Current Science*, 102(7), 1047–1051.
- Habib, B., Saxena, A., Bhanupriya, R., Jhala, Y., & Rajvanshi, A. (2020). Assessment of impacts of National Highway 715 (Earlier NH 37) on wildlife passing through Kaziranga Tiger Reserve, Assam (TR 2020/11; p. 37). Wildlife Institute of India.
- Habib, B., Saxena, A., Jhala, Y., & Rajvanshi, A. (2020). Monitoring of animal underpasses on National Highway 44 (Earlier 7) passing through Pench Tiger Reserve, Maharashtra, India (TR. No. 2020/09; p. 30). Wildlife Institute of India.
- Habib, B., Saxena, A., Mahima, Jhala, Y., & Rajvanshi, A. (2020). Assessment of impacts of State Highway 33 on flora and fauna passing through Nagarhole Tiger Reserve, Karnataka (Technical Report No. 10/2020; p. 70). Wildlife Institute of India.
- Habib, B., Saxena, A., Mondal, I., Rajvanshi, A., Mathur, V., & Negi, H. (2015). Proposed Mitigation Measures for Maintaining Habitat Contiguity and Reducing Wild Animal Mortality on NH 6 & 7 in the Central Indian Landscape. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3853.0323>
- Harness, R. E., Juvvadi, P. R., & Dwyer, J. F. (2013). Avian electrocution in Western Rajasthan, India. *Journal of Raptor Research*, 47(4), 352–364. <https://doi.org/10.3356/JRR-13-00002.1>
- Harris, R. B., & Duckworth, J. (2014). IUCN Red List of Threatened Species: *Hydropotes inermis*. *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/en>

- He, K., Dai, Q., Gu, X., Zhang, Z., Zhou, J., Qi, D., Gu, X., Yang, X., Zhang, W., Yang, B., & Yang, Z. (2019). Effects of roads on giant panda distribution: A mountain range scale evaluation. *Scientific Reports*, 9, 1110. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-37447-0>
- Healey, R. M., Atutubo, J. R., Kusrini, M. D., Howard, L., Page, F., Hallisey, N., & Karraker, N. E. (2020). Road mortality threatens endemic species in a national park in Sulawesi, Indonesia. *Global Ecology and Conservation*, 24, e01281. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01281>
- Hearn, A. J., Ross, J., Bernard, H., Bakar, S. A., Goossens, B., Hunter, L. T. B., & Macdonald, D. W. (2019). Responses of Sunda clouded leopard *Neofelis diardi* population density to anthropogenic disturbance: Refining estimates of its conservation status in Sabah. *Oryx*, 53(4), 643–653. <https://doi.org/10.1017/S0030605317001065>
- Heinen, J. T., & Kandel, R. (2006). Threats to a small population: A census and conservation recommendations for wild buffalo *Bubalus arnee* in Nepal. *Oryx*, 40(3), 324–330. <https://doi.org/10.1017/S0030605306000755>
- Hu, D., Fu, J., Zou, F., & Qi, Y. (2012). Impact of the Qinghai-Tibet Railway on Population Genetic Structure of the Toad-Headed Lizard, *Phrynocephalus vlangalii*. *Asian Herpetological Research*, 3(4), 280–287. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1245.2012.00280>
- Hu, H., Tang, J., Wang, Y., Zhang, H., Lin, Y., Su, L., Liu, Y., Zhang, W., Wang, C., Wu, D., & Wu, X. (2020). Evaluating bird collision risk of a high-speed railway for the crested ibis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 87, 102533. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102533>
- Huang, C., Li, X., Hu, W., & Jiang, X. (2020). Predicting indirect effects of transportation network expansion on Asian elephants: Implications for environmental impact assessments. *Biotropica*, 52(1), 196–202. <https://doi.org/10.1111/btp.12726>
- Hughes, A. C. (2017). Understanding the drivers of Southeast Asian biodiversity loss. *Ecosphere*, 8(1), e01624. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1624>
- Hughes, A. C. (2019). Understanding and minimizing environmental impacts of the Belt and Road Initiative. *Conservation Biology*, 33(4), 883–894. <https://doi.org/10.1111/cobi.13317>
- Hughes, A. C., Lechner, A. M., Chitov, A., Horstmann, A., Hinsley, A., Tritto, A., Chariton, A., Li, B., Ganapin, D., Simonov, E., Morton, K., Toktomushev, K., Foggini, M., Tan-Mullins, M., Orr, M. C., Griffiths, R., Nash, R., Perkin, S., Glemet, R., ... Yu, D. W. (2020). Horizon Scan of the Belt and Road Initiative. *Trends in Ecology & Evolution*, 35(7), 583–593. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2020.02.005>
- Huijser, M. P., McGowen, P., Fuller, J., Hardy, A., Kocielek, A., Clevenger, A. P., Smith, D., & Ament, R. (2008). *Wildlife-Vehicle Collision Reduction Study: Report to Congress*. US Department of Transportation, Federal Highway Administration. https://westerntransportationinstitute.org/wp-content/uploads/2016/08/4W1096_Report_to_Congress.pdf
- Hur, W.-H., Lee, W.-S., Choi, C.-Y., Park, Y.-S., Lee, C.-B., & Rhim, S.-J. (2005). Differences in density and body condition of small rodent populations on different distance from road. *Journal of Korean Forestry Society*, 94(2), 108–111.
- IPBES. (2018). The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Asia and the Pacific. *Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, 616.
- Ito, T. Y., Lhagvasuren, B., Tsunekawa, A., Shinoda, M., Takatsuki, S., Buuveibaatar, B., & Chimeddorj, B. (2013). Fragmentation of the Habitat of Wild Ungulates by Anthropogenic Barriers in Mongolia. *Plos One*, 8(2), e56995. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056995>
- Ito, T. Y., Okada, A., Buuveibaatar, B., Lhagvasuren, B., Takatsuki, S., & Tsunekawa, A. (2008). One-sided barrier impact of an international railroad on mongolian gazelles. *Journal of Wildlife Management*, 72(4), 940–943. <https://doi.org/10.2193/2007-188>
- Ito, T. Y., Sakamoto, Y., Lhagvasuren, B., Kinugasa, T., & Shinoda, M. (2018). Winter habitat of Mongolian gazelles in areas of southern Mongolia under new railroad construction: An estimation of

- interannual changes in suitable habitats. *Mammalian Biology*, 93, 13–20.
<https://doi.org/10.1016/j.mambio.2018.07.006>
- IUCN. (2016). *A Global Standard for the Identification of Key Biodiversity Areas: Version 1*. IUCN, Gland.
- IUCN. (2020a). *Inam AI image classification (Version 1)* [Computer software]. IUCN India Country Office. https://gitlab.com/iucn.india/Inam_AI_image_classification
- IUCN. (2020b). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-3*.
- IUCN SSC Antelope Specialist Group. (2016). *Procapra przewalskii: The IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T18230A50192807.en>
- Jayadevan, A., Nayak, R., Karanth, K. K., Krishnaswamy, J., DeFries, R., Karanth, K. U., & Vaidyanathan, S. (2020). Navigating paved paradise: Evaluating landscape permeability to movement for large mammals in two conservation priority landscapes in India. *Biological Conservation*, 247, UNSP 108613. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108613>
- Jeganathan, P., Mudappa, D., Kumar, M. A., & Raman, T. R. S. (2018). Seasonal variation in wildlife roadkills in plantations and tropical rainforest in the Anamalai Hills, Western Ghats, India. *Current Science*, 114(3), 619–626. <https://doi.org/10.18520/cs/v114/i03/619-626>
- Jeganathan, P., Mudappa, D., Raman, T. R. S., & Kumar, M. A. (2018). Understanding Perceptions of People Towards Lion-Tailed Macaques in a Fragmented Landscape of the Anamalai Hills, Western Ghats, India. *Primate Conservation*, 32, 205–215.
- Ji, S., Jiang, Z., Li, L., Li, C., Zhang, Y., Ren, S., Ping, X., Cui, S., & Chu, H. (2017). Impact of different road types on small mammals in Mt. Kalamaili Nature Reserve. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 50, 223–233. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.11.006>
- Jia, L., Jing, C., Xiao, L., Yun-yun, Z., Xiu-lei, W., Guang-liang, L., & Di-Qiang, L. (2015). Effect of tourist roads on mammal activity in Shennongjia National Nature Reserve based on the trap technique of infrared cameras. *Shengtaixue Zazhi*, 34(8), 2195–2200.
- Joshi, R. (2010). Train accidental deaths of leopards *Panthera pardus* in Rajaji National Park: A population in threat. *World Journal of Zoology*, 5(3), 156–161.
- Joshi, R., & Puri, K. (2019). Train-elephant collisions in a biodiversity-rich landscape: A case study from Rajaji National Park, north India. *Human-Wildlife Interactions*, 13(3), 370–381.
- Kaczensky, P., Kuehn, R., Lhagvasuren, B., Pietsch, S., Yang, W., & Walzer, C. (2011). Connectivity of the Asiatic wild ass population in the Mongolian Gobi. *Biological Conservation*, 144(2), 920–929. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.12.013>
- Kang, W., Minor, E. S., Woo, D., Lee, D., & Park, C.-R. (2016). Forest mammal roadkills as related to habitat connectivity in protected areas. *Biodiversity and Conservation*, 25(13), 2673–2686. <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1194-7>
- Karunarathna, S., Ranwala, S., Surasinghe, T., & Madawala, M. (2017). Impact of vehicular traffic on vertebrate fauna in Horton Plains and Yala National Parks of Sri Lanka: Some simplifications for conservation and management. *Journal of Threatened Taxa*, 9(3), 9928–9939. <https://doi.org/10.11609/jott.2715.9.3.9928-9939>
- Kasmuri, N., Nazar, N., & Yazid, A. Z. M. (2020). Human and Animals Conflicts: A case study of wildlife roadkill in Malaysia. *Environment-Behaviour Proceedings Journal*, 5(13), 315–322. <https://doi.org/10.21834/e-bpj.v5i13.2093>
- Kaszta, Z., Cushman, S. A., Hearn, A. J., Burnham, D., Macdonald, E. A., Goossens, B., Nathan, S. K. S. S., & Macdonald, D. W. (2019). Integrating Sunda clouded leopard (*Neofelis diardi*) conservation into development and restoration planning in Sabah (Borneo). *Biological Conservation*, 235, 63–76. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.04.001>
- Kaszta, Z., Cushman, S. A., Htun, S., Naing, H., Burnham, D., & Macdonald, D. W. (2020). Simulating the impact of Belt and Road initiative and other major developments in Myanmar on an ambassador felid, the clouded leopard, *Neofelis nebulosa*. *Landscape Ecology*, 35(3), 727–746. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-00976-z>

- Kato, Y., Amaike, Y., Tomioka, T., Oishi, T., Uruguchi, K., & Masuda, R. (2017). Population genetic structure of the urban fox in Sapporo, northern Japan. *Journal of Zoology*, 301(2), 118–124. <https://doi.org/10.1111/jzo.12399>
- Kerley, L. L., Goodrich, J. M., Miquelle, D. G., Smirnov, E. N., Quigley, H. B., & Hornocker, M. G. (2002). Effects of Roads and Human Disturbance on Amur Tigers. *Conservation Biology*, 16(1), 97–108. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.99290.x>
- Khatri, H., Ghosh, A., Jabin, G., Basu, S., Singh, S. K., Chandra, K., Sharma, L. K., & Thakur, M. (2020). Mass mortality of birds on railway track genetically identified as critically endangered Red-headed Vulture (*Sarcogyps calvus*) in Ranipur Wildlife Sanctuary, Uttar Pradesh, India. *Conservation Genetics Resources*, 12(2), 183–186. <https://doi.org/10.1007/s12686-019-01088-w>
- Kim, K., Serret, H., Clauzel, C., Andersen, D., & Jang, Y. (2019). Spatio-temporal characteristics and predictions of the endangered leopard cat *Prionailurus bengalensis euptilura* road-kills in the Republic of Korea. *Global Ecology and Conservation*, 19, e00673. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00673>
- Kloppers, E. L., St. Clair, C. C., & Hurd, T. E. (2005). Predator-Resembling Aversive Conditioning for Managing Habituated Wildlife. *Ecology and Society*, 10(1). <https://www.jstor.org/stable/26267720>
- Kociolek, A. V., Clevenger, A. P., St. Clair, C. C., & Proppe, D. S. (2011). Effects of road networks on bird populations. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology*, 25(2), 241–249. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01635.x>
- Kolnegari, M., Qashqaei, A. T., Hazrati, M., Basiri, A. A., Abad, M. M. T., & Ferrer, M. (2018). Rare cases of carnivore mortality due to electric power distribution lines in Iran. *Zoology and Ecology*, 28(4), 418–420. <https://doi.org/10.1080/21658005.2018.1520019>
- Kong, Y., Wang, Y., & Guan, L. (2013). Road wildlife ecology research in China. In L. Zhang, H. Wei, Z. Li, Y. Zhang, & M. Li (Eds.), *Intelligent and Integrated Sustainable Multimodal Transportation Systems Proceedings from the 13th Cota International Conference of Transportation Professionals (cictp2013)* (Vol. 96, pp. 1191–1197). <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.136>
- Kotaka, N., & Sawashi, Y. (2004). The road-kill of the Okinawa rail *Gallirallus okinawae*. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology*, 35(2), 134–143.
- Kumar, V., & Kumar, V. (2015). Seasonal electrocution fatalities in free-range rhesus macaques (*Macaca mulatta*) of Shivalik hills area in northern India. *Journal of Medical Primatology*, 44(3), 137–142. <https://doi.org/10.1111/jmp.12168>
- Kumar, V., & Prasad, V. K. (2020). Snake mortality on a railway track in the Simdega Forest Division, Jharkhand, India. *IRCF Reptiles & Amphibians*, 27(2), 261–261.
- Kuramoto, Y., Furuya, T., Koda, N., Sonoda, Y., & Kaneko, Y. (2013). Fence climbing behaviour of raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*): Assessing their risk at highways. *Honyurui Kagaku*, 53(2), 267–278.
- Kurhade, S. (2017). Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* mortality due to electrocution, in Ahmednagar District, Maharashtra, India. *Indian Birds*, 12(6), 173–174.
- Lasch, U., Zerbe, S., & Lenk, M. (2010). Electrocution of raptors at power lines in central Kazakhstan. *Pernatye Khishchniki i Ikh Okhrana*, 18, 35–45.
- Laton, M. Z., Mohammed, A. A., & Yunus, H. (2017). Roadkill incidents of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) in the exterior wildlife reserved: A selected plantation area case. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(4), 7.
- Laurance, W. F., Goosem, M., & Laurance, S. G. W. (2009). Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(12), 659–669. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.06.009>
- Laurance, W. F., Peletier-Jellema, A., Geenen, B., Koster, H., Verweij, P., Van Dijck, P., Lovejoy, T. E., Schleicher, J., & Van Kuijk, M. (2015). Reducing the global environmental impacts of rapid infrastructure expansion. *Current Biology*, 25(7), R259–R262. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.02.050>

- Lebreton, J.-D. (2005). Dynamical and statistical models for exploited populations. *Australian & New Zealand Journal of Statistics*, 47, 49–63. <https://doi.org/10.1111/j.1467-842X.2005.00371.x>
- Lechner, A., Chan, F., & Campos-Arceiz, A. (2018). Biodiversity conservation should be a core value of China's Belt and Road Initiative. *Nature Ecology & Evolution*, 2. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0452-8>
- Lee, J. H., Park, D., & S. Kim. (2018). Patterns of Snake Roadkills on the Roads in the National Parks of South Korea. *Korean Journal of Ecology and Environment*, 51(3), 234–244.
- Lenin, J., & Sukumar, R. (2011). *Action Plan for the Mitigation of Elephant-Human Conflict in India: Final Report to the U.S. Fish and Wildlife Service*. Asian Nature Conservation Foundation.
- Li, C., Jiang, Z., Fang, H., & Li, C. (2013). A Spatially Explicit Model of Functional Connectivity for the Endangered Przewalski's Gazelle (*Procapra przewalskii*) in a Patchy Landscape. *Plos One*, 8(11), e80065. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080065>
- Li, C., Jiang, Z., Feng, Z., Yang, X., Yang, J., & Chen, L. (2009). Effects of highway traffic on diurnal activity of the critically endangered Przewalski's gazelle. *Wildlife Research*, 36(5), 379–385. <https://doi.org/10.1071/WR08117>
- Li, F., Bishop, M. A., & Drolma, T. (2011). Power line strikes by Black-necked Cranes and Bar-headed Geese in Tibet Autonomous Region. *Chinese Birds*, 2(4), 163–173.
- Li, K., Rollins, J., & Yan, E. (2018). Web of Science use in published research and review papers 1997–2017: A selective, dynamic, cross-domain, content-based analysis. *Scientometrics*, 115(1), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2622-5>
- Li, L., Yun, W., Lei, G., Guanghe, Z., Na, L., Yaping, K., & Hongqiang, Z. (2019). Monitoring of Wildlife Crossing Structures Along Beijing-Xinjiang Expressway (Linbai Section). *Sichuan Journal of Zoology*, 38(1), 92–98.
- Li, Z., Ge, C., Li, J., Li, Y., Xu, A., Zhou, K., & Xue, D. (2010). Ground-dwelling birds near the Qinghai-Tibet highway and railway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 15(8), 525–528. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.07.004>
- Linkie, M., Haidir, W. A., Nugroho, A., & Dinata, Y. (2008). Conserving tigers *Panthera tigris* in selectively logged Sumatran forests. *Biological Conservation*, 141(9), 2410–2415. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.07.002>
- Liu, M., Ming-yang, L., & Xiao-jun, W. (2012). Impact of rapid transportation network on the potential habitat of *Hydropotes inermis* in suburban areas. *Zhejiang Nonglin Daxue Xuebao*, 29(6), 897–903.
- Lobermeier, S., Moldenhauer, M., Peter, C., Slominski, L., Tedesco, R., Meer, M., Dwyer, J., Harness, R., & Stewart, A. (2015). Mitigating avian collision with power lines: A proof of concept for installation of line markers via unmanned aerial vehicle. *Journal of Unmanned Vehicle Systems*. <https://doi.org/10.1139/juvs-2015-0009>
- Luo, J., Ye, Y., Gao, Z., & Wang, W. (2014). Essential and nonessential elements in the red-crowned crane *Grus japonensis* of Zhalong Wetland, northeastern China. *Toxicological & Environmental Chemistry*, 96(7), 1096–1105. <https://doi.org/10.1080/02772248.2015.1007989>
- Ma, C., Luo, Z., Liu, C., Orkin, J. D., Xiao, W., & Fan, P. (2015). Population and Conservation Status of Indochinese Gray Langurs (*Trachypithecus crepusculus*) in the Wuliang Mountains, Jingdong, Yunnan, China. *International Journal of Primatology*, 36(4), 749–763. <https://doi.org/10.1007/s10764-015-9852-2>
- Mace, G. M., & Baillie, J. E. M. (2007). The 2010 Biodiversity Indicators: Challenges for Science and Policy: The 2010 Biodiversity Indicators. *Conservation Biology*, 21(6), 1406–1413. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00830.x>
- Marshall, B. M., Strine, C. T., Jones, M. D., Theodorou, A., Amber, E., Waengsothorn, S., Suwanwaree, P., & Goode, M. (2018). Hits Close to Home: Repeated Persecution of King Cobras (*Ophiophagus hannah*) in Northeastern Thailand. *Tropical Conservation Science*, 11. <https://doi.org/10.1177/1940082918818401>

- Masatomi, H. (1991). Population dynamics of the Red-crowned Cranes in Hokkaido since the 1950s. *Proceedings 1987*, 297–299.
- McCallum. (2015). Vertebrate biodiversity losses point to a sixth mass extinction. *Biodiversity and Conservation*, 24(10), 2497–2519. <https://doi.org/10.1007/s10531-015-0940-6>
- Mei, Y., Ma, M., Dixon, A., & Hu, B.-W. (2008). Investigation on raptor of electrocution along power lines in the western China. *Chinese Journal of Zoology*, 43(4), 114–117.
- Menon, V., & Tiwari, S. K. (2019). Population status of Asian elephants *Elephas maximus* and key threats. *International Zoo Yearbook*, 53(1), 17–30. <https://doi.org/10.1111/izy.12247>
- Menon, V., Tiwari, S. K., Jahas, S., Ramkumar, K., Rathnakumar, K., Ramit, M., Bodhankar, S., & Deb, K. (2015). *Staying Connected: Addressing the Impacts of Linear Intrusions on Wildlife in the Western Ghats* (CEPF Grant No: 62921). Wildlife Trust of India.
- Mikki, S. (2009). Google Scholar compared to Web of Science. A Literature Review. *Nordic Journal of Information Literacy in Higher Education*, 1. <https://doi.org/10.15845/noril.v1i1.10>
- Mills, S., & Allendorf, F. (1996). The One-Migrant-per-Generation Rule in Conservation and Management. *Conservation Biology*, 10(6), 1509–1518.
- Ministry of Environment & Forest, overnment of I. (2015). *Minutes of 34 Meeting of S.C. of NBWL held on 2 June 2015*.
- Mitra, N. (2019). Guwahati: Natural bridge reunites hoolock gibbons after 100 years | Guwahati News—Times of India. *Times of India*. <https://timesofindia.indiatimes.com/city/guwahati/natural-bridge-reunites-hoolock-gibbons-after-100-years/articleshow/69998213.cms>
- Mitra, S. (2017). Elephant Mortality on Railway Tracks of Northern West Bengal, India. *Gajah*, 46, 28–31.
- Mizuta, T. (2014). Moonlight-related mortality: Lunar conditions and roadkill occurrence in the Amami Woodcock *Scolopax Mira*. *Wilson Journal of Ornithology*, 126(3), 544–552. <https://doi.org/10.1676/13-159.1>
- Mohd-Azlan, J., Kaicheen, S. S., & Yoong, W. C. (2018). Distribution, relative abundance, and occupancy of selected mammals along paved road in Kubah National Park, Sarawak, Borneo. *Nature Conservation Research*, 3(2), 36–46. <https://doi.org/10.24189/ncr.2018.028>
- Molur, S., Molur, P., & Ravichandran, B. (2007). Electrocuted flying foxes in Madikeri, Coorg. *Bat Net*, 8(1–2), 44–44.
- Myers, N., Mittermeyer, R. A., Mittermeyer, C. G., Da Fonseca, G. A. B., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Nakanishi, N., Izawa, M., Teranishi, A., & Doi, T. (2010). Age structure of Tsushima leopard cats killed by traffic-related causes on the Tsushima Islands, Japan. *Hozen Seitaijaku Kenkyu*, 15(1), 39–46.
- Nandintsetseg, D., Bracis, C., Olson, K. A., Boehning-Gaese, K., Calabrese, J. M., Chimeddorj, B., Fagan, W. F., Fleming, C. H., Heiner, M., Kaczensky, P., Leimgruber, P., Munkhnast, D., Stratmann, T., & Mueller, T. (2019). Challenges in the conservation of wide-ranging nomadic species. *Journal of Applied Ecology*, 56(8), 1916–1926. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13380>
- NEEL. (2021). *Animal deterring device “UOZ-1” designed for high-speed railway lines*. <http://www.neel.com.pl/web/?id=1,5>
- Ngoprasert, D., Lynam, A. J., & Gale, G. A. (2007). Human disturbance affects habitat use and behaviour of Asiatic leopard *Panthera pardus* in Kaeng Krachan National Park, Thailand. *Oryx*, 41(3), 343–351. <https://doi.org/10.1017/S0030605307001102>
- Okada, A., Ito, T. Y., Buuveibaatar, B., Lhagvasuren, B., & Tsunekawa, A. (2012). Genetic Structure of Mongolian Gazelle (*Procapra gutturosa*): The Effect of Railroad and Demographic Change. *Mongolian Journal of Biological Sciences*, 10(1–2), 59–66.
- Okita-Ouma, B., Koskei, M., Tiller, L., Lala, F., King, L., Moller, R., Amin, R., & Douglas-Hamilton, I. (2021). Effectiveness of wildlife underpasses and culverts in connecting elephant habitats: A case study of new railway through Kenya’s Tsavo National Parks. *African Journal of Ecology*, n/a(n/a). <https://doi.org/10.1111/aje.12873>

- Olson, K. A., Mueller, T., Leimgruber, P., Nicolson, C., Fuller, T. K., Bolortsetseg, S., Fine, A. E., Lhagvasuren, B., & Fagan, W. F. (2009). Fences Impede Long-distance Mongolian Gazelle (*Procapra gutturosa*) Movements in Drought-stricken Landscapes. *Mongolian Journal of Biological Sciences*, 7(1–2), 45–50.
- Palei, N. C., Palei, H. S., Rath, B. P., & Kar, C. S. (2014). Mortality of the Endangered Asian elephant *Elephas maximus* by electrocution in Odisha, India. *Oryx*, 48(4), 602–604. <https://doi.org/10.1017/S003060531400012X>
- Palei, N. C., Rath, B. P., & Kar, C. S. (2013). Death of Elephants Due to Railway Accidents in Odisha, India. *Gajah*, 38, 39–41.
- Pan, W., Lin, L., Luo, A., & Zhang, L. (2009). Corridor use by Asian elephants. *Integrative Zoology*, 4(2), 220–231. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2009.00154.x>
- Panda, P., Thomas, N., & Dasgupta, S. (2020). *Best Practices of Human – Elephant Conflict Management in India*. Wildlife Institute of India.
- Park, D., Jeong, S.-M., Kim, S.-K., Ra, N.-Y., Lee, J.-H., Kim, J.-K., Il-hun, K. I. M., Kim, D.-I., & Kim, S.-B. (2017). Patterns of Snake Roadkills on the Roads in the Northeast Region of South Korea. *Korean Journal of Environment and Ecology*, 31(1), 42–53. <https://doi.org/10.13047/KJEE.2017.31.1.042>
- Parker, L., Nijman, V., & Nekaris, K. a. I. (2008). When there is no forest left: Fragmentation, local extinction, and small population sizes in the Sri Lankan western purple-faced langur. *Endangered Species Research*, 5(1), 29–36. <https://doi.org/10.3354/esr00107>
- Piao, Z., Yonghuan, J., Shanlong, L., Chao, W., Jinhua, P., Yumei, L., Zhuocong, W., & Yacheng, S. (2012). Mammal mortality caused by highways in the Changbai Mountain National Nature Reserve of Jilin Province, China. *Acta Theriologica Sinica*, 32(2), 124–129.
- Piao, Z.-J., Wang, Y., Wang, C., Wang, Z.-C., Luo, Y.-M., Jin, Y.-H., & Sui, Y.-C. (2016). Preliminary report of bird road kills in the Changbai Mountain Nature Reserve in China. *North-Western Journal of Zoology*, 12(1), 178–183.
- Pinto, F. A. S., Clevenger, A. P., & Grilo, C. (2020). Effects of roads on terrestrial vertebrate species in Latin America. *Environmental Impact Assessment Review*, 81, 106337. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.106337>
- Pragatheesh, A. (2011). Effect of human feeding on the road mortality of Rhesus Macaques on National Highway—7 routed along Pench Tiger Reserve, Madhya Pradesh, India. *Journal of Threatened Taxa*, 1656–1662. <https://doi.org/10.11609/JOTT.02669.1656-62>
- Pragatheesh, A., & Rajvanshi, A. (2013). Spatial patterns and factors influencing the mortality of snakes on the National Highway-7 along Pench Tiger Reserve, Madhya Pradesh, India. *Oecologia Australis*, 17(1), 20–35.
- Qi, D., Hu, Y., Gu, X., Yang, X., Yang, G., & Wei, F. (2012). Quantifying landscape linkages among giant panda subpopulations in regional scale conservation. *Integrative Zoology*, 7(2), 165–174. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2012.00281.x>
- Qiao, M., Connor, T., Shi, X., Huang, J., Huang, Y., Zhang, H., & Ran, J. (2019). Population genetics reveals high connectivity of giant panda populations across human disturbance features in key nature reserve. *Ecology and Evolution*, 9(4), 1809–1819. <https://doi.org/10.1002/ece3.4869>
- Rais, M., Akram, A., Ali, S. M., Asadi, M. A., Jahangir, M., Jilani, M. J., & Anwar, M. (2015). Qualitative analysis of factors influencing the diversity and spatial distribution of herpetofauna in Chakwal tehsil (Chakwal District), Punjab, Pakistan. *Herpetological Conservation and Biology*, 10(3), 801–810.
- Rajeshkumar, S., Ranghunathan, C., & Venkataraman, K. (2013). Observation on Electrocution of Flying Fox (*Pteropus Giganteus*) in Andaman Islands and Their Conservation. *Journal of the Andaman Science Association*, 18(2), 213–215.
- Rajvanshi, A., & Mathur, V. B. (2015). Planning roads through sensitive Asian landscapes: Regulatory issues, ecological implications, and challenges for decision-making. In R. VanderRee, D. J. Smith, & C. Grilo (Eds.), *Handbook of Road Ecology* (pp. 430–438).

- Rajvanshi, A., Mathur, V. B., Teleki, G. C., & Mukherjee, S. K. (2001). Roads, sensitive habitats and wildlife. Environmental guideline for India and south Asia. In *Roads, sensitive habitats and wildlife. Environmental guideline for India and south Asia*. (pp. i–x, 1–215).
- Raman, T. R. S. (2011). *Framing ecologically sound policy on linear intrusions affecting wildlife habitat* [Background paper for the National Board for Wildlife]. Nature Conservation Foundation. https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Framing%20ecologically%20sound%20policy%20on%20linear%20intrusions%20affecting%20wildlife%20habitats%20%28background%20paper%20or%20the%20National%20Board%20of%20Wildlife%29&author=TSR.%20Raman&publication_year=2011
- Rangarajan, M., Desai, A., Sukumar, R., Easa, P. S., Menon, V., Vincent, S., Ganguly, S., Talukdar, B. K., Singh, B., Mudappa, D., Chowdhary, S., & Prasad, A. N. (2010). *Gajah. Securing the Future for Elephants in India*. Ludwig-Maximilians-Universität München. <https://doi.org/10.5282/ubm/epub.56285>
- Rao, R. S. P., & Girish, M. K. S. (2007). Road kills: Assessing insect casualties using flagship taxon. *Current Science*, 92(6), 830–837.
- Rathore, C. S., Dubey, Y., Shrivastava, A., Pathak, P., & Patil, V. (2012). Opportunities of Habitat Connectivity for Tiger (*Panthera tigris*) between Kanha and Pench National Parks in Madhya Pradesh, India. *Plos One*, 7(7), e39996. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039996>
- Rea, R. V. (2003). Modifying roadside vegetation management practices to reduce vehicular collisions with moose *Alces alces*. *Wildlife Biology*, 9(4), 81–91. <https://doi.org/10.2981/wlb.2003.030>
- Roscoe, C. J., Silva, M. A. de, Hapuarachchi, N. C., & Krishantha, P. A. R. (2013). A New Color Morph of the Southern Purple-faced Langur (*Semnopithecus vetulus vetulus*) from the Rainforests of Southwestern Sri Lanka. *Primate Conservation*, 26(1), 115–124. <https://doi.org/10.1896/052.026.0110>
- Roy, M., Baskaran, N., & Sukumar, R. (2009). The death of jumbos on railway tracks in northern West Bengal. *Gajah*, 31, 36–39.
- Roy, M., & Sukumar, R. (2017). Railways and Wildlife: A Case Study of Train-Elephant Collisions in Northern West Bengal, India. In L. Borda-de-Água, R. Barrientos, P. Beja, & H. M. Pereira (Eds.), *Railway Ecology* (pp. 157–177). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57496-7_10
- Saeki, M., & Macdonald, D. W. (2004). The effects of traffic on the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides viverrinus*) and other mammals in Japan. *Biological Conservation*, 118(5), 559–571. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.10.004>
- Saklani, A., Kumar, D., Gayathri, A., & Krishnan, A. (2018). The Railway-Line Fence: A New Passive Elephant Barrier at Bannerghatta National Park, Southern India. *Gajah*, 48, 20–23.
- Sala, O. E. (2000). Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. *Science*, 287(5459), 1770–1774. <https://doi.org/10.1126/science.287.5459.1770>
- Santos, S., Carvalho, F., & Mira, A. (2017). Current Knowledge on Wildlife Mortality in Railways. In *Railway Ecology* (pp. 11–22). Springer Open.
- Sarma, U. K., Easa, P., & Menon, V. (2008). *Deadly Tracks: Understanding And Mitigating Elephant Mortality Due To Train-Hits In Assam* (Occasional Report No. 24). Wildlife Trust of India.
- Sati, J. P. (2009). Death of young hoolock gibbons. *Zoos' Print*, 24(1), 22–22.
- Saxena, A., Lyngdoh, A., Rajvanshi, A., Mathur, V., & Habib, B. (2019). Saving wildlife on India's roads needs collaborative and not competitive efforts. *Current Science*, 117(7), 1137–1139.
- Schwab, A. C., & Zandbergen, P. A. (2011). Vehicle-related mortality and road crossing behavior of the Florida panther. *Applied Geography*, 31(2), 859–870. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.10.015>
- Senacha, K. (2009). *Status survey and conservation education campaign: A community participation approach to protect bats in Thar Desert, India* (p. 67) [Final Report, The Rufford Small Grants Foundation Project (Reference No. 06.08. 07)].

- Seo, C., Thorne, J. H., Choi, T., Kwon, H., & Park, C.-H. (2015). Disentangling roadkill: The influence of landscape and season on cumulative vertebrate mortality in South Korea. *Landscape and Ecological Engineering*, 11(1), 87–99. <https://doi.org/10.1007/s11355-013-0239-2>
- Seshadri, K. S., & Ganesh, T. (2011). Faunal mortality on roads due to religious tourism across time and space in protected areas: A case study from south India. *Forest Ecology and Management*, 262(9), 1713–1721. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.07.017>
- Seshadri, K. S., & Ganesh, T. (2015). Road ecology in south India: Issues and mitigation opportunities. In R. VanderRee, D. J. Smith, & C. Grilo (Eds.), *Handbook of Road Ecology* (pp. 425–429).
- Sharma, P., Panthi, S., Yadav, S. K., Bhatta, M., Karki, A., Duncan, T., Poudel, M., & Acharya, K. P. (2020). Suitable habitat of wild Asian elephant in Western Terai of Nepal. *Ecology and Evolution*, 10(12), 6112–6119. <https://doi.org/10.1002/ece3.6356>
- Shin, Y., Jeong, D., & Borzee, A. (2020). Mass displacement of Korean clawed salamanders (*Onychodactylus koreanus*) and the threat of road-kill. *Herpetological Bulletin*, 151, 28–31. <https://doi.org/10.33256/hb151.2831>
- Silva, I., Crane, M., & Savini, T. (2020). High roadkill rates in the Dong Phrayayen-Khao Yai World Heritage Site: Conservation implications of a rising threat to wildlife. *Animal Conservation*, 23(4), 466–478. <https://doi.org/10.1111/acv.12560>
- Singh, A. K., Kumar, A., Mookerjee, A., & Menon, V. (2001). *A Scientific Approach to Understanding and Mitigating Elephant Mortality due to Train Accidents in Rajaji National Park* (No. 3; Occasional Report). Wildlife Trust of India.
- Siva, T., & Neelanarayanan, P. (2020). Impact of vehicular traffic on birds in Tiruchirappalli District, Tamil Nadu, India. *Journal of Threatened Taxa*, 12(10), 16352–16356. <https://doi.org/10.11609/jott.5532.12.10.16352-16356>
- Sivaraj, K., Balasundaram, R., Arockianathan, S., & Kumar, P. (2018). First train collision record for King Cobra *Ophiophagus hannah* (Cantor 1836) in the Nilgiris, Tamil Nadu, southern India. *Hamadryad*, 38, 35–37.
- Sodik, M., Pudyatmoko, S., Yuwono, P. S. H., Tafrichan, M., & Imron, M. A. (2020). Better providers of habitat for Javan slow loris (*Nycticebus javanicus* E. Geoffroy 1812): A species distribution modeling approach in Central Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(5), 1890–1900.
- Soga, A., Hamasaki, S., Yokoyama, N., Sakai, Y., & Kaji, K. (2015). Relationship between spatial distribution of sika deer-train collisions and sika deer movement in Japan. *Human-Wildlife Interactions*, 9(2), 198–210.
- Srivastava, A., Joshi, N., & Joshi, R. (2017a). Impact of linear infrastructure on the mammalian fauna in Rajaji Tiger Reserve, Uttarakhand, North India. *NeBIO*, 8(3), 156–159.
- Srivastava, A., Joshi, N., & Joshi, R. (2017b). Impact of linear infrastructure on the mammalian fauna in Rajaji Tiger Reserve, Uttarakhand, North India. *NeBIO*, 8(3), 156–159.
- St. Clair, C., Whittington, J., Forshner, A., Gangadharan, A., & Laskin, D. (2020). Railway mortality for several mammal species increases with train speed, proximity to water, and track curvature. *Scientific Reports*, 10(20476).
- Stanton, D. J., & Klick, B. (2018). Flight modifications as a response to traffic by night-roosting egrets crossing a road bridge in Hong Kong. *Journal of Heron Biology and Conservation*, 3, 4–4.
- Su, L., & Zou, H. (2012). Status, threats and conservation needs for the continental population of the Red-crowned Crane. *Chinese Birds*, 3(3), 147–164. <https://doi.org/10.5122/cbirds.2012.0030>
- Sukumar, R., Wilce, & Sukumar, P. C. for E. S. and D. C. for C. C. R. (2003). *The Living Elephants: Evolutionary Ecology, Behaviour, and Conservation*. Oxford University Press, USA.
- Sulistiyawan, B. S., Eichelberger, B. A., Verweij, P., Boot, R. G. A., Hardian, O., Adzan, G., & Sukmantoro, W. (2017). Connecting the fragmented habitat of endangered mammals in the landscape of Riau-Jambi-Sumatera Barat (RIMBA), central Sumatra, Indonesia (connecting the fragmented habitat due to road development). *Global Ecology and Conservation*, 9, 116–130. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.12.003>

- Sullivan, T. L., Williams, A. F., Messmer, T. A., Hellinga, L. A., & Kyrychenko, S. Y. (2004). Effectiveness of temporary warning signs in reducing deer-vehicle collisions during mule deer migrations. *Wildlife Society Bulletin*, 32(3), 907–915. [https://doi.org/10.2193/0091-7648\(2004\)032\[0907:EOTWSI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0091-7648(2004)032[0907:EOTWSI]2.0.CO;2)
- Sundar, K. S. G., & Choudhury, B. C. (2005). Mortality of sarus cranes (*Grus antigone*) due to electricity wires in Uttar Pradesh, India. *Environmental Conservation*, 32(3), 260–269. <https://doi.org/10.1017/S0376892905002341>
- Suwal, T. L., Thapa, A., Gurung, S., Aryal, P. C., Basnet, H., Basnet, K., Shah, K. B., Thapa, S., Koirala, S., Dahal, S., Katuwal, H. B., Sharma, N., Jnawali, S. R., Khanal, K., Dhakal, M., Acharya, K. P., Ingram, D. J., & Pei, K. J.-C. (2020). Predicting the potential distribution and habitat variables associated with pangolins in Nepal. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01049. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01049>
- Tadano, R., Nagai, A., & Moribe, J. (2016). Local-scale genetic structure in the Japanese wild boar (*Sus scrofa leucomystax*): Insights from autosomal microsatellites. *Conservation Genetics*, 17(5), 1125–1135. <https://doi.org/10.1007/s10592-016-0848-z>
- Takahata, C., Nishino, S., Kido, K., & Izumiyama, S. (2013). An evaluation of habitat selection of Asiatic black bears in a season of prevalent conflicts. *Ursus*, 24(1), 16–26. <https://doi.org/10.2192/URSUS-D-11-00018.1>
- Takase, K., Haraguchi, Y., Suzuki, A., & Obi, T. (2020). Fracture status of wild cranes (*Grus monacha* and *G. vipio*) found dead or in a weak condition a Izumi Plain in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, 82(6), 823–826. <https://doi.org/10.1292/jvms.19-0273>
- Taylor, B., & Goldingay, R. (2010). Roads and wildlife: Impacts, mitigation and implications for wildlife management in Australia. *Ross L Goldingay*, 37. <https://doi.org/10.1071/WR09171>
- Tella, J. L., Hernández-Brito, D., Blanco, G., & Hiraldo, F. (2020). Urban Sprawl, Food Subsidies and Power Lines: An Ecological Trap for Large Frugivorous Bats in Sri Lanka? *Diversity*, 12(3), 94. <https://doi.org/10.3390/d12030094>
- Tere, A., & Parasharya, B. M. (2011). Flamingo mortality due to collision with high tension electric wires in Gujarat, India. *Journal of Threatened Taxa*, 3(11), 2192–2201.
- Thatte, P., Chandramouli, A., Tyagi, A., Patel, K., Baro, P., Chhattani, H., & Ramakrishnan, U. (2019). Human footprint differentially impacts genetic connectivity of four wide-ranging mammals in a fragmented landscape. *Diversity and Distributions*. <https://doi.org/10.1111/ddi.13022>
- Thatte, P., Joshi, A., Vaidyanathan, S., Landguth, E., & Ramakrishnan, U. (2018). Maintaining tiger connectivity and minimizing extinction into the next century: Insights from landscape genetics and spatially-explicit simulations. *Biological Conservation*, 218, 181–191. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.12.022>
- Thinh, V. T., Doherty, P. F., Bui, T. H., & Huyvaert, K. P. (2012). Road crossing by birds in a tropical forest in northern Vietnam. *Condor*, 114(3), 639–644. <https://doi.org/10.1525/cond.2012.100199>
- Thinley, P., Norbu, T., Rajaratnam, R., Vernes, K., Dhendup, P., Tenzin, J., Choki, K., Wangchuk, S., Wangchuk, T., Wangdi, S., Chhetri, D. B., Powrel, R. B., Dorji, K., Rinchen, K., & Dorji, N. (2020). Conservation threats to the endangered golden langur (*Trachypithecus geei*, Khajuria 1956) in Bhutan. *Primates*, 61(2), 257–266. <https://doi.org/10.1007/s10329-019-00777-2>
- Trombulak, S. C., & Frissel, C. A. (2000). Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities. *Conservation Biology*, 14(1), 18–30.
- Tucker, M. A., Böhning-Gaese, K., Fagan, W. F., Fryxell, J. M., Van Moorter, B., Alberts, S. C., Ali, A. H., Allen, A. M., Attias, N., Avgar, T., Bartlam-Brooks, H., Bayarbaatar, B., Belant, J. L., Bertassoni, A., Beyer, D., Bidner, L., van Beest, F. M., Blake, S., Blaum, N., ... Mueller, T. (2018). Moving in the Anthropocene: Global reductions in terrestrial mammalian movements. *Science*, 359(6374), 466–469. <https://doi.org/10.1126/science.aam9712>
- Uddin, M. (2017). *Assessing threats to birds from power-lines in Thar with special emphasis on Great Indian Bustard* [MSc Thesis]. Department of Wildlife Science, University of Kota.

- Umopathy, G., Hussain, S., & Shivaji, S. (2011). Impact of Habitat Fragmentation on the Demography of Lion-tailed Macaque (*Macaca silenus*) Populations in the Rainforests of Anamalai Hills, Western Ghats, India. *International Journal of Primatology*, 32(4), 889–900. <https://doi.org/10.1007/s10764-011-9508-9>
- U.S. Energy Information Administration. (2020). *Annual Energy Outlook 2020 with projections to 2050*. <https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/AEO2020%20Full%20Report.pdf>
- Vaeokhaw, S., Ngoprasert, D., Swatdipong, A., Gale, G. A., Klinsawat, W., & Vichitsoonthonkul, T. (2020). Effects of a highway on the genetic diversity of Asiatic black bears. *Ursus*, 31(E3), e3. <https://doi.org/10.2192/URSUS-D-18-00013.2>
- van der Ree, R., Jaeger, J. A. G., van der Grift, E. A., & Clevenger, A. P. (2011). Effects of Roads and Traffic on Wildlife Populations and Landscape Function: Road Ecology is Moving toward Larger Scales. *Ecology and Society*, 16(1). <https://www.jstor.org/stable/26268822>
- Venter, O., Sanderson, E. W., Magrath, A., Allan, J. R., Beher, J., Jones, K. R., Possingham, H. P., Laurance, W. F., Wood, P., Fekete, B. M., Levy, M. A., & Watson, J. E. M. (2016). Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature Communications*, 7(1), 12558. <https://doi.org/10.1038/ncomms12558>
- Vidya, T. N. C., & Thuppil, V. (2010). Immediate behavioural responses of humans and Asian elephants in the context of road traffic in southern India. *Biological Conservation*, 143(8), 1891–1900. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.04.043>
- Vijayakumar, S. P., Vasudevan, K., & Ishwar, N. M. (2001). Herpetofaunal mortality on roads in the Anamalai Hills, southern Western Ghats. *Hamadryad*, 26(2), 265–272.
- Vincenot, C. E., Koyama, L., & Russo, D. (2015). Near threatened? First report of unsuspected human-driven decline factors in the Ryukyu flying fox (*Pteropus dasymallus*) in Japan. *Mammalian Biology*, 80(4), 273–277. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2015.03.003>
- Vyas, R. (2014). Roads and railway: Cause for mortality of muggers (*Crocodylus palustris*), Gujarat State, India. *Russian Journal of Herpetology*, 21(3), 237–240.
- Vyas, R., & Vasava, A. (2019). Muggers crocodile (*Crocodylus palustris*) mortality due to roads and railways in Gujarat, India. *Herpetological Conservation and Biology*, 14(3), 615–626.
- Wadey, J., Beyer, H. L., Saaban, S., Othman, N., Leimgruber, P., & Campos-Arceiz, A. (2018). Why did the elephant cross the road? The complex response of wild elephants to a major road in Peninsular Malaysia. *Biological Conservation*, 218, 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.11.036>
- Waller, J. (2017). Commerce and Conservation in the Crown of the Continent. In *Railway Ecology* (pp. 293–309). Springer Open.
- Wang, T., Andrew Royle, J., Smith, J. L. D., Zou, L., Lü, X., Li, T., Yang, H., Li, Z., Feng, R., Bian, Y., Feng, L., & Ge, J. (2018). Living on the edge: Opportunities for Amur tiger recovery in China. *Biological Conservation*, 217, 269–279. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.11.008>
- Wang, Y., Guan, L., Chen, J., & Kong, Y. (2018). Influences on mammals frequency of use of small bridges and culverts along the Qinghai-Tibet railway, China. *Ecological Research*, 33(5), 879–887. <https://doi.org/10.1007/s11284-018-1578-0>
- Wang, Y., Guan, L., Piao, Z., Wang, Z., & Kong, Y. (2017). Monitoring wildlife crossing structures along highways in Changbai Mountain, China. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 50, 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.10.030>
- Wang, Y., Lan, J., Zhou, H., Guan, L., Wang, Y., Han, Y., Qu, J., Shah, S. A., & Kong, Y. (2019). Investigating the Effectiveness of Road-related Mitigation Measures under Semi-controlled Conditions: A Case Study on Asian Amphibians. *Asian Herpetological Research*, 10(1), 62–68. <https://doi.org/10.16373/j.cnki.ahr.180043>
- Wang, Y., Lei, G., Zheng-ji, P., & Ya-ping, K. (2016). Barrier effect of Ring Changbai Mountain Scenic Highway on middle and large sized mammals. *Shengtaixue Zazhi*, 35(8), 2152–2158. <https://doi.org/10.13292/j.1000-4890.201608.017>

- Wang, Y., Piao, Z. J., Guan, L., Wang, X. Y., Kong, Y. P., & Chen, J. (2013). Road mortalities of vertebrate species on Ring Changbai Mountain Scenic Highway, Jilin Province, China. *North-Western Journal of Zoology*, 9(2), 399–409.
- Wang, Z.-C., Yun, W., Chao, W., Yu-Mei, L., Li-Ya, H., Rui, Z., Zhi-Juan, T., & Zheng-Ji, P. (2015). Traffic Death of Amphibian on Tourism Highway in Changbai Mountain National Nature Reserve. *Chinese Journal of Zoology*, 50(6), 866–874.
- Warrier, S. (2018, November 15). Maharashtra: Speeding train knocks 2 tiger cubs dead. *Times of India*. <https://timesofindia.indiatimes.com/city/nagpur/maharashtra-speeding-train-knocks-2-tiger-cubs-dead/articleshow/66631866.cms>
- Wijeyamohan, S., Dissanayake, S., & Santiapillai, C. (2006). Survey of Elephants in the Mannar District, Sri Lanka. *Gajah*, 24, 19–34.
- Wildlife Institute of India. (2016). *Eco-friendly measures to mitigate the impacts of linear infrastructure on wildlife*. Wildlife Institute of India.
- Wilkie, D., Shaw, E., Rotberg, F., Morelli, G., & Auzel, P. (2000). Roads, Development, and Conservation in the Congo Basin. *Conservation Biology*, 14(6), 1614–1622.
- Williams, A. C., Johnsingh, A. J. T., & Krausman, P. R. (2001). Elephant-human conflicts in Rajaji National Park, northwestern India. *Wildlife Society Bulletin*, 29(4), 1097–1104.
- Williams, C., Tiwari, S. K., Goswami, V., deSilva, S., Kumar, A., Baskaran, N., Yoganand, K., & Menon, V. (2019). *Elephas maximus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2020: E.T7140A45818198*. IUCN. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T7140A45818198.en>.
- World Bank. (2020). *World Development Indicators: Rail lines (total route-km)*. https://data.worldbank.org/indicator/IS.RRS.TOTL.KM?most_recent_value_desc=true
- WTI. (2016, December 12). *WTI-IFAW Project Ensures Zero Elephant Deaths on Rajaji Railway Track*. Wildlife Trust of India. <https://www.wti.org.in/news/wti-ifaw-project-ensures-zero-elephant-deaths-on-rajaji-railway-track/>
- Xia, L., Yang, Q., Li, Z., Wu, Y., & Feng, Z. (2007). *The effect of the Qinghai-Tibet railway on the migration of Tibetan antelope *Pantholops hodgsonii* in Hoh-xil National Nature Reserve, China*. <https://doi.org/10.1017/S0030605307000116>
- Xu, F., Yang, W., Xu, W., Xia, C., Liao, H., & Blank, D. (2013). The effects of the Taklimakan Desert Highway on endemic birds *Podoces biddulphi*. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 20, 12–14. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2013.01.003>
- Xu, W., Huang, Q., Stabach, J., Buho, H., & Leimgruber, P. (2019). Railway underpass location affects migration distance in Tibetan antelope (*Pantholops hodgsonii*). *Plos One*, 14(2), e0211798. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211798>
- Yamamoto-Ebina, S., Saaban, S., Campos-Arceiz, A., & Takatsuki, S. (2016). Food Habits of Asian Elephants *Elephas maximus* in a Rainforest of Northern Peninsular Malaysia. *Mammal Study*, 41, 155–161. <https://doi.org/10.3106/041.041.0306>
- Yin, B.-F., Huai, H.-Y., Zhang, Y.-L., Zhou, L., & Wei, W.-H. (2006). Influence of Qinghai-Tibetan railway and highway on wild animal's activity. *Acta Ecologica Sinica*, 26(12), 3917–3923.
- Yu, H., Song, S., Liu, J., Li, S., Zhang, L., Wang, D., & Luo, S.-J. (2017). Effects of the Qinghai-Tibet Railway on the Landscape Genetics of the Endangered Przewalski's Gazelle (*Procapra przewalskii*). *Scientific Reports*, 7, 17983. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18163-7>
- Zhang, B., Tang, J., Wang, Y., Zhang, H., Xu, G., Lin, Y., & Wu, X. (2019). Designing wildlife crossing structures for ungulates in a desert landscape: A case study in China. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 77, 50–62. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.10.015>
- Zhang, L., Dong, T., Xu, W., & Ouyang, Z. (2015). Assessment of habitat fragmentation caused by traffic networks and identifying key affected areas to facilitate rare wildlife conservation in China. *Wildlife Research*, 42(3), 266–279. <https://doi.org/10.1071/WR14124>

- Zhang, W., Hu, Y., Chen, B., Tang, Z., Xu, C., Qi, D., & Hu, J. (2007). Evaluation of habitat fragmentation of giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) on the north slopes of Daxiangling Mountains, Sichuan province, China. *Animal Biology*, 57(4), 485–500.
- Zhang, W., Shu, G., Li, Y., Xiong, S., Liang, C., & Li, C. (2018). Daytime driving decreases amphibian roadkill. *Peerj*, 6, e5385. <https://doi.org/10.7717/peerj.5385>
- Zhang, Y., Li, L., Diqiang, L., & Gongsheng, W. (2018). Evaluation of habitat suitability based on patches of the Sichuan snub-nosed monkey (*Rhinopithecus roxellana*) in Shennongjia, Hubei Province. *Acta Ecologica Sinica*, 38(11), 3784–3791.
- Zhang, Z., Yang, H., Yang, H., Li, Y., & Wang, T. (2010). The impact of roadside ditches on juvenile and sub-adult *Bufo melanostictus* migration. *Ecological Engineering*, 36(10), 1242–1250. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2010.04.025>
- Zhou, L., Yin, B.-F., Yang, S.-M., Huai, H.-Y., Li, S.-P., Zhang, Y.-L., & Wei, W.-H. (2006). Effects of Qinghai-Tibet Highway on genetic differentiation of plateau pika (*Ochotona curzoniae*). *Acta Ecologica Sinica*, 26(11), 3572–3577.
- Zhuge, H., Dan-qi, L., & Xiao-wen, L. (2015). Identification of ecological corridors for Tibetan antelope and assessment of their human disturbances in the alpine desert of Qinghai-Tibet Plateau. *Yingyong Shengtai Xuebao*, 26(8), 2504–2510.

अनुसूचीहरू

अनुसूची A: एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची					
ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
उभयचर	प्लट्ट ब्राउन फ्रग	<i>Rana kukunoris</i>	चीन	Gu et al., 2013	एलसी
उभयचर	सान्निपान स्लो फ्रग	<i>Nanorana pleskei</i>	चीन	Gu et al., 2013	एनटी
उभयचर	एसियाटिक टोड	<i>Bufo gargarizans</i>	चीन	Gu et al., 2013	एलसी
उभयचर	जापानी टो फ्रग	<i>Dryophytes japonicus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
उभयचर	एसियाटिक टोड	<i>Bufo gargarizans</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
उभयचर	आरयन्टल फायर बेलिड टोड	<i>Bombina orientalis</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
उभयचर	ब्ल्याक स्पटड पोन्ड फ्रग	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एनटी
उभयचर	चाइनिज ब्राउन फ्रग	<i>Rana chensinensis</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
उभयचर	साइबेरियन सालामान्डर	<i>Salamandrella keyserlingii</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
उभयचर	एसियाटिक टोड	<i>Bufo gargarizans</i>	चीन	Zhang et al., 2018	एलसी
उभयचर	चाइनिज ब्राउन फ्रग	<i>Rana chensinensis</i>	चीन	Zhang et al., 2018	एलसी
उभयचर	भ्यागुताहरू		भारत	Anon., 2015	लागु नहुन
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
उभयचर	मालाबार ग्लाइडिङ फ्रग	<i>Rhacophorus malabaricus</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
उभयचर	युआइडी फ्रग		भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	लागु नहुन
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	एलसी
उभयचर		<i>इन्डोसिल्वराना एसपा.</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	लागु नहुन
उभयचर	फल्स-आवरग्लास फ्रग	<i>Polypedates pseudocruciger</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	एलसी
उभयचर	मालाबार ग्लाइडिङ फ्रग	<i>Rhacophorus malabaricus</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	एलसी
उभयचर	इन्डियन बुरोविङ्ग फ्रग	<i>Sphaerotheca breviceps</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	एलसी
उभयचर		<i>Indirana sp.</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	लागु नहुन
उभयचर			भारत	Dahanukar & Padhye, 2005	लागु नहुन
उभयचर	मालाबार ग्लाइडिङ फ्रग	<i>Rhacophorus malabaricus</i>	भारत	Dahanukar & Padhye, 2005	एलसी
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Dutta et al., 2016	एलसी
उभयचर	इन्डियन बुलफ्रग	<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>	भारत	Dutta et al., 2016	एलसी
उभयचर	स्किटोरिङ फ्रग	<i>Euphlyctis cyanophlyctis</i>	भारत	Dutta et al., 2016	एलसी
उभयचर	इन्डियन टो फ्रग	<i>Polypedates maculatus</i>	भारत	Dutta et al., 2016	एलसी
उभयचर	श्रीलकन बुलफ्रग	<i>Uperodon taprobanicus</i>	भारत	Dutta et al., 2016	एलसी
उभयचर	ग्रेटर बलुन फ्रग	<i>Uperodon globulosus</i>	भारत	Dutta et al., 2016	एलसी
उभयचर	युआइडी फ्रग		भारत	Dutta et al., 2016	लागु नहुन
उभयचर	अम्बोली टोड	<i>Xanthophryne tigerina</i>	भारत	Gaitonde et al., 2016	सीआर
उभयचर	श्रीनिको गाल्डन-ब्याकड फ्रग	<i>Indosylvirana sreeni</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015a	मुल्याकन नगरिएको
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
उभयचर	म्याङ्गलार बुलफ्रग	<i>Sphaerotheca dobsonii</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
उभयचर	शालिगा न्यारा माउण्ड फ्रग	<i>Microhyla cf. sholigari</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	अग्रजा
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
उभयचर	श्रीनाको गाल्डन-ब्याकड फ्रग	<i>Indosylvirana sreeni</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
उभयचर	वायानाड बुस फ्रग	<i>Pseudophilautus cf. wynaadensis</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	अग्रजी
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
उभयचर	वायानाड बुस फ्रग	<i>Pseudophilautus cf. wynaadensis</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	अग्रजी
उभयचर		<i>Fejervarya sp.</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	लागु नहुन
उभयचर		<i>Fejervarya sp.</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	लागु नहुन
उभयचर		<i>Fejervarya sp.</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	लागु नहुन
उभयचर	अनामलाई ग्लाईडड फ्रग	<i>Rhacophorus pseudomalabaricus</i>	भारत	Harpalani et al., 2015	सीआर
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Jamdar & Hiware, 2012	एलसी
उभयचर	सिसालियन्स		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
उभयचर	भ्यागुताहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
उभयचर	भ्यागुता/चपागाडा		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
उभयचर	इन्डियन बुलफ्रग	<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
उभयचर	इन्डियन माबल्ड टोड	<i>Duttaphrynus stomaticus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
उभयचर	इन्डियन बुलफ्रग	<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
उभयचर	इन्डियन बुलफ्रग	<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
उभयचर			भारत	Pratihar & Deuti, 2011	लागु नहुन
उभयचर			भारत	Pratihar & Deuti, 2011	लागु नहुन
उभयचर	जडनका बुलफ्रग	<i>Hoplobatrachus crassus</i>	भारत	Pratihar & Deuti, 2011	एलसी
उभयचर	उभयचरहरू		भारत	Rao & Girish, 2007	लागु नहुन
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Roy & Dey, 2015	एलसी
उभयचर	कमन ट्री फ्रग	<i>Polypedates leucomystax</i>	भारत	Roy & Dey, 2015	एलसी
उभयचर	इन्डियन बुलफ्रग	<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>	भारत	Roy & Dey, 2015	एलसी
उभयचर	नेपाल वाट फ्रग	<i>Fejervarya nepalensis</i>	भारत	Roy & Dey, 2015	एलसी
उभयचर	श्रीलकन बुलफ्रग	<i>Uperodon taprobanicus</i>	भारत	Roy & Dey, 2015	एलसी
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
उभयचर	पाहचान नभएको		भारत	Samson et al., 2016	लागु नहुन
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Santoshkumar et al., 2017	एलसी
उभयचर	निलागिरी वाट फ्रग	<i>Fejervarya nilagirica</i>	भारत	Santoshkumar et al., 2017	अग्रजी
उभयचर	ट्याङ्गुल स्पटड रोमानल्ला	<i>Uperodon triangularis</i>	भारत	Santoshkumar et al., 2017	VU
उभयचर	क्रस-ब्याकड बुश फ्रग	<i>Raorchestes signatus</i>	भारत	Santoshkumar et al., 2017	अग्रजी
उभयचर	निलागिरी बुश फ्रग	<i>Raorchestes tinniens</i>	भारत	Santoshkumar et al., 2017	अग्रजी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
उभयचर	सउदन बुराइड फ्रग	<i>Sphaerotheca rolandae</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
उभयचर	दुइरगा फ्रग	<i>Clinotarsus curtipes</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एनटी
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
उभयचर	युआइडी फ्रग		भारत	Selvan, 2011	लागु नहुन
उभयचर	युआइडी ससालयन		भारत	Selvan, 2011	लागु नहुन
उभयचर	चैपागाडा		भारत	Selvan et al. 2012	लागु नहुन
उभयचर	अन्य उभयचरहरू		भारत	Selvan et al. 2012	लागु नहुन
उभयचर	दुइरगा फ्रग	<i>Clinotarsus curtipes</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	एनटी
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	एलसी
उभयचर	स्किटरड फ्रग	<i>Euphlyctis cyanophlyctis</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	एलसी
उभयचर		<i>Fejervarya sp</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
उभयचर	फ्रग एसपी		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
उभयचर	फ्रग एसपी 1		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
उभयचर	फ्रग एसपी 2		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
उभयचर	फ्रग एसपी 3		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
उभयचर	फ्रग एसपी 4		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Seshadri et al., 2009	एलसी
उभयचर	स्किटरड फ्रग	<i>Euphlyctis cf. cyanophlyctis</i>	भारत	Seshadri et al., 2009	एलसी
उभयचर	रूफसन्ट बुराइड फ्रग	<i>Fejervarya cf. rufescens</i>	भारत	Seshadri et al., 2009	एलसी
उभयचर	इन्डियन बुलफ्रग	<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>	भारत	Seshadri et al., 2009	एलसी
उभयचर	अनट न्यारा माउथड फ्रग	<i>Microhyla ornata</i>	भारत	Seshadri et al., 2009	एलसी
उभयचर	जडन्ज न्यारा माउथड फ्रग	<i>Uperodon montanus</i>	भारत	Seshadri et al., 2009	एनटी
उभयचर	वाइडस्प्रेड फनगाइड फ्रग	<i>Hydrophylax bahuvistara</i>	भारत	Seshadri et al., 2009	मुल्याकन नगरिएको
उभयचर	वेस्टन ट्री फ्रग	<i>Polypedates cf. occidentalis</i>	भारत	Seshadri et al., 2009	डाडी
उभयचर	बड्ढामज ससालयन	<i>Ichthyophis beddomei</i>	भारत	Seshadri et al., 2009	एलसी
उभयचर		<i>Fejervarya sp.</i>	भारत	Seshadri et al., 2009	लागु नहुन
उभयचर		<i>Nyctibatrachus sp.</i>	भारत	Seshadri et al., 2009	लागु नहुन
उभयचर		<i>Indirana sp.</i>	भारत	Seshadri et al., 2009	लागु नहुन
उभयचर		<i>Ichthyophis sp.</i>	भारत	Seshadri et al., 2009	लागु नहुन
उभयचर	पाहचान भएका भ्यागुताहरू		भारत	Seshadri et al., 2009	लागु नहुन
उभयचर	उभयचरहरू		भारत	Sharma, 1988	लागु नहुन
उभयचर			भारत	Sharma et al., 2011	लागु नहुन
उभयचर	उभयचरहरू		भारत	Solanki et al., 2017	लागु नहुन
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
उभयचर	इन्डियन माबल्ड टोड	<i>Duttaphrynus stomaticus</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
उभयचर	इन्डियन बुलफ्रग	<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
उभयचर	युआइडी रीनडस		भारत	Sundar, 2004	लागु नहुन
उभयचर	युआइडी भ्यागुताहरू		भारत	Sundar, 2004	लागु नहुन

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
उभयचर	अनामलाई ग्लाईडिङ फ्रग	<i>Rhacophorus pseudomalabaricus</i>	भारत	Vasudevan & Dutta, 2000	सीआर
उभयचर	एसियन कमन टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	एलसी
उभयचर	फ्यामली रोनड		भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
उभयचर	फ्यामली राकोफोराइडे		भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
उभयचर		<i>Uraeotophus sp.</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
उभयचर		<i>Ichthyophis sp.</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
उभयचर	युआइडी रोनडस रोकफोराइडस		भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
उभयचर	इजा ब्राउन फ्रग	<i>Rana pirica</i>	जापान	Yanagawa 2003	एलसी
उभयचर	कोरियन क्लड सालामान्डर	<i>Onychodactylus koreanus</i>	दक्षिण कोरिया	Shin et al., 2020	मुल्यांकन नगरिएको
उभयचर	याला टोड	<i>Duttaphrynus atukoralei</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	एसियाटक टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	श्रीलंकन बुलफ्रग	<i>Uperodon taprobanicus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	अनट न्यारा माउथड फ्रग	<i>Microhyla ornata</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	गुयाङ्गडाङ्ग राइस फ्रग	<i>Microhyla rubra</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	इलुरु डट फ्रग	<i>Uperodon variegatus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर		<i>Uperodon systoma</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	जडनका बुलफ्रग	<i>Hoplobatrachus crassus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	बाइज वाट फ्रग	<i>Fejervarya limnocharis</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	स्किटरिङ फ्रग	<i>Euphylyctis cyanophlyctis</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	ग्रान पाण्ड फ्रग	<i>Euphylyctis hexadactylus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	ग्रभनहस्टज फ्रग	<i>Hydrophylax gracilis</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	इन्डियन बुरोवङ्ग फ्रग	<i>Sphaerotheca breviceps</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	रोल्याण्डज बुरोइड फ्रग	<i>Sphaerotheca rolandae</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	फगुसन श्रब फ्रग	<i>Pseudophilautus fergusonianus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	पालानारूवा श्रब फ्रग	<i>Pseudophilautus regius</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	श्रीलंका ह्विपड फ्रग	<i>Polypedates cruciger</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	इन्डियन ट्री फ्रग	<i>Polypedates maculatus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
उभयचर	सिलान ससिलियन	<i>Ichthyophis glutinosus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	VU
उभयचर	याला टोड	<i>Duttaphrynus atukoralei</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
उभयचर	एसियाटक टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
उभयचर	मान्टान फ्रग	<i>Minervarya greenii</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	अग्रजा 2017
उभयचर	जडनका बुलफ्रग	<i>Hoplobatrachus crassus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
उभयचर	ग्रभनहस्टज फ्रग	<i>Hydrophylax gracilis</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
उभयचर	गुन्थज गोल्डन ब्याकड फ्रग	<i>Indosylvirana temporalis</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एनटी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
उभयचर	अनट न्यारा माउथड फ्रग	<i>Microhyla ornata</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
उभयचर	श्रीलंकन न्यारा माउथड फ्रग	<i>Microhyla zeylanica</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	अग्रजा
उभयचर	इन्डियन ट्री फ्रग	<i>Polypedates maculatus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
उभयचर	हटन प्लन्स थ्रब फ्रग	<i>Pseudophilautus alto</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	अग्रजा
उभयचर	राउन्ड-स्नाउट पिग्मा फ्रग	<i>Pseudophilautus femoralis</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	अग्रजा
उभयचर	क्रानिकल वाट पिग्मा ट्री फ्रग	<i>Pseudophilautus schmarda</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	अग्रजा
उभयचर	पेग-नाउड थ्रब फ्रग	<i>Pseudophilautus silus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	अग्रजा
उभयचर	हाफ-वर्ड पेग-स्नाउट फ्रग	<i>Uperodon palmatus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	अग्रजा
उभयचर		<i>Taruga eques</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	अग्रजा
उभयचर		<i>Uperodon systoma</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
उभयचर	जडनका बुलफ्रग	<i>Hoplobatrachus crassus</i>	श्रीलंका	Madawala et al., 2019	एलसी
उभयचर	ग्रभनहस्टेज फ्रग	<i>Hydrophylax gracilis</i>	श्रीलंका	Madawala et al., 2019	एलसी
उभयचर	एसियाटिक टोड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
उभयचर	बाइज वाट फ्रग	<i>Fejervarya limnocharis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
उभयचर	चाइनेज इन्डिबल फ्रग	<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
उभयचर		<i>Occidozyga sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
उभयचर	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
उभयचर	का ट्री आइल्याण्ड सेसिलियन	<i>Ichthyophis kohtaoensis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
उभयचर	बेलुन फ्रग	<i>Glyphoglossus molossus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एनटी
उभयचर	सियम न्यारा माउथ टोड	<i>Kaloula mediolineata</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एनटी
उभयचर	ब्याण्डेड बुल फ्रग	<i>Kaloula pulchra</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
उभयचर		<i>Kaloula sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
उभयचर	अनट कारस फ्रग	<i>Microhyla fissipes</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
उभयचर		<i>Microhyla sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
उभयचर		<i>Rana sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
उभयचर		Unknown	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
उभयचर	गुवाङ्ग-डोङ्ग फ्रग	<i>Hylarana macrodactyla</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
उभयचर	ब्ल्याक स्टीइण्ड फ्रग	<i>Sylvirana nigrovittata</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
उभयचर		Unknown	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
उभयचर	कमन ट्री फ्रग	<i>Polypedates leucomystax</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	आइ ब्राउड थ्रस	<i>Turdus obscurus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	पल थ्रस	<i>Turdus pallidus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	ह्वाइट वागटेल	<i>Motacilla alba</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	ट्रिस्ट्राम्ज बान्टेड	<i>Emberiza tristrami</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	पोइन् बान्टेड	<i>Emberiza leucocephalos</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	डारियान रडस्टाट	<i>Phoenicurus auroreus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	उरल आल	<i>Strix uralensis</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	लङ्ग टल्ड रोजाफिन्च	<i>Uragus sibiricus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	लङ्ग टल्ड टिट	<i>Aegithalos caudatus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	चेस्टनट इयड बान्टेड	<i>Emberiza fucata</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	मन्चुरियन बुश वाब्लर	<i>Cettia canturians</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	ब्राउन श्राइक	<i>Lanius cristatus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	अरन्ज फ्ल्याङ्गड बुश-रोबिन	<i>Tarsiger cyanurus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	हजल ग्राउज	<i>Bonasa bonasia</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
पक्षी	यल्लो थ्रोटेड बान्टङ्ग	<i>Emberiza elegans</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	ग्रे ब्याकट थ्रश	<i>Turdus hortulorum</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	युरोसियन बलाफन्च	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	ग्रे वागटेल	<i>Motacilla cinerea</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	सिनारियस बान्टङ्ग	<i>Emberiza cineracea</i>	चीन	Wang et al., 2013	एनटी
पक्षी	बन श्वालो	<i>Hirundo rustica</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	ग्रे हर्डेड उडपकर	<i>Picus canus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	टाँ स्पारा	<i>Passer montanus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	काल टिट	<i>Parus ater</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	कमन बुजाड	<i>Buteo buteo</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	युरोसियन नुथाटच	<i>Sitta europaea</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	रूफास टटेल डोभ	<i>Streptopelia orientalis</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	आलभ ब्याकड पिपट	<i>Anthus hodgsoni</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	लिटल ग्रेब	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	माश टिट	<i>Parus palustris</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
पक्षी	एशा प्रिनिया	<i>Prinia socialis</i>	भारत	Anon, 2015	एलसी
पक्षी	ग्रेटर कायुकल	<i>Centropus sinensis</i>	भारत	Anon, 2015	एलसी
पक्षी	लाज ग्रे ब्याब्लर	<i>Argya malcolmi</i>	भारत	Anon, 2015	एलसी
पक्षी	इन्डियन पिफल	<i>Pavo cristatus</i>	भारत	Anon, 2015	एलसी
पक्षी	नाइटजार		भारत	Areendran & Pasha, 2000 in Rajvanshi et al., 2001	लागु नहुन
पक्षी	हाइट रम्ड भल्चर	<i>Gyps bengalensis</i>	भारत	Areendran & Pasha, 2000 in Rajvanshi et al., 2001	सीआर
पक्षी	रल जगलफल	<i>Gallus gallus</i>	भारत	Areendran & Pasha, 2000 in Rajvanshi et al., 2001	एलसी
पक्षी	ग्रेटर कायुकल	<i>Centropus sinensis</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
पक्षी	इन्डियन नाइटजार	<i>Caprimulgus asiaticus</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
पक्षी	कमन माइना	<i>Acridotheres tristis</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
पक्षी	वस्टन स्पटड डोभ	<i>Spilopelia chinensis</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
पक्षी	ओरियन्टल म्यागपाइ-रबिन	<i>Copsychus saularis</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
पक्षी	चेस्टनूट-साल्जड बुश-स्प्यारो	<i>Gymnoris xanthocollis</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
पक्षी	कमन हूपी	<i>Upupa epops</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
पक्षी	युआइडा बड		भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	लागु नहुन
पक्षी	युरोसियन कलड डोभ	<i>Streptopelia decaocto</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	कमन ब्याब्लर	<i>Argya caudata</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	हाउस स्प्यारो	<i>Passer domesticus</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	लाफड डोभ	<i>Spilopelia senegalensis</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	ग्रे फ्र्याङ्गलिन	<i>Francolinus pondicerianus</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	हाउस क्रा	<i>Corvus splendens</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	रेड टटेल-डोभ	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	हाइट रम्ड भल्चर	<i>Gyps bengalensis</i>	भारत	Chhangani, 2004a	सीआर
पक्षी	पाइड बुशच्याट	<i>Saxicola caprata</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	वस्टन कायल	<i>Eudynamis scolopaceus</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	कमन कल	<i>Coturnix coturnix</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	ग्रे जगलफल	<i>Gallus sonneratii</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	जगल ब्याब्लर	<i>Turdoides striata</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	ग्रेटर कायुकल	<i>Centropus sinensis</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	इन्डियन पिफल	<i>Pavo cristatus</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	रेक डोभ	<i>Columba livia</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
पक्षी	इन्डियन भल्चर	<i>Gyps indicus</i>	भारत	Chhangani, 2004a	सीआर
पक्षी	कमन माइना	<i>Acridotheres tristis</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	रक बुश-केल	<i>Perdicula argoondah</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	लाज-बिल्ले क्री	<i>Corvus macrorhynchos</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	इन्डियन रोबिन	<i>Saxicoloides fulicatus</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	क्याटल इग्रेट	<i>Bubulcus ibis</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	ब्ल्याक डोना	<i>Dicrurus macrocercus</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	रफस टोपाइ	<i>Dendrocitta vagabunda</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	इन्डियन नाइट्जार्	<i>Caprimulgus asiaticus</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	कमन मुहेन	<i>Gallinula chloropus</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	स्पाट उलट	<i>Athene brama</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	ब्रामाईनी स्टाइलड	<i>Sturnus pagodarum</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	राजी स्टाइलड	<i>Sturnus roseus</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	शरकर मल्कोही	<i>Taccocua leschenaultii</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	हाइट बोलड डोङ्गा	<i>Dicrurus caerulescens</i>	भारत	Chhangani, 2004a	एलसी
पक्षी	युरोसियन कलड डभ	<i>Streptopelia decaocto</i>	भारत	Dhindsa et al., 1988	एलसी
पक्षी	हाउस स्यारा	<i>Passer domesticus</i>	भारत	Dhindsa et al., 1988	एलसी
पक्षी	कमन माइना	<i>Acridotheres tristis</i>	भारत	Dhindsa et al., 1988	एलसी
पक्षी	लिटल इग्रेट	<i>Egretta garzetta</i>	भारत	Dhindsa et al., 1988	एलसी
पक्षी	रल वाटलड ल्यापावङ्ग	<i>Vanellus indicus</i>	भारत	Dhindsa et al., 1988	एलसी
पक्षी	इन्डियन रोलर	<i>Coracias benghalensis</i>	भारत	Dhindsa et al., 1988	एलसी
पक्षी	रेड भन्ड बुलबुल	<i>Pycnonotus cafer</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
पक्षी	रेड-हस्कड बुलबुल	<i>Pycnonotus jocosus</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
पक्षी	इन्डियन स्कामिटर-ब्याब्लर	<i>Pomatorhinus horsfieldii</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
पक्षी	पाहचान नभएका चराहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
पक्षी	हाइट-ब्रस्टड किगाफिसर	<i>Halcyon smyrnensis</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
पक्षी	ग्रेटर कायुकल	<i>Centropus sinensis</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
पक्षी	Nightjar sp.		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
पक्षी	वस्टन स्पटड डभ	<i>Spilopelia chinensis</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
पक्षी	रेड भन्ड बुलबुल	<i>Pycnonotus cafer</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	जगल आलट	<i>Glaucidium radiatum</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	इन्डियन पिफल	<i>Pavo cristatus</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	रेड भन्ड बुलबुल	<i>Pycnonotus cafer</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	ब्लू-टल्ड बा-इटर	<i>Merops philippinus</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	एसियन ग्रान बा-इटर	<i>Merops orientalis</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	वायर-टल्ड स्वाला	<i>Hirundo smithii</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	प्यासिफिक स्विफ्ट	<i>Apus pacificus</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	जगल आलट	<i>Glaucidium radiatum</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	अलक्जान्डेन पाराकोट	<i>Psittacula eupatria</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एनटी
पक्षी	पपल सनवड	<i>Cinnyris asiaticus</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	इन्डियन पिफल	<i>Pavo cristatus</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	रेड भन्ड बुलबुल	<i>Pycnonotus cafer</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	ब्लू-टल्ड बा-इटर	<i>Merops philippinus</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	एसियन ग्रान बा-इटर	<i>Merops orientalis</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	वायर-टल्ड स्वाला	<i>Hirundo smithii</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	प्यासिफिक स्विफ्ट	<i>Apus pacificus</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	जगल आलट	<i>Glaucidium radiatum</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	पपल सनवड	<i>Cinnyris asiaticus</i>	भारत	Joshi & Dixit 2012	एलसी
पक्षी	स्लटा-ब्रस्टड रल	<i>Lewinia striata</i>	भारत	Kannan et al., 2008	एलसी
पक्षी	सभानी नाइट्जार्	<i>Caprimulgus affinis</i>	भारत	Manakadan et al., 2009	एलसी
पक्षी	चराहरू		भारत	Maurya et al., 2011	लागु नहुन
पक्षी	अन्दामन कुकल	<i>Centropus andamanensis</i>	भारत	Pande et al., 2011	एलसी
पक्षी	ग्र फ्र्याङ्गालन	<i>Francolinus pondicerianus</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	कमन हूपी	<i>Upupa epops</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	इन्डियन रोलर	<i>Coracias benghalensis</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	ग्रेटर कायुकल	<i>Centropus sinensis</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	राज रिगड पाराकोट	<i>Psittacula krameri</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	रक डभ	<i>Columba livia</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
पक्षी	युरोसियन कलड डभ	<i>Streptopelia decaocto</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	रेल वाटलड ल्यापावङ्ग	<i>Vanellus indicus</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	शिक्रा	<i>Accipiter badius</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	क्याटल इग्रेट	<i>Bubulcus ibis</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	ब्ल्याक हेडड इबिस	<i>Threskiornis melanocephalus</i>	भारत	Prajapati, 2016	एनटी
पक्षी	हाउस क्रा	<i>Corvus splendens</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	लाज-बिलड क्रा	<i>Corvus macrorhynchos</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	कमन माइना	<i>Acridotheres tristis</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	लाज ग्रे ब्याब्लर	<i>Argya malcolmi</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	हाउस स्परारो	<i>Passer domesticus</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
पक्षी	हाउस क्रा	<i>Corvus splendens</i>	भारत	Rao & Girish, 2007	लागु नहुन
पक्षी	कमन माइना	<i>Acridotheres tristis</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
पक्षी	लाफड डोभ	<i>Spilopelia senegalensis</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
पक्षी	युरोसियन कलड डभ	<i>Streptopelia decaocto</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
पक्षी	ग्रे फ्र्याङ्गालिन	<i>Francolinus pondicerianus</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
पक्षी	इन्डियन राबन	<i>Saxicoloides fulicatus</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
पक्षी	जगल ब्याब्लर	<i>Turdoides striata</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
पक्षी	रेड भन्टड बुलबुल	<i>Pycnonotus cafer</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
पक्षी	हाउस स्परारो	<i>Passer domesticus</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
पक्षी	कमन टेलरबड	<i>Orthotomus sutorius</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
पक्षी	वस्टन कायल	<i>Eudynamis scolopaceus</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
पक्षी	कमन हूपा	<i>Upupa epops</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
पक्षी	वस्टन कायल	<i>Eudynamis scolopaceus</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
पक्षी	ब्लू-फस्टड माल्कोहा	<i>Phaenicophaeus viridirostris</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
पक्षी	कमन टेलरबड	<i>Orthotomus sutorius</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
पक्षी	जगल ब्याब्लर	<i>Turdoides striata</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
पक्षी	जगल आलिट	<i>Glaucidium radiatum</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
पक्षी	इन्डियन रोलर	<i>Coracias benghalensis</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
पक्षी	इन्डियन नाइटजार	<i>Caprimulgus asiaticus</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
पक्षी	कमन माइना	<i>Acridotheres tristis</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
पक्षी	वस्टन स्पेटड डोभ	<i>Spilopelia chinensis</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
पक्षी	ग्रे-क्यापड इमरलाड डोभ	<i>Chalcophaps indica</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
पक्षी	युआइडी बड		भारत	Selvan, 2011	लागु नहुन
पक्षी	युआइडी कूका		भारत	Selvan, 2011	लागु नहुन
पक्षी	आल		भारत	Selvan et al., 2012	लागु नहुन
पक्षी	क्याटल इग्रेट	<i>Bubulcus ibis</i>	भारत	Selvan et al., 2012	लागु नहुन
पक्षी	रेड-न्यापड इबिस	<i>Pseudibis papillosa</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	शिक्रा	<i>Accipiter badius</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	हाइट रम्ड भल्चर	<i>Gyps bengalensis</i>	भारत	Sharma, 1988	सांआर
पक्षी	इजाप्सियन भल्चर	<i>Neophron percnopterus</i>	भारत	Sharma, 1988	अग्रजा
पक्षी	ग्रे फ्र्याङ्गालिन	<i>Francolinus pondicerianus</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	इन्डियन पिफल	<i>Pavo cristatus</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	सारस क्रेन	<i>Grus antigone</i>	भारत	Sharma, 1988	VU
पक्षी	रक डोभ	<i>Columba livia</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	युरोसियन कलड डभ	<i>Streptopelia decaocto</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	रोज रिगड पाराकॉट	<i>Psittacula krameri</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	ग्रेटर कायुकल	<i>Centropus sinensis</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	स्पॉटड उलट	<i>Athene brama</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	एसियन ग्रीन बा-इटर	<i>Merops orientalis</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	इन्डियन रोलर	<i>Coracias benghalensis</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	कमन हूपा	<i>Upupa epops</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
पक्षी	यल्लो क्राउन्ड उडपेकर	<i>Leiopicus mahrattensis</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	ब्ल्याक डाइना	<i>Dicrurus macrocercus</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	कमन माइना	<i>Acridotheres tristis</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	हाउस क्रा	<i>Corvus splendens</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	रेड भन्टड बुलबुल	<i>Pycnonotus cafer</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	जंगल ब्याब्लर	<i>Turdoides striata</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	कमन टेलरबर्ड	<i>Orthotomus sutorius</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	पाइड बुशच्याट	<i>Saxicola caprata</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	इन्डियन राबिन	<i>Saxicoloides fulicatus</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	हाउस स्प्यारा	<i>Passer domesticus</i>	भारत	Sharma, 1988	एलसी
पक्षी	ग्रेटर कायुकल	<i>Centropus sinensis</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
पक्षी	इन्डियन नाइटजार	<i>Caprimulgus asiaticus</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
पक्षी	कमन टेलरबर्ड	<i>Orthotomus sutorius</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
पक्षी	स्पॉट उलट	<i>Athene brama</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
पक्षी	ब्राउन श्राइक	<i>Lanius cristatus</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
पक्षी	वेस्टन स्पेटड डाभ	<i>Spilopelia chinensis</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
पक्षी	आरियन्टल म्यागपाइ-राबिन	<i>Copsychus saularis</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
पक्षी	लाज-बिल्ड क्रा	<i>Corvus macrorhynchos</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
पक्षी	रेड भन्टड बुलबुल	<i>Pycnonotus cafer</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
पक्षी	रल वाट्लड ल्यापावङ्ग	<i>Vanellus indicus</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
पक्षी			भारत	Solanki et al., 2017	लागु नहुने
पक्षी	ब्ल्याक रम्ड फ्लेमब्याक	<i>Dinopium benghalense</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	कमन हपी	<i>Upupa epops</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	इन्डियन रालर	<i>Coracias benghalensis</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	ग्रेटर कायुकल	<i>Centropus sinensis</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	रोज रिगड पाराकाट	<i>Psittacula krameri</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	ह्याइट ब्रेस्टड वाटरहेन	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	क्याटल इग्रेट	<i>Bubulcus ibis</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	इन्डियन पोन्ड-हरान	<i>Ardeola grayii</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	हाउस क्रा	<i>Corvus splendens</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	लाज-बिल्ड क्रा	<i>Corvus macrorhynchos</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	ब्रामाईनी स्टालिड	<i>Sturnus pagodarum</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	एसियन पाइड स्टालिड	<i>Gracupica contra</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	कमन माइना	<i>Acridotheres tristis</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	ब्याङ्क माइना	<i>Acridotheres ginginianus</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	प्लन प्राणया	<i>Prinia inornata</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	लाज ग्रे ब्याब्लर	<i>Argya malcolmi</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	हाउस स्प्यारा	<i>Passer domesticus</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
पक्षी	वेस्टन स्पेटड डाभ	<i>Spilopelia chinensis</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	एलसी
पक्षी	रल जंगलफल	<i>Gallus gallus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
पक्षी	प्यामला स्ट्रिगड		मलासिया	Kasmuri et al., 2020	लागु नहुने
पक्षी		<i>Tyto alba</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
पक्षी	बफो फिस आल	<i>Ketupa ketupu</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
पक्षी	स्पेटड उड आल	<i>Strix seloputo</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
पक्षी	जापानेज स्प्याराहक	<i>Accipiter gularis</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
पक्षी	इगल		मलासिया	Kasmuri et al., 2020	लागु नहुने
पक्षी	ह्याइट ब्रेस्टड वाटरहेन	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
पक्षी	यल्लो बितन		मलासिया	Kasmuri et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी	कमन माइना	<i>Acridotheres tristis</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
पक्षी	आरियन्टल पाइड हनबिल	<i>Anthracoceros albirostris</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
पक्षी	ग्रेटर कायुकल	<i>Centropus sinensis</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
पक्षी	स्लटी-ब्रस्टेड रेल	<i>Gallirallus striatus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
पक्षी	हाइट-ब्रस्टेड किगाफिसर	<i>Halcyon smyrnensis</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
पक्षी	लेसर एडजुटेन्ट	<i>Leptoptilos javanicus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	VU
पक्षी	ब्ल्याक-न्याड आरियल	<i>Oriolus chinensis</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
पक्षी	स्टिक-बिल्ड किङ्गफिसर	<i>Pelargopsis capensis</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
पक्षी	जडन्ज नाइटजार	<i>Caprimulgus atripennis</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2017	एलसी
पक्षी	चस्टनट-वगड कुका	<i>Clamator coromandus</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2017	एलसी
पक्षी	श्रीलंका जगल फल	<i>Gallus lafayettii</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2017	एलसी
पक्षी	पाइड बुशच्याट	<i>Saxicola caprata</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2017	एलसी
पक्षी	इन्डियन राबन	<i>Saxicoloides fulicatus</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2017	एलसी
पक्षी	रड भन्ड बुलबुल	<i>Pycnonotus cafer</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2017	एलसी
पक्षी		<i>Turdus merula</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2017	एलसी
पक्षी	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी	Prinia sp.		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी	वस्टन स्पेटेड डोभ	<i>Spilopelia chinensis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	लाज-बिल्ड क्रा	<i>Corvus macrorhynchos</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी	कारल बिल्ड ग्राउन्ड कुका	<i>Carpococcyx renauldi</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	VU
पक्षी	लेसर काउकल	<i>Centropus bengalensis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी		<i>Centropus sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी	वस्टन कायल	<i>Eudynamis scolopaceus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	ग्रीन बिल्ड मल्कोहा	<i>Phaenicophaeus tristis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	ग्रेटर याकट टेल्ड डोङ्गो	<i>Dicrurus paradiseus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	मात्रो ब्रस्टेड मानया	<i>Lonchura punctulata</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	हाइट रम्टेड मानया	<i>Lonchura striata</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी	एसियन फेरा ब्लुड	<i>Irena puella</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	ग्रीन इयडे बाबेट	<i>Megalaima faiostricta</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	ब्राउन थ्रोटेड सनबड	<i>Anthreptes malacensis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	लिटल स्पाइडर हन्टर	<i>Arachnothera longirostra</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	आलभ ब्याकड सनबड	<i>Cinnyris jugularis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी	हाउस स्पारा	<i>Passer domesticus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	टो स्पारा	<i>Passer montanus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	Passer sp.		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी	डोमोस्टिक चिकन	<i>Gallus gallus domesticus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी	सुटी हडड बुलबुल	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	अय्यारवाडी बुलबुल	<i>Pycnonotus blanfordi</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	ब्ल्याक क्याड बुलबुल	<i>Pycnonotus melanicterus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी		<i>Pycnonotus sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
पक्षी	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी	हाइट ब्रस्टेड वाटरहेन	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	एसियन ब्याड उलट	<i>Glaucidium cuculoides</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	ग्रेट माइना	<i>Acridotheres grandis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी		<i>Acridotheres sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी	कमन माइना	<i>Acridotheres tristis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
पक्षी		<i>Tyto alba</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
पक्षी	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
ढाँड नभएका	क्रिम्सन रोज बटरफ्लाई	<i>Pachliopta hector</i>	भारत	Anon, 2015	एलसी
ढाँड नभएका			भारत	Choudhury, 2008	लागु नहुन
ढाँड नभएका	अथवाम्स		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	स्कापयन्स		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	स्पाइडरहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	सोन्टपडहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	मिलपडहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	पिल मिलपडहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	गगटाहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	गाब्रकाराहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	पुतलाहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	झुसिलोकराहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	साङ्लाहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	क्रिकेट्स		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	ड्याम्सपलाइ		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	ग्ला वम्स		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	ग्रासहपस		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	पुहेचान नभएका काराहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	मथ्स		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	प्रिड मान्टस		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	स्टिक इन्सक्ट्स		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	वास्प		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	सिकडा		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	स्लग्स		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	सेल्स		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
ढाँड नभएका	डबल ब्याण्डेड ब्लू क्रा	<i>Euploea sylvester hopei</i>	भारत	Mudai et al., 2015	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका			भारत	Rao & Girish, 2007	लागु नहुन

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
ढाँड नभएका			भारत	Roshnath & Cyriac, 2013	लागु नहुन
ढाँड नभएका	कमन क्री	<i>Euploea core</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
ढाँड नभएका	नदनं लाईम श्वालोटल	<i>Papilio demoleus</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	इन्डियन जेजबल	<i>Delias eucharis</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	ब्यारानट	<i>Symphaedra nais</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	इन्डियन ब्लू ममन	<i>Papilio polymnestor</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	माट्लड इमग्रान्ट	<i>Catopsilia pyranthe</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	आडानाटा (ड्रगन फ्लाई)	<i>Ortetrum cancellatum</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	ग्रासहोपर	<i>Melanoplus femurrubrum</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	मिलपडहरू	<i>Spinotarsus colosseus</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	पिल बग	<i>Arthrosphaera magna</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	स्रेल	<i>Helix aspersa</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	स्कापयन एसपी 1		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	स्कापयन एसपी 2		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	स्पाइडर एसपी		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	सान्टपड एसपी		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	मिलपड एसपी		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Pill Millipede sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	एन्ट एसपी		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	टर्ना कोस्टर	<i>Acraea terpsicore</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	Bee sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Beetle sp 1		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Beetle sp 2		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Bug sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Butterfly sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Caterpillar sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Casemoth caterpillar sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Cricket sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	कमन क्री	<i>Euploea core</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	एलसी
ढाँड नभएका	Glow worm sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Grasshopper sp 1		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Grasshopper sp 2		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
ढाँड नभएका	Hole cricket sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Insect sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका		<i>Leptogenys processionalis</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	Moth sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Periplanata sp 1		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Periplanata sp 2		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Praying Mantis sp 1		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Praying Mantis sp 2		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Spider Wasp sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Wasp sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	Snail sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
ढाँड नभएका	कमन क्री	<i>Euploea core</i>	भारत	Sony & Arun, 2015	एलसी
ढाँड नभएका	चकलट प्यान्सा	<i>Junonia iphita</i>	भारत	Sony & Arun, 2015	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	लमन प्यान्सा	<i>Junonia lemonias</i>	भारत	Sony & Arun, 2015	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	कमन बिक	<i>Libythea lepita</i>	भारत	Sony & Arun, 2015	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	डाक ब्लू टाइगर	<i>Tirumala septentrionis</i>	भारत	Sony & Arun, 2015	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	कमन जय	<i>Graphium doson</i>	भारत	Sony & Arun, 2015	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	स्पट स्वडटल	<i>Graphium nomius</i>	भारत	Sony & Arun, 2015	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	लाइम स्वालाटल	<i>Papilio demoleus</i>	भारत	Sony & Arun, 2015	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	कमन ममन	<i>Papilio polytes</i>	भारत	Sony & Arun, 2015	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	लमन इमिग्रन्ट	<i>Catopsilia pomona</i>	भारत	Sony & Arun, 2015	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	कमन गुल	<i>Cepora nerissa</i>	भारत	Sony & Arun, 2015	मुल्याकन नगरिएको
ढाँड नभएका	यल्ला अरन्जाटप	<i>Ixias pyrene</i>	भारत	Sony & Arun, 2015	मुल्याकन नगरिएको
स्तनधारा	गाल्डन लगूर	<i>Trachypithecus geei</i>	भुटान	Thinley et al. 2019	अग्रजा
स्तनधारा	एसियामा पोइन हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	चीन	Pan et al., 2009	अग्रजा
स्तनधारा	फार इस्टन म्याटिस	<i>Myotis bombinus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एनटी
स्तनधारा	मन्चुरियन हेजहग	<i>Erinaceus amurensis</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
स्तनधारा	लाज जापानिज फिल्ड माउस	<i>Apodemus speciosus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
स्तनधारा	मन्चुरियन हर	<i>Lepus mandshuricus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
स्तनधारा	स्पट ड जायन्ट फ्लाईड स्क्रायरेल	<i>Petaurista elegans</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
स्तनधारा	ब्राउन योर्ट	<i>Rattus norvegicus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
स्तनधारा	नदन रड ब्याकड भाल	<i>Clethrionomys rutilus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
स्तनधारा	साइबेरियन चिपमङ्ग	<i>Tamias sibiricus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
स्तनधारा	युरोसियन ब्याजर	<i>Meles meles</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
स्तनधारा	साइबेरियन विसल	<i>Mustela sibirica</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
स्तनधारा	लिस्ट विसल	<i>Mustela nivalis</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
स्तनधारा	साइबेरियन रोइ डिंयर	<i>Capreolus pygargus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
स्तनधारा	कमन श्रोउ	<i>Sorex araneus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
स्तनधारा	लाज माल	<i>Mogera robusta</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
स्तनधारी	डामोस्टक क्याट	<i>Felis catus</i>	चीन	Wang et al., 2013	लागु नहुन
स्तनधारी	ग्रे रेड-ब्याकड भाल	<i>Clethrionomys rufocanus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
स्तनधारी	साइबारियन चिपमङ्क	<i>Tamias sibiricus</i>	चीन	Piao et al., 2012	एलसी
स्तनधारी	कारियन फिल्ड माउस	<i>Apodemus peninsulae</i>	चीन	Piao et al., 2012	एलसी
स्तनधारी	ग्रे रेड-ब्याकड भाल	<i>Myodes rufocanus</i>	चीन	Piao et al., 2012	एलसी
स्तनधारी	साइबारियन विसल	<i>Mustela sibirica</i>	भारत	Abramov et al., 2016	एलसी
स्तनधारी	माकाक्यू	<i>Macaca sp</i>	भारत	Adimallaiah et al., 2014	लागु नहुन
स्तनधारी	पाकुपाईन	<i>Hystrix sp</i>	भारत	Adimallaiah et al., 2014	लागु नहुन
स्तनधारी	जगल क्याट	<i>Felis chaus</i>	भारत	Anon, 2015	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन वुल्फ	<i>Canis lupus pallipes</i>	भारत	Anon, 2015	अग्रजा
स्तनधारी	गाल्डिन ज्याकल	<i>Canis aureus</i>	भारत	Anon, 2015	एलसी
स्तनधारी	ब्ल्याक न्याड हर	<i>Lepus nigricollis</i>	भारत	Anon, 2015	एलसी
स्तनधारी	वाइल्ड बार	<i>Sus scrofa</i>	भारत	Anon, 2015	एलसी
स्तनधारी	सदेन प्लन्ज ग्रे लगुर	<i>Semnopithecus dussumieri</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	एलसी
स्तनधारी	हसुस माकाक्यू	<i>Macaca mulatta</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	एलसी
स्तनधारी	बाघ	<i>Panthera tigris</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	अग्रजा
स्तनधारी	रूड्डी मगुज	<i>Herpestes smithii</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	एलसी
स्तनधारी	कमन पाम सिभट	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	एलसी
स्तनधारी	रास्ट-स्पटड बिराला	<i>Prionailurus rubiginosus</i>	भारत	Babu et al., 2013	एनटी
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	VU
स्तनधारी	वाइल्ड बार	<i>Sus scrofa</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
स्तनधारी	शम्बर	<i>Rusa unicolor</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	VU
स्तनधारी	चितल	<i>Axis axis</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन माउस डियर	<i>Moschiola indica</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
स्तनधारी	टफ्टड ग्रे लङ्गुर	<i>Semnopithecus priam</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एनटी
स्तनधारी	बानट माकाक्यू	<i>Macaca radiata</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
स्तनधारी	ब्ल्याक न्याड हर	<i>Lepus nigricollis</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
स्तनधारी	कमन पाम सिभट	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
स्तनधारी	थ्रा-स्ट्राइपड पाम स्काइरेल	<i>Funambulus palmarum</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
स्तनधारी	बान्डकूट	<i>Bandicota sp.</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	लागु नहुन
स्तनधारी	माउस	<i>Mus sp.</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	लागु नहुन
स्तनधारी	युआइडी ब्याट		भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	लागु नहुन
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	VU
स्तनधारी	रूस्टि स्पटड क्याट	<i>Prionailurus rubiginosus</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एनटी
स्तनधारी	जगल क्याट	<i>Felis chaus</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी
स्तनधारी	बानट माकाक्यू	<i>Macaca radiata</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी
स्तनधारी	टफ्टड ग्रे लङ्गुर	<i>Semnopithecus priam</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एनटी
स्तनधारी	हसुस माकाक्यू	<i>Macaca mulatta</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी
स्तनधारी	गाल्डिन ज्याकल	<i>Canis aureus</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी
स्तनधारी	ढाल	<i>Cuon alpinus</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	अग्रजा
स्तनधारी	चितल	<i>Axis axis</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी
स्तनधारी	शम्बर	<i>Rusa unicolor</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	VU
स्तनधारी	समल इन्डियन सिभट	<i>Viverricula indica</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी
स्तनधारी	कमन पाम सिभट	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
स्तनधारी	समल इन्डियन मगूज	<i>Herpestes auropunctatus</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन क्रस्टेड पोक्पाइन	<i>Hystrix indica</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन हर	<i>Lepus nigricollis</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन बुश-याट	<i>Golunda ellioti</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी
स्तनधारी	थ्री-स्ट्राइप्ड पाम स्काइरेल	<i>Funambulus palmarum</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी
स्तनधारी	वाइल्ड बार	<i>Sus scrofa</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी
स्तनधारी	मद्रास टाश्रु	<i>Anathana ellioti</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	एलसी
स्तनधारी	स्लाथ बिब्यर	<i>Melursus ursinus</i>	भारत	Behera & Borah, 2010	VU
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	भारत	Chhangani, 2004b	VU
स्तनधारी	स्टिप्ड हायना	<i>Hyaena hyaena</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एनटी
स्तनधारी	गोल्डन ज्याकल	<i>Canis aureus</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	निलगाइ	<i>Boselaphus tragocamelus</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	वाइल्ड बार	<i>Sus scrofa</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन वुल्फ	<i>Canis lupus pallipes</i>	भारत	Chhangani, 2004b	अग्रजा
स्तनधारी	बङ्गाल फक्स	<i>Vulpes bengalensis</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	कमन पाम सिभट	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	जगल क्याट	<i>Felis chaus</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	सदन प्लन्ज ग्र लगुर	<i>Semnopithecus dussumieri</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	कमन मगूज	<i>Herpestes edwardsii</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	समल इन्डियन मगूज	<i>Herpestes auropunctatus</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	फाइभ स्ट्राइप्ड पाम स्काइरेल	<i>Funambulus pennantii</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन गाबल	<i>Tatera indica</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	फिल्ड माउस	<i>Mus platythrix</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन हर	<i>Lepus nigricollis</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	हाउस माउस	<i>Mus musculus</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
स्तनधारी	क्याड लमुर	<i>Trachypithecus pileatus</i>	भारत	Choudhury, 2001	VU
स्तनधारी	ग्रटर हग ब्याजर	<i>Arctonyx collaris</i>	भारत	Choudhury, 2001	VU
स्तनधारी	सिभटस		भारत	Choudhury, 2001	लागु नहुन
स्तनधारी	फिशर्ड क्याट	<i>Prionailurus viverrinus</i>	भारत	Choudhury, 2001	VU
स्तनधारी	एसियामा पाइन हात्ता	<i>Elephas maximus</i>	भारत	Choudhury, 2001	अग्रजा
स्तनधारी	वाइल्ड बार	<i>Sus scrofa</i>	भारत	Choudhury, 2001	एलसी
स्तनधारी	हग डियर	<i>Axis porcinus</i>	भारत	Choudhury, 2001	अग्रजा
स्तनधारी	एसियामा पाइन हात्ता	<i>Elephas maximus</i>	भारत	Das, 2002	अग्रजा
स्तनधारी	चिङ्गारा	<i>Gazella bennettii</i>	भारत	Dookia, 2007	एलसी
स्तनधारी	चिङ्गारा	<i>Gazella bennettii</i>	भारत	Dookia et al., 2009	एलसी
स्तनधारी	चिङ्गारा	<i>Gazella bennettii</i>	भारत	Dookia et al., 2009	एलसी
स्तनधारी	चिङ्गारा	<i>Gazella bennettii</i>	भारत	Dookia et al., 2009	एलसी
स्तनधारी	चिङ्गारा	<i>Gazella bennettii</i>	भारत	Dookia et al., 2009	एलसी
स्तनधारी	चिङ्गारा	<i>Gazella bennettii</i>	भारत	Dookia et al., 2009	एलसी
स्तनधारी	चिङ्गारा	<i>Gazella bennettii</i>	भारत	Dookia et al., 2009	एलसी
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	भारत	Fellows et al., 2015	VU
स्तनधारी	शम्बर	<i>Rusa unicolor</i>	भारत	Fellows et al., 2015	VU
स्तनधारी	चितल	<i>Axis axis</i>	भारत	Fellows et al., 2015	एलसी
स्तनधारी	हसुस माकाक्यू	<i>Macaca mulatta</i>	भारत	Fellows et al., 2015	एलसी
स्तनधारी	स्टिप्ड हायना	<i>Hyaena hyaena</i>	भारत	Fellows et al., 2015	एनटी
स्तनधारी	बाघ	<i>Panthera tigris</i>	भारत	Fellows et al., 2015	अग्रजा
स्तनधारी	शम्बर	<i>Rusa unicolor</i>	भारत	Fellows et al., 2015	VU
स्तनधारी	चितल	<i>Axis axis</i>	भारत	Fellows et al., 2015	एलसी
स्तनधारी	चिङ्गारा	<i>Gazella bennettii</i>	भारत	Fellows et al., 2015	एलसी
स्तनधारी	ब्ल्यूकबक	<i>Antilope cervicapra</i>	भारत	Fellows et al., 2015	एलसी
स्तनधारी	बाकेड डियर	<i>Muntiacus muntjak</i>	भारत	Fellows et al., 2015	एलसी
स्तनधारी			भारत	Gajera & Dharaiya, 2011	लागु नहुन
स्तनधारी			भारत	Gajera & Dharaiya, 2011	लागु नहुन
स्तनधारी	एसियन वाइल्डक्याट	<i>Felis silvestris ornata</i>	भारत	Gogate, 1997 in Pande et al., 2013	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	भारत	Gubbi et al., 2014	VU
स्तनधारी	ब्याट एसपापा.		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
स्तनधारी	ब्ल्याक न्याप्ड हर	<i>Lepus nigricollis</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
स्तनधारी	माउस		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
स्तनधारी	मुसा		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
स्तनधारी	श्रीउ		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
स्तनधारी	इन्डियन क्रस्टड पोक्पाइन	<i>Hystrix indica</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
स्तनधारी	बाकिङ डियर	<i>Muntiacus muntjak</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
स्तनधारी	शम्बर	<i>Rusa unicorn</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	VU
स्तनधारी	इन्डियन माउस डियर	<i>Moschiola indica</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
स्तनधारी	थ्रो-स्ट्राइपड पाम स्काइरेल	<i>Funambulus palmarum</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
स्तनधारी	वेस्टर्न घाट्स स्ट्राइपड स्केरल	<i>Funambulus tristriatus</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन जाइन्ट स्केरल	<i>Ratufa indica</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
स्तनधारी	स्मल इन्डियन सिभट	<i>Viverricula indica</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
स्तनधारी	कमन पाम सिभट	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
स्तनधारी	ब्राउन पाम सिभट	<i>Paradoxurus jerdoni</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
स्तनधारी	बानट माकाक्यू	<i>Macaca radiata</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	एलसी
स्तनधारी	लायन टल्ड माकाक्यू	<i>Macaca silenus</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	अग्रजा
स्तनधारी	युआइडी		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुन
स्तनधारी	बाघ	<i>Panthera tigris</i>	भारत	Johnsingh et al., 1997	अग्रजा
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	VU
स्तनधारी	लियोपाड क्याट	<i>Prionailurus bengalensis</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	शम्बर	<i>Rusa unicorn</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	VU
स्तनधारी	चितल	<i>Axis axis</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	स्मल इन्डियन सिभट	<i>Viverricula indica</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	हसुस माकाक्यू	<i>Macaca mulatta</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	गाल्डन ज्याकल	<i>Canis aureus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	कमन मगूज	<i>Herpestes edwardsii</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन क्रस्टड पोक्पाइन	<i>Hystrix indica</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन प्यानालन	<i>Manis crassicaudata</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	अग्रजा
स्तनधारी	फाइभ स्ट्राइपड पाम स्केरल	<i>Funambulus pennantii</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन फ्लाइङ फक्स	<i>Pteropus giganteus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	VU
स्तनधारी	शम्बर	<i>Rusa unicorn</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	VU
स्तनधारी	चितल	<i>Axis axis</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	बाकिङ डियर	<i>Muntiacus muntjak</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन हर	<i>Lepus nigricollis</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	स्मल इन्डियन सिभट	<i>Viverricula indica</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	कमन पाम सिभट	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	हसुस माकाक्यू	<i>Macaca mulatta</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	तेरोइ ग्र लंगुर	<i>Semnopithecus hector</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एनटी
स्तनधारी	गाल्डन ज्याकल	<i>Canis aureus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	कमन मगूज	<i>Herpestes edwardsii</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	निलगाइ	<i>Boselaphus tragocamelus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	फाइभ स्ट्राइपड पाम स्केरल	<i>Funambulus pennantii</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन फ्लाइङ फक्स	<i>Pteropus giganteus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	लियोपाड क्याट	<i>Prionailurus bengalensis</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	स्टिपड हायना	<i>Hyaena hyaena</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एनटी
स्तनधारी	शम्बर	<i>Rusa unicorn</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	VU

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
स्तनधारी	चितल	<i>Axis axis</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	बाकिङ डियर	<i>Muntiacus muntjak</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन हर	<i>Lepus nigricollis</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	समल इन्डियन सिभट	<i>Viverricula indica</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	हसूस माकाक्यू	<i>Macaca mulatta</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	तरोइ ग्र लगुर	<i>Semnopithecus hector</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एनटी
स्तनधारी	गाल्डन ज्याकल	<i>Canis aureus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	कमन मगूज	<i>Herpestes edwardsii</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	फाइभ स्टीइण्ड पाम स्काइरल	<i>Funambulus pennantii</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
स्तनधारी	समल इन्डियन सिभट	<i>Viverricula indica</i>	भारत	Kait & Sahi, 2007	एलसी
स्तनधारी	बानट माकाक्यू	<i>Macaca radiata</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
स्तनधारी	लायन टल्ड माकाक्यू	<i>Macaca silenus</i>	भारत	Kumara et al., 2000	अग्रजी
स्तनधारी	टप्टेड ग्र लङ्गुर	<i>Semnopithecus priam</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एनटी
स्तनधारी	निलागरी लगुर	<i>Trachypithecus johnii</i>	भारत	Kumara et al., 2000	VU
स्तनधारी	शम्बर	<i>Rusa unicorn</i>	भारत	Kumara et al., 2000	VU
स्तनधारी	बाकिङ डियर	<i>Muntiacus muntjak</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन माउस डियर	<i>Moschiola indica</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
स्तनधारी	निलागरी ताहर	<i>Hemiragrus hylocrius</i>	भारत	Kumara et al., 2000	अग्रजी
स्तनधारी	वाइल्ड बार	<i>Sus scrofa</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
स्तनधारी	समल इन्डियन सिभट	<i>Viverricula indica</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
स्तनधारी	कमन पाम सिभट	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन क्रस्टेड पोक्पाइन	<i>Hystrix indica</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
स्तनधारी	समल इन्डियन सिभट	<i>Viverricula indica</i>	भारत	Mahananda & Jelil, 2017	एलसी
स्तनधारी	गाल्डन ज्याकल	<i>Canis aureus</i>	भारत	Maurya et al., 2011	एलसी
स्तनधारी	हजहस	<i>Hemiechinus spp.</i>	भारत	Maurya et al., 2011	लागू नहुन
स्तनधारी	कमन मगूज	<i>Herpestes edwardsii</i>	भारत	Maurya et al., 2011	एलसी
स्तनधारी	जगल क्याट	<i>Felis chaus</i>	भारत	Maurya et al., 2011	एलसी
स्तनधारी	रोडन्ट्स	<i>Gerbillus spp.</i>	भारत	Maurya et al., 2011	लागू नहुन
स्तनधारी	स्टिण्ड हायना	<i>Hyaena hyaena</i>	भारत	Maurya et al., 2011	एनटी
स्तनधारी	समल इन्डियन सिभट	<i>Viverricula indica</i>	भारत	Maurya et al., 2011	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन हर	<i>Lepus nigricollis</i>	भारत	Maurya et al., 2011	एलसी
स्तनधारी	थ्री-स्टाइण्ड पाम स्काइरल	<i>Funambulus palmarum</i>	भारत	Maurya et al., 2011	एलसी
स्तनधारी	बङ्गाल फक्स	<i>Vulpes bengalensis</i>	भारत	Maurya et al., 2011	एलसी
स्तनधारी	निलगाइ	<i>Boselaphus tragocamelus</i>	भारत	Maurya et al., 2011	एलसी
स्तनधारी	काराकल	<i>Caracal caracal</i>	भारत	Maurya et al., 2011	एलसी
स्तनधारी	वाइल्ड बार	<i>Sus scrofa</i>	भारत	Maurya et al., 2011	एलसी
स्तनधारी	एसियन वाइल्डक्याट	<i>Felis silvestris ornata</i>	भारत	Maurya et al., 2011	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन क्रस्टेड पोक्पाइन	<i>Hystrix indica</i>	भारत	Maurya et al., 2011	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन प्यानोलिन	<i>Manis crassicaudata</i>	भारत	Murthy & Mishra 2010	अग्रजी
स्तनधारी	रोस्ट-स्पटेड बिराली	<i>Prionailurus rubiginosus</i>	भारत	Nayak et al., 2017	एनटी
स्तनधारी	गाल्डन ज्याकल	<i>Canis aureus</i>	भारत	Paunikar 2012	एलसी
स्तनधारी	गाल्डन ज्याकल	<i>Canis aureus</i>	भारत	Paunikar 2012	एलसी
स्तनधारी	हसूस माकाक्यू	<i>Macaca mulatta</i>	भारत	Pragatheesh, 2011	एलसी
स्तनधारी	निलगाइ	<i>Boselaphus tragocamelus</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
स्तनधारी	गाल्डन ज्याकल	<i>Canis aureus</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
स्तनधारी	बङ्गाल फक्स	<i>Vulpes bengalensis</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
स्तनधारी	एसियन वाइल्डक्याट	<i>Felis silvestris ornata</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
स्तनधारी	जगल क्याट	<i>Felis chaus</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
स्तनधारी	समल इन्डियन मगूज	<i>Herpestes auropunctatus</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
स्तनधारी	थ्री-स्टाइण्ड पाम स्काइरल	<i>Funambulus palmarum</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन हजहग	<i>Paraechinus micropus</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन हर	<i>Lepus nigricollis</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
स्तनधारी	बगाल स्ला लारस	<i>Nycticebus bengalensis</i>	भारत	Radhakrishna et al., 2006	VU
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	VU
स्तनधारी	बाघ	<i>Panthera tigris</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	अग्रजा
स्तनधारी	ब्ल्याक न्याप्ड हर	<i>Lepus nigricollis</i>	भारत	Rao & Girish, 2007	लागु नहुन
स्तनधारी	हाउस याट	<i>Rattus rattus</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
स्तनधारी	बानट माकाक्यू	<i>Macaca radiata</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
स्तनधारी	ग्रेटर बान्डीकूट याट	<i>Bandicota indica</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
स्तनधारी	शम्बर	<i>Rusa unicorn</i>	भारत	Samson et al., 2016	VU
स्तनधारी	थ्रो-स्टाइण्ड पाम स्काइरेल	<i>Funambulus palmarum</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
स्तनधारी	मास्केड पाम सिभट	<i>Paguma larvata</i>	भारत	Sathyakumar, 1999	एलसी
स्तनधारी	थ्रो-स्टाइण्ड पाम स्काइरेल	<i>Funambulus palmarum</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
स्तनधारी	हाउस माउस	<i>Mus musculus</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
स्तनधारी	मालाबार स्पाइनी ट्री माउस	<i>Platacanthomys lasiurus</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	VU
स्तनधारी	जगल क्याट	<i>Felis chaus</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
स्तनधारी	कमन मगूज	<i>Herpestes edwardsii</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	भारत	Sayyed & Mahabalh 2015	VU
स्तनधारी	टप्टड ग्र लङ्गुर	<i>Semnopithecus priam</i>	भारत	Selvan, 2011	एनटा
स्तनधारी	बानट माकाक्यू	<i>Macaca radiata</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
स्तनधारी	ब्राउन पाम सिभट	<i>Paradoxurus jerdoni</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
स्तनधारी	थ्रो-स्टाइण्ड पाम स्काइरेल	<i>Funambulus palmarum</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
स्तनधारी	बानट माकाक्यू	<i>Macaca radiata</i>	भारत	Selvan et al., 2012	एलसी
स्तनधारी	अन्य स्तनधारीहरू		भारत	Selvan et al., 2012	लागु नहुन
स्तनधारी	ब्याट एसपा		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
स्तनधारी	फिल्ड माउस एसपा		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
स्तनधारी	गोबल एसपा		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
स्तनधारी	ह्वाइट बोलिड उड याट	<i>Madromys blanfordi</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	एलसी
स्तनधारी	तराड ग्र लङ्गुर	<i>Semnopithecus hector</i>	भारत	Sharma, 2013	एनटा
स्तनधारी	जगल क्याट	<i>Felis chaus</i>	भारत	Shekhar, 2005	एलसी
स्तनधारी	चितल	<i>Axis axis</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	एलसी
स्तनधारी	निलगाइ	<i>Boselaphus tragocamelus</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन लायन	<i>Panthera leo persica</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	अग्रजा
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	VU
स्तनधारी	इन्डियन क्रस्टड पोक्पाइन	<i>Hystrix indica</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	एलसी
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	भारत	Singh & Kumara, 2006	VU
स्तनधारी	ग्र स्लेन्डर लारस	<i>Loris lydekkerianus</i>	भारत	Singh et al., 1999	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन गोबल	<i>Tatera indica</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
स्तनधारी	थ्रो-स्टाइण्ड पाम स्काइरेल	<i>Funambulus palmarum</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
स्तनधारी	गोल्डेन ज्याकल	<i>Canis aureus</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
स्तनधारी	ग्र स्लेन्डर लारस	<i>Loris lydekkerianus</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
स्तनधारी	स्मल इन्डियन सिभट	<i>Viverricula indica</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
स्तनधारी	ब्ल्याक न्याप्ड हर	<i>Lepus nigricollis</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
स्तनधारी	कमन मगूज	<i>Herpestes edwardsii</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
स्तनधारी			भारत	Solanki et al., 2017	लागु नहुन
स्तनधारी	इन्डियन क्रस्टेड पोक्पाइन	<i>Hystrix indica</i>	भारत	Sridhar et al., 2009	एलसी
स्तनधारी	गाल्डिन ज्याकल	<i>Canis aureus</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
स्तनधारी	बङ्गाल फक्स	<i>Vulpes bengalensis</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
स्तनधारी	जंगल क्याट	<i>Felis chaus</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
स्तनधारी	स्मल इन्डियन मगूज	<i>Herpestes auropunctatus</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
स्तनधारी	थ्रा-स्टाइण्ड पाम स्काइरल	<i>Funambulus palmarum</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
स्तनधारी	मालाबार स्पाइना ट्री माउस	<i>Platacanthomys lasiurus</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	VU
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	भारत	Vyas & Sengupta, 2014	VU
स्तनधारी	इन्डियन हजहग	<i>Paraechinus micropus</i>	भारत	Vyas, 2002b	एलसी
स्तनधारी	इन्डियन लङ्ग इयड हजहग	<i>Hemiechinus collaris</i>	भारत	Vyas et al., 2009	एलसी
स्तनधारी	रकून कुकुर	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	जापान	Kawabe & Tanaka, 2003	एलसी
स्तनधारी	साइबेरियन विसल	<i>Mustela sibirica</i>	जापान	Kawaguchi & Kagaku, 2006	एलसी
स्तनधारी	जापानज विसल	<i>Mustela itatsi</i>	जापान	Kawaguchi & Kagaku, 2006	एनटी
स्तनधारी	राइक्युस आइल्याण्डज ट्री यार्ट	<i>Diplothrix legata</i>	जापान	Tamanaha et al., 2017	अग्रजा
स्तनधारी	बिरोला	<i>Felis catus</i>	जापान	Tatewaki & Koike, 2018	लागु नहुन
स्तनधारी	रकून कुकुर	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	जापान	Tatewaki & Koike, 2018	एलसी
स्तनधारी	कुकुर	<i>Canis lupus familiaris</i>	जापान	Tatewaki & Koike, 2018	लागु नहुन
स्तनधारी	मोस्केड पाम सिभट	<i>Paguma larvata</i>	जापान	Tatewaki & Koike, 2018	एलसी
स्तनधारी	सिका डियर	<i>Cervus nippon</i>	जापान	Tatewaki & Koike, 2018	एलसी
स्तनधारी	रेड फक्स	<i>Vulpes vulpes</i>	जापान	Tatewaki & Koike, 2018	एलसी
स्तनधारी	वाइल्ड बार	<i>Sus scrofa</i>	जापान	Tatewaki & Koike, 2018	एलसी
स्तनधारी		<i>Lepus timidus/ Lepus brachyurus</i>	जापान	Tatewaki & Koike, 2018	लागु नहुन
स्तनधारी	उत्तरी रकून	<i>Procyon lotor</i>	जापान	Tatewaki & Koike, 2018	एलसी
स्तनधारी	जापानी मकाक्यू	<i>Macaca fuscata</i>	जापान	Tatewaki & Koike, 2018	एलसी
स्तनधारी		<i>Ursus arctos/ Ursus thibetanus</i>	जापान	Tatewaki & Koike, 2018	लागु नहुन
स्तनधारी	लङ्ग क्लड थ्रीउ	<i>Sorex unguiculatus</i>	जापान	Yanagawa et al., 2003	एलसी
स्तनधारी	युरीसियन रेड स्करल	<i>Sciurus vulgaris</i>	जापान	Yanagawa et al., 2003	एलसी
स्तनधारी	रेड फक्स	<i>Vulpes vulpes</i>	जापान	Yanagawa et al., 2003	एलसी
स्तनधारी	बाघ	<i>Panthera tigris</i>	मलासिया	Azhar et al., 2013	अग्रजा
स्तनधारी	प्यान्यर	<i>Panthera pardus</i>	मलासिया	Azhar et al., 2013	VU
स्तनधारी	सन बियर	<i>Helarctos malayanus</i>	मलासिया	Azhar et al., 2013	VU
स्तनधारी	लियापाडे क्याट	<i>Prionailurus bengalensis</i>	मलासिया	Azhar et al., 2013	एलसी
स्तनधारी	सिभट	<i>Viverra spp</i>	मलासिया	Azhar et al., 2013	लागु नहुन
स्तनधारी	अटर	<i>Lutra sp./ Aonyx sp.</i>	मलासिया	Azhar et al., 2013	लागु नहुन
स्तनधारी	Sunda pangolin	<i>Manis javanica</i>	मलासिया	Azhar et al., 2013	सीआर
स्तनधारी	मलायन पोक्पाइन	<i>Hystrix brachyura</i>	मलासिया	Azhar et al., 2013	एलसी
स्तनधारी	पिंग टल्ड माकाक्यू	<i>Macaca nemestrina</i>	मलासिया	Azhar et al., 2013	VU
स्तनधारी	मानटर लिजर्ड	<i>Varanus sp</i>	मलासिया	Azhar et al., 2013	लागु नहुन
स्तनधारी	माल सिभट	<i>Viverra tangalunga</i>	मलासिया	Colon, 2006	एलसी
स्तनधारी	लाज स्पटड सिभट	<i>Viverra megaspila</i>	मलासिया	Hamirul et al., 2015	अग्रजा
स्तनधारी	फ्ल्याट हेडेड क्याट	<i>Prionailurus planiceps</i>	मलासिया	Kamil et al., 2011	अग्रजा
स्तनधारी	ढाल	<i>Cuon alpinus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	अग्रजा
स्तनधारी	सन बियर	<i>Helarctos malayanus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	VU
स्तनधारी	पिंग टल्ड माकाक्यू	<i>Macaca nemestrina</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	VU
स्तनधारी	बिन्दुराङ्ग	<i>Arctictis binturong</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	VU
स्तनधारी	वाइल्ड बार	<i>Sus scrofa</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	क्रयाब इटेटड मगूज	<i>Herpestes urva</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
स्तनधारी	जभान मगुज	<i>Herpestes javanicus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	एसियामा पाइन् हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	अग्रजा
स्तनधारी	बाघ	<i>Panthera tigris</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	अग्रजा
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	VU
स्तनधारी	लियोपाड क्याट	<i>Prionailurus bengalensis</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	सुमात्रन सरा	<i>Capricornis sumatraensis</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	VU
स्तनधारी	क्र्याब इटिङ माकाक्यू	<i>Macaca fascicularis</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	VU
स्तनधारी	सुन्डा स्ली लोअरस	<i>Nycticebus coucang</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	अग्रजा
स्तनधारी	मलायन पकुपाइन	<i>Hystrix brachyura</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	सिल्भरी लुतुङ्ग	<i>Trachypithecus cristatus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	VU
स्तनधारी	ब्ल्याक क्रस्टेड सुमात्रन लंगुर	<i>Presbytis sumatranus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	अग्रजा
स्तनधारी		<i>Presbytis sp.</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	लागु नहुन
स्तनधारी		<i>Trachypithecus cristatus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	VU
स्तनधारी	डस्की लंगुर	<i>Trachypithecus obscurus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	अग्रजा
स्तनधारी	एसियन स्मल क्लड अटर	<i>Aonyx cinerea</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	VU
स्तनधारी		<i>Lutra spp</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	लागु नहुन
स्तनधारी	हयरी नाज्ड अटर	<i>Lutra sumatrana</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	अग्रजा
स्तनधारी	स्मूथ काटड अटर	<i>Lutrogale perspicillata</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	VU
स्तनधारी	येल्लो थ्रोटेड मार्टेन	<i>Martes flavigula</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	प्यामला भिभाराडया		मलासिया	Kasmuri et al., 2020	लागु नहुन
स्तनधारी	कमन पाम सिभेट	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	माल सिभेट	<i>Viverra zibetha</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	शम्बर	<i>Rusa unicolor</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	VU
स्तनधारी	Malayan tapir	<i>Tapirus indicus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	अग्रजा
स्तनधारी	Sunda pangolin	<i>Manis javanica</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	साँआर
स्तनधारी	मुनयोट	<i>Echinosorex gymnura</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	प्लेजटन लोखक	<i>Calosciurus notatus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	प्रभास्टेज स्केरल	<i>Calosciurus prevostii</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	क्रिम केलड जाइन्ट स्केरल	<i>Ratufa affinis</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एनटी
स्तनधारी	मलायान जाइन्ट स्केरल	<i>Ratufa bicolor</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एनटी
स्तनधारी	सुन्डा क्लोउडेड लियोपाड	<i>Neofelis diardi</i>	मलासिया	Najera et al., 2013	VU
स्तनधारी	हयरी नाज्ड अटर	<i>Lutra sumatrana</i>	मलासिया	Tan, 2015	अग्रजा
स्तनधारी	एसियामा पाइन् हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	मलासिया	Wadey et al., 2018	अग्रजा
स्तनधारी	स्टिपड हायना	<i>Hyaena hyaena</i>	नेपाल	Adhikari et al., 2018	एनटी
स्तनधारी	रिस्ट-स्पेटड बिराला	<i>Prionailurus rubiginosus</i>	नेपाल	Adhikari et al., 2019	एनटी
स्तनधारी	बाघ	<i>Panthera tigris</i>	नेपाल	Bhandari et al., 2019	अग्रजा
स्तनधारी	एसिडिक वाइल्ड बफेली	<i>Bubalus arnee</i>	नेपाल	Heinen & Kandel, 2006	अग्रजा
स्तनधारी	वाटर डियर	<i>Hydropotes inermis</i>	दक्षिण कोरिया	Choi, 2016	VU
स्तनधारी	ग्रटर शर्ट नाज्ड फ्रुट ब्याट	<i>Cynopterus sphinx</i>	श्रीलंका	Edirisinghe et al., 2018	एलसी
स्तनधारी	रूफोस हसशू ब्याट	<i>Rhinolophus rouxii</i>	श्रीलंका	Edirisinghe et al., 2018	एलसी
स्तनधारी	जगल क्याट	<i>Felis chaus</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2017	एलसी
स्तनधारी	थ्रो-स्टाइण्ड पाम स्काईरेल	<i>Funambulus palmarum</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2017	एलसी
स्तनधारी	ब्ल्याक न्याण्ड हर	<i>Lepus nigricollis</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2017	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
स्तनधारी	बाकेड डियर	<i>Muntiacus muntjak</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	VU
स्तनधारी	वाइल्ड बार	<i>Sus scrofa</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
स्तनधारी	आहिया याट	<i>Srilankamys ohiensis</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	VU
स्तनधारी	एसयन हाइल्याण्ड श्रू	<i>Suncus montanus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	VU
स्तनधारी	गार	<i>Bos gaurus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	VU
स्तनधारी	लियापाड क्याट	<i>Prionailurus bengalensis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	जभान मगूज	<i>Herpestes javanicus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	सुन्डा स्ला लौरस	<i>Nycticebus coucang</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	अग्रजा
स्तनधारी	फिनलसन्ज स्करल	<i>Callosciurus finlaysonii</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	रड-चिकड फ्लाइड स्करल	<i>Hylopetes spadiceus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागू नहुन
स्तनधारी	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागू नहुन
स्तनधारी	लङ्ग विङ्गड टम्ब ब्याट	<i>Taphozous longimanus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	ब्याक विङ्गड टम्ब ब्याट	<i>Taphozous melanopogon</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	एशा राउन्डलिफ ब्याट	<i>Hipposideros cineraceus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	क्यान्टज राउन्डलिफ ब्याट	<i>Hipposideros galeritus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	इन्टरामाडयट राउन्डलिफ ब्याट	<i>Hipposideros larvatus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	पोमाना राउन्डलिफ ब्याट	<i>Hipposideros pomona</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	अग्रजा
स्तनधारी		<i>Hipposideros sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागू नहुन
स्तनधारी	ग्रेटर शर्ट नोज्ड फ्रुट ब्याट	<i>Cynopterus sphinx</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	लङ्ग टगड फ्रुट ब्याट	<i>Macroglossus sobrinus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागू नहुन
स्तनधारी	क्रसलट हसशू ब्याट	<i>Rhinolophus coelophyllus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	वुला हसशू ब्याट	<i>Rhinolophus luctus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	लिस्ट हसशू ब्याट	<i>Rhinolophus pusillus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	शमलज हसशू ब्याट	<i>Rhinolophus shameli</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	लसर ब्राउन हसशू ब्याट	<i>Rhinolophus stheno</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी		<i>Rhinolophus sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागू नहुन
स्तनधारी	टिकलज ब्याट	<i>Hesperoptenus tickelli</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	वेस्टन बन्ट विङ्गड ब्याट	<i>Miniopterus magnater</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	समल बन्ट विङ्गड ब्याट	<i>Miniopterus pusillus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	कमन बन्ट विङ्गड ब्याट	<i>Miniopterus schreibersii</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	VU
स्तनधारी		<i>Miniopterus sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागू नहुन
स्तनधारी	राउन्ड इयड ट्युब नोज्ड ब्याट	<i>Murina cyclotis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	वाल रूस्टङ्ग माउस इयड ब्याट	<i>Myotis muricola</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी		<i>Myotis sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागू नहुन
स्तनधारी	इन्डियन पिपिस्टल	<i>Pipistrellus coromandra</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी		<i>Pipistrellus sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागू नहुन
स्तनधारी	लसर एसियाटिक यल्लो ब्याट	<i>Scotophilus kuhlii</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
स्तनधारी	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागू नहुन
सरासृप	बफ स्ट्रिड नालब्याक	<i>Amphisma stolatum</i>	बङ्गलादेश	Datta et al., 2018	मुल्यांकन नगरिएको

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	बङ्गलादेश	Datta et al., 2018	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन स्मूथ वाटर स्नेक	<i>Enhydryis enhydryis</i>	बङ्गलादेश	Datta et al., 2018	एलसी
सरासृप	कमन वुल्फ स्नेक	<i>Lycodon aulicus</i>	बङ्गलादेश	Datta et al., 2018	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	मगाालया रसरनर	<i>Eremias argus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
सरासृप	स्टप्स याटस्नेक	<i>Elaphe dione</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
सरासृप	जापानज कालब्याक	<i>Hebius vibakari</i>	चीन	Wang et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	हालज पिट भाइपर	<i>Gloydius halys</i>	चीन	Wang et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	रड ब्याकड याट स्नेक	<i>Oocatochus rufodorsatus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
सरासृप	टाइगर कालब्याक स्नेक	<i>Rhabdophis tigrinus</i>	चीन	Wang et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	एडर	<i>Vipera berus</i>	चीन	Wang et al., 2013	एलसी
सरासृप	मन्चुरियन ब्याक वाटर स्नेक	<i>Elaphe schrenckii</i>	चीन	Wang et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	रसलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Anon, 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गाडन लिजड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Anon, 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ग्रान भाइन स्नेक	<i>Ahaetulla nasuta</i>	भारत	Anon, 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन ट्रिन्कट स्नेक	<i>Coelognathus helena</i>	भारत	Anon, 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन चमालियन	<i>Chamaeleo zeylanicus</i>	भारत	Anon, 2015	एलसी
सरासृप	इन्डियन मानटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Anon, 2015	एलसी
सरासृप	इन्डियन काब्रा	<i>Naja naja</i>	भारत	Anon, 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	आरियन्टल याटस्नेक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Anon, 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	आरियन्टल याटस्नेक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन रक पाइथन	<i>Python molurus</i>	भारत	Rajvanshi et al., 2001	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	रसलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन वुल्फ स्नेक	<i>Lycodon aulicus</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन ब्रन्जब्याक ट्रा स्नेक	<i>Dendrelaphis tristis</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	स्ट्रिक्ड कुक्रो स्नेक	<i>Oligodon taeniolatus</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
सरासृप	ग्रान नालब्याक	<i>Macropisthodon plumbicolor</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन क्याट स्नेक	<i>Boiga trigonata</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
सरासृप	ब्राह्मिना ब्लाइन्डस्नेक	<i>Indotyphlops braminus</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	रड स्यान्ड बावा	<i>Eryx johnii</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बकड वम स्नेक	<i>Grypotyphlops acutus</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
सरासृप	गाल्डन ट्रा स्नेक	<i>Chrysopelea ornata</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रिप्ड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ग्रान भाइन स्नेक	<i>Ahaetulla nasuta</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गाडन लिजड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	मुल्याकन नगरिएको

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप	मूनी निलड ग्रास स्किन्क	<i>Eutropis carinata</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
सरासृप	इन्डियन चमालियन	<i>Chamaeleo zeylanicus</i>	भारत	Baskaran & Boominathan, 2010	एलसी
सरासृप	इन्डियन गाडन लिजर्ड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन ग्रान फरेस्ट लिजर्ड	<i>Calotes calotes</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ब्ल्यानफाईज रक एगामा	<i>Psammophilus blanfordanus</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	एलसी
सरासृप	एसियन चमालियन	<i>Chamaeleo zeylanicus</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	एलसी
सरासृप	ब्रान्ज स्किन्क	<i>Eutropis macularia</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन मोनटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	एलसी
सरासृप	ब्राह्मिनी ब्लाइन्डस्रक	<i>Indotyphlops braminus</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन स्थाण्ड बावा	<i>Eryx conicus</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	एलसी
सरासृप	ग्रान भाइन स्रक	<i>Ahaetulla nasuta</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ब्राउनु-स्पकल्ड ह्विपस्रक	<i>Ahaetulla pulverulenta</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	एलसी
सरासृप	बोडाम्ज क्याट स्रक	<i>Boiga beddomei</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	डाँडी
सरासृप	कमन ट्रिन्केट स्रक	<i>Coelognathus helena</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ग्रान नालब्याक	<i>Rhabdophis plumbicolor</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कम कुक्रा स्रक	<i>Oligodon arnensis</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	आरियन्टल याटस्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कम क्रट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	स्टिपड कारल स्रक	<i>Calliophis nigrescens</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	एलसी
सरासृप	रसेलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	स-मात्राड भाइपर	<i>Echis carinatus</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	हम्प नाउड पिट भाइपर	<i>Hypnale hypnale</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	पाहचान नभएका गेयको	<i>Uropeltis sp.</i>	भारत	Bhupathy et al., 2011	लागु नहुन
सरासृप	पाहचान नभएका सप		भारत	Bhupathy et al., 2011	लागु नहुन
सरासृप	लाज मात्राड फरेस्ट लिजर्ड	<i>Calotes grandisquamis</i>	भारत	Chandramouli & Ganesh, 2010	एलसी
सरासृप	क्याप्टेन्ज उड स्रक	<i>Xylophis captaini</i>	भारत	Chandramouli & Ganesh, 2010	एलसी
सरासृप	मादुराई शिल्डल	<i>Uropeltis madurensis</i>	भारत	Chandramouli & Ganesh, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	सिरूमलाई हिल्स अथ स्रक	<i>Uropeltis cf. dindigalensis</i>	भारत	Chandramouli & Ganesh, 2010	डाँडी
सरासृप	सावकम फल्स वुल्फ स्रक	<i>Lycodon gammiei</i>	भारत	Chettri & Bhupathy, 2009	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन मोनटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
सरासृप	इन्डियन काब्रा	<i>Naja naja</i>	भारत	Chhangani, 2004b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन क्याट स्रक	<i>Boiga trigonata</i>	भारत	Chhangani, 2004b	एलसी
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Chhangani, 2004b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप		<i>Varanus sp.</i>	भारत	Chhangani, 2004b	लागु नहुन
सरासृप	इन्डियन काब्रा	<i>Naja naja</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कम क्रट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप	रसलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ब्याम्बू पिट-भाइपर	<i>Trimeresurus gramineus</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	एलसा
सरासृप	आरियन्टल याटस्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन ट्रिन्केट स्रक	<i>Coelognathus helena</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन वुल्फ स्रक	<i>Lycodon aulicus</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ग्रान नालब्याक	<i>Macropisthodon plumbicolor</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रिप्ड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ग्रान भाइन स्रक	<i>Ahaetulla nasuta</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन क्याट स्रक	<i>Boiga trigonata</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	एलसा
सरासृप	ब्ल्याक हडड स्रक	<i>Sibynophis subpunctatus</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कम कुक्रा स्रक	<i>Oligodon arnensis</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	स्ट्रिक्ड कुक्रा स्रक	<i>Oligodon taeniolatus</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	एलसा
सरासृप	कमन ब्रन्जब्याक ट्री स्रक	<i>Dendrelaphis tristis</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इलाइट्ज अथ स्रक	<i>Uropeltis ellioti</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	एलसा
सरासृप	ब्राह्मिनी ब्लाइन्डस्रक	<i>Indotyphlops braminus</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बकड वम स्रक	<i>Grypotyphlops acutus</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	एलसा
सरासृप		<i>Boiga sp.</i>	भारत	Chittaragi & Hosetti, 2014	लागु नहुन
सरासृप	इन्डियन काब्रा	<i>Naja naja</i>	भारत	Choudhury, 2001	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन रक पाइथन	<i>Python molurus</i>	भारत	Choudhury, 2001	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Das, 2008	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गाडन लिजर्ड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Das et al., 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	मान लाइन्ड सन स्किन्क	<i>Eutropis multifasciata</i>	भारत	Das et al., 2007	एलसा
सरासृप	टाक गएका	<i>Gekko gekko</i>	भारत	Das et al., 2007	एलसा
सरासृप	इन्डियन रक पाइथन	<i>Python molurus</i>	भारत	Das et al., 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रिप्ड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Das et al., 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	एरोब्याक ट्री स्रक	<i>Boiga gokool</i>	भारत	Das et al., 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	असामिज क्याट स्रक	<i>Boiga quincunciata</i>	भारत	Das et al., 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन ट्रिन्केट स्रक	<i>Coelognathus helena</i>	भारत	Das et al., 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कपर हडड ट्रिङ्क्लट स्रक	<i>Coelognathus radiatus</i>	भारत	Das et al., 2007	एलसा
सरासृप	गाल्डन ट्री स्रक	<i>Chrysopelea ornata</i>	भारत	Das et al., 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	पन्टट ब्रान्जब्याक	<i>Dendrelaphis pictus</i>	भारत	Das et al., 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	स्मूथ वाटर स्रक	<i>Enhydryis enhydryis</i>	भारत	Das et al., 2007	एलसा

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप	ट्रिन स्पटड वुल्फ स्रक	<i>Lycodon jara</i>	भारत	Das et al., 2007	एलसी
सरासृप	आरियन्टल योडस्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Das et al., 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	च्याइनज योड स्रक	<i>Ptyas korros</i>	भारत	Das et al., 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Das et al., 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ब्यान्डट क्रेट	<i>Bungarus fasciatus</i>	भारत	Das et al., 2007	एलसी
सरासृप	किङ्ग कोब्रा	<i>Ophiophagus hannah</i>	भारत	Das et al., 2007	VU
सरासृप	हाइट लिप्ट पिट भाइपर	<i>Cryptelytrops albolabris</i>	भारत	Das et al., 2007	एलसी
सरासृप		<i>Lygosoma sp.</i>	भारत	Das et al., 2007	लागु नहुन
सरासृप		<i>Dendralaphis sp.</i>	भारत	Das et al., 2007	लागु नहुन
सरासृप	किङ्ग कोब्रा	<i>Ophiophagus hannah</i>	भारत	Das et al., 2008	VU
सरासृप	कमन स्लग स्रक	<i>Pareas monticola</i>	भारत	Das et al., 2009	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रिपड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Das et al., 2009	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इस्टन क्याट स्रक	<i>Boiga gokool</i>	भारत	Das et al., 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इस्टन क्याट स्रक	<i>Boiga gokool</i>	भारत	Das et al., 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन पाण्ड टरोपिन	<i>Melanochelys trijuga</i>	भारत	Deepak & Riddhika, 2009	एलसी
सरासृप	कमन ग्रान फरेस्ट लिजर्ड	<i>Calotes calotes</i>	भारत	Deepak & Riddhika, 2009	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गार्डन लिजर्ड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Deepak & Riddhika, 2009	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ब्राह्मना ब्लाइन्डस्रक	<i>Indotyphlops braminus</i>	भारत	Deepak & Riddhika, 2009	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रिपड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Deepak & Riddhika, 2009	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ग्रान भाइन स्रक	<i>Ahaetulla nasuta</i>	भारत	Deepak & Riddhika, 2009	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	आलभ नालब्याक	<i>Atretium schistosum</i>	भारत	Deepak & Riddhika, 2009	एलसी
सरासृप	कमन ब्रन्जब्याक ट्री स्रक	<i>Dendrelaphis tristis</i>	भारत	Deepak & Riddhika, 2009	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन वुल्फ स्रक	<i>Lycodon aulicus</i>	भारत	Deepak & Riddhika, 2009	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	आरियन्टल योडस्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Deepak & Riddhika, 2009	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Deepak & Riddhika, 2009	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन कोब्रा	<i>Naja naja</i>	भारत	Deepak & Riddhika, 2009	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन स्मथ स्रक	<i>Coronella brachyura</i>	भारत	Deshmukh et al., 2015	एलसी
सरासृप	ब्याड वुल्फ स्रक	<i>Lycodon striatus</i>	भारत	Deshmukh et al., 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	युल्लो स्पटड वुल्फ स्रक	<i>Lycodon flavomaculatus</i>	भारत	Deshmukh et al., 2015	एलसी
सरासृप	आलभ नालब्याक	<i>Atretium schistosum</i>	भारत	Deshmukh et al., 2015	एलसी
सरासृप	स्टको स्याण्ड स्रक	<i>Psammophis longifrons</i>	भारत	Deshmukh et al., 2015	एलसी
सरासृप	इन्डियन एग इटिड स्रक	<i>Elachistodon westermanni</i>	भारत	Deshmukh et al., 2015	एलसी
सरासृप	ग्रान भाइन स्रक	<i>Ahaetulla nasuta</i>	भारत	Deshmukh et al., 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन क्याट स्रक	<i>Boiga trigonata</i>	भारत	Deshmukh et al., 2015	एलसी
सरासृप	फस्टेन्स क्याट स्रक	<i>Boiga forsteni</i>	भारत	Deshmukh et al., 2015	एलसी
सरासृप	स्टिक्ड कूक्रो स्रक	<i>Oligodon taeniolatus</i>	भारत	Deshmukh et al., 2016	एलसी
सरासृप	मुनी निल्ड ग्रास स्किन्क	<i>Eutropis carinata</i>	भारत	Dutta et al., 2016	एलसी
सरासृप	कमन वुल्फ स्रक	<i>Lycodon aulicus</i>	भारत	Dutta et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप	कम कुक्रो स्रक	<i>Oligodon arnensis</i>	भारत	Dutta et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रूड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Dutta et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ब्राह्मनी ब्लाइन्डस्रक	<i>Indotyphlops braminus</i>	भारत	Dutta et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कम क्रेट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Dutta et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन काब्रा	<i>Naja naja</i>	भारत	Dutta et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	रसलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Dutta et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप		<i>Calotes spp.</i>	भारत	Dutta et al., 2016	लागु नहुन
सरासृप		<i>Hemidactylus spp.</i>	भारत	Dutta et al., 2016	लागु नहुन
सरासृप		<i>Typhlops spp.</i>	भारत	Dutta et al., 2016	लागु नहुन
सरासृप	युआइडी लिजर्ड		भारत	Dutta et al., 2016	लागु नहुन
सरासृप	युआइडी स्रक		भारत	Dutta et al., 2016	लागु नहुन
सरासृप	इन्डियन रक पाइथन	<i>Python molurus</i>	भारत	Fellows et al., 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन ग्रान फरेस्ट लिजर्ड	<i>Calotes calotes</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गार्डन लिजर्ड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ब्ल्यानफाडज रक एगामा	<i>Psammophilus blanfordanus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	पानन्सुलर रक अगामा	<i>Psammophilus dorsalis</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	फरेस्ट स्पटड गएका	<i>Cyrtodactylus speciosus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ब्रुक्स हाउस गएका	<i>Hemidactylus cf. brookii</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बगलार रक गएका	<i>Hemidactylus graniticus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	सदनु घाट्स स्लन्डर गएका	<i>Hemiphyllodactylus aurantiacus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	बडुमज मबुया	<i>Eutropis beddomei</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	मुनी निल्ड ग्रास स्किन्क	<i>Eutropis carinata</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	कमन स्रक स्किन्क	<i>Lygosoma punctata</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	पुथज सम्पल स्किन्क	<i>Lygosoma cf. pruthi</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	डाडी
सरासृप	बडुमज वम स्रक	<i>Gerrhopilus cf. beddomei</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	डाडी
सरासृप	फिप्सन्ज शिल्डटल	<i>Uropeltis phipsonii</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	VU
सरासृप	इलाइटज अथ स्रक	<i>Uropeltis ellioti</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	कमन ट्रिन्कट स्रक	<i>Coelognathus helena</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ट्राभनकार वुल्फ स्रक	<i>Lycodon travancoricus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	इन्डन फलाइड स्रक	<i>Chrysopelea taprobanica</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रूड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ग्रान नालब्याक	<i>Macropisthodon plumbicolor</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	फस्टन्स क्याट स्रक	<i>Boiga forsteni</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप	कमन ग्रान फरेस्ट लिजर्ड	<i>Calotes calotes</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	पानन्सुलर रक अगामा	<i>Psammophilus dorsalis</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	फरेस्ट स्पटड गाएको	<i>Cyrtodactylus speciosus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	पुष्प सप्ल स्किन्क	<i>Lygosoma cf. pruthi</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	डीडी
सरासृप	बड्डाम्ज वम स्रक	<i>Gerrhopilus cf. beddomei</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	डीडी
सरासृप	इलाइट्ज अथ स्रक	<i>Uropeltis ellioti</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	कमन ट्रिन्कट स्रक	<i>Coelognathus helena</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ट्राभनकार वुल्फ स्रक	<i>Lycodon travancoricus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	ग्रान नालब्याक	<i>Macropisthodon plumbicolor</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	फस्टन्स क्याट स्रक	<i>Boiga forsteni</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	कलड क्याट स्रक	<i>Boiga nuchalis</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ब्याम्बू पिट-भाइपर	<i>Trimeresurus gramineus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	फरेस्ट स्पटड गाएको	<i>Cyrtodactylus speciosus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बेगलोर रक गाएको	<i>Hemidactylus graniticolus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	मुनी निल्ड ग्रास स्किन्क	<i>Eutropis carinata</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	बड्डाम्ज वम स्रक	<i>Gerrhopilus cf. beddomei</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	डीडी
सरासृप	गावज शिल्डल	<i>Rhinophis goweri</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	सिलन अथ स्रक	<i>Uropeltis ceylanica</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	कमन ट्रिन्कट स्रक	<i>Coelognathus helena</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ट्राभनकार वुल्फ स्रक	<i>Lycodon travancoricus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	बाइज ब्रान्जब्याक	<i>Dendrelaphis cf. chairecacos</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	डीडी
सरासृप	बफ स्ट्रूड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ग्रान नालब्याक	<i>Macropisthodon plumbicolor</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	फस्टन्स क्याट स्रक	<i>Boiga forsteni</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	कलड क्याट स्रक	<i>Boiga nuchalis</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बड्डाम्ज कारल स्रक	<i>Calliophis beddomei</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	डीडी
सरासृप	ब्याम्बू पिट-भाइपर	<i>Trimeresurus gramineus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरासृप	कमन ग्रान फरेस्ट लिजर्ड	<i>Calotes calotes</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गाडन लिजर्ड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ब्ल्यानफाईज रक एगामा	<i>Psammophilus blanfordanus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरोसृप	कालुगल ग्राउन्ड गाएको	<i>Cyrtodactylus cf. collegalensis</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप		<i>Hemidactylus cf. acanthopholis</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	मुनी निल्ड ग्रास स्किन्क	<i>Eutropis carinata</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरोसृप	ब्रान्ज स्किन्क	<i>Eutropis macularia</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	सिरूमलाई हिल्स अथ स्नेक	<i>Uropeltis dindigalensis</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	डीडी
सरोसृप	ट्रान्भेनकार वुल्फ स्नेक	<i>Lycodon travancoricus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरोसृप	बाइज ब्रान्जब्याक	<i>Dendrelaphis cf. chairecacos</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	डीडी
सरोसृप	ग्रीन नालब्याक	<i>Macropisthodon plumbicolor</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	फस्ट-स क्याट स्नेक	<i>Boiga forsteni</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरोसृप	स्ट्रिपड कारल स्नेक	<i>Calliophis nigrescens pentalineatus</i>	भारत	Ganesh & Arumugam, 2015b	एलसी
सरोसृप	इन्डियन गार्डन लिजर्ड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Ghadage, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	कमन वुल्फ स्नेक	<i>Lycodon aulicus</i>	भारत	Ghadage, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	कमन ट्रिन्केट स्नेक	<i>Coelognathus helena</i>	भारत	Ghadage, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	रसलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Ghadage, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	ग्रीन नालब्याक	<i>Macropisthodon plumbicolor</i>	भारत	Ghadage, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	कम क्रेट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Ghadage, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	ह्वाइटकेस स्यान्ड बावा	<i>Eryx whitakeri</i>	भारत	Ghadage, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	कमन क्याट स्नेक	<i>Boiga trigonata</i>	भारत	Ghadage, 2013	एलसी
सरोसृप	इन्डियन रक पाइथन	<i>Python molurus</i>	भारत	Gokula, 1997	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	कम कुक्रा स्नेक	<i>Oligodon amensis</i>	भारत	Gokula, 1997	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	कमन वुल्फ स्नेक	<i>Lycodon aulicus</i>	भारत	Gokula, 1997	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	कम क्रेट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Gokula, 1997	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	इन्डियन काब्रा	<i>Naja naja</i>	भारत	Gokula, 1997	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	रसलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Gokula, 1997	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	ग्रीन भाइन स्नेक	<i>Ahaetulla nasuta</i>	भारत	Gokula, 1997	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	इन्डियन रक पाइथन	<i>Python molurus</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	चेपागाडाहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुने
सरोसृप	अगामिड्स		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुने
सरोसृप		<i>Calotes spp.</i>	भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुने
सरोसृप	गक्कास		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुने
सरोसृप	शिल्डटेल्स		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुने
सरोसृप	स्किडक्स		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुने
सरोसृप	सपहरू		भारत	Jeganathan et al., 2018	लागु नहुने
सरोसृप	इन्डियन काब्रा	<i>Naja naja</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	कम क्रेट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	इन्डियन मानटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
सरोसृप	इन्डियन चमालियन	<i>Chamaeleo zeylanicus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप	आलिभ नालब्याक	<i>Atretium schistosum</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
सरासृप	इन्डियन रक पाइथन	<i>Python molurus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	किङ्ग कोब्रा	<i>Ophiophagus hannah</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	VU
सरासृप	इन्डियन कोब्रा	<i>Naja naja</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	रसलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कम क्रट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रिप्ड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन मानटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
सरासृप	इन्डियन चमालयन	<i>Chamaeleo zeylanicus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
सरासृप	आलिभ नालब्याक	<i>Atretium schistosum</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
सरासृप	इन्डियन कोब्रा	<i>Naja naja</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कम क्रट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रिप्ड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन मानटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
सरासृप	इन्डियन चमालयन	<i>Chamaeleo zeylanicus</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
सरासृप	आलिभ नालब्याक	<i>Atretium schistosum</i>	भारत	Joshi & Dixit, 2012	एलसी
सरासृप	सरासृपहरू		भारत	Jothivel, 2014	लागु नहुन
सरासृप	नाखलज कुक्रा स्रक	<i>Oligodon nikhili</i>	भारत	Kanagavel, 2013	डाडा
सरासृप	इन्डियन फेल्याप शिल्ड टटल	<i>Lissemys punctata</i>	भारत	Kannan, 2007	एलसी
सरासृप	कमन ग्रान फरस्ट लिजर्ड	<i>Calotes calotes</i>	भारत	Kannan, 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गाडेन लिजर्ड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Kannan, 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन मानटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Kannan, 2007	एलसी
सरासृप	ग्रान भाइन स्रक	<i>Ahaetulla nasuta</i>	भारत	Kannan, 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कम कुक्रा स्रक	<i>Oligodon arnensis</i>	भारत	Kannan, 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Kannan, 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ग्रान नालब्याक	<i>Macropisthodon plumbicolor</i>	भारत	Kannan, 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रिप्ड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Kannan, 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	काशमर रक अगामा	<i>Laudakia tuberculata</i>	भारत	Kumar & Srinivasulu, 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	लाज मात्राड पिट भाइपर	<i>Peltopelor macrolepis</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एनटी
सरासृप	मालाबार पिट-भाइपर	<i>Trimeresurus malabaricus</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
सरासृप	ग्रान नालब्याक	<i>Macropisthodon plumbicolor</i>	भारत	Kumara et al., 2000	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बडाम्ज नालब्याक	<i>Hebius beddomei</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
सरासृप	ओरियन्टल योटेस्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Kumara et al., 2000	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन कारल स्रक	<i>Calliophis melanurus</i>	भारत	Kumara et al., 2000	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	स्ट्रिप्ड कारल स्रक	<i>Calliophis nigrescens</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
सरासृप	टु लाइन्ड ब्याक अथ स्रक	<i>Melanophidium bilineatum</i>	भारत	Kumara et al., 2000	VU
सरासृप	पाल्ना माउन्टन बरोइङ्ग स्रक	<i>Brachyophidium rhodogaster</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
सरासृप	फिप्सन्ज शिल्डटल	<i>Uropeltis phipsonii</i>	भारत	Kumara et al., 2000	VU
सरासृप	रड स्पटड शिल्डटल	<i>Uropeltis rubromaculatus</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप	इलाइटज अथ स्रक	<i>Uropeltis ellioti</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
सरासृप	आसिलेटड अथ स्रक	<i>Uropeltis ocellata</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
सरासृप	सिलन अथ स्रक	<i>Uropeltis ceylanica</i>	भारत	Kumara et al., 2000	एलसी
सरासृप		<i>Lycodon sp.</i>	भारत	Kumara et al., 2000	लागु नहुन
सरासृप		<i>Boiga sp.</i>	भारत	Kumara et al., 2000	लागु नहुन
सरासृप		<i>Keelback sp.</i>	भारत	Kumara et al., 2000	लागु नहुन
सरासृप		<i>Uropeltis sp.</i>	भारत	Kumara et al., 2000	लागु नहुन
सरासृप	कम क्रट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Kundu et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	सरासृपहरू		भारत	Maurya et al., 2011	लागु नहुन
सरासृप	गल्ज गभाएला	<i>Cyrtodactylus varadgirii</i>	भारत	Mirza et al., 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	सरासृपहरू		भारत	Nagar et al., 2013	लागु नहुन
सरासृप	स्टर्का स्याण्ड स्रक	<i>Psammophis longifrons</i>	भारत	Nande & Deshmukh, 2007	एलसी
सरासृप	इन्डियन स्मुथ स्रक	<i>Coronella brachyura</i>	भारत	Nande & Deshmukh, 2007	एलसी
सरासृप	बकड वम स्रक	<i>Grypotyphlops acutus</i>	भारत	Nande & Deshmukh, 2007	एलसी
सरासृप	कालामारया रोड स्रक	<i>Liopeltis calamaria</i>	भारत	Narayanan, 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गाडन लिजड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Pandirkar et al., 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन मानटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Parasharya & Tere, 2007	एलसी
सरासृप	रड स्याण्ड बावा	<i>Eryx johnii</i>	भारत	Patel et al., 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	डायडम स्रक	<i>Spalerosophis diadema</i>	भारत	Patel et al., 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गाडन लिजड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Patel et al., 2014	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन चमोलेयन	<i>Chamaeleo zeylanicus</i>	भारत	Patel et al., 2014	एलसी
सरासृप	इन्डियन मानटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Patel et al., 2014	एलसी
सरासृप	सरासृपहरू		भारत	Paunekar, 2014	लागु नहुन
सरासृप	ब्याम्बू।पट-भाइपर	<i>Trimeresurus gramineus</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	एलसी
सरासृप	ब्याड वुल्फ स्रक	<i>Lycodon striatus</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बकड वम स्रक	<i>Grypotyphlops acutus</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	एलसी
सरासृप	चेकडे नोलब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन ब्रन्जब्याक ट्री स्रक	<i>Dendrelaphis tristis</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन क्याट स्रक	<i>Boiga trigonata</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	एलसी
सरासृप	कम क्रट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कम कुक्रा स्रक	<i>Oligodon arnesis</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन स्याण्ड बावा	<i>Eryx conicus</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन ट्रिन्केट स्रक	<i>Coelognathus helena helena</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन वुल्फ स्रक	<i>Lycodon aulicus</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	फस्टन्स क्याट स्रक	<i>Boiga forsteni</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	एलसी
सरासृप	ग्रान नोलब्याक	<i>Macropisthodon plumbicolor</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	आरियन्टल याटस्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन रक पाइथन	<i>Python molurus</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरोसृप	रसलज कुक्रो स्रक	<i>Oligodon taeniolatus</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	एलसी
सरोसृप	रसलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	स मात्राड भाइपर	<i>Echis carinatus</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	इन्डियन कोब्रा	<i>Naja naja</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	बफ स्ट्रिड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	युआइडी		भारत	Pragatheesh & Rajvanshi, 2013	लागु नहुन
सरोसृप	स्टार टोटाइज	<i>Geochelone elegans</i>	भारत	Prajapati, 2016	VU
सरोसृप	इन्डियन फ्ल्याप शल्ड टटल	<i>Lissemys punctata</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
सरोसृप	इन्डियन गाडन लिजड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Prajapati, 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	इन्डियन मानिटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Prajapati, 2016	एलसी
सरोसृप	कम क्रट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Prajapati, 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	ब्राह्मनी ब्लाइन्डस्रक	<i>Indotyphlops braminus</i>	भारत	Prajapati, 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	स-मात्राड भाइपर	<i>Echis carinatus</i>	भारत	Prajapati, 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप		<i>Hemidactylus sp.</i>	भारत	Prajapati, 2016	लागु नहुन
सरोसृप	सरोसृपहरू		भारत	Rao & Girish, 2007	लागु नहुन
सरोसृप	कमन वुल्फ स्रक	<i>Lycodon aulicus</i>	भारत	Roy & Dey, 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Roy & Dey, 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	ट्रिन स्पटड वुल्फ स्रक	<i>Lycodon jara</i>	भारत	Roy & Dey, 2015	एलसी
सरोसृप	आरियन्टल योस्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Roy & Dey, 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	डायडज ब्लाइन्ड स्रक	<i>Argyrophis diardii</i>	भारत	Roy & Dey, 2015	एलसी
सरोसृप	कमन ब्रन्जब्याक ट्री स्रक	<i>Dendrelaphis tristis</i>	भारत	Samson et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	इन्डियन चमालियन	<i>Chamaeleo zeylanicus</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
सरोसृप	इन्डियन गाडन लिजड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Samson et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	ग्रान भाइन स्रक	<i>Ahaetulla nasuta</i>	भारत	Samson et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	इन्डियन मानिटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
सरोसृप	आरियन्टल योस्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Samson et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	मुनी निल्ड ग्रास स्किन्क	<i>Eutropis carinata</i>	भारत	Samson et al., 2016	एलसी
सरोसृप	रसलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Samson et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	पट्टोटज शिल्डटल	<i>Plectrurus perrotetii</i>	भारत	Santoshkumar et al., 2016	एलसी
सरोसृप	टू लाइन्ड ग्राउन्ड स्किन्क	<i>Kaestlea bilineata</i>	भारत	Santoshkumar et al., 2017	एलसी
सरोसृप	हसाफिल्डज स्पाइनी लिजड	<i>Salea horsfieldii</i>	भारत	Santoshkumar et al., 2017	एलसी
सरोसृप	पट्टोटज शिल्डटल	<i>Plectrurus perrotetii</i>	भारत	Santoshkumar et al., 2017	एलसी
सरोसृप	आरियन्टल योस्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Santoshkumar et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	जडन्ज कुक्रो स्रक	<i>Oligodon venustus</i>	भारत	Santoshkumar et al., 2017	एलसी
सरोसृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Santoshkumar et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	पट्टोटज माउन्टन स्रक	<i>Xylophis perroteti</i>	भारत	Santoshkumar et al., 2017	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप	ग्रान भाइन स्रक	<i>Ahaetulla nasuta</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	हम्प नाज माकासिन	<i>Hypnale hypnale</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इलाइट्ज अथ स्रक	<i>Uropeltis ellioti</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
सरासृप	रसलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	रड स्यान्ड बावा	<i>Eryx johnii</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	आरियन्टल याटस्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन मानटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
सरासृप	मुना निल्ड ग्रास स्किन्क	<i>Eutropis carinata</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
सरासृप	कमन ग्रान फरस्ट लिजर्ड	<i>Calotes calotes</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गाडन लिजर्ड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन पान्ड टरापन	<i>Melanochelys trijuga</i>	भारत	Sathish-Narayanan et al., 2016	एलसी
सरासृप	रसलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Selvan, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन वुल्फ स्रक	<i>Lycodon aulicus</i>	भारत	Selvan, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Selvan, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	स्ट्रिक्ड कुक्रो स्रक	<i>Oligodon taeniolatus</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
सरासृप	ग्रान नालब्याक	<i>Macropisthodon plumbicolor</i>	भारत	Selvan, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन क्याट स्रक	<i>Boiga trigonata</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
सरासृप	मुना निल्ड ग्रास स्किन्क	<i>Eutropis carinata</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
सरासृप	ब्राह्मिनी ब्लाइन्डस्रक	<i>Indotyphlops braminus</i>	भारत	Selvan, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	रड स्यान्ड बावा	<i>Eryx johnii</i>	भारत	Selvan, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रिक्ड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Selvan, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गाडन लिजर्ड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Selvan, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन मानटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Selvan, 2011	एलसी
सरासृप	युआइडा भाइपर		भारत	Selvan, 2011	लागु नहुन
सरासृप	सप		भारत	Selvan et al., 2012	लागु नहुन
सरासृप	अन्य सरासृपहरू		भारत	Selvan et al., 2012	लागु नहुन
सरासृप	Calotes sp		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
सरासृप	इन्डियन गाडन लिजर्ड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	स्यान्ड बावा एसपा	<i>Eryx sp</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
सरासृप		<i>Gecko sp</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
सरासृप	बाक गएका	<i>Hemidactylus leschenaultii</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	टमाइट हिल गएका	<i>Hemidactylus triedrus</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन वुल्फ स्रक	<i>Lycodon aulicus</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ग्रान नालब्याक	<i>Macropisthodon plumbicolor</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कम कुक्रो स्रक	<i>Oligodon arnensis</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	मुल्याकन नगरिएको

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप	ब्राह्मिनी ब्लाइन्डस्रक	<i>Indotyphlops braminus</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	स्रक एसपा		भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
सरासृप	भाइपर एसपा	<i>Trimeresurus spp.</i>	भारत	Seshadri & Ganesh, 2011	लागु नहुन
सरासृप	सरासृपहरू		भारत	Sharma, 1988	लागु नहुन
सरासृप	ब्यान्ड रसर	<i>Argyrogena fasciolata</i>	भारत	Sharma, 2004	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन एग इटड स्रक	<i>Elachistodon westermanni</i>	भारत	Sharma, 2014	एलसी
सरासृप	स-मात्राड भाइपर	<i>Echis carinatus</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ग्रोन भाइन स्रक	<i>Ahaetulla nasuta</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	स्ट्रिक्ड कुक्रो स्रक	<i>Oligodon taeniolatus</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
सरासृप	रसलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन ब्रन्जब्याक ट्री स्रक	<i>Dendrelaphis tristis</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रिप्ड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन क्याट स्रक	<i>Boiga trigonata</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
सरासृप	इन्डियन काब्रा	<i>Naja naja</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	आलभ नालब्याक	<i>Atretium schistosum</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
सरासृप	आरियन्टल याटस्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	रड स्यान्ड बावा	<i>Eryx johnii</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कम क्रट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गाडन लिजड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन चमोलेयन	<i>Chamaeleo zeylanicus</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
सरासृप	इन्डियन पाण्ड टरापिन	<i>Melanochelys trijuga</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
सरासृप	इन्डियन मानटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Sivakumar & Manakadan, 2010	एलसी
सरासृप	पाकस्ताना रिवन स्रक	<i>Psammophis leithii</i>	भारत	Solanki et al., 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	डजट मानटर	<i>Varanus griseus</i>	भारत	Solanki et al., 2015	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन स्पाइनी टल्ड लिजार्ड	<i>Saara hardwickii</i>	भारत	Solanki et al., 2015	एलसी
सरासृप	सरासृपहरू		भारत	Solanki et al., 2017	लागु नहुन
सरासृप	ब्यान्डट क्रट	<i>Bungarus fasciatus</i>	भारत	Srinivasulu et al., 2009	एलसी
सरासृप	रड स्यान्ड बावा	<i>Eryx johnii</i>	भारत	Sundar, 2004	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Sundar, 2004	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	आरियन्टल याटस्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Sundar, 2004	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गाडन लिजड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Sundar, 2004	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन फ्ल्याप शल्ड टर्टल	<i>Lissemys punctata</i>	भारत	Sundar, 2004	एलसी
सरासृप		<i>Oligodon sp.</i>	भारत	Sundar, 2004	लागु नहुन

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप	युआइडी सरासृपहरू		भारत	Sundar, 2004	लागु नहुन
सरासृप	इन्डियन स्पाइनी टल्ल लिजर्ड	<i>Saara hardwickii</i>	भारत	Sunderraj & Andavan, 2010	एलसी
सरासृप	मान्टन ट्रिङ्कट स्नेक	<i>Coelognathus helena monticollaris</i>	भारत	Thakur, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रूट नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Thakur, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कम क्रेट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Thakur, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इलाइट्ज फरेस्ट लिजर्ड	<i>Calotes ellioti</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	एलसी
सरासृप	निलागिरी फरेस्ट लिजर्ड	<i>Calotes nemoricola</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	एलसी
सरासृप	मुनी निल्लु ग्रास स्किन्क	<i>Eutropis carinata</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	एलसी
सरासृप	अनामल्लो अथ स्नेक	<i>Uropeltis macrorhyncha</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	एलसी
सरासृप	सिलन अथ स्नेक	<i>Uropeltis ceylanica</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	एलसी
सरासृप	टु लाइन्ड ब्याक अथ स्नेक	<i>Melanophidium bilineatum</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	VU
सरासृप	फिप्सन्ज शिल्डटल	<i>Uropeltis phipsonii</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	VU
सरासृप	बड्डाम्ज नालब्याक	<i>Hebius beddomei</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	एलसी
सरासृप	चेकडे नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	श्रालकन क्याट स्नेक	<i>Boiga ceylonensis</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	पिमाड क्याट स्नेक	<i>Boiga dightoni</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	डाडी
सरासृप	आलभ नालब्याक	<i>Atretium schistosum</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	एलसी
सरासृप	शट टल्ल कुक्रा स्नेक	<i>Oligodon brevicauda</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	VU
सरासृप	इन्डियन कोरल स्नेक	<i>Calliophis melanurus</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	लाज मात्राड पिट भाइपर	<i>Peltopelor macrolepis</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	एनटी
सरासृप		<i>Calotes sp.</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
सरासृप		<i>Mabuya sp.</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
सरासृप		<i>Cnemaspis sp.</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
सरासृप		<i>Uropeltis sp.</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
सरासृप	पाहचान नभएका		भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
सरासृप		<i>Lycodon spp 1</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
सरासृप		<i>Lycodon spp 2</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
सरासृप		<i>Boiga sp.</i>	भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
सरासृप	पाहचान नभएका एसपी. 1.		भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
सरासृप	पाहचान नभएका एसपी. 2.		भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
सरासृप	पाहचान नभएका (अन्य)		भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
सरासृप	पाहचान नभएका सरासृपहरू		भारत	Vijaykumar et al., 2001	लागु नहुन
सरासृप	इन्डियन गार्डेन लिजर्ड	<i>Calotes versicolor</i>	भारत	Vyas, 2002a	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	हाडाविकज ब्लडसेकर	<i>Calotes minor</i>	भारत	Vyas, 2002a	डाडी
सरासृप	स्पाइनी हड्ड प्यान थ्रोटेड लिजर्ड	<i>Sitana spinaecephalus</i>	भारत	Vyas, 2002a	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन चमालयन	<i>Chamaeleo zeylanicus</i>	भारत	Vyas, 2002a	एलसी
सरासृप	इन्डियन मोनटर	<i>Varanus bengalensis</i>	भारत	Vyas, 2002a	एलसी
सरासृप	रेड स्यान्ड बावा	<i>Eryx johnii</i>	भारत	Vyas, 2002a	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	आरियन्टल योटेस्नेक	<i>Ptyas mucosa</i>	भारत	Vyas, 2002a	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	स-मात्राड भाइपर	<i>Echis carinatus</i>	भारत	Vyas, 2002a	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ग्रान भाइन स्नेक	<i>Ahaetulla nasuta</i>	भारत	Vyas, 2007	मुल्याकन नगरिएको

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप	ब्यान्डड रसर	<i>Argyrogena fasciolata</i>	भारत	Vyas, 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	क्यान्टज ब्याक हंडड स्नेक	<i>Sibynophis sagittarius</i>	भारत	Vyas, 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	रसज्ज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	भारत	Vyas, 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ब्याम्बू पिट-भाइपर	<i>Trimeresurus gramineus</i>	भारत	Vyas, 2007	एलसी
सरासृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	भारत	Vyas, 2007	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन एग इटड स्नेक	<i>Elachistodon westermanni</i>	भारत	Vyas, 2010	एलसी
सरासृप	कमन स्याण्ड बावा	<i>Eryx conicus</i>	भारत	Vyas, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रिड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	भारत	Vyas, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कम क्रेट	<i>Bungarus caeruleus</i>	भारत	Vyas, 2011	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	स्टिकड कुरी स्नेक	<i>Oligodon taeniolatus</i>	भारत	Vyas, 2011	एलसी
सरासृप	बेकड वर्म स्नेक	<i>Grypotyphlops acutus</i>	भारत	Vyas et al., 2001	एलसी
सरासृप	इलाइट्ज अथ स्नेक	<i>Uropeltis ellioti</i>	भारत	Wadatkar & Chikhale, 2010	एलसी
सरासृप	युल्लो स्पटड वुल्फ स्नेक	<i>Lycodon flavomaculatus</i>	भारत	Walmiki et al., 2011	एलसी
सरासृप	इन्डाचाइनज याट स्नेक	<i>Ptyas korros</i>	इन्डोनेसिया	Auliya, 2002	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन मोनिटर	<i>Varanus bengalensis</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
सरासृप	वाटर मोनिटर	<i>Varanus salvator</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
सरासृप	अम्बाइना बक्स टटल	<i>Cuora amboinensis</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	अग्रजी
सरासृप	मलायन पिट भाइपर	<i>Calloselasma rhodostoma</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
सरासृप	भाइपरडाइ		मलासिया	Kasmuri et al., 2020	लागू नहुन
सरासृप	रोटकुलटड पाइथन	<i>Malayopython reticulatus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
सरासृप	सुमात्रान शर्ट टल्ड पाइथन	<i>Python curtus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
सरासृप	किङ्ग कोब्रा	<i>Ophiophagus hannah</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	VU
सरासृप	मानोक्लड कोब्रा	<i>Naja kaouthia</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
सरासृप	इक्कारयल स्पिटड कोब्रा	<i>Naja sumatrana</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
सरासृप		<i>Ptyas spp.</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	लागू नहुन
सरासृप	इन्डा चाइनज याट स्नेक	<i>Ptyas korros</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	डग ट्थड क्यान स्नेक	<i>Boiga cynodon</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
सरासृप	म्याङ्ग्राभ स्नेक	<i>Boiga dendrophila</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	मलायन क्रेट	<i>Bungarus candidus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
सरासृप	ब्याक कपर याट स्नेक	<i>Coelognathus flavolineatus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
सरासृप	कपर हंडड ट्रिकट स्नेक	<i>Coelognathus radiatus</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	एलसी
सरासृप	कभ रसर	<i>Elaphe taeniura</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कभ रसर	<i>Elaphe taeniura</i>	मलासिया	Kasmuri et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	एसियाटक टाड	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	नेपाल	Rawat, 2020	एलसी
सरासृप	इन्डियन मोनिटर	<i>Varanus bengalensis</i>	नेपाल	Rawat, 2020	एलसी
सरासृप	रड स्याण्ड बावा	<i>Eryx johnii</i>	नेपाल	Rawat, 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन ट्रिन्कट स्नेक	<i>Coelognathus helena</i>	नेपाल	Rawat, 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रिड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	नेपाल	Rawat, 2020	मुल्याकन नगरिएको

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरोसृप	टाइगर कालब्याक स्नेक	<i>Rhabdophis tigrinus</i>	दक्षिण कोरिया	Lee, 2018	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	स्टेप्स याटस्नेक्स	<i>Elaphe dione</i>	दक्षिण कोरिया	Lee et al., 2018	एलसी
सरोसृप	उसुरी पिट भाइपर	<i>Gloydus ussuriensis</i>	दक्षिण कोरिया	Lee et al., 2018	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	एसियन किङ्ग स्नेक	<i>Lycodon rufozonatus</i>	दक्षिण कोरिया	Lee et al., 2018	एलसी
सरोसृप	शट टल्ड पिट भाइपर	<i>Gloydus brevicaudus</i>	दक्षिण कोरिया	Lee et al., 2018	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	अमुर याट स्नेक	<i>Elaphe shrenckii</i>	दक्षिण कोरिया	Lee et al., 2018	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	सेन्टल एसियन पिट भाइपर	<i>Gloydus intermedius</i>	दक्षिण कोरिया	Lee et al., 2018	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	जापानज कालब्याक	<i>Hebius vibakari</i>	दक्षिण कोरिया	Lee et al., 2018	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	रेड ब्याकड याट स्नेक	<i>Oocatochus rufodorsatus</i>	दक्षिण कोरिया	Lee et al., 2018	एलसी
सरोसृप	स्लेन्डर रसर	<i>Orientocoluber spinalis</i>	दक्षिण कोरिया	Lee et al., 2018	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	स्टेप्स याटस्नेक्स	<i>Elaphe dione</i>	दक्षिण कोरिया	Park et al., 2017	एलसी
सरोसृप	उसुरी पिट भाइपर	<i>Gloydus ussuriensis</i>	दक्षिण कोरिया	Park et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	शट टल्ड पिट भाइपर	<i>Gloydus brevicaudus</i>	दक्षिण कोरिया	Park et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	अमुर याट स्नेक	<i>Elaphe shrenckii</i>	दक्षिण कोरिया	Park et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	रेड ब्याकड याट स्नेक	<i>Oocatochus rufodorsatus</i>	दक्षिण कोरिया	Park et al., 2017	एलसी
सरोसृप	एसियन किङ्ग स्नेक	<i>Lycodon rufozonatus</i>	दक्षिण कोरिया	Park et al., 2017	एलसी
सरोसृप	टाइगर कालब्याक स्नेक	<i>Rhabdophis tigrinus</i>	दक्षिण कोरिया	Park et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	जापानज कालब्याक	<i>Hebius vibakari</i>	दक्षिण कोरिया	Park et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	रक मामुशा	<i>Gloydus saxatilis</i>	दक्षिण कोरिया	Park et al., 2017	एलसी
सरोसृप	स्लेन्डर रसर	<i>Orientocoluber spinalis</i>	दक्षिण कोरिया	Park et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	इन्डियन रक पाइथन	<i>Python molurus</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	ग्रान भाइन स्नेक	<i>Ahaetulla nasuta</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	ब्राउन भाइन स्नेक	<i>Ahaetulla pulverulenta</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2013	एलसी
सरोसृप	बफ इस्टर्ड नालब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	बाइज रफ साइडड स्नेक	<i>Aspidura brachyorrhos</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	अलिभ नालब्याक	<i>Atretium schistosum</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2013	एलसी
सरोसृप	श्रीलंकन क्याट स्नेक	<i>Boiga ceylonensis</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	फस्टेन्स क्याट स्नेक	<i>Boiga forsteni</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2013	एलसी
सरोसृप	कमन ट्रिन्केट स्नेक	<i>Coelognathus helena</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	बालन्जज ब्रान्जब्याक	<i>Dendrelaphis bifrenalis</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2013	एलसी
सरोसृप	कमन ब्रान्जब्याक ट्री स्नेक	<i>Dendrelaphis tristis</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	भेलार ब्राइडल स्नेक	<i>Lycodon nympha</i>	श्रीलंका	Karunarathna et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरोसृप	कमन वुल्फ स्नक	<i>Lycodon aulicus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	कालम्बा वुल्फ स्नक	<i>Lycodon osmanhilli</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
सरोसृप	ब्याड वुल्फ स्नक	<i>Lycodon striatus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	ग्रीन नालब्याक	<i>Macropisthodon plumbicolor</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	कम कुक्रा स्नक	<i>Oligodon arnensis</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	डुमारलज कुक्रा स्नक	<i>Oligodon sublineatus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
सरोसृप	स्ट्रिक्ड कुक्रा स्नक	<i>Oligodon taeniolatus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
सरोसृप	आरियन्टल योर्ट स्नक	<i>Ptyas mucosa</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	डुमारलज ब्याक हेड्ड स्नक	<i>Sibynophis subpunctatus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	श्रीलकन नालब्याक	<i>Fowlea asperrimus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	चकड नालब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	कम क्रेट	<i>Bungarus caeruleus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	श्रीलका क्रेट	<i>Bungarus ceylonicus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	इन्डेयन कारल स्नक	<i>Calliophis melanurus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	इन्डेयन कोब्रा	<i>Naja naja</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	ब्राह्मिनी ब्लाइन्ड स्नक	<i>Indotyphlops braminus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	सिलन सिलिन्डर स्नक	<i>Cylindrophis maculatus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	रसलज भाइपर	<i>Daboia russelii</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	हम्प नाज माकासिन	<i>Hypnale hypnale</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	श्रीलका हम्प नाज्ड भाइपर	<i>Hypnale cf. nepa</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
सरोसृप		<i>Trimeresurus trigonocephalus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	माश क्रोकोडाइल	<i>Crocodylus palustris</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	VU
सरोसृप	इन्डेयन पान्ड टरापन	<i>Melanochelys trijuga</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
सरोसृप	स्टार टाटाइज	<i>Geochelone elegans</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	VU
सरोसृप	कमन ग्रीन फरेस्ट लिजर्ड	<i>Calotes calotes</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	सिलान ब्लडसका	<i>Calotes ceylonensis</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	इन्डेयन गार्डेन लिजर्ड	<i>Calotes versicolor</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	ब्याक स्पटड कगारू लिजर्ड	<i>Otocryptis nigrigigma</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	स्पटड बा फिङ्गर गएको	<i>Cyrtodactylus triedrus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एनटी
सरोसृप	कमन फार क्लड गएको	<i>Gehyra mutilata</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	स्पटड हाउस गएको	<i>Hemidactylus parvimaclulatus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्यांकन नगरिएको
सरोसृप	श्रीलका लिफ टाएड गएको	<i>Hemidactylus depressus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप	कमन हाउस गाएका	<i>Hemidactylus frenatus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
सरासृप	बाक गाएका	<i>Hemidactylus leschenaultii</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	श्रीलंका लिफ टोएड गाएका	<i>Hemidactylus lankae</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन सपल स्किन्क	<i>Lankascincus fallax</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन स्रक स्किन्क	<i>Lygosoma punctata</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	मुनी निल्ड ग्रास स्किन्क	<i>Eutropis carinata</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
सरासृप	ब्रान्ज स्किन्क	<i>Eutropis macularia</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन मानिटर	<i>Varanus bengalensis</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
सरासृप	वाटर मानिटर	<i>Varanus salvator</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2013	एलसी
सरासृप	बफ स्ट्रिप्ट नोलब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन रफ साइड्ड स्रक	<i>Aspidura trachyprocta</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डियन गाडन लिजड	<i>Calotes versicolor</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	ब्ल्याक चिक लिजड	<i>Calotes nigrilabris</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	राइनी हन्ड लिजड	<i>Ceratophora stoddartii</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	सिलन डिन अगामा	<i>Cophotis ceylanica</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन ब्रन्जब्याक ट्री स्रक	<i>Dendrelaphis tristis</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	मुनी निल्ड ग्रास स्किन्क	<i>Eutropis carinata</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
सरासृप	स्टार टोटाइज	<i>Geochelone elegans</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	VU
सरासृप	रफ मात्राड स्यान्ड बोवा	<i>Gongylophis conicus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बाक गाएका	<i>Hemidactylus leschenaultii</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	सिलन ट्री स्किन्क	<i>Lankascincus taprobanensis</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एनटी
सरासृप	इन्डियन पान्ड टरापन	<i>Melanochelys trijuga</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
सरासृप	स्ट्रिप्ट कुक्रो स्रक	<i>Oligodon taeniolatus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
सरासृप	डुमारलज कुक्रो स्रक	<i>Oligodon sublineatus</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
सरासृप	इन्डियन मानिटर	<i>Varanus bengalensis</i>	श्रीलंका	Karunaratna et al., 2017	एलसी
सरासृप	श्रीलंकन क्याट स्रक	<i>Boiga ceylonensis</i>	श्रीलंका	Madawala et al., 2019	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	बफ स्ट्रिप्ट नोलब्याक	<i>Amphiesma stolatum</i>	ताइवान	Lin et al., 2019	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	केलङ्ग क्याट स्रक	<i>Boiga kraepelini</i>	ताइवान	Lin et al., 2019	एलसी
सरासृप	ग्रटर ग्रान स्रक	<i>Ptyas major</i>	ताइवान	Lin et al., 2019	एलसी
सरासृप	किङ्ग याटस्रक	<i>Elaphe carinata</i>	ताइवान	Lin et al., 2019	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	लङ्ग टल्ड सेन स्किन्क	<i>Eutropis longicaudata</i>	ताइवान	Lin et al., 2019	एलसी
सरासृप	ताइवान जपालर	<i>Diploderma swinhonis</i>	ताइवान	Lin et al., 2019	एलसी
सरासृप	एसियन किङ्ग स्रक	<i>Lycodon rufozonatus</i>	ताइवान	Lin et al., 2019	एलसी
सरासृप	रूस्टाटज वुल्फ स्रक	<i>Lycodon ruhstrati</i>	ताइवान	Lin et al., 2019	एलसी
सरासृप	फामीसा कुक्रो स्रक	<i>Oligodon formosanus</i>	ताइवान	Lin et al., 2019	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरोसृप	ब्ल्याक ब्यान्ड टिङ्केट स्नेक	<i>Oreocryptophis porphyraceus</i>	ताइवान	Lin et al., 2019	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	आरियन्टल याट स्नेक	<i>Ptyas mucosa</i>	ताइवान	Lin et al., 2019	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप		<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	ताइवान	Lin et al., 2019	एलसी
सरोसृप	वाटर मानिटर	<i>Varanus salvator</i>	थाइल्याण्ड	Duengkae et al., 2009	एलसी
सरोसृप		<i>Liopeltis stoliczkae</i>	थाइल्याण्ड	Hauser, 2018	एलसी
सरोसृप	मुनी ब्यान्ड ग्रान स्नेक	<i>Ptyas multicinctus</i>	थाइल्याण्ड	Hauser, 2019	एलसी
सरोसृप	किङ्ग कोब्रा	<i>Ophiophagus hannah</i>	थाइल्याण्ड	Marshall et al., 2019	VU
सरोसृप	मास्केड स्पाइनी लिजर्ड	<i>Acanthosaura crucigera</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप	फरेस्ट गार्डेन लिजर्ड	<i>Calotes emma</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	इन्डा च्याइनिज फरेस्ट लिजर्ड	<i>Calotes mystaceus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप		<i>Calotes sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरोसृप	इन्डियन गार्डेन लिजर्ड	<i>Calotes versicolor</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप		<i>Draco sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरोसृप	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरोसृप		<i>Dendrelaphis sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरोसृप	टाक गएको	<i>Gekko gekko</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप	साउथ इट एसियन बक्स टर्टल	<i>Cuora amboinensis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	अग्रजा
सरोसृप	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरोसृप	ब्रान्ज स्किन्क	<i>Eutropis macularia</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	मुनि लाइन्ड सन स्किन्क	<i>Eutropis multifasciata</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप		<i>Eutropis sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरोसृप	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरोसृप	इन्डियन मानिटर	<i>Varanus bengalensis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप	वाटर मानिटर	<i>Varanus salvator</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप	ग्रान क्याट स्नेक	<i>Boiga cyanea</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	मुनी स्पटड क्याट स्नेक	<i>Boiga multomaculata</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	सियामेज क्याट स्नेक	<i>Boiga siamensis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	गाल्डन ट्री स्नेक	<i>Chrysopelea ornata</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप	ब्ल्याक कपर याट स्नेक	<i>Coelognathus flavolineatus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप	कपर हडड ट्रिकट स्नेक	<i>Coelognathus radiatus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप	पन्टट ब्रान्जब्याक	<i>Dendrelaphis pictus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरोसृप		<i>Dendrelaphis sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरोसृप	माउन्टेन ब्रान्जब्याक	<i>Dendrelaphis subocularis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप	अबारियलय क्याटस्नेक	<i>Gonyosoma oxycephalum</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप	आरियन्टल वुल्फ स्नेक	<i>Lycodon capucinus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप	लायासियन वुल्फ स्नेक	<i>Lycodon laoensis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप		<i>Lycodon sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरोसृप	मलायन ब्याण्डड वुल्फ स्नेक	<i>Lycodon subcinctus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप	अशा कुक्रो स्नेक	<i>Oligodon cinereus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप	समल ब्याण्डड कुक्रो स्नेक	<i>Oligodon fasciolatus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरोसृप	फ्ल्स स्ट्राइड कुक्रो स्नेक	<i>Oligodon pseudotaeniatus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी

एसियाको जनावर-सवारी साधन ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएको प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	देश	सन्दर्भ	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था
सरासृप		<i>Oligodon sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरासृप	स्टाइण्ड क्रेक्री स्रक	<i>Oligodon taeniatus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप	कमन मक भाइपर	<i>Psammodynastes pulverulentus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	इन्डाचाइनज याट स्रक	<i>Ptyas korros</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	आरियन्टल याट स्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप		<i>Ptyas sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरासृप	राता घाटा भएका नीलब्याक	<i>Rhabdophis subminiatus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप	टयाङ्गल मनी दूथ स्रक	<i>Sibynophis triangularis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एनटी
सरासृप	Unknown		थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरासृप		<i>Xenochrophis flavipunctatus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप	चकड नीलब्याक	<i>Xenochrophis piscator</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप		<i>Xenochrophis sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरासृप	कमन पाइप स्रक	<i>Cylindrophis ruffus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप	मलायन क्रेट	<i>Bungarus candidus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप	स्पकल्ड कोरल स्रक	<i>Calliophis maculiceps</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप	मानाक्लड काब्रा	<i>Naja kaouthia</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप	इन्डाचाइनज स्पाटड काब्रा	<i>Naja siamensis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	VU
सरासृप		<i>Naja sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरासृप	किङ्ग काब्रा	<i>Ophiophagus hannah</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	VU
सरासृप	म्याकक्ल्याण्डज कोरल स्रक	<i>Sinomicrurus macclellandi</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	मुल्याकन नगरिएको
सरासृप	कमन स्मूथ वाटर स्रक	<i>Enhydryis enhydryis</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप	बाइज मड स्रक	<i>Hypsiscopus plumbea</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप		<i>Enhydryis sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरासृप	पफ फस्ड वाटर स्रक	<i>Homalopsis buccata</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप	एसियन भाइन स्रक	<i>Ahaetulla prasina</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप	निल्ड स्लग इटर्ड स्रक	<i>Pareas carinatus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप	माउन्टेन स्लग स्रक	<i>Pareas margaritophorus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप	बामज पाइथन	<i>Python bivittatus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	VU
सरासृप	रोटकुलटर्ड पाइथन	<i>Malayopython reticulatus</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप		<i>Python sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरासृप	मलायन पिट भाइपर	<i>Calloselasma rhodostoma</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप		<i>Trimeresurus albolabris</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप		<i>Trimeresurus macrops</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी
सरासृप		<i>Trimeresurus sp.</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	लागु नहुन
सरासृप		<i>Xenopeltis unicolor</i>	थाइल्याण्ड	Silva et al., 2020	एलसी

अनुसूची B: एसियाका तुलनात्मक रूपमा सानो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा सडकले पारेको प्रत्यक्ष प्रभावसम्बन्धी अध्ययनहरूको सारांश

एसियाका तुलनात्मक रूपमा सानो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा सडकले पारेको प्रत्यक्ष प्रभावसम्बन्धी अध्ययनहरूको सारांश

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	अप्रत्यक्ष प्रभावको प्रभाव	सन्दर्भ
बासस्थानमा परिवर्तन र मानव अत्याचार						
जायन्ट पाण्डा	<i>Ailuropoda melanoleuca</i>	VU	स्तनधारी	चीन	बासस्थानको गिरावट	He et al., 2019
एसियामा पाइन हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	बासस्थानमा क्षात	Gangadharan et al., 2017
गौर	<i>Bos gaurus</i>	VU	स्तनधारी	भारत	बासस्थानमा क्षात	Gangadharan et al., 2017
एसियामा पाइन हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	मलासिया	सडकबाट शिकार	Wadey et al., 2018
फायुज लिफ मङ्गी	<i>Trachypithecus phayrei</i>	अग्रजी	स्तनधारी	बङ्गलादेश	रूखसँग टान्समिसन लाईनको थपिएको प्रभाव	AlRazi et al., 2019
क्याण्ड लगुर	<i>Trachypithecus pileatus</i>	VU	स्तनधारी	बङ्गलादेश	रूखसँग टान्समिसन लाईनको थपिएको प्रभाव	AlRazi et al., 2019
नदेन पिग टल्ड माकाक्यूज	<i>Macaca leonina</i>	VU	स्तनधारी	बङ्गलादेश	रूखसँग टान्समिसन लाईनको थपिएको प्रभाव	AlRazi et al., 2019
बगाल स्ला लोरिस	<i>Nycticebus bengalensis</i>	अग्रजी	स्तनधारी	बङ्गलादेश	रूखसँग टान्समिसन लाईनको थपिएको प्रभाव	AlRazi et al., 2019
हसुस माकाक्यू	<i>Macaca mulatta</i>	एलसी	स्तनधारी	बङ्गलादेश	रूखसँग टान्समिसन लाईनको थपिएको प्रभाव	AlRazi et al., 2019
एसियाटिक वाइल्ड एस	<i>Equus kiang</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	राजमार्गको नजिक बासस्थानको कम प्रयोग	Bao-fa et al., 2007
चितल	<i>Axis axis</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	राजमार्गको खण्डमा नजिक बासस्थानको कम प्रयोग जुन बन्द भएकाहरूको तुलनामा खुला थिए	Gubbi et al., 2012
गौर	<i>Bos gaurus</i>	VU	स्तनधारी	भारत	राजमार्गको खण्डमा नजिक बासस्थानको कम प्रयोग जुन बन्द भएकाहरूको तुलनामा खुला थिए	Gubbi et al., 2012
एसियामा पाइन हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	राजमार्गको खण्डमा नजिक बासस्थानको कम प्रयोग जुन बन्द भएकाहरूको तुलनामा खुला थिए	Gubbi et al., 2012
शम्बर	<i>Rusa unicolor</i>	VU	स्तनधारी	भारत	बन्द भएको राजमार्ग खण्डहरूको तुलनामा खुला भएकाहरूको बीचमा बासस्थानको प्रयोगमा कुनै फरक भएन	Gubbi et al., 2012

एसियाका तुलनात्मक रूपमा सानो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा सडकले पारेको प्रत्यक्ष प्रभावसम्बन्धी अध्ययनहरूको सारांश

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	अप्रत्यक्ष प्रभावको प्रभाव	सन्दर्भ
जगली सुगुर	<i>Sus scrofa</i>	एलसा	स्तनधारी	भारत	बन्द भएको राजमार्ग खण्डहरूको तुलनामा खुला भएकाहरूको बीचमा बासस्थानको प्रयोगमा कुनै फरक भएन	Gubbi et al., 2012
चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	VU	स्तनधारी	भारत	बन्द भएको राजमार्ग खण्डहरूको तुलनामा खुला भएकाहरूको बीचमा बासस्थानको प्रयोगमा कुनै फरक भएन	Gubbi et al., 2012
बाघ	<i>Panthera tigris</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	बन्द भएको राजमार्ग खण्डहरूको तुलनामा खुला भएकाहरूको बीचमा बासस्थानको प्रयोगमा कुनै फरक भएन	Gubbi et al., 2012
रूफोस नकड स्त्रोफिन्च	<i>Montifringilla ruficollis</i>	एलसा	पक्षी	चीन	पर टाढाभन्दा राजमार्ग र रेलमार्गको नजिको बासस्थानको बढि प्रयोग	Li et al., 2010
व्यवहार परिवर्तनहरू						
एसियामा पाइने हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	मलासिया	ठूला मात्रामा आकर्षण	Wadey et al., 2018
एसियाटिक कालो भालु	<i>Ursus thibetanus</i>	VU	स्तनधारी	जापान	सानो मात्रामा आकर्षण	Takahata et al., 2013
तिब्बती एन्टिलोप	<i>Pantholops hodgsoni</i>	एनटा	स्तनधारी	चीन	राजमार्ग पशुआघ बढ्दो निगरानी	Bao-fa et al., 2007
Przewalski's gazelle	<i>Procapra przewalskii</i>	अग्रजी	स्तनधारी	चीन	गातीवधाको अस्थायी विस्थापन	Li et al., 2009
टपेटड डियर	<i>Elaphodus cephalophus</i>	एनटा	स्तनधारी	चीन	गातीवधाको अस्थायी विस्थापन	Jia et al., 2015
गारल	<i>Naemorhedus goral</i>	एनटा	स्तनधारी	चीन	गातीवधाको अस्थायी विस्थापन	Jia et al., 2015
जगली सुगुर	<i>Sus scrofa</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	क्रियाकलापको कुनै अस्थायी विस्थापन थिएन	Jia et al., 2015
सिका डियर	<i>Cervus nippon</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	क्रियाकलापको कुनै अस्थायी विस्थापन थिएन	Jia et al., 2015
क्याबोटज ट्रागोप्यान	<i>Tragopan caboti</i>	VU	पक्षी	चीन	टाँफेकको आधारमा चल बासस्थानको प्रयोग	Sun et al., 2009
एसियामा पाइने हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	मानव व्यवहारप्रति सन्दर्भमा आधारित प्रत्युत्तर	Vidya & Thuppil, 2010
एसियामा पाइने हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	सर्वो साधनहरूका लागि आकारमा आधारित प्रत्युत्तर	Vidya & Thuppil, 2010

एसियाका तुलनात्मक रूपमा सानो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा सडकले पारेको प्रत्यक्ष प्रभावसम्बन्धी अध्ययनहरूको सारांश

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	अप्रत्यक्ष प्रभावको प्रभाव	सन्दर्भ
कमन माइना	<i>Acridotheres tristis</i>	एलसी	पक्षी	भारत	सडकमा खसका अन्नप्रतिको आकर्षण	Siva & Neelanarayanan, 2020
हसुस माकाक्यू	<i>Macaca mulata</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	मानिसहरूले सडकसंगै नियतवश खुवाउने	Srivastava et al., 2017
हसुस माकाक्यू	<i>Macaca mulata</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	मानिसहरूले सडकसंगै नियतवश खुवाउने	Pragatheesh, 2011
साइबेरियन चिपमङ्क	<i>Tamias sibiricus</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	सडकछेउमा रहेका फोहोरप्रतिको आकर्षण	Wang et al., 2013
लायन टल्ड माकाक्यू	<i>Macaca silenus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	सडकछेउमा रहेका फोहोरप्रतिको आकर्षण	Jeganthan et al., 2018
जिन्जङ्ग ग्राउन्ड जय	<i>Podoces biddulphi</i>	एनटी	पक्षी	चीन	सडकछेउमा रहेका फोहोरप्रतिको आकर्षण	Londei, 2011
जिन्जङ्ग ग्राउन्ड जय	<i>Podoces biddulphi</i>	एनटी	पक्षी	चीन	धेरै मानव खलबला भएका स्थानहरूमा साना सूचक दूरी र उडान शुरूवाती दूरी	Xu et al., 2013

आवागमन प्रभावहरू

एसियामा पाइन हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	चीन	आवागमनमा अवरोध	Huang et al., 2020
साइबेरियन जर्वावा	<i>Allactaga sibirica</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	आवागमनमा अवरोध	Ji et al., 2017
ग्रेट गोबल	<i>Rhombomys opimus</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	आवागमनमा अवरोध छैन	Ji et al., 2017
एसियामा पाइन हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	मलासिया	आवागमनमा अवरोध	Wadey et al., 2018
लिटल इग्रेट	<i>Egretta garzetta</i>	एलसी	पक्षी	चीन	आवागमनमा अवरोध छैन	Stanton & Klick, 2018
पिन स्टाइण्ड टिल ब्याब्लर	<i>Mixornis gularis</i>	एलसी	पक्षी	भियतनाम	आवागमनमा अवरोध	Thinh et al., 2020
इन्डोचाइनिज फुल्भेट्टा	<i>Fulvetta danisi</i>	एलसी	पक्षी	भियतनाम	आवागमनमा अवरोध	Thinh et al., 2020
पफ थ्राटड ब्याब्लर	<i>Pellorneum ruficeps</i>	एलसी	पक्षी	भियतनाम	आवागमनमा अवरोध छैन	Thinh et al., 2020
बफ ब्रस्टड ब्याब्लर	<i>Trichastoma tickelli</i>	एलसी	पक्षी	भियतनाम	आवागमनमा अवरोध छैन	Thinh et al., 2020

अनुसूची C: एसियाको जनसंख्यासँग सान्दर्भिक ठूलो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा पर्ने सडकको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययनहरूको सारांश

एसियाको जनसंख्यासँग सान्दर्भिक ठूलो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा पर्ने सडकको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययनहरूको सारांश

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	जनसंख्या प्रभावको प्रकार	सन्दर्भ
घनत्व, प्रचुरता, खलबल र बासस्थानको प्रयोग						
कोरियन फिल्ड माउस	<i>Apodemus peninsulae</i>	एलसी	स्तनधारी	दाक्षिण कोरिया	सडकको नाजिक कम प्रचुरता	Hur et al., 2005
स्टाइड फिल्ड माउस	<i>Apodemus agrarius</i>	एलसी	स्तनधारी	दाक्षिण कोरिया	सडकको नाजिक उच्च प्रचुरता	Hur et al., 2005
एसियामा पाइने हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	नेपाल	राजमार्गको नाजिक कम घटना	Sharma et al., 2020
इन्डियन प्यांगोलिन	<i>Manis crassicaudata</i>	अग्रजी	स्तनधारी	नेपाल	राजमार्गको नाजिक कम घटना	Suwal et al., 2020
चाइनिज पंगोलिन	<i>Manis pentadactyla</i>	सीआर	स्तनधारी	नेपाल	राजमार्गको नाजिक कम घटना	Suwal et al., 2020
बानेट माकाक्यू	<i>Macaca radiata</i>	VU	स्तनधारी	भारत	नाजिकको सडक किनार धेरै शहरीकरण हुँदा कम प्रचुरता	Erinjery et al., 2017
सुन्डा वूलाउडेड लियोपार्ड	<i>Neofelis diardi</i>	VU	स्तनधारी	मलासिया/इन्डोनेसिया	उच्च सडक घनत्व भएका क्षेत्रहरूमा कम स्थानीय प्रचुरता	Brodie et al., 2015
बाघ	<i>Panthera tigris</i>	अग्रजी	स्तनधारी	इन्डोनेसिया	सडकको नाजिक कम घटनाहरू	Linkie et al., 2008
बाघ	<i>Panthera tigris</i>	अग्रजी	स्तनधारी	चीन	सडकको नाजिक कम घटनाहरू	Wang et al., 2018
शम्बर	<i>Rusa unicolor</i>	VU	स्तनधारी	मलासिया/इन्डोनेसिया	उच्च सडक घनत्व भएका क्षेत्रहरूमा उच्च स्थानीय प्रचुरता	Brodie et al., 2015
ब्यान्डड पाम सिभेट	<i>Hemigalus derbyanus</i>	एनटी	स्तनधारी	मलासिया/इन्डोनेसिया	स्थानीय प्रचुरतामा सडकको घनत्वको कुनै प्रभाव छैन	Brodie et al., 2015
सन बिबर	<i>Helarctos malayanus</i>	VU	स्तनधारी	मलासिया/इन्डोनेसिया	स्थानीय प्रचुरतामा सडकको घनत्वको कुनै प्रभाव छैन	Brodie et al., 2015
सुदन पिग टेल्ड माकाक्यू	<i>Macaca nemestrina</i>	VU	स्तनधारी	मलासिया/इन्डोनेसिया	स्थानीय प्रचुरतामा सडकको घनत्वको कुनै प्रभाव छैन	Brodie et al., 2015
मंगोलियन गजेल	<i>Procapra guturosa</i>	एलसी	स्तनधारी	मङ्गोलिया	उच्च रेखीय पूर्वाधार घनत्व भएका क्षेत्रहरूमा कम स्थानीय प्रचुरता	Nandintsetseg et al., 2019
साइबारियन जर्वावा	<i>Allactaga sibirica</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	राजमार्गको तुलनामा ग्रामिण सडकहरूसँग प्रचुरतामा खासै धेरै फरक पाइएन	Ji et al., 2017
ग्रेट गाबेल	<i>Rhombomys opimus</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	राजमार्गको तुलनामा ग्रामिण सडकहरूसँग उच्च प्रचुरता	Ji et al., 2017
मृत्यु, प्रजनन र तन्दुरुस्तीका लागि प्रोक्सीहरू						
कोरियन फिल्ड माउस	<i>Apodemus peninsulae</i>	एलसी	स्तनधारी	दाक्षिण कोरिया	सडक नजिकैकामा शरीरको कम वजन	Hur et al., 2005

एसियाको जनसंख्यासँग सान्दर्भिक ठूलो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा पर्ने सडकको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययनहरूको सारांश

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	जनसंख्या प्रभावको प्रकार	सन्दर्भ
स्टाइण्ड फिल्ड मीउस	<i>Apodemus agrarius</i>	एलसी	स्तनधारी	दाक्षिण कोरिया	सडकबाट नोजक वा टाढाले शरीरको वजनमा कुनै फरक ल्याएन	Hur et al., 2005
हाइट रम्ड शामा	<i>Copsychus malabaricus</i>	मुल्याकनु नगरिएको	पक्षी	थाइल्याण्ड	गुड बनाउनमा उच्च सफलता	Angkaew et al., 2019
किङ्ग काब्रा	<i>Ophiophagus hannah</i>	VU	सरासृप	थाइल्याण्ड	टयाक गरिएको जनावरहरूमध्ये 16% सडकमा मारिएका थिए	Marshall et al., 2019
ओकिनावा रेल	<i>Hypotaenidia okinawae</i>	अग्रजी	पक्षी	जापान	रेकर्ड गरिएको सबै मृत्युमध्ये 73% सडकमा मारिएकाबाट थिए	Kotaka & Sawashi, 2004
निलगाई	<i>Boselaphus tragocamelus</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	मानव सिञ्जित मृत्युमध्ये 15% सडकमा मारिएकाबाट थिए	Bajwa & Chauhan, 2019
ओरियन्टल रीड वावर	<i>Acrocephalus orientalis</i>	एलसी	पक्षी	दाक्षिण कोरिया	बसाइसराइ गन चराहरूको स्टपओभरमा 0.8% मृत्यु सडकमा भएको थियो	Chang et al., 2012
माउन्टेन हाइट आई	<i>Zosterops japonicus</i>	एलसी	पक्षी	दाक्षिण कोरिया	बसाइसराइ गन चराहरूको स्टपओभरमा 0.8% मृत्यु सडकमा भएको थियो	Chang et al., 2012
माश क्रोकोडाइल	<i>Crocodylus palustris</i>	VU	सरासृप	भारत	सडक र रेलमा मारिएका जनावरहरूमध्ये 67% बच्चा वा वयस्क नभएकाहरू थिए	Vyas & Vasava, 2019
माश क्रोकोडाइल	<i>Crocodylus palustris</i>	VU	सरासृप	भारत	सडक र रेलमा मारिएका जनावरहरूमध्ये 33% पोथी थिए	Vyas & Vasava, 2019
लियापाड क्याट	<i>Prionailurus bengalensis</i>	एलसी	स्तनधारी	दाक्षिण कोरिया	सडकमा मारिएका जनावरहरूमध्ये 64% एक वर्षभन्दा कम उमेरका थिए	Kim et al., 2019
लियापाड क्याट	<i>Prionailurus bengalensis</i>	एलसी	स्तनधारी	मलासिया	सडकमा मारिएका चितुवा बिरालोहरूमध्ये 92% वयस्क थिए	Laton et al., 2017
शुइशामा चितुवा बिरालो	<i>Prionailurus bengalensis</i>	एलसी	स्तनधारी	जापान	सडकमा मारिएका जनावरहरूमध्ये 70% एक वर्षभन्दा कम उमेरका थिए	Nakanishi et al., 2010
हसुस माकाक्यू	<i>Macaca mulatta</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	बच्चाहरूको तुलनामा वयस्कहरूमा 138% धेरै मृत्युको जोखिम (स्थानीय उपलब्धताका लागि सच्याइएको)	Pragatheesh, 2011

एसियाको जनसंख्यासँग सान्दर्भिक ठूलो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा पर्ने सडकको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययनहरूको सारांश

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	जनसंख्या प्रभावको प्रकार	सन्दर्भ
	<i>Elaphe dione</i> , <i>Gloydius ussuriensis</i> , <i>Gloydius brevicaudus</i> , <i>Elaphe shrenckii</i> , <i>Oocatochus rufodorsatus</i> , <i>Dinodon rufozonatus</i> , <i>Rhabdophis tigrinus</i> , <i>Amphiesma vibakari</i> , <i>Gloydius saxatilis</i> , <i>Coluber spinalis</i> को संयुक्त नमूना			दाक्षिण कोरिया	सडकमा मारिएका सर्पहरूमध्ये 95% वयस्कहरू थिए	Park et al., 2017
	<i>Elaphe dione</i> , <i>Gloydius ussuriensis</i> , <i>Gloydius brevicaudus</i> , <i>Elaphe shrenckii</i> , <i>Oocatochus rufodorsatus</i> , <i>Dinodon rufozonatus</i> , <i>Rhabdophis tigrinus</i> , <i>Amphiesma vibakari</i> , <i>Gloydius saxatilis</i> , <i>Coluber spinalis</i> को संयुक्त नमूना			दाक्षिण कोरिया	सडकमा मारिएका 70% सर्पहरू भाले थिए	Park et al., 2017
चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	VU	स्तनधारी	भारत	सडकमा मारिएका समान संख्याका भाले र पोथीहरू	Gubbi 2014
कमन ममन	<i>Papilio polytes</i>	मुल्याकन नगरिएको	ढाड नभएका	भारत	सडकमा उच्च संख्यामा भालेहरू मारिए	Rao & Girish, 2007
डानाइड, एगपलाई	<i>Hypolimnas misippus</i>	एलसी	ढाड नभएका	भारत	सडकमा उच्च संख्यामा भालेहरू मारिए	Rao & Girish, 2007
प्लन टाइगर	<i>Danaus chrysippus</i>	मुल्याकन नगरिएको	ढाड नभएका	भारत	सडकमा उच्च संख्यामा भालेहरू मारिए	Rao & Girish, 2007
एसियास्टिक वाइल्ड बफेलो	<i>Bubalus arnee</i>	अग्रजा	स्तनधारी	नेपाल	राजमार्गमा मारिएका सबै तीनवटा जनावरहरू भाले थिए	Heinen & Kandel, 2006
नदन प्लन्ज ग्र लंगूर	<i>Semnopithecus entellus</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	60% सडकका ठक्कर भालेहरूसँग भएका थिए	Chhangani et al., 2004
हसुस माकाक्यू	<i>Macaca mulatta</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	पोथीहरूको तुलनामा भालेहरूमा 46% धेरै मृत्युको जोखिम (स्थानीय उपलब्धताका लागि सच्याइएको)	Pragatheesh, 2011

एसियाको जनसंख्यासँग सान्दर्भिक ठूलो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा पर्ने सडकको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययनहरूको सारांश

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	जनसंख्या प्रभावको प्रकार	सन्दर्भ
लियापाड क्याट	<i>Prionailurus bengalensis</i>	एलसी	स्तनधारी	मलासिया	सडकमा मारिएका 67% चितुवा बिरालो पथीहरू थिए	Laton et al., 2017
आनुवंशिक संरचनाहरू						
बाघ	<i>Panthera tigris</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	भूमिको प्रयोगको आनुवंशिक संरचनामा ठूलो प्रभाव छ, सडकहरूले उच्च ट्राफिक घनत्वहरूमा भूमिको खल्छन्	Thatte et al., 2019
जंगल क्याट	<i>Felis chaus</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	सडकको भन्नुपदा कम प्रभाव थियो तर रेखीय विशेषताहरूको घनत्वले आनुवंशिक संरचनामा प्रभाव पार्यो	Thatte et al., 2019
चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	VU	स्तनधारी	भारत	आनुवंशिक संरचनाको ढाँचाहरूमा सडक ट्राफिकको रेखीय प्रभाव थियो	Thatte et al., 2019
स्लाथ बिबर	<i>Melursus ursinus</i>	VU	स्तनधारी	भारत	सडक र रेखाय विशेषताहरूले अलिकति आनुवंशिक संरचनाको वर्णन गरे: भूमिको प्रयोगले गर्यो	Thatte et al., 2019
बाघ	<i>Panthera tigris</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	ट्राफिक आत धेरै भएको अवस्थाबाहेक बाघको फेलावट प्रभावकारी	Thatte et al., 2018
चाइनज उड फ्रग	<i>Rana chensinensis</i>	एलसी	उभयचर	चीन	पहाडको पर्वत श्रेणीहरूले सडकहरूभन्दा धेरै आनुवंशिक संरचना बनाए	Atlas & Fu, 2019
जायन्ट पाण्डा	<i>Ailuropoda melanoleuca</i>	VU	स्तनधारी	चीन	जिनको प्रवाहले व्यस्त राजमार्गभर प्रभावकारी पाण्डाको फेलावट प्रभावकारी भएको संकेत गर्यो	Qiao et al., 2019
ह्विटहेड्ज सन्डेइक म्याक्सोमिज	<i>Maxomys whiteheadi</i>	VU	स्तनधारी	मलासिया	पक्की सडकले छुट्याएको जनसंख्यामा कुनै आनुवंशिक भेदभाव भएन	Brunke et al., 2019
Sundaic arboreal niviventer	<i>Niviventer cremoriventer</i>	एलसी	स्तनधारी	मलासिया	पक्की सडकले छुट्याएको जनसंख्यामा कुनै आनुवंशिक भेदभाव भएन	Brunke et al., 2019
मुलरको सन्डेमेस	<i>Sundamys muelleri</i>	एलसी	स्तनधारी	मलासिया	पक्की सडकले छुट्याएको जनसंख्यामा कुनै	Brunke et al., 2019

एसियाको जनसंख्यासँग सान्दर्भिक ठूलो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा पर्ने सडकको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययनहरूको सारांश

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	जनसंख्या प्रभावको प्रकार	सन्दर्भ
प्लज्टन लोखक	<i>Callosciurus notatus</i>	एलसी	स्तनधारी	मलासिया	आनुवंशिक भेदभाव भएन पक्का सडकले छुट्याएको जनसंख्यामा कुनै आनुवंशिक भेदभाव भएन	Brunke et al., 2019
उत्तरा लामा खुट्टा भएको ट्री श्री	<i>Tupaia longipes</i>	एलसी	स्तनधारी	मलासिया	पक्का सडकले छुट्याएको जनसंख्यामा कुनै आनुवंशिक भेदभाव भएन	Brunke et al., 2019
एसियाटिक कालो भालु	<i>Ursus thibetanus</i>	VU	स्तनधारी	थाइल्याण्ड	राजमार्गले 60 वर्षसम्म छुट्याएका दुई जनसंख्याहरूको बीचमा न्यून प्रभावकारी बसाइसराइ	Vaeokhaw et al., 2020
प्लट्टापका	<i>Ochotona curzoniae</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	हाल राजमार्गले छुट्याएका जनसंख्याहरूमा आनुवंशिक संरचनाको शुरूवात	Zhou et al., 2006
सामुदायिक मेट्रिक्स						
			उभयचर	नेपाल	उभयचर प्रजातिहरूको समृद्धि सडकभन्दा धेरै टाढा	Aryal et al., 2020
			स्तनधारी	मलासिया	स्तनधारी प्रजातिहरूको समृद्धि सडकबाट मध्यम दूरीमा	Mohd-Azlan et al., 2019
			उभयचर	पाकिस्तान	सडक घनत्व र ट्राफिकको मात्रा हेपेटोफनल प्रजातिहरूको समृद्धिका लागि नकारात्मक रूपमा सम्वन्धित छन्	Rais et al., 2015
			सरासूप	पाकिस्तान	सडक घनत्व र ट्राफिकको मात्रा हेपेटोफनल प्रजातिहरूको समृद्धिका लागि नकारात्मक रूपमा सम्वन्धित छन्	Rais et al., 2015
			पक्षी	चीन	चरोहरूको समृद्धि धेरै टाढाको तुलनामा राजमार्ग र रेलमार्गको नजिक	Li et al., 2010

अनुसूची D: ओभरपासहरू, अन्डरपासहरू वा विशेष गरी वन्यजन्तुहरू पार गर्नका लागि नबनाइएका संरचनाहरू प्रयोग गरी सडकहरू पार गर्नका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको सूची

ओभरपासहरू, अन्डरपासहरू वा विशेष गरी वन्यजन्तुहरू पार गर्नका लागि नबनाइएका संरचनाहरू प्रयोग गरी सडकहरू पार गर्नका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको सूची						
सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयुसिएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	पार गर्ने संरचनाको प्रयोगमा नोटहरू	सन्दर्भ
एसियामा पाइने हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजा	स्तनधारी	चीन	सडक पार गर्ने ओभरपासको प्रयोग	Pan et al., 2009
एसियामा पाइने हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजा	स्तनधारी	चीन	इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएको पुलमुनिबाट पार गर्ने	Pan et al., 2009
वाइल्डक्याट	<i>Felis silvestris</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	पार गर्नका लागि कल्भर्ट र पुल दुबैको प्रयोग; पुलहरूलाई प्राथमिकता	Li et al. 2019
मनुल	<i>Otocolobus manul</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	पार गर्नका लागि कल्भर्ट र पुल दुबैको प्रयोग; पुलहरूलाई प्राथमिकता	Li et al., 2019
रड फक्स	<i>Vulpes vulpes</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	पार गर्नका लागि कल्भर्ट र पुल दुबैको प्रयोग; पुलहरूलाई प्राथमिकता	Li et al., 2019
टोटई हरे	<i>Lepus tolai</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	पार गर्नका लागि कल्भर्ट र पुल दुबैको प्रयोग; पुलहरूलाई प्राथमिकता	Li et al., 2019
नदेन हग ब्याजर	<i>Arctonix albogularis</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	पार गर्नका लागि कल्भर्ट र पुल दुबैको प्रयोग; पुलहरूलाई प्राथमिकता	Li et al., 2019
कमन फिजन्ट	<i>Phasianus colchicus</i>	एलसा	पक्षी	चीन	कल्भर्ट र पुलमुनिबाट पार गरियो	Wang et al., 2017
हजल ग्राउज	<i>Bonasa bonasia</i>	एलसा	पक्षी	चीन	सुरूङमाथ र पुलमुनि पार गरे	Wang et al., 2017
मन्चुरियन हरे	<i>Lepus mandshuricus</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	सुरूङमाथ, कल्भर्टमुनि र पुलमुनि पार गरे	Wang et al., 2017
एसियन ब्याजर	<i>Meles leucurus</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	सुरूङमाथ पार गरे	Wang et al., 2017
साइबारियन विसल	<i>Mustela sibirica</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	सुरूङमाथ, कल्भर्टमुनि र पुलमुनि पार गरे	Wang et al., 2017
लिस्ट विसल	<i>Mustela nivalis</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	सुरूङमाथ, कल्भर्टमुनि र पुलमुनि पार गरे	Wang et al., 2017
साइबारियन राइ डियर	<i>Capreolus pygargus</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	सुरूङमाथ र पुलमुनि पार गरे	Wang et al., 2017
यल्लो थ्राटड मार्टेन	<i>Martes flavigula</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	सुरूङमाथ, कल्भर्टमुनि र पुलमुनि पार गरे	Wang et al., 2017
युरासियन रड स्केरल	<i>Sciurus vulgaris</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	सुरूङमाथ, कल्भर्टमुनि र पुलमुनि पार गरे	Wang et al., 2017
सब्ल	<i>Martes zibellina</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	सुरूङमाथ र कल्भर्टमुनि पार गरे	Wang et al., 2017
सिल्भर फक्स	<i>Vulpes vulpes</i>	एलसा	स्तनधारी	चीन	कल्भर्टमुनि पार गरे	Wang et al., 2017
उत्तरी रकून	<i>Procyon lotor</i>	एलसा	स्तनधारी	जापान	वन्यजन्तु र मानिसका लागि निर्माण गरिएका दुबै ओभरपासहरूको प्रयोग गरे	Asari et al., 2020
रड फक्स	<i>Vulpes vulpes</i>	एलसा	स्तनधारी	जापान	वन्यजन्तु र मानिसका लागि निर्माण गरिएका	Asari et al., 2020

ओभरपासहरू, अन्डरपासहरू वा विशेष गरी वन्यजन्तुहरू पार गर्नका लागि नबनाइएका संरचनाहरू प्रयोग गरी सडकहरू पार गर्नका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको सूची

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयुसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	पार गर्ने संरचनाको प्रयोगमा नोटहरू	सन्दर्भ
सिका डियर	<i>Cervus nippon</i>	एलसी	स्तनधारी	जापान	दुबै ओभरपासहरूको प्रयोग गरे	Asari et al., 2020
रकून कुकुर	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	एलसी	स्तनधारी	जापान	वन्यजन्तु र मानिसका लागि निर्माण गरिएका दुबै ओभरपासहरूको प्रयोग गरे	Asari et al., 2020
लिस्ट विसल	<i>Mustela nivalis</i>	एलसी	स्तनधारी	जापान	मानव ओभरपास मात्र नभइ वन्यजन्तु ओभरपासको मात्र प्रयोग गरे	Asari et al., 2020
सब्ल	<i>Martes zibellina</i>	एलसी	स्तनधारी	जापान	मानव ओभरपास मात्र नभइ वन्यजन्तु ओभरपासको मात्र प्रयोग गरे	Asari et al., 2020
युरोसियन रेड स्केरल	<i>Sciurus vulgaris</i>	एलसी	स्तनधारी	जापान	मानव ओभरपास मात्र नभइ वन्यजन्तु ओभरपासको मात्र प्रयोग गरे	Asari et al., 2020
लायन टल्ड माकाक्यू	<i>Macaca silenus</i>	अग्रजा	स्तनधारी	भारत	सडक पार गर्न क्यानोपी पुलहरूको प्रयोग गरे	Umopathy et al., 2011
लायन टल्ड माकाक्यू	<i>Macaca silenus</i>	अग्रजा	स्तनधारी	भारत	सडक पार गर्न क्यानोपी पुलहरूको प्रयोग गरे	Jeganathan et al., 2018
चितल	<i>Axis axis</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
गार	<i>Bos gaurus</i>	VU	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
ब्याक न्याण्ड हरे	<i>Lepus nigricollis</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
गाल्डन ज्याकल	<i>Canis aureus</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
जगल क्याट	<i>Felis chaus</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	VU	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
मोनेटर	<i>Varanus bengalensis</i>	एलसी	सरोसृप	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
निलगाई	<i>Boselaphus tragocamelus</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
कमन पाम साइट	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020

ओभरपासहरू, अन्डरपासहरू वा विशेष गरी वन्यजन्तुहरू पार गर्नका लागि नबनाइएका संरचनाहरू प्रयोग गरी सडकहरू पार गर्नका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको सूची

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसिएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	पार गर्ने संरचनाको प्रयोगमा नोटहरू	सन्दर्भ
इन्डियन पिपल	<i>Pavo cristatus</i>	एलसी	पक्षी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
इन्डियन पोकुपाइन	<i>Hystrix indica</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
रूस्ट स्पटड क्याट	<i>Prionailurus rubiginosus</i>	एनटी	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
शम्बर	<i>Rusa unicolor</i>	VU	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
स्लाथ बियर	<i>Melursus ursinus</i>	VU	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
समल इन्डियन सिभेट	<i>Viverricula indica</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
बाघ	<i>Panthera tigris</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
ढाल	<i>Cuon alpinus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
जगली सुगुर	<i>Sus scrofa</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	वन्यजन्तुका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Habib et al., 2020
बानट माकाक्यू	<i>Macaca radiata</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Menon et al., 2015
ढाल	<i>Cuon alpinus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Menon et al., 2015
चतुवा	<i>Panthera pardus</i>	VU	स्तनधारी	भारत	इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Menon et al., 2015
माउस डियर	<i>Moschiola indica</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Menon et al., 2015
जगली सुगुर	<i>Sus scrofa</i>	एलसी	स्तनधारी	भारत	इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Menon et al., 2015
शम्बर	<i>Rusa unicolor</i>	VU	स्तनधारी	भारत	इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएको	Menon et al., 2015

ओभरपासहरू, अन्डरपासहरू वा विशेष गरी वन्यजन्तुहरू पार गर्नका लागि नबनाइएका संरचनाहरू प्रयोग गरी सडकहरू पार गर्नका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको सूची

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयुसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	पार गर्ने संरचनाको प्रयोगमा नोटहरू	सन्दर्भ
चितल	<i>Axis axis</i>	एलसा	स्तनधारी	भारत	अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएको अन्डरपासहरूको प्रयोग गरे	Menon et al., 2015

अनुसूची E: एसियामा रेलको ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको सूची

एसियामा रेलको ठक्करमा दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको सूची

ट्याक्सोन	सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	देश	सन्दर्भ
स्तनधारी	हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजो	भारत	Chamling & Bera, 2020
स्तनधारी	हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजो	भारत	Dasgupta & Ghosh, 2015
स्तनधारी	हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजो	भारत	Joshi & Puri, 2019
स्तनधारी	हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजो	भारत	Mitra, 2017
स्तनधारी	हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजो	भारत	Palei et al., 2013
स्तनधारी	हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजो	भारत	Roy & Sukumar, 2017
स्तनधारी	हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजो	भारत	Roy et al., 2009
स्तनधारी	हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजो	भारत	Williams et al., 2001
स्तनधारी	गौर	<i>Bos gaurus</i>	VU	भारत	Gowda, 2015
स्तनधारी	बाघ	<i>Panthera tigris</i>	अग्रजो	भारत	Warrier, 2018
स्तनधारी	एसियाटिक लायन	<i>Panthera leo</i>	अग्रजो	भारत	Ghangar, 2018
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	एनटी	भारत	Joshi, 2010
स्तनधारी	चितुवा	<i>Panthera pardus</i>	एनटी	भारत	Singh et al., 2001
स्तनधारी	स्लोथ बिबर	<i>Melursus ursinus</i>	VU	भारत	Pinjarkar, 2020
स्तनधारी	मगालियन गजल	<i>Procapra gutturosa</i>	एलसी	मङ्गोलिया	Ito et al., 2008
स्तनधारी	सिका डियर	<i>Cervus nippon</i>	एलसी	जापान	Ando, 2003
स्तनधारी	सिका डियर	<i>Cervus nippon</i>	एलसी	जापान	Soga et al., 2015
स्तनधारी	चितल	<i>Axis axis</i>	एलसी	भारत	Singh et al., 2001
स्तनधारी	शम्बर	<i>Rusa unicolor</i>	VU	भारत	Singh et al., 2001
स्तनधारी	क्यापड लगुर	<i>Trachypithecus pileatus</i>	VU	भारत	Raman, 2011
स्तनधारी	वाइल्ड बार	<i>Sus scrofa</i>	एलसी	भारत	Singh et al. 2001
स्तनधारी	गारल	<i>Nemorhaedus goral</i>	एनटी	भारत	Singh et al. 2001
पक्षी	रेड हेडेड भल्चर	<i>Sarcogyps calvus</i>	सीआर	भारत	Khatri et al., 2020
सरोसृप	इन्डियन रक पाइथन	<i>Python molurus</i>	मुल्याकिन नगरिएको	भारत	Singh et al. 2001
सरोसृप	इन्डियन रक पाइथन	<i>Python molurus</i>	मुल्याकिन नगरिएको	भारत	Raman, 2011
सरोसृप	कम क्रट	<i>Bungarus caeruleus</i>	मुल्याकिन नगरिएको	भारत	Kumar & Prasad, 2020
सरोसृप	इन्डियन योर्ट स्रक	<i>Ptyas mucosa</i>	मुल्याकिन नगरिएको	भारत	Kumar & Prasad, 2020
सरोसृप	किङ्ग कोब्रा	<i>Ophiophagus hannah</i>	VU	भारत	Sivaraj et al., 2018
सरोसृप	साल्टवाटर क्राकोडाइल	<i>Crocodylus porosus</i>	एलसी	श्रीलंका	Amarasinghe et al., 2015
सरोसृप	माश क्राकोडाइल	<i>Crocodylus palustris</i>	VU	भारत	Vyas & Vasava, 2019
सरोसृप	माश क्राकोडाइल	<i>Crocodylus palustris</i>	VU	भारत	Vyas, 2014

अनुसूची F: एसियामा तुलनात्मक रूपमा वन्यजन्तुमा पर्ने रेलमार्गको अप्रत्यक्ष प्रभावहरूबारेको अध्ययनहरूको सारांश

एसियामा तुलनात्मक रूपमा वन्यजन्तुमा पर्ने रेलमार्गको अप्रत्यक्ष प्रभावहरूबारेको अध्ययनहरूको सारांश						
सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	अप्रत्यक्ष प्रभावको प्रभाव	सन्दर्भ
बासस्थानमा परिवर्तन र मानव अत्याचार						
रूफोस नकड स्त्रोफिन्च	<i>Montifringilla ruficollis</i>	एलसी	पक्षी	चीन	पर टाढाभन्दा राजमार्ग र रेलमार्गको नजिको बासस्थानको बढि प्रयोग	Li et al., 2010
मगालियन गजल	<i>Procapra gutturosa</i>	एलसी	स्तनधारी	मङ्गोलिया	बार लगाइएका रेलमार्गको किनाराभित्रको चारा एक आकर्षण हुन सक्छ	Ito et al., 2008
व्यवहार परिवर्तनहरू						
तिब्बती एन्टलाप	<i>Pantholops hodgsoni</i>	एनटी	स्तनधारी	चीन	पर गनुआघि रेलमार्ग नजिक केयो दिनको निगरानी	Buho et al., 2011
हाइट रम्ड स्त्रोफिन्च	<i>Montifringilla taczanowskii</i>	एलसी	पक्षी	चीन	रेलमार्ग र राजमार्ग नजिक भएका स्थानहरूमा साना सुचक दूरी र उडान शुरूवाती दूरी	Ge et al., 2011
प्लुन ब्याकड स्त्रोफिन्च	<i>Montifringilla blanfordi</i>	एलसी	पक्षी	चीन	रेलमार्ग र राजमार्ग नजिक भएका स्थानहरूमा साना सुचक दूरी र उडान शुरूवाती दूरी	Ge et al., 2011
रूफोस नकड स्त्रोफिन्च	<i>Montifringilla ruficollis</i>	एलसी	पक्षी	चीन	रेलमार्ग र राजमार्ग नजिक भएका स्थानहरूमा साना सुचक दूरी र उडान शुरूवाती दूरी	Ge et al., 2011
हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजा	स्तनधारी	भारत	रेलमार्ग किनारामा उत्पादन भइरहेका जंगली खानाका विरूवाप्रतिको आकर्षण	Roy & Sukumar, 2017
आवागमन प्रभावहरू						
मगालियन गजल	<i>Procapra gutturosa</i>	एलसी	स्तनधारी	मङ्गोलिया	बार लगाइएका रेलमार्ग आवागमनका लागि गम्भीर अवरोध हो	Ito et al., 2013
सिका डियर	<i>Cervus nippon</i>	एलसी	स्तनधारी	जापान	पर गनु घटनाहरू थपि ठक्करहरू भएका स्थानहरूमा हुन्छ, सम्भावित सिकाइलाई सूचित गर्छ	Soga et al., 2013
एसियाटिक वाइल्ड एस	<i>Equus hemionus</i>	एनटी	स्तनधारी	मङ्गोलिया	बार लगाइएका रेलमार्ग आवागमनका लागि गम्भीर अवरोध हो	Kaczensky et al., 2011

अनुसूची G: एसियाको जनसंख्यासँग सान्दर्भिक ठूलो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा पर्ने रेलमार्गको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययनहरूको सारांश

एसियाको जनसंख्यासँग सान्दर्भिक ठूलो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा पर्ने रेलमार्गको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययनहरूको सारांश

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	जनसंख्या प्रभावको प्रकार	सन्दर्भ
घनत्व, प्रचुरता, वितरण र बासस्थानको प्रयोग						
एसियाटिक वाइल्ड एस	<i>Equus hemionus</i>	एनटी	स्तनधारी	मङ्गोलिया	घराबार गारएका रेलमार्गले 17,000 km ² को सम्भावित बासस्थानको पहुँचलाई रोक्यो	Kaczensky et al., 2011
मृत्यु, प्रजनन र तन्दुरुस्तीका लागि प्रोक्सीहरू						
मंगोलियन गजल	<i>Procapra gutturosa</i>	एलसी	स्तनधारी	मङ्गोलिया	घराबार गारएका रेल सडकहरूले जाडोको समयमा बसाइसराइलाई स्रोतहरू पहुँच गर्नबाट रोक्छन् र यसले मृत्यु हुन सक्छ	Ito et al., 2008
हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	रेलको ठक्करबाट मृत्यु हुनेहरूमध्ये 48% वयस्क पोथीहरू थिए	Joshi & Puri, 2019
हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	रेलको ठक्करबाट मृत्यु हुनेहरूमध्ये 48% पोथीहरू थिए	Palei et al., 2013
हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	वयस्क भालेहरू जनसंख्यामा तिनीहरूको अनुपातको तुलनामा रेलको प्रहारमा 2.5 गुणा धेरै प्रतिनिधित्व भएका थिए	Roy & Sukumar, 2017
माशु क्रोकोडाइल	<i>Crocodylus palustris</i>	VU	सरीसृप	भारत	सडक र रेलमा मारिएका जनावरहरूमध्ये 67% बच्चा वा वयस्क नभएकाहरू थिए	Vyas & Vasava, 2019
माशु क्रोकोडाइल	<i>Crocodylus palustris</i>	VU	सरीसृप	भारत	सडक र रेलमा मारिएका जनावरहरूमध्ये 33% पोथी थिए	Vyas & Vasava, 2019
हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	70% मानव सौजत मृत्यु रेलको ठक्करले भएको थियो	Williams et al., 2001
तिब्बती एन्टलाप	<i>Pantholops hodgsoni</i>	एनटी	स्तनधारी	चीन	रेलमार्ग अन्डरपास पहुँच गर्नका लागि आवागमनको दूरी 86 किमीले बढ्यो	Xu et al., 2019
आनुवंशिक संरचना						
टाड हर्डड लिजर्ड	<i>Phrynocephalus vlangalii</i>	एलसी	सरीसृप	चीन	रेलको कुन पान किनाराको बीचमा आनुवंशिक फरक भेटिएन	Hu et al., 2012

एसियाको जनसंख्यासँग सान्दर्भिक ठूलो मात्रामा वन्यजन्तुहरूमा पर्ने रेलमार्गको प्रत्यक्ष र अप्रत्यक्ष प्रभावहरूको अध्ययनहरूको सारांश

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	जनसंख्या प्रभावको प्रकार	सन्दर्भ
रड फक्स	<i>Vulpes vulpes</i>	एलसी	स्तनधारी	जापान	रेलमार्गले निम्न जिन प्रवाह भएका दुई जनसंख्याहरूलाई चित्रण गर्छ	Kato et al., 2017
मगोलियन गजल	<i>Procapra gutturosa</i>	एलसी	स्तनधारी	मङ्गोलिया	जिन प्रवाहका लागि रेलमार्ग अवरोध होइन	Okada et al., 2012
जंगली सुगुर	<i>Sus scrofa</i>	एलसी	स्तनधारी	जापान	जनसंख्याको आनुवंशिक संरचना नदी र रेलमार्गबाट निर्धारण हुन्छ	Tadano et al., 2016
Przewalski's gazelle	<i>Procapra przewalskii</i>	अग्रजी	स्तनधारी	चीन	बालिया आनुवंशिक संरचना बाटिएको रेलमार्गको कारणले हुन्छ	Yu et al., 2017

अनुसूची H: ओभरपासहरू, अन्डरपासहरू वा विशेष गरी वन्यजन्तुहरू पार गर्नका लागि नबनाइएका संरचनाहरू प्रयोग गरी रेलमार्ग ट्रयाक पार गर्नका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको सूची

ओभरपासहरू, अन्डरपासहरू वा विशेष गरी वन्यजन्तुहरू पार गर्नका लागि नबनाइएका संरचनाहरू प्रयोग गरी रेलमार्ग ट्रयाक पार गर्नका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको सूची

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	पार गर्ने संरचनाको प्रयोगमा नोटहरू	सन्दर्भ
तिब्बती एन्टिलोप	<i>Pantholops hodgsoni</i>	एनटी	स्तनधारी	चीन	प्रयोजनका लागि बनाइएको पार गर्ने संरचनाबाट रेलमार्ग पार गरे	Buho et al., 2011
तिब्बती एन्टिलोप	<i>Pantholops hodgsonii</i>	एनटी	स्तनधारी	चीन	साना पुलमानका रेलमार्गबाट पार गरे, यो कल्भर्टलाई प्राथमिकता दिए	Wang et al., 2018
तिब्बती एन्टिलोप	<i>Pantholops hodgsonii</i>	एनटी	स्तनधारी	चीन	तिनीहरूले अन्डरपासहरू (पुलहरू) लाई प्राथमिकतामा राखेको देखिन्छ; ती मानव क्रियाकलापसँग टाढा रहने	Xia et al., 2007
तिब्बती एन्टिलोप	<i>Pantholops hodgsonii</i>	एनटी	स्तनधारी	चीन	प्रयोजनका लागि बनाइएको पार गर्ने संरचनाबाट रेलमार्ग पार गरे	Xu et al., 2019
कियाङ्ग	<i>Equus kiang</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	साना पुलमानबाट रेलमार्ग पार गरे, कल्भर्टभन्दा यसलाई प्राथमिकता दिए; लामा संरचनाहरूबाट टाढा रहे	Wang et al., 2018
जंगली याक	<i>Bos mutus</i>	VU	स्तनधारी	चीन	साना पुलमानबाट रेलमार्ग पार गरे, कल्भर्टभन्दा यसलाई प्राथमिकता दिए; अग्ला संरचनाहरूलाई प्राथमिकता दिए	Wang et al., 2018
तिब्बती गजेल	<i>Procapra picticaudata</i>	एनटी	स्तनधारी	चीन	साना पुलमानबाट रेलमार्ग पार गरियो, कल्भर्टभन्दा यसलाई प्राथमिकता दियो; पार गर्न फराकिलो संरचनाहरू प्राथमिकतामा	Wang et al., 2018
युरोसियन लिङक्स	<i>Lynx lynx</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	कल्भर्ट र पुल दुबै रेलमार्गको प्रयोग गरे	Wang et al., 2018
कोर्स्याक फक्स	<i>Vulpes corsac</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	कल्भर्ट र पुल दुबैको प्रयोग गरी पार गरे	Wang et al., 2018
बाच माटन	<i>Martes foina</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	कल्भर्ट र पुल दुबैको प्रयोग गरी पार गरे	Wang et al., 2018
माउन्टन विसेल	<i>Mustela altaica</i>	एनटी	स्तनधारी	चीन	अन्डर ब्रिजहरूको तुलनामा कल्भर्टहरूलाई प्राथमिकता दिई पार गरे	Wang et al., 2018
एसियन ब्याजर	<i>Meles leucurus</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	अन्डर ब्रिजहरूको तुलनामा कल्भर्टहरूलाई प्राथमिकता दिई पार गरे	Wang et al., 2018
कमन वुल्फ	<i>Canis lupus</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	कल्भर्ट र पुल दुबैको प्रयोग गरी पार गरे	Wang et al., 2018
तिबतान फक्स	<i>Vulpes ferrilata</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	कल्भर्ट र पुल दुबैको प्रयोग गरी पार गरे	Wang et al., 2018

ओभरपासहरू, अन्डरपासहरू वा विशेष गरी वन्यजन्तुहरू पार गर्नका लागि नबनाइएका संरचनाहरू प्रयोग गरी रेलमार्ग ट्याक पार गर्नका लागि दस्तावेजीकरण गरिएका प्रजातिहरूको सूची

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम	आइयूसीएन रातो सूची अवस्था	ट्याक्सोन	देश	पार गर्ने संरचनाको प्रयोगमा नोटहरू	सन्दर्भ
उला हर	<i>Lepus oiostolus</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	पार गर्न फराकिलो संरचनाहरू प्राथमिकता	Wang et al., 2018
हिमालयन मारमट	<i>Marmota himalayana</i>	एलसी	स्तनधारी	चीन	कल्भट र पुल दुबैको प्रयोग गरी पार गरे	Wang et al., 2018
हात्ती	<i>Elephas maximus</i>	अग्रजी	स्तनधारी	भारत	इन्जिनियरिङ प्रयोजनका लागि निर्माण गरिएको अन्डर ब्रिजको प्रयोग गरे	Menon et al., 2015

अनुसूची I: सडक पूर्वसाहित्यको ग्रन्थसूची

- Abramov, A. V., Duckworth, J. W., Choudhury, A., Chutipong, W., Timmins, R. J., Ghimirey, Y., Chan, B., Dinets, V. & Chutipong, W. (IUCN SSC Small Carnivores Specialist Group Volunteer). (2016). "IUCN Red List of Threatened Species: *Mustela Sibirica*." *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/en>.
- Adhikari, D., Gurung, A., Sigdel, P., Poudel, S., Regmi, P. R., & Basnet, S. (2018). STRIPED HYAENA The recent record of road kill of *Hyaena hyaena* in Central Terai of Nepal. *Zoos' Print*, 33(10), 23–26.
- Adhikari, D., Joshi, P. R., Poudyal, L. P., Sigdel, P., Poudel, S., Shah, G. B., Sanderson, J. G., Chaudhary, S., & Dahal, S. (2019). Road-kill record of a rusty-spotted cat in Shuklaphanta National Park, Nepal. *Cat News*, 69, 29–30.
- Adimallaiah, D., Thiyagesan, K. & Gupta, A. K. (2014). "Population Status of Phayre's Langur *Trachypithecus Phayrei* in Sepahijala Wildlife Sanctuary, Tripura, Northeast India." *Primate Conservation* 2014, no. 28 (December): 159–63. <https://doi.org/10.1896/052.028.0101>.
- Akrim, F., Mahmood, T., Andleeb, S., Hussain, R., & Collinson, W. J. (2019). Spatiotemporal patterns of wildlife road mortality in the Pothwar Plateau, Pakistan. *Mammalia*, 83(5), 487–495. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2017-0101>
- Alamgir, M., Campbell, M. J., Sloan, S., Suhardiman, A., Supriatna, J., & Laurance, W. F. (2019). High-risk infrastructure projects pose imminent threats to forests in Indonesian Borneo. *Scientific Reports*, 9, 140. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-36594-8>
- Allain, S. J. R., & Goodman, M. J. (2020). An Incidence of Road Mortality in the Asian Water Monitor (*Varanus salvator*) in Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia. *IRCF Reptiles & Amphibians*, 26(3), 219–220.
- Al-Razi, H., Maria, M., & Bin Muzaffar, S. (2019). Mortality of primates due to roads and power lines in two forest patches in Bangladesh. *Figshare*. <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.10025243.v1>
- Amarasinghe, A. A. T., Madawala, M. B., Karunarathna, D. M. S. S., Manolis, S. C., de Silva, A., & Sommerlad, R. (2015). Human-crocodile conflict and conservation implications of saltwater crocodiles *Crocodylus porosus* (reptilia: crocodylia: crocodylidae) in Sri Lanka. *Journal of Threatened Taxa*, 7(5), 7111–7130. <https://doi.org/10.11609/JoTT.o4159.7111-30>
- Angkaew, R., Sankamethawee, W., Pierce, A. J., Savini, T., & Gale, G. A. (2019). Nesting near road edges improves nest success and post-fledging survival of White-rumped Shamas (*Copsychus malabaricus*) in northeastern Thailand. *Condor*, 121(1), duy013. <https://doi.org/10.1093/condor/duy013>
- Anon. (2015). "Consultancy Services for Wildlife Survey and Impact Assessment in Selected Chainages of Co-Finance Project Road from Bidar to Chincholi." Final Report, December 2015. <https://documents1.worldbank.org/curated/pt/671811468282840510/pdf/SFG1617-EA-P107649-Box394837B-PUBLIC-Disclosed-1-5-2016.pdf>.
- Aryal, P. C., Aryal, C., Neupane, S., Sharma, B., Dhamala, M. K., Khadka, D., Kharel, S. C., Rajbanshi, P., & Neupane, D. (2020). Soil moisture & roads influence the occurrence of frogs in Kathmandu Valley, Nepal. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01197. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01197>

- Asari, Y., Noro, M., Yamada, Y., & Maruyama, R. (2020). Overpasses intended for human use can be crossed by middle and large-size mammals. *Landscape and Ecological Engineering*, 16(1), 63–68. <https://doi.org/10.1007/s11355-019-00396-5>
- Athreya, V., Navya, R., Punjabi, G. A., Linnell, J. D. C., Odden, M., Khetarpal, S., & Karanth, K. U. (2014). Movement and activity pattern of a collared tigress in a human-dominated landscape in central India. *Tropical Conservation Science*, 7(1), 75–86. <https://doi.org/10.1177/194008291400700111>
- Atlas, J. E., & Fu, J. (2019). Isolation by resistance analysis reveals major barrier effect imposed by the Tsinling Mountains on the Chinese wood frog. *Journal of Zoology*, 309(1), 69–75. <https://doi.org/10.1111/jzo.12702>
- Azhar, B., Lindenmayer, D., Wood, J., Fischer, J., Manning, A., McElhinny, C., & Zakaria, M. (2013). Contribution of illegal hunting, culling of pest species, road accidents and feral dogs to biodiversity loss in established oil-palm landscapes. *Wildlife Research*, 40(1), 1–9. <https://doi.org/10.1071/WR12036>
- Babu, S., Srinivas, G., Kumara, H. N., Tamilarasu, K. & Molur, S. (2013). “CEPF Western Ghats Special Series: Mammals of the Meghamalai Landscape, Southern Western Ghats, India - a Review.” *Journal of Threatened Taxa* 5, no. 15 (November 26): 4945–52. <https://doi.org/10.11609/JoTT.o3596.4945-52>.
- Bajwa, P., & Chauhan, N. S. (2019). Impact of agrarian land use and land cover practices on survival and conservation of nilgai antelope (*Boselaphus tragocamelus*) in and around the Abohar wildlife sanctuary, northwestern India. *Ecoscience*, 26(3), 279–289. <https://doi.org/10.1080/11956860.2019.1587862>
- Balakrishnan, P. (2007). Reptiles of Muthikkulam Reserved Forest, Kerala. *Cobra (Chennai)*, 1(4), 22–29.
- Bao-fa, Y., Zhi-yong, Y., Sheng-mei, Y., Hu-yin, H., Yi-li, Z., & Wan-hong, W. (2007). Effects of Qinghai-Tibetan highway on the activities of *Panther pardus hodgsoni*, *Procyon picticaudatus* and *Equus kiang*. *Acta Ecologica Sinica*, 26(6), 810–816.
- Baskaran, N., & Boominathan, D. (2010). Road kill of animals by highway traffic in the tropical forests of Mudumalai Tiger Reserve, southern India. *Journal of Threatened Taxa*, 2(3), 753–759.
- Behera, S., & Borah, J. (2010). Mammal mortality due to road vehicles in Nagarjunasagar-Srisailem Tiger Reserve, Andhra Pradesh, India. *Mammalia*, 74(4), 427–430. <https://doi.org/10.1515/MAMM.2010.059>
- Behera, S., & Jena, J. (2010). Survey of avian roadkills in Nagarjunasagar-Srisailem Tiger Reserve, Andhra Pradesh, India. *BirdingASIA*, 14, 92–93.
- Bernardo, A. A. (2019). Road mortality of freshwater turtles in Palawan, Philippines. *Palawan Scientist*, 11, 97–111.
- Bhandari, S., Shrestha, U. B., & Aryal, A. (2019). Increasing tiger mortality in Nepal: A bump in the road? *Biodiversity and Conservation*, 28(14), 4115–4118. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01849-x>
- Bhupathy, S., Srinivas, G., Kumar, N. S., Karthik, T., & Madhivanan, A. (2009). Herpetofaunal mortality due to vehicular traffic in the Western Ghats, India: a case study. *Herpetotropics*, 5(2), 119–126.
- Boruah, B., Das, G. N., Payra, A., Dash, S. K., Pal, N. S., Das, U. P., Kar, N. B., Sethy, J., Palei, H. S., Nandi, D., Mishra, R. K., & Rout, S. D. (2016). Diversity of Herpetofauna and their

- conservation in and around North Orissa University Campus, Odisha, India. *NeBIO*, 7(4), 138–145.
- Brodie, J. F., Giordano, A. J., Dickson, B. G., Hebblewhite, M., Bernard, H., Mohd-Azlan, J., Anderson, J., & Ambu, L. (2015). Evaluating multispecies landscape connectivity in a threatened tropical mammal community. *Conservation Biology*, 29(1), 122–132. <https://doi.org/10.1111/cobi.12337>
- Brunke, J., Radespiel, U., Russo, I.-R., Bruford, M. W., & Goossens, B. (2019). Messing about on the river: The role of geographic barriers in shaping the genetic structure of Bornean small mammals in a fragmented landscape. *Conservation Genetics*, 20(4), 691–704. <https://doi.org/10.1007/s10592-019-01159-3>
- Carter, N., Killion, A., Easter, T., Brand, J., & Ford, A. (2020). Road development in Asia: Assessing the range-wide risks to tigers. *Science Advances*, 6(18), eaaz9619. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz9619>
- Ceia-Hasse, A., Borda-de-Agua, L., Grilo, C., & Pereira, H. M. (2017). Global exposure of carnivores to roads. *Global Ecology and Biogeography*, 26(5), 592–600. <https://doi.org/10.1111/geb.12564>
- Chandramouli, S. R. & Ganesh, S. R. (2011). “Herpetofauna of Southern Western Ghats, India – Reinvestigated after Decades.” *Taprobanica* 2, no. 2 (April 2011): 72–85. <https://doi.org/10.47605/tapro.v2i2.30>.
- Chhangani, A. K. (2004). Killing of hanuman langur (*Semnopithecus entellus*) in road accidents in Kumbhalgarh Wildlife Sanctuary, Rajasthan, India. *Primate Report*, 69, 49–57.
- Chhangani, A. K.. (2004). Mortality of wild animals in road accidents in Kumbhalgarh Wildlife Sanctuary, Rajasthan, India. *Journal of the Bombay Natural History Society*, 101(1), 151–154.
- Chhangani, A. K. (2004). Frequency of avian road-kills in Kumbhalgarh Wildlife Sanctuary, Rajasthan, India. *Forktail*, 20, 110–111.
- Chettri, B., & Bhupathy, S. (2009). “Occurrence of *Dinodon Gammiei* (Blanford, 1878) in Sikkim, Eastern Himalaya.” *Journal of Threatened Taxa*, January 26, 60–61. <https://doi.org/10.11609/JoTT.o1960.60-1>.
- Chittaragi, J. B. & Hosetti, B. B. (2016). “Road Kill Mortality of Snakes (Squamata: Serpentes) in Different Land Cover Areas of Semi- Malnad Region, Mid Western Ghats, Shimoga, India.” *Current Biotica* 8, no. 1 (June): 57–65.
- Choudhury, A. (2001). “Devastating Flood in Kaziranga National Park.” *Tigerpaper* 28, no. 3: 24–26.
- Clauzel, C., Xiqing, D., Gongsheng, W., Giraudoux, P., & Li, L. (2015). Assessing the impact of road developments on connectivity across multiple scales: Application to Yunnan snub-nosed monkey conservation. *Biological Conservation*, 192, 207–217. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.09.029>
- Clements, G. R., Lynam, A. J., Gaveau, D., Yap, W. L., Lhota, S., Goosem, M., Laurance, S., & Laurance, W. F. (2014). Where and How Are Roads Endangering Mammals in Southeast Asia’s Forests? *Plos One*, 9(12), e115376. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115376>
- Colon, C. P. (2002). Ranging behaviour and activity of the Malay civet (*Viverra zibellina*) in a logged and an unlogged forest in Danum Valley, East Malaysia. *Journal of Zoology*, 257, 473–485. <https://doi.org/10.1017/S0952836902001073>

- Dahanukar, N. & Padhye, A. (2005). "Amphibian Diversity and Distribution in Tamhini, Northern Western Ghats, India." *Current Science* 88, no. 9: 1496–1501.
- Das, A., Ahmed, M. F., Lahkar, B., & Sarma, P. (2007). A preliminary report on reptilian mortality on road due to vehicular movements near Kaziranga National Park, Assam, India. *CASE REPORT ZOOS' PRINT JOURNAL*, 22, 2742–2744.
<https://doi.org/10.11609/JoTT.ZPJ.1541.2742-4>
- Das, A., Manoj, V., Nair, M., Ahmed, F. & P Sharma, P. K. (2008). "Distribution of King Cobra (Ophiophagus Hannah) in Northeastern India with New Altitudinal Record and Notes on Its Habitat." *Tigerpaper* 35, no. 4: 1–6.
- Das, A. (2008). "Diversity and Distribution of Herpetofauna and Evaluation of Their Conservation Status in Barail Hill Range (Including Barail Wildlife Sanctuary), Assam, Northeast India." Final Report. Guwahati: Aaranyak.
- Das, A., Mohapatra, P.P., Purkayastha, J., Saibal, S., Dutta, S. K., Ahmed, M.F. & Tillack, F. (2010). "A Contribution to Boiga Gokool (Gray, 1835) (Reptilia: Squamata: Colubridae)." *Russian Journal of Herpetology* 17, no. 3 (September 25): 161–78.
- Das, A., Saikia, U., Murthy, B. H. C. K., Dey, S. & Dutta, S. K. (2009). "A Herpetofaunal Inventory of Barail Wildlife Sanctuary and Adjacent Regions, Assam, North-Eastern India." *Hamadryad* 34, no. 1: 117–34.
- Das, S. C. (2002). "Management of Buxa Tiger Reserve, West Bengal, India." *Tigerpaper* 29, no. 3: 25–30.
- Datta, A. K., Hasan, M. K., & Feeroz, M. M. (2018). Threat to Snakes: Mortality of snakes due to vehicular traffic and anthropogenic impacts in Jahangirnagar University campus, Bangladesh. *Zoos' Print*, 33(1), 10–14.
- David, J. P., & Vinoth, B. (2016). Nocturnal birds in the Eastern Ghats of Tamil Nadu. *Indian Birds*, 11(2), 39–41.
- Dendup, P., Humle, T., Bista, D., Penjor, U., Lham, C., & Gyeltshen, J. (2020). Habitat requirements of the Himalayan red panda (*Ailurus fulgens*) and threat analysis in Jigme Dorji National Park, Bhutan. *Ecology and Evolution*, 10(17), 9444–9453.
<https://doi.org/10.1002/ece3.6632>
- Deshmukh, R. V., Deshmukh, S.A., & Badekar, S.A. (2015). "Rescued Records of Snakes from Nagpur District, Maharashtra with Data on Unrecorded Species." *Reptile Rap* 17 (July 27): 34–43.
- Deshmukh, R. V., Deshmukh, S. A. & Badhekar, S. A. (2016). "First Records of Oligodon Taeniolatus and Bungarus Sindnus Walli from Nagpur District, Maharashtra, India." *Reptile Rap* 18 (November 30, 2016): 40–42.
- Dhendup, T., Shrestha, B., Mahar, N., Kolipaka, S., Regmi, G. R., & Jackson, R. (2019). Distribution and status of the manul in the Himalayas and China. *Cat News*, 31–36.
- Dhindsa, M.S., Sandhu, J.S., Sandhu, P. S. & Toor, H. S. (1988). "Roadside Birds in Punjab (India): Relation to Mortality from Vehicles." *Environmental Conservation* 15, no. 4 (ed 1988): 303–10. <https://doi.org/10.1017/S0376892900029799>.
- Donggul, W., Park, H.-B., Seo, H.-S., Moon, H.-G., Lim, A., Choi, T., & E. Song. (2018). Assessing Compliance with the Wildlife Crossing Guideline in South Korea. *Journal of Forest and Environmental Science*, 34(2), 176–179.
- Dookia, S. (2007). "Participation of Local Villagers in Conservation of Indian Gazelle or Chinkara (*Gazella Bennettii*) in Thar Desert of Rajasthan, India,"

- Dookia, S., Rawat, M. & Jakher, G. R. (2013). "Wild Ungulates in Rajasthan." In *Faunal Heritage of Rajasthan, India: General Background and Ecology of Vertebrates*, edited by B.K. Sharma, Seema Kulshreshtha, and Asad R. Rahmani, 573–83. New York, NY: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0800-0_24.
- Dutta, S., Jana, H. P., Saha, S., & Mukhopadhyay, S. K. (2016). The Cause and Consequences of Road Mortality of Herpetofauna in Durgapur, West Bengal, India. *Russian Journal of Ecology*, 47(1), 88–95. <https://doi.org/10.1134/S1067413616010033>
- Dutta, T., Sharma, S., & DeFries, R. (2018). Targeting restoration sites to improve connectivity in a tiger conservation landscape in India. *PeerJ*, 6, e5587. <https://doi.org/10.7717/peerj.5587>
- Dutta, T., Sharma, S., McRae, B. H., Roy, P. S., & DeFries, R. (2016). Connecting the dots: Mapping habitat connectivity for tigers in central India. *Regional Environmental Change*, 16, 53–67. <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0877-z>
- Edirisinghe, G., Surasinghe, T., Gabadage, D., Botejue, M., Perera, K., Madawala, M., Weerakoon, D., & Karunaratna, S. (2018). Chiropteran diversity in the peripheral areas of the Maduru-Oya National Park in Sri Lanka: Insights for conservation and management. *Zookeys*, 784, 139–162. <https://doi.org/10.3897/zookeys.784.25562>
- Erinjery, J. J., Kumar, S., Kumara, H. N., Mohan, K., Dhananjaya, T., Sundararaj, P., Kent, R., & Singh, M. (2017). Losing its ground: A case study of fast declining populations of a "least-concern" species, the bonnet macaque (*Macaca radiata*). *Plos One*, 12(8), e0182140. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182140>
- Estrada, A., Garber, P. A., & Chaudhary, A. (2019). Expanding global commodities trade and consumption place the world's primates at risk of extinction. *PeerJ*, 7, e7068. <https://doi.org/10.7717/peerj.7068>
- Estrada, A., Garber, P. A., Rylands, A. B., Roos, C., Fernandez-Duque, E., Di Fiore, A., Nekaris, K. A.-I., Nijman, V., Heymann, E. W., Lambert, J. E., Rovero, F., Barelli, C., Setchell, J. M., Gillespie, T. R., Mittermeier, R. A., Arregoitia, L. V., de Guinea, M., Gouveia, S., Dobrovolski, R., ... Li, B. (2017). Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter. *Science Advances*, 3(1), e1600946. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600946>
- Farrington, J. D., & Tsering, D. (2020). Snow leopard distribution in the Chang Tang region of Tibet, China. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01044. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01044>
- Fellows, S., Sharma, G. & Fellows, A. (2015). "Impact of Existing National and State Highways on Wild Animals of Pench and Satpura Tiger Reserve." *Entomology, Ornithology & Herpetology: Current Research* 04, no. 04. <https://doi.org/10.4172/2161-0983.1000167>.
- Gaitonde, N., Giri, V. & Kunte, K. (2016). "'On the Rocks': Reproductive Biology of the Endemic Toad *Xanthophryne* (Anura: Bufonidae) from the Western Ghats, India." *Journal of Natural History* 50, no. 39–40 (October 25): 2557–72. <https://doi.org/10.1080/00222933.2016.1200686>.
- Gajera, N. & Dharaiya, N. (2011). "Status, Occurrence, Distribution of Some Mammals of North Gujarat, India." *Proceedings of the Zoological Society* 64, no. 1 (May 27): 46. <https://doi.org/10.1007/s12595-011-0009-9>.
- Ganesh, S. R. & Arumugam, M. (2015). "Microhabitat Use and Abundance Estimates of Understorey Herpetofauna in the Highlands of Southern Eastern Ghats, India, with

- Observations on Roadkill Mortalities.” *Asian Journal of Conservation Biology* 4, no. 2 (December 15): 143–50.
- Ganesh, S. R., & Arumugam, M. (2015). Natural History and distribution notes on the Sreeni's golden frog (*Indosylvirana sreeni*) in the Southern Eastern Ghats, peninsular India. *Alytes (Paris)*, 32(1), 59–65.
- Gangadharan, A., Vaidyanathan, S., & St Clair, C. C. (2017). Planning connectivity at multiple scales for large mammals in a human-dominated biodiversity hotspot. *Journal for Nature Conservation*, 36, 38–47. <https://doi.org/10.1016/j.inc.2017.02.003>
- Gavali, D. J., Lakhmapurkar, J. J., & Vyas, V. V. (2008). A threat to small mammals in central Gujarat. *Cat News*, 48, 11–12.
- Ge, C., Li, Z., Li, J., & Huang, C. (2011). The effects on birds of human encroachment on the Qinghai-Tibet Plateau. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 16(8), 604–606. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2011.08.003>
- Ghadage, M. K. (2013). “Road Kills of Reptiles in the Region of Khed Tahsil, Pune, MS, Northern Western Ghats, India.” *Research Journal of Animal, Veterinary and Fishery Sciences* 1, no. 4 (May): 15–17.
- Gogate, M. G. (1997). “Smaller Cats of Maharashtra.” *Indian Forester* 123, no. 10 (October): 917–23.
- Gokula, V. (1997). “Impact of Vehicular Traffic on Snakes in Mudumalai Wildlife Sanctuary.” *Cobra* 27: 26–30.
- Gong, M., Yang, Z., Yang, W., & Song, Y. (2010). Giant panda habitat networks and conservation: Is this species adequately protected? *Wildlife Research*, 37(6), 531–538. <https://doi.org/10.1071/WR10038>
- Gu, H., Dai, Q., Wang, Q., & Wang, Y. (2011). Factors contributing to amphibian road mortality in a wetland. *Current Zoology*, 57(6), 768–774. <https://doi.org/10.1093/czoolo/57.6.768>
- Gubbi, S., Poornesha, H. C., Daithota, A., & Nagashettihalli, H. (2014). Roads emerging as a critical threat to leopards in India? *Cat News*, 60, 30–31.
- Gubbi, S., Poornesha, H. C., & Madhusudan, M. D. (2012). Impact of vehicular traffic on the use of highway edges by large mammals in a South Indian wildlife reserve. *Current Science*, 102(7), 1047–1051.
- Harpalani, M., Parvathy, S., Kanagavel, A., Eluvathingal, L. M. & Tapley, B. (2015). “Note on Range Extension, Local Knowledge and Conservation Status of the Critically Endangered Anamalai Gliding Frog *Rhacophorus Pseudomalabaricus* in the Cardamom Hills of Western Ghats, India.” *The Herpetological Bulletin* 133: 1–6.
- He, K., Dai, Q., Gu, X., Zhang, Z., Zhou, J., Qi, D., Gu, X., Yang, X., Zhang, W., Yang, B., & Yang, Z. (2019). Effects of roads on giant panda distribution: A mountain range scale evaluation. *Scientific Reports*, 9, 1110. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-37447-0>
- Healey, R. M., Atutubo, J. R., Kusriani, M. D., Howard, L., Page, F., Hallisey, N., & Karraker, N. E. (2020). Road mortality threatens endemic species in a national park in Sulawesi, Indonesia. *Global Ecology and Conservation*, 24, e01281. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01281>
- Hearn, A. J., Ross, J., Bernard, H., Bakar, S. A., Goossens, B., Hunter, L. T. B., & Macdonald, D. W. (2019). Responses of Sunda clouded leopard *Neofelis diardi* population density to anthropogenic disturbance: Refining estimates of its conservation status in Sabah. *Oryx*, 53(4), 643–653. <https://doi.org/10.1017/S0030605317001065>

- Hedges, L., Clements, G. R., Aziz, S. A., Yap, W., Laurance, S., Goosem, M., & Laurance, W. F. (2013). Small carnivore records from a threatened habitat linkage in Terengganu, Peninsular Malaysia. *Small Carnivore Conservation*, 49, 9–14.
- Heinen, J. T., & Kandel, R. (2006). Threats to a small population: A census and conservation recommendations for wild buffalo *Bubalus arnee* in Nepal. *Oryx*, 40(3), 324–330. <https://doi.org/10.1017/S0030605306000755>
- Huang, C., Li, X., Hu, W., & Jiang, X. (2020). Predicting indirect effects of transportation network expansion on Asian elephants: Implications for environmental impact assessments. *Biotropica*, 52(1), 196–202. <https://doi.org/10.1111/btp.12726>
- Hughes, A. C. (2019). Understanding and minimizing environmental impacts of the Belt and Road Initiative. *Conservation Biology*, 33(4), 883–894. <https://doi.org/10.1111/cobi.13317>
- Hur, W.-H., Lee, W.-S., Choi, C.-Y., Park, Y.-S., Lee, C.-B., & Rhim, S.-J. (2005). Differences in density and body condition of small rodent populations on different distance from road. *Journal of Korean Forestry Society*, 94(2), 108–111.
- Jamdar, S. V. & Hiware, C. J. (2012). “Seasonal Fluctuation of Different Nematode Parasites of *Duttaphrynus Melanostictus* from Aurangabad (Maharashtra), India.” *Frog Leg* 18 (December): 45–47.
- Jayadevan, A., Nayak, R., Karanth, K. K., Krishnaswamy, J., DeFries, R., Karanth, K. U., & Vaidyanathan, S. (2020). Navigating paved paradise: Evaluating landscape permeability to movement for large mammals in two conservation priority landscapes in India. *Biological Conservation*, 247, UNSP 108613. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108613>
- Jeganathan, P., Mudappa, D., Kumar, M., & Raman, T. R. S. (2018). Seasonal Variation in Wildlife Roadkills in Plantations and Tropical Rainforest in the Anamalai Hills, Western Ghats, India. *Current Science*, 114, 619–626. <https://doi.org/10.18520/cs/v114/i03/619-626>
- Jeganathan, P., Mudappa, D., Raman, T. R. S., & Kumar, M. A. (2018). Understanding Perceptions of People Towards Lion-Tailed Macaques in a Fragmented Landscape of the Anamalai Hills, Western Ghats, India. *Primate Conservation*, 32, 205–215.
- Ji, S., Jiang, Z., Li, L., Li, C., Zhang, Y., Ren, S., Ping, X., Cui, S., & Chu, H. (2017). Impact of different road types on small mammals in Mt. Kalamaili Nature Reserve. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 50, 223–233. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.11.006>
- Johnsingh, A. J. T., Sankar, K. & Mukherjee, S. (1997). “Saving Prime Tiger Habitat in Sariska Tiger Reserve.” *Cat News* 27, no. 3.
- Joshi, N., Srivastava, A., & Joshi, R. (2018). Impact of Transportation on Mammalian Fauna of Rajaji Tiger Reserve, India. *Asian Journal of Conservation Biology*, 7(1), 73–77.
- Jothivel, S. (2014). “Vehicular Movements vs Herpetofauna.” *Journal of Environmental and Applied Bioresearch* 2, no. 1 (August 19): 12–13.
- Kait, R. & Sahi, D. P. (2007). “Small Indian Civets (*Viverricula Indica*) Facing Danger in Jammu District (J&K).” *Tigerpaper* 34, no. 1: 4–6.
- Kanagavel, A. (2013). “The Second Ever Record of Nikhil’s Kukri *Oligodon Nikhili* (Whitaker & Dattatri, 1982)? Range Extension?” *Reptile Rap* 15 (January): 40.

- Kang, W., Minor, E. S., Woo, D., Lee, D., & Park, C.-R. (2016). Forest mammal roadkills as related to habitat connectivity in protected areas. *Biodiversity and Conservation*, 25(13), 2673–2686. <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1194-7>
- Kannan, V, Manakadan, R., Rao, P., Mohapatra, K. K. Sivakumar, S. & Santharam, V. (2008). “The Waterbirds of Pulicat Lake, Andhra Pradesh-Tamil Nadu, India, Including Those of the Adjoining Wetlands and Heronries.” *Journal of Bombay Natural History Society* 105, no. 2: 162–80.
- Karunaratna, D. M. S. S., Henkanaththegedara, S. M., Amarasinghe, A. A. T., & de Silva, A. (2013). Impact of vehicular traffic on herpetofaunal mortality in a savannah forest, eastern Sri Lanka. *Taprobanica*, 5(2), 111–119.
- Karunaratna, S., Ranwala, S., Surasinghe, T., & Madawala, M. (2017). Impact of vehicular traffic on vertebrate fauna in Horton Plains and Yala National Parks of Sri Lanka: some implications for conservation and management. *Journal of Threatened Taxa*, 9(3), 9928–9939. <https://doi.org/10.11609/jott.2715.9.3.9928-9939>
- Kasmuri, N., Nazar, N., & Yazid, A. Z. M. (2020). Human and Animals Conflicts: A case study of wildlife roadkill in Malaysia. *Environment-Behaviour Proceedings Journal*, 5(13), 315–322. <https://doi.org/10.21834/e-bpj.v5i13.2093>
- Kaszta, Z., Cushman, S. A., Hearn, A. J., Burnham, D., Macdonald, E. A., Goossens, B., Nathan, S. K. S. S., & Macdonald, D. W. (2019). Integrating Sunda clouded leopard (*Neofelis diardi*) conservation into development and restoration planning in Sabah (Borneo). *Biological Conservation*, 235, 63–76. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.04.001>
- Kaszta, Z., Cushman, S. A., Htun, S., Naing, H., Burnham, D., & Macdonald, D. W. (2020). Simulating the impact of Belt and Road initiative and other major developments in Myanmar on an ambassador felid, the clouded leopard, *Neofelis nebulosa*. *Landscape Ecology*, 35(3), 727–746. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-00976-z>
- Kim, K., Serret, H., Clauzel, C., Andersen, D., & Jang, Y. (2019). Spatio-temporal characteristics and predictions of the endangered leopard cat *Prionailurus bengalensis euptilura* road-kills in the Republic of Korea. *Global Ecology and Conservation*, 19, e00673. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00673>
- Kumar, G. C., & Srinivasulu, C. (2015). Impact of vehicular traffic on Kashmir rock agama *Laudakia tuberculata* (Gary, 1827) near Kalatop- Khajjiar Wildlife Sanctuary, Chamba, Himachal Pradesh, India. *Reptile Rap*, 17, 44–46.
- Kumara, H. N., Sharma, A. K., Kumar, A. & Singh, M. (2000). “Roadkills of Wild Fauna in Indira Gandhi Wildlife Sanctuary, Western Ghats, India: Implications for Management.” *Biosphere Conservation* 3, no. 1: 41–47.
- Kundu, S., Mehra, G.S., Bisht, D. & Badola, S. (2016). “A Record of a 1,244mm Long Common Krait *Bungarus Caeruleus* (Schneider, 1801) from Dhangarhi, Corbett Tiger Reserve, Uttarakhand, India.” *Reptile Rap* 18 (November 30): 51–52.
- Laton, M. Z., Mohammed, A. A., & Yunus, H. (2017). Roadkill incidents of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) in the exterior wildlife reserved: A selected plantation area case. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(4), 7.
- Leimgruber, P., Gagnon, J. B., Wemmer, C., Kelly, D. S., Songer, M. A., & Selig, E. R. (2003). Fragmentation of Asia’s remaining wildlands: Implications for Asian elephant conservation. *Animal Conservation*, 6, 347–359. <https://doi.org/10.1017/S1367943003003421>

- Li, Chunlin, Jiang, Z., Fang, H., & Li, C. (2013). A Spatially Explicit Model of Functional Connectivity for the Endangered Przewalski's Gazelle (*Procapra przewalskii*) in a Patchy Landscape. *Plos One*, 8(11), e80065. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080065>
- Li, Chunwang, Jiang, Z., Feng, Z., Yang, X., Yang, J., & Chen, L. (2009). Effects of highway traffic on diurnal activity of the critically endangered Przewalski's gazelle. *Wildlife Research*, 36(5), 379–385. <https://doi.org/10.1071/WR08117>
- Li, W., Liu, P., Guo, X., Wang, L., Wang, Q., Yu, Y., Dai, Y., Li, L., & Zhang, L. (2018). Human-elephant conflict in Xishuangbanna Prefecture, China: Distribution, diffusion, and mitigation. *Global Ecology and Conservation*, 16, e00462. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00462>
- Li, Y., Wu, W., Xiong, Z., Hu, Y., Chang, Y., & Xiao, D. (2014). Effects of forest roads on habitat pattern for sables in Da Hinggan Mountains, northeastern China. *Chinese Geographical Science*, 24(5), 587–598. <https://doi.org/10.1007/s11769-014-0674-5>
- Li, Z., Ge, C., Li, J., Li, Y., Xu, A., Zhou, K., & Xue, D. (2010). Ground-dwelling birds near the Qinghai-Tibet highway and railway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 15(8), 525–528. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.07.004>
- Lin, Y.-P., Anthony, J., Lin, W.-C., Lien, W.-Y., Petway, J. R., & Lin, T.-E. (2019). Spatiotemporal identification of roadkill probability and systematic conservation planning. *Landscape Ecology*, 34(4), 717–735. <https://doi.org/10.1007/s10980-019-00807-w>
- Linkie, M., Chapron, G., Martyr, D. J., Holden, J., & Leader-Williams, N. (2006). Assessing the viability of tiger subpopulations in a fragmented landscape. *Journal of Applied Ecology*, 43(3), 576–586. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2006.01153.x>
- Liu, S., Dong, Y., Cheng, F., Zhang, Y., Hou, X., Dong, S., & Coxixo, A. (2017). Effects of road network on Asian elephant habitat and connectivity between the nature reserves in Xishuangbanna, Southwest China. *Journal for Nature Conservation*, 38, 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.inc.2017.05.001>
- Liu, S., Dong, Y., Deng, L., Liu, Q., Zhao, H., & Dong, S. (2014). Forest fragmentation and landscape connectivity change associated with road network extension and city expansion: A case study in the Lancang River Valley. *Ecological Indicators*, 36, 160–168. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.07.018>
- Londei, T. (2011). Podoces ground-jays and roads: Observations from the Taklimakan Desert, China. *Forktail*, 27, 109–111.
- Madawala, M., Surasinghe, T., De Silva, A., Gabadage, D., Botejue, M., Peabotuwage, I., Kandambi, D., & Karunaratna, S. (2019). Reappraisal of herpetofauna recorded from Jaffna peninsula in northern Sri Lanka with remarks on conservation, diversity, and distribution. *Russian Journal of Herpetology*, 26(5), 247–260. <https://doi.org/10.30906/1026-2296-2019-26-5-247-260>
- Mahananda, P., & Jelil, S. N. (2017). Small Indian Civet – A report on a road kill of *Viverricula indica* from Guwahati, Assam. *Zoos' Print*, 32(1), 26–28.
- Manakadan, R., Rao, P., Mohapatra, K. K., Sivakumar, S., David, J.P., B Murugan, B. S. & Santharam, S. (2009). "The Land Birds of Sriharikota Island, Southern India and Conservation Issues." *Journal of the Bombay Natural History Society* 106, no. 1 (2009): 15–29.
- Marshall, B. M., Strine, C. T., Jones, M. D., Theodorou, A., Amber, E., Waengsothorn, S., Suwanwaree, P., & Goode, M. (2018). Hits Close to Home: Repeated Persecution of

- King Cobras (*Ophiophagus hannah*) in Northeastern Thailand. *Tropical Conservation Science*, 11. <https://doi.org/10.1177/1940082918818401>
- Maurya, K. K., Bopanna, I. P., Dutta, S., and Jhala, Y. V. (2011). "Impacts of Roads on Small Mammals in the Agro-Pastoral Landscape of Kachchh, Gujarat." In *Proceedings of Second Seminar on Small Mammals Conservation Issues*, 85. Kathmandu, Nepal: Small Mammals Conservation and Research Foundation.
- Ming-chang, C., & Gao-huan, L. (2008). Habitat suitability change of red-crowned crane in Yellow River Delta Nature Reserve. *Journal of Forestry Research (Harbin)*, 19(2), 141–147. <https://doi.org/10.1007/s11676-008-0024-5>
- Mirza, Z., Pal, A. S. & Sanap, R.V. (2010). "Notes on a Ground Gecko *Geckoella Cf. Collegalensis* Beddome, 1870 (Squamata, Sauria, Gekkonidae) from India." *Russian Journal of Herpetology* 17, no. 1 (March 25): 8–14.
- Mizuta, T. (2014). Moonlight-related mortality: lunar conditions and roadkill occurrence in the amami woodcock *scolopax mira*. *Wilson Journal of Ornithology*, 126(3), 544–552. <https://doi.org/10.1676/13-159.1>
- Mohd-Azlan, J., Kaicheen, S. S., & Yoong, W. C. (2018). Distribution, relative abundance, and occupancy of selected mammals along paved road in Kubah National Park, Sarawak, Borneo. *Nature Conservation Research*, 3(2), 36–46. <https://doi.org/10.24189/ncr.2018.028>
- Mudai, P., Kalita, J., Das, G. N. & Boruah, B. (2015). "Notes on Some Interesting Butterflies (Lepidoptera) from Nambor-Doigrung Wildlife Sanctuary, North East India." *Journal of Entomology and Zoology Studies* 3, no. 3: 455–68.
- Murthy, K. L. N., & Mishra, S. (2011). A note on road killing of Indian Pangolin *Manis crassicaudata* Gray at Kambalakonda Wildlife Sanctuary of Eastern Ghat Ranges. *Small Mammal Mail*, 2(2), 8–10.
- Nagar, P., Meena, S. M., & Dube, P. (2013). Mortality data of reptilian fauna due to vehicular traffic in south eastern Rajasthan, India. *Bioscience Biotechnology Research Communications*, 6(2), 196–198.
- Nande, R. & Deshmukh, S. (2007). "Snakes of Amravati District Including Melghat, Maharashtra, with Important Records of the Indian Egg-Eater, Montane Trinket Snake and Indian Smooth Snake." *Zoos' Print Journal* 22, no. 12 (November 21): 2920–24. <https://doi.org/10.11609/JoTT.ZPJ.1653.2920-4>.
- Nandintsetseg, D., Bracis, C., Olson, K. A., Boehning-Gaese, K., Calabrese, J. M., Chimeddorj, B., Fagan, W. F., Fleming, C. H., Heiner, M., Kaczensky, P., Leimgruber, P., Munkhnast, D., Stratmann, T., & Mueller, T. (2019). Challenges in the conservation of wide-ranging nomadic species. *Journal of Applied Ecology*, 56(8), 1916–1926. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13380>
- Narayanan, S. (2016). "On the Occurrence of the Calamaria Reed Snake *Liopeltis Calamaria* (Günther, 1858) (Squamata: Colubridae), in the Kalakadu Mundanthurai Tiger Reserve, India." *Reptile Rap* 18 (November 30): 29–30.
- Nayak, S., Shah, S. & Borah, J. (2017). "First Record of Rusty-Spotted Cat *Prionailurus Rubiginosus* (Mammalia: Carnivora: Felidae) from Ramgarh-Vishdhari Wildlife Sanctuary in Semi-Arid Landscape of Rajasthan, India." *Journal of Threatened Taxa* 9, no. 1 (January 26): 9761. <https://doi.org/10.11609/jott.3303.9.1.9761-9763>.

- Ngoprasert, D., Lynam, A. J., & Gale, G. A. (2007). Human disturbance affects habitat use and behaviour of Asiatic leopard *Panthera pardus* in Kaeng Krachan National Park, Thailand. *Oryx*, 41(3), 343–351. <https://doi.org/10.1017/S0030605307001102>
- O’Shea, M., Sanchez, C., Heacox, S., Kathriner, A., Carvalho, V. L., Ribeiro, A. V., Soares, Z. A., De Araujo, L. L., & Kaiser, H. (2012). First Update to Herpetofaunal Records from Timor-Leste. *Asian Herpetological Research*, 3(2), 114–126. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1245.2012.00114>
- Palei, H. S., Das, U. P., & Debata, S. (2018). The vulnerable fishing cat *Prionailurus viverrinus* in Odisha, eastern India: Status and conservation implications. *Zoology and Ecology*, 28(2), 69–74. <https://doi.org/10.1080/21658005.2018.1468646>
- Pan, W., Lin, L., Luo, A., & Zhang, L. (2009). Corridor use by Asian elephants. *Integrative Zoology*, 4(2), 220–231. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2009.00154.x>
- Pande, S., Sant, N. & Pednekar, S. (2011). “Avifaunal Survey of South- and Middle-Andamans, November 2009.” *Indian Birds* 7, no. 4 (December 21): 104–6.
- Pandirkar, A., Karve, H., Ghadigaonkar, P., Todankar, R., Kuwar, A., Jangam, P., Bandekar, P. & Mahangade, A. (2015). “First Record of Scavenging by *Oligodon Arnensis* (Shaw, 1802) from Tungreshwar Wildlife Sanctuary, India.” *Reptile Rap* 17 (July 27): 19–21.
- Parasharya, B.M. & Tere, A. (2007). “An Observation of Common Indian Monitor Lizard *Varanus Bengalensis* Schneider Mortality on Anand - Ahmedabad Highway, Gujarat, India.” *Zoos’ Print Journal* 22, no. 10 (September 21): 2872–2872. <https://doi.org/10.11609/JoTT.ZPJ.1787.2872>.
- Patel, C. D., Bhavsar, D. I. & Patel, M. I. (2014). “Reptile Diversity of Taranga Hill-Forest, North Gujarat, India.” *Reptile Rap* 16 (March): 15–23.
- Paunekar, S. (2014). “Road Accident of Reptiles by Heavy Traffic Movement in and around Tropical Forest Research Institute Campus, Jabalpur, Madhya Pradesh, Central India.” *Indian Forester* 140, no. 10 (October): 988–92.
- Piao, Z.-J., Wang, Y., Wang, C., Wang, Z.-C., Luo, Y.-M., Jin, Y.-H., & Sui, Y.-C. (2016). Preliminary report of bird road kills in the Changbai Mountain Nature Reserve in China. *North-Western Journal of Zoology*, 12(1), 178–183.
- Pragatheesh, A. (2011). Effect of human feeding on the road mortality of Rhesus Macaques on National Highway—7 routed along Pench Tiger Reserve, Madhya Pradesh, India. *Journal of Threatened Taxa*, 1656–1662. <https://doi.org/10.11609/JoTT.o2669.1656-62>
- Pragatheesh, A., & Rajvanshi, A. (2013). Spatial patterns and factors influencing the mortality of snakes on the national highway-7 along Pench tiger reserve, Madhya Pradesh, India. *Oecologia Australis*, 17(1), 20–35.
- Prajapati, K. (2016). “Mortality of Reptiles, Aves and Mammals Due to Vehicular Traffic around Ahmedabad, Gujarat, India.” *International Journal of Scientific Research* 5, no. 2 (February): 325–28.
- Pratihari, S. & Deuti, K. (2011). “Distribution and Threats of Amphibian Species in West Midnapore District, West Bengal, India.” *Frog Leg* 17 (November): 2–8.
- Qi, D., Hu, Y., Gu, X., Yang, X., Yang, G., & Wei, F. (2012). Quantifying landscape linkages among giant panda subpopulations in regional scale conservation. *Integrative Zoology*, 7(2), 165–174. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2012.00281.x>
- Qiao, M., Connor, T., Shi, X., Huang, J., Huang, Y., Zhang, H., & Ran, J. (2019). Population genetics reveals high connectivity of giant panda populations across human disturbance

- features in key nature reserve. *Ecology and Evolution*, 9(4), 1809–1819.
<https://doi.org/10.1002/ece3.4869>
- Qin, Q., Huang, Y., Liu, J., Chen, D., Zhang, L., Qiu, J., Tan, H., & Wen, Y. (2019). The Landscape Patterns of the Giant Panda Protection Area in Sichuan Province and Their Impact on Giant Pandas. *Sustainability*, 11(21), 5993.
<https://doi.org/10.3390/su11215993>
- Radhakrishna, S., Goswami, A. B., & Sinha, A. (2006). Distribution and conservation of *Nycticebus bengalensis* in northeastern India. *International Journal of Primatology*, 27(4), 971–982. <https://doi.org/10.1007/s10764-006-9057-9>
- Rais, M., Akram, A., Ali, S. M., Asadi, M. A., Jahangir, M., Jilani, M. J., & Anwar, M. (2015). Qualitative analysis of factors influencing the diversity and spatial distribution of herpetofauna in Chakwal Tehsil (Chakwal district), Punjab, Pakistan. *Herpetological Conservation and Biology*, 10(3), 801–810.
- Rao, R. S. P., & Girish, M. K. S. (2007). Road kills: Assessing insect casualties using flagship taxon. *Current Science*, 92(6), 830–837.
- Rathore, C. S., Dubey, Y., Shrivastava, A., Pathak, P., & Patil, V. (2012). Opportunities of Habitat Connectivity for Tiger (*Panthera tigris*) between Kanha and Pench National Parks in Madhya Pradesh, India. *Plos One*, 7(7), e39996.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039996>
- Rawat, Y. B., Bhattarai, S., Poudyal, L. P., & Subedi, N. (2020). Herpetofauna of Shuklaphanta National Park, Nepal. *Journal of Threatened Taxa*, 12(5), 15587–15611.
<https://doi.org/10.11609/jott.5611.12.5.15587-15611>
- Rhim, S.-J., Lee, C.-B., Hur, W.-H., Park, Y.-S., Choi, S.-Y., Piao, R., & Lee, W.-S. (2003). Influence of roads on small rodents population in fragmented forest areas, South Korea. *Journal of Forestry Research (Harbin)*, 14(2), 155–158.
<https://doi.org/10.1007/BF02856784>
- Rho, P. (2015). Using habitat suitability model for the wild boar (*Sus scrofa* Linnaeus) to select wildlife passage sites in extensively disturbed temperate forests. *Journal of Ecology and Environment*, 38(2), 163–173. <https://doi.org/10.5141/ecoenv.2015.018>
- Roshnath, R. & Cyriac, V. P. (2013). “Way Back Home - Butterfly Roadkills.” *Zoo’s Print* 28, no. 12 (December): 18–20.
- Roy, J. K. & Dey, M. (2015). “Studies on Anuran Diversity and Threats to the Herpetofauna on Assam University Campus, Northeast India.” *Hamadryad* 37, no. 1 & 2 (October): 104–10.
- Sathish-Narayanan, S., Pradeepa, V., Venkatesh, A. & Kanchana, R. (2016). “Effect of Road Kills on Wildlife Populations in Kalakad Mundanthurai Tiger Reserve, India.” *International Journal of Advanced Research* 4, no. 3: 193–204.
- Saeki, M. & Macdonald, D. W. (2004). The effects of traffic on the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides viverrinus*) and other mammals in Japan. *Biological Conservation*, 118(5), 559–571. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.10.004>
- Samson, A., Ramakrishnan, B., Veeramani, A., Santhoshkumar, P., Karthick, S., Sivasubramanian, G., Ilakkia, M., Chitheena, A., Princy, J. L., & Ravi, P. (2016). Effect of vehicular traffic on wild animals in Sigur plateau, Tamil nadu, India. *Journal of Threatened Taxa*, 8(9), 9182–9189. <https://doi.org/10.11609/jott.1962.8.9.9182-9189>
- Samson, Arockianathan, Ramakrishnan, B., & Leonaprinicy, J. (2020). A threat assessment of Three-striped Palm Squirrel *Funambulus palmarum* (Mammalia: Rodentia: Sciuridae)

- from roadkills in Sigur Plateau, Mudumalai Tiger Reserve, Tamil Nadu, India. *Journal of Threatened Taxa*, 12(10), 16347–16351. <https://doi.org/10.11609/jott.3378.12.10.16347-16351>
- Santhoshkumar, P., Kannan, P., Ramakrishnan, B., Veeramani, A., Samson, A., Karthick, S., Leonaprinicy, J., Nisha, B., Dineshkumar, N., Abinesh, A., Vigneshkumar, U., & Girikaran, P. (2016). Road kills of the endemic snake perrotet's shieldtail plectrurus perrotetii, dumeril, 1851 (reptilia: squamata: uropeltidae) in Nilgiris, Tamil Nadu, India. *Journal of Threatened Taxa*, 8(11), 9375–9376. <https://doi.org/10.11609/jott.2494.8.11.9375-9376>
- Santhoshkumar, P., Kannan, P., Veeramani, A., Samson, A., Karthick, S., & Leonaprinicy, J. (2017). A preliminary report on the impact of road kills on the herpetofauna species in Nilgiris, Tamil Nadu, India. *Journal of Threatened Taxa*, 9(3), 10004–10010. <https://doi.org/10.11609/jott.3001.9.3.10004-10010>
- Sathyakumar, S. (1999). "Mustelids and Viverrids of the Northwestern and Western Himalayas." In *ENVIS Bulletin: Wildlife and Protected Areas.*, 2:39–42. Mustelids, Viverrids and Herpestids of India 2.
- Sayed, A. & Mahabal, A. (2015). "Second Record of Melanistic Leopard Panthera Pardus (Linnaeus) from Satara, Maharashtra: A Case of Road Kill." *Zoo's Print* 30, no. 5 (May): 29.
- Selvan, K. M. (2011). Observation of road kills on Kambam-Kumily Road (NH 220) in Tamil Nadu. *Zoos' Print*, 26(3), 25–26.
- Seo, C., Thorne, J. H., Choi, T., Kwon, H., & Park, C.-H. (2015). Disentangling roadkill: The influence of landscape and season on cumulative vertebrate mortality in South Korea. *Landscape and Ecological Engineering*, 11(1), 87–99. <https://doi.org/10.1007/s11355-013-0239-2>
- Seshadri, K. S., & Ganesh, T. (2011). Faunal mortality on roads due to religious tourism across time and space in protected areas: A case study from south India. *Forest Ecology and Management*, 262(9), 1713–1721. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.07.017>
- Seshadri, K. S., Yadav, A., & Gururaja, K. V. (2009). Road kills of amphibians in different land use areas from Sharavathi river basin, central Western Ghats, India. *Journal of Threatened Taxa*, 549–552. <https://doi.org/10.11609/JoTT.o2148.549-52>
- Sharma, R.C. (2013). "Mitigation of Impact of National Highway-58 on Indian Primate, Hanuman Langur Presbytis Entellus in Uttarakhand Himalayas." In *Proceedings of the 2013 International Conference on Ecology and Transportation*. Scottsdale, USA.
- Sharma, S. (2004). "Observation on Some Snake Species of Kedarnath WLS, Garhwal Himalaya." *Reptile Rap* 6 (September): 3.
- Sharma, S. K. (1988). "Bird Casualties in Road Accidents." *Journal of Bombay Natural History Society* 85: 195–97.
- Sharma, V. (2014). "On the Distribution of Elachistodon Westermanni Reinhardt, 1863 (Serpentes, Colubridae)." *Russian Journal of Herpetology* 21, no. 3: 161–65.
- Sharma, V., Sharma, K. K. & Sharma, N. (2011). "Recent Threats and Conservation Strategies of Anurans at Central Aravalli Foothills of Rajasthan, India." *Frog Leg* 17 (November): 9–15.
- Sharma, P., Panthi, S., Yadav, S. K., Bhatta, M., Karki, A., Duncan, T., Poudel, M., & Acharya, K. P. (2020). Suitable habitat of wild Asian elephant in Western Terai of Nepal. *Ecology and Evolution*, 10(12), 6112–6119. <https://doi.org/10.1002/ece3.6356>

- Shekhar, K. S. (2005). "Notes on Small Wildcat Status and Threats to Their Conservation - a Survey in the Eastern Ghats of India." *Tigerpaper* 32, no. 1: 1–5.
- Shin, Y., Jeong, D., & Borzee, A. (2020). Mass displacement of Korean clawed salamanders (*Onychodactylus koreanus*) and the threat of road-kill. *Herpetological Bulletin*, 151, 28–31. <https://doi.org/10.33256/hb151.2831>
- Silva, I., Crane, M., & Savini, T. (2020). High roadkill rates in the Dong Phrayayen-Khao Yai World Heritage Site: Conservation implications of a rising threat to wildlife. *Animal Conservation*, 23(4), 466–478. <https://doi.org/10.1111/acv.12560>
- Singh, M. & Kumara, H. N. (2006). "Distribution, Status and Conservation of Indian Gray Wolf (*Canis Lupus Pallipes*) in Karnataka, India." *Journal of Zoology* 270, no. 1: 164–69. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00103.x>.
- Singh, M., Lindburg, D. G., Udhayan, A., Kumar, M.A., & Kumara, H. N. (1999). "Status Survey of Slender Loris *Loris Tardigradus Lydekkerianus* in Dindigul, Tamil Nadu, India." *Oryx* 33, no. 1 (January): 31–37. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3008.1999.00033.x>.
- Siva, T., & Neelanarayanan, P. (2020). Impact of vehicular traffic on birds in Tiruchirappalli District, Tamil Nadu, India. *Journal of Threatened Taxa*, 12(10), 16352–16356. <https://doi.org/10.11609/jott.5532.12.10.16352-16356>
- Sivakumar, S., & Manakadan, R. (2010). Wildlife mortality from vehicular traffic in Sriharikota Island, southern India. *Journal of the Bombay Natural History Society*, 107(1), 53–55.
- Sodik, M., Pudyatmoko, S., Yuwono, P. S. H., Tafrichan, M., & Imron, M. A. (2020). Better providers of habitat for Javan slow loris (*Nycticebus javanicus* E. Geoffroy 1812): A species distribution modeling approach in Central Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(5), 1890–1900.
- Solanki, D., Beleem, I., Kanejiya, J., & Gohil, B. (2017). A study on animal-vehicle collision in Bhavnagar city and nearby area, Gujarat, India. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(1 I), 622–625.
- Solanki, R., Pande, A., Vasava, A., Singh, A. & Bipin, C. M. (2015). "Contributions to Herpetofauna of Jaisalmer District- Some Photographic Records." *Reptile Rap* 17 (July 27): 50–55.
- Sony, R. K. & Arun, P. R. (2015). "A Case Study of Butterfly Road Kills from Anaikatty Hills, Western Ghats, Tamil Nadu, India." *Journal of Threatened Taxa* 7, no. 14 (November 26): 8154. <https://doi.org/10.11609/jott.1743.7.14.8154-8158>.
- Sridhar, H., Raman, T. R. S. & Mudappa, D. (2008). "Mammal Persistence and Abundance in Tropical Rainforest Remnants in the Southern Western Ghats, India." *Current Science* 94, no. 6: 748–57.
- Srinivasulu, C., Venkateshwarlu, D. & Seetharamaraju, M. (2009). "Rediscovery of the Banded Krait *Bungarus Fasciatus* (Schneider 1801) (Serpentes: Elapidae) from Warangal District, Andhra Pradesh, India." *Journal of Threatened Taxa*, June 26, 353–54. <https://doi.org/10.11609/JoTT.o1986.353-4>.
- Srivastava, A., Joshi, N., & Joshi, R. (2017). Impact of linear infrastructure on the mammalian fauna in Rajaji Tiger Reserve, Uttarakhand, North India. *NeBIO*, 8(3), 156–159.
- Stanton, D. J., & Klick, B. (2018). Flight modifications as a response to traffic by night-roosting egrets crossing a road bridge in Hong Kong. *Journal of Heron Biology and Conservation*, 3, 4–4.
- Sulistiyawan, B. S., Eichelberger, B. A., Verweij, P., Boot, R. G. A., Hardian, O., Adzan, G., & Sukmantoro, W. (2017). Connecting the fragmented habitat of endangered mammals in

- the landscape of Riau-Jambi-Sumatera Barat (RIMBA), central Sumatra, Indonesia (connecting the fragmented habitat due to road development). *Global Ecology and Conservation*, 9, 116–130. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.12.003>
- Sun, Y., Dong, L., Zhang, Y., Zheng, G., & Browne, S. J. (2009). Is a forest road a barrier for the Vulnerable Cabot's tragopan *Tragopan caboti* in Wuyishan, Jiangxi, China? *Oryx*, 43(4), 614–617. <https://doi.org/10.1017/S0030605309990287>
- Sunderraj, S., Wesley, F. & Andavan, L. M. (2010). “Mortality of Spiny-Tailed Lizard *Uromastix Hardwickii* Hardwicke & Gray, 1827 in the Kachchh District of Gujarat.” *Reptile Rap* 9 (January): 10.
- Sung, C. Y. (2015). Simulation of crane habitat fragmentation in the North and South Korean border region after Korean reunification. *Landscape and Urban Planning*, 134, 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.10.008>
- Suwal, T. L., Thapa, A., Gurung, S., Aryal, P. C., Basnet, H., Basnet, K., Shah, K. B., Thapa, S., Koirala, S., Dahal, S., Katuwal, H. B., Sharma, N., Jnawali, S. R., Khanal, K., Dhakal, M., Acharya, K. P., Ingram, D. J., & Pei, K. J.-C. (2020). Predicting the potential distribution and habitat variables associated with pangolins in Nepal. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01049. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01049>
- Takahata, C., Nishino, S., Kido, K., & Izumiyama, S. (2013). An evaluation of habitat selection of Asiatic black bears in a season of prevalent conflicts. *Ursus*, 24(1), 16–26. <https://doi.org/10.2192/URSUS-D-11-00018.1>
- Tatewaki, T., & Koike, F. (2018). Synoptic scale mammal density index map based on roadkill records. *Ecological Indicators*, 85, 468–478. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.10.056>
- Thakur, S. (2011). “A Note on Snakes of Kanha National Park and Surrounding Areas.” *Reptile Rap* 11 (January): 2–5.
- Thatte, P., Chandramouli, A., Tyagi, A., Patel, K., Baro, P., Chhattani, H., & Ramakrishnan, U. (2019). Human footprint differentially impacts genetic connectivity of four wide-ranging mammals in a fragmented landscape. *Diversity and Distributions*. <https://doi.org/10.1111/ddi.13022>
- Thatte, P., Joshi, A., Vaidyanathan, S., Landguth, E., & Ramakrishnan, U. (2018). Maintaining tiger connectivity and minimizing extinction into the next century: Insights from landscape genetics and spatially-explicit simulations. *Biological Conservation*, 218, 181–191. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.12.022>
- Thin, V. T., Doherty, P. F., Bui, T. H., & Huyvaert, K. P. (2012). Road crossing by birds in a tropical forest in northern Vietnam. *Condor*, 114(3), 639–644. <https://doi.org/10.1525/cond.2012.100199>
- Thinley, P., Norbu, T., Rajaratnam, R., Vernes, K., Dhendup, P., Tenzin, J., Choki, K., Wangchuk, S., Wangchuk, T., Wangdi, S., Chhetri, D. B., Powrel, R. B., Dorji, K., Rinchen, K., & Dorji, N. (2020). Conservation threats to the endangered golden langur (*Trachypithecus geei*, Khajuria 1956) in Bhutan. *Primates*, 61(2), 257–266. <https://doi.org/10.1007/s10329-019-00777-2>
- Umapathy, G., Hussain, S., & Shivaji, S. (2011). Impact of Habitat Fragmentation on the Demography of Lion-tailed Macaque (*Macaca silenus*) Populations in the Rainforests of Anamalai Hills, Western Ghats, India. *International Journal of Primatology*, 32(4), 889–900. <https://doi.org/10.1007/s10764-011-9508-9>

- Vaeokhaw, S., Ngoprasert, D., Swatdipong, A., Gale, G. A., Klinsawat, W., & Vichitsoonthonkul, T. (2020). Effects of a highway on the genetic diversity of Asiatic black bears. *Ursus*, 31(E3), e3. <https://doi.org/10.2192/URSUS-D-18-00013.2>
- Varma, S., Dang, N. X., Thanh, T. V., & Sukumar, R. (2008). The Asian elephants *Elephas maximus* of Cat Tien National Park, Vietnam: Status and conservation of a vanishing population. *Oryx*, 42(1), 92–99. <https://doi.org/10.1017/S0030605308010090>
- Vasudevan, K. & Dutta, S.K. (2000). “A New Species of Rhacophorus (Anura: Rhacophoridae) from the Western Ghats, India.” *Hamadryad* 25, no. 1: 21–28.
- Vidya, T. N. C., & Thuppil, V. (2010). Immediate behavioural responses of humans and Asian elephants in the context of road traffic in southern India. *Biological Conservation*, 143(8), 1891–1900. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.04.043>
- Vijayakumar, S., Vasudevan, K., & Ishwar, N. (2001). Herpetofaunal mortality on roads in the Anamalai Hills, southern Western Ghats. *Hamadryad*, 26.
- Vyas, R. (2002a). “Preliminary Survey on Herpetofauna of Narayan Sarovar Sanctuary, Gujarat.” *Zoos’ Print Journal* 17, no. 6 (May 21): 812–14. <https://doi.org/10.11609/JoTT.ZPJ.17.6.812-4>.
- Vyas, R. (2002b). “Some Observations on Long-Eared and Pale Hedgehogs in Gujarat.” *Zoos’ Print Journal* 17, no. 8 (July 21, 2002): 857–857. <https://doi.org/10.11609/JoTT.ZPJ.17.8.857>.
- Vyas, R. (2007). “Herpetofauna of Purna Wildlife Sanctuary, Gujarat, India.” *Reptile Rap* 8 (December): 10–15.
- Vyas, R. (2010). “Distribution of Elachiston Westermanni in Gujarat.” *Reptile Rap* 11 (June): 7–8.
- Vyas, R. (2011). “Reptilian Diversity in and around Shoolpaneshwar Wildlife Sanctuary, Gujarat, India.” *Reptile Rap* 11 (January): 5–15.
- Vyas, R. (2014). Roads and railway: cause for mortality of muggers (*Crocodylus palustris*), Gujarat State, India. *Russian Journal of Herpetology*, 21(3), 237–240.
- Vyas, R., & Vasava, A. (2019). Muggers crocodile (*Crocodylus palustris*) mortality due to roads and railways in Gujarat, India. *Herpetological Conservation and Biology*, 14(3), 615–626.
- Vyas, P. & Sengupta, K. (2014). “Human-Leopard Conflict in North Bengal, India.” *Tigerpaper* 41, no. 1. <http://www.fao.org/3/i4265e/i4265e.pdf>.
- Vyas, R., Bhatt, K. & Gadhvi, i. (2001). “Length Record of the Beaked Worm Snake (*Rhinotyphlops Acutus*) and Its Distribution in Gujarat.” *Zoos’ Print Journal* 16, no. 7 (June 21): 549–50. <https://doi.org/10.11609/JoTT.ZPJ.16.7.549-50>.
- Vyas, V.R., Lakhmapurkar, J. J. & Gavali, D. (2009). “Sighting of Long-Eared and Indian Hedgehog at Morkhakhra – (Khanpur Range, Panchmahals) Gujarat.” *Small Mammal Mail* 1, no. 1: 33–34.
- Wadtkar, J. S. & Chikhale, M. P. (2010). “First Record of *Uropeltis Elliotti* and Study of Their Habits and Habitat in Melghat Forest in Satpuda.” *Reptile Rap* 9 (January): 4–5.
- Wadey, J., Beyer, H. L., Saaban, S., Othman, N., Leimgruber, P., & Campos-Arceiz, A. (2018). Why did the elephant cross the road? The complex response of wild elephants to a major road in Peninsular Malaysia. *Biological Conservation*, 218, 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.11.036>
- Walmiki, N. S., Karangutkar, S., Jadhav, A., Parab, S. & Achyuthan, N. S. (2011). “First Record of Yellow-Spotted Wolf Snake *Lycodon Flavomaculatus* (Wall 1907) from Chirner Forest, Uran, Maharashtra.” *Reptile Rap* 12 (May): 2–3.

- Wang, T., Andrew Royle, J., Smith, J. L. D., Zou, L., Lü, X., Li, T., Yang, H., Li, Z., Feng, R., Bian, Y., Feng, L., & Ge, J. (2018). Living on the edge: Opportunities for Amur tiger recovery in China. *Biological Conservation*, 217, 269–279. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.11.008>
- Wang, Y., Chen, J., Tao, S., Wang, M., Wang, X., & Shah, A. (2012). Wildlife Protection Along the Karakorum Highway in Khunjerab National Park. *Pakistan Journal of Zoology*, 44(5), 1452–1457.
- Wang, Y., Guan, L., Piao, Z., Wang, Z., & Kong, Y. (2017). Monitoring wildlife crossing structures along highways in Changbai Mountain, China. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 50, 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.10.030>
- Wang, Y., Piao, Z. J., Guan, L., Wang, X. Y., Kong, Y. P., & Chen, J. (2013). Road mortalities of vertebrate species on Ring Changbai Mountain Scenic Highway, Jilin Province, China. *North-Western Journal of Zoology*, 9(2), 399–409.
- Xu, F., Yang, W., Xu, W., Xia, C., Liao, H., & Blank, D. (2013). The effects of the Taklimakan Desert Highway on endemic birds *Podoces biddulphi*. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 20, 12–14. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2013.01.003>
- Xu, W., Ouyang, Z., Vina, A., Zheng, H., Liu, J., & Xiao, Y. (2006). Designing a conservation plan for protecting the habitat for giant pandas in the Qionglai mountain range, China. *Diversity and Distributions*, 12(5), 610–619. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2006.00236.x>
- Yamamoto-Ebina, S., Saaban, S., Campos-Arceiz, A., & Takatsuki, S. (2016). Food Habits of Asian Elephants *Elephas maximus* in a Rainforest of Northern Peninsular Malaysia. *Mammal Study*, 41, 155–161. <https://doi.org/10.3106/041.041.0306>
- Zhang, B., Tang, J., Wang, Y., Zhang, H., Xu, G., Lin, Y., & Wu, X. (2019). Designing wildlife crossing structures for ungulates in a desert landscape: A case study in China. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 77, 50–62. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.10.015>
- Zhang, L., Dong, T., Xu, W., & Ouyang, Z. (2015). Assessment of habitat fragmentation caused by traffic networks and identifying key affected areas to facilitate rare wildlife conservation in China. *Wildlife Research*, 42(3), 266–279. <https://doi.org/10.1071/WR14124>
- Zhang, Wenguang, Hu, Y., Chen, B., Tang, Z., Xu, C., Qi, D., & Hu, J. (2007). Evaluation of habitat fragmentation of giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) on the north slopes of Daxiangling Mountains, Sichuan province, China. *Animal Biology*, 57(4), 485–500.
- Zhang, Wenyan, Shu, G., Li, Y., Xiong, S., Liang, C., & Li, C. (2018). Daytime driving decreases amphibian roadkill. *Peerj*, 6, e5385. <https://doi.org/10.7717/peerj.5385>
- Zhang, Z., Yang, H., Yang, H., Li, Y., & Wang, T. (2010). The impact of roadside ditches on juvenile and sub-adult *Bufo melanostictus* migration. *Ecological Engineering*, 36(10), 1242–1250. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2010.04.025>

अनुसूची J: रेल पूर्वसाहित्यको ग्रन्थसूची

- Alamgir, M., Campbell, M. J., Sloan, S., Suhardiman, A., Supriatna, J., & Laurance, W. F. (2019). High-risk infrastructure projects pose imminent threats to forests in Indonesian Borneo. *Scientific Reports*, 9, 140. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-36594-8>
- Amarasinghe, A. A. T., Madawala, M. B., Karunarathna, D. M. S. S., Manolis, S. C., de Silva, A., & Sommerlad, R. (2015). Human-crocodile conflict and conservation implications of saltwater crocodiles *Crocodylus porosus* (reptilia: crocodylia: crocodylidae) in Sri Lanka. *Journal of Threatened Taxa*, 7(5), 7111–7130. <https://doi.org/10.11609/JoTT.o4159.7111-30>
- Ando, C. (2003). The relationship between deer-train collisions and daily activity of the sika deer, *Cervus nippon*. *Mammal Study*, 28(2), 135–143. <https://doi.org/10.3106/mammalstudy.28.135>
- Aung, M., Swe, K. K., Oo, T., Moe, K. K., Leimgruber, P., Allendorf, T., Duncan, C., & Wemmer, C. (2004). The environmental history of Chatthin Wildlife Sanctuary, a protected area in Myanmar (Burma). *Journal of Environmental Management*, 72(4), 205–216. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2004.04.013>
- Buho, H., Jiang, Z., Liu, C., Yoshida, T., Mahamut, H., Kaneko, M., Asakawa, M., Motokawa, M., Kaji, K., Wu, X., Otaishi, N., Ganzorig, S., & Masuda, R. (2011). Preliminary study on migration pattern of the Tibetan antelope (*Pantholops hodgsonii*) based on satellite tracking. *Advances in Space Research*, 48(1), 43–48. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2011.02.015>
- Chamling, M., & Bera, B. (2020). Likelihood of elephant death risk applying kernel density estimation model along the railway track within biodiversity hotspot of Bhutan-Bengal Himalayan Foothill. *Modeling Earth Systems and Environment*, 6(4), 2565–2580. <https://doi.org/10.1007/s40808-020-00849-z>
- Dasgupta, S., & Ghosh, A. K. (2015). Elephant-Railway Conflict in a Biodiversity Hotspot: Determinants and Perceptions of the Conflict in Northern West Bengal, India. *Human Dimensions of Wildlife*, 20(1), 81–94. <https://doi.org/10.1080/10871209.2014.937017>
- Dutta, T., Sharma, S., & DeFries, R. (2018). Targeting restoration sites to improve connectivity in a tiger conservation landscape in India. *PeerJ*, 6, e5587. <https://doi.org/10.7717/peerj.5587>
- Farrington, J. D., & Tsering, D. (2020). Snow leopard distribution in the Chang Tang region of Tibet, China. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01044. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01044>
- Ge, C., Li, Z., Li, J., & Huang, C. (2011). The effects on birds of human encroachment on the Qinghai-Tibet Plateau. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 16(8), 604–606. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2011.08.003>
- Hu, D., Fu, J., Zou, F., & Qi, Y. (2012). Impact of the Qinghai-Tibet Railway on Population Genetic Structure of the Toad-Headed Lizard, *Phrynocephalus vlangalii*. *Asian Herpetological Research*, 3(4), 280–287. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1245.2012.00280>
- Hu, H., Tang, J., Wang, Y., Zhang, H., Lin, Y., Su, L., Liu, Y., Zhang, W., Wang, C., Wu, D., & Wu, X. (2020). Evaluating bird collision risk of a high-speed railway for the crested ibis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 87, 102533. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102533>

- Hughes, A. C. (2019). Understanding and minimizing environmental impacts of the Belt and Road Initiative. *Conservation Biology*, 33(4), 883–894. <https://doi.org/10.1111/cobi.13317>
- Ito, T. Y., Miura, N., Lhagvasuren, B., Enkhbileg, D., Takatsuki, S., Tsunekawa, A., & Jiang, Z. W. (2005). Preliminary evidence of a barrier effect of a railroad on the migration of Mongolian gazelles. *Conservation Biology*, 19(3), 945–948. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.004364.x>
- Ito, Takehiko Y., Lhagvasuren, B., Tsunekawa, A., Shinoda, M., Takatsuki, S., Buuveibaatar, B., & Chimeddorj, B. (2013). Fragmentation of the Habitat of Wild Ungulates by Anthropogenic Barriers in Mongolia. *Plos One*, 8(2), e56995. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056995>
- Ito, Takehiko Y., Okada, A., Buuveibaatar, B., Lhagvasuren, B., Takatsuki, S., & Tsunekawa, A. (2008). One-sided barrier impact of an international railroad on Mongolian gazelles. *Journal of Wildlife Management*, 72(4), 940–943. <https://doi.org/10.2193/2007-188>
- Ito, Takehiko Y., Sakamoto, Y., Lhagvasuren, B., Kinugasa, T., & Shinoda, M. (2018). Winter habitat of Mongolian gazelles in areas of southern Mongolia under new railroad construction: An estimation of interannual changes in suitable habitats. *Mammalian Biology*, 93, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2018.07.006>
- Jayadevan, A., Nayak, R., Karanth, K. K., Krishnaswamy, J., DeFries, R., Karanth, K. U., & Vaidyanathan, S. (2020). Navigating paved paradise: Evaluating landscape permeability to movement for large mammals in two conservation priority landscapes in India. *Biological Conservation*, 247, UNSP 108613. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108613>
- Joshi, R. (2010). Train accidental deaths of leopards *Panthera pardus* in Rajaji National Park: A population in threat. *World Journal of Zoology*, 5(3), 156–161.
- Joshi, R., & Puri, K. (2019). Train-elephant collisions in a biodiversity-rich landscape: A case study from Rajaji National Park, north India. *Human-Wildlife Interactions*, 13(3), 370–381.
- Kaczensky, P., Kuehn, R., Lhagvasuren, B., Pietsch, S., Yang, W., & Walzer, C. (2011). Connectivity of the Asiatic wild ass population in the Mongolian Gobi. *Biological Conservation*, 144(2), 920–929. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.12.013>
- Kaszta, Z., Cushman, S. A., Hearn, A. J., Burnham, D., Macdonald, E. A., Goossens, B., Nathan, S. K. S. S., & Macdonald, D. W. (2019). Integrating Sunda clouded leopard (*Neofelis diardi*) conservation into development and restoration planning in Sabah (Borneo). *Biological Conservation*, 235, 63–76. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.04.001>
- Kaszta, Z., Cushman, S. A., Htun, S., Naing, H., Burnham, D., & Macdonald, D. W. (2020). Simulating the impact of Belt and Road initiative and other major developments in Myanmar on an ambassador felid, the clouded leopard, *Neofelis nebulosa*. *Landscape Ecology*, 35(3), 727–746. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-00976-z>
- Kato, Y., Amaiike, Y., Tomioka, T., Oishi, T., Uruguchi, K., & Masuda, R. (2017). Population genetic structure of the urban fox in Sapporo, northern Japan. *Journal of Zoology*, 301(2), 118–124. <https://doi.org/10.1111/jzo.12399>
- Khatri, H., Ghosh, A., Jabin, G., Basu, S., Singh, S. K., Chandra, K., Sharma, L. K., & Thakur, M. (2020). Mass mortality of birds on railway track genetically identified as critically endangered Red-headed Vulture (*Sarcogyps calvus*) in Ranipur Wildlife Sanctuary, Uttar

- Pradesh, India. *Conservation Genetics Resources*, 12(2), 183–186.
<https://doi.org/10.1007/s12686-019-01088-w>
- Kumar, V., & Prasad, V. K. (2020). Snake mortality on a railway track in the Simdega Forest Division, Jharkhand, India. *IRCF Reptiles & Amphibians*, 27(2), 261–261.
- Li, Z., Ge, C., Li, J., Li, Y., Xu, A., Zhou, K., & Xue, D. (2010). Ground-dwelling birds near the Qinghai-Tibet highway and railway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 15(8), 525–528. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.07.004>
- Mitra, Sangita. (2017). Elephant Mortality on Railway Tracks of Northern West Bengal, India. *Gajah*, 46, 28–31.
- Mitra, Subhro, & Bezbaruah, A. N. (2014). Railroad impacts on wetland habitat: GIS and modeling approach. *Journal of Transport and Land Use*, 7(1), 15–28.
<https://doi.org/10.5198/jtlu.v7i1.360>
- Nandintsetseg, D., Bracis, C., Olson, K. A., Boehning-Gaese, K., Calabrese, J. M., Chimeddorj, B., Fagan, W. F., Fleming, C. H., Heiner, M., Kaczensky, P., Leimgruber, P., Munkhnast, D., Stratmann, T., & Mueller, T. (2019). Challenges in the conservation of wide-ranging nomadic species. *Journal of Applied Ecology*, 56(8), 1916–1926.
<https://doi.org/10.1111/1365-2664.13380>
- Okada, A., Ito, T. Y., Buuveibaatar, B., Lhagvasuren, B., & Tsunekawa, A. (2012). Genetic Structure of Mongolian Gazelle (*Procapra gutturosa*): The Effect of Railroad and Demographic Change. *Mongolian Journal of Biological Sciences*, 10(1–2), 59–66.
- Olson, K. A., Mueller, T., Leimgruber, P., Nicolson, C., Fuller, T. K., Bolortsetseg, S., Fine, A. E., Lhagvasuren, B., & Fagan, W. F. (2009). Fences Impede Long-distance Mongolian Gazelle (*Procapra gutturosa*) Movements in Drought-stricken Landscapes. *Mongolian Journal of Biological Sciences*, 7(1–2), 45–50.
- Palei, N. C., Rath, B. P., & Kar, C. S. (2013). Death of Elephants Due to Railway Accidents in Odisha, India. *Gajah*, 38, 39–41.
- Rathore, C. S., Dubey, Y., Shrivastava, A., Pathak, P., & Patil, V. (2012). Opportunities of Habitat Connectivity for Tiger (*Panthera tigris*) between Kanha and Pench National Parks in Madhya Pradesh, India. *Plos One*, 7(7), e39996.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039996>
- Roy, M., Baskaran, N., & Sukumar, R. (2009). The death of jumbos on railway tracks in northern West Bengal. *Gajah*, 31, 36–39.
- Roy, M., & Sukumar, R. (2017). Railways and Wildlife: A Case Study of Train-Elephant Collisions in Northern West Bengal, India. In L. Borda-de-Água, R. Barrientos, P. Beja, & H. M. Pereira (Eds.), *Railway Ecology* (pp. 157–177). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-57496-7_10
- Saklani, A., Kumar, D., Gayathri, A., & Krishnan, A. (2018). The Railway-Line Fence: A New Passive Elephant Barrier at Bannerghatta National Park, Southern India. *Gajah*, 48, 20–23.
- Sivaraj, K., Balasundaram, R., Arockianathan, S., & Kumar, P. (2018). First train collision record for King Cobra *Ophiophagus hannah* (Cantor 1836) in the Nilgiris, Tamil Nadu, southern India. *Hamadryad*, 38, 35–37.
- Soga, A., Hamasaki, S., Yokoyama, N., Sakai, Y., & Kaji, K. (2015). Relationship between spatial distribution of sika deer-train collisions and sika deer movement in Japan. *Human-Wildlife Interactions*, 9(2), 198–210.

- Sulistiyawan, B. S., Eichelberger, B. A., Verweij, P., Boot, R. G. A., Hardian, O., Adzan, G., & Sukmantoro, W. (2017). Connecting the fragmented habitat of endangered mammals in the landscape of Riau-Jambi-Sumatera Barat (RIMBA), central Sumatra, Indonesia (connecting the fragmented habitat due to road development). *Global Ecology and Conservation*, 9, 116–130. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.12.003>
- Tadano, R., Nagai, A., & Moribe, J. (2016). Local-scale genetic structure in the Japanese wild boar (*Sus scrofa leucomystax*): Insights from autosomal microsatellites. *Conservation Genetics*, 17(5), 1125–1135. <https://doi.org/10.1007/s10592-016-0848-z>
- Vyas, R. (2014). Roads and railway: cause for mortality of muggers (*Crocodylus palustris*), Gujarat State, India. *Russian Journal of Herpetology*, 21(3), 237–240.
- Vyas, R., & Vasava, A. (2019). Muger crocodile (*Crocodylus palustris*) mortality due to roads and railways in Gujarat, India. *Herpetological Conservation and Biology*, 14(3), 615–626.
- Wang, Y., Guan, L., Chen, J., & Kong, Y. (2018). Influences on mammals frequency of use of small bridges and culverts along the Qinghai-Tibet railway, China. *Ecological Research*, 33(5), 879–887. <https://doi.org/10.1007/s11284-018-1578-0>
- Williams, A. C., Johnsingh, A. J. T., & Krausman, P. R. (2001). Elephant-human conflicts in Rajaji National Park, northwestern India. *Wildlife Society Bulletin*, 29(4), 1097–1104.
- Xia, L., Yang, Q., Li, Z., Wu, Y., & Feng, Z. (2007). *The effect of the Qinghai-Tibet railway on the migration of Tibetan antelope *Pantholops hodgsonii* in Hoh-xil National Nature Reserve, China*. <https://doi.org/10.1017/S0030605307000116>
- Xu, W., Huang, Q., Stabach, J., Buho, H., & Leimgruber, P. (2019). Railway underpass location affects migration distance in Tibetan antelope (*Pantholops hodgsonii*). *Plos One*, 14(2), e0211798. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211798>
- Yu, H., Song, S., Liu, J., Li, S., Zhang, L., Wang, D., & Luo, S.-J. (2017). Effects of the Qinghai-Tibet Railway on the Landscape Genetics of the Endangered Przewalski's Gazelle (*Procapra przewalskii*). *Scientific Reports*, 7, 17983. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18163-7>
- Zhang, L., Dong, T., Xu, W., & Ouyang, Z. (2015). Assessment of habitat fragmentation caused by traffic networks and identifying key affected areas to facilitate rare wildlife conservation in China. *Wildlife Research*, 42(3), 266–279. <https://doi.org/10.1071/WR14124>

अनुसूची K: पावर लाईन पूर्वसाहित्यको ग्रन्थसूची

- Ali, A. M. S., Kumar, S. R., & Arun, P. R. (2013). House Crow *Corvus splendens* nesting on pylons, Kutch district, Gujarat, India. *Forktail*, 29, 148–150.
- Al-Razi, H., Maria, M., & Bin Muzaffar, S. (2019). Mortality of primates due to roads and power lines in two forest patches in Bangladesh. *Zoologia*, 36, e33540. <https://doi.org/10.3897/zoologia.36.e33540>
- Amarasinghe, A. A. T., Madawala, M. B., Karunarathna, D. M. S. S., Manolis, S. C., Silva, A. de, & Sommerlad, R. (2015). Human-crocodile conflict and conservation implications of saltwater crocodiles *Crocodylus porosus* (reptilia: crocodylia: crocodylidae) in Sri Lanka. *Journal of Threatened Taxa*, 7(5), 7111–7130. <https://doi.org/10.11609/JoTT.o4159.7111-30>
- Amartuvshin, P., & Gombobaatar, S. (2012). The assessment of high risk utility lines and conservation of globally threatened pole nesting steppe raptors in Mongolia}. *Ornis Mongolica*, 1, 2–12.
- Biro, H., Campera, M., Imron, M. A., & Nekaris, K. a. I. (2020). Artificial canopy bridges improve connectivity in fragmented landscapes: The case of Javan slow lorises in an agroforest environment. *American Journal of Primatology*, 82(4), e23076. <https://doi.org/10.1002/ajp.23076>
- Burnside, R. J., Collar, N. J., & Dolman, P. M. (2018). Dataset on the numbers and proportion of mortality attributable to hunting, trapping, and powerlines in wild and captive-bred migratory Asian houbara *Chlamydotis macqueenii*. *Data in Brief*, 21, 1848–1852. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.10.154>
- Chan, B. P. L., Lo, Y. F. P., Hong, X.-J., Mak, C. F., & Ma, Z. (2020). First use of artificial canopy bridge by the world's most critically endangered primate the Hainan gibbon *Nomascus hainanus*. *Scientific Reports*, 10(1), 15176. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-72641-z>
- Cheng, C., Dou, H., Liu, S., & Guo, Y. (2019). Rectification of Abnormal Migration Recorded in Hand-reared Red-crowned Cranes (*Grus japonensis*). *Waterbirds*, 42(4), 425–430. <https://doi.org/10.1675/063.042.0407>
- Chetana, H. (2009). Death by the wires. *Agasthya*, 3(3), 3.
- Chetry, D., Chetry, R., Ghosh, K., & Singh, A. K. (2010). Status and Distribution of the Eastern Hoolock Gibbon (*Hoolock leuconedys*) in Mehao Wildlife Sanctuary, Arunachal Pradesh, India. *Primate Conservation*, 2010(25), 87–94. <https://doi.org/10.1896/052.025.0113>
- Chetry, D., Phukan, M., Chetry, R., Boro, R., Das, A. K., & Bhattacharjee, P. (2020). Conservation Status of the Golden Langur *Trachypithecus geei* in Chakrashila Wildlife Sanctuary, Assam, India. *Primate Conservation*, 34, 167–173.
- Collar, N. J., Baral, H. S., Batbayar, N., Bhardwaj, G. S., Brahma, N., Burnside, R. J., Choudhury, A. U., Combreau, O., Dolman, P. M., Donald, P. F., Dutta, S., Gadhavi, D., Gore, K., Goroshko, O. A., Hong, C., Jathar, G. A., Jha, R. R. S., Jhala, Y. V., Koshkin, M. A., ... Kessler, A. E. (2017). Averting the extinction of bustards in Asia. *Forktail*, 33, 1–26.
- Das, J., Biswas, J., Bhattacharjee, P. C., & Rao, S. S. (2009). Canopy Bridges: An Effective Conservation Tactic for Supporting Gibbon Populations in Forest Fragments. In D. Whittaker & S. Lappan (Eds.), *The Gibbons: New Perspectives on Small Ape*

- Socioecology and Population Biology* (pp. 467–475). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-0-387-88604-6_22
- Dashnyam, B., Purevsuren, T., Amarsaikhan, S., Bataa, D., Buuveibaatar, B., & Dutson, G. (2016). Malfunction Rates of Bird Flight Diverters on Powerlines in the Mongolian Gobi. *Mongolian Journal of Biological Sciences*, 14(1–2), 13–20.
<https://doi.org/10.22353/mjbs.2016.14.02>
- Dendup, P., Humle, T., Bista, D., Penjor, U., Lham, C., & Gyeltshen, J. (2020). Habitat requirements of the Himalayan red panda (*Ailurus fulgens*) and threat analysis in Jigme Dorji National Park, Bhutan. *Ecology and Evolution*, 10(17), 9444–9453.
<https://doi.org/10.1002/ece3.6632>
- Dixon, A. (2016). Commodification of the Saker Falcon *Falco cherrug*: Conservation Problem or Opportunity? In F. M. Angelici (Ed.), *Problematic Wildlife: A Cross-Disciplinary Approach* (pp. 69–89). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22246-2_4
- Dixon, A., Batbayar, N., Bold, B., Davaasuren, B., Erdenechimeg, T., Galtbalt, B., Tsolmonjav, P., Ichinkhorloo, S., Gunga, A., Purevchir, G., & Rahman, M. L. (2020). Variation in electrocution rate and demographic composition of saker falcons electrocuted at power lines in Mongolia. *Journal of Raptor Research*, 54(2), 136–146.
<https://doi.org/10.3356/0892-1016-54.2.136>
- Dixon, A., Bold, B., Tsolmonjav, P., Galtbalt, B., & Batbayar, N. (2018). Efficacy of a mitigation method to reduce raptor electrocution at an electricity distribution line in Mongolia. *Conservation Evidence*, 15, 50–53.
- Dixon, A., Maming, R., Gunga, A., Purev-Ochir, G., & Batbayar, N. (2013). The problem of raptor electrocution in Asia: Case studies from Mongolia and China. *Bird Conservation International*, 23(4), 520–529. <https://doi.org/10.1017/S0959270913000300>
- Dixon, A., Rahman, M. L., Galtbalt, B., Bold, B., Davaasuren, B., Batbayar, N., & Sugarsaikhan, B. (2019). Mitigation techniques to reduce avian electrocution rates. *Wildlife Society Bulletin*, 43(3), 476–483. <https://doi.org/10.1002/wsb.990>
- Dixon, A., Rahman, M. L., Galtbalt, B., Gunga, A., Sugarsaikhan, B., & Batbayar, N. (2017). Avian electrocution rates associated with density of active small mammal holes and power-pole mitigation: Implications for the conservation of Threatened raptors in Mongolia. *Journal for Nature Conservation*, 36, 14–19.
<https://doi.org/10.1016/j.jnc.2017.01.001>
- Ellis, D. H. (2010). The Institute for Raptor Studies expeditions in Mongolia, 1994–2000. *Erforschung Biologischer Ressourcen Der Mongolei*, 11, 189–212.
- Guan, Z., Wang, X., Bian, X., Wang, L., & Jia, Z. (2014). Analysis of Causes of Outdoor Insulators Damages on HV and UHV Transmission Lines in China. In *2014 Electrical Insulation Conference (EIC)* (pp. 227–230).
- Harness, R. E., & Juvvadi, P. R. (2013). Bird Electrocutions in Western Rajasthan, India. In *2013 IEEE Rural Electric Power Conference (REPC)*.
- Harness, R. E., & Juvvadi, P. R. (2015). Preventing bird electrocutions: Alternative construction methods could help birds and utilities. *IEEE Industry Applications Magazine*, 21(3), 22–26. <https://doi.org/10.1109/MIAS.2014.2345825>
- Harness, R. E., Juvvadi, P. R., & Dwyer, J. F. (2013). Avian electrocutions in western rajasthan, India. *Journal of Raptor Research*, 47(4), 352–364. <https://doi.org/10.3356/JRR-13-00002.1>

- Harness, R., & Gombobaatar, S. (2008). Raptor electrocutions in the Mongolia steppe. *Winging It*, 20(6), 1–6.
- Harness, R., Gombobaatar, S., & Yosef, R. (2008). Mongolian Distribution Power Lines and Raptor Electrocutions. In *2008 Rural Electric Power Conference* (pp. C1–C16). <https://doi.org/10.1109/REPCON.2008.4520137>
- Hasan, M. A. U., Khatun, M. U. H., & Neha, S. A. (2018). Group size, composition, and conservation challenges of capped langur (*Trachypithecus pileatus*) in Satchari National Park, Bangladesh. *Jagannath University Journal of Life and Earth Sciences*, 4(2), 135–153.
- Hua-Long, S., Qiang, M., Ying, W., & Golok, D. K. (2015). Effects of Human Activities on the Breeding Success and Population Status of Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in the Qinghai-Tibetan Plateau. *Chinese Journal of Zoology*, 50(5), 661–676.
- Huo, Z., Guo, J., Li, X., & Yu, X. (2014). Post-fledging dispersal and habitat use of a reintroduced population of the Crested Ibis (*Nipponia nippon*). *Avian Research*, 5(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s40657-014-0007-5>
- Jayadevan, A., Nayak, R., Karanth, K. K., Krishnaswamy, J., DeFries, R., Karanth, K. U., & Vaidyanathan, S. (2020). Navigating paved paradise: Evaluating landscape permeability to movement for large mammals in two conservation priority landscapes in India. *Biological Conservation*, 247, UNSP 108613. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108613>
- Jian-ping, L., Jiang-ping, Y., Ming-ju, E., Lin, W., Zhi-jie, Y., & Hai-tao, W. (2013). Study on the status and effectiveness of anti-bird devices being used in Jilin Province. *Journal of Northeast Normal University*, 45(2), 118–121.
- Karyakin, I. V., & Barabashin, T. O. (2005). Dark holes in the raptor populations (electrocutions of birds of prey on power lines in the western Betpak-Dala), Kazakhstan. *Pernatyie Khishchniki i Ikh Okhrana*, 4, 29–32.
- Karyakin, I. V., & Novikova, L. M. (2006). The steppe eagle and power lines in Western Kazakhstan. Is coexistence have any chance? *Pernatyie Khishchniki i Ikh Okhrana*, 6, 48–57.
- Karyakin, I. V., Novikova, L. M., Novgorod, N., & Pazhenkov, A. S. (2005). Electrocutions of birds of prey on power lines in the Aral Sea region, Kazakhstan. *Pernatyie Khishchniki i Ikh Okhrana*, 2, 31–32.
- Karyakin, I. V., Pulikova, G. I., & Zinevich, L. S. (2019). The Results of Monitoring the Breeding Groups of the Steppe Eagle in the Karaganda Region, Kazakhstan. *Pernatyie Khishchniki i Ikh Okhrana*, 38, 214–229.
- Karyakin, Igor V. (2008). Lines-killers continue to harvest the mortal crop in Kazakhstan. *Pernatyie Khishchniki i Ikh Okhrana*, 11, 14–21.
- Kumar, A., & Solanki, G. S. (2008). Population Status and Conservation of Capped Langurs (*Trachypithecus pileatus*) in and Around Pakke Wildlife Sanctuary, Arunachal Pradesh, India. *Primate Conservation*, 23(1), 97–105. <https://doi.org/10.1896/052.023.0111>
- Kumara, H., Raj, V. M., & Santhosh, K. (2008). *Assessment of important wildlife habitat in Sirsi-Honnava Foert Divisions. Karnataka: With special emphasis on estimation of Lion-tailed Macaque (Macaca silenus) population* [Technical Report 1, submitted to Karnataka Forest Department, Sirsi].
- Kurhade, S. (2017). Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* mortality due to electrocution, in Ahmednagar District, Maharashtra, India. *Indian Birds*, 12(6), 173–174.

- Lasch, U., Zerbe, S., & Lenk, M. (2010). Electrocutation of raptors at power lines in central Kazakhstan. *Pernatye Khishchniki i Ikh Okhrana*, 18, 35–45.
- Leen, Y., Ruppert, N., & Rosely, N. F. N. (2019). Activities, habitat use and diet of wild dusky langurs, *Trachypithecus obscurus* in different habitat types in Penang, Malaysia. *Journal of Sustainability Science and Management*, 14(4), 71–85.
- Levin, A. S., & Dixon, A. (2008). Long-term monitoring of breeding saker falcons in eastern Kazakhstan. *Falco (Carmarthen)*, 32, 11–14.
- Li, F., Bishop, M. A., & Drolma, T. (2011). Power line strikes by Black-necked Cranes and Bar-headed Geese in Tibet Autonomous Region. *Chinese Birds*, 2(4), 163–173.
- Luo, J., Ye, Y., Gao, Z., & Wang, W. (2014). Essential and nonessential elements in the red-crowned crane *Grus japonensis* of Zhalong Wetland, northeastern China. *Toxicological & Environmental Chemistry*, 96(7), 1096–1105.
<https://doi.org/10.1080/02772248.2015.1007989>
- Ma, C., Luo, Z., Liu, C., Orkin, J. D., Xiao, W., & Fan, P. (2015). Population and Conservation Status of Indochinese Gray Langurs (*Trachypithecus crepusculus*) in the Wuliang Mountains, Jingdong, Yunnan, China. *International Journal of Primatology*, 36(4), 749–763. <https://doi.org/10.1007/s10764-015-9852-2>
- Mahood, S. P., Silva, J. P., Dolman, P. M., & Burnside, R. J. (2018). क्याम्बोडियामा प्रस्तावित पावर ट्रान्समिशन लाईनहरूले गम्भीर रूपमा लोपोन्मुख बेङ्गाल फ्लोरिकन *Houbaropsis bengalensis* को सबैभन्दा ठूलो जनसङ्ख्यामा नयाँ उल्लेखनीय खतरा निम्त्याउँछन्। *Oryx*, 52(1), 147–155.
<https://doi.org/10.1017/S0030605316000739>
- Masatomi, H. (1991). Population dynamics of the Red-crowned Cranes in Hokkaido since the 1950s. *Proceedings 1987*, 297–299.
- Molur, S., Molur, P., & Ravichandran, B. (2007). Electrocutated flying foxes in Madikeri, Coorg. *Bat Net*, 8(1–2), 44–44.
- Moore, R. S., Wihermanto, & Nekaris, K. a. I. (2014). Compassionate conservation, rehabilitation, and translocation of Indonesian slow lorises. *Endangered Species Research*, 26(2), 93–102. <https://doi.org/10.3354/esr00620>
- Nayak, R., Karanth, K. K., Dutta, T., Defries, R., Karanth, K. U., & Vaidyanathan, S. (2020). Bits and pieces: Forest fragmentation by linear intrusions in India. *Land Use Policy*.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104619>
- Palei, Nimain C., Rath, B. P., Pradhan, S. D., & Mishra, A. K. (2015). An Assessment of Human Elephant (*Elephas maximus*) Conflict (HEC) in Mahanadi Elephant Reserve and Suggested Measures for Mitigation, Odisha, India. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 23(8), 1824–1831.
- Palei, Nimain Charan, Palei, H. S., Rath, B. P., & Kar, C. S. (2014). Mortality of the Endangered Asian elephant *Elephas maximus* by electrocution in Odisha, India. *Oryx*, 48(4), 602–604. <https://doi.org/10.1017/S003060531400012X>
- Parker, L., Nijman, V., & Nekaris, K. a. I. (2008). When there is no forest left: Fragmentation, local extinction, and small population sizes in the Sri Lankan western purple-faced langur. *Endangered Species Research*, 5(1), 29–36. <https://doi.org/10.3354/esr00107>
- Pestov, M. V., Saraev, F. A., Terentiev, V. A., & Nurmuhambetov, Z. E. (2015). The Project Outcome “Assessment of the Impact of Medium Voltage Power Lines on Avifauna in Mangistau Region (Kazakhstan).” *Pernatye Khishchniki i Ikh Okhrana*, 31, 64–74.
- Pestov, Mark V., Saraev, F. A., Terentiev, V. A., & Nurmuhambetov, Z. E. (2016). The Project Outcome “Assessment of the Impact of Medium Voltage Power Lines on Avifauna in

- Mangistau Region (Kazakhstan).” *Raptor Conservation*, 0(31), 64–74.
<https://doi.org/10.19074/1814-8654-2015-31-64-74>
- Price, M., & Goodman, G. (2015). *White-bellied heron (Ardea insignis): Conservation strategy* [IUCN Species Survival Commission White-bellied Heron Working Group, part of the IUCN SSC Heron Specialist Group].
- Radhakrishna, S., Datta-Roy, A., N, S., & Sinha, A. (2010). Population Survey of the Bengal Slow Loris, *Nycticebus bengalensis*, in Meghalaya, Northeast India. *Primate Conservation*, 2010(25), 105–110. <https://doi.org/10.1896/052.025.0102>
- Rajeshkumar, S., Ranghunathan, C., & Venkataraman, K. (2013). Observation on Electrocutation of Flying Fox (*Pteropus Giganteus*) in Andaman Islands and Their Conservation. *Journal of the Andaman Science Association*, 18(2), 213–215.
- Roscoe, C. J., Silva, M. A. de, Hapuarachchi, N. C., & Krishantha, P. A. R. (2013). A New Color Morph of the Southern Purple-faced Langur (*Semnopithecus vetulus vetulus*) from the Rainforests of Southwestern Sri Lanka. *Primate Conservation*, 26(1), 115–124.
<https://doi.org/10.1896/052.026.0110>
- Saito, K., & Watanabe, Y. (2006). The electrical accident of the endangered raptors and its prevention countermeasures in Hokkaido. *Japanese Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 11(1), 11–17.
- Sati, J. P. (2009). Death of young hoolock gibbons. *Zoos’ Print*, 24(1), 22–22.
- Senacha, K. (2009). *Status survey and conservation education campaign: A community participation approach to protect bats in Thar Desert, India* (p. 67) [Final Report, The Rufford Small Grants Foundation Project (Reference No. 06.08. 07)].
- Su, L., & Zou, H. (2012). Status, threats, and conservation needs for the continental population of the Red-crowned Crane. *Chinese Birds*, 3(3), 147–164.
<https://doi.org/10.5122/cbirds.2012.0030>
- Sundar, K. S. G., & Choudhury, B. C. (2005). Mortality of sarus cranes (*Grus antigone*) due to electricity wires in Uttar Pradesh, India. *Environmental Conservation*, 32(3), 260–269.
<https://doi.org/10.1017/S0376892905002341>
- Sundar, K. S. Gopi. (2005). An instance of mortality and notes on behaviour of Black-necked Storks *Ephippiorhynchus asiaticus*. *Journal of the Bombay Natural History Society*, 102(1), 99–102.
- Sundar, K. S. Gopi, & Choudhury, B. C. (2001). A note on sarus crane *Grus antigone* mortality due to collision with high-tension power lines. *Journal of the Bombay Natural History Society*, 98(1), 108–110.
- Takase, K., Haraguchi, Y., Suzuki, A., & Obi, T. (2020). Fracture status of wild cranes (*Grus monacha* and *G. vipio*) found dead or in a weak condition a Izumi Plain in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, 82(6), 823–826. <https://doi.org/10.1292/jvms.19-0273>
- Tella, J. L., Hernandez-Brito, D., Blanco, G., & Hiraldo, F. (2020). Urban Sprawl, Food Subsidies and Power Lines: An Ecological Trap for Large Frugivorous Bats in Sri Lanka? *Diversity-Basel*, 12(3), 94. <https://doi.org/10.3390/d12030094>
- Tere, A., & Parasharya, B. M. (2011). Flamingo mortality due to collision with high tension electric wires in Gujarat, India. *Journal of Threatened Taxa*, 3(11), 2192–2201.
- Thinley, P., Norbu, T., Rajaratnam, R., Vernes, K., Wangchuk, K., Choki, K., Tenzin, J., Tenzin, S., Kinley, Dorji, S., Wangchuk, T., Cheda, K., & Gempa. (2019). Population abundance and distribution of the endangered golden langur (*Trachypithecus geei*, Khajuria 1956) in Bhutan. *Primates*, 60(5), 437–448. <https://doi.org/10.1007/s10329-019-00737-w>

- Uddin, M. (2017). *Assessing threats to birds from power-lines in Thar with special emphasis on Great Indian Bustard* [MSc Thesis]. Department of Wildlife Science, University of Kota.
- Umapathy, G., Hussain, S., & Shivaji, S. (2011). Impact of Habitat Fragmentation on the Demography of Lion-tailed Macaque (*Macaca silenus*) Populations in the Rainforests of Anamalai Hills, Western Ghats, India. *International Journal of Primatology*, 32(4), 889–900. <https://doi.org/10.1007/s10764-011-9508-9>
- van Orden, C., & Paklina, N. V. (2001). Raptors, tradition, and powerlines in southern Central Asia. *Takkeling*, 9(3), 227–234.
- Vincenot, C. E., Koyama, L., & Russo, D. (2015). Near threatened? First report of unsuspected human-driven decline factors in the Ryukyu flying fox (*Pteropus dasymallus*) in Japan. *Mammalian Biology*, 80(4), 273–277. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2015.03.003>
- WII. (2018). *Power-line mitigation to conserve bustards* (p. 10). Wildlife Institute of India.
- Wijeyamohan, S., Dissanayake, S., & Santiapillai, C. (2006). Survey of Elephants in the Mannar District, Sri Lanka. *Gajah*, 24, 19–34.
- Xia, L., Zhi-Ping, H., & Xiao-Ping, Y. (2013). Cause of Death of the Crested Ibis of A Reintroduced Population in Ningshan, Shaanxi. *Chinese Journal of Zoology*, 48(5), 701–706.
- Yu, M., Ming, M., Dixon, A., & Bao-Wen, H. (2008). Investigation on raptor of electrocution along power lines in the western China. *Chinese Journal of Zoology*, 43(4), 114–117.
- Zvonov, B. M., Bukreev, S. A., & Boldbaatar, S. (2016). Birds on power lines in Mongolia. *Russkii Ornitologicheskii Zhurnal Ekspress Vypusk*, 25(1262), 948–954.