

Panthera tigris: evolucija, morfologija i podvrste

Fajdetić, Ria

Undergraduate thesis / Završni rad

2013

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:444898>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

***Panthera tigris*: EVOLUCIJA, MORFOLOGIJA I
PODVRSTE**

***Panthera tigris*: EVOLUTION, MORPHOLOGY AND
SUBSPECIES**

SEMINARSKI RAD

Ria Fajdetić

Preddiplomski studij biologije

(Undergraduate Study of Biology)

Mentor: Prof. dr. sc. Milorad Mrakovčić

Zagreb, 2013.

SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
2. EVOLUCIJA VRSTE <i>Panthera tigris</i>	3
3. MORFOLOGIJA.....	6
4. PODVRSTE TIGRA.....	8
4.1. <i>Panthera tigris altaica</i> - Amurski tigar.....	8
4.2. <i>Panthera tigris tigris</i> - Bengalski tigar.....	9
4.3. <i>Panthera tigris corbetti</i> - Indokineski tigar.....	10
4.4. <i>Panthera tigris amoyensis</i> - Južnokineski tigar.....	11
4.5. <i>Panthera tigris jacksoni</i> - Malajski tigar.....	12
4.6 <i>Panthera tigris sumatrae</i> - Sumatranski tigar.....	13
5. LITERATURA	17
6. SAŽETAK.....	19
7. SUMMARY.....	19

1.UVOD

Prema mišljenju brojnih zoologa, tigrovi su savršene životinje. Zahvaljujući kombinaciji snažne muskulature i gipkosti utjelovljenje su moći i ljepote. Snažne su i krupne životinje, vrlo dobro opremljene za hvatanje i obuzdavanje plijena koji je teži od njih i više od pet puta. Ovo su druge najveće danas živuće mačke, od kojih je prosječni Bengalski tigar dug 3 metra od vrha nosa do kraja repa. Odrasli mužjaci teže 200-260 kg, dok su ženke nešto manje i lakše te teže 100-160 kg. Varijacije veličina tijela tigrova, kao i druge morfološke karakteristike prate određeni geografski gradijent, pri čemu su manji tigrovi uglavnom oni koji žive na južnijim područjima. Manja veličina tijela prilagodba je na visoke temperature te smanjuje potrebu za energijom u okolišu u kojem je prisutna oskudica hrane. Tigrovi sjevernijih područja su veće životinje koje za vrijeme viših dnevnih temperatura biraju sjenovita skrovišta. Dok je njihov karakteristični uzorak crnih pruga na zlatno-narančastoj podlozi vrlo upečatljiv u kavezu, u divljini služi kao savršena kamuflaža. Poprečne pruge razbijaju obrise tijela i tigrovi se u oku promatrača gotovo u potpunosti stapaju s pozadinom.

Osim razlika u veličini, spolni dimorfizam je u tigrova prisutan u još nekoliko karakteristika. Mužjaci imaju robustnije zigomatske lukove, sagitalni i lambdoidni greben što upućuje na to da su mogli hvatati veći plijen nego ženke. Kratak, jak vrat, široka ramena i masivni prednji udovi idealni su za borbu s plijenom pri čemu tigar koristi duge pandže kako životinja ne bi pobjegla. Gipko tijelo, fleksibilna kralješnica te mišićavi stražnji udovi kombinirani su tako da pružaju tigru brzinu, okretnost i snagu. Oni nisu trkači te rijetko love plijen više od 150m, već se oslanjaju na eksplozivno ubrzavanje. Digitigradni su, tj. hodaju na prstima čiji im mekani jastučići omogućuju idealno raspoređenje težine i omogućuju fluidne i tihe pokrete.

Selektivni su predatori te se hrane uglavnom divljim životinjama, dok domaće životinje napadaju samo u iznimnim slučajevima. Prosječna težina tigrova plijena iznosi 82 kg, a životinje koje najčešće napadaju su razne vrste porodice Cervidae i divlje svinje (Biswas i Sankar, 2002.). Domaće životinje zauzimaju samo 12,3% (Biswas i Sankar, 2002.), odnosno 6,2% (Rao i sur., 2004.) prehrane tigrova, ovisno o području proučavanja, i to su uglavnom pripadnici porodice Bovidae. Ovaj postotak je iznimno nizak ako se uzme u obzir da je do pretjeranog izlova tigrova došlo upravo zbog sukoba s vlasnicima farmi i seljacima. Za preživljavanje im je potreban barem jedan obrok tjedno, što godišnje iznosi oko 50 životinja. (Damania i sur., 2008.).

Tigrovi podnose nevjerojatno širok raspon okolišnih uvjeta. Žive u vrućim, suhim trnovitim šumama Rajasthana, vlažnim mangrovnim močvarama Sundarbansa, tropskim šumama, pa čak i u šumama bora, hrasta ili breze ruskog istoka s temperaturama od -34°C. Solitarne su životinje koje ne žive niti love u čoporima, te preferiraju staništa u blizini voda. Raspon njihova staništa pružao se u luku od južnih obala Kaspijskog mora do indonezijskih otoka Sumatre, Jave i Balijsa, a obuhvaćao je i Ruski Daleki Istok, Istočnu i Južnu Kinu, Jugoistočnu Aziju i Indiju. Ovo područje se u posljednjem desetljeću smanjilo za 40% zbog ljudskog utjecaja na okoliš, što je u kombinaciji s krivolovom dovelo tigrove do ruba izumiranja. Danas se provode razni projekti i inicijative kako bi se spasili tigrovi u divljini, no krivolov i uništavanje staništa se i dalje nastavljaju. Sve zemlje u kojima tigar još uvijek obitava uvele su novčane i zatvorske kazne za krivolovce (Tablica 1.), pri čemu najniža kazna za ubojstvo ove životinje iznosi \$120 u Kini, dok Kambodža izdaje kazne i do 20 godina u zatvoru. Prosječna kazna iznosi oko 5 do 7 godina u zatvoru (Damania i sur., 2008.).

Country	Minimum Sentence	Maximum Sentence
Cambodia	5 years in prison	20 years in prison
Nepal	5 years in prison and/or \$700 fine	15 years in prison and/or \$1400 fine
Bangladesh	6 months in prison and/or \$12 fine	14 years in prison*
China	\$120 fine	10 years in prison and/or \$1,200 fine
Myanmar	7 years in prison or \$2000 fine	7 years in prison and \$2000 fine
India	3 years in prison and fine of \$220	7 years in prison and \$550 fine
Vietnam	No minimum	7 years in prison
Laos	3 months in prison and \$24,000 fine	5 years in prison and \$24,000 fine
Bhutan	\$1100 fine	5 years in prison and/or \$4,500 fine
Malaysia	No minimum	5 years in prison and/or a fine of \$4,200
Thailand	No minimum	4 years in prison and/or \$1,000 fine
Indonesia	No minimum, usually 6 months in prison	3 years in prison
Russia	4-6 months in prison or \$400 fine	2 years in prison or \$11,500 fine

* The Wildlife Preservation Act 1974 prescribes a maximum of one year in prison and/or a \$24 fine, but in 2003 a tiger poacher was sentenced to 14 years in prison under Section 15 (1) of the Special Power Act, 1974.

TABLICA 1. Kazne za krivolov tigrova

(Damania i sur., 2008.)

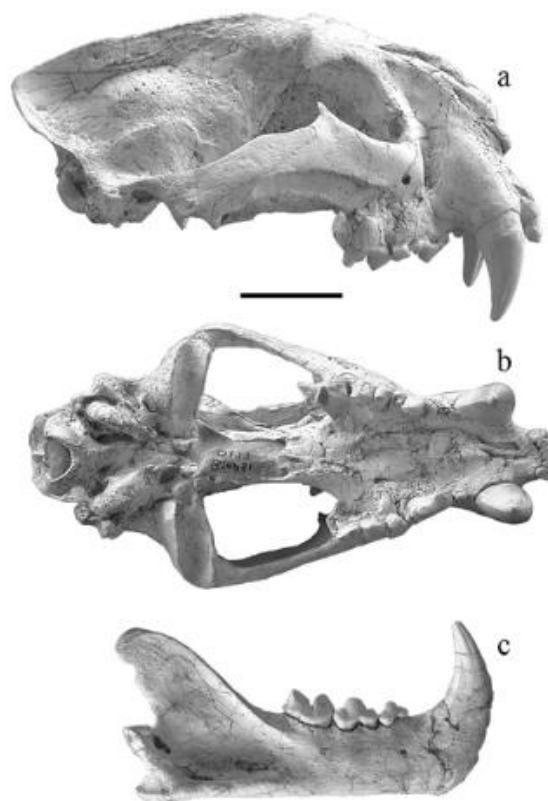
2. EVOLUCIJA VRSTE *Panthera tigris*

Prije otprilike 65 milijuna godina došlo je do dramatične promjene u evoluciji sisavaca koja je uslijedila nakon izumiranja dinosaura. Budući da su im otvorene brojne nove niše došlo je do veće morfološke raznolikosti te su se životinje opredijelile na herbivorni, karnivorni ili omnivorni način života. U razdoblju između 60 i 55 milijuna godina živjela je porodica ranih zvižeri, Miacidae, od kojih su se razvile nadporodice Feloidea i Canoidea. Prva prava mačka bio je *Pseudalurus*, srednje veliki karnivor koji je evoluirao prije 20 milijuna godina. Unutar nadporodice Feloidea razvio se i predator koji je živio u jugoistočnoj Aziji u kasnom Miocenu, a za kojeg su dokazi DNA pokazali da je zajednički predak svih vrsta danas živućih velikih mačaka. Prije 10,8 milijuna godina, tijekom velikih klimatskih promjena, dolazi do divergencije od zajedničkog pretka, a nekoliko milijuna godina nakon toga odvajaju se dva roda- *Neofelis* i *Panthera* (Tilson i Nyhus, 2010.). Prvi rod sastoji se od dvije vrste- oblačastog leoparda te sundskog oblačastog leoparda, dok u drugi spadaju sve ostale vrste velikih mačaka. Nakon ove podjele uslijedila je serija divergencija i migracija koje su dovele do pet vrsta roda *Panthera* koje žive i danas. To su lav (*P. leo*), jaguar (*P. onca*), snježni leopard (*P. uncia*), leopard (*P. pardus*) i tigar (*P. tigris*). Smatra se da se od početne razvojne linije prvi odvojio snježni leopard, zatim prije otprilike 2 milijuna godina tigar, a uslijedili su lav, leopard i jaguar (Khan, 2004.). Dok su se tijekom migracija jaguar i dio lavova proširili u Ameriku, a leopard i ostatak lavova u Afriku, tigar i snježni leopard zadržali su se na području Azije.

Uobičajeno je vjerovanje da su tigrovi najprije nastanili istočnu Aziju, a zatim su uslijedila dva velika širenja. Jedan dio tigrova proširio se na sjevero-zapad Azije, prolazeći kroz velika šumska područja i prateći riječne tokove. Drugi dio migrirao je u južnu i jugo-zapadnu Aziju, pri čemu su neki uspjeli prijeći i na indonezijske otoke i Indiju (Khan, 2004.). Krajem Pliocena i početkom Pleistocena tigrovi su već bili široko rasprostranjeni u Aziji. Uslijed izmjena glacijala i interglacijala dolazilo je do brojnih promjena razine mora, što je uzrokovalo i izmjene ograničenja i širenja njihove geografske rasprostranjenosti. Današnja istraživanja pokazuju relativno nisku genetsku raznolikost populacija tigrova, što je posljedica nedavnih demografskih redukcija, kao i utjecaja efekta osnivača.

Najstariji fosilni nalazi roda *Panthera* su dijelovi lubanje vrste *Panthera palaeosinensis*, za koju se procjenjuje da potječe iz ranog Pleistocena, iako taj podatak još nije službeno potvrđen. Dugo vremena se smatralo kako je ova vrsta predak današnjih tigrova, no moderna kladistička i morfometrička istraživanja ne pokazuju sličnost s tigrovima, već

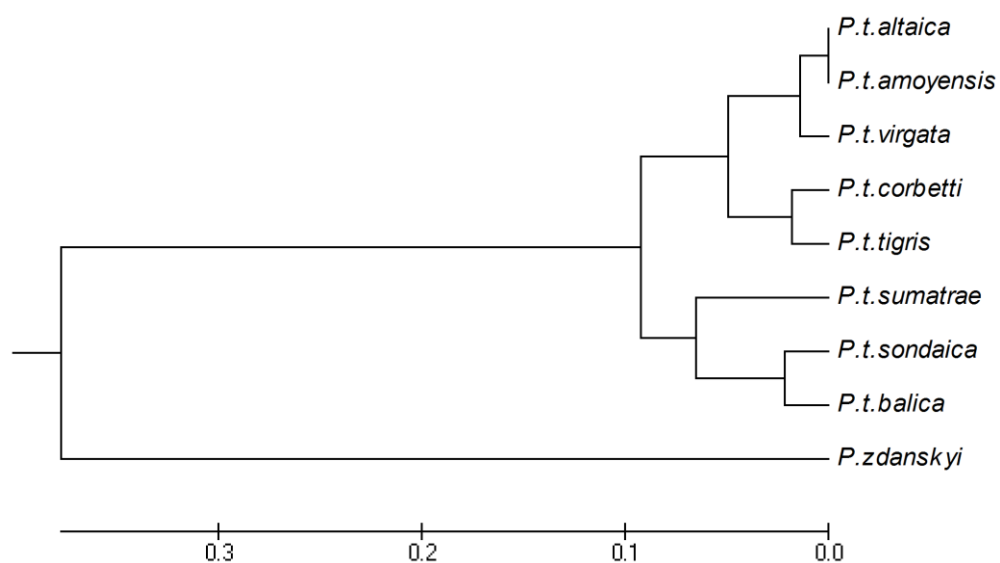
upućuju na blisku srodnost s jaguarima. Međutim, nedavno je u Longdanu, Kina, pronađen najstariji fosilni nalaz čitave lubanje mačke iz roda *Panthera* te je njegova procjenjena starost 2,55- 2,16 milijuna godina (Sl. 1.). Ova vrsta, nazvana *Panthera zdanskyi* morfološki je vrlo slična modernim tigrovima, iako nešto manja (Christiansen i sur., 2011.). Morfološke, morfometričke i kladističke analize potvrdile su vrlo blisku srodnost s njima, toliko da je neko vrijeme smatrana najprimitivnijom vrstom tigra. Imali su vrlo velike zube i robustnu lubanju, dok su donja čeljust i zubalo bili primitivniji od današnjih tigrova. Ovaj pronalazak pokazuje kako su donja i gornja čeljust zvijeri evoluirale različitim brzinama. Povećanje lubanje i redukcija dijelova zubala smatraju se najistaknutijim karakteristikama evolucije tigra te je ovim događajima izgled lubanje modernih tigrova ustanovljen vrlo rano tijekom evolucijskog razvoja vrste. Evolucijski trend povećanja tijela tigrova vjerojatno je pratio evoluciju vrsta koje su mu bile primarni plijen.



SLIKA 1. Lubanja vrste *Panthera zdanskyi*

(Christiansen i sur., 2011.)

Morfologija lubanje i gornjeg zubala, analize oblika i distribucije osobina *P. zdanskyi* upućuju na vrlo blisko srodstvo s današnjim tigrom. Kombinacija tigrovske lubanje i gornjeg zubala, te manje tigrovske donje čeljusti i donjeg zubala pokazuju da se radi o vrsti koja je vjerojatno predačka liniji koja je dovela do raznolikosti današnjih tigrova. Time su opovrgnuta nagađanja da se radi o mački iz evolucijske linije modernih tigrova i utvrđeno je da se radi o sestrinskoj svojti. Ove teorije potvrđuju i filogenetske analize (Sl. 2.). Fosilni nalaz *P. zdanskyi* prema tome podupire teoriju da razvojna linija tigrova potiče iz sjeverozapadne Kine ranog Pleistocena. Izgled lubanje pretpostavlja mogućnost vrlo snažnog ugriza što u kombinaciji s veličinom i izgledom zubala ukazuje na to da su najraniji tigrovi bili funkcionalno i ekološki vrlo slični modernim tigrovima. Iako je *P. zdanskyi* dokaz da su se preci tigrova počeli razvijati još u Pleistocenu, novija molekularna istraživanja pokazuju da je do divergencije modernih podvrsta tigra došlo prije manje od 100 tisuća godina, što ih čini relativno mladom svojtom (Christiansen i sur., 2011.).



SLIKA 2. Analiza sličnosti podvrsta tigrova i *P. zdanskyi* temeljena na odnosima gornje i donje čeljusti te zubala

(Christiansen i sur., 2011.)

3. MORFOLOGIJA

Podaci skupljeni terenskim istraživanjima karakteriziraju modernog tigra kao drugu najveću mačku današnjice, koja je veličinom odmah iza lavova. Prosječna težina odraslog mužjaka iznosi 160kg, dok su ženke nešto lakše s 115kg, pri čemu se 'prosječno' definira kao prosjek težina u okviru svih poznatih podvrsta ili lokalnih populacija (Tilson i Nyhus, 2010.). No, kod tigrova su prisutne visoke intraspecijske varijacije u veličini, pa su pojedini tigrovi veći i od najvećeg lava. Osim razlike u veličini tijela, spolni dimorfizam kod tigrova može se uočiti i proučavanjem veličine i oblika lubanje. Mužjaci u pravilu imaju veću i težu lubanju s izduženim i užim gornjim dijelom, dok je kod ženki manja, a gornji dio kraći i širi. Mužjaci također imaju grivu oko vrata, no ne toliko izraženu kao kod vrste *Panthera leo*.

Tijelo tigra prilagođeno je lovu velikog plijena pomoću tihog i brzog napada. Stražnji udovi su nešto duži od prednjih što se smatra prilagodbom za skakanje, dok su prednji udovi i ramena mišićavi te se mogu savinuti prema tijelu, što omogućava hvatanje i držanje plijena. Prednje noge imaju pet pandži, od kojih je prva reducirana i ne dotiče tlo, koje služe za napad plijena i drugih tigrova, dok stražnje noge imaju 4 pandže za obranu. Boja dlake varira od zlatno-žute do crvenkaste, pri čemu su svjetlije boje karakteristične za tigrove sjevernijih područja. Ova podloga obilježena je crnim, smeđim ili sivim prugama koje imaju ulogu u lomljenju obrisnih crta tijela. Svaki tigar ima jedinstven uzorak pruga što odlično služi istraživačima za identifikaciju i praćenje pojedinih jedinki. Trbušni dio krzna svijetle je boje, rep ima prstenaste pruge, a uši su crne s bijelom centralnom točkom koja služi kao znak upozorenja jednog tigra drugome.

Postoje 3 varijacije boje krzna u tigrova. Prvi je „prirodni“ tip, tj. najčešći i najprepoznatljiviji fenotip koji se očituje narančastim krzom s tamnim prugama. Slijede tzv. „bijeli“ i „zlatni“ tip (Sl.3). Tigrovi s bijelim krznom nisu albino kao što je popularno mišljenje, već se radi o leucističnim jedinkama bengalske podvrste koje karakteriziraju plave oči i sive ili smeđe pruge (Warrick, 2010.) Neke jedinke imaju iznimno svijetle pruge pa ih se često pogrešno naziva albino tigrovima, no takva izjava može se jednostavno opovrgnuti jer su kod tigrova bijelog obojenja i dalje vidljive repne pruge, kao i tamne mrlje na ušima.. Jedinke s ovim recesivnim svojstvom brže rastu i veće su od prosječnog tigra, a smatra se da je do ispoljavanja leucističnog fenotipa došlo zbog inbreedinga. Tzv. „zlatni“ tigrovi su također jedinke bengalske podvrste čije je krzno svijetlo narančaste boje na leđima, bijelo na području vrata, trbuha i nogu te je prošarano tamno narančastim prugama. Tigrovi ovog recesivnog fenotipa ne postoje u divljini, iako su do prije stotinjak godina bili prisutni u Indiji

unutar populacije za koju se smatra da je bila izolirana u dolini bogatoj glinom. Danas postoji samo 30-ak jedinki „zlatnog“ fenotipa i to isključivo u zatočeništvu, gdje je do ispoljavanja recesivnih gena vjerojatno došlo zbog inbreedinga ili križanja s tigrovima bijelog fenotipa ([/www.tigers.org.za](http://www.tigers.org.za)). Unatoč trenutnom malom broju životinja s ovim obojenjem, smatra se da je velik broj jedinki koje nose gen za zlatnu boju krzna, što bi trebalo rezultirati većim brojem „zlatnih“ mladunaca u budućnosti.

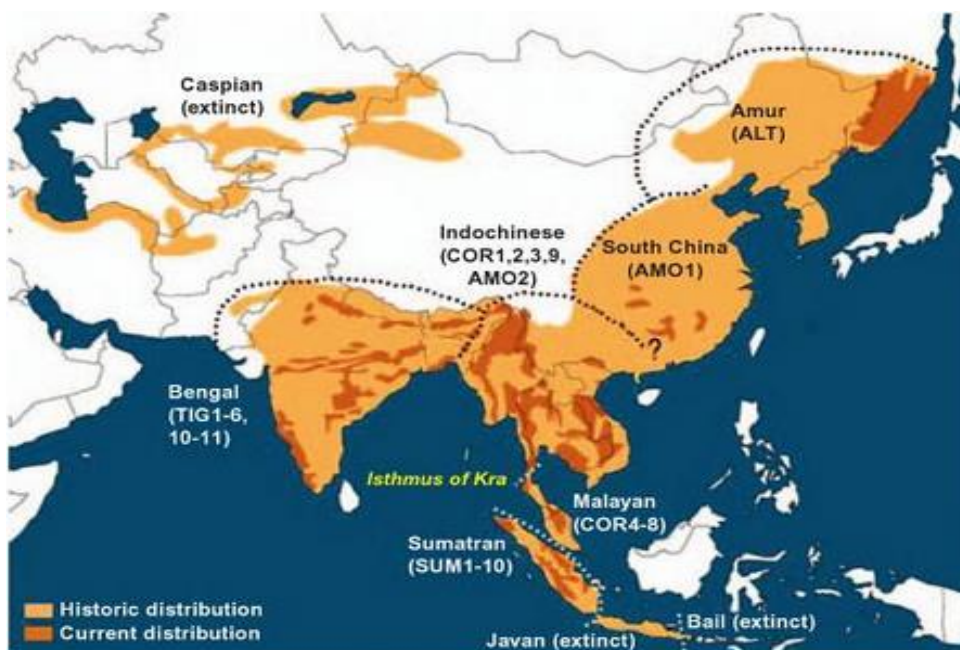


SLIKA 3. Varijacije boje krzna tigra

(<http://mar-bengaltigers.blogspot.com>)

4. PODVRSTE TIGRA

Podvrste tigra vjerojatno su se diferencirale pod utjecajem genetičkog drifta u izoliranim populacijama i lokalnih adaptacija na promjene staništa tijekom Holocena. Povijesno je prepoznato osam podvrsta tigra. Javanski (*P.t. sondaica*), Balijski (*P.t. balica*) i Kaspijski tigar (*P.t. virgata*) tri su podvrste koje su izumrle sredinom dvadesetog stoljeća zbog gubitka i fragmentacije staništa te izlovljavanja od strane čovjeka radi prodaje na crnom tržištu, za medicinske svrhe i kao trofeja. Južnokineski tigar (*P.t. amoyensis*) postoji samo u zatočeništvu, dok preostale četiri podvrste- Amurski (*P.t. altaica*), Indokineski (*P.t. corbetti*), Sumatranski (*P.t. sumatrae*) i Bengalski tigar (*P.t. tigris*) žive u vrlo reduciranim i fragmentiranim staništima u usporedbi s onima prije sto godina (Sl. 4.).



SLIKA 4. Prikaz povijesnog i sadašnjeg rasprostranjenja tigrova

(Tilson i Nyhus, 2010.)

Ove podvrste tradicionalno su definirane prema geografskoj rasprostranjenosti i morfološkim odlikama kao što su veličina tijela, oblik lubanje te boja i uzorak krzna. No, primjenom metoda molekularne genetike utvrđeno je kako ovaj način podjele podvrsta nije dovoljno pouzdan. Nedavno provedena genetska analiza utvrdila je postojanje šest umjesto dosad poznatih pet recentnih podvrsta tigrova pri čemu je već postojećim podvrstama dodana još jedna, Malajski tigar (*P.t. jacksoni*), koja odvojena je od Indokineske podvrste (Tilson i

Nyhus, 2010). Ovi zaključci doneseni su na temelju razlika u genetskoj strukturi mitohondrijske DNA i mikrosatelitnih podataka te izuzetno ograničenog protoka gena kao posljedice disjunktne rasprostranjenosti.

Navedenih 9 podvrsta dijele se prema geografskim i morfološkim karakteristikama u dvije skupine, otočne (*P. t. sondaica*, *P. t. balica* i *P. t. sumatrae*) i kopnene (*P. t. virgata*, *P. t. altaica*, *P. t. tigris*, *P. t. corbetti*, *P. t. amoyensis* i *P. t. jacksoni*). Sve podvrste međusobno su alopatrijski izolirane, a morfološki se razlikuju prema obliku lubanje i tjelesnoj veličini, pri čemu otočne podvrste pokazuju karakteristike patuljastog rasta te imaju znatno uže i kraće kosti zatiljka. Podjela tradicionalne indokineske podvrste tigra u dvije skupine potvrđuje hipotezu da je Tajlandski zaljev, Kra Isthmus, predstavljao ekološku barijeru koja je ograničavala protok gena između populacija tigrova na kopnu jugoistočne Azije i populacija na Malajskom poluotoku.

4.1. *Panthera tigris altaica*- Amurski tigar

Amurski ili Sibirski tigrovi (Sl. 5.) do nedavno su smatrani najvećom podvrstom, no recentnija istraživanja ukazuju da su današnji primjerci ipak nešto manji od *P.t. tigris*. Ova podvrsta održala se kao izolirana populacija s manje od 500 jedinki, a ograničena je na područje ruskog dalekog istoka i na granici Kine i Sjeverne Koreje. Budući da žive u hladnim, sjevernim područjima uočljiva je i sezonska promjena krzna, pri čemu je zimsko krzno deblje i duže te tamnije boje od ljetnog (wwf.panda.org). U usporedbi s ostalim podvrstama, pokazuju vrlo nisku genetsku raznolikost. Smanjena genetska varijabilnost vjerojatno je posljedica kolonizacije nakon ledenih doba u kombinaciji s efektom uskog grla boce. Moguće je i da su ovu pojavu uzrokovali ljudi početkom dvadesetog stoljeća, kada su toliko izloveli amurskog tigra da je preživjelo samo 20-30 jedinki. Iako su se uspjeli oporaviti i dalje im prijete opasnosti kao što su gubitak i fragmentacija staništa zbog nekontroliranog spaljivanja i iskorištavanja šuma.

Dok se ostale podvrste kopnenih tigrova međusobno jako slabo razlikuju po morfologiji, Amurski tigar se relativno jednostavno može izdvojiti zahvaljujući relativno velikoj lubanji, izrazito razvijenom sagitalnom grebenu, širokoj i masivnoj njušci te kraćim nosnicama. Upravo iz tog razloga su začuđujući nedavni rezultati istraživanja koji pokazuju iznimnu sličnost Amurskog i Kaspijskog tigra. Analiza mtDNA pokazala je kako se haplotipovi ovih dviju podvrsta razlikuju u samo jednom nukleotidu (Driscoll i sur., 2009.). Pretpostavlja se kako je predak Kaspijskog/Amurskog tigra koloizirao centralnu Aziju prije 10 000 godina, a potom je dio populacije prešao na istok Sibira gdje je ustanovljeno stanište Amurske podvrste. Zbog zajedničke geografske distribucije, jedinstvene prirodne povijesti te iznimno sličnih filogenetskih osobina, neki znanstvenici smatraju kako bi se *P. t. altaica* i *P. t. virgata* trebale smatrati jedinstvenom podvrstom.



SLIKA 5. Amurski tigar

(<http://worldwildlife.org>)

4.2. *Panthera tigris tigris*- Bengalski tigar

Bengalski tigar (Sl. 6.) živi u gustim šumama, džunglama i mangrovskim močvarama na području Bangladeša, Bhutana, zapadne Kine, Indije i Nepala. Mangrovska močvara koja se proteže preko dijela Bangladeša i Indije stanište je jednoj od najvećih populacija tigrova, te ima ogroman potencijal za njihovo dugoročno održavanje. Teška dostupnost ljudima, nefragmentiranost i veličina močvare pridobili su joj titulu visokoprioritetnog područja po pitanju zaštite Bengalskog tigra čije se populacije ondje mogu neometano održati i do 200 godina (Kahn, 2004.).

P. t. tigris definirana je s tri određena nukleotidna mjesta u mitohondrijskoj DNA i 12 jedinstvenih mikrosatelitnih alela. Uzorci genetske varijacije ove podvrste odgovaraju premisi da su se tigrovi proširili u Indiju prije otprilike 12,000 godina (Tilson i Nyhus, 2010.). Prije se smatralo kako su ovi tigrovi drugi po veličini u svojoj skupini, odmah iza Amurskog tigra, no novija istraživanja pokazuju da je prosječni Bengalski tigar veći od Amurskog. Tom podatku pridonose i mjerenja bijelih primjeraka u zatočeništvu čije genetičke predispozicije uzorkuju brži razvoj i viši rast od jedinki u divljini.

Iako ih se smatra najbrojnijom podvrstom, broj Bengalskih tigrova u divljini drastično je opao u posljednjih 15 godina te se procjenjuje da je od 1997. do 2006. godine više od 50%

njihovog staništa uništeno (wwf.panda.org). Smatra se da ukupna populacija broji manje od 2500 tigrova, pri čemu nijedna subpopulacija ne prelazi broj od 250 jedinki (www.iucnredlist.org). No unatoč ovim brojkama, postoje indikatori kako se populacije Bengalskih tigrova polako oporavljaju, što je potaknulo izrađivanje novih projekata za njihovu zaštitu i obnovu



SLIKA 6. Bengalski tigar

(<http://worldwildlife.org>)

4.3. *Panthera tigris corbetti*- Indokineski tigar

Indokineski tigar (Sl. 7.) može se pronaći na području Tajlanda, Vijetnama, Kambode, Myanmara i Lao PDR-a, dok se smatra da je u Kini izumro zbog krivolova. Žive u šumama planinskih područja koja se protežu na granicama između zemalja, pa je pristup ovim područjima vrlo ograničen (a-z-animals.com.). Iz tog razloga podaci o ukupnom broju ovih tigrova u divljini uvelike variraju te iznose od preko 1000 do manje od 300 jedinki. Najveća prijetnja su im fragmentacija staništa i krivolovci koji osim što izlovljavaju tigrove, napadaju i njihov plijen te im tako smanjuju šanse za preživljavanje. Dok je prije smatrano kako u zatočeništvu živi 113 jedinki, nedavnim odvajanjem Malajskog tigra od ove podvrste, taj broj je pao na samo 14 životinja. (Tilson i Nyhus, 2010.).

Na temelju genetske analize smatra se da je upravo *P. t. corbetti* predačka populacija tigra od koje su se prije 72 000- 108 000 godina odvojile ostale podvrste. Ovaj zaključak donesen je na temelju rezultata koji Indokineskom tigru pripisuju najvišu genetičku raznolikost mikrosatelitnih alela, dok su aleli ostalih podvrsta gotovo uvijek bili njihov podset (Luo i sur., 2004.).



SLIKA 7. Indokineski tigar

(<http://a-z-animals.com>)

4.4. *Panthera tigris amoyensis*- Južnokineski tigar

Od svih recentnih podvrsta tigrova, *P.t. amoyensis* (Sl.8.) je zasigurno najkontroverznija. Naime, smatra se da su ovi tigrovi u divljini potpuno izumrli, dok je u zatočeništvu preživjelo samo 78 jedinki (Tilson i Nyhus, 2010.) koje su se razvile od šest prvotno uhvaćenih mačaka. Kao Sumatranski i Malajski tigar, i ova podvrsta je jedna od manjih, a prirodno stanište su joj guste šume i džungle u blizini vodenih površina. Ovi tigrovi živjeli su na relativno velikoj površini u Kini, koja je sezala 2000 km u smjeru istok-zapad i 1500 km u smjeru sjever-jug. Tijekom 1950-ih godina populacija Južnokineskog tigra sastojala se od više od 4000 jedinki, no zbog intenzivnog izlovljavanja kao štetočina, krivolova te uništavanja njihova prirodnog staništa taj broj se dramatično smanjio u vrlo kratkom vremenu.

Procjenjuje se da je do 1982. godine populacija pala na broj od samo 150-200 životinja, a posljednje dokazano viđenje u divljini zabilježeno je 1993. godine (Defu i sur., 2004.). Znanstvenici i udruge za zaštitu životinja trenutno se bore s teškim zadatkom održavanja ove podvrste na životu, čiji su izgledi za preživljavanje svakim danom sve slabiji.

Populacija *P. t. amoyensis* u zatočeništvu podijeljena je sredinom 1980-ih godina u dvije loze, Guiyang i Shanghai, od kojih je prva izumrla 2002. godine. U preostaloj populaciji sve su veći problemi nastali zbog intenzivnog inbreedinga, kao što su visoka smrtnost mladunaca (oko 50%) i smanjena sposobnost razmnožavanja. Ove posljedice predstavljaju opasnost za održavanje južnokineske podvrste jer se iznimno brzo gubi heterozigotnost populacije. No, znanstvenici su možda pronašli rješenje. Nedavna istraživanja ukazuju da je trenutna populacija Indokineskog tigra zapravo mješavina dvije podvrste, prvotne južnokineske i indokineske (Xu i sur., 2007.). Smatra se da su neki primjerci *P. t. amoyensis* u zatočeništvu zapravo bile jedinke *P. t. corbetti* koje su zabunom uhvaćene i uvedene u program očuvanja. Upravo ta spoznaja mogla bi spasiti Južnokineskog tigra od izumiranja, i to ograničenim i pažljivim uvođenjem gena *P. t. corbetti* kako bi se povećala heterozigotnost populacije.



SLIKA 8. Južnokineski tigar

(<http://a-z-animals.com>)

4.5. *Panthera tigris jacksoni*- Malajski tigar

Malajski tigar (Sl. 9.) rasprostranjen je na južnom području Tajlanda, primarno na Malajskom poluotoku. Preferira rjeđe šume i džungle s većim zalihama hrane. Jedan je od manjih tigrova, što se smatra prilagodbom na život u džungli, a omogućava mu neprimjetnost u dijelovima šume s manje vegetacije. Sve do 2004. godine smatran je Indokineskim tigrom, no genetička analiza ustvrdila je da se radi o zasebnoj podvrsti. Nosnice su mu duge i uske, zatiljak širok, a sagitalni greben relativno nizak (Groves i Maza'k, 2006.). Vrlo slične karakteristike lubanje ima i *P. t. corbetti*, pa ih je gotovo nemoguće morfološki razlikovati, zbog čega znanstvenici još uvijek razmatraju je li analiza mtDNA dovoljna za razdvajanje ove dvije podvrste.

Popularno je mišljenje da postoje tri subpopulacije Malajskog tigra u Malaziji koje sveukupno broje oko 500 mačaka, no ovaj podatak nije konačno potvrđen, a informacije se razlikuju od istraživanja do istraživanja (www.panthera.org). Najveći problem, osim fragmentacije staništa, predstavljaju sukobi s farmerima koji često traže osvetu za ubijenu stoku i ostale domaće životinje. Iako im ove životinje ne predstavljaju primarni plijen, zbog nedostatka drugih izvora hrane primorani su ih napadati.



SLIKA 9. Malajski tigar

(<http://www.thelovelyplanet.net/malayan-tiger-the-national-animal-of-malaysia>)

4.6. *Panthera tigris sumatrae*- Sumatranski tigar

Sumatranski tigar (Sl. 10.) živi na Indonezijskom otoku Sumatri, jedinom mjestu u Indoneziji gdje tigrovi još uvijek žive u divljini. Ova podvrsta sadrži najmanje živuće tigrove koji se odlikuju debljim, izraženijim i brojnijim crnim prugama na tamnije narančastom krznu te izraženijom grivom. Nastanjuju raznolika staništa, od niskih i brdovitih područja do planinskih džungli i tresetišta. Zahvaljujući manjem rastu, mogu se kretati kroz džunglu neprimjetno i s lakoćom. Dobri su plivači zahvaljujući šapama s laganom plivaćom kožicom.

Pretpostavlja se da je Sumatranski tigar hibrid kopnenih i otočnih tigrova. Smatra se da su kopneni tigrovi južne Azije kolonizirali Indoneziju tijekom kasnog Pleistocena te hibridizirali s javanskim tigrom, nakon čega su potomci ostali potpuno izolirani od roditeljskih populacija (Maza'k, 2008.). Kao kopnena roditeljska populacija predlaže se populacija Indokineskih tigrova, *P. t. corbetti*, s kojom je u sistematskom pogledu Sumatranski tigar najuže povezan. Morfološki gledano, sličnost s javanskim pretkom očituje se u nižem rastu koji je karakterističan za otočne životinje, dok se relativno širok i visok zatiljak pripisuje kopnenom pretku (Groves i Maz'ak, 2006.). Pretpostavlja se da je u divljini preostalo 400-500 jedinki te je ova podvrsta zakonom zaštićena, a svaki zločin protiv tigrova strogo se kažnjava (www.panthera.org).



SLIKA 10. Sumatranski tigar

(<http://www.feline.com/felidae-family-tigers>)

5. LITERATURA:

- Biswas, S., Sankar, K. (2002.): **Prey abundance and food habit of tigers (*Panthera tigris tigris*) in Pench National Park, Madhya Pradesh, India.** The Zoological Society of London, London
- Christiansen, P., Kitchener, A. C., Maza'k, J. H. (2011.): **Oldest Known Pantherine Skull and Evolution of the Tiger.** PLoS ONE
- Damania, R., Kiss, A., Kushlin A., Mackinnon, K., Seidensticker J., Sethi, G., Whitten, A. (2008.): **A Future for Wild Tigers.** The World Bank and Smithsonian's National Zoological Park, Washington DC
- Defu, H., Tilson, R., Muntifering, J., Nyhus, P. J. (2004.): **Dramatic decline of wild South China tigers *Panthera tigris amoyensis*: field survey of priority tiger reserves.** Oryx Volume 38, Number 1
- Driscoll, C. A., Yamaguchi, N., Bar-Gal, G. K., Roca, A. L., Luo, S., Macdonald, D. W., O'Brien, S. J. (2009.): **Mitochondrial Phylogeography Illuminates the Origin of the Extinct Caspian Tiger and Its Relationship to the Amur Tiger.** PLoS ONE
- Groves, C. P., Maza'k, J. H. (2006.): **A taxonomic revision of the tigers (*Panthera tigris*) of Southeast Asia.** Elsevier
- Khan, M. M. H. (2004.): **Ecology and Conservation of the Bengal Tiger in the Sundarbans Mangrove Forest of Bangladesh.** PhD thesis, University of Cambridge
- Luo, S. J., Kim, J. H., Johnson, W. E., Martenson, J., Yuhki, N., Uphyrkina, O., Goodrich, J. M., Quigley, H. B., Tilson, R., Brady, G., Martelli, P., [...], O'Brien, S. J. (2004.): **Phylogeography and Genetic Ancestry of Tigers (*Panthera tigris*).** PLoS Biology
- Maza'k, J. H. (2008.): **Craniometric variation in the tiger (*Panthera tigris*): Implications for patterns of diversity, taxonomy and conservation.** Elsevier
- Nyhus, P. J., Tilson, R. (2010.): **Tigers of the World: The Science, Politics and Conservation of *Panthera tigris*.** Academic Press, London
- Rao, K. T., Reddy, H. S., Srinivasulu, C. (2004.): **Prey selection by the Indian tiger tigers (*Panthera tigris tigris*) in Nagarjunasagar Srisailam Tiger Reserve, India.** Elsevier
- Warrick, D. M. (2010.): **Inbreeding Depression in Captive White Tigers: Methods for Purifying Tiger Lineages.** Zoos' Print (Web version), Volume XXV, Number 10

- Xu, Y. C., Fang, S. G., Li, Z. K. (2007.): **Sustainability of the South China tiger: implications of inbreeding depression and introgression.** Springer Science and Business Media
- <http://a-z-animals.com/animals/tiger>
- <http://www.iucnredlist.org>
- <http://wwf.panda.org>
- <http://www.panthera.org/species/tiger/subspecies>
- <http://www.tigers.org.za>

6. SAŽETAK

Panthera tigris jedna je od najvećih vrsta mačaka na svijetu. Pripada carstvu Animalia, razredu Mammalia i porodici Felidae. Rod Panthera, u koji uz tigra spadaju lav, leopard, snježni leopard i jaguar vuče porijeklo od zajedničkog pretka iz kasnog Miocena, zajedno s rodom Neofelis.

U ovom radu izložen je kratki pregled evolucijskog tijeka nastanka porodice Panthera i vrste *Panthera tigris*, kao i njezine morfološke odlike i podvrste. Tigrovi su na popisu kritično ugroženih vrsta te su u konstantnoj opasnosti zbog krivolova, kao i zbog fragmentacije i gubitka staništa. U posljednjih 50 godina broj tigrova u divljini drastično se smanjio, a čak tri od devet podvrsta su izumrle.

7. SUMMARY

Panthera tigris is one of the largest cat species on the planet. It belongs to the empire of Animalia, class Mammalia and the Felidae family. The Panthera genus that holds tigers, lions, leopards, snow leopards and jaguars, has a common ancestor with the Neofelis genus which lived in the late Miocene.

In this article I will present a short overview of the evolutionary flow of the Panthera genus and the *Panthera tigris* species, as well as its morphological features and subspecies. Tigers are on the critically endangered list and are in constant danger because of habitat loss and fragmentation, as well as poaching. In the last 50 years the number of tigers in the wild has been drastically reduced, and three of the nine subspecies have become extinct.