

Predavanje Masovna iščezavanja i globalne promjene

Iščezavanje vrsta (eng. extinction) predstavlja važan dio evolucije života na Zemlji. Trenutni diverzitet vrsta je rezultat procesa nastajanja i nestajanja vrsta u toku prethodnih 3,8 milijardi godina. Raup (1991) pretpostavlja da danas živi oko 40 miliona vrsta, dok je tokom istorije živog svijeta (do danas) na našoj planeti živjelo između 5 i 50 milijardi vrsta. Dakle, prema ovom autoru do danas je izčezlo 99.9% ukupnog života koji je postojao na planeti Zemlji. Vrsta se smatra iščezlom kada ne postoji opravdana sumnja da je uginula i posljednja jedinka (IUCN 2002). Nestanak vrsta nije se odigravao istom dinamikom tokom Zemljine istorije. Postojalo je bar pet perioda kada je dolazilo da naglog povećanja stope nestajanja vrsta. Tada je stopa iščezavanja bila najmanje udvostručena i iščezavanje je obuhvatilo predstavnike velikog broja različitih grupa biljaka i životinja; ti periodi su poznati kao *masovna iščezavanja* (eng. mass extinctions).

Pet osnovnih perioda masovnog izumiranja:

- kasni Devon;
- prelaz iz Perma u Trijas;
- kraj Trijasa;
- kraj Ordovicijuma;
- prelaz iz Krede u Tercijar.

• Masovna izumiranja:				
•	x10 ⁶ god.	fam(%)	gen(%)	(%)
• pozni Eocen	35.4	-	15	35
• kraj Krede	65.0	16	47	76
• pozna Jura	90.4	-	26	53
• kraj Jure	145.6	-	21	45
• rana Jura	187	-	26	53
• kraj Trijasa	208.0	22	53	80
• kraj Perma	245.0	51	82	95
• pozni Devon	367.0	22	57	83
• kraj Ordovicijuma	439.0	26	60	85

Svaki od pet perioda masovnog iščezavanja predstavlja značajan gubitak **biodiverziteta**. Masovno iščezavanje vrsta praćeno je, međutim, naglom evolutivnom diverzifikacijom vrsta koje su preživjele. Ovo se prvenstveno javlja zbog toga što su preživjele vrste počele da koriste staništa i resurse koji su, prije toga, bili zauzeti od strane kompetitivno uspješnijih vrsta koje su iščezle (Pešić i sar. 2010). Pa ipak, to ne

znači da je oporavak biodiverziteta poslije masovnih iščezavanja bio brz; obično je on trajao oko desetak miliona godina (Jablonski 1995).

Periode izumiranja karakteriše da je stopa brzina nastanka novih taksona značajno manja od brzina izumiranja postojećih taksona.

- N- promena broja taksona
- S – brzina nastanka novih taksona
- E – brzina izumiranja postojećih taksona
- R – stopa porasta broja taksona / milion godina

$$\Delta N / \Delta t = N(S-E) \quad \Delta N / \Delta t = RN$$

izumiranje ako $R < 0$ tj $S < E$

Faktori koji utiču na izumiranje vrsta:

- 1. surove klimatske promene tzv “katastrofe”;
- 2. promjene staništa;
- 3. Predatorstvo, parazitizam, epidemije;
- 4. kompeticija sa drugim vrstama;
- 5. izumiranje plena ili drugog kritičnog resursa;
- 6. slučajne fluktuacije stope rađanja i umiranja, koje imaju veliki uticaj na male populacije

Faktori koji utiču OPSTAJANJE VRSTA

- 1. klimatska stabilnost/predvidljivost
- 2. korišćenje ispražnjenih mikrostaništa;
- 3. primarna produkcija biomase – umerena produkcija je povezana sa najvećim biodiverzitetom;
- 4. regionalni procesi – migracije

Mnogi naučnici misle da smo danas na početku «šestog masovnog iščezavanja» koje se razlikuje u mnogome od prethodnih (Leakey i Lewin 1996). Pet prethodnih masovnih iščezavanja desila su se prije nastanka vrste *Homo sapiens* i najvjerojatnije su posledica određenih fizičkih procesa (npr. klimatske promjene zbog udara meteora, promjena nivoa mora), a ne direktna posledica akcije od strane nekih drugih vrsta. Nasuprot tome, šesto masovno iščezavanje je proizvod aktivnosti ljudi u toku zadnjih nekoliko stotina ili čak nekoliko hiljada godina.

Projekcije globalnog iščezavanja vrsta

Određeni broj naučnika je dao projekcije globalnog iščezavanja vrsta bazirajući se na uticaju deforestacije u tropskim oblastima. Jedan od najboljih primjera dao je E. O. Wilson (1992). On je iskoristio odnos broj vrsta - analizirana površina (Species - Area Relationship – SAR). Ovaj odnos opisuje zakonitost koja postoji između analizirane površine i broja prisutnih vrsta. Veće oblasti imaju više vrsta. Međutim, odnos između površine oblasti i broja vrsta je u obliku krive koja tipično prati funkciju tipa: $S=CA^z$, gdje je S broj vrsta, A je površina oblasti, C i z su konstante. U većini studija z ima vrijednost u intervalu između 0.15 i 0.35. Obzirom da je odnos logaritamski, 10%

redukcije staništa neće rezultirati sa 10% nestanka vrsta. Zavisno od tipa organizama na koje se model odnosi, model predviđa otprilike 10 do 20% nestanka vrsta za 50% redukcije staništa, dok će 90% redukcije staništa dovesti do 50% nestanka vrsta (ako je vrijednost z 0.30) (Pešić i sar. 2010).

Važno pitanje koje postavljaju konzervacioni biolozi jeste ”*Koliko dugo će se gubitak vrsta nastaviti, i koliko će vrsta ukupno iščeznuti?*”. Pretpostavljajući da će se ljudska populacija stabilizovati između 10 i 15 milijardi ljudi u slijedećih 50-100 godina, a da će se shodno tome stabilizovati i gubitak ekosistema, Wilson vjeruje da će se izgubiti 10-25% živog svijeta tokom tog perioda. Druga procjena ukazuje da će broj ugroženih vrsta u većini zemalja porasti na 7% do 2020 i 14% do 2050 bazirajući se na trenutnim projekcijama rasta ljudske populacije (McKee i sar. 2004).

Projekcije budućeg iščezavanja vrsta

Bez obzira što danas često čujemo, a to pokazuje i statistika, da hiljade vrsta nestaju svake godine, većina konzervacionih biologa imaće problema da navedu bar deset vrsta koje su nestale te godine. Postoje dva glavna razloga koja objašnjavaju ovu očiglednu koliziju (Hunter i Gibbs 2009).

Prvo – često je veoma teško sa sigurnošću utvrditi da je vrsta iščezla. Mnoge vrste je teško naći, bez obzira koliko intenzivno bilo njihovo traženje i sakupljanje. Ponekad je stanište teško za istraživanje, ili je vrsta pomjerila svoj interval na različita, neočekivana (a time i neistražena) staništa. Ovo je i razlog zašto su neke vrste za koje se u početku pretpostavljalo da su iščezle, bile ponovo nađene poslije dužeg vremena. Sa druge strane, imamo da mnoge vrste nikad nijesu nađene ponovo pošto su originalno bile opisane (često prije više i od dva vijeka), ali još uvijek se ne tretiraju kao iščezle zato što ne znamo da li je odsustvo njihovih nalaza rezultat ekstinkcije ili ih jednostavno niko više nije tražio. Činjenica je, međutim, da vrste nestaju. Vrsta ribe, skadarski skobalj (*Chondrostoma scodrensis* Elvira, 1987), poznata samo iz Skadarskog jezera, smatra se izumrlom (Crivelli 2006). Ova vrsta je opisana na osnovu devet ulovljenih jedinki prije 100 godina. Od tada, uprkos intenzivnim istraživanjima od 1980 do 2003 godine nijedna jedinka više nije sakupljena.

Drugo – najveći broj vrsta koje danas žive na planeti (možda 85-99%) još uvijek nijesu opisane od strane naučnika i vjerovatno većina vrsta koje danas iščezavaju su nepoznata naučnicima. E.O. Wilson (1992) je sugerirao da se ovaj fenomen, da vrsta iščezne pre nego što bude opisana, naziva *Centinelan extinctions* po malom usjeku u Ekvadoru koji se zove Centinela.

Oba ova fenomena i nedokumentovana ekstinkcija poznatih vrsta i ekstinkcija nepoznatih vrsta – su više vjerovatnija u marinskom realmu nego u slatkovodnim i kopnenim ekosistemima (Edgar i sar. 2005).

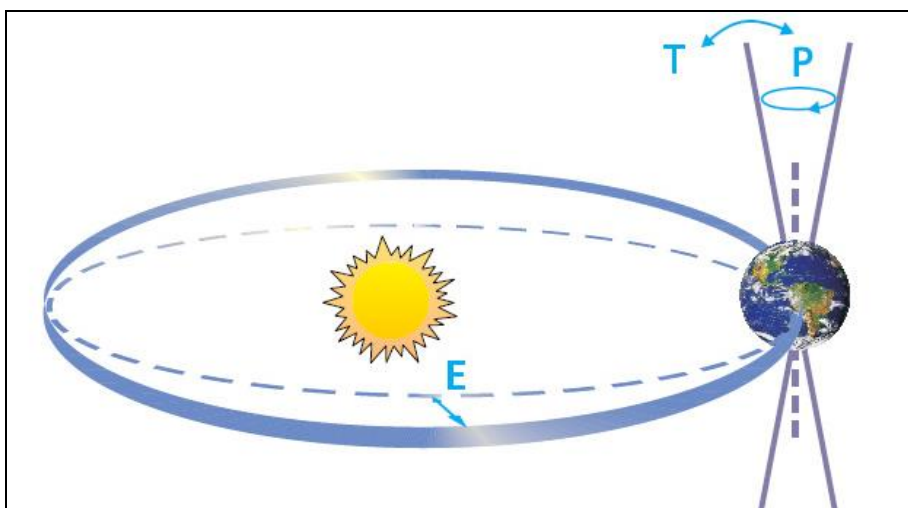
Globalne klimatske promjene

Naučnici vjeruju da Zemlja danas preživljava značajne promjene u klimi zbog promjena u koncentraciji atmosferskog CO₂ izazvanog ljudskom aktivnošću, i da ove promjene utiču na živi svijet planete.

Da bi razumjeli kako se mijenjala klima Zemlje tokom poslednjih 2,5 miliona godina počecemo od rada našeg velikog naučnika Milutina Milankovića. Upotrebivši matematičke proračune orbitalnih parametara Ludvika Pilgrima datih za proteklih milion godina, Milanković je utvrdio 3 osnovna elementa koji se periodično mijenjaju kroz istoriju i doveo ih u vezu sa promjenom klime:

- 1 - periodična promjena položaja Zemljine ose – precesije sa periodom od 23,000 godina.
- 2 - promjena ekscentričnosti Zemljine orbite od skoro pravilnog kruga do blago izdužene elipse (ekscentriciteta 0,06) sa ciklusom od otprilike 100,000 godina.
- 3 - promjena nagiba Zemljine ose rotacije u odnosu na ravan orbite, u rasponu od 22,10 do 24,50 stepena, sa periodom od 41,000 godina.

Ova tri ciklusa (Milankovićevi ciklusi) zajedno generišu kvazicikluse od otprilike 100,000 godina, koji su izazvali 8 dužih perioda intenzivne glacijacije praćenih kratkim, toplim interglacijalnim periodima u toku poslednjih 800,000. godina. Treba napomenuti da ove promjene nijesu bile tako jednostavne. Uključena su tri različita ciklusa, a svaki od njih može različito da utiče na obrazac temperature i padavina.



Slika 5.1. Šematski prikaz promjene Zemljine orbite (Milankovićevi ciklusi) koji dovode do ciklusa ledenih doba. E = promjena ekscentričnosti Zemljine orbite; T = promjena nagiba (tilt) Zemljine ose rotacije u odnosu na ravan orbite; P = precesije, odnosno periodična promena položaja Zemljine ose.

Iznenadna promjena klime je veliki izazov paleoklimatologije. Do prije milion godina dominantan ciklus je bio 100,000-godišnji ciklus klime. Ali, prije toga, od jedan do tri miliona godina je dominantan ciklus bio 41,000 godina. Misterija ledenih doba je složena i sadržajna. Na primjer, naučnici su ispitujući tragove elemenata i kontinentalne prašine u dubokim slojevima leda uzetog sa Grenlanda, izračunali da se pre 11,300 godina, temperatura povećala za 7 °C i da je došlo do povećanja precipitacije za 50% za samo 50 godina ili manje. Ovakve, nevjerovatno brze promjene vjerovatno su bile povezane sa nekim lokalnim događajima kao što su promjena pravca kretanja Golske struje koja je donijela tople vode u Sjeverni Atlantik (Lehman i Keiqrwin 1992). Nasuprot tome, prosječne temperature na

globalnom nivou povećale su se manje od 7 °C između zadnjeg glacijalnog maksimuma i današnjeg vremena.

Odgovor organizama na globalne klimatske promjene

Najlakši način da se vrste adaptiraju na klimatske promjene je, da pomjere svoj geografski interval na nove oblasti sa odgovarajućom klimom. Drugim riječima, najjednostavniji odgovor je da se vrste pomjeraju prema polovima za vrijeme toplih perioda, odnosno prema ekvatoru u toku hladnih perioda (Hunter i Gibbs 2009). Ovi odgovori su dobro dokumentovani velikim brojem primjera koji potkrepljuju ovakva klimatska pomjeranja vrsta. U planinskim oblastima promjene intervala su znatno manje (pomjeranje prema gore u toku vrijeme toplih perioda, odnosno prema podnožju u toku hladnih perioda) zato što, kada je riječ o temperaturi, pomjeranje od 100 metara nadmorske visine odgovara latitudinalnom pomjeranju od 110 kilometara (Hunter i Gibbs 2009).

Treba napomenuti, da su bliže ekvatoru vrste više izložene promjenama u precipitaciji nego promjenama temperature. Ekvatorijalni klimat je često bio sušniji u toku glacijalnog perioda, smanjujući površinu pod tropskim šumama i povećavajući površinu pod tropskim savanama i pustinjama (Burbridge i sar. 2004). Šumske vrste su preživjele ove periode kao predstavnici reliktnih šuma. Bez obzira što se danas nalazimo u periodu interglacijacije, i tropske šume se ponovo šire, neki tropski ekolozi dokazuju da mogu da odrede gdje su se ti refugijumi (reliktna šuma) klimatskih promjena nalazili, zato što te oblasti sadrže veliki broj endemičnih vrsta (Whitmore i Prance 1987).

Buduće klimatske promjene

Ono što je sigurno, klima će nastaviti da se mijenja. Predviđanje završetka interglacijalnog perioda ne izaziva danas toliku pažnju, koliko predviđanje posljedica povećanja koncentracija CO₂. Ovo je danas jedan od najvećih izazova za naučnu zajednicu, kao i za čitavo čovječanstvo. Briga o globalnom zagrijavanju počinje sa tri zaključka: Prvo - vodena para, ugljen dioksid, metan, azotni oksidi, hlorofluorokarbon, ozon i drugi gasovi izazivaju *efekat staklene bašte*. Drugo - atmosferske koncentracije mnogih od ovih gasova staklene bašte rastu. Posebno je značajno istaći da je koncentracija atmosferskog CO₂ porasla za oko 30% u odnosu na preindustrijski period (1750-1800), a koncentracija metana je udvostručena. Treće - prosječna globalna temperatura raste, i povećavala se otprilike 0.3-0.6 °C od 1860.

Pitanje koje danas veliki dio naučne i laičke javnosti postavlja jeste: *ako se koncentracija CO₂ udvostruči (vjеровatno u iducih 50 godina ili slično) i temperatura poveća 1.5-4.5 °C (Houghton 1997), kakav će biti uticaj ovih promjene na živi svijet planete? Da li će organizmi moći da se adaptiraju na buduće klimatske promjene?*

Ako posmatramo buduće očekivane promjene, činjenica da je sadašnji živi svijet planete doživio i preživio osam glacijalnih-interglacijalnih ciklusa u toku poslednjih 800,000 godina, govori nam da je izgleda većina vrsta dobro prilagođena klimatskim promjenama. Loša vijest je, da mnoge vrste neće moći da se adaptiraju budućim promjenama tako brzo kao što su to uradile u prošlosti iz slijedećih razloga (Hunter i Gibbs 2009). Prvo, zbog antropogenih promjena predjela imamo: 1) fragmentirani predjeli otežavaju pojedinačnu disperziju mnogih vrsta u njima

odgovarajuća staništa, i 2) za mnoge vrste redukovan je ukupan broj odgovarajućih staništa. sadašnje populacije mnogih vrsta su već uznemirene degradacijom i uništenjem staništa, prekomjernom eksploatacijom, i drugim faktorima. Drugo, uznemirene populacije mnogih vrsta su najčešće male, prema tome imaju manju vjerovatnoću za obrazovanje disperzionih stadijuma što je preduslov za vrste koje napuštaju svoj geografski interval kao odgovor na klimatske promjene.

Postoje i drugi razlozi za brigu koji se tiču sposobnosti organizama da se adaptiraju na globalno zagrijavanje. Moguće je da se globalne temperature povećaju do značajno većeg nivoa, koji većina vrsta nije doživjela. Ovo će zahtijevati od tih vrsta duža pomjeranja areala, pa neke vrste mogu da upadnu u ono što možemo nazvati geografsko "usko grlo" (Hunter i Gibbs 2009). Zamislimo na primjer, terestrične vrste koje žive južno od ekvatora u Africi ili južnoj Americi; ako pomjeraju svoj interval prema Južnom Polu, one će postepeno osvajati kontinent koji se završava okeanom. Slično tome, iako vrste koje žive u planinskim predjelima mogu da pomjeraju svoj interval prema većim nadmorskim visinama, idući prema gore ostaje im sve manje prostora i na kraju bivaju zaustavljene vrhom. Takođe, u moru, kako more postaje toplije, hladnoljubivi organizmi se pomjeraju prema dubini. Analiza Sjevernog Mora pokazala je da se zimska temperatura dna povećala za 1.6 °C u toku zadnjih 25 godina, i kao posledica toga zajednica riba je počela da naseljava dublje vode. Prosječna dubina koju sad zahtijevaju ribe je promijenjena za 3.6 m (Dulvy i sar. 2008).

Izgleda vjerovatno da će i brzina temperaturnih promjena uslijed globalnog zagrijavanja biti veća od brzine u toku drugih klimatskih promjena u toku poslednjih 2,5 miliona godina. Brze temperaturne promjene uticaće na sposobnost organizama da pomjeraju svoje geografske intervale. Polarni medvjed (*Ursus maritimus*) ima trenutnu populaciju od oko 25,000 jedinki (Courtland 2008). Američko Geološko društvo procjenjuje da će oko 42% ledenog pokrivača nestati do sredine ovog vijeka, što će za oko dvije trećine smanjiti populaciju polarnog medvjeda. Ledeni pokrivač se danas lomi oko tri nedelje ranije nego prije 30 godina i tjelesna masa medvjeda se drastično smanjuje zbog toga što nemaju mogućnosti (dovoljno vremena) da uhvate svoj plijen (foke). Ovo ukazuje na potrebu da različite vrste posmatramo zasebno, jer njihova relativna mobilnost značajno varira. Neke vrste su jako mobilne između generacija ali su sedentarne kao jedinke; na primjer biljke i pauzi koji prelaze velika odstojanja u vidu sjemenja ili kao juvenilni stadijumi. Sa druge strane neke vrste su relativno mobilne kao jedinke, ali su sedentarne između generacija: na primjer, životinje koje migriraju godišnje, ali se uvijek vraćaju u svoja natalne oblasti radi reprodukcije, kao što su na primjer pastirne vrste. Neke vrste su sedentarne i kao jedinke i kao generacije, kao što su mnoge biljke koje se razmnožavaju vegetativno.

Iako su klimatske promjene i njihov uticaj na živi svijet objekat mnogobrojnih naučnih studija i rasprava, postoji jedan globalno koherentan stav o uticaju klimatskih promjena na prirodne sisteme. Pregled publikovanih informacija o biološkim fenomenima (npr. raniji datumi cvjetanja za biljke) koji su zavisni od temperature, iz 143 dugogodišnje studije koje su urađene širom svijeta (Root i sar. 2003), pokazao je da se više od 80% vrsta pomjera u pravcu koji je očekivan na osnovu njihovih fizioloških zahtjeva. Pokazano je na primjerima veoma različitih organizama, od biljaka do insekata, da se vrijeme značajnih bioloških procesa pomjera prema ranijim datumima, u prosjeku pet dana po dekadi tokom prošlog vijeka (Hunter i Gibbs 2009). Topliji uslovi u ranom proljeću podstiču biljke da ranije počinju da rastu, Dok mnoge vrste insekata ranije počinju da se razmnožavaju. Kao posledica toga vrijeme

razmnožavanja insektivornih ptica se takođe pomjera prema ranijim datumima u godini. U sličaju velike sjenice (*Parus major*) vrijeme razmnožavanja u južnoj Britaniji je sada punih 14 dana ranije nego što je to bilo 1960. godine. Ova adaptacija se odigrala brzo, zato što uključuje samo promjene u ponašanju koje nijesu genetički kontrolisane. U slučaju migratornih ptica, prilagođavanje na promjenu klime uključuje mnogo kompleksnije promjene u fiziologiji i ponašanju koja su genetički kontrolisana. Primjer je vrsta *Ficedula hypoleuca*, mala insektivorna ptica zapadnoevropskih šuma koja provodi zimu u zapadnoj Africi (Both i sar. 2006). Populacija ove ptice u Holandiji je opala za 90% u poslednjih 20 godina. Ovo je najvjerovatnije uzrokovano time što dolazak migranata pada kasno i ne poklapa se sa pikom brojnosti gusjenica (njihove hrane), tako da razmnožavanje ima veoma malu stopu uspješnosti. Zbog toga što je migratorno ponašanje genetički determinisano, treba vremena da selektivni pritisak dovede do promjena.

Kad govorimo o uticaju klimatskih promjena na vrste, važno je uzeti u obzir i odgovor drugih vrsta. Neke vrste mogu da postanu manje ili više kompetitivnije pod novim uslovima, na taj način modifikujući svoj očekivani odgovor. Neke vrste mogu da reaguju na uticaj klimatskih promjena na druge vrste od kojih one zavise ili su povezane sa njima, kao što su polinatori, vrste plijena ili biljke kojima se hrane, kao i paraziti. Jedan primjer kompleksnog odgovora pokazuje studija koja je rađena na norveškim leminzima (*Lemmus lemmus*), za koje je utvrđeno da im se u novije vrijeme smanjuje brojnost kao posledica u promjeni visine sniježnog pokrivača. Leminzi imaju najbolje uslove kada je zagrijavanje površine dovoljno da otopi sniježni pokrivač neposredno iznad površine, ostavljajući prostora ispod snijega gdje se ovi glodari mogu kretati i sakriti od svojih predatora. Topliji uslovi poslednjih godina imaju za posledicu topljenje sniježnog pokrivača i zamrzavanje, pri čemu se formira ledeni pokrivač neposredno preko površine tla držeći na taj način leminge dalje od njihove biljne hrane i izlažući ih predatorima dok su na površini snijega. Populacije leminga opadaju, i njihovi predatori, kao na primjer arktička lisaca, moraju da pređu na alternativne izvore hrane (Coulson i Malo 2008).

Da zaključimo, postoji veliki nivo sigurnosti da klimatske promjene već utiču na živi svijet i predstavljaju prema tome realnost sa kojom se moramo suočiti.

Proces iščezavanja

Zašto su neke vrste rijetke?

Pitanje zašto su neke vrste, kao što je bila dodo, toliko osjetljive na iščezavanje je vrlo važno u konzervacionoj Biologiji. Da bismo dobili odgovor, počecemo prvo sa pregledom karakteristika koje imaju ranjive vrste, a zatim ćemo dati kratak pregled osnovnih ideja o populacionoj strukturi. Na kraju biće opisana tehnika poznata pod nazivom analiza vijabilnosti populacije, koju konzervacioni biolozi koriste da ispituju ranjivost malih populacija.

Prema Hunter-u i Gibbs-u (2009) tri su osnovna razloga zbog kojih su neke vrste rijetke:

1 – restrikcija na rijetki tip staništa. Neke vrste su ograničene na rijetke tipove staništa jer su razvile posebne karakteristike koje im omogućavaju da žive samo tu i nigdje više. Slijepi depigmentisani beskičmenjaci, ribe i vodozemci koji žive u pećinama su dobar primjer. Vrsta *Haloaxonopsis salina* Pešić et al. 2012, jedini predstavnik endemičnog roda *Haloaxonopsis*, živi isključivo u slanim potocima (vidi

Sliku 6.2.) koji se ulivaju u Persijsko more (Pešić i sar. 2012.). Takođe, neke vrste se mogu naći u rijetkim tipovima staništa zato što u drugim ne mogu da uspješno konkurišu ostalim vrstama.

2 – da su ograničene na mali geografski interval. Mnoge rijetke vrste su ograničene na male oblasti geografskim barijerama kao što su ostrva okružena okenom, ili jezera okružena kopnom. Na primjer, 76% puževa je endemično za Ohridsko jezero u Makedoniji (Glöer i Pešić 2008).

3 - da su prisutne u populacijama male gustine. Do toga može doći iz velikog broja razloga. Veličina tijela je ključni razlog, čak ako su svi ostali parametri jednaki, iz jednostavnog razloga što veći organizmi zahtjevaju više prostora od manjih (Marquet i sar. 2005). To je posebno očigledno ako se posmatraju teritorije krupnih sisara, ali se može primjeniti i na biljke: na jednom hektaru se može vidjeti daleko veći broj maslačaka nego hrastova. Organizmi mogu da žive u manje brojnim populacijama ako su resursi koji su im potrebni rijetki i razbacani. Klasičan primjer su karnivori koji su obično prisutni u malom broju, jer se nalaze na vrhu lanca ishrane i zato što moraju da prelaze velika odstojanja da bi došli do hrane.

Zašto su neke vrste više osjetljivije na antropogeni uticaj?

Veličina populacije i njena distribucija nijesu uvijek idealni parametri za predviđanje osjetljivosti vrsta prema iščezavanju, posebno ako je uključen i ljudski uticaj. Prema Hunter-u i Gibbs-u (2009) četiri osnovne karakteristike koje utiču na vrste (koje ne moraju obavezno da budu rijetke), a proizilaze iz problema koje stvaraju ljudi promjenom sredine su:

Potrebe za velikim prirodnim staništem. Konflikti koji nastaje zbog preklapanja staništa posebno pogađaju organizme koji zahtjevaju veće oblasti kopna za život. Za jednog vuka teško je naći odgovarajuće stanište od stotinu kvadratnih kilometara. Ovaj faktor je teško odvojiti od činjenice da su vrste koje imaju potrebu za velikom teritorijom rijetke, a često su i krupne pa izazivaju ljudsku "pažnju". Postoje i istorijski i današnji dokazi da su krupni sisari više izloženi ekstinkciji nego mali sisari, što zahtjeva posebnu konzervacionu brigu kad su u pitanju krupni sisari. Kad je riječ o biljkama, studija urađena na tropskim angiospermama (Sodhi i sar. 2008) pokazala je da veličina biljaka nije povezana sa rizikom od ekstinkcije, ali da određeni tipovi specijalizacije mogu da se pokažu kao fatalni. Epiphite, biljke koje zavise od sisara polinatora, i biljke koje su svojim staništem vezane za guste šume su posebno izložene velikom riziku.

Ograničena adaptivnost i otpornost. Neke vrste imaju ograničenu sposobnost da se adaptiraju na promjene ili da se oporave od uznemiravanja zbog toga što imaju nizak reproduktivni kapacitet, ograničenu sposobnost za disperziju, nefleksibilne zahtjeve za stanište i slično. Ženka voćne mušice može da izleže 100 jaja i da ima 25 generacija godišnje, dok sa druge strane afrički slon ima jednog mladunca svake pete godina.

Ekološko preklapanje. Mnoge vrste su ugrožene jer dijele tip ekosistema koje preferiraju ljudi. Ljudi biraju mjesta sa plodnim zemljištem i blagom klimom, pa su

organizmi ograničeni na takva mjesta najčešće ugroženi ili nestaju zbog intenzivnog razvoja poljoprivrede i urbanog razvoja

Ljudska "pažnja". Neke vrste trpe zato što su u žiži interesa ljudi. To je bio slučaj sa dodom, putničkim golubom i drugim vrstama koje su bile jestive. Mnoge vrste koje čovjek lovi zbog ishrane ili iz nekih drugih razloga, su u opasnosti da dođe do smanjivanja njihove genetičke varijabilnosti. Na Himalajima, u Indiji, biljka *Nardostachys grandiflora* (Valerianacea) se široko eksploatiše iz medicinskih razloga (Ghimire i sar. 2008). Prekomjerna eksploatacija može da dovede do lokalne ekstinkcije, posebno na stjenovitim staništima gdje je cvjetanje i produkcija sjemena mala, dok je vrsta mnogo otpornija na livadskim staništima. Gubitak lokalnih populacija na stjenovitim staništima u okviru svoga areala, zajedno sa malim fekunditetom u takvim situacijama, vodi do smanjenja genetičke varijabilnosti (Ghimire i sar. 2008). Sa druge strane imamo vrste koje su nepopularne i kao takve izbjegavaju "pažnju" ljudi. To je slučaj sa zmijama, paucima, krpeljima i hijenama. Sa druge strane, aj aj lemur sa Madagaskara je zaštićen ostrvskim tabuom. Naime, postoji vjerovanje da samo gledanje ove vrste izaziva nesreću.

Izumiranje vrsta

Izumiranje vrsta se javlja zbog nemogućnosti adaptiranja na promjene u životnoj sredini, pa je za očekivati da će vrste postati otpornije na izumiranje tokom vremena, kako se budu bolje prilagođavale. Međutim, teorija evolucije ne predviđa obavezno da će vrste postati otpornije na izumiranje, jer prirodna selekcija ne može pripremiti vrste za promjene u životnoj sredini. Stoga, stope izumiranja bi trebale da se mijenjaju nasumično tokom vremena, ako se promjene u životnim sredinama dešavaju nasumično.

Zašto su stope izumiranja i nastajanja u međusobnoj korelaciji? Stiven Stenli je smatrao da je to zbog toga što na obe stope utiču određene karakteristike organizama. Te karakteristike su:

- **stepen ekološke specijalizacije:** Ekološki specijalizovane vrste su "ranjivije" na promene okruženja, ali i podložnije specijaciji zbog izolovanosti staništa. Novoformirane vrste mogu se specijalizovati za različite resurse i na taj način izbjeći konkurenciju sa drugim vrstama;
- **geografsko rasprostranjenje:** Vrste sa širokim arealima rasprostranjenja podliježu manjem riziku od izumiranja, jer do toga ne dovode lokalne promjene životne sredine. Takođe, odlikuju se nižim stopama specijacije vjerovatno zato što imaju visoke tendencije ka disperziji, kao i zbog toga što su u pitanju eurivalentni organizmi. Vrste sa velikim kapacitetom za rasprostiranje (disperziju) teoretski imaju nisku brzinu specijacije zbog velike stope protoka gena;
- **dinamika populacije:** vrste koje karakteriše mala veličina populacije ili fluktuacije veličine populacije su podložnije izumiranju