

Bevarandebiologi:

Hur många är tillräckligt?

Det är en fråga som många bevarandebiologer runt om i världen frågat sig de senaste decennierna. Frågan blir alltmer aktuell, men det är en av de svåraste frågorna att svara på. De senaste 50 åren har arternas bestånd minskat med omkring 60 procent (enligt WWFs rapport Living Planet Report) och allt fler arter har hamnat på listan över utrotningshotade djur, i många fall beroende på att man inte kunnat identifiera och åtgärda orsakerna till minskningen av antal individer i dessa populationer.

Orsaker till utdöende kan vara komplexa interaktioner mellan livshistoria, miljö och hot. Många faktorer och scenarier måste vägas in och alla dessa faktorer har tillsammans en synergieffekt – det slutliga resultatet blir genom samverkan större än om man enbart adderat effekterna av de enskilda faktorerna. Dessutom kan det finnas händelser som inte går att förutse. Beräkningar för att bedöma en arts utrotningsrisk är därför svåra att säkerställa.

Huvudorsaker för utdöende av arter

”Fyra huvudorsaker för utrotning av arter har identifierats på global nivå, och de är ansvariga för de flesta nuvarande artutrotningarna eller nedgångarna i populationer. Dessa är (1) överdriven jakt, (2) habitatförlust eller fragmentering, (3) introducerade arter, och (4) kopplad utrotning.” (Caughley, 1994; Diamond, 1984).

”Till dessa kan också adderas (5) föroreningar och (6) klimatförändringar” (Thuiller, 2007).

”Alla dessa orsaker beror på människointroducerade förändringar i populationers miljö, och att attackera dessa problem för att minska deras påverkan är bevarandebiologins viktigaste uppgift. Dessa ultimata faktorer måste hanteras för att stoppa den hastiga förlusten av biodiversitet.” (Jeppsson, 2010)

Exempel på faktorer som påverkar en populations överlevnadschans

Reproduktionshastighet

Livshistoria

Livsmiljö

Fragmentation

Habitatförlust

Demografisk stokasticitet

Miljömässiga och ekologiska händelser

Populationens genetiska variation

Reproduktionskapacitet

Livslängd

Genetisk drift (enbart egenskaperna hos de individer som får möjlighet att para sig förs vidare och kan därigenom begränsa de genetiska egenskaperna i populationen)

Naturkatastrofer och klimatförändringar
Trofisk nivå
Taxonomisk position
Varierande tillgång på mat
Dödlighet
Konkurrens
Inavel
Predatorer
Händelser som inte går att förutse

Historik

I slutet av 70-talet försökte forskarna hitta ett enkelt sätt att förutse en arts chans att överleva. 1978 konstruerade Shaffer en första empirisk modell med slumpmässiga variabler som analyserar risken för att en population ska dö ut, och vilket minsta antal individer som krävs för att populationen ska vara livskraftig. Modellen kallas PVA (Population Viability Analysis).

Ett par år senare, 1980, fastställde genetikern Ian Franklin och biologen Michael Soulé ett minsta tröskelvärde som förhindrar förlust av genetisk mångfald i en art. Regeln benämns 50/500 och innebär att en population behöver minst 50 individer som fortplantar sig för att man ska kunna undvika inavel, och minst 500 individer som fortplantar sig för att reducera effekterna av genetisk drift. Detta innebär alltså att det bör finnas minst 500 individer i en population som fortplantar sig. Oftast är det mellan 10 och 50 procent av individerna i en population som fortplantar sig. Om vi antar att det är så mycket som hälften av individerna som fortplantar sig så bör alltså den totala populationen vara 1000 individer. På senare tid har forskare studerat naturliga populationer och genom att kombinera dessa observationer med teoretiska modeller har 50/500-regeln uppdaterats till en 500/5000-regel som innebär att en total population bör innehålla minst 10 000 individer. Man har kommit fram till att 10 000 individer tillåter medium till lång uthållighet för de flesta fåglar och däggdjur.

Året därpå, 1981, utvecklade Shaffer sin PVA-modell till en mer komplex datorsimulation som kallas MVP (Minimal Viable Population). Begreppet innebär en minsta livskraftig population som har en 99-procentig chans att bevaras i 1000 år trots förutsebara effekter av demografiska, miljömässiga och genetiska slumpmässiga förändringar och naturkatastrofer. Sex år senare förbättrades modellen ytterligare genom att Soulé lade till genetiska aspekter. MVP är ett accepterat koncept för hotade arter över hela världen, och används även för IUCN:s röda lista (www.iucnredlist.org) där över 40 000 arter värderas med status, risk för utrotning och återhämningspotential. Forskare kan med modellen bestämma vilka parametrar (till exempel jakt, sjukdom, förlust av livsmiljö, inavel) som har största inverkan på sannolikheten för en arts utrotning. Denna information är en viktig hjälp för beslutsfattare för att kunna värdera risker och ta beslut om kritiska åtgärder. Eftersom MVP-modellen kräver en stor mängd data för att man ska kunna göra realistiska förutsägelser används 500/5000-regeln vid bevarandeförsök där det saknas tillräcklig information.

FN:s konferens om biologisk mångfald, COP15, följde 500/5000-regeln och föreslog i december 2022 en effektiv populationsstorlek (de individer som faktiskt fortplantar sig) om minst 500 individer.

Det ska dock sägas att existerande MVP guidelinjer har baserats mer på teori än på observationer av naturlig populationsdynamik.

Generellt är det så att små populationer löper större risk för utrotning eftersom slumpmässiga demografiska (populationens fördelning, storlek och sammansättning) händelser får större effekt. Man bör emellertid beakta att inte heller en stor population är en garanti mot utrotning, och det finns ingen enkel ”magisk” populationsstorlek som garanterar en populations bevarande. Oavsett regler och MVP-beräkningar måste biologer och andra ansvariga alltid sätta sig in i den aktuella populationens situation och de aspekter som påverkar dess fortlevnad, genetiskt, beteendemässigt eller livskraftigt.

Politik och ekonomi

Att inte lyckas åtgärda de huvudsakliga orsakerna till minskningen är ofta relaterade till politiska eller ekonomiska frågor snarare än på en brist på tillräcklig vetenskaplig information om livskraft hos populationer. Det är ofta lättare och billigare att försäkra sig om att relativt stora populationer inte blir mindre än att förhindra att små populationer inte dör ut.

Så här säger bevarandeforskare

”En populationsstorlek om 10 000 bör normalt vara tillräckligt för att tillåta långsiktig demografisk och genetisk uthållighet för de flesta fåglar och däggdjur...” (Soulé och Simberloff, 1986)

”Minst 5 500 kan vara ett användbart mål för att bevara existerande populationer i odelade habitat och även som ett återhämtningsmål för mindre populationer.” (Thomas, 1990)

Både evolutionära och demografiska hinder på populationer kräver att populationer behöver vara minst 5000 vuxna individer”. (Flather m.fl., 2011)

”5000 individer är troligen en väldigt dålig uppskattning för vilken specifik population som helst med tanke på att man då bortsett ifrån substantiell osäkerhet i beräkningsmodellen...”
”Storleken på populationen beror på en mängd omständigheter och är artspecifik, faktorer som miljö och artens livshistorik spelar roll... Att inte räkna med osäkerhetsfaktorer är ett vanligt problem vid bevarande. MVP är inte en exakt vetenskap... det finns inte något enda magiskt nummer för populationsstorlekar som garanterar populationers uthållighet.” (Flather, 2011)

”Som en tumregel för bevarandeförsök sikta på att skydda livsmiljöer för minst 7000 vuxna för att försäkra sig om demografisk livskraft” (Reed m.fl., 2003)

”SAFE index utgår ifrån ett tröskelvärde som behöver vara minst 5000 individer.” (Clements m.fl., 2011)

Källor

Bradshaw, C., Sodhi, N., Laurance, W., Brook, B. (2011). Twenty landmark papers in biodiversity conservation. In *Research in Biodiversity - Models and Applications*.

Clements m.fl., (2011) (*Front Ecol Environ* 2011; 9[9]: 521–525) proposed the SAFE index as a relative)

Diamond, J.M. (1984). 'Normal' extinction of isolated populations, In: *Extinctions*, M.H. Nitecki (Ed.), 191-246, Chicago University Press, ISBN 0226586901, Chicago, USA

Flather, C., Hayward, G., Beissinger, S., Stephens, P. (2011). Minimum viable populations: is there a "magic number" for conservation practitioners? *Trends Ecol Evol* 26: 307–16.

IUCN (International Union for Conservation of Nature) (2010). Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria: version 8.1. <http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>.

Jeppsson, T. (2010). *Empirical and Theoretical Studies of Population Trends and Extinction Risks*.

Reed, D., O'Grady, J., Brook, B., Ballou, J., Frankham, R. (2003). Estimates of minimum viable population sizes for vertebrates and factors influencing those estimates. *Biological Conservation* 113: 23–34.

Soulé, M., Simberloff, D. (1986). What do genetics and ecology tell us about the design of nature reserves? *Biological Conservation* 35:19-40.

Soulé, M. (1987). Where do we go from here? Pages 175-183 in M. E. Soule, editor. *Viable populations for conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, England.

Thomas, C. (1990). What do real population dynamics tell us about minimal viable population sizes? *Conservation Biology* s. 324-327

Traill, L., Brook, B., Frankham, R., Bradshaw, C. (2010). Pragmatic population viability targets in a rapidly changing world. *Biological Conservation*, Vol.143, pp. 28-34, ISSN 0006-3207

Thuiller, W. (2007). *Millennium Ecosystem Assessment*, 2005

Vath, C., Robinson, S. (2015). Minimum viable population. *Encyclopaedia Britannica*.

Fler rekommenderade källor med guidelinjer för bevarande

Brook, B., Bradshaw, C., Traill, L., Frankham, R. (2011). Minimum viable populations size: not magic, but necessary. *Trends Ecol Evol*; doi:10.1016/j.tree.2011.09.006..

Caughley, G. (1994). Directions in conservation biology. *J Anim Ecol* 63: 215–44.

Diamond, J., Bishop, K., Van Balen, S. (1987). Bird survival in an isolated Javan woodland: Island or mirror? *Conservation Biology* 2, 132–142.

Keith, D., McCarthy, M., Regan, H., et al. (2004). Protocols for listing threatened species can forecast extinction. *Ecol Lett* 7: 1101–08.

IUCN (International Union for Conservation of Nature) (2001). *IUCN Red List categories and criteria: version 3.1*. Gland, Switzerland, and Cambridge, UK: IUCN.

Lande, R. (1993). Risks of population extinction from demographic and environmental stochasticity and random catastrophes. *Am Nat* 142: 911–27.

Mace GM, Collar NJ, Gaston KJ, et al. 2008. Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. *Conserv Biol* 22: 1424–42.

Mace, G., Lande, R. (1991). Assessing extinction threats: towards a reevaluation of IUCN threatened species categories. *Conserv Biol* 5: 148–57.

Mace, G., Collar, N., Gaston, K., et al. (2008). Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. *Conserv Biol* 22: 1424–42.

McCarthy, M., Thompson, C., Garnett, S. (2008). Optimal investment in conservation of species. *J Appl Ecol* 45: 1428–35.

McCarthy, M., Thompson, C., Hauser, C., et al. (2010). Resource allocation for efficient environmental management. *Ecol Lett* 13: 1280–89.

O'Grady, J., Burgman, M., Keith, D., et al. (2004). Correlations among extinction risks assessed by different systems of threatened species categorization. *Conserv Biol* 18: 1624–35.