

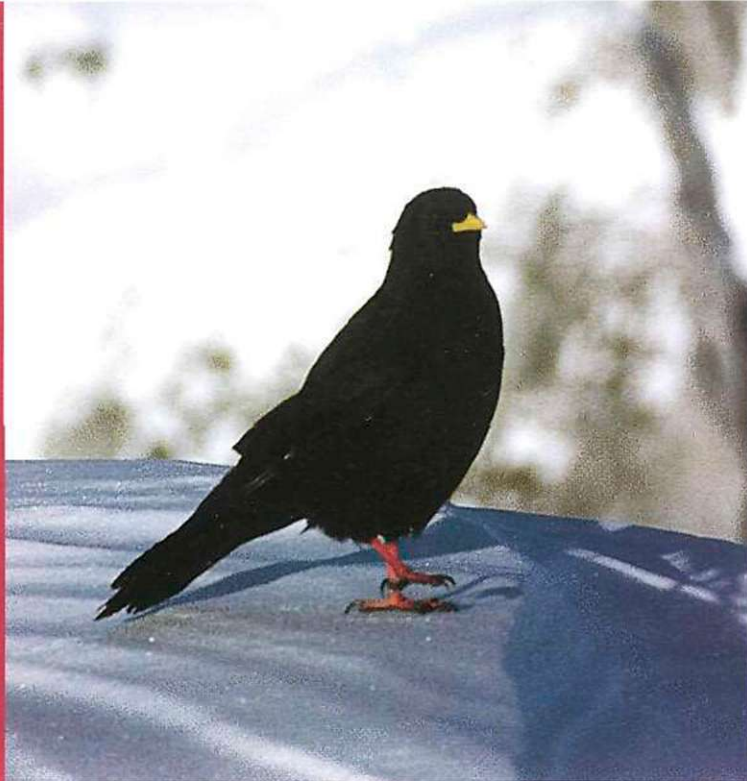


foto: Jože Mihelič

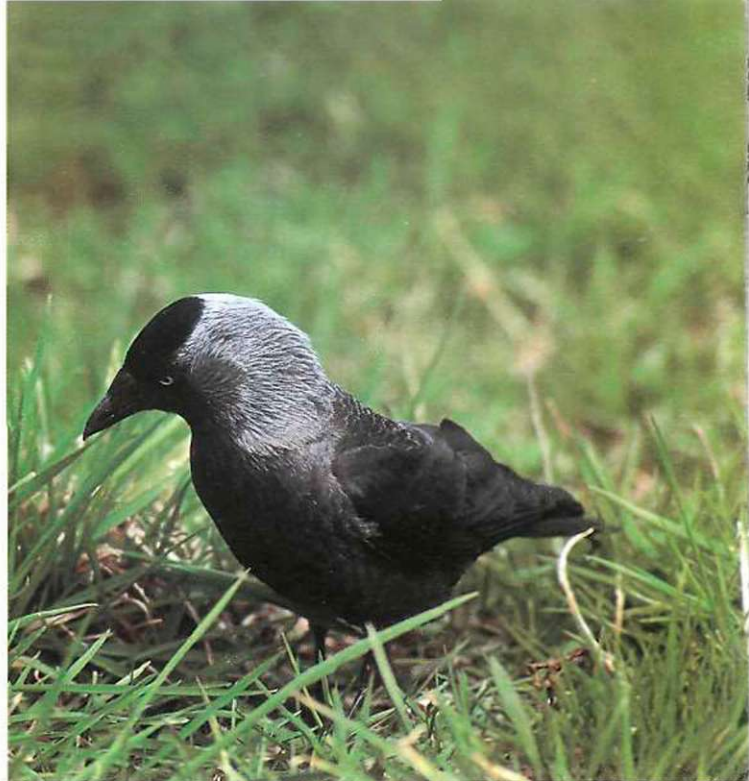


foto: Peter Legiša

Slovenski imeni planinske kavke (levo) in kavke (desno) sta zavajajoči. Vrsti med sabo nista v ožjem sorodstvu.

ZAKAJ PLANINSKA KAVKA NI KAVKA?

Evolucija, geni in ptičja sistematika

Peter Trontelj

Pred 150 milijoni let se po jurski savanski pokrajini niso potikali le dinosavri, kakršne smo videli v filmu Jurski park. Nekaj majhnih dinosavrov je svoje luske zamenjalo za perje. V tistem času so opravljali prve poskusne polete. So se jadraje spuščali z dreves na tla ali so poskakovali med tekom in si pri tem pomagali s krili? Tega ne vemo in verjetno tudi nikoli ne bomo zanesljivo vedeli. Nikogar izmed nas takrat ni bilo na terenu. O vedenju takratnih prvih ptic lahko le sklepamo iz njihovih fosilnih okostij ter iz primerjav s sodobnimi pticami. Vprašanje, kako so se ptice naučile leteti, je resda zanimivo, a odgovor nanj ni prav za vsakdanjo rabo. V evolucijski zgodovini ptic se skrivajo še drugi odgovori. Odgovori na vprašanja, ki ljubiteljskemu ornitologu krojijo vsakdan. Kako to, da so skoraj vsi srebrni galebi, ki smo jih opazovali po Sloveniji, pred nekaj leti postali rumenonogi? Zakaj nam je Terminološka komisija poleg novih slovenskih imen ptic postregla še s celim kupom taksonomskih sprememb v Prilogi IV Imenika ptic zahodne Palearktike (Acrocephalus 20, št. 94/95/96, 1999)? Nekoliko manj vsakodnevna, a še vedno aktualna, so vprašanja o sorodstvenih razmerjih višjih skupin. Le kdo bi si mislil, da andski kondor in z njim vsi jastrebi novega sveta sploh niso ujede, kaj šele jastrebi?



foto: R. Verovnik

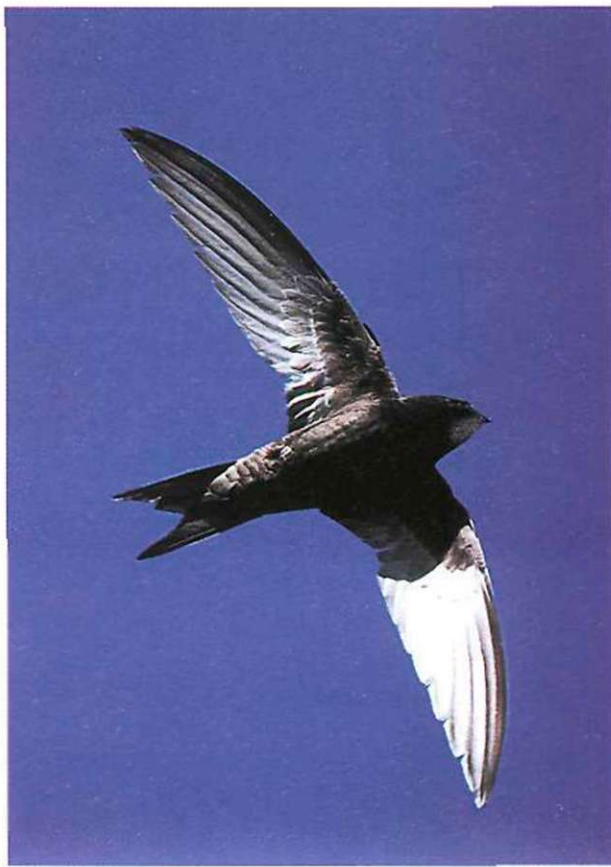


foto: Peter Buchner

Kolibriji (levo) in hudourniki (desno) si na zunaj niso podobni in živijo povsem drugačno življenje. Vseeno veljajo za bližnje sorodnike.

njihova sorodnost in ne podobnost. Podobnost oblik in barv je lahko tudi naključna ali pa je posledica prilagoditev na podobne načine življenja. Sove in ujede si na primer delijo sposobnost plenjenja večjih vretenčarjev. Oboje imajo močne noge z dolgimi, ostrimi kremplji za grabljenje plena ter ostre, ukrivljene kljune za razkosanje. A zaradi tega sove in ujede niso v ožjem sorodstvu. Takih primerov je še mnogo, pomislimo le še na plavalne kožice mnogih vodnih ptic. Kdo bi zaradi njih združeval galebe in race? Tudi obratno velja: bližnje sorodstvo se lahko skriva za karseda različno pojavo. Hudournike poznamo kot elegantne, dolgokrile zračne akrobatne in hitrostne rekorderje, ki s kratkim, a zelo širokim kljunom lovijo leteče žuželke. Kolibrji so po drugi strani nekakšni dolgokljuni ptičji čmrlji, ki brenčijo ob cvetovih in pijejo nektar. Težko bi si zamišljali bolj različne ptice, in vendar podrobnosti v telesni zgradbi kažejo na sestrski odnos med obema skupinama. Sorodstvene odnose nam lahko razkrijejo le tiste značilnosti (znaki), ki nastopajo pri skupnemu predniku in njegovih potomcih, a jih ni pri drugih vrstah oz. skupinah. Pravimo jim skupni izpeljani znaki. Taka značilnost je pri pticah pevkah zapleteno grajen organ za proizvajanje zvoka, imenovan *syrinx*. Drug primer je kljun cevonoscev s cevasto podaljšanimi nosnicami, ki ga imajo vihariki, strakoši in

albatrosi. V praksi se je pogosto težko odločiti med skupno izpeljano značilnostjo in tako, ki se je pojavila večkrat neodvisno pri različnih skupinah. Zato skušamo ob podpori računalnika analizirati čim večje število znakov. Četudi so vmes taki, ki ne kažejo pravih sorodstvenih odnosov, bo večina znakov verjetno vseeno ohranila zapis resnične filogenije.

Pomoč v genih

Pogosto je nabor uporabnih znakov premajhen za ugotavljanje sorodnosti. To velja za "klasične znake", kot so zunanja in notranja telesna zgradba, vedenje ipd. Z razvojem molekularne biologije v preteklih treh desetletjih je za uporabo v sistemski biologiji postal dostopen dedni zapis organizmov. V molekulah dednega zapisa vrst in osebkov je deloma shranjena tudi informacija o njihovi evolucijski zgodovini in sorodstvu. Osnovna molekulska zgradba dednega zapisa ali gena je preprosta. Tvori jo dolgo zaporedje štirih osnovnih gradnikov, organskih baz, ki jih navadno označujemo s črkami A, C, G in T (za adenin, citozin, gvanin in timin). Majhen odsek gena bi lahko izgledal takole: ...ATGCTCTGGGCGCGGCAAA... V celoti imenujemo te dolge molekule kar DNK (ali

ZAKAJ PLANINSKA KAVKA NI KAVKA?

dezoksiribonukleinska kislina). Bolj kot sta si dve vrsti ptic sorodni, manj bo razlik v njunih dednih zapisih. Število in narava teh razlik se lahko obravnava podobno kot druge značilnosti, npr. število in oblika letalnih peres. Bistvena prednost DNK pred drugimi znaki je v ogromnem številu njenih gradnikov. Geni skrivajo mnogo več informacije o sorodstvenih odnosih kot klasični znaki. DNK je tudi redkeje podvržena neposrednemu pritisku okolja, zato lahko pričakujemo manj zavajajočih podobnosti, ki so posledica podobnih prilagoditev. Nekdaj zelo drage in zapletene laboratorijske metode za ugotavljanje zaporedij DNK so postale hitre in dostopne mnogim laboratorijem. Zmogljivi računalniki omogočajo filogenetske analize dolgih zaporedij pri velikem številu vrst. Priča smo pravi poplavi novih sistematskih ugotovitev, ki jih je prinesla združitev biološke sistematike, genetike in molekularne biologije.

Novi pogledi na sistem ptic

Ker so ptice med najbolj priljubljenimi in zanimivimi bitji, ni presenetljivo, da so odigrale pionirsko vlogo tudi pri molekularni sistematiki. Tako nekateri imenujejo novo združeno panogo. Ob tem moramo vedeti tudi, da so bili

sorodstveni odnosi med višjimi skupinami ptic (npr. redovi) skoraj popolna neznanka. V veliki meri so to še vedno. Že v začetku 80-ih let prejšnjega stoletja sta Charles G. Sibley in Jon E. Ahlquist začela ambiciozen projekt. Želela sta postaviti novo sistematsko razvrstitev vseh živečih ptic. Uporabila sta tehniko hibridizacije DNK, pri kateri se neposredno primerja DNK dveh vrst. Rezultat njunega mamutskega projekta je bila znamenita "tapiserija" – filogenetsko drevo, ki je bilo tako veliko, da se ga ni dalo natisniti v reviji klasičnega formata. "Tapiserija" je prinesla mnogo novih, presenetljivih ugotovitev, podprla pa je tudi nekaj prejšnjih domnev. Nekateri ornitologi ji niso zaupali. Vseeno je služila za osnovo novemu sistemu ptic, ki ga danes široko uporabljajo. Bistvena novost je dosledna delitev ptic na naravne enote, t.j. skupine, ki vsebujejo vse potomce zadnjega skupnega prednika. Delitev vseh živečih ptic se ne začne z redovi (slapniki, ponirki, plojkokljuni, ujede, pevci...), kot smo vajeni iz drugih knjig, pač pa z dvema osnovnima sestrskima skupinama: Eoaves ("stare ptice") in Neoaves ("nove ptice"). Vsaka od obeh se zopet deli na sestrski skupni. Stare ptice vsebujejo nojevece in njihove slabo leteče sorodnike na eni ter "kuro-plojkokljune" (kure, hokoje, plojkokljune) na drugi strani. Na primerljiv način



foto: Andrej Bibič



foto: Matjaž Kerček

Jastrebi novega sveta (levo; vranji jastreb) in jastrebi starega sveta (desno; beloglavi jastrebi) so do svoje zunanje podobnosti prišli neodvisno drug od drugega, s prilagajanjem na podoben način življenja.

ZAKAJ PLANINSKA KAVKA NI KAVKA?

so hierarhično urejene tudi nove ptice, ki vključujejo vse druge živeče družine.

Kolikor je tapiserija zbudila spoštovanja in občudovanja, toliko se je pojavilo tudi kritik in dvomov o njej. Preveč je bilo razvejišč v tem drevesu, da bi vsakemu lahko res zaupali. Molekularno sistematske metode so se hitro razvijale in raziskovalcem so kmalu bili na voljo novi, natančnejši in zanesljivejši pristopi. Priljubljena je postala analiza zaporedij mitohondrijske DNK. Mitohondriji so nekakšne majhne celice znotraj celic. Skrbijo za celično dihanje in s tem za energetsko oskrbo organizmov. Imajo svoj lastni dedni zapis, ki je ločen od jedrnega. Iz njega so ptičji sistematiiki razbrali mnoge zanimivosti.

Ena prvih presenetljivih ugotovitev je bila, da ujede, kot so jih dolgo časa obravnavali, niso naravna skupina. Jastrebi novega sveta (kot so andski kondor, kraljevi in vranji jastreb) niso kaj dosti sorodni ujedam, še manj našim jastrebom (npr. beloglavemu jastrebu). Dosti bliže sorodni so plamencem in štokljam. Vse navidezne skupne izpeljane znake, kot so oster, kljukast kljun za razkosavanje mrhovine, široka krila termičnih jadralcev ter gol vrat in glava za šarjenje po drobovju, so pridobili neodvisno, kot prilagoditve na hranjenje s trupli večjih vretenčarjev. V resnici je med jastrebi tostran in onstran Atlantika kar precej razlik, a nanje niso bili posebej pozorni. Jastrebi novega sveta odlično vohajo (najboljše med vsemi pticami) in tako tudi najdejo hrano, medtem ko jastrebi starega sveta mrhovino odkrijejo z vidom. Sorodstveni odnosi med ujedami, kar jih je še ostalo, razkrivajo še eno posebnost: tankokljuna egiptovski jastreb in brkati ser pripadata ločeni skupini mrhovinarjev, ki je morda v bližjem sorodu s sršenarjem. Torej so se mrhovinarji s kljukastimi kljuni v evoluciji ptic pojavili najmanj trikrat. Zaradi našega nepoznavanja evolucijske zgodovine smo jih dosedaj vse dajali v isti, jastrebji koš.

Prevara z jastrebi je nemara očitna že na drugi pogled, česar za veslonožce ne moremo trditi. Njihovi skupni izpeljani znaki se zdijo prepričljivejši. Imajo nenavadno nogo, na kateri so vsi štirje prsti povezani s plavalno kožico, kožno vrečo na grlu in so brez valilne pleše. Sem tradicionalno uvrščamo pelikane, kormorane, strmoglavce, kačjevratnike, burnice in tropike. Analiza mitohondrijske DNK je pokazala drugače. Enotno, naravno skupino tvorijo le tri družine: kormorani, kačjevratniki in strmoglavci. Druge družine so razpršene med drugimi nepevkami. Najbolj presenetljiv je položaj pelikanov. Njihova sestrška skupina je čevljkun, nenavadna dolgonoga ptica afriških močvirij, ki so jo imeli za ogromno štokljo ali čaplo.

Za našo vsakdanjo terensko rabo so bolj zanimive ugotovitve iz domačega ptičjega sveta. Primerjava mitohondrijske DNK galebov, ki jih je tako težko ločevati med seboj (glej članek B. Rubiniča Galebi Slovenije v Svetu Ptice 7, št. 4, 2001) nam pojasni, zakaj je tako. Pri nekaterih vrstah, npr. pri sivem, srebrnem in rumenonogem galebu, je do cepitve prišlo šele pred kratkim. Razlike v mitohondrijski DNK teh vrst so še premajhne, da bi jih lahko nedvoumno ločevali med sabo. Tukaj nam, izjemoma, zunanji izgled ptice pove več kot njeni geni.

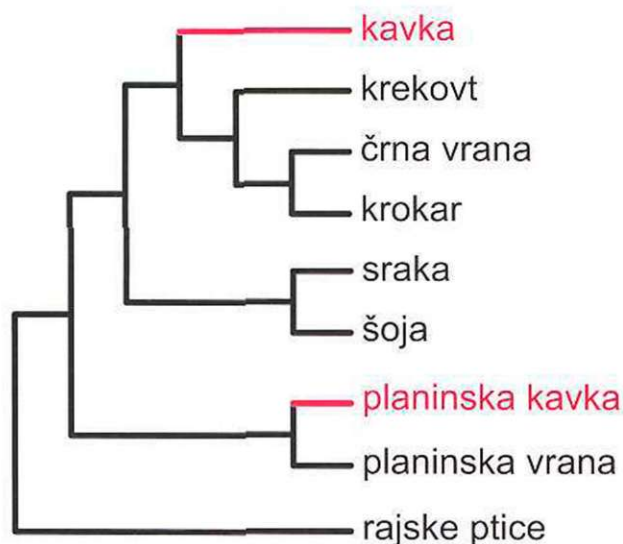
Sedaj nam ne bo težko odgovoriti na vprašanje iz naslova. Črni, igrivi ptici z rumenim kljunom in rdečimi nogami rečejo mnogi obiskovalci planin kar kavka. Malo boljši poznavalci ptic vemo, da je to napačno. Prav je planinska kavka. Da je ta kavka drugačna od kavk v naših mestih, je očitno. Toda, če sta obe ptici kavki, ali sta potem sorodni, kot so npr. sorodne med seboj trstnice? Del odgovora se skriva že v rodovnem znanstvenem imenu, ki je za obe "kavki"



foto: Peter Trontelj

Filogenetska analiza mitohondrijske DNK je pokazala, da je čevljkun najbližji sorodnik pelikanov.

ZAKAJ PLANINSKA KAVKA NI KAVKA?



Poenostavljeno filogenetsko drevo ptic iz družine vranov. Kavka in planinska kavka sta na povsem ločenih vejah in ju ne moremo združiti v naravno skupino. Naravno skupino tvorita npr. sestrski vrsti planinska vrana in planinska kavka. (po Cibois & Pasquet 1999: Molecular analysis of the phylogeny of 11 genera of the Corvidae. Ibis 141: 297-306)

različno. *Corvus* za kavko in *Pyrhocorax* za planinsko kavko. Pripadata torej različnim rodovoma. A ker so tradicionalni rodovi določeni po občutku, glede na podobnost, in ne na

podlagi sorodstva, bi bilo možno, da obe "kavki" vseeno pripadata isti ožji skupini potomcev skupnega prednika. V tem primeru bi obe ptici brez zadržka lahko nagovarjali s kavko, tako kot mnogim majhnim sokolom rečemo postovke. Vendar naši "kavki" nista ožji sorodnici. Veja, ki vodi do planinske kavke in planinske vrane (pri kateri naletimo na enak imenoslovni problem), je kot stranski poganjek v filogenetskem drevesu vranov. Naša navadna kavka pa je v najožjem sorodstvu z vranami, krokarjem in krekovtom ter v malo širšem s srako in šojo. Od planinske kavke jo loči še nekaj razvejišč.

Iskanje "drevesa življenja", ene in edine evolucijske zgodovine vseh živečih in izumrlih bitij na Zemlji, se je šele dobro začelo. Končalo se verjetno ne bo nikoli. Pri pticah lahko v prihodnjih letih pričakujemo veliko novosti. Med njimi bodo mnoge karseda presenetljive ugotovitve, za katere se bo kasneje izkazalo, da so napačne. Koliko naj tem novostim kot "navadni" opazovalci ptic sledimo? Preprost odgovor je: "Kolikor nas zanimajo". Veselje, ki ga imamo z opazovanjem ptic v naravi, ni odvisno od natančnega poznavanja njihove filogenije. Vsa res pomembna in zanesljiva nova spoznanja bodo pravočasno našla pot do novih opazovalskih priročnikov in Sveta ptic.



Tudi letošnji nagrađni fotografski natečaj "Svoboden kot ptica", bo tesno povezan s Ptico leta. Letos, v mednarodnem letu gora, smo za Ptico leta izbrali mestno lastovko, ki je pred koncem 19. stoletja naseljevala le skalnate pečine visokogorja in obalnih klifov, potem pa je začela postopno osvajati človekova naselja. Začela je gnezdit na stavbah, kjer so njeno življenje vedno budno spremljali ljudje. Njena razširjenost se je povečala in danes večina evropske populacije gnezdí le še v vaseh in mestih, redko kje so se ohranile kolonije v skalnatih stenah. Nemara vas bo prav pogostost gnezdenja v bližini človeka navdihnila, da se boste odločili za fotografiranje mestne lastovke in sodelovanje v eni izmed kategorij tega fotografskega natečaja.

Prisrčno vas vabimo, da se nam pri letošnjem nagrađnem fotografskem natečaju pridružite v čim večjem številu. Obenem vam želimo obilo fotografske ustvarjalne domišljije, prijetnih trenutkov ob opazovanju ptic in uspelih posnetkov.



generalni sponzor DOPPS



SVOBODEN KOT PTICA
WWW.MCBIYEL.BI

