

GNEZDITVENO ZAJEDAVSTVO KUKAVICE

// Rok Janža

Mali **POGORELČEK**
(*Phoenicurus*
phoenicurus) hrani
zajetno mlado
KUKAVICO
(*Cuculus canorus*).
foto: **Tomáš Grim**



Že tisočletja nam zanimanje vzbuja prizor drobne ptice pevke, ki ne glede na očitne razlike v velikosti in obarvanosti hrani mlado kukavico. Gre za posebno obliko zajedavstva, ki je pri pticah relativno redka strategija razmnoževanja.

Kukavica (*Cuculus canorus*) je selivska vrsta, ki jo pogosteje slišimo kot vidimo. Zaradi svojega značilnega in vsem znanega oglašanja je v zgodovini navdihnila marsikaterega pesnika in skladatelja. Prav tako se njen motiv pogosto pojavlja v ljudskem izročilu mnogih narodov, ki ji pripisujejo najrazličnejše sposobnosti. Med drugim jo ljudje povezujejo z zmožnostjo napovedovanja usode in prinašanjem sreče. Kukavica je tako zanimiva vrsta, da je o njenem vedenju in razmnoževanju pred približno 2300 leti pisal že Aristotel, Charles Darwin pa je bil prvi, ki je njeno zajedavsko vedenje tudi opisal z evolucijskega stališča in naravnim izborom. V svojem prelomnem delu *O izvoru vrst* je kukavici namenil celo podpoglavje Nagon kukavice.

KUKAVIČJE PREVARE IN GOSTITELJEVI OBRAMBNI MEHANIZMI

Kukavice se s svojih tropskih prezimovališč vrnejo v zgodnjih spomladanskih mesecih. Samci se začno oglašati v začetku aprila. Vrsta je t. i. obvezni gnezditveni zajedavec, kar pomeni, da morajo samice jajca nujno podtakniti v gnezda drugih ptic pevk, saj se vrsta na običajen način ni več sposobna razmnoževati. Kukavica v Evropi zajeda okoli 100 gostiteljskih vrst, med katerimi se pogosteje pojavljajo različne trstnice (rod *Acrocephalus*), travniške cipe (*Anthus pratensis*), bele pastirice (*Motacilla alba*), taščice (*Erithacus rubecula*) in sive pevke (*Prunella modularis*). Za kukavico je gnezditveno zajedavstvo zelo ugodna strategija razmnoževanja. S tem ko jajce podtakne drugi vrsti, se sama izogne energetsko in časovno potratnim opravilom, kot so spletnje gnezda, valjenje jajc in vzreja mladičev. Na račun tega ji več časa ostane za hranjenje in iskanje priložnosti za podtikanje jajc. Ena samica lahko v isti gnezditveni sezoni zajeda mnogo gnezd, v skrajnih primerih celo do 50. Vzgojanje kukavičjega mladiča je za gostitelja izjemno neugodno, saj ob tem izgubi lasten naraščaj in večji del gnezditvene sezone. Posledično se med kukavico in gostiteljem razvije t. i. koevolucijska oboroževalna tekma pod pritiski naravnega izbora. Kukavica želi gostitelja na več načinov pretentati, gostitelj pa se želi pred prevarami zavarovati. Z izboljšanjem kukavičjih prevar se iz generacije v generacijo izboljšujejo tudi obrambni mehanizmi gostitelja. Ta boj poteka na vseh stopnjah zajedavskega procesa, od dostopa do gostiteljevega gnezda do faze jajca in mladiča.

DOSTOP DO GOSTITELJEVEGA GNEZDA

Samica kukavice precej časa vloži v opazovanje gostiteljskih gnezd. Pri tem je njeno vedenje zelo skrivnostno, da gostiteljem ne izda svoje navzočnosti. Ko kukavica izbere gnezdo, čaka na ustrezen trenutek za izleganje jajca. Celoten postopek je končan v približno desetih sekundah. Ob tem odstrani eno gostiteljsko jajce (redkeje dve), ki ga bodisi odvrže bodisi poje. Najprej so bili raziskovalci mnenja, da kukavica jajce odstrani zato, da bi število jajc v gnezdu gostitelja ostalo nespremenjeno. Novejše raziskave kažejo, da gostitelji za povečanje števila jajc v gnezdu večinoma niso občutljivi. Dodatno kukavičje jajce naj bi predvsem motilo uspešno valjenje s strani gostitelja, saj je jajce v gnezdu lahko preveč. Pri večini gostiteljskih vrst obstaja neko splošno pravilo, da v primeru, če kukavica jajce izleže še preden gostitelj izleže svoja, le-ta kukavičje jajce odstrani. Izbira trenutka za izleganje je torej za kukavico ključnega pomena. Ker je kukavičje jajce pogosto tudi večje od gosti-

Kukavičji mladič se izleže pred pogorelčkovimi.
foto: Tomáš Grim



teljevih, ga mora gostitelj valiti pravilno in dovolj časa, sicer lahko propade. Da bi ujela pravi trenutek, se kukavica zateče k zanimivemu triku. Jajca odlaga v 48-urnih intervalih in jih nekaj časa vali že v lastnem jajcevodu. Zaradi tega je jajce lahko v prednosti pred gostiteljevimi. Kukavice pogosto uničujejo gostiteljeva jajca, ki jih le-ti valijo že dalj časa. S tem ga prisilijo, da bo začel znova, z nadomestnim leglom, in bo tako na voljo zajedavki. Način, s katerim kukavica ugotovi starost legla, še ni znan.

Če gostiteljski par kukavico zaloti pri svojem gnezdu, jo lahko napade. Raziskovalci so ugotovili, da so bili pari srpičnih trstnic (*Acrocephalus scirpaceus*), ki so agresivno napadli vsiljivko, redkeje zajedeni. Odrasle kukavice se napadov izogibajo s pomočjo skrivnostnega vedenja. V prvi vrsti se hočejo zavarovati pred poškodbami, hkrati nočejo h gnezdu pritegniti plenilcev ali povečati čuječnosti gostiteljev. Le-ti ob navzočnosti kukavice povečajo zadrževalni čas ob svojem gnezdu in



KUKAVICA (zgoraj) z mimikrijo ali oponašanjem plenilske vrste, **SKOBCA** (*Accipiter nisus*: spodaj), zavaja in straši svoje gostitelje.

foto: obe **Tomáš Grim**



postanejo tudi bolj pozorni na svoj naraščaj ter z večjo verjetnostjo odstranjujejo kukavičja jajca. Če gostitelj kukavico vendarle opazi, je morda le ne bo upal napasti. Z barvo in vzorci peres (predvsem progastim trebuhom), načinom leta ter obliko telesa kukavica namreč spominja na plenilsko vrsto – skobca (*Accipiter nisus*), čemur pravimo mimikrija ali mimetizem. Strategija je učinkovita predvsem pri novejših gostiteljih. Da je mera polna, samica kukavice ob izleganju jajca proizvede klic, ki ima podobne frekvenčne in časovne značilnosti kot skobčevi klici. Gostitelj bo tako dvakrat premislil, ali se mu splača situacijo preverjati od blizu.

Kljub kukavičji pretkanosti lahko gostitelji zmanjšajo verjetnost, da bo kukavica izbrala ravno njihovo gnezdo. Lahko gnezdijo proč od območij, kjer imajo kukavice dobre razgledne točke, ter se tudi sami vedejo skrivnostno in jajca odlagajo nepredvidljivo. V primerih, ko so ptičje vrste manjše od nje, jim pomaga tudi to, da gnezda gradijo v ozkih špranjah oz. gosti vegetaciji. Kukavice zelo redko zajedajo gostiteljske vrste, ki imajo neprimerno prehrano

(npr. semenojedi ščinkavci, družina Fringilidae), in vrste, ki večinoma gnezdiijo v majhnih odprtinah v duplih, do katerih večje kukavice nimajo dostopa (razne sinice, družina Paridae). Prav tako je pomembna oblika gnezda, saj iz globokih gnezd, kot so npr. gnezda različnih drozgov, kukavičji mladiči težje izrine gostiteljeva jajca, zato se posledično kukavice redkeje odločajo za odlaganje v taka gnezda.

PODOBOST MED KUKAVIČJIMI IN GOSTITELJEVIMI JAJCI

Podobnost med kukavičjimi in gostiteljskimi jajci so opazili že sredi 18. stoletja. Ugotovili so, da ima vrsta več genetsko različnih linij, ki so specifične za gostitelja. Samice teh linij ležejo jajca, ki so bolj ali manj podobna gostiteljevim. Novejše raziskave kažejo na koevolucijski razvoj med mimikrijo kukavičjega jajca in gostiteljevim zavračanjem le-tega. Kukavice najboljše ponaredke jajc ležejo prav v gnezda gostiteljev, ki drugačna jajca najpogosteje zavračajo. Boljša mimikrija v barvi in vzorcu jajc posledično izzove boljše razločevanje le-teh s strani gostitelja in to vzajemno vplivanje se nadaljuje. Srpične trstnice zavračajo vsa jajca, ki

niso podobna njihovim. Linija kukavice, ki je značilen zajedavec srpičnih trstnic, posledično leže zelo podobna jajca. Sive pevke, razmeroma nov gostitelj kukavic, drugačnih jajc ne zavračajo in »njihova« linija kukavic lahko leže drugačna jajca. Mimikrija jajc se torej razvije kot odgovor na zavračanje jajc s strani gostitelja. Stopnja podobnosti jajc med kukavico in gostiteljem je torej odsev tega, koliko časa traja zajedavski odnos.

DEDOVANJE BARVE JAJC

Kako lahko različne samice, ki nenazadnje pripadajo isti vrsti, ležejo popolnoma različna jajca? Vodilna hipoteza pravi, da so lastnosti, ki so vezane na posamezno genetsko linijo (npr. barva jajc), vezane na spolne kromosome in se dedujejo samo po materinski liniji. Pri ptičih je spol namreč določen ravno nasprotno kot pri sesalcih. Medtem ko imajo samci dva enaka (ZZ), imajo samice dva različna spolna kromosoma (ZW). Znanstveniki predpostavljajo, da so geni, ki so povezani z barvo jajc, samo na kromosomu W, ki ga dedujejo samo samice. Samice se tako specializirajo na določeno vrsto gostitelja.

RAZNOLIKOST KUKAVIČJIH JAJC IN NJENIH GOSTITELJEV

Zgoraj: Kukavičje jajce v gnezdu srpičnih trstnic: Mimikrija ni vedno popolna, kar bi tudi pričakovali v koevolucijski oboroževalni tekmi. Prav tako kukavica morda vedno ne najde svojega primarnega gostitelja in lahko jajce leže tudi v gnezdo drugih vrst.

foto (od leve proti desni): **Nick Davies, Tomáš Grim, Bård Gunnar Stokke**

Spodaj (od leve proti desni): kukavičje jajce v gnezdu pogorelčka, močvirske trstnice (*Acrocephalus palustris*) in dve jajci v gnezdu rakarja (*A. arundinaceus*)

foto: vse **Tomáš Grim**





Kukavičji mladič z izjemno močnimi zvočnimi in vizualnimi signali pretenta gostiteljski par, da mu le-ta prinaša večje količine hrane kot sicer.

foto: **Bård Gunnar Stokke**

OSEBNI PEČAT GOSTITELJA

Poleg zavračanja jajc se gostitelji na zajedavstvo kukavic odzovejo tudi s tem, da svojim jajcem dodelijo osebni pečat. To so predvsem značilni vzorci in obarvanost jajc, ki jih je težje ponarediti. Samice gostiteljskih vrst imajo v svojem leglu bolj poenoten videz jajc kot samice ptičjih vrst, ki niso gostitelji kukavic. Prav tako so razlike v vzorcih obarvanosti jajc med samicami iste gostiteljske vrste večje kot pri ptičjih vrstah, ki niso gostitelji kukavic. Obe značilnosti kukavicam otežujeta življenje, saj gostitelj veliko hitreje zazna kukavičje jajce, če so vsa njegova jajca enaka. Ker so »osebni pečati« značilni za vsako samico gostiteljske vrste, kukavice težko razvijejo splošni ponaredek, ki bi se prilegal vsem.

Odrasel samec kukavice

foto: **Dejan Rocner**



Redek primer gnezditvenega zajedavstva gnezda bičje trstnice (*Acrocephalus schoenobaenus*). Kukavičji mladič odstrani vsa gostiteljeva jajca.

foto: **Tomáš Grim**

V idealnih razmerah se kukavičji mladič izvali pred gostiteljevimi in s kolebanjem na hrbtu iz gnezda izvrže ves gostiteljski zarod.



FAZA MLADIČA

V idealnih razmerah se kukavičji mladič izvali pred gostiteljevimi in s kolebanjem na hrbtu iz gnezda izvrže vso bodočo konkurenco. Ker je pogosto mnogo večji od gostiteljevih mladičev, se tudi razvija dlje časa. To bi za mlado kukavico lahko bilo problematično, saj mora v relativno kratkem obdobju sama zagotavljati dovolj močne signale, da ji gostiteljski par prinaša dovolj velike količine hrane. V ta namen imajo kukavičji mladiči razvite močne vizualne in zvočne signale, ki zagotovijo, da gostiteljski par prinaša večje količine hrane kot sicer. Ključni prilagoditvi sta velik, barvit kljun in klici, ki so strukturno podobni klicem celotnega legla gostiteljevih mladičev. Ker kukavičji mladiči prosjačijo zelo intenzivno in v gnezdu ostajajo dalj časa, so zato tudi bolj izpostavljeni plenilcem. Da bi se pred le-temi lažje skrili, so evolucijsko prilagojeni, da znajo prepoznati alarmne klice gostiteljskega para, ki so sicer namenjeni utišanju lastnih mladičev ob približevanju plenilca.

Ob vseh razvitih mehanizmih zaznave kukavičjega jajca se poraja zanimivo vprašanje: kako to, da evolucijsko starejši gostitelji delajo takšne razlike pri sprejemu oz. zavrnitvi jajca, mladiča pa praktično vedno sprejmejo? Variacije v velikosti in barvi prepoznavajo pri jajcih, pri mladičih pa očitno ne, saj je kukavičji mladič pogosto precej večji od gostiteljevih in ima drugače obarvan kljun in peresa. Ena izmed možnih razlag je ta, da prepoznavna mladiča zahteva višje kognitivne sposobnosti gostitelja. Ti se ob prvem razmnoževanju priučijo videza svojih lastnih jajc in kasneje v življenju odstranjujejo drugačna jajca. Če so žrtev zajedanja že pri prvem valjenju, se priučijo videza tako svojih kot tudi kukavičjih jajc, torej obstaja neka cena te strategije. Kljub temu se strategija izkaže za učinkovito za fazo jajca. Manj učinkovita je »priučitev videza« pri mladičih, saj kukavičji mladič gostiteljeva jajca odstrani še preden se iz njih izvalijo mladiči. Gostitelj bi se zaradi tega že ob prvem razmnoževanju priučil samo videza kukavičjega mladiča. Kasneje v življenju bi zavračal lastne mladiče, tudi če legla ne bi nihče zajedal. Pravilo »sprejmi vsakega mladiča« se v tem primeru izkaže za boljšo strategijo. Drug problem pri prepoznavi mladiča je vidno spreminjanje mladiča, medtem ko raste. Ker so gostiteljeva legla že brez kukavičjega mladiča pogosto starostno raznolika, je težava prepoznave še večja. Pomanjkanje kognitivnih sposobnosti ne more biti splošna razlaga, saj so pri gostiteljih avstralskih bronastih kukavic (*Chrysococcyx* sp.) odkrili zavračanje kukavičjih mladičev. Gostitelji ob pogledu na kukavičjega mladiča bodisi zapustijo gnezdo bodisi ga iz njega odstranijo. Kukavice, ki zajedajo na teh gostiteljih, so razvile mimikrijo mladičev, ki je prav tako vezana na vrsto gostitelja. Kukavičji mladiči so gostiteljevim tako podobni v barvi peres, kože in notranjosti kljuna. Razvoj mimikrije mladičev je morda odsev evolucijskega trajanja obo-roževalne tekme, ki naj bi se bila v Avstraliji začela veliko prej kot v Evropi.



SRIČNA TRSTNICA
(*Acrocephalus
scirpaceus*) hrani
mlado kukavico.

foto: Per Harald Olsen

ZAKLJUČEK

Kljub široki geografski razširjenosti po celotni Evraziji so populacije kukavice v glavnem v upadu. Proces je odsev vsesplošnega zmanjševanja biotske pestrosti kot posledice prekomernega poseganja v naravo s strani človeka. Ob tem ne izgubljammo samo posameznih vrst, temveč tudi mreže kompleksnih medvrstnih odnosov, ki so se razvijali nekaj sto tisoč ali celo milijonov let. Kukavico že od nekdaj pojmujejo kot znanilko pomladi in njeno pojavljanje je vedno kazalec ohranjenega ekosistema. Če bomo ohranili kukavico, bomo posledično zavarovali tudi druge vrste.



ROK JANŽA je magister molekulske in funkcionalne biologije, ki se v svojih raziskavah v glavnem osredotoča na senzorične sisteme žuželk. Kot mladi raziskovalec je zaposlen na Oddelku za raziskave organizmov in ekosistemov Nacionalnega inštituta za biologijo, kjer se ukvarja z vibracijsko komunikacijo žuželk. Kot ljubiteljski ornitolog svoj prosti čas rad preživlja v naravi.

foto: Andreja Ošljaj

VIRI

- DAVIES, N. B. (2011): Cuckoo adaptations: trickery and tuning. – *Journal of Zoology* 284: 1–14.
- DAVIES, N. B. (2015): Cuckoo, Cheating by Nature. – Bloomsbury Publishing, London, 320 s.
- MIKULICA, O. s sod. (2017): The cuckoo: the uninvited guest. – Wild Nature Press, Plymouth, 160 s.
- Predavanje N. Daviesa o kukavici: <https://www.youtube.com/watch?v=nOO6S4hDDfE>