

Klopi

Klopi in njihovi gostitelji, gospodarski in zdravstveni pomen kloпов ter njihovi naravni sovražniki

Maja Gračner



Slika 1: Veverica (*Sciurus vulgaris*).

Foto: Tomi Trilar.

V prejšnji številki so bili predstavljeni evolucija in sistematika kloпов, družina trdih kloпов (Ixodidae), njihove osnovne morfološke značilnosti, razvoj in okolje, v katerem živijo, ter nadzor številčnosti kloпов. V tej številki pa so predstavljeni gostitelji kloпов, gospodarski in zdravstveni pomen kloпов ter njihovi naravni sovražniki.

Pogosto velja, da lahko zajedavec zadovolji svoje življenjske pogoje samo v povezavi z gostiteljem. Od številčnosti zajedavcev in njihove prekuženosti je odvisen učinek škode zajedavca na gostitelja. Gostitelj z različnimi obrambnimi mehanizmi zavira razvoj in populacijsko rast zajedavcev. Učinek in posledice zajedavstva so odvisne od fiziološkega stanja gostitelja in od zunanjih ekoloških dejavnikov, ki vplivajo na gostitelja.

Klopi in njihovi gostitelji

Klopi so lahko specializirani na točno določeno vrsto gostitelja, lahko pa se ista vr-

sta klopa prehranjuje na več gostiteljih. Tudi samo okolje vpliva na izbiro gostitelja, saj bodo klopi prišli v stik samo s tistimi živalmi, ki živijo v danem okolju. Razlike pri izbiri gostitelja so tudi med stadiji, kjer zajedajo ličinke in nimfe na malih sesalcih, medtem

ko se odrasle živali pretežno prehranjujejo na večjih živalih.

Gostitelji večine kloпов so največkrat glodavci. Več kot 50 odstotkov nedoraslih stadijev in nekateri odrasli klopi se hranijo na glodavcih. Prednostna gostitelja rovkinega klopa (*I. trianguliceps*) sta na primer gozdna voluharica (*Clethrionomys glareolus*) in rumenogrla miš (*Apodemus flavicollis*). Na njih se rovkini klop največkrat pojavlja sam ali pa skupaj z gozdnim klopom (*I. ricinus*), redkeje pa skupaj z južnim ornamentiranim klopom (*D. marginatus*) in klopom vrste *Haemaphysalis erinacei erinacei*.

Omenim lahko tudi vlogo veverice (*Sciurus vulgaris*) (slika 1) in polha (*Glis glis*) (slika 2) v prehranjevalnem krogu gozdnega klopa (*I. ricinus*). Veverica je zaradi širokega območja razširjenosti dokaj dejavni raznašalec gozdnega klopa (*I. ricinus*) v ustrezne življenjske prostore. Polhi so nekoliko manj dejavni raznašalci gozdnega klopa, a so kljub vsemu

Slika 2: Polh (*Glis glis*).

Foto: Tomi Trilar.

Slika 3: Breguljka (*Riparia riparia*). Foto: Tomi Trilar.

pomembni vzdrževalci ustaljene gostote gozdnega klopa (*I. ricinus*), še posebej v jesenskih mesecih.

Klope lahko glede na specifičnost do gostitelja razdelimo v tri skupine, in sicer striktno, zmerne in nespecifične ali oportunistične. Pri striktnih klopah se vsi njihovi stadiji prehranjujejo na eni vrsti gostitelja. Primer je gostiteljsko specifični klop, breguljkin klop (*I. lividus*), ki ga najdemo v 99 odstotkih samo na breguljkah (*Riparia riparia*) oziroma v njihovih gnezditvenih rovih (slika 3). Gostiteljsko specifični klopi se hranijo le na eni vrsti ali rodu vretenčarjev, lahko pa so tudi skupinsko specifični,

kot je netopirski klop (*Ixodes vespertilionis*), ki se hrani na netopirjih. Govorimo o specialistih, medtem ko so oportunistične vrste generalisti in se hranijo na širokem izboru vretenčarjev. Gozdni klop (*I. ricinus*) se prehranjuje na sesalcih, pticah in nekaterih plazilcih.

Iskanje gostiteljev

Večina predstavnikov iz družine trdih klopov (Ixodidae) so trigostiteljski klopi in imajo enega gostitelja za vsako fazo hranjenja (trije gostitelji so lahko iste vrste ali pa tudi ne), z izjemo klopa vrste *Hyalomma marginatum* (slika 4), ki je dvogostiteljski klop. Življenjski krog gozdnega klopa (*I. ricinus*) se začne z jajčecem, iz katerega se razvije ličinka. Ta išče prvega gostitelja, ki je običajno miš, voluharica, ptica ali kuščar.

Nahranjena ličinka se spusti z gostitelja, se na tleh prelevi v nimfo in išče drugega gostitelja, ki je najpogosteje ptič ali sesalec. Nahranjena nimfa se spusti z gostitelja in se na tleh prelevi v odrasli osebek, ki čaka na tretjega gostitelja. To so ovce, govedo, psi, srnjad ali jelenjad, na katere se pritrdi in začne prehranjevati. Po podatkih iz literature so gozdnega klopa (*I. ricinus*) našli na 237 gostiteljskih vrstah, v Sloveniji na več kot 70 vrstah (Trilar, 2004).

Vednje klopov, ko iščejo gostitelja, lahko označimo kot endofilno ali eksofilno. Strategija iskanja gostitelja, prehranjevalno vednje,



Slika 4: Samec dvogostiteljskega klopa (*Hyalomma marginatum*).

Foto: Tomi Trilar.



Slika 5: Eksofilni klop, severni ornamentirani klop (*Dermacentor reticulatus*), preži na gostitelja. Foto: Tomi Trilar.

preživitveni parametri in aktivnost so različni pri endofilnih in eksofilnih klopih. Endofilni klopi se skrivajo v gnezda ali brloge živali in so tam, dokler ne pride gostitelj, medtem ko eksofilni klopi dejavno iščejo gostitelja, ko je za to ugodna sezona. Veliko eksofilnih klopov se povzpne po travni bilki navzgor, na vrh, in z iztegnjenima sprednjima paroma nog preži na mimoidočo žival/gostitelja (slika 5). Zato morajo biti, bolj kot endofilni klopi, pripravljene na okoljske ekstreme, povezane s podnebjem. Zaradi neugodnih razmer morajo biti zmožni vstopiti v diapavzo. Prav tako morajo imeti primerne prilagoditve za prenašanje vlažno-

stnega stresa. Vse to omogoča klopom, da lahko tedne ali celo mesece čakajo na gostitelja. Govorimo lahko o aktivni in pasivni strategiji iskanja gostitelja. Pri pasivni strategiji iskanja gostitelja ostanejo osebki v svojem bivališču in so odvisni od stika z vretenčarji, ki pridejo vanj. Strategija z zasedo je pasivna strategija, ki jo uporablja večina eksofilnih klopov, saj dobijo gostitelja z neposrednim stikom, ko se ta giblje mimo. Pri aktivni strategiji vrste zapustijo okolje, v katerem počivajo in do gostitelja hodijo. Klopi vrste *Hyalomma dromedarii* živijo v puščavi v tleh in pridejo na površje, ko se v njihovi bližini pojavi gostitelj. Najpomembnejši dražljaji, na katere se ti klopi odzivajo, so tresljaji in vidni dražljaji. Tudi odrasli klopi dvogostiteljskega klopa (*H. marginatum*) aktivno hodijo za parkljarji, ki so njihovi gostitelji.

Klopi zaznajo bližino gostitelja, saj ta oddaja številne dražljaje, ki jih klopi zaznavajo. Med pomembnejšimi dražljaji je vonj, ki daje specifične informacije in podatek o smeri, če vonj nosi veter. Ogljikov dioksid v izdihanem zraku in amonij iz urina in izločkov sta poleg maslene in mlečne kisline dražljaja, ki vodita klope v neposredno bližino gostitelja. Odzivajo se tudi na telesno toploto, dotik in fizično motnjo. Dejavniki so lahko tudi zvok (na primer pasji klop, *R. sanguines*, se odzove na frekvence lajajočih psov) in feromoni samih klopov. Klop vrste *Amblyomma variegatum* gre na infestirane



Slika 6: Razvojne stopnje reliktnega klopa (*Haemaphysalis concinna*): zgoraj levo samica, zgoraj desno samec, spodaj levo nimfa, spodaj desno ličinka.
Foto: Tomi Trilar.

gostitelje (govedo), ker je tam veliko klopnega feromona.

Ko je klop na gostitelju, lahko še nekaj ur hodi po telesu, preden najde primerno mesto, se umiri in se začne prehranjevati. Vsak stadij klopa se hrani počasi in samo enkrat. Pri ličinki prehranjevanje traja dva do šest dni, pri nimfi tri do osem dni in pri odrasli samici šest do dvanajst dni. Edina izjema v tej skupini je klop vrste *Haemaphysalis inermis*, katerega ličinka in nimfa porabita le eno do dve uri, da se napijeta krvi. Samice trdih kloпов se med hranjenjem lahko povečajo tudi od 80- do 100-krat. Samci ne pijejo krvi, če že, to traja malo časa.



Gospodarski in zdravstveni pomen kloпов

V širjenje medicinsko in ekonomsko pomembnih bolezni je vključenih od 100 do 200 vrst kloпов. To so predvsem vrste, ki imajo širok izbor gostiteljev, tudi človeka. Bolezni, ki jih prenašajo klopi, povzročajo velike izgube po vsem svetu, predvsem pa so izgube opazne pri gospodarsko pomembnih živalih (ovce, govedo). Ocene izgub pri divjih živalih niso znane, čeprav tudi obstajajo. Bolezni, ki jih prenašajo klopi, povzročajo velike izgube, merljive v milijardah dolarjev. V Avstraliji znašajo stroški zaradi manjše produkcije goveda in stroškov nadzora kloпов od 100 do 150 milijonov dolarjev letno. Ločimo neposredni in posredni vpliv kloпов na gostitelje. Posredni vpliv pomeni prenašanje povzročiteljev bolezni, o neposrednem vplivu pa govorimo, ko sesanje krvi vznemirja gostitelje in oslabi organizem.

Neposredni vplivi kloпов

Sesanje krvi vznemirja gostitelje in oslabi organizem. Tako pride do prevelike količine izgube krvi, anemij, vnetij, moteno je

Slika 7: Samica severnega ornamentiranega klopa (*Dermacentor reticulatus*). Foto: Tomi Trilar.

delovanje jeter, pojavijo se odprte rane in srbenje. To povzroči izgubo dlake, kar lahko vodi v podhladitev in smrt. Na enem gostitelju, divjem losu (*Alces alces*) v Kanadi, so našli do 100.000 osebkov. Vsak odrasel klop lahko popije nekaj mililitrov krvi.

Strupi, ki jih klopi ob sesanju sprostijo v gostiteljevo telo s slino, povzročijo klopno toksikozo. Gre za prenos toksinov, ki jih je klop dobil pri srkanju krvi gostitelja. Največkrat gre za nevrotoksine, ki vplivajo na ohromitev živčno-mišičnega delovanja. Klopna toksikoza se pojavlja pri domačih živalih in ljudeh; usodna je lahko predvsem za otroke, če se klopna ne odstrani pravočasno. Med evropskimi vrstami so prenašalci klopne toksikoze gozdni klop (*I. ricinus*), ježev klop (*I. hexagonus*), rdeči ovčji klop (*Hae. punctata*) (slika 6), pasji klop (*R. sanguineus*) in mehki klop vrste *Argas reflexus*.

Pomembne so tudi sekundarne bakterijske okužbe. Ob veliki infestaciji ovc se lahko zaradi velike količine iztrebkov klopov na ovce naselijo zoli. Zaradi tega se zmanjšuje kakovost ovčje volne.

Posredni vplivi klopov

Mikroorganizmi, ki jih najdemo v klopih

Bakterije. Limska borelijoza je najresnejša bakterijska bolezen, ki jo prenašajo členonožci v Evropi in Severni Ameriki. Pov-

zroča jo bakterija vrste *Borrelia burgdorferi* sensu lato. V Evropi jo v glavnem prenaša gozdni klop (*I. ricinus*). Prenašajo pa jo tudi klopi s širokim izborom gostiteljev: ježev klop (*I. hexagonus*), glodalčji klop (*I. acuminatus*), rovkini klop (*I. trianguliceps*), rdeči ovčji klop (*Hae. punctata*) in severni ornamentirani klop (*D. reticulatus*) (slika 7), ki le redko zajedajo na človeku. Glavni zbiralniki (rezervoarji) bakterije vrste *B. burgdorferi* s. lat. v Evropi so rumenogrla miš (*A. flavicollis*), belonoga miš (*A. sylvaticus*) (slika 8) in gozdna voluharica (*C. glareolus*).

Bakterijska bolezen, ki se prenaša s klopi, je tudi tularemija. Povzroča jo bakterija *Francisella tularensis*, katere glavni prenašalec v Evropi je gozdni klop (*I. ricinus*). Prenaša jo tudi reliktni klop (*Hae. concinna*). Je bolezen človeka, mačk, ovc, zajcev, glodavcev in njihovih plenilcev, ki povzroča povečanje limfnih vozlov in nastanek čira okoli rane, kjer je prišlo do ugriza.

V Evropi je pomembna tudi človeška bolezen sredozemska vročica, pri kateri imajo pomembno vlogo psi, povzroča pa jo riketcija vrste *Rickettsia conori*. Glavni klopni prenašalec je pasji klop (*R. sanguineus*). Prenašalci so še gozdni klop (*I. ricinus*), ježev klop (*I. hexagonus*), južni ornamentirani klop (*D. marginatus*) in severni ornamentirani klop (*D. reticulatus*). Klopi prenašajo tudi bakterije erlihije, ki povzročajo erlihiozo.

Virusi. Klopi prenašajo več kot 100 od približno 500 znanih arbovirusov. Večina arbovirusov pri človeku, ki jih prenašajo klopi, povzroča encefalitis ali hemoragično vročico. Pri ovcah, govedu in občasno pri človeku se



Slika 8: Belonoga miš (*Apodemus sylvaticus*).

Foto: Tomi Trilar.

pojavlja encefalomyelitis (LI, Louping ill), katere glavni prenašalec je gozdni klop (*I. ricinus*), povzročitelj pa flavivirus.

Klopni meningoencefalitis (TBE, tick-borne encephalitis) je v Evropi prevladujoča virusna bolezen. Glavni prenašalec je gozdni klop (*I. ricinus*), virus pa prenašajo tudi ježev klop (*I. hexagonus*), duplarski klop (*I. arboricola*), rovin klop (*I. trianguliceps*), rdeči ovčji klop (*Hae. punctata*), klop vrste *Hae. inermis*, reliktni klop (*Hae. concinna*), južni ornamentirani klop (*D. marginatus*) in severni ornamentirani klop (*D. reticulatus*). Bolezen je sezonska, to pomeni, da se večina pojavlja od maja do septembra. V razširjanje virusa klopnega meningoencefalitisa je dejavno, med svojimi rednimi gostitelji: jež, divja in domača mačka, volk, pes, lisica, kuna zlatica, kuna belica, dihur, jazbec, vidra, vključen tudi ježev klop (*I. hexagonus*), a je nedvomno pomaknjen v senco mnogo številčnejše in bolj dejavne vrste ter glede gostiteljev neizbirčne vrste, gozdnega klopa (*I. ricinus*), ki je v Sloveniji vodilni razširjevalec virusa klopnega meningoencefalitisa.

Protozoji. Rodova *Theileria* in *Babesia* sodita v deblo Apicomplexa, razred Sporozoa, in sta zajedavca rdečih krvničk vretenčarjev. Klopi prenašajo okužbe od živali na živali. Tako se na govedo s klopi prenašajo infektivni stadiji protozoja vrste *Babesia divergens*. Pasjo babezozo povzročata *Babesia canis*, prenašata pa jo severni ornamentirani klop (*D. reticulatus*) in pasji klop (*R. sanguines*). Človeško babezozo povzročata *Babesia microti* in *B. divergens*, ki jo prenaša gozdni klop (*I. ricinus*).

Naravni sovražniki klopov

Plenilci klopov. Sesalci (rovke), ptiči (škorci, vrane, kokoši in drugi), kuščarji in talni hrošči jedo nasesane klope, ki se sprostijo na tla z gostiteljev, saj so ti bolj ranljivi, ko iščejo prostor za levitev in odlaganje jajčec na tleh. Čeprav so nenesani klopi manj opazni, jih plenilci najdejo predvsem zaradi večje gibljivosti. Tropske

ognjene mravlje (*Solenopsis geminata*) se hranijo z nasesanimi klopi rodu *Boophilus*. Iz Rusije poročajo o štirih vrstah kreščičev iz rodu *Pterostichus*, ki plenijo trde klope (Ixodidae), kar predstavlja 43 odstotkov njihove hrane. Pajek vrste *Teutana triangulosa* je redni plenilec pasjega klopa (*R. sanguines*). Drugače pa od pajkov plenijo klope predvsem volčki (družina Lycosidae). Plenilske (predatorske) pršice iz družine Anystidae napadajo in ubijejo ličinke klopov.

V toplejših predelih lahko klope iz okolja odstranjujejo rastline, kot so nekatere vrste iz rodov *Stylosanthes* (metuljnice – Fabaceae), *Melinis* (trave – Poaceae) in *Gynandropsis* (kaprovčevke – Capparaceae). Predvsem na pašnikih govedi lahko zaradi lepljivih dlak ali akaricidnih učinkov preženejo, ujamejo in ubijejo veliko število klopov. Zanimiva je tudi kravja čaplja (*Bubulcus ibis*), razširjena v Afriki in Evraziji, ki s teles velikih prežvekovalcev (na primer goveda) pobira klope, čeprav ti niso njena glavna hrana.

Zajedavci klopov. Najbolj znana osica, ki zajeda na klopih, je osa vrste *Hunterellus* (= *Ixodiphagus*) *hookeri*, ki svoja jajčeca odloži v telesne votline ličink in nimf klopov. Osje ličinke ubijejo klopa, še preden ta dokonča svoj razvoj, po 45 dneh pa kot odrasle ose izletijo. Parazitiranje ose so v Nemčiji opazili na gozdnem klop (*I. ricinus*), v Španiji pa na rdečem ovčjem klop (*Hae. punctata*). Opazili so jo tudi na vseh treh stadijih reliktnega klopa (*Hae. concinna*).

Literatura:

- Hillyard, P. D., 1996: *Ticks of North-West Europe. Synopses of the British Fauna (New series)*. Shrewsbury: Field Studies Council. 178 str.
- Parola, P., Raoult, D., 2001: *Ticks and tickborne bacterial diseases in humans: an emerging infectious threat. Clinical Infectious Diseases*, 32: 897–928.
- Sonenshine, D. E., 1993: *Biology of ticks, Volume 2*. New York: Oxford University Press. 465 str.
- Trilar, T., 2004: *Klopi (Acarina: Ixodidae) na pticah v Sloveniji. Acrocephalus*, 123 (25): 213–216.