

Pregledni članak
Review

Prispjelo - *Received*: 09.06.2005.
Prihvaćeno - *Accepted*: 27.11.2006.

UDK: 630*

Josip Margaletić¹

SITNI GLODAVCI KAO REZERVOARI ZOONOZA U ŠUMAMA HRVATSKE

SMALL RODENTS AS RESERVOIRS OF ZOONOSES IN THE CROATIAN FORESTS

SAŽETAK

U šumama Hrvatske najčešće obitavaju sljedeće vrste sitnih glodavaca: *Clethrionomys glareolus* (Schreib.), *Arvicola terrestris* (L.), *Microtus arvalis* (Pall.), *Microtus agrestis* (L.), *Apodemus agrarius* (Pall.), *Apodemus sylvaticus* (L.) i *Apodemus flavicollis* (Melch.).

Oni su prijenosnici niza zaraznih bolesti opasnih za zdravlje čovjeka, te domaćih i divljih životinja (trihineleza, leptospiroza, krpeljni meningoencefalitis, lyme boreliozna, hemoragijska vrućica s bubrežnim sindromom i dr.).

Uzročnike zoonoza prenose aktivnim (sekreti ili ekskreti) ili pasivnim (ektoparaziti i endoparaziti) putem. Širenje bolesti ponekad se odvija izuzetno brzo zbog povećane brojnosti glodavaca, njihove velike pokretljivosti i rasprostranjenosti, te činjenice da lako dolaze u kontakt s čovjekom te domaćim i divljim životinjama. Pojava epidemija usko je povezana s brojnošću i inficiranošću glodavaca zaraznim uzročnicima. Redovita kontrola brojnosti populacija glodavaca i njihove zaraženosti značajna je u planiranju preventivnih epidemioloških i sanitarnih mjera u sprečavanju pojave epidemija i pojedinačnih slučajeva obolijevanja među životinjama i čovjekovom populacijom koja je u kontaktu sa šumom (šumarski djelatnici, izletnici, planinari, vojnici, turisti i sl.).

Ključne riječi: šumski ekosustavi, sitni glodavci, zoonoze, dinamika i brojnost populacije

UVOD

INTRODUCTION

Sitni glodavci su sisavci iz grupe *Micromammalia* s karakterističnim prednjim, ostrim sjekutićima koji se nalaze po jedan par u gornjoj i donjoj čeljusti, a služe glo-

¹ Šumarski fakultet Zagreb, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb

danju hrane i drugog materijala (Delany 1974). Te životinje nemaju zube očnjake, te se između sjekutića i kutnjaka nalazi međuprostor bez zuba. Vrlo su spretni, brzo reagiraju, nepovjerljivi su i oprezni. Kopačka aktivnost kod mnogih vrsta je dobro razvijena. Potencijal razmnožavanja im je vrlo visok (Kowalski 1976). Poznavanje njihovog staništa i morfologije pomaže pri determinaciji pojedinih vrsta. Većina sitnih glodavaca su polifagne životinje (Blasche i Bäumlner 1989).

SITNI GLODAVCI ŠUMSKIH EKOSUSTAVA HRVATSKE

SMALL RODENTS OF FOREST ECOSYSTEMS IN CROATIA

Sitni glodavci predstavljaju značajnu skupinu životinja koja povezuje primarne proizvođače s višim trofičkim razinama. Njihova prirodna uloga u šumama je kompleksna, značajna za šumu i održavanje njene biološke raznolikosti i ravnoteže (Turček, 1956.). U šumskim ekosustavima Hrvatske najzastupljenije su sljedeće vrste sitnih glodavaca: šumska voluharica (*Clethrionomys glareolus* Schreb.), vodeni voluhar (*Arvicola terrestris* L.), podzemni voluharić (*Microtus subterraneus* de Sel.), poljska voluharica (*M. arvalis* Pall.), livadna voluharica (*M. agrestis* L.), alpski voluharić (*M. multiplex* Fat.), prugasti poljski miš (*Apodemus agrarius* Pall.), šumski miš (*A. sylvaticus* L.), žutogrli šumski miš (*A. flavicollis* Melch.) te kućni miš *Mus musculus* (L.), koji se često nalazi u zatvorenim objektima (npr. štale, hranilice za divljač, skladišta hrane), gdje oštećuje hranu za divljač ili je zagađuje izmetom i urinom.

Sitni glodavci su prijenosnici niza zaraznih bolesti opasnih za zdravlje čovjeka, te domaćih i divljih životinja (trihinelozu, leptospirozu, krpeljni encefalitis, lyme boreliozu, hemoragijsku groznicu s bubrežnim sindromom i dr.). Uzročnike bolesti prenose aktivnim (sekreti ili ekskreti) ili pasivnim (ektoparaziti i endoparaziti) putem. Širenje pojedine bolesti ponekad se odvija iznimno brzo zbog povećane brojnosti glodavaca, njihove velike pokretljivosti i rasprostranjenosti, te činjenice da lako dolaze u kontakt s čovjekom te domaćim i divljim životinjama. U godinama povećane brojnosti populacije sitnih glodavaca šumarska operativa provodi mjere zaštite radi sprečavanja nastanka šteta na mladim biljkama i šumskom sjemenu.

Brojnost populacija svake vrste mijenja se tijekom jedne ili više godina (Gliwicz 1980). U godini u kojoj je utjecaj ekoloških čimbenika povoljan pretpostavka je da će brojnost ovih sisavaca znatno porasti, a time se povećava opasnost njihovog štetnog učinka. Na povećanje populacije sitnih glodavaca utječe veći broj čimbenika koji se mogu grupirati u četiri osnovne grupe: brojnost i fiziološko stanje populacije, meteorološki uvjeti, stanište i izvori hrane, te prirodni neprijatelji i bolesti. Utvrđivanje prirodnih ciklusa fruktifikacije drvenastih biljaka uspješno se koristi u procjenjivanju mogućega porasta brojnosti populacije. (Margaletić i dr. 2002, 2005). Praćenje dinamike populacija pojedinih vrsta sitnih glodavaca od bitne je važnosti za uspješno provođenje mjera i metoda suvremene zaštite šuma. Kontinuiranim praćenjem moguće je spriječiti njihovo štetno djelovanje na prirodni pomladak, sjeme, sadnice, te širenje pojedinih zoonoza. Za praćenje dina-



Slika 1: Lokaliteti ulova sitnih glodavaca
Fig 1: Localities of trapping by small rodents

U proučavanju populacija sitnih glodavaca koristi se više metoda kojima se utvrđuje njihova apsolutna i relativna brojnost. Apsolutnu brojnost moguće je odrediti “Y” metodom (Kirkland i Sheppard, 1984), metodom minimalnoga kvadrata (Zejda i Holišova 1971) i metodom ponovnog ulova (Gurnell i Flowerdew 1994). U razdoblju od svibnja 1995. do lipnja 2005. godine u nizinskim šumama Hrvatske provedena su intenzivna istraživanja brojnosti populacija sitnih glodavaca na većem broju lokaliteta kojima gospodari 17 šumarija poduzeća Hrvatske šume d.o.o. (Slika 1).

Skupini indirektnih metoda pripadaju: metoda brojanja aktivnih rupa po jedinici površine, metoda procjene intenziteta oštećenja šumskoga sjemena i mladih biljaka, metoda praćenja tragova i metoda nalaza fecesa. Kontrola brojnosti sitnih glodavaca mora se obavljati kontinuirano, što znači i u uvjetima kada se ne javljaju brojne populacije.

ZARAZNE BOLESTI I POSLJEDIČNE KRONIČNE BOLESTI INFECTION OF DISEASES AND CONSEQUENCE CHRONIC DISEASES

Prirodna žarišta su biotopi u kojima se trajno održavaju uzročnici zaraznih bolesti (prirodnožarišne zoonoze) putem svojih rezervoara (sitnih glodavaca) (Milas i dr. 2002). Prirodnožarišne zoonoze javljaju se u slobodnoj prirodi neovisno o prisutnosti čovjeka. Javljaju se samo u određenim krajevima gdje harmoničan kompleks životinjskih i biljnih zajednica, te drugih čimbenika okoliša osigurava opstanak njihovih uzročnika (Cvetnić i dr. 2003). Neki se uzročnici zoonoza prenose putem vektora, hematofagnih člankonožaca (artropoda). Održavanje

uzročnika odvija se po jednostavnom principu domaćin-davalac (sitni glodavci, ljudi), hematofagni člankonožac, domaćin-primalac (sitni glodavci, ljudi), te su to transmisivne bolesti (Milas i dr. 2002). Prirodno žarište pokazuje maksimalnu ekspanziju u vrijeme epizootija do kojih dolazi kad se osnovni domaćini suviše razmnože. Obolijevanje ljudi događa se kad oni zbog svoje profesije ili rekreacije ili kojeg drugog razloga dođu u izravni kontakt sa zaraženim životinjama ili indirektno s kontaminiranim okolišem. U Hrvatskoj su neke od tih bolesti endemske, no pojedina šira područja makrobiotopa, kao i distribucija pojedinih uzročnika nisu još dostatno istraženi (Golubić i Markotić 2003).

Leptospiroza je akutna septikemijska zarazna bolest različitih vrsta domaćih, divljih životinja i čovjeka (zoonoza). Uzročnici leptospiroze su različite serološke varijante leptospira vrste *Leptospira interrogans* (Milas i dr. 2002). Izvori zaraze su životinje bolesne od leptospiroze i kliconoše koje izlučuju uzročnike mokraćom za vrijeme bolesti, a sitni glodavci doživotno izlučuju leptospire urinom i predstavljaju rezervoare bolesti. Do zaražavanja životinja i ljudi dolazi direktnim kontaktom sa zaraženom mokraćom ili indirektno preko kontaminirane hrane i vode. Leptospiroza ima sezonski karakter i najčešće se javlja u ljeto i jesen, a najčešće je profesionalna bolest zemljoradnika, šumskih radnika, mesara, veterinarara, odnosno osoba koje često borave u prirodi gdje dolaze u kontakt sa zaraženim životinjama i prostorima (Cvetnić i dr. 2002; Margaletić i dr. 2002; Turk i dr. 2003).

Hantavirusi su virusi iz porodice *Bunyaviridae*. U Europi i Aziji izazivaju hemoragijsku vrućicu s bubrežnim sindromom (HVBS) (Kuzman 2003). Njihovi rezervoari su glodavci, koji virus luče preko sline, urina i fecesa, a virus se najčešće prenosi aerosolom ili alimentarnim putem. Bolest najčešće počinje kao opći infektivni sindrom, s glavoboljom, temperaturom, bolovima u leđima i trbuhu, a mogući su povraćanje i proljev (Puljiz i dr. 2003). Bolest prate i različiti stupnjevi poremećaja bubrežne funkcije. U teškim slučajevima javljaju se krvarenja po koži i sluznicama, akutno zatajenje bubrega, a smrtnost se može kretati od 1 % (zapadna Europa) do 20 % (istočna Europa i Azija) (Kuzman 2003). Dijagnoza se postavlja dokazivanjem specifičnih antitijela na hantaviruse, najčešće testom enzimskog imunoeseja (ELISA) ili testom indirektno imunofluorescencije (IFA), te drugim serološkim testovima. Specifična IgG antitijela se u krvi mogu dokazati i desetljećima nakon preboljele bolesti. Test reverzne transkriptaze lančane reakcije polimeraze (RT-PCR) se primjenjuje uglavnom u znanstvene svrhe pri genotipskim istraživanjima virusa. Dosadašnja su istraživanja pokazala da je cijela Hrvatska endemsko područje za hantaviruse (Petričević i Kuzman 2003; Margaletić i dr. 2006). Do sada je dokazano da dva tipa hantavirusa kruže u Hrvatskoj: Puumala (PUUV) i Dobrava (DOBV) (Cebalo i dr. 2003; Cvetko i dr. 2005). Daljnja istraživanja među ljudima i glodavcima su od velikog značaja za bolje poznavanje rasprostranjenosti ove bolesti, tipovima virusa koji je izazivaju, kao i mjerama prevencije pomoću kojih će se spriječiti pojava velikih epidemija (Cvetko i dr. 2006).

Virusi krpelnog meningoencefalitisa pripadaju porodici *Flaviviridae*. Vektor te prirodnožarišne zoonoze je šumski krpelj (*Ixodes ricinus*), a najčešći rezervoari su sitni glodavci, krupna divljač (jeleni), domaće životinje (ovce) i dr. (Margaletić

2003). Rasprostranjeni su u različitim predjelima Azije i Europe, a u nas ga ima najviše u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske (Koprivnica, okolica Zagreba, Varaždin, Bjelovar, Našice sve do Vinkovaca). Dijagnoza se postavlja serološkim testovima i to najčešće povišenjem titra u parnim serumima (ELISA, test neutralizacije-NT).

Lymaska borelijoza je danas najčešća krpeljima prenosiva bolest ljudi i životinja u Europi i Sjevernoj Americi, koja se očituje multisistemskim poremećajima, a uzročnici bolesti su spiralne bakterije unutar *Borrelia burgdorferi sensu lato* kompleksa (Margaletić 2003). Glavni rezervoari uzročnika borelijoze u Europi su sitni glodavci: *A. sylvaticus*, *A. agrarius*, *A. flavicollis*, *C. glareolus* te *Glis glis* (sivi puh) (Margaletić 2003). Enzooski ciklus *B. burgdorferi* održava se preko vektora, krpelja *Ixodes ricinus* čije ličinke parazitiraju na sitnim glodavcima. Ljudi i životinje mogu se inficirati tijekom hranjenja inficiranih nimfi i odraslih stadija krpelja njihovom krvlju. Od Lymaske borelijoze najčešće obolijevaju ljudi koji povremeno ili stalno borave u prirodi, tj. u geoepizootiološkim područjima povoljnim za ovu bolest (listopadne šume i područja s karakterističnim raslinjem te s prosječnom vlagom iznad 80 % pogodnom za staništa rezervoara i vektora). Rizik od infekcije je veći tijekom toplijih mjeseci godine budući da postoji sezonska povezanost incidencije bolesti i aktivnosti rezervoara i vektora (Milas i dr. 2002).

Spoznaja o tomu da se nakon nekih zaraznih bolesti mogu javiti kronične posljedice i razvoj kroničnih bolesti nije novost. Napredak molekularne biologije i medicinske tehnologije omogućio je otkrivanje vrlo malog broja infektivnih uzročnika uzetih izravno od bolesnika (Kumar i dr. 1993). Danas znamo da pojedini infektivni uzročnici mogu izazvati spore, progresivne, kronične bolesti s različitim spektrom kliničkih manifestacija. Moderne dijagnostičke tehnologije su danas uspjele pokazati da se neki infektivni agensi održavaju u organizmu godinama nakon akutne infekcije, što prije nije bilo poznato. Slično je i sa spomenutim zoonozama. Za neke od njih postoje ograničeni podaci o razvoju kroničnih poremećaja nakon preboljele akutne infektivne bolesti, no potrebna su dodatna istraživanja na tu temu.

ZAŠTITA OD SITNIH GLODAVACA

PROTECTION FROM SMALL RODENTS

Kako bi se umanjile štete od sitnih glodavaca, brojni su znanstvenici izučavali različite načine suzbijanja povećane im brojnosti (Bäumler i dr. 1989). U preventivne metode koje se koriste u šumarstvu u borbi protiv sitnih glodavaca, uz šumsko-uzgojne zahvate, pripada i primjena repelenata (Koehler i Johnson 1983), te ultrazvučnih i elektromagnetskih valova (Meehan 1984). U biološkom načinu suzbijanja glodavaca koriste se njihovi predatori, paraziti ili patogeni mikroorganizmi (Bykovsky i Kandybin 1988). U reduciranju brojnosti pojedinih vrsta sitnih glodavaca, istražena je primjena i mehaničkih, genetičkih i kemijskih metoda (Buckle i dr. 1982). Primjena rodenticida trebala bi biti u skladu s načelima bio-

loške raznolikosti i zaštite prirode. Primjena konkurentskih odnosa između pojedinih vrsta sitnih glodavaca može se iskoristiti kao oblik indirektna mjere zaštite (Margaletić i dr. 2002).

ZAKLJUČCI

CONCLUSIONS

Definiranjem značaja sitnih glodavaca u šumskom ekosustavu doprinos je kvalitetnijem poznavanju prirodnih odnosa koji su garancija stabilnosti, proizvodnosti, potrajnosti i opstanka šuma. Istraživanja vezana za ovu grupu sisavaca imaju svoje značenje u otklanjanju njihovoga nepovoljnog utjecaja na šume, radi uspostave prirodne ravnoteže i osiguranja budućnosti sastojinama. Praćenjem brojnosti i dinamike populacija sitnih glodavaca na terenu, te analizom strukture populacija pojedinih vrsta, donose se zaključci i preporučuju mjere zaštite kako bi se umanjila njihova štetnost u šumskim ekosustavima. Redovito praćenje populacija sitnih glodavaca na terenu rezultira pravovremenim predviđanjem vremenskog razdoblja u kojem bi moglo nastupiti prenamnoženje. Pojava epidemija usko je povezana s brojnošću i inficiranošću glodavaca zaraznim uzročnicima. Redovita kontrola brojnosti populacija glodavaca i njihove zaraženosti može biti od velike pomoći u planiranju preventivnih epidemioloških i sanitarnih mjera u sprečavanju pojave epidemija i pojedinačnih slučajeva obolijevanja među životinjama i čovjekovom populacijom koja je u kontaktu sa šumom (šumski radnici, izletnici, planinari, vojnici, turisti i sl).

LITERATURA

REFERENCES

- Bäumler, W., Bachhuber, E., Beck, C. 1989. The efficacy of various anticoagulants, against voles, pests in forestry. *Anzeiger fuer Schädlingskunde, Pflanzenschutz –Umweltschutz* 62(1). Str. 9-11.
- Blaschke, J., Bäumler, W. 1989. Micophagy and Spore Dispersal by Small Mammals in Bavarian Forests. *Forest Ecology and Management* 26(broj). Str. 237–245.
- Buckle, A. P., Rowe, F. P., Husin, A. R. 1982. Laboratory evaluation of the anticoagulants coumatetralyl and brodifacoum against *Rattus argentiventer* in Peninsular Malaysia. *Trop. Pest Mgmt.* 28. Str. 126-130.
- Bykovski, B. A., Kandybin, N. V. 1988. Biological principals, development and perspectives of the use of bacteria and viruses. U: I. PRAKASH (ur.), *Rodent pest management*, Mjesto: CRC Press. Str. 377.
- Cebalo, L.J., Dušek, T., Kuzman, I., Markotić, A. 2003. Stupnjevanje težine kliničke slike u bolesnika s Puumala ili Dobrava virusnom infekcijom u razdoblju od 1995. do 2000. godine u Hrvatskoj. *Acta Medica Croatica* 57. Str. 355–359.
- Cvetko, L., Markotić, A., Plysnin, A., Margaletić, J., Miletić-Medved, M., Turk, N., Milas, Z., Avšič-Županc, T., Plysnin, A. 2005. Puumala virus in Croatia in the 2002 HFRS Outbreak. *Journal of Medical Virology* 77. Str. 290–294.

- Cvetko, L., Turk, N., Marković, A., Milas, Z., Margaletić, J., Miletić-Medved, M., Plysnin, A., Baranton, G., Postic, D., Avšič-Županc, T. 2006. Dual infection with Puumala virus and *Leptospira interrogans* in bank vole (*Clethrionomys glareolus*). *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 74(4). Str. 612–614.
- Cvetnić, Ž., Margaletić, J., Đikić, M., Glavaš, M., Djikić, D., Špičić, S., Jurić, I., Salajpal, K. 2002. Rodents as possible reservoirs of leptospirosis in extensive swine breeding systems. *Acta Agraria Kaosváriensis* 6(2). Str. 77–82.
- Cvetnić, Ž., Margaletić, J., Tončić, J., Turk, N., Milas, Z., Špičić, S., Lojkić, M., Terzić, S., Jemeršić, L., Humski, A., Mitak, M., Habrun, B., Krt, B. 2003. A serological survey and isolation of leptospires from small rodents and wild boars in the Republic of Croatia. *Vet. Med.-Czech* 48(11). Str. 321–329.
- Delany, M. J. 1974. The ecology of small mammals. *Studies in biology* 51. Str. 29–44.
- Gliwicz, J. 1980. Ecological aspect of synurbanization of the striped field mouse, *Apodemus agrarius*. *Wiadomosci Ekologiczne* 26. Str. 117–124.
- Golubić, D., Markotić, A. 2003. Leptospiroza i hemoragijska vrućica s bubrežnim sindromom u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. *Acta Medica Croatica* 57. Str. 369–372.
- Gurnell, J., Flowerdew, J. R., 1994. Live trapping small mammals. Practical guide. Occasional publication. Str. 4–32.
- Kirkland, G. L., Sheppard, P. K. 1984. Proposed standard protocol for sampling small mammal communities. U: J.F. Merrit, G.L. Kirkland, R.K. Rose (ur.). *Advances in the biology of shrews. Spec. Publ.* 18. Str. 277–283.
- Kowalski, K. 1976. *Mammals An Outline of Terriology*. Warszawa: Polish scientific Publishers. Str. 44–107.
- Koehler, C. E., Johnson, R. J. 1983. Rodent repellents for conservation agricultural. Mjesto: Nebraska Wesleyan University. Str. 101–124.
- Kuzman, I. 2003. Hemoragijska vrućica s bubrežnim sindromom u Hrvatskoj – uvijek aktualna bolest. *Acta Medica Croatica* 57. Str. 333–335.
- Kuzman, I. 2003. Klinička slika hemoragijske vrućice s bubrežnim sindromom u Hrvatskoj. *Acta Medica Croatica* 57. Str. 393–397.
- Kumar, S., Tamur, K., Masatoshi, N. 1993. Molecular evolutionary genetics analysis, version 1.01. University Park: The Pennsylvania State University.
- Margaletić, J., Glavaš, M., Bäumlner, W. 2002. The development of mice and voles in an oak forest with a surplus acorns. *Journal of Pest Science* 75(4). Str. 95–98.
- Margaletić, J., Glavaš, M., Turk, N., Milas, Z., Staršina, V. 2002. Small rodents reservoirs of leptospires in the forests of Posavina in Croatia. *Glas. šum. pokuse* 39. Str. 43–65.
- Margaletić, J., Božić, M., Grubešić, M., Glavaš, M., Bäumlner, W. 2005. Distribution and abundance of small rodents in Croatian forests. *Journal of Pest Science* 78(2). Str. 99–103.
- Meehan, A. P. 1984. Rats and mice, their biology and control. *Research and Development Division*. Str. 54–103.
- Milas, Z., Turk, N., Staršina, V., Margaletić, J., Slavica, A., Živković, D., Modrić, Z. 2002. The role of myomorphus mammals as reservoirs of leptospira in the pedunculate oak forests of Croatia. *Veterinarski arhiv* 72(3). Str. 119–129.
- Margaletić, J., Markotić, A., Miletić-Medved, M., Cvetko, L., Turk, N., Milas, Z., Henttonen, H., Pavelić, A. 2006. Small rodents as reservoirs of hantaviruses and leptospires on the area of west Slavonija. *Glas. šum. pokuse, posebno izdanje* 5. Str. 387–393
- Margaletić, J. 2003. Sitni glodavci šumskih ekosistema kao rezervoari zaraznih bolesti. *Acta Medica Croatica* 57. Str. 421–426.
- Puljiz, I., Kuzman, I., Turčinov, D., Markotić, A., Čeljuska, E. 2003. Kliničke i epidemiološke značajke hemoragijske vrućice s bubrežnim sindromom u bolesnika liječenih u Klinici za

- infektivne bolesti "Dr. Fran Mihaljević" u Zagrebu. Acta Medica Croatica 57. Str. 421–426.
- Petričević, I., Kuzman, I. 2003. Hemoragijska vrućica s bubrežnim sindromom u Hrvatskoj – povijesni pregled. Kuzman, I. (2003). Hemoragijska vrućica s bubrežnim sindromom u Hrvatskoj – uvijek aktualna bolest. Acta Medica Croatica 57. Str. 387–392.
- Turček, F. J. 1956. Quantitative experiments on the consumption of tree-seeds by mice of the species *Apodemus flavicollis*. Suomal. Eläin-ja Kasvit. Seur. Van. Tiedon 10. Str. 49–59.
- Turk, N., Milas, Z., Margaletić, J., Staršina, V., Slavica, A., Riquelme-Sertour, N., Bellinger, E., Baranton, G., Postic, D. 2003. Molecular characterization of *Leptospira* spp. isolated from small rodents in Croatia. Epidemiol. Infect. 130(1). Str. 159–166.
- Zejda, J., Holišova, V. 1971. Quadrat size and the prebaiting effect in trapping small mammals. Annales Zoologici Fenici 8. Str. 14–16.

SMALL RODENTS AS RESERVOIRS OF ZOOSES IN THE CROATIAN FORESTS

Summary

The following species of small rodents live in the forest ecosystems of Croatia: Clethrionomys glareolus Schreib., Arvicola terrestris L., Microtus arvalis Pall., Microtus agrestis L., Apodemus agrarius Pall., Apodemus sylvaticus L. i Apodemus flavicollis Melch. They transmit various infective diseases dangerous for the health of people and domestic and wild animals (trichinosis, leptospirosis, tick encephalitis, Lyme disease, haemorrhagic fever with kidney syndrome, etc.). The causing agents of diseases are transmitted actively (excretion products) or passively (ectoparasites and endoparasites). Transmission of certain disease sometimes takes place extremely fast due to a high number of rodents, their high mobility and distribution and the fact that they easily get into touch with people and domestic and wild animals. The appearance of epidemic is closely connected to the number and infectedness with causing agents. Regular control of the number of rodent populations and their infectedness can help a lot in planning preventive epidemiological and sanitary measures in preventing epidemics and individual cases of illness among animals and people who get in contact with forests (forest workers, hikers, soldiers, tourists, etc.).

Key words: forest ecosystems, small rodents, zoonoses, dynamics and numerosness of the population