



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE, MEDICINSKI FAKULTET

Mirko Klarić, Ivona Josipović, Lucija Nevena Barišić, William Perkić, Lucija-Dafne Blažević,
Katarina Fućak, Stjepan Škudar, Filip Rustan

UTJECAJ KRPELJNIH BOLESTI NA POPULACIJU STUDENATA FAKULTETA ŠUMARSTVA I
DRVNE TEHNOLOGIJE: ANALIZA RIZIČNIH ČIMBENIKA, PRIMJENE POSTOJEĆIH OPĆIH
MJERA ZAŠTITE I RAZVOJ SPECIFIČNIH PREVENTIVNIH STRATEGIJA

Zagreb, 2024.

Ovaj rad izrađen je na Zavodu za zaštitu šuma i lovno gospodarenje, Sveučilišta u Zagrebu Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije, pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Marka Vucelje i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2023./2024.

Sadržaj

1. Uvod	1
1.1. Hrvatske šume	1
1.2. Klasifikacija krpelja	2
1.3. Životni ciklus krpelja	2
1.4. Utjecaj okolišnih čimbenika na rasprostranjenost i aktivnost krpelja	3
1.5. Zoonoze	4
1.6. Uloga krpelja u prijenosu zoonoza	4
1.6.1. Krpeljni meningoencefalitis (KME)	5
1.6.2. Lajmska bolest (borelioza)	6
1.6.3. Tularemija	7
1.6.4. Mediteranska pjegava groznica (MPG)	8
1.7. Rasprostranjenost krpelja i krpeljne bolesti u Hrvatskoj	8
1.8. Prevencija krpeljnih bolesti	12
2. Hipoteze istraživanja	15
3. Opći i specifični ciljevi rada	16
3.1. Opći ciljevi	16
4. Materijali i metode istraživanja	17
5. Rezultati istraživanja	19
5.1. Distribucija odgovora između studenata sa smjera šumarstva i drvne tehnologije	23
5.2. Distribucija odgovora ovisno o spolu	25
5.3. Distribucija odgovora s obzirom na godinu studija	26
5.4. Distribucija odgovora s obzirom na preddiplomski i diplomski studij	27
5.5. Ostale korelacije	30
6. Rasprava	34
6.1. Incidencija i izloženost krpeljno prenosivim bolestima	34
6.2. Kliničke manifestacije nakon uboda krpelja	35
6.3. Rizični čimbenici	36
6.4. Razina svijesti i znanja o krpeljnim bolestima te stupanj primjene preventivnih mjera	39
6.5. Procijepljenost	41
6.6. Potreba za edukacijom	42
7. Zaključak	47
8. Zahvale	49
9. Priloženi materijali	50
10. Literatura	56
11. Sažetak	63
12. Summary	65

1. Uvod

1.1. Hrvatske šume

Hrvatska je, zahvaljujući svome zemljopisnom položaju i klimatskim uvjetima, izrazito bioraznolika. Obzirom da zahvaća nekoliko biogeografskih regija, teritorij Republike Hrvatske (RH) nastanjuje više od 40 000 poznatih biljnih i životinjskih vrsta ("Priroda_Hrvatske-HR18.pdf," n.d.). Također, značajan udio čine endemske vrste, čija je zaštita ključna za održavanje ukupne bioraznolikosti.

Šume pokrivaju gotovo 50% kopnene površine Republike Hrvatske, što ih čini jednim od najvažnijih prirodnih resursa. Približno 50% šuma u Hrvatskoj čine gospodarske šume, 30% zaštitne šume i 20% šume posebne namjene ("Šume u Hrvatskoj," n.d.). Bjelogorične šume svojim udjelom u ukupnom šumskom teritoriju značajno prevladavaju, zauzimajući čak 84%. U nizinskom području prevladava hrast lužnjak, a u brdskim i gorskim područjima većinu površine zauzimaju crnogorične šume, s najvećom zastupljenošću hrasta kitnjaka, bukve i jele (Oroz, 2019).

Većina šuma u Hrvatskoj, ukupno oko 2,1 milijun hektara, nalazi se u državnom vlasništvu pod upravom javnog poduzeća Hrvatske šume d.o.o (Oroz, 2019). Ova se tvrtka bavi gospodarenjem šumama i njihovim resursima što obuhvaća održavanje, zaštitu i održivo iskorištavanje šuma za proizvodnju drva i nedrvenih proizvoda u skladu s ekološkim standardima i zakonodavstvom. Osim toga, Hrvatske šume d.o.o. bave se i nizom drugih djelatnosti koje proizlaze iz šumarstva, poput lovstva, turizma i ugostiteljstva koje pomažu u valorizaciji šumskih resursa, a istovremeno osiguravaju ekološku ravnotežu i održivost šumskih ekosustava. Hrvatske šume d.o.o. su troslojno organizirano trgovačko društvo sa sjedištem u Zagrebu, a sveukupno ih čini 17 uprava šuma-podružnica i 169 šumarija. Društvom rukovodi predsjednik uprave, Nadzorni odbor kontrolira rad i poslovanje samoga društva, dok temeljne odluke donosi Skupština društva. Tvrtka zapošljava oko 8000 radnika, što je čini jednim od značajnijih poslodavaca u zemlji, posebno u sektorima šumarstva i povezanih djelatnosti (Benko, 2023).

1.2. Klasifikacija krpelja

Krpelji su beskralježnjaci koji pripadaju carstvu životinja (*Animalia*); koljenu člankonožaca (*Arthropoda*), razredu paučnjaka (*Arachnida*), podrazredu grinja (*Acari*) i redu Ixodida (Barker and Murrell, 2004; G. W. Krantz and Walter, 2009; Mulić et al., 2011). Dijele se u tri porodice: *Ixodidae* – krpelji šikare ili tvrdi krpelji koji su svoje ime dobili zbog čvrstog štita na leđnoj strani tijela (Estrada-Peña et al., 2004); *Argasidae* – krpelji nastambe ili meki krpelji i *Nuttalliellidae* – monotipska porodica sa vrstom *Nuttalliella namaqua* (Barker and Murrell, 2004; Nava et al., 2009). Tvrdi krpelji (*Ixodidae*) su obligatorni hematofagni ektoparaziti koji djeluju kao rezervoari i vektori velikog broja bakterijskih, virusnih i protozoarnih uzročnika bolesti zbog čega se smatraju drugom medicinski najznačajnijom skupinom člankonožaca, odmah nakon komaraca (Duh et al., 2010, 2006; Hornok and Farkas, 2009; Hubálek, 2009; Jaenson and Jensen, 2007; Punda-Polic et al., 2002; Rijpkema et al., 1996). Prije više od sto godina postali su prvi člankonošci dokazani kao vektori zaraznih bolesti (Dutton, n.d.; Smith and Kilborne, 1893).

1.3. Životni ciklus krpelja

Životni ciklus većine krpelja obuhvaća četiri razvojna stadija: jajašce, ličinku, nimfu i odraslu jedinku (*adulta*), koje prolaze na jednom (jednorodni), dva (dvorodni) ili najčešće tri (trorodni) domaćina, ovisno o vrsti krpelja (Nonaka et al., 2010; Stafford, 2007). Medicinski značajni krpelji svoje životne cikluse uglavnom prolaze na tri domaćina (tri krvna obroka), što im omogućuje preživljavanje i širenje u različitim okolišnim uvjetima (Nonaka et al., 2010).

Obični ili šumski krpelj (*Ixodes ricinus*) trorodni je krpelj čiji životni ciklus prosječno traje tri godine. Čak 90% životnog vijeka provodi odvojen od domaćina na kojemu se hrani i pronalazi partnera za razmnožavanje, iako je parenje mužjaka i ženki ove vrste moguće i u slobodnoj prirodi (Estrada-Peña et al., 2004; Hillyard, 1996). Svaki pokretni razvojni stadij krpelja (ličinka, nimfa, odrasla jedinka) treba jedan obrok krvi, stoga uglavnom parazitiraju na toplokrvnim životinjama, poput sisavaca i ptica, ali mogu se hraniti i na gmazovima, pa čak i na vodozemcima (Barker and Murrell, 2004; Logar, 1999). Ličinke i nimfe većinom parazitiraju na sitnijim sisavcima (glodavci, kukcojedi, dvojezupci) i pticama, dok se odrasle jedinke krpelja većinom hrane na krupnijim domaćinima, kao što su jelenska divljač (jelen obični, srna obična, divlja svinja), dok je čovjek najčešće slučajni domaćin, koji se zarazi boravkom u prirodi na područjima prirodnih žarišta krpelja (Barker and Murrell, 2004; Hillyard, 1996). Sva tri pokretna razvojna stadija mogu parazitirati na čovjeku (Haddad et al., 2018; Logar, 1999; Sonenshine,

1993). Posebno prilagođena morfologija usnih organa krpelja omogućuje im bodenje kože i sisanje krvi domaćina (Mulić et al., 2011).

1.4. Utjecaj okolišnih čimbenika na rasprostranjenost i aktivnost krpelja

Na rasprostranjenost i aktivnost krpelja najviše utječu okolišni čimbenici, ponajprije temperatura i vlažnost zraka te dostupnost domaćina, zbog čega krpelji nisu jednako zastupljeni u svim geografskim regijama. Krpelji dominantno nastanjuju listopadne i mješovite šume, međutim mogu preživjeti i u crnogoričnim šumama s dovoljno prizemne vegetacije, livadama, travnjacima, pašnjacima, urbanim i periurbanim sredinama, kao i javnim parkovnim površinama, livadama, gradskim šumama, šetalištima, rekreativnim i sportskim centrima, okućnicama, dvorištima, vrtovima i sl. (Burgdorfer, 1995; Estrada-Peña, 2001; Mackenstedt et al., 2015; Rizzoli et al., 2014). Izuzetno povoljne mikrostanišne uvjete za naseljavanje krpelji pronalaze u područjima prijelaznih zona, (tzv. ekotona), koji čine granične, rubne tj. dodirne zone šuma i livada, a u kojima, osim travnate vegetacije, krpelji, kao i njihovi domaćini, pronalaze i grmoliku vegetaciju te sloj drveća (tzv. 'zid vegetacije') ("Krpelji i tekuti - Vucelja, M., Klobučar, A.," n.d.). Aktivnost krpelja određuju i specifični mikroklimatski uvjeti, zbog čega su oni, u našem podneblju, najaktivniji u toplijem dijelu godine, od proljeća do rane jeseni (travanj do listopad) (Estrada-Peña, 2015; Mulić et al., 2011; Romanović et al., 1998), uz prvi vrhunac pojavnosti u proljeće, te drugi u jesen. Ovakva matrica aktivnosti krpelja posljedica je okolišnih uvjeta veće vlage zraka i umjerenih temperaturnih prilika koje se upravo ostvaruju u spomenutim dijelima godine. Navedeno se odražava i na sezonsku pojavnost krpeljnih bolesti, na što utječe i veća izloženost stanovništva, koje tijekom toplijih mjeseci više vremena provodi u prirodi (Mulić et al., 2011).

Globalno zatopljenje, koje je posebno izraženo u posljednjim desetljećima, dovodi do sve kraćih i toplijih zima što može pogodovati produljenju sezonske aktivnosti krpelja, povećanom reprodukcijom i preživljavanjem. S obzirom da blage zime mogu povoljno utjecati i na reprodukciju i preživljavanje nekih domaćina krpelja (osobito sitnih glodavaca; miševa i voluharica), (Solonen, 2004, 2001) moguće je pretpostaviti kako će ovakve klimatske prilike omogućiti krpeljima veću dostupnost izvora hrane (Bajer et al., 2022; Medlock et al., 2013; Snegiriovaitè et al., 2020). Navedene promjene, za pretpostaviti je da će, u konačnici imati učinak

na povećanje incidencije krpeljno prenosivih bolesti, prostorne preraspodjele oboljelih i promjene u njihovoj kliničkoj prezentaciji (Mišić-Majerus et al., 2008).

1.5. Zoonoze

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO), svaka zarazna bolest koja se prirodnim putem prenosi s kralježnjaka na ljude ili obrnuto (s ljudi na životinje) klasificira se kao zoonoza (Rahman et al., 2020; "Zoonoses," n.d.). Zoonoze mogu uzrokovati različiti patogeni, uključujući viruse, rikecije, bakterije, gljivice, praživotinje, helminte i člankonošce. Od svih mikroorganizama koji su patogeni za ljude, čak 61% je zoonotskog podrijetla. S obzirom na način prijenosa patogena na ljude razlikujemo: izravne zoonoze, cikličke zoonoze, metazoonoze i saprozoonoze ("zoonoze - Hrvatska enciklopedija," n.d.). Važnu skupinu zoonoza čine krpeljno prenosive bolesti, gdje krpelji, kao globalno rasprostranjeni ektoparaziti, sudjeluju, uložiti rezervoara i/ili vektora u održavanju i prijenosu patogena u prirodi, povezujući stanište, životinje i ljude u održavanju enzootskog ciklusa.

Zoonoze predstavljaju značajan javnozdravstveni problem širom svijeta zbog bliskog odnosa ljudi sa životinjama kao kućnim ljubimcima, u prirodnom okruženju ili u poljoprivredi (Rahman et al., 2020).

1.6. Uloga krpelja u prijenosu zoonoza

Krpelji su značajni vektori zoonoza i za ljude predstavljaju velik javnozdravstveni problem (Kramarić, 2022). Približno 10 % od 900-njak poznatih vrsta krpelja prijenosnici su uzročnika bolesti s divljih životinja na čovjeka (Milutinović and Radulović, 2002). Zaraženi krpelji patogene prenose neposredno ubodom ili posredno prilikom gnječenja, kao i kontaminacijom fecesom ili sekretima. Efikasnost krpelja kao bioloških vektora određuje nekoliko ključnih karakteristika, pri čemu se posebno ističe sposobnost da nakon bezbolnog uboda, zahvaljujući lučenju lokalnog anestetika, ostanu neprimjećeni i čvrsto pričvršćeni za domaćina, na kojem se polako hrane. Za prijenos patogena, zaraženi krpelj mora ostati pričvršćen i hraniti se na domaćinu najmanje 24 sata, dok je za prijenos nekih patogena potrebno 48 ili više sati (Hill and MacDonald, 2006). Krpelji su vrlo prilagodljivi, dobro podnose nedostatak hrane, parazitiraju na različitim domaćinima i uspješno izbjegavaju njihov imunološki odgovor. Medicinski značaj krpelja očituje se u sposobnosti prijenosa širokog spektra uzročnika bolesti, a

uz visoki reprodukcijski potencijal i sposobnost prijenosa patogena kroz različite razvojne stadije, krpelji ne služe samo kao vektori već i kao rezervoari bolesti u prirodi (Hill and MacDonald, 2006; Hillyard, 1996; Mulić et al., 2011). Procijenjuje se da ukupni troškovi, za svakog pacijenta s lajmskom bolešću mogu doseći i do 8000 dolara. Stoga je lajmska bolest zbog sve veće učestalosti važan fokus za javnozdravstvene službenike, posebno one odgovorne za zaštitu zdravlja stanovnika endemskih područja (Valente et al., 2015).

Zbog vidljivih promjena geografske rasprostranjenosti, brojnosti i sezonske dinamike pridolaska krpelja, kao i porasta incidencije krpeljnih bolesti povezanih s klimatskim promjenama, krpelji postaju predmetom povećane znanstvene i javnozdravstvene pozornosti (Alkishe et al., 2017; Lindgren et al., 2000; Stone et al., 2017).

1.6.1. Krpeljni meningoencefalitis (KME)

Krpeljni meningoencefalitis (KME) virusna je bolest koju uzrokuje virus krpeljnog meningoencefalitisa karakterizirana upalom mozga i moždanih ovojnica (meningitisom). U Hrvatskoj se dominantno javlja srednjoeuropski soj virusa krpeljnog meningoencefalitisa (Miletić Medved et al., 2011; Mulić et al., 2011; Vilibić-Čavlek et al., 2014). Infekcija najčešće nastaje prilikom nepravilnog uklanjanja, usmrćivanja ili manipulacije krpeljom, pri čemu sadržaj krpelja, koji može sadržavati virus, ulazi u tijelo domaćina (Vodopija et al., 2018). Iako se virus obično nalazi u slini krpelja i prenosi se na ljude ubodom, u posljednje vrijeme sve su češće zabilježene alimentarne infekcije, posebno nakon konzumacije nepasteriziranog kozjeg mlijeka (Vilibić-Cavlek et al., 2024).

Infekcija se najčešće očituje kroz dvije faze bolesti. Započinje kao blaga bolest s vrućicom, općom slabošću, klonulošću, bolovima u mišićima i zglobovima te drugim nespecifičnim simptomima ("Krpelji – kako se zaštititi," n.d.). U nastavku, otprilike dvije trećine bolesnika razvija drugi neuroinvazivni stadij bolesti, koji se manifestira ponovnim porastom temperature te se u 50 % slučajeva očituje blažim tijekom tj. meningitisom, a u 40 % zaraženih uzrokuje encefalitis i u 5-10 % oboljelih mijelitis (Erber and Schmitt, 2018). Težina KME infekcije ovisi o dobi pacijenta: klinička je slika obično blaža u djece, gdje se najčešće očituje kao meningitis, dok se meningoencefalitis češće pojavljuje u starijoj odrasloj populaciji ("Krpelji – kako se zaštititi," n.d.; Vilibić-Cavlek et al., 2024). Ukupna smrtnost od krpeljnog meningoencefalitisa iznosi približno 1%, dok preživjeli često prolaze kroz dugotrajan oporavak, suočavajući se s neurološkim posljedicama i smanjenom kvalitetom života u skoro 60% slučajeva (Erber and Schmitt, 2018; Vasić et al., 2022).

Za ovu bolest ne postoji specifično etiološko liječenje, već se primjenjuje potporna simptomatska terapija. Posebna se pažnja stoga posvećuje prevenciji zaraze, koja osim mjera zaštite od krpelja uključuje i cijepljenje protiv virusa (San Martin Rodriguez et al., 2020). Prema Zakonu o zaštiti pučanstva protiv zaraznih bolesti ("Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti - Zakon.hr," n.d.) i Pravilniku o načinu provođenju imunizacije, seroprofilakse i kemoprofilakse protiv zaraznih bolesti te o osobama koje se moraju podvrgnuti toj obvezi, ("Pravilnik o načinu provođenja imunizacije, seroprofilakse, kemoprofilakse protiv zaraznih bolesti te o osobama koje se moraju podvrgnuti toj obvezi," n.d.) pravilnik o načinu cijepljenje protiv krpeljnog meningoencefalitisa nije obavezno. Cijepljenje se preporučuje samo osobama koje su izložene povećanom riziku prema epidemiološkim indikacijama. Kod potpuno cijepljene osobe zaštita je približno 100 %, što smanjuje mogućenost obolijevanja od krpeljnog meningoencefalitisa i razvoja povezanih komplikacija na minimum (Heinz et al., 2013).

1.6.2. Lajmska bolest (borelioza)

Najčešća bolest koju krpelji prenose na čovjeka je lajmska borelioza (Nava et al., 2009), uzrokovana spirohetom roda *Borrelia* (Bratton et al., 2008). U Europi je posljednjih desetljeća došlo do više od dvostrukog povećanja incidencije lajmske borelioze (Bennet et al., 2006), što se očituje i u Hrvatskoj, gdje se broj prijavljenih slučajeva povećao s 255 na više od 400 godišnje u posljednjih 20 godina ("Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2020. – tablični podaci," n.d.).

Infekcija kod ljudi često prolazi neprepoznata ili kao blaga bolest koja se teško pravilno dijagnosticira (Vasić et al., 2022). Njezin tijek može se podijeliti u tri faze: rana lokalizirana faza, rana diseminirana faza te kasna diseminirana faza, kada se bolest proširuje na zglobove, srce i živčani sustav, no moguća su i preklapanja pojedinih faza (Skar and Simonsen, 2024; Vasić et al., 2022).

Nakon inkubacije od 7 do 14 dana, bolest se na mjestu uboda manifestira pojavom prstenaste kožne promjene (erythema migrans), koja se postupno širi dok središnji dio postaje sve bljeđi (Maretić, n.d.). Kožna promjena je često praćena blagim općim simptomima poput vrućice, opće slabosti, bolova u mišićima ili zglobovima, koji se zajedno nazivaju „mali simptomi” ("Lajmska bolest," n.d.; Skar and Simonsen, 2024).

Razvoj rane diseminirane bolesti očituje se pojavom kardijalnih simptoma, poput palpitacija i dispneje, kao i neuroloških simptoma i artralgijom. Neurološke manifestacije mogu

uključivati meningitis, parezu kranijalnih živaca, osobito Bellovu parezu ličnog živca te encefalitis.

Kasni stadij bolesti može se javiti mjesecima, pa čak i godinama nakon uboda i primarne infekcije ako prethodne faze bolesti nisu adekvatno liječene. Simptomi i znakovi kasne bolesti većinom su neurološkog i reumatološkog tipa. Poseban oblik kasne lajmske borelioze, *acrodermatitis chronica atrophicans* (kronična atrofija kože), najčešće se očituje na dorzumima šaka i stopala (Gade et al., 2024; Skar and Simonsen, 2024).

Liječenje lajmske borelioze provodi se antibioticima i najučinkovitije je u ranoj fazi bolesti, stoga je važno započeti terapiju što ranije kako bi se izbjegle komplikacije.

Rana faza bolesti liječi se azitromicinom. Za odrasle se propisuju 2 tablete od 500 mg 1 dan, a zatim 1 tabletu od 500 mg naredna 4 dana, što ukupno iznosi 3.000 mg. Djeci se propisuje doza od 20 mg/kg tjelesne težine tijekom 3 dana, u obliku sirupa ili tableta.

Za liječenje neuroloških manifestacija lajmske bolesti najčešće se koristi ceftriakson, 2 g jednom dnevno tijekom 2 do 4 tjedna. U slučaju alergije može se primijeniti doksiciklin (200 mg dnevno tijekom 2 do 4 tjedna). Reumatske manifestacije liječe se doksiciklinom (2 x 100 mg) ili amoksicilinom (3-4 x 500 mg) tijekom 30 do 60 dana, te ceftriaksonom (2 g jednom dnevno) ili kristalnim penicilinom (20 milijuna IJ u 4 dnevne doze) tijekom 14 do 30 dana. U slučaju lajmskog karditisa koristi se ceftriakson (2 g dnevno) ili doksiciklin (200 mg dnevno) tijekom 2 do 4 tjedna (Begovac et al., 2006).

1.6.3. Tularemija

Tularemija je zoonoza uzrokovana aerobnom gram-negativnom bakterijom *Francisella tularensis*. Primarni način prijenosa infekcije na čovjeka je ubod zaraženog krpelja ili kontakt s vodom kontaminiranom životinjskim fecesom (Feldman, 2003; Mihelčić et al., 2018). Nakon inkubacije koja u prosjeku traje od 3 do 5 dana, karakterističan je nagli početak bolesti s visokom vrućicom i nespecifičnim simptomima, koji uključuju malaksalost, zimicu, glavobolju te bolove u mišićima. U kliničkoj slici mogu se pojaviti i ulkus na mjestu uboda kao i regionalna limfadenopatija. Najteži i najrjeđi oblik tularemije je tularemijska pneumonija, koja, ako se ne liječi, ima smrtnost do 60% (Feldman, 2003).

Liječenje tularemije najčešće se provodi streptomycinom tijekom 7-10 dana u dozi 3-8 mg/kg, ili novijim antibioticima gentamicinom ili doksiciklinom zbog bolje dostupnosti i manje nuspojave. Zabilježeni su česti relapsi, osobito ako je liječenje započeto 2-3 tjedna nakon pojave

simptoma, što nerijetko zahtijeva kiruršku sanaciju i uklanjanje zahvaćenih limfnih čvorova (Maurin et al., 2023; Wu et al., 2024).

Trenutno ne postoji profilaktičko cjepivo protiv tularemije (Mihelčić et al., 2018).

1.6.4. Mediteranska pjegava groznica (MPG)

Mediteranska pjegava groznica (MPG) je bolest uzrokovana bakterijom *Rickettsia conorii*, obligatnim intracelularnim patogenom kojim se čovjek zarazi nakon uboda smeđeg psećeg krpelja (*Rhipicephalus sanguineus*) (Spernovasilis et al., 2021). Prvi simptomi bolesti obično se javljaju otprilike tjedan dana nakon uboda krpelja, nakon inkubacijskog perioda. Bolest se tipično prezentira vrućicom i difuznim tamno crvenim makulopapularnim osipom koji zahvaća cijelo tijelo, uključujući i tabane, bez pratećeg svrbeža. Na mjestu uboda krpelja može se uočiti karakteristična lividno-crvena promjena s crnim središtem, promjera oko 1 cm (tache noire), koju prati regionalno povećanje limfnih čvorova. Rijetko se bolest može proširiti i uzrokovati multiorganske komplikacije, uključujući oštećenje bubrega, srca i središnjeg živčanog sustava, te u konačnici dovesti do smrti ("Mediteranska pjegava groznica, bolest koju prenose krpelji," n.d.; Spernovasilis et al., 2021).

Bolest se liječi antibiotskom terapijom doksiciklinom u dozi od 100 mg dva puta dnevno. Iako je bolest većinom samoograničavajuća, preporučuje se rana primjena antibiotika kako bi se spriječio razvoj teškog oblika MPG.

Trenutno ne postoji učinkovito cjepivo za prevenciju mediteranske pjegave groznice (MPG). Iako je kemoprofilaksa azitromicinom pokazala učinkovitost u prevenciji razvoja bolesti, ova mjera se rijetko primjenjuje zbog niske učestalosti bolesti ("Mediteranska pjegava groznica, bolest koju prenose krpelji," n.d.).

1.7. Rasprostranjenost krpelja i krpeljne bolesti u Hrvatskoj

U Hrvatskoj su do sada evidentirane 23 vrste tvrdih krpelja (Krcmar, 2012; Krčmar et al., 2022). Rod *Ixodes* zastupljen je sa osam vrsta, *Haemaphysalis* sa šest, *Rhipicephalus* s četiri, a rodovi *Dermacentor* i *Hyalomma* s po dvije vrste. Krpelji koji prenose bolesti na teritoriju Republike Hrvatske su prije svega obični ili šumski krpelj (*Ixodes ricinus*) te smeđi pseći krpelj (*Rhipicephalus sanguineus*) (Mulić et al., 2011; Romanović et al., 1998).

Ixodes ricinus (Slika 1.) najučestalija je i najrasprostranjenija vrsta krpelja na širokom području Europe pa tako i u Hrvatskoj gdje najviše nastanjuje kontinentalne sjeverne dijelove

zemlje (Borčić et al., 1999; Krcmar, 2012; Vucelja et al., 2023). Prijenosnik je i rezervoar lajmske borelioze i krpeljnog meningoencefalitisa te znatno rjeđe anaplazmoze (Bente et al., 2013; Borčić et al., 1999; Đaković Rode, 2015; Mulić et al., 2011).



Slika 1. *Ixodes ricinus*, lijevo: ženka (dorzalno), sredina: mužjak (dorzalno), desno: karta rasprostranjenosti u Hrvatskoj (fotografija izvor: <http://www.bristoluniversitytickid.uk>, karta: izvor: Krcmar, 2012.)

Vrsta smeđi pseći krpelj (*Rhipicephalus sanguineus*, slika 2) prevladava u priobalnom području Hrvatske te mu pogoduju toplija i vlažna područja. Primarno je parazit pasa, no može prijeći i na druge domaćine poput čovjeka. Specifičan je po tome što cijeli životni ciklus može provesti u zatvorenom prostoru (stanovi, kuće...) te ga stoga nalazimo i u urbanim sredinama (Mulić et al., 2011; Vodopija et al., 2018). Na čovjeka prenosi rikecije (*Rickettsia conorii*) koje uzrokuju mediteransku pjegavu groznicu (Mulić et al., 2011). Budući da zaraženi krpelj prenosi uzročnika i na nove generacije, oni nisu samo prenosioci nego i rezervoari rikecija.



Slika 2. *Rhipicephalus sanguineus*, lijevo: ženka (dorzalno), sredina: mužjak (dorzalno), desno: karta rasprostranjenosti u Hrvatskoj (fotografija izvor: <http://www.bristoluniversitytickid.uk>, karta: izvor: Kremar, 2012.)

Iz roda *Dermacentor*, vrsta koja je učestalo prisutna u šumama kontinentalne Hrvatske jest *Dermacentor reticulatus* (ornamentirani pseći krpelj ili šareni krpelj, slika 3). Stanište ovog krpelja je ograničeno na područje visoke vlažnosti i blage zime te ga nalazimo na hladnim i vlažnim područjima otvorenog tipa diljem Europe, uključujući i Britanske otoke, kao i u mnogim dijelovima bivšeg SSSR-a. Ukoliko stanišni uvjeti pružaju odgovarajuću razinu vlažnosti ova vrsta može obitavati i na području Mediterana. Vrste roda *Dermacentor* jesu srednje veliki do veliki krpelji (Estrada-Peña et al., 2004). *Dermacentor reticulatus* ima pigmentirane uzorke na dorzalnom štitu, prisutne feromonske žlijezde i oči. Baza kapituluma je pravokutnog oblika, a četveročlane čeljusne nožice (pedipalpi) i usni dijelovi su kratki. Ova je vrsta trorodni krpelj koja svoj razvoj završava kroz jednu do tri godine, a domaćini su mu uglavnom psi i divlji mesojedi, ali i jelenska divljač, ovce, stoka i konji. Zbog veće dimenzije lakše je uočljiv na čovjeku u odnosu na sitnijeg običnog krpelja zbog čega rijetko parazitira na ljudima. Njegova se vektorska uloga ogleda u mogućnosti prijenosa velikog broja različitih patogena, npr. uzročnika lajmske borelioze, KME, Krimsko-kongoanske hemoragijske vrućice, tularemije, anaplazmoze, mediteranske pjegave groznice, Q-groznice, babezioze i dr. (Hillyard, 1996)



Slika 3. *Dermacentor reticulatus*, lijevo: ženka (dorzalno), sredina: mužjak (dorzalno), desno: karta rasprostranjenosti u Hrvatskoj (fotografija izvor: <http://www.bristoluniversitytickid.uk>, karta: izvor: Kremar, 2012.)

Na temelju Zakona o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti i Pravilnika o načinu njihova prijavljivanja u Republici Hrvatskoj obvezno se prijavljuju lajmska boreliozna, krpeljni meningoencefalitis, mediteranska pjegava groznica i erlihioza (“Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti - Zakon.hr,” n.d.)

U posljednjih dvadesetak godina u Hrvatskoj se prosječno bilježi oko 400 slučajeva lajmske borelioze godišnje, pri čemu je najveći broj slučajeva zabilježen u razdoblju od svibnja do rujna. Bolest je češća u županijama sjeverne Hrvatske: Zagrebačka, Varaždinska, Koprivničko-križevačka, Međimurska, Krapinsko-zagorska i Grad Zagreb (Begovac et al., 2006; “Krpelji i tekuti - Vucelja, M., Klobučar, A.,” n.d.; Mulić et al., 2011). U zemljopisnoj raspodjeli ističe se da se bolest vrlo rijetko pojavljuje u dalmatinskim županijama (Mulić et al., 2011). Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, uočava se porast broja oboljenja od lajmske borelioze, što se djelomično može pripisati sve češćem dijagnosticiranju, ali i stvarnom povećanju broja oboljelih zbog klimatskih promjena koje pogoduju širenju prirodnih žarišta krpelja (Mulić et al., 2011; Vasić et al., 2022). Prosječna stopa pobola od lajmske borelioze u RH iznosi 6.51 oboljelih na 100 000 stanovnika.

Endemično žarište KME također se nalazi u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske, ponajprije u Bjelovarsko-bilogorskoj, Koprivničko-križevačkoj, Međimurskoj i Krapinsko-zagorskoj županiji. U tim je županijama prosječna godišnja stopa pobola 3 do 4.5 oboljelih na 100 000 stanovnika, dok je u ostatku Hrvatske znatno niža, oko 0.3 oboljela na 100 000 stanovnika. U cijeloj se Hrvatskoj godišnje prosječno prijavi 25 slučajeva KME, s najvećim brojem oboljenja u

razdoblju od svibnja do rujna. Važno je napomenuti da se primjećuje silazni trend broja oboljenja, što može biti rezultat bolje edukacije i prevencije, uključujući i cijepljenje rizičnih skupina protiv KME (Mulić et al., 2011).

Za razliku od drugih krpeljno prenosivih bolesti, koje su u Hrvatskoj češće i prenose se uglavnom krpeljima roda *Ixodes ricinus* u sjevernim dijelovima zemlje, mediteranska pjegava groznica zabilježena je isključivo u dalmatinskim županijama, endemskoj regiji za krpelje roda *Rhipicephalus sanguineus*, s povećanom incidencijom u južnim krajevima (Mulić et al., 2011). Dubrovačko-neretvanska županija ima najveću prosječnu godišnju stopu obolijevanja, s 0.89 slučajeva na 100.000 stanovnika (Kaabia and Letaief, 2009; “Krpelji i tekuti - Vucelja, M., Klobučar, A.,” n.d.; Mulić et al., 2011; Parola et al., 2009).

Zaključno, krpeljno prenosive bolesti danas predstavljaju značajan javnozdravstveni problem, osobito u zanimanjima koja uključuju rad na otvorenom. Ipak, nedostatak istraživanja ove tematike i dalje otežava adekvatnu dijagnostiku, liječenje i prevenciju.

1.8. Prevencija krpeljnih bolesti

Najbolja prevencija bolesti koje prenose krpelji je izbjegavanje područja u kojima se krpelji najčešće nalaze, ponajprije šuma, rubova šuma te općenito područja gusto obrasla travnatom i grmolikom vegetacijom, dok je krpeljni meningoencefalitis moguće prevenirati i cijepljenjem. Cijepljenje protiv KME preporučuje se započeti tijekom zimskih mjeseci, kako bi zaštita bila djelotvorna prije početka sezone krpelja, koja počinje u proljeće i traje tijekom ljeta i rane jeseni (Begovac et al., 2006; Lane and Crosskey, 1993). Cijepljenje se provodi u tri doze (u prvoj godini, uz docijepljenje svakih tri do pet godina), a već nakon druge doze postiže se zadovoljavajuća razina zaštite (“letak-krpelji-2018-web.pdf,” n.d.).

Osobna zaštita od uboda krpelja uključuje: prevenciju uboda, brzo i pravilno uklanjanje krpelja, praćenje zdravstvenog stanja nakon uboda te liječenje kada je potrebno. Prva razina zaštite od uboda krpelja, a time i od krpeljnih bolesti, je nošenje odgovarajuće zaštitne odjeće, ponajprije odjeće dugih rukava (Vasić et al., 2022), nogavica uvučenih u čarape te zatvorenih cipela (“Krpelji – kako se zaštititi,” n.d.). Na taj način krpelji ostaju na vanjskoj strani odjeće, bez kontakta s kožom, što omogućuje njihovo lakše uočavanje i brzo uklanjanje. Također se preporučuje korištenje repelenata (npr. u obliku spreja) koji značajno povećavaju razinu zaštite od

krpelja. Učinkovit kemijski repelent s aktivnom tvari DEET (N,N-dietil-meta-toluamid) koristi se protiv svih člankonožaca. Osim DEET-a, na hrvatskom tržištu dostupni su i repelenti s drugim aktivnim tvarima poput ikaridina (picaridina), koji također pružaju određenu razinu zaštite (“letak-krpelji-2018-web.pdf,” n.d.).

Ako dođe do uboda krpelja, uklanjanje s kože treba izvesti pažljivo, a preporučuje se izbjegavanje rukovanja krpeljem golim rukama jer se time povećava rizik infekcije. Najbolje je koristiti pincetu s uskim vrhom ili specijalizirane pincete za uklanjanje krpelja, koje je potrebno dezinficirati prije upotrebe. Za pravilno uklanjanje, krpelja treba uhvatiti pincetom što bliže površini kože, na mjestu gdje usni dijelovi ulaze u kožu, a potom ga nježno povući ravno prema gore, bez naglih trzajeva i zakretanja, kako bi se izbjeglo oštećenje i odlamanje usnih dijelova i njihovo zaostajanje u koži. Usni dijelovi koji zaostanu u koži nakon uklanjanja krpelja ne povećavaju rizik prijenosa patogena, ali mogu produžiti vrijeme zacjeljivanja mjesta uboda i povećati rizik od sekundarne infekcije. U tom slučaju, potrebno je pažljivo ukloniti zaostale dijelove pincetom ili iglom. Krpelja nikako ne bi trebalo gnječiti, stiskati ili bušiti, jer to može dovesti do dodatnog lučenja slina krpelja u ranu, što povećava rizik prijenosa patogena ako je krpelj zaražen. Iz istog se razloga ne preporučuje ni premazivanje krpelja različitim sredstvima, kao što su vazelin, ulje, petrolej ili bilo kakve tekućine, niti izlaganje krpelja izvorima topline kako bi se potaknulo njegovo otpuštanje. Odraslog krpelja često je teže ukloniti zbog dužih usnih dijelova u usporedbi s larvama i nimfama. Nakon uklanjanja krpelja, važno je temeljito oprati ruke i mjesto uboda sapunom i vodom te, po mogućnosti, dezinficirati alkoholom, antiseptičkim sredstvom ili topičkim antibiotikom kako bi se smanjio rizik razvoja sekundarnih infekcija. Krpelja se može pohraniti u posudicu s 96 % alkoholom i odnijeti u zdravstvenu ustanovu radi analize prisutnosti patogena. Prilikom pohranjivanja krpelja, važno je zabilježiti datum uklanjanja i mjesto na tijelu gdje je krpelj bio pričvršćen. Također, potrebno je pratiti eventualnu pojavu simptoma koji mogu ukazivati na rani razvoj bolesti (“Krpelji i tekuti - Vucelja, M., Klobučar, A.,” n.d.). Ako se pojave simptomi poput osipa, crvenila, glavobolje, bolova u mišićima i zglobovima, bolova u trbuhu, vrtoglavice, povraćanja ili sličnog, važno je odmah potražiti liječničku pomoć i obavezno u anamnezi napomenuti ubod krpelja. (“letak-krpelji-2018-web.pdf,” n.d.). Uklanjanjem krpelja unutar 24 sata od uboda značajno se smanjuje, ili čak u potpunosti prevenira, rizik od prenošenja krpeljno prenosivih bolesti (Vasić et al., 2022) zbog čega se preporučuje pregled tijela po povratku iz područja koja u pravilu karakterizira prisutnost krpelja. Zbog prirode svog posla, koji uključuje česte boravke i rad u šumskim područjima nerijetko gusto naseljenim krpeljima, šumari i drugi djelatnici koji

profesionalno borave u ovim staništima, svakodnevno su izloženi visokom riziku od ugriza krpelja. Rad u gustom vegetaciji, posebno tijekom toplijih mjeseci, značajno povećava mogućnost obolijevanja od krpeljnih bolesti, čineći preventivne mjere ključnim dijelom njihove sigurnosne rutine.

2. Hipoteze istraživanja

Hipoteza 1: *Studenti Šumarstva su više osviješteni o krpeljno prenosivim bolestima u usporedbi sa studentima Drvne tehnologije.*

Ova hipoteza polazi od pretpostavke da su studenti Šumarstva zbog prirode svog studijskog programa koji uključuje više terenske nastave i izlaganja prirodnim okruženjima, bolje informirani o bolestima koje prenose krpelji.

Hipoteza 2: *Studenti diplomskih studija su više osviješteni o bolestima koje prenose krpelji u usporedbi sa studentima preddiplomskih studija.*

Pretpostavlja se da studenti na višim razinama obrazovanja imaju i višu razinu znanja o zdravstvenim rizicima u prirodi, uključujući krpeljno prenosive bolesti.

Hipoteza 3: *Studenti Šumarstva češće su izloženi ubodima krpelja tijekom terenske nastave u usporedbi sa studentima Drvne tehnologije.*

U prilog ovoj hipotezi ide pretpostavka da su studenti Šumarstva vjerojatno češće izloženi ubodima krpelja nego studenti na Drvnoj tehnologiji zbog veće količine terenske nastave u šumi.

Hipoteza 4: *Studenti diplomskih studija češće su izloženi ubodima krpelja tijekom terenske nastave u usporedbi sa studentima preddiplomskog studija.*

Ova hipoteza predviđa da studenti diplomskih studija, zbog više terenske nastave, imaju veću vjerojatnost izlaganje krpeljima u usporedbi sa studentima na preddiplomskoj razini.

Hipoteza 5: *Studenti koji češće borave u šumi i imaju više znanja o krpeljnim bolestima skloniji su primjeni preventivnih mjera i cijepljenju protiv krpeljnog meningoencefalitisa (KME).*

Predviđa se da će studenti s većim iskustvom boravka u šumi, kao i oni s većim znanjem o krpeljnim bolestima, biti odgovorniji u primjeni preventivnih mjera te će biti skloniji cijepljenju protiv krpeljnog meningoencefalitisa.

Ove hipoteze testirane su kroz analizu podataka prikupljenih putem anketnog istraživanja, s ciljem utvrđivanja postoji li statistički značajna razlika u informiranosti, učestalosti izloženosti ubodima krpelja i primjeni preventivnih mjera među različitim grupama studenata Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije.

3. Opći i specifični ciljevi rada

3.1. Opći ciljevi

1. Istražiti razinu osviještenosti i znanja studenata različitih studijskih programa i godina studija o krpeljnim bolestima i mjerama njihove prevencije, te povezanosti navedenih komponenti s učestalošću uboda krpelja.
2. Analizirati postojeće opće mjere zaštite od krpeljnih bolesti koje primjenjuju studenti Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije.
3. Razviti preporuke za poboljšanje edukacije i povećanje svijesti o mjerama prevencije krpeljnih bolesti.

3.2. Specifični ciljevi

1. Ispitati učestalost uboda krpelja među studentima FŠDT.
2. Ispitati povezanost frekvencije i okolnosti boravka u šumi s brojem uboda krpelja.
3. Istražiti procijepljenost studenata FŠDT protiv KME.
4. Istražiti povezanost između prethodne edukacije ispitanika o krpeljnim bolestima i primjeni preventivnih mjera te postupaka nakon uboda krpelja.

4. Materijali i metode istraživanja

Ispitivanje je provedeno internetskim anketiranjem autorskim upitnikom izrađenim posebno za potrebe ovog istraživanja, u programu *Google Forms*. U istraživanje su bili uključeni studenti Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu svih godina studija (cjelokupno ili populacijsko uzorkovanje). Online upitnik je podijeljen studentima na njihove službene e-mail adrese sveučilišta u sustavu AAI@Edu, uz poziv na dobrovoljno sudjelovanje u istraživanju s opisom ciljeva i metoda prikupljanja podataka. Anketa je bila dostupna za ispunjavanje u razdoblju od 24.07.2024. do 15.08.2024., pri čemu je prosječno predviđeno vrijeme potrebno za rješavanje ankete iznosilo oko 5 minuta. Sudionici su anketu ispunjavali anonimno i dobrovoljno, bez prikupljanja osjetljivih osobnih podataka. Prikupljeni podaci bili su dostupni za uvid i rukovanje isključivo nositeljima istraživanja i stručnjaku za statističku analizu podataka (znanstveno-nastavni djelatnik Sveučilišta u Zagrebu, PMF), u skladu s Helsinškom deklaracijom i Zakonom o zaštiti osobnih podataka. Istraživanje je odobreno od strane Etičkog povjerenstva Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije (EP03-23/24).

U obradi rezultata, za opis neprekidnih varijabli prikazane su srednja vrijednost i standardna devijacija, dok su za kvalitativne varijable prikazane apsolutne i relativne distribucije frekvencija. Za redoslijedne varijable prikazane su i srednje vrijednosti. Wilcoxon-Mann-Whitneyev test korišten je za usporedbu vrijednosti neprekidnih i ordinalnih obilježja između dviju grupa, dok je u slučaju usporedbe između tri i više grupa korišten Kruskal-Wallisov test. Testiranje nezavisnosti dvaju nominalnih obilježja provedeno je Fisherovim egzaktnim testom. Za prikaz povezanosti dvaju neprekidnih obilježja korišten je Spearmanov koeficijent korelacije i pripadni test za testiranje značajnosti koeficijenta korelacije.

Analiza je napravljena pomoću statističkog paketa SAS na Windows platformi. Svi testovi su rađeni uz razinu značajnosti $\alpha=0,05$.

Za potrebe istraživanja osmišljen je upitnik koji se sastoji od ukupno 36 pitanja tipa višestrukog izbora ili tipa da/ne, podijeljenih u 5 kategorija, razvijenih i odabranih na temelju prethodnih istraživanja:

1. *Osnovni podaci o ispitanicima*: Ispitanici su zamoljeni da navedu svoju dob, spol, smjer studija (šumarstvo ili drvna tehnologija) te godinu studija. U ovoj sekciji također daju pristanak za sudjelovanje u istraživanju uz naglasak na povjerljivost podataka.

2. *Aktivnosti u prirodi*: Ova sekcija istražuje učestalost boravka u šumi, razloge boravka (planinarenje, kampiranje, lov, rekreacija, terenska nastava, stručna praksa), te navike spavanja u šumi. Ispituje se i korištenje podloge tijekom spavanja.
3. *Znanje o krpeljnim bolestima*: Ispitanici odgovaraju na pitanja o svojoj upoznatosti s bolestima koje prenose krpelji, procjenjuju svoje znanje o tim bolestima, te identificiraju koje bolesti prenose krpelji. Također, ispituje se poznavanje pravilnih metoda uklanjanja krpelja, izvori informacija o krpeljnim bolestima, te prethodno sudjelovanje u edukacijama i interes za dodatne edukacije.
4. *Izloženost krpeljnim bolestima*: Pitanja u ovoj sekciji obuhvaćaju iskustva ispitanika s ubodima krpelja, uključujući učestalost uboda krpelja i vrijeme proteklo od posljednjeg uboda, simptome nakon uboda (poput kožnog osipa i povišene temperature), te posjete liječniku i korištenje različitih oblika liječenja nakon uboda. Ispitanici također odgovaraju na pitanja o oboljenju od krpeljih bolesti i broju takvih slučajeva.
5. *Preventivne mjere*: Ispitanici iznose podatke o statusu cijepljenja protiv krpeljnog meningoencefalitisa, nošenju zaštitne odjeće, te korištenju repelenata. Ispituje se i učestalost primjene tih mjera te razlozi za eventualno necijepljenje.

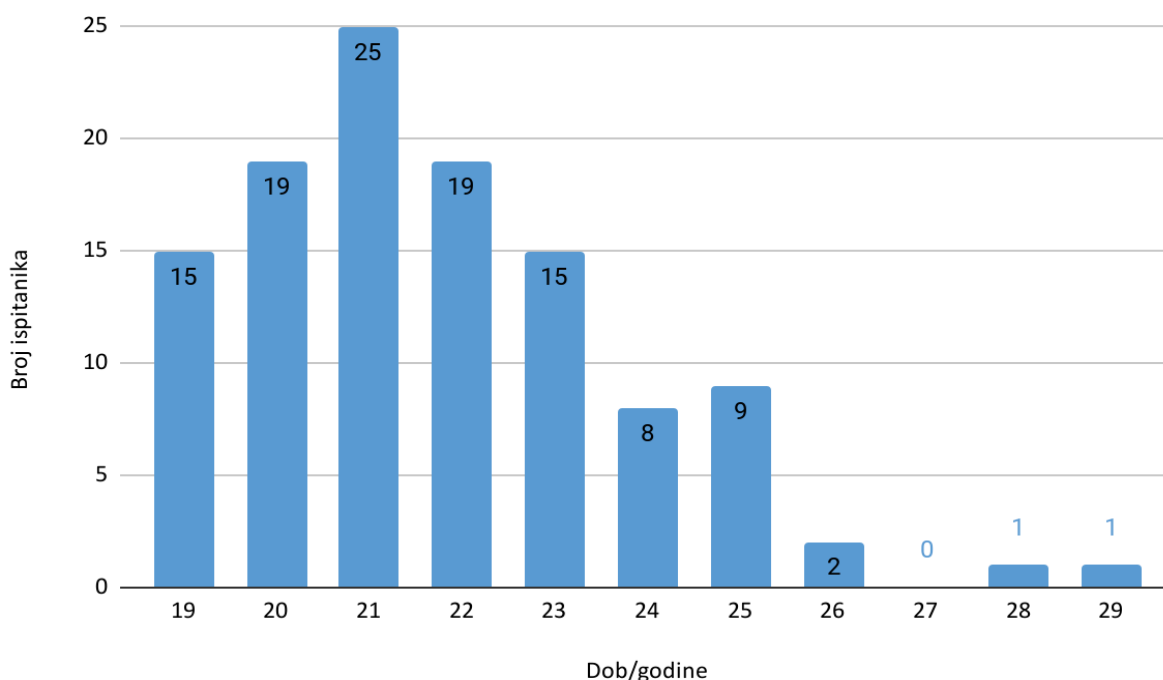
Upitnik je u cjelosti dostupan u “Priloženim materijalima” na kraju rada.

5. Rezultati istraživanja

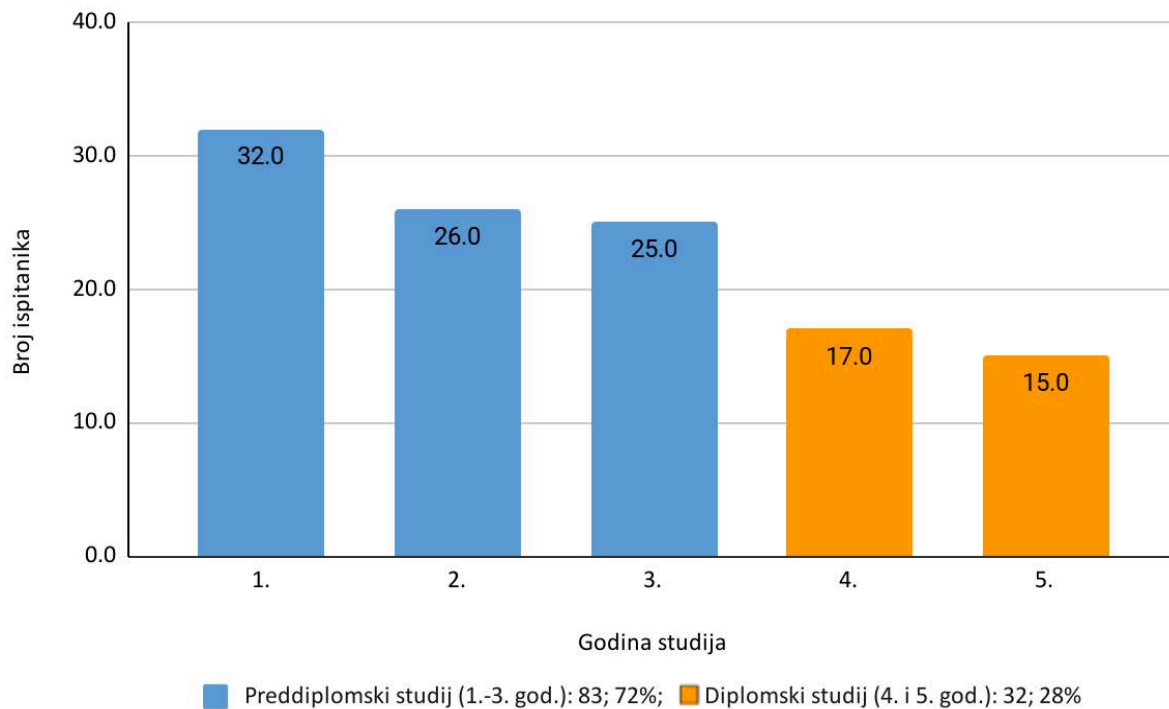
U okviru provedenog presječnog istraživanja analizirani su, anketom prikupljeni, odgovori kako bi se stekao uvid u razinu izloženosti studenata Fakulteta šumarstva i drvene tehnologije krpeljima, kao i u njihovo znanje o bolestima koje krpelji prenose.

Ukupno je distribuirana 651 anketa, a upitnik je ispunilo 115 studenata, što rezultira stopom odaziva od 18%. Od 115 studenata koji su ispunili upitnik 97 pohađa studij Šumarstva, a 18 studij Drvene tehnologije. Nakon provedene analize podataka, jedan student je isključen iz uzorka zbog navoda o dobi od 69 godina. S obzirom da na Fakultetu šumarstva i drvene tehnologije trenutno ne postoji student te starosne dobi, ovaj podatak smatra se neistinitim, te je upitnik eliminiran je iz daljnje analize. Kao rezultat, konačna analiza obuhvaća 114 odgovora.

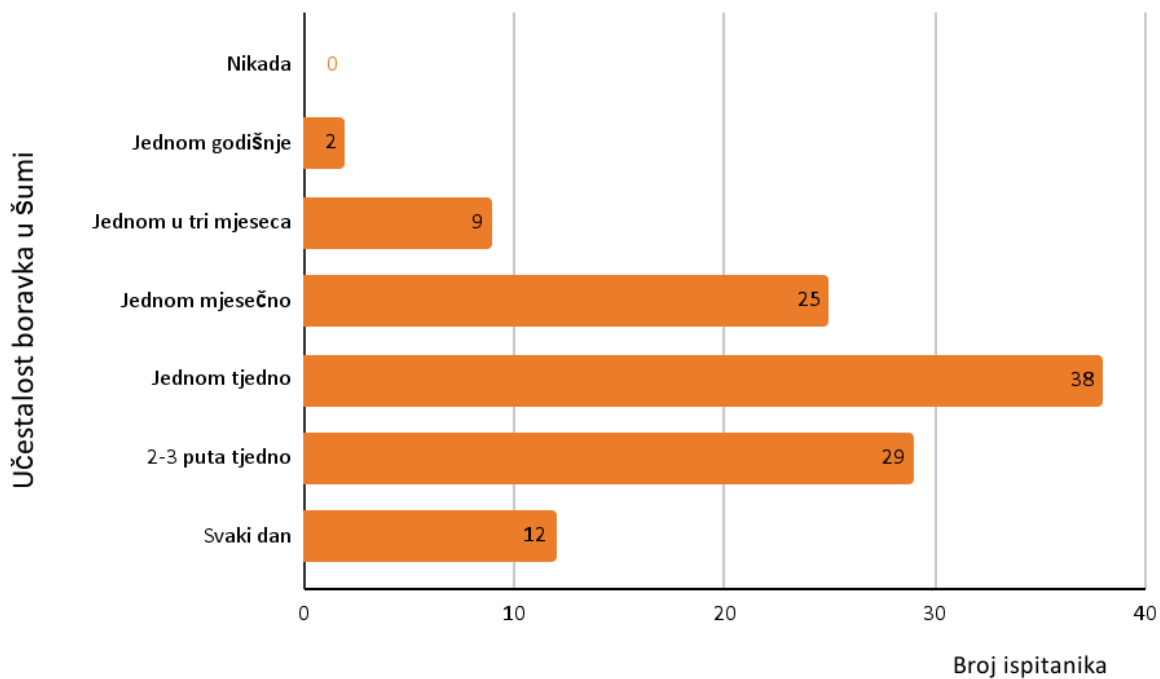
U istraživanju je sudjelovao 61 student (53%) i 54 studentice (47%), od toga je 97 (84,3%) studenata na studiju Šumarstva, dok je ostalih 18 (15,7%) na studiju Drvene tehnologije Fakulteta šumarstva i drvene tehnologije Sveučilišta u Zagrebu. Raspodjela ispitanika po dobi (Slika 4) i godini studija (Slika 5), kao i ključni podaci prikupljeni upitnikom (Slike 6 - 11) prikazani su grafovima.



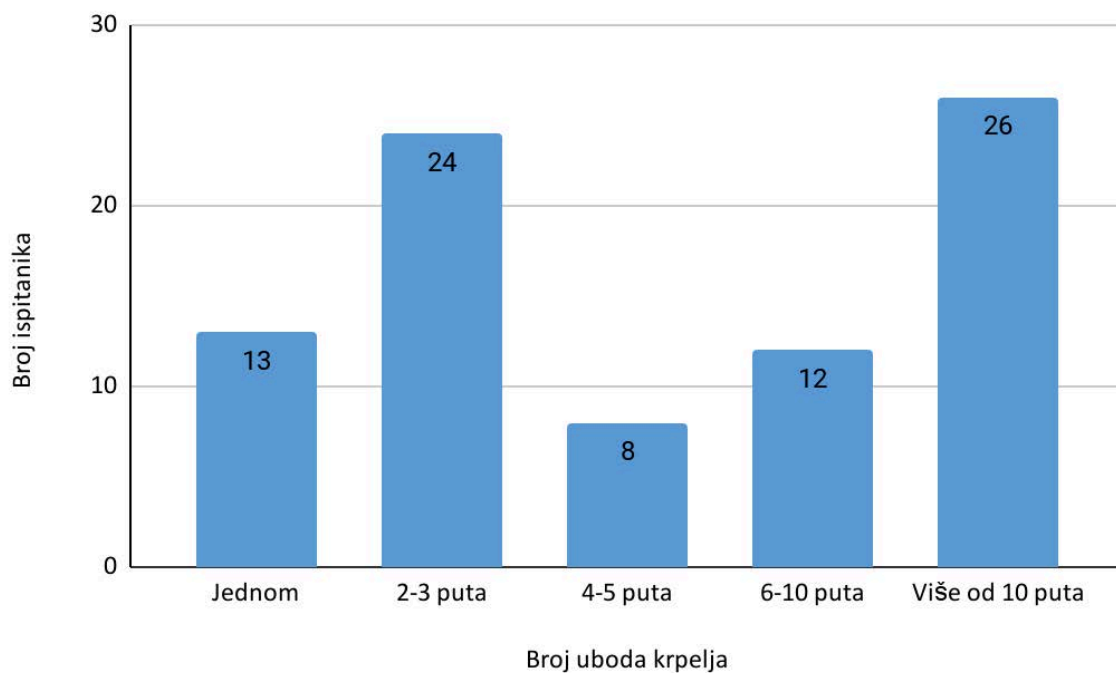
Slika 4. Raspodjela ispitanika po dobi.



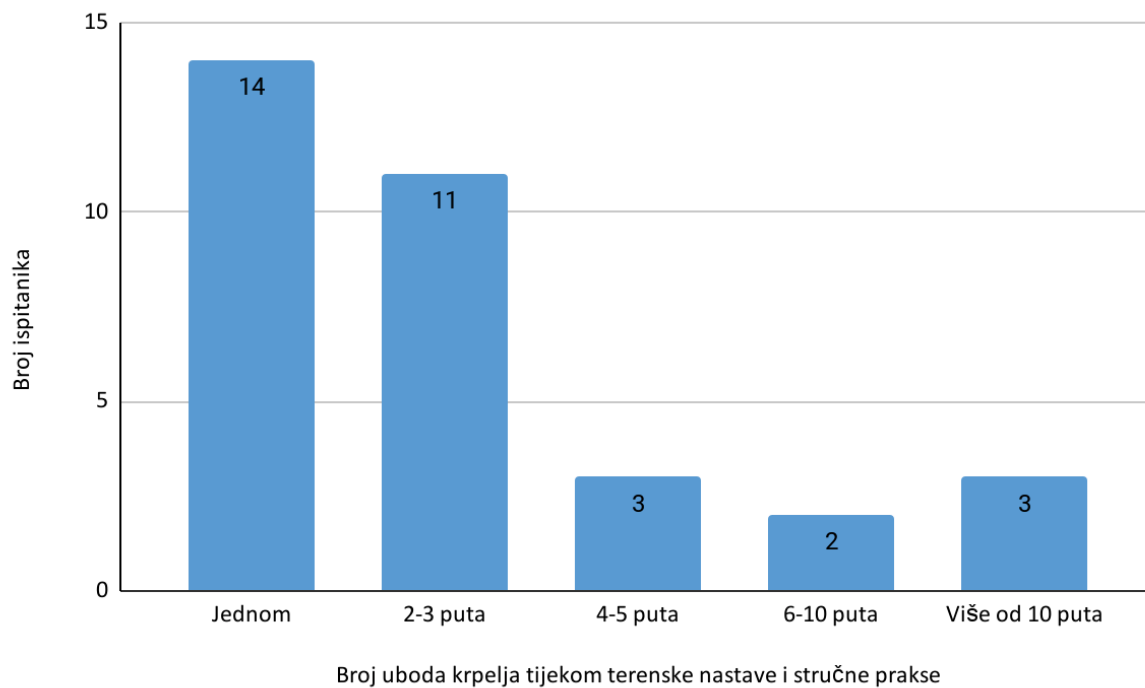
Slika 5. Raspodjela ispitanika prema godini studija s naglaskom na razliku između preddiplomskog (1. do 3. godina) i diplomskog studija (4. i 5. godina).



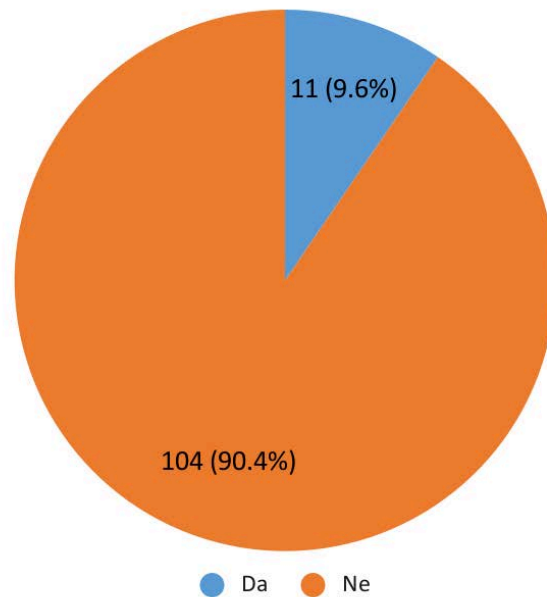
Slika 6. Učestalost boravka u šumi među studentima Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije.



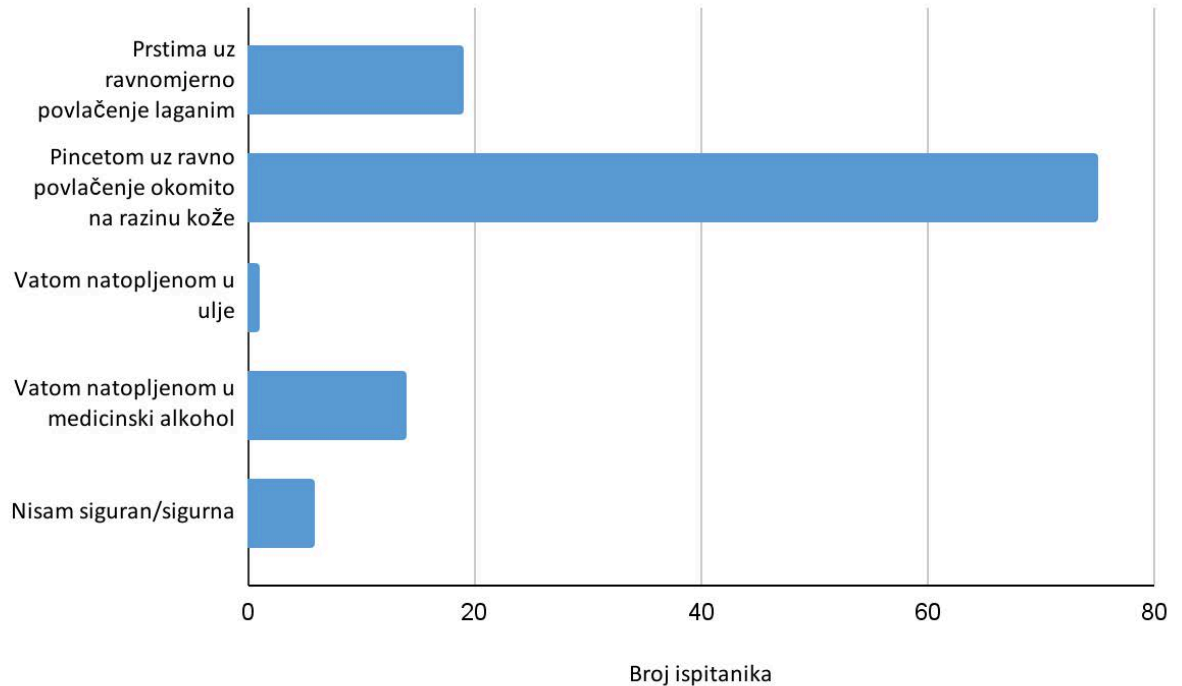
Slika 7. Prevalencija uboda krpelja među studentima Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije koji su iskusili ubod krpelja.



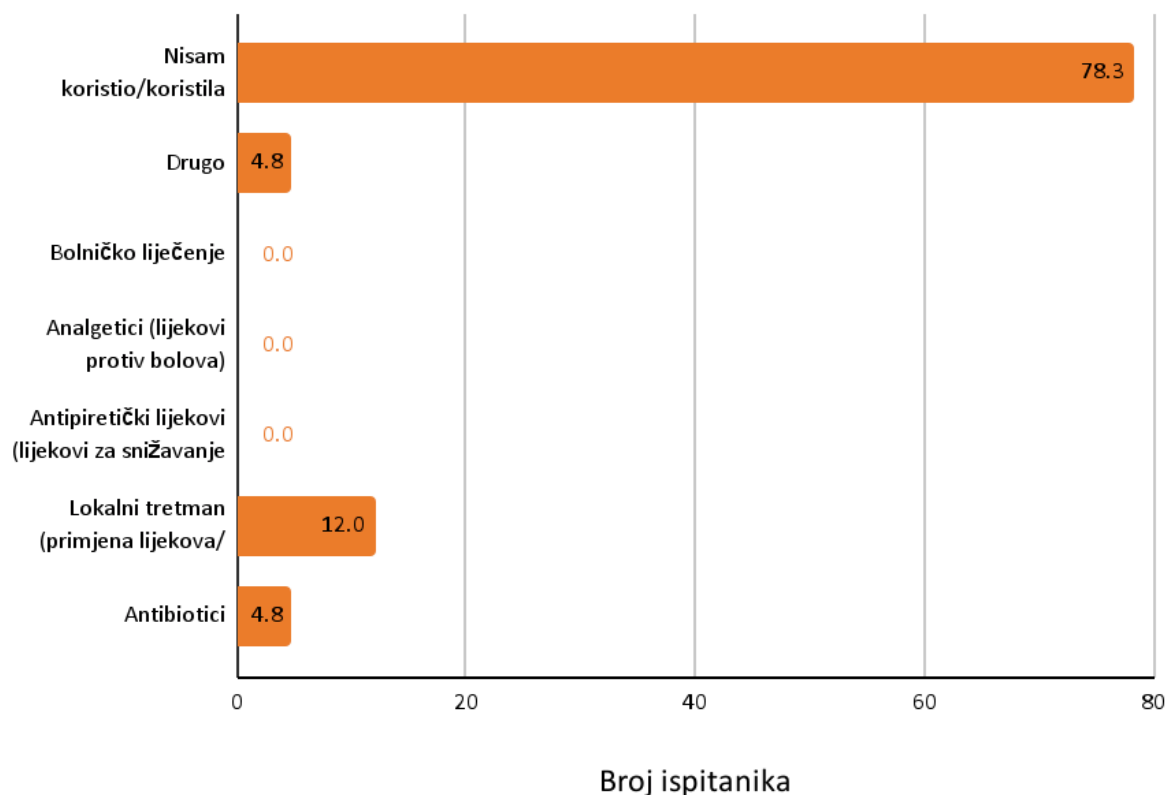
Slika 8. Prevalencija uboda krpelja tijekom terenske nastave i stručne prakse.



Slika 9. Udio ispitanika cijepljenih protiv virusa krpeljnog meningoencefalitisa.



Slika 10. Percepcija ispitanika o pravilnom načinu uklanjanja krpelja nakon uboda.



Slika 11. Oblici liječenja korišteni nakon uboda krpelja.

5.1. Distribucija odgovora između studenata sa smjera šumarstva i drvne tehnologije

Među odgovorima na pitanje “Jeste li upoznati s bolestima koje prenose krpelji” (pitanje broj 10) postoji statistički značajna razlika između ispitanika ovisno o studiju. Od ukupnog broja ispitanika koji su potvrdno odgovorili, 76 je pohađa studij Šumarstva i 9 studij Drvne tehnologije. Udio studenata šumarstva koji su upoznati s bolestima koje prenose krpelji iznosi 79%, dok je taj postotak među studentima drvne tehnologije bitno niži, i iznosi 50%. P-vrijednost Fisherovog egzaktnog testa od 0.02 potvrđuje značajnu razliku u razini informiranosti između ovih dviju skupina, pri čemu su studenti šumarstva bolje informirani.

Nadalje, pokazalo se da je među 56 studenata (ili 49%) koji su prepoznali lajmsku bolest kao točan odgovor na pitanje 12 s višestrukim izborom (“Koje od navedenih bolesti prenose krpelji?”), njih 53 bilo sa studija Šumarstva. Primjenom Fisherovog egzaktnog testa utvrđena je

statistički značajna razlika u prepoznavanju Lajmske bolesti između studenata različitih smjerova. P-vrijednost od 0,004 jasno ukazuje na veću razinu informiranosti studenata šumarstva u odnosu na njihove kolege s sa studija Drvne tehnologije. Zanimljivo je istaknuti distribuciju označenih odgovora i za ostale ponuđene bolesti. Naime, preko 90% je točno označilo krpeljni meningoencefalitis, što je značajno više u usporedbi sa samo 49% koji su znali da krpelji prenose i lajmsku boreliozu, dok je tularemiju kao točan odgovor prepoznalo samo 20% studenata. Mali broj studenata pogrešno je označio bjesnoću, leptospirozu i toksoplazmozu kao bolesti koje na ljude prenose krpelji. Prikazani rezultati pokazuju značajan utjecaj fakultetskog obrazovanja na znanje o ovoj tematici.

Analizom odgovora na pitanje 13 ("Znate li kako pravilno odstraniti krpelja nakon uboda?") korištenjem Fisherovog egzaktnog testa, utvrđena je statistički značajna razlika između studenata različitih studija. Naime, 84% studenata studija Šumarstva odgovorilo je pozitivno na ovo pitanje, dok je samo 50% studenata studija Drvne tehnologije dalo isti odgovor. P-vrijednost od 0,003 ukazuje na značajnu razliku u samoprocijenjenoj razini znanja o pravilnom odstranjivanju krpelja između ove dvije skupine, sugerirajući da su studenti Šumarstva bolje informirani o ovoj važnoj temi.

Na pitanje broj 14., koje se odnosi na znanje o pravilnom načinu uklanjanja krpelja nakon uboda, 65% ispitanika, odnosno 74 studenta, odabralo je točan odgovor ("Pincetom uz ravno povlačenje okomito na razinu kože"). Od toga, 64 studenta su sa studija Šumarstva. Primjenom Fisherovog egzaktnog testa, utvrđena je statistički značajna razlika između studenata različitih studija, s P-vrijednošću od 0,04, što ukazuje da studenti Šumarstva češće znaju na ispravan način ukloniti krpelja. Zanimljivo je da je 19 studenata (17%) odabralo netočan odgovor "Prstima uz ravnomjerno povlačenje laganim kružnim pokretima", od čega je 18 studenata sa studija Šumarstva. Također, 14 studenata (12%) odgovorilo je "Vatom natopljenom u medicinski alkohol", od čega je 10 studenata (10%) sa studija Šumarstva i 4 studenta (22%) sa studija Drvne tehnologije.

Zapažena je i značajna razlika (Fisherov egzaktni test; $p=0.04$) u prethodnom sudjelovanju u edukaciji (pitanje broj 16 "Jeste li do sada sudjelovali u nekom obliku edukacije?"), pri čemu je od ukupno 45 ispitanika njih 42 bilo sa studija Šumarstva.

Da su studenti Šumarstva više izloženi ubodu krpelja tijekom terenske nastave ili stručne prakse na fakultetu jasno pokazuje podatak da su svih 32 ispitanika koji su to iskusili studenti Šumarstva (Fisherov egzaktni test; $p=0,002$).

U primjeni preventivnih mjera nošenja zaštitne odjeće protiv krpelja, studenti Šumarstva pokazuju značajno veću aktivnost (Fisherov egzaktni test; $p=0,02$), pri čemu 75 od ukupno 84 ispitanika koji koriste ovu mjeru dolazi s tog studija.

Analizom odgovora na pitanje broj 6 ("Koliko često boravite u šumi?"), korištenjem Wilcoxon-Mann-Whitneyevog testa, utvrđena je statistički značajna razlika u učestalosti boravka u šumi između studenata različitih studija. Na ljestvici odgovora, gdje niže vrijednosti označavaju češći boravak u šumi (1 označava svakodnevni boravak, a 7 nikakav boravak), studenti Šumarstva imaju prosječnu vrijednost od 2,8, što odgovara približno boravku u šumi 2-3 puta tjedno. Nasuprot tome, studenti Drvne tehnologije imaju prosječnu vrijednost od 3,9, što odgovara boravku u šumi jednom mjesečno. P-vrijednost od 0,0002 ukazuje na značajnu razliku između dviju skupina, pri čemu studenti Šumarstva češće borave u šumi u usporedbi sa studentima Drvne tehnologije.

Rezultati odgovora na pitanje broj 36, „Koliko često primjenjujete repelente kao preventivnu mjeru?“ pokazuju da studenti Šumarstva (srednja ocjena 1,69) primjenjuju ovu mjeru povremeno do redovito, dok studenti Drvne tehnologije (srednja ocjena 2,3) primjenjuju repelente rijetko do povremeno. Wilcoxon-Mann-Whitneyevim testom utvrđena je statistički značajna razlika ($p=0,04$). Korištena je ljestvica: 1 – redovito, 2 – povremeno, 3 – rijetko, u kojoj manji broj označava veću redovitost primjene mjera.

5.2. Distribucija odgovora ovisno o spolu

Odgovori na pitanje broj 7, „Koji je najčešći razlog Vašeg boravka u šumi?“, otkrivaju značajne razlike u razlozima boravka u šumi između muškaraca i žena. Muškarci najčešće borave u šumi zbog rekreacije (44%), dok žene to čine prvenstveno zbog terenske nastave, stručne prakse i istraživanja (47%). Također, muškarci se otprilike 5 puta češće nalaze u šumi zbog lova (9,8% muškaraca naspram 1,9% žena). Fisherov egzaktni test pokazao je statistički značajnu razliku s P-vrijednošću od 0,04.

Zabilježena je i statistički značajna razlika (Fisherov egzakti test, $p=0,01$) u prijavi povišene tjelesne temperature nakon uboda krpelja (pitanje 24). Svi ispitanici koji prijavljuju povišenu tjelesnu temperaturu (6%) bili su žene.

Statistički značajna razlika u odgovorima između muškaraca i žena uočava se i na pitanju 26, „Jeste li koristili neki oblik liječenja nakon uboda krpelja?”. U ovom slučaju, odgovor „antibiotici” kao metoda liječenja odabrale su isključivo žene (4 ispitanika), dok su muškarci pretežno preferirali lokalne tretmane (9 ispitanika). Fisherov egzakti test ukazuje na statistički značajnu razliku s P-vrijednošću od 0,004.

Temeljem prikupljenih odgovora na pitanje broj 32 ("Koji je razlog zbog kojeg se niste cijepili protiv krpeljnog meningoencefalitisa?"), utvrđeno je da žene (60%) i muškarci (43%) kao glavni razlog navode nedovoljnu informiranost o cijepljenju. Osim toga, 30% muškaraca smatra da cijepljenje nije potrebno. Statistički značajna razlika između odgovora žena i muškaraca potvrđena je Fisherovim egzaktnim testom s P-vrijednošću od 0,01.

5.3. Distribucija odgovora s obzirom na godinu studija

Na temelju podataka prikupljenih pitanjem broj 14 ("Koji je, po Vašem mišljenju, pravilan način uklanjanja krpelja nakon uboda?"), uočena je statistički značajna razlika u percepciji ispravnih metoda uklanjanja krpelja među studentima različitih godina studija, uz P-vrijednost od 0.03 prema Fisherovom egzaktom testu. Rezultati pokazuju da većina studenata (64.9%) prepoznaje pincetu kao ispravan alat za uklanjanje krpelja. Ovu metodu najčešće smatraju ispravnom studenti 4. i 5. godine, s prevalencijom od 82.4% i 85.7%. Nasuprot tome, metoda "prstima uz ravnomjerno povlačenje laganim kružnim pokretima" identificirana je kao ispravna samo od 16.7% ispitanika, s većom zastupljenošću među studentima 1. godine (25%) i 3. godine (24%). Dodatno, nesigurnost u ispravnu metodu prisutna je kod 5.3% studenata, s izraženom zastupljenošću među studentima 1. godine (18.8%).

Na temelju odgovora na pitanje broj 16 ("Jeste li do sada sudjelovali u nekom obliku edukacije (predavanje, seminar, tribina i sl.) o krpeljnim bolestima?"), uočena je statistički značajna razlika u među studentima različitih godina studija, pri čemu P-vrijednost iznosi 0.003 prema Fisherovom egzaktom testu. Analizom rezultata, otkriveno je da 39.5% ukupnih ispitanika navodi da je sudjelovalo u nekom obliku edukacije o krpeljnim bolestima. Samo 12.5% studenata

prve godine sudjelovalo je u takvim edukacijama, dok je među studentima viših godina studija (od 2. do 5. Godine studija) zabilježen značajno veći udio, oko 50%.

Iz podataka prikupljenih pitanjem 21 („Jeste li ikad iskusili ubod krpelja tijekom terenske nastave ili stručne prakse na fakultetu?“) možemo primijetiti značajne razlike (Fisherov egzaktni test, $p=0.012$) u odgovorima među studentima različitih godina studija. Ukupno je 39% ispitanika izjavilo da su iskusili ubod krpelja. Studenti diplomskog studija, četvrte (72.7%) i pete godine (57.1%), najčešće su prijavljivali ubode krpelja, što ukazuje na povećan rizik i učestalost izlaganja ubodu krpelja tijekom terenskih aktivnosti. Suprotno tome, studenti prve godine imali su najmanju učestalost uboda krpelja, s tek 16.7% onih koji su iskusili ubod krpelja, što je značajno niže u odnosu na prosjek.

Analiza odgovora na pitanje broj 11 “Kako biste ocijenili svoje znanje o krpeljnim bolestima?” pokazuje značajne razlike (Kruskal-Wallisov test, $p=0.0005$) u percepciji vlastitog znanja među studentima različitih godina studija. Studenti viših godina (posebno četvrte i pete godine) ocjenjuju svoje znanje o krpeljnim bolestima kao bolje (dobro do zadovoljavajuće) u odnosu na studente nižih godina (prva i druga godina; zadovoljavajuće do loše) što sugerira da se kroz godine studija znanje o krpeljnim bolestima poboljšava.

5.4. Distribucija odgovora s obzirom na preddiplomski i diplomski studij

Na pitanje broj 7. Koji je najčešći razlog Vašeg boravka u šumi?’ postoje značajne razlike (Fisherov egzaktni test, $p=0.04$) u odgovorima između preddiplomskog i diplomskog studija. Navedeni podatci prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Razlozi boravka studenata u šumi u odnosu na razinu studija (preddiplomski i diplomski studij).

	Ukupno		Preddiplomski studij		Diplomski studij		Fisherov eg. Test p1
	N	%	N	%	N	%	
	7. Koji je najčešći razlog Vašeg boravka u šumi?						
Planinarenje	10	8.8	4	4.8	6	19.4	0.04
Kampiranje	3	2.6	3	3.6	0	0.0	
Lov	7	6.1	3	3.6	4	12.9	
Rekreacija(šetnja, biciklizam)	48	42.1	38	45.8	10	32.3	
Terenska nastava, stručna praksa, istraživanja i druge aktivnosti povezane s fakultetom	38	33.3	30	36.1	8	25.8	
Drugi	8	7.0	5	6.0	3	9.7	
1 p-vrijednost za Fisherov egzakti test							

Na pitanje broj 10 “Jeste li upoznati s bolestima koje prenose krpelji?” 57 ispitanika (68.7%) s preddiplomskog studija i 28 ispitanika (90.3%) s diplomskog studija odgovorilo je da su upoznati s bolestima koje prenose krpelji iz čega je vidljivo da studenti diplomskog studija značajno češće (Fisherov egzakti test, $p=0.03$) smatraju da su upoznati s krpeljnim bolestima u usporedbi sa studentima preddiplomskog studija.

U tablici 2 prikazani su odgovori na pitanje broj 12 “Koje od navedenih bolesti prenose krpelji?” gdje je postojala mogućnost više odgovora, a statistički značajna razlika (Fisherov egzakti test, $p=0,02$) postoji samo u prepoznavanju lajmske bolesti kao jedne od krpeljnih prenosivih bolesti.

Tablica 2. Raspodjela percepcije krepiljno prenosivih bolesti prema razini studija.

	Ukupno		Preddiplomski studij		Diplomski studij		Fisherov
	N	%	N	%	N	%	eg. Test
							p1
12. Koje od navedenih bolesti prenose krpelji?							
(Mogućnost više odgovora.)							
Lajmska bolest (borelijoza)	56	49.1	35	42.2	21	67.7	0.02
Bjesnoća	2	1.8	0	0.0	2	6.5	0.07
Krpeljni meningoencefalitis (KME)	105	92.1	75	90.4	30	96.8	0.44
Leptospiroza	4	3.5	2	2.4	2	6.5	0.30
Tularemija	24	21.1	17	20.5	7	22.6	0.80
Toksoplazmoza	6	5.3	3	3.6	3	9.7	0.34

1 p-vrijednost za Fisherov egzaktni test

Na pitanje 21, “Jeste li ikada iskusili ubod krpelja tijekom terenske nastave ili stručne prakse na fakultetu?” 32 ispitanika (39%) odgovorilo je da su iskusili ubod krpelja tijekom terenske nastave ili stručne prakse, uz značajnu razliku (Fisherov egzaktni test, $p=0.003$) u udjelima u odnosu na smjer studija. Samo 28% studenata preddiplomskog studija iskusilo je ubod krpelja tijekom terenske nastave ili stručne prakse, dok je među studentima diplomskog studija taj postotak znatno viši i iznosi 64%.

Studenti diplomskog studija značajno bolje ocjenjuju svoje znanje o krpeljnim bolestima (prosječna ocjena 2.4) u usporedbi sa studentima preddiplomskog studija (prosječna ocjena 3.2) prema ljestvici ocjenjivanja: 1 – vrlo dobro, 2 – dobro, 3 – zadovoljavajuće, 4 – loše, 5 – vrlo loše. Ova razlika potvrđena je Wilcoxon-Mann-Whitneyevim testom ($p = 0.0001$).

Studenti diplomskog studija prijavljuju češće ubode krpelja, s prosječnim brojem uboda između 4 i 5 puta, dok studenti preddiplomskog studija prijavljuju manji broj uboda krpelja, između 2 i 3 puta. Wilcoxon-Mann-Whitneyev test pokazuje statistički značajnu razliku između dviju skupina ($p = 0,008$).

5.5. Ostale korelacije

Učestalost boravka u šumi statistički značajno pozitivno korelira (Wilcoxon-Mann-Whitneyev test, $p=0.02$) s brojem uboda krpelja (Tablica 3.).

Tablica 3. Povezanost učestalosti boravka u šumi i izloženosti ubodu krpelja.

	Učestalost boravka u šumi														Wilcoxon Sr. vr.	p1
	Ukupno		Svaki dan		2-3 puta tjedno		Jednom tjedno		Jednom mjesečno		Jednom u tri mjeseca		Jednom godišnje			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
18. Jeste li ikada iskusili ubod krpelja?																
Da	82	71.9	10	90.9	24	82.8	25	65.8	17	68.0	6	66.7	0	0.0	2.8	0.02
Ne	32	28.1	1	9.1	5	17.2	13	34.2	8	32.0	3	33.3	2	100.0	3.4	
1 p-vrijednost za Wilcoxon-Mann-Whitneyev test																

Ispitanici koji koriste repelente provode u prosjeku više vremena u šumi (2-3 puta tjedno), dok oni koji ne koriste repelente borave u šumi rjeđe (jednom tjedno). Statistički značajna razlika (Wilcoxon-Mann-Whitneyev test, $p = 0,02$) sugerira da korištenje repelenata može biti povezano s češćim boravkom u šumi.

85 ispitanika (74,6%) odgovorilo je da su upoznati s bolestima koje prenose krpelji, a 29 ispitanika (25,4%) je odgovorilo da nisu upoznati s tim bolestima. U kategoriji “Zna” (oni koji su točno razvrstali svih 6 ponuđenih bolesti - označili kao točne 3 bolesti koje prenose krpelji i ne označili kao točne 3 bolesti koje ne prenose krpelji) je 12 ispitanika koji su u potpunosti upoznati s bolestima koje prenose krpelji, dok je u kategoriji “Ne zna” (ispitanici koji su barem jednu bolest razvrstali netočno) 71,6% (73 ispitanika) onih koji su tvrdili da su upoznati s krpeljnim bolestima ali nisu uspjeli točno odgovoriti na svih 6 pitanja. Svi ispitanici koji su izjavili da nisu

upoznati s bolestima (29 ispitanika) zaista nisu znali točno odgovoriti na sva pitanja. Na osnovu rezultata Fisherovog egzaktnog testa, s p-vrijednošću od 0,03, uočava se statistički značajna razlika između percepcije vlastitog znanja i stvarnog znanja među ispitanicima (Tablica 4.).

Tablica 4. Povezanost procjene upoznatosti ispitanika s bolestima koje prenose krpelji i demonstriranog znanja o krpeljnim bolestima.

	Ukupno		Zna		Ne zna		Fisherov
	N	%	N	%	N	%	eg. Test p1
10. Jeste li upoznati s bolestima koje prenose krpelji?							
Da	85	74.6	12	100.0	73	71.6	0.03
Ne	29	25.4	0	0.0	29	28.4	
1 p-vrijednost za Fisherov egzaktni test							

Ispitanici koji su točno razvrstali svih 6 bolesti (kategorija “Zna”) svoje znanje u prosjeku ocjenjuju kao dobro (prosječna vrijednost = 2,3) dok oni koji su netočno razvrstali barem jednu bolest (kategorija “Ne zna”) svoje znanje u prosjeku ocjenjuju kao zadovoljavajuće (prosječna vrijednost = 3,1), prema ljestvici ocjenjivanja: 1 – vrlo dobro, 2 – dobro, 3 – zadovoljavajuće, 4 – loše, 5 – vrlo loše.

Analiza podataka prikazanih u tablici 5 pokazuje odnos između broja točnih odgovora i samoprocjenjenog znanja studenata o krpeljnim bolestima. U tablici su prikazane prosječne ocjene (1 = vrlo dobro, 2 = dobro, 3 = zadovoljavajuće, 4 = loše, 5 = vrlo loše) koje su ispitanici, prema vlastitom uvjerenju, dodijelili svom znanju o krpeljnim bolestima u odnosu na broj točnih odgovora koje su dali na pitanja o ovoj temi. Iz rezultata se može uočiti da su ispitanici koji su dali manje točnih odgovora (npr. 2 točna odgovora) prosječno ocijenili svoje znanje kao "dobro" (ocjena 2.0), dok su oni s nešto većim brojem točnih odgovora (npr. 3 točna odgovora) imali prosječnu ocjenu znanja od 2.3. Nasuprot tome, ispitanici s većim brojem točnih odgovora, kao što su oni koji su dali 5 točnih odgovora, ocijenili su svoje znanje prosječnom ocjenom od 2.8, dok su oni s 6 točnih odgovora ocijenili svoje znanje kao “dobro” do "zadovoljavajuće" (2.3).

Spearmanov koeficijent korelacije (ρ) iznosi -0.28, što ukazuje na slabu negativnu korelaciju između broja točnih odgovora i samoprocjenjene razine znanja. Korelacija je statistički značajna s P vrijednošću od 0.003. Studenti koji su imali veći broj ponuđenih točnih odgovora imaju tendenciju niže ocijeniti vlastito znanje, dok oni s manjim brojem ponuđenih točnih odgovora svoje znanje precjenjuju.

Tablica 5. Korelacija između percepcije vlastitog znanja i demonstriranog znanja.

	Broj točnih odgovora						Spearman	
	Ukupno sr.vr.	2 sr.vr.	3 sr.vr.	4 sr.vr.	5 sr.vr.	6 sr.vr.	ρ 1	p2
11. Kako biste ocijenili svoje znanje o krpeljnim bolestima?	3.0	2.0	2.3	3.3	2.8	2.3	-0.28	0.003
1 Spearmanov koeficijent korelacije								
2 p-vrijednost za Spearmanov koeficijent korelacije								

Od 90 (78,9%) ispitanika koji su tvrdili da znaju kako pravilno ukloniti krpelja, njih 66 (73,3%) je zaista odabralo točnu metodu uklanjanja krpelja, dok od onih koji su tvrdili da ne znaju kako pravilno ukloniti krpelja (24 ispitanika), 8 (33,3%) je ipak odabralo točnu metodu. Postoji značajan nesklad između percepcije i stvarnog znanja o pravilnom uklanjanju krpelja. Ispitanici koji su izjavili da znaju kako pravilno ukloniti krpelja, u većini su slučajeva odabrali točnu metodu, no značajan dio (26,7%) je ipak odabrao pogrešnu metodu. P-vrijednost od 0.001 prema Fisherovom egzaktnom testu pokazuje da postoji statistički značajna razlika između samoprocjenjenog i stvarnog znanja, što ukazuje na to da su oni koji vjeruju da znaju kako ukloniti krpelja skloniji točnom odgovoru u usporedbi s onima koji ne vjeruju u svoje znanje.

Od 50 ispitanika kojima su obrazovne ustanove primarni izvor informacija njih 84% (42 ispitanika) je upoznato s krpeljnim bolestima, a njih 94% (47 ispitanika) smatra da zna kako pravilno odstraniti krpelja.

Od 45 ispitanika koji su sudjelovali u edukaciji, njih 44 (97,8%) je izjavilo da su upoznati s bolestima koje prenose krpelji, dok je samo 1 ispitanik (2,2%) naveo da nije bio upoznat s tim bolestima. Nasuprot tome, među ispitanicima koji nisu sudjelovali u edukaciji (69 ispitanika), 41 (59,4%) je također izjavio da je upoznat s bolestima koje prenose krpelji, dok je 28 ispitanika (40,6%) reklo da nisu upoznati s tim bolestima.

Svi ispitanici koji su sudjelovali u edukaciji (45 ispitanika) smatraju da znaju kako pravilno odstraniti krpelja. S druge strane, među 69 ispitanika koji nisu sudjelovali u edukaciji, 45 (65,2%) izjavilo je da zna kako pravilno odstraniti krpelja, dok 24 ispitanika (34,8%) smatra da ne zna pravilno ukloniti krpelja.

Rezultati pokazuju značajnu povezanost između sudjelovanja u edukaciji i razine znanja o krpeljnim bolestima: ispitanici koji su sudjelovali u edukaciji u velikom su postotku upoznati s bolestima koje prenose krpelji (97,8%) i smatraju da znaju kako pravilno odstraniti krpelja (100%). Nasuprot tome, među onima koji nisu sudjelovali u edukaciji, manji je postotak upoznat s bolestima (59,4%), a također je manji postotak onih koji znaju pravilno odstraniti krpelja (65,2%). P-vrijednosti Fisherovog egzaktnog testa od 0.0000 za oba pitanja ukazuju na značajnu statističku razliku između ovih skupina.

Prosječna ocjena samoprocjene znanja o krpeljnim bolestima za sve ispitanike iznosi 3.0. Ispitanici koji su sudjelovali u edukaciji o krpeljnim bolestima (npr. predavanja, seminari, tribine) procjenjuju svoje znanje kao značajno bolje (prosječna ocjena 2.4) u usporedbi s onima koji nisu sudjelovali u edukaciji (prosječna ocjena 3.3). Niža ocjena označava bolje procijenjeno znanje (1 = vrlo dobro, 2 = dobro, 3 = zadovoljavajuće, 4 = loše, 5 = vrlo loše). Wilcoxon-Mann-Whitneyev test pokazao je značajnu statističku razliku (p-vrijednost = 0.0000), što ukazuje na iznimnu razliku u samoprocjeni znanja između grupa koje su sudjelovale u edukaciji i onih koje nisu.

6. Rasprava

6.1. Incidencija i izloženost krpeljno prenosivim bolestima

Vektorski prenosive bolesti prepoznate su kao jedna od ključnih poveznica između klimatskih promjena, ljudskog zdravlja i sigurnosti na radu (Vasić et al., 2022) te su prepoznate kao jedan od najvećih zdravstvenih problema 21. stoljeća (Snegiriovaite J. et al., 2020.), za koje Europski centar za sprečavanje i kontrolu bolesti (ECDC) predviđa daljni tijek rasta (Lindgren E. et al., 2012.; Bajer A. et al., 2022.). Bolesti koje prenose biološki vektori osjetljive su na klimatske promjene i globalno zatopljenje; sve veći broj istraživanja ukazuje na to da će se mnoge od ovih bolesti proširiti na nova geografska područja i imati veći utjecaj na ljudsko zdravlje. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, Hrvatska spada u zemlje s povećanim rizikom od KME zbog visoke prevalencije virusa u krpeljima (Vodopija et al., 2018).

Širenju areala tvrdih krpelja, odnosno većoj pojavnosti bolesti koje prenose (Mysterud et al., 2017; Smith et al., 2006), pomažu uznapredovale klimatske promjene (blaže zime, produljenje vegetacijske sezone, skraćenje zimskog perioda) (Medlock et al., 2013), gubitak velikih predatora (Aguirre and Tabor, 2008), sukcesija i ekspanzija šuma na poljoprivrednim zemljištima (Spielman, 1994), urbanizacija te povećanje mobilnosti i broja ljudi (Hall et al., 2017; Mrljak et al., 2017).

Izloženost okolišnim čimbenicima složen je aspekt na koji utječe više parametara, poput socioekonomskog statusa, klime, aktivnosti na otvorenom i drugih čimbenika, što je čini teškom za procjenu (San Martin Rodriguez et al., 2020). Ipak, zbog učestalog boravka u prirodnim žarištima krpelja u profesionalnom životu, šumari i šumski radnici spadaju u rizičnu skupinu izloženu krpeljima i krpeljno prenosivim bolestima ("Krpelji – kako se zaštititi," n.d.). Također, zbog čestog boravka u prirodi tijekom terenske nastave i stručne prakse u sklopu studija šumarstva, studenti ovog smjera svrstavaju se u istu rizičnu skupinu. Prema podacima prikupljenim putem upitnika, gotovo 70% studenata barem jednom tjedno boravi u šumi.

Diljem Europe, naglasak na krpeljno prenosivim bolestima prvenstveno se odnosio na lajmsku boreliozu (LB) i krpeljni meningoencefalitis (KME). Tijekom posljednja tri desetljeća, u zelenim urbanim sredinama Europe, prosječna gustoća populacija krpelja (svih razvojnih stadija), kretala se u rasponu 0 – 152,3/100 m² (2 – 138/h), odnosno 6.9 (0.1 – 28.8) na 100 m² (nimfi i

adulta), dok je prosječna prevalencija uzročnika lajmske borelioze; *Borrelia burgdorferi* s.l. iznosila 17,3 % (3,1 % – 38,1 %) (Hansford et al., 2022). Incidencija KME ostaje dosljedna kroz cijelu Europu, otprilike 0,6 slučajeva na svakih 100.000 ljudi, djelomično zahvaljujući programima cijepljenja. Nasuprot tome, slučajevi LB-a su u porastu, s godišnjom procjenom od približno 85.000 slučajeva na cijelom europskom kontinentu (Sameroff et al., 2022).

Epidemiološka studija koju su proveli C. Thorin i suradnici 2008. godine (Thorin et al., 2008) na serumima šumskih radnika (n=2.975) izloženim ubodima krpelja u endemskoj regiji istočne Francuske, pokazala je IgG seropozitivnost na lajmsku boreliozu kod 14,1% ispitanika (419 od 2.975) te seropozitivnost na virus krpeljnog meningoencefalitisa (KME) kod 3,4% radnika (100 od 1.941, jer su isključeni oni koji su bili cijepljeni protiv KME virusa). Studija provedena u sjeveroistočnoj Italiji, koja je obuhvatila populaciju od 181 čuvara šuma, također je pokazala visoku seropozitivnost od 23,2% na lajmsku boreliozu i prevalenciju od 0,6% specifičnih protutijela na virus KME (Cinco et al., 2004). Istraživanje provedeno u njemačkoj saveznoj pokrajini Sjeverna Rajna-Vestfalija u razdoblju od 2011. do 2013. godine, u kojem je sudjelovalo 722 zaposlenika šumarskih poduzeća, pokazalo je prevalenciju od 3,4% specifičnih protutijela na virus KME (Jurke et al., 2015).

6.2. Kliničke manifestacije nakon uboda krpelja

Važnost seroloških istraživanja u detekciji rasprostranjenosti krpeljno prenosivih bolesti leži u činjenici da mnogi slučajevi uboda krpelja ili simptoma bolesti ostaju neprepoznati, zbog čega mnogi slučajevi kontakta s krpeljima i prenošenim bolestima ostaju nezabilježeni. Ovo je posebno važno kada se uspoređi sa brojem dijagnosticiranih oboljelih, jer serološka istraživanja omogućavaju bolji uvid u stvarnu rasprostranjenost bolesti, što je ključno za efikasnu prevenciju i liječenje.

C. Thorin i suradnici 2008. godine (Thorin et al., 2008) pokazali su u skupini ispitanika seropozitivnih na lajmsku boreliozu da se 5,1% (21 od 414) nije sjećalo uboda krpelja. Od manifestacija bolesti, najčešće su spominjali zglobne tegobe (14,3%) i karakteristični kožnu promjenu (erythema migrans; crvenkasti kružni osip) (12,4%), dok je neurološke simptome zabilježilo 7,4% ispitanika, očne 2,1% i kardiološke 1,9%. Iz skupine seropozitivnih na virus KME, nije bilo zabilježenih encefalitisa ni meningitisa u anamnezi. Cinco i sur. (Cinco et al., 2004) analizirali su isključivo serume pojedinaca visokorizičnih za krpeljno prenosive bolesti jer

provode puno vremena u prirodi. Često zabilježeni visoki titar protutjela (koji normalno ukazuje na aktivnu bolest), nije u korelaciji s manjkom simptoma kod tih pojedinaca. Ta diskrepancija dobro je poznati fenomen do kojeg dolazi kod osoba koje provode puno vremena u prirodi i često dolaze u kontakt s krpeljima (odnosno bakterijom *B. burgdorferi*), te opetovano aktiviraju svoj imunološki sustav, čime dolazi do procesa tzv. "prirodne revakcinacije".

U našoj skupini ispitanika šest studenata (7,2%) prijavilo je povišenu tjelesnu temperaturu nakon uboda krpelja, dok je dvadeset dvoje (26,5%) imalo osip na mjestu uboda pa je u tu svrhu 10 ispitanika primijenilo lokalno terapiju. 4 studenta iz ove studije bila su podvrgnuta antibiotskom liječenju bez navođenja specifične bolesti, a samo je 1 student naveo da je prebolio krpeljno prenosivu bolest. Ovi nalazi upućuju na mogućnost da je stvarni broj studenata koji su preboljeli neku krpeljno prenosivu bolest veći nego što rezultati sugeriraju. Ipak, bez dodatnih seroloških pretraga, to nije moguće sa sigurnošću utvrditi.

6.3. Rizični čimbenici

A. Grillon i sur. (Grillon et al., 2024) u svojoj su studiji na populaciji šumskih radnika u francuskoj pokrajini Alsace gdje su krpelji i krpeljno prenosive bolesti endemične utvrdili rizik od izloženosti ubodima krpelja. Razlikovali su individualne i okolišne čimbenike rizika. Okolišni uključuju sezonu (najveći je rizik tijekom svibnja i lipnja kada je maksimalna aktivnost krpelja), gustoću jedinki krpelja vrste *Ixodes* na tom području, ekosustav šume (rizik od uboda krpelja veći je u nekim šumskim ekosustavima nego u drugima zbog njihove vegetacije i prisutnosti domaćina), kao i trajanje izloženosti. Od individualnih čimbenika najznačajniji je bio korištenje preventivnih mjera za zaštitu od uboda i zaraze, čija se primjena značajno razlikovala među pojedinim ispitanicima. Većina šumara osim protektivne odjeće (100%), koja je dio poslovne uniforme, nisu koristili druge mjere zaštite od kontakta s krpeljima. Samo njih 15% još dodatno koristi i repelente ili kao mjeru zaštite koriste tuširanje. Istraživanje je također pokazalo da postoje individualne razlike u privlačnosti krpelja prema ljudima, budući da neki pojedinci prijavljuju veću sklonost prema ubodima krpelja u odnosu na druge tijekom iste aktivnosti i koristeći iste zaštitne mjere.

C. Thorin i suradnici (Thorin et al., 2008) su analizom seruma šumskih radnika francuske endemske regije pokazali da su radnici stariji od 45 godina za lajmsku boreliozu, odnosno 55 godina za virus KME, značajno češće bili seropozitivni od radnika drugih dobnih skupina.

Također skoro 50% seropozitivnih na lajmsku boreliozu bili su drvosjekači, a oni čine samo 38,5% ukupne populacije, što je ukazalo na životnu dob i prirodu posla kao važne rizične čimbenike.

Studijom koju su proveli De Keukeleire i suradnici 2018. (De Keukeleire et al., 2018) u Belgiji na populaciji od 310 šumskih radnika utvrđena je njihova izloženost ubodima krpelja. 94,8% ispitanika prijavilo je povijest uboda krpelja tijekom rada, među kojima je 65% izjavilo da su bili ubodeni više od 11 puta, a 21,3% je bilo ubodeno više od 100 puta. Broj uboda krpelja bio je u korelaciji s trajanjem radnog vijeka, koji se zbog toga može smatrati rizičnim čimbenikom. Analiza seruma ove skupine omogućila je detekciju IgG protutijela protiv *Borelije burgdorferi*, a serumi su bili pozitivni u 21,6% slučajeva. Ovi rezultati kao i očekivano odskaču u usporedbi s ostatkom populacije, gdje je seropozitivnost iznosila oko 3% što u skladu s prethodnom studijom pokazuje da su šumari skupina posebno izložena ubodima krpelja. Udio seropozitivnih šumskih radnika i u ovoj je studiji rastao uz stariju životnu dob te uz dulje trajanje radnog vijeka, čestim odlaskom u šumu (više od tri puta tjedno), visokim intenzitetom (broj i učestalost) uboda krpelja i odstranjivanjem krpelja prstima što ukazuje da su ti čimbenici također rizični za zarazu lajmskom boreliozom. Suprotni učinak na seroprevalenciju je imalo uklanjanje krpelja koristeći običnu ili specijaliziranu pincetu za uklanjanje krpelja što ukazuje na zaštitni učinak takvog postupka u smanjenju rizika od zaraze s borelijom.

Među studentima koji su sudjelovali u našoj studiji, 72,2% je doživjelo ubod krpelja, pri čemu je gotovo polovica ispitanika prijavila više od šest uboda tijekom života. Zabilježena je statistički značajna razlika između ispitanika koji su iskusili ubod krpelja tijekom terenske nastave ili stručne prakse i onih koji nisu, s time da je 39% ispitanika navelo takvo iskustvo, pri čemu su najzastupljeniji bili studenti diplomskog studija (64%). Konkretno, 73% studenata četvrte godine i 57% studenata pete godine doživjelo je ubod krpelja u sklopu nastave. Ovi rezultati ukazuju na to da su studenti diplomskog studija češće izloženi ubodima krpelja, što se može povezati s povećanjem količine terenske nastave na višim godinama studija.

Važno je napomenuti da na ukupne rezultate može utjecati raspodjela studenata po godinama studija, s obzirom na to da 72% sudionika dolazi s preddiplomskog studija, gdje je količina terenske nastave manja. Zbog toga ovi rezultati možda ne odražavaju u potpunosti rizik kojem su studenti šumarstva izloženi tijekom cijelog studija, jer se očekuje da će se s više terenske nastave na višim godinama i ukupni rizik od uboda krpelja biti veći.

Također, na temelju dobivenih podataka zaključili smo da postoji značajna povezanost između broja ispitanika koji su iskusili ubod krpelja i njihove učestalosti boravka u šumi, što je bilo očekivano s obzirom na rezultate drugih studija na ovu temu. Od ispitanika koji su naveli da svakodnevno borave u šumi, njih čak 91% odgovorilo je da je iskusilo ubod krpelja, u usporedbi s onima koji posjećuju šumu jednom mjesečno, od kojih je 69% navelo isto iskustvo .

Rezultati iz naše studije pokazali su da studenti šumarstva i drvne industrije često (35%) na netočan način vade krpelja iz kože nakon uboda. Najčešće pogrešno vade krpelja prstima (16,5) a rijede (13%) vatom natopljenom u medicinski alkohol ili laganim kružnim pokretima, što značajno povećava rizik od zaraze krpeljno prenosivim bolestima nakon uboda (jer samo pravilno odstranjenje krpelja unutar 24 sata nakon uboda djeluje protektivno).

Nadalje analizirali smo i način odstranjenja krpelja nakon uboda, budući da su prehodne studije pokazale da nepravilno odstranjenje predstavlja povećan rizik za prijenos krpeljnih bolesti. Analiza naših rezultata ukazala je na statistički značajnu razliku između ispitanika koji su odgovorili da znaju pravilno odstraniti krpelja nakon uboda i onih koji su kasnije odabrali pravilan način. Od onih koji su tvrdili da znaju kako pravilno ukloniti krpelja, njih 90% je odabralo ispravan postupak. Također, zanimljivo je ukupno 65% ispitanika odabralo točan odgovor o načinu uklanjanja krpelja. 84% studenata diplomskog studija označilo je točan odgovor 'pincetom uz ravno podvlačenje okomito na razinu kože'. Za najčešće netočne odgovore 'prstima uz ravnomjerno povlačenje laganim kružnim pokretima' i 'vatom natopljenom u medicinski alkohol', odlučili su se većinom studenti preddiplomskog studija, što sugerira da studenti viših godina posjeduju više znanja o ispravnim metodama uklanjanja krpelja.

U našoj je studiji 42% studenata izjavilo da primarno provodi vrijeme u šumi u sklopu rekreacijskih aktivnosti biciklizma ili šetnje, koje ne zahtijevaju nošenje protektivne odjeće dugih rukava i na taj način se pojačano izlažu krpeljima. Između ostalog, primijetili smo statistički značajnu razliku u razlozima boravka u šumi između muškaraca i žena. Muškarci najčešće borave u šumi zbog rekreacije (44%), a žene pretežno zbog terenske nastave, stručne prakse i istraživanja (47%). Također, muškarci se prosječno 5 puta češće nalaze u šumi zbog lova (9,8% muškaraca naspram 1,9% žena). Zabilježena je i razlika u odgovorima između studenata preddiplomskog i diplomskog studija. Iako oba studijska programa biraju rekreaciju kao najčešći razlog boravka u šumi, studenti preddiplomskog studija znatno češće odabiru kampiranje i lov u usporedbi sa studentima diplomskog studija.

Na temelju ovih podataka možemo pouzdano zaključiti da su studenti šumarstva već sada, a još više nakon završetka studija i tijekom profesionalnog rada, pod povećanim rizikom od uboda krpelja i izloženosti krpeljno prenosivim bolestima. Stoga je od iznimne važnosti tijekom studija podići njihovu svijest o ovoj problematici te osigurati temeljito usvajanje znanja o prevenciji i zaštiti od takvih bolesti.

6.4. Razina svijesti i znanja o krpeljnim bolestima te stupanj primjene preventivnih mjera

Trenutno ne postoji cjepivo protiv lajmske bolesti, a intervencije usmjerene na suzbijanje širenja krpelja i smanjenje entomološkog rizika pokazale su varijabilne, uglavnom nezadovoljavajuće rezultate. Zbog toga, preventivna ponašanja na individualnoj razini i dalje ostaju ključna strategija za sprječavanje prijenosa lajmske boreliozе (Aenishaenslin et al., 2017).

San Martin Rodriguez i sur. (San Martin Rodriguez et al., 2020) proveli su istraživanje među njemačkim šumskim pripravnicima, koje je pokazalo da razina znanja o krpeljnim bolestima uvelike ovisi o sociodemografskim karakteristikama poput spola, dobi, razine obrazovanja i životne sredine. Kao grubi pokazatelj da su krpeljne bolesti i cijepljenje protiv njih često predmet iracionalnih i mističnih uvjerenja, analizirali su odgovore na pitanje o učinkovitosti jantarnih narukvica i ogrlica kao repelenata protiv krpelja. Samo 42% ispitanika bilo je uvjereni da jantar ne pruža nikakvu zaštitu, dok se samo 31% nije složilo s netočnom tvrdnjom da se infekcija virusom KME može izliječiti antibioticima. Ta pozitivna povezanost između znanja i pridržavanja osobnih zaštitnih mjera dokazana je i drugim različitim istraživanjima vezanim uz bolesti koje prenose krpelji. Stoga je važno naglasiti utjecaj obrazovnog statusa na prevenciju bolesti i razvoj novih strategija za edukaciju ciljanih skupina.

U istoj su studiji analizirali i usvojenost preventivnog ponašanja, pokazujući da 64% šumskih pripravnika pregledava svoje tijelo nakon povratka iz šume, a samo 32% koristi repelente. Što se tiče populacije u endemskom području Martha's Vineyarda otoka u Massachusettsu prema Valenteu i sur. (Valente et al., 2015), 45% (n=406) ispitanika redovito pregledava svoje tijelo, a ostale ispitane mjere zaštite upotrebljavaju puno rjeđe. 21% ograničava vrijeme koje provode u šumi, 14% nosi zaštitnu odjeću, a najrjeđe s 10% koriste repelente.

Slični podaci mogu se izdvojiti iz istraživanja od C. Thorin i suradnika iz 2008. godine (Thorin et al., 2008) na populaciji šumskih radnika u Francuskoj gdje je 78,2% ispitanika odgovorilo da su svjesni postojećeg rizika povezanog sa ubodom krpelja. Daleko najčešće korištena preventivna mjera (90% ispitanika) koju su koristili bila je pažljiva ekstrakcija krpelja. 70% radnika odgovorilo je da pregledavaju svoje tijelo nakon povratka iz šume, a samo jedna trećina koristi zaštitnu odjeću i jedna četvrtina repelente.

Usporedive podatke dobili smo i u ovom istraživanju: 73% ispitanika izjavilo je da nosi zaštitnu odjeću, ali samo polovica njih je nosi redovito, a ostali samo povremeno ili rijetko. Primjena repelenata puno je rjeđe usvojena mjera u toj skupini, gdje samo 40% koristi repelente, među kojima ih tek 40% učestalo primjenjuje. Među našim ispitanicima nije bilo statistički značajne razlike između učestalosti boravka u šumi i korištenja preventivne mjere nošenja zaštitne odjeće, niti je veliki broj uboda krpeljem poticao na nošenje zaštitne odjeće.

Važno je napomenuti da, ukoliko je došlo do uboda krpelja, bitno je što prije prepoznati da je do uboda došlo, kako bi se minimizirala mogućnost prijenosa patogenih virusa na čovjeka (Buczek et al., 2020). zbog čega je važno educirati populaciju o važnosti detaljnog pregleda cijelog tijela, s naglaskom na dijelove tijela koje krpelji preferiraju prilikom hranjenja ("Krpelji i tekuti - Vucelja, M., Klobučar, A.," n.d.). Naime pokazalo se da šumari većinom zadobiju ubode krpelja na donjim ekstremitetima, zatim na trupu, a najmanje na rukama (Grillon et al., 2024).

Aenishaenslin i sur. (Aenishaenslin et al., 2017) pokazali su da su glavni motivirajući čimbenici koji utječu na usvajanje preventivnih mjera, uz razinu znanja i sociodemografske čimbenike također i izloženost ispitanika krpeljima (kao kombinacija osobne percepcije rizika i incidencije krpeljno prenosivih bolesti u promatranoj regiji). Naime, pronalaženje krpelja na sebi ili bližnjem može se tumačiti kao pokazatelj izloženosti, a ispitanici koji su smatrali da su izloženi povećanom riziku imali su 1,7 puta češće pregledaju svoju kožu u potrazi za krpeljima; oni koji su vidjeli bolesti prenosive krpeljima kao prijetnju 2,6 puta češće ograničavaju vrijeme provedeno na travnatim i šumskim područjima (Herrington et al., 1997).

Različito korištenje preventivnih mjera pokazala je raspodjela po spolovima u istraživanju Aenishaenslin i sur. (Aenishaenslin et al., 2015) na populaciji švicarskih ispitanika u Neuchâtelu, endemskoj regiji za lajmsku boreliozu, po kojoj samo 69% muških ispitanika u usporedbi s 82% ženskih primjenjuje mjere zaštite od krpelja.

Analizom odgovora ispitanih studenata u našem istraživanju o korištenju preventivnih mjera zaštite od krpelja, uočena je statistički značajna razlika ovisno o spolu u vezi s korištenjem repelenata. Taj obrazac ponašanja prisutan je kod 57% ispitanica i samo 25% ispitanika. S druge strane, nošenje zaštitne odjeće protiv krpelja nije pokazalo statistički značajnu razliku između spolova.

U našoj skupini ispitanika nije uočena statistički značajna razlika između nošenja zaštitne odjeće kao preventivne mjere protiv krpelja i učestalosti uboda, što znači da se veliki broj uboda nije pokazao kao motivirajući čimbenik za nošenje zaštitne odjeće.

Valente i sur. (Valente et al., 2015) pokazali su da ispitanici koji su bili sigurni da mogu prepoznati simptome lajmske borelioze imaju dvostruko veću vjerojatnost da će se uključiti u preventivne aktivnosti u usporedbi s onima koji nisu bili sigurni; ispitanici koji nisu doživljavali bolesti koje prenose krpelji kao prijetnju značajno su rjeđe primjenjivali preventivne mjere u usporedbi s onima koji su bili nesigurni.

6.5. Procijepljenost

Mnoge bolesti koje je moguće spriječiti cijepljenjem, uključujući KME, dobro su poznate općoj populaciji (s razinom svijesti od otprilike 80%), no te ne znači da imaju visoku procijepljenost (Erber and Schmitt, 2018). W. Erber i sur. proveli su 2015. populacijsko istraživanje u 11 europskih zemalja (Češka, Estonija, Finska, Njemačka, Mađarska, Latvija, Litvanija, Poljska, Slovačka, Slovenija i Švedska) prema kojem 83% ispitanika potvrđuje da su svjesni o postojanju krpeljno prenosivih bolesti, a 68% da znaju za cjepivo protiv virusa KME. Od ukupnog broja ispitanika (25.600), 25% je cijepljeno protiv TBE s barem jednom dozom. Međutim važno je napomenuti da je procijepljenost i redovitost cijepljenja protiv virusa KME u Europi vrlo varijabilna. Najviše cijepljenih osoba je u Austriji (čak 85%), gdje se od 1980. jednom godišnje, održava velika javnozdravstvena akcija s ciljem podizanja svijesti o KME i promocije cijepljenja cijele populacije, što je dovelo do tolike procijepljenosti i značajnog smanjenja broja slučajeva KME-a u Austriji. Naime ukupna učinkovitost KME cjepiva u terenskim uvjetima procijenjena je u rasponu od 96% do 99% kod osoba koje se redovito cijepi. Od ostalih zemalja iz iste studije, najnižu stopu procijepljenosti imaju Njemačka i Finska. U Njemačkoj je cijepljenje preporučeno samo lokalno visokorizičnoj populaciji u regijama gdje su krpelji endemični.

Međutim preko 50% te populacije se ipak ne cijepi jer smatra da nisu pod rizikom od zaraze virusom KME ili da krpelji nisu endemični u njihovoj regiji. Erber i sur. su svojim istraživanjem pokazali da je niska procijepljenost posljedica neznanja o krpeljima i krpeljno prenosivim bolestima ili pogrešnih uvjerenja pojedinaca da nisu pod povećanim rizikom. To je ujedno i slučaj u našem istraživanju, gdje je 51% (53 od 104) necijepljenih ispitanika označilo da nije bilo informirano o cijepljenju, a približno 20% (20 od 104) smatra da cijepljenje nije potrebno, iako zbog prirode studija i buduće profesije spadaju u visokorizičnu skupinu u Hrvatskoj. Unatoč činjenici da nema statistički značajnih razlika u odgovorima između studenata preddiplomskog i diplomskog studija, može se primijetiti da studenti preddiplomskog studija većinom (57%) kao razlog necijepljenja navode nedovoljnu informiranost, dok studenti diplomskog studija nešto češće odabiru tvrdnju da im cijepljenje nije potrebno. Zanimljivo je da je među ispitanicima koji svakodnevno borave u šumi, samo 27% cijepljeno protiv KME. Nije nađena statistički značajna razlika u procijepljenosti između muškaraca i žena.

Općenito, vrlo mali broj studenata iz našeg istraživanja cijepljen je protiv virusa KME barem jednom dozom. Analiza odgovora pokazala je da je samo 10% (11 od 115) ispitanih studenata šumarstva i drvne tehnologije cijepljeno, a od njih se samo dvoje (18,2%) redovito docijepljuje. Ovi rezultati mogu se smatrati nezadovoljavajućima, jer su ispod europskog prosjeka (25%), a riječ je o rizičnoj populaciji. Još veća razlika u procijepljenosti vidljiva je kada se uspoređuje s rizičnom populacijom drugih europskih zemalja. Na uzorku njemačkih šumarskih pripravnika iz pokrajine Baden-Württemberg, u istraživanju M. San Martina Rodrigueza i sur. provedenom 2020. godine (San Martin Rodriguez et al., 2020) utvrđena je procijepljenost od 83% uz aktivne preporuke. Ove značajne razlike ukazuju na potrebu za unapređenjem preventivnih mjera, s posebnim naglaskom na strategije cijepljenja rizičnih skupina, u Republici Hrvatskoj.

6.6. Potreba za edukacijom

Brojna istraživanja pokazala su da je znanje glavni ili bar jedan od važnijih motivirajućih čimbenika za primjenu zaštitnih mjera od krpelja i krpeljnih bolesti. (Aenishaenslin et al., 2015; Herrington et al., 1997; Valente et al., 2015)

Aenishaenslin i sur. (Aenishaenslin et al., 2016) analizirali su razinu svijesti o lajmskoj boreliozu i preventivnim mjerama koje smanjuju rizik od zaraze, prije i nakon provedbe nacionalne javnozdravstvene kampanje usmjerene na ovu temu, među stanovnicima Kanade koji žive u područjima s povećanim rizikom. S obzirom da je lajmska boreliozu u Kanadi relativno

nova bolest koja se još nije proširila na čitavu zemlju, istraživanje je imalo za cilj procjenu učinkovitosti informiranja i edukacije u specifičnim regijama. Analiza rezultata je pokazala značajan pad (12%) u broju osoba koje su označile da nikad nisu čule o lajmskoj boreliozu. Također, čak 75% ispitanika je točno odgovorilo na barem 6 od 9 pitanja koja su ispitivala njihovo znanje o lajmskoj boreliozu i preventivnim mjerama. Demografska raspodjela znanja pokazala je najgore rezultate u vidu najmanje točnih odgovora među ispitanicima iz dobne skupine od 18 do 34 godina (69% je točno odgovorilo na barem 6 pitanja, dok 80 i 81% u starijim dobnim skupinama). Važno je naglasiti da je završena visoka razina obrazovanja pozitivno utjecala na razinu znanja.

Unatoč visokoj razini znanja stečenoj o krpeljno prenosivim bolestima, i dalje samo jedna trećina ispitanika redovito poduzima neke specifične mjere i ponašanja za sprječavanje uboda krpelja. (Aenishaenslin et al., 2017). Promjena zdravstvenih ponašanja poznata je kao dug i težak proces, a ova studija naglašava važnost prijenosa informacija o rizicima kroz dulje vrijeme te prilagodbu poruka specifičnim karakteristikama ciljane populacije.

U našoj smo studiji također ispitali izvor i razinu znanja o krpeljno prenosivim bolestima. Iako studij šumarstva obrazuje novi naraštaj visokorizične populacije za ovu skupinu bolesti, samo je 50 od 115 ispitanih studenata izjavilo da su svoje znanje o toj temi stekli u obrazovnim ustanovama, odnosno na fakultetu. Ostali su naveli da su informacije dobili putem interneta, zdravstvenih stručnjaka ili drugih izvora. Čak 26% ispitanika izjavilo je da uopće nije upoznato s bolestima koje prenose krpelji, dok je 32% svoje znanje ocijenilo kao loše ili vrlo loše.

Pri usporedbi percepcije vlastitog znanja s demonstriranim znanjem, prema broju točnih odgovora, uočena je statistički značajna razlika. Od ukupno 85 ispitanika koji su izjavili da su upoznati s bolestima koje prenose krpelji, samo je 12 (14%) u svojim odgovorima demonstriralo zadovoljavajuće znanje (točno su odgovorili na svih šest pitanja). Zanimljivo je da je preko 90% ispitanika točno označilo krpeljni meningoencefalitis kao bolest koju prenose krpelji, dok je samo 49% prepoznalo lajmsku boreliozu, a tularemiju kao točan odgovor označilo je samo 20% studenata. Budući da je riječ o pitanju s višestrukim izborom odgovora, moguće je da je visoki stupanj prepoznavanja krpeljnog meningoencefalitisa dijelom posljedica toga što u nazivu bolesti stoji riječ 'krpelj'. Ova pretpostavka je u skladu s niskim stupnjem znanja o drugim krpeljno prenosivim bolestima, kao i s činjenicom da otprilike 50% studenata nije znalo da postoji cjepivo protiv KME, što ukazuje da njihovo znanje o ovoj bolesti nije potpuno. Ovi rezultati ukazuju na

nezadovoljavajuću razinu znanja o krpeljno prenosivim bolestima te naglašavaju potrebu za uvođenjem dodatne edukacije ove rizične skupine.

Jedan od najčešće korištenih teorijskih modela za usvajanje novih preventivnih mjera ponašanja je Model zdravstvenog vjerovanja (Health Belief Model), po kojem pitanje hoće li se pojedinac odlučiti za sudjelovanje u zdravstvenim ponašanjima ovisi uz demografske karakteristike, i o dostupnosti zdravstvenih usluga, razini znanja o bolesti, percepciji rizika od bolesti, percepciji učinkovitosti mjera te karakteristikama društvene mreže. Posljednja četiri čimbenika, koja se temelje na znanju, stavovima i uvjerenjima, posebno su važna za javnozdravstvene vlasti jer se smatra da su oni najpodložniji promjenama u populaciji kroz komunikacijske kampanje. Zaključno, kada se planira javnozdravstvena akcija ili u našem slučaju edukacija specifične populacije studenata šumarstva, s ciljem implementacija mjera, treba se osloniti na dvije ključne stvari: visoka percepcija rizika u populaciji može povećati razinu usvajanja predloženih preventivnih ponašanja kao i percepcija učinkovitosti specifične preventivne mjere (Aenishaenslin et al., 2015).

Statistički značajna razlika u poznavanju krpeljno prenosivih bolesti uočena je ovisno o primarnom izvoru informacija. Na pitanje u kojem su ispitanici sami ocijenili svoje znanje, ispitanici koji su informacije stekli putem zdravstvenih stručnjaka ili drugih izvora ocijenili su svoje znanje s nižom prosječnom ocjenom (3,5) u usporedbi sa skupinama koje su znanje stekle putem interneta (2,9) ili na fakultetu (2,7). Ovi podaci sugeriraju da studenti imaju veće povjerenje u svoje znanje kada ga steknu putem organiziranih edukacija u odnosu na informacije koje dobivaju zasebno od zdravstvenih djelatnika, što je važno uzeti u obzir pri planiranju edukacija za ovu skupinu.

Daljnja analiza pokazala je i statistički značajnu razliku između studenata koji su prethodno sudjelovali u nekom obliku edukacije (predavanje, seminar, tribina i sl.) o krpeljnim bolestima i onih koji nisu. Sudjelovanje u edukaciji podiglo je svijest kod gotovo svih studenata (98%), dok je među onima koji nisu sudjelovali u edukaciji, 40% ostalo neupoznato s ovom skupinom bolesti. Sličan zaključak proizlazi iz analize znanja o pravilnom odstranjivanju krpelja nakon ugriza - 100% studenata koji su sudjelovali u edukaciji znalo je pravilno postupiti, dok je taj postotak među onima koji nisu prošli edukaciju bio samo 65%. Ovi podaci potvrđuju efikasnost uvođenja edukacijskih programa za podizanje razine znanja o krpeljno prenosivim bolestima.

Po pitanju zainteresiranosti studenata za edukaciju, nije uočena statistički značajna razlika ovisno o dobi, godini studija ili prethodnom sudjelovanju u edukaciji. Od svih ispitanika, 40% je vrlo zainteresirano, 51% umjereno zainteresirano, a 9% nije zainteresirano za dodatne edukacije. Međutim, studenti Drvne tehnologije pokazali su manju zainteresiranost u odnosu na studente Šumarstva.

Naše istraživanje pruža vrijedan uvid u razinu znanja studenata o krpeljno prenosivim bolestima te ukazuje na ključne slabosti ove rizične skupine. Rezultati jasno pokazuju da je znanje studenata (studija šumarstva), nezadovoljavajuće (iako je bolje od studenata drvne tehnologije), unatoč činjenici da su oni visoko izloženi riziku zbog terenskih aktivnosti. Posebno je zabrinjavajuć udio ispitanika koji su pokazali da ne znaju kako pravilno odstraniti krpelja nakon uboda te nisko prepoznavanje nekih od najvažnijih krpeljno prenosivih bolesti, kao i nedostatak svijesti o postojanju cjepiva protiv krpeljnog meningoencefalitisa.

Međutim, važno je napomenuti da naše istraživanje ima određena ograničenja. Prvo, raspodjela ispitanika prema godinama studija nije bila jednaka, a studenti na nižim godinama, zbog manje terenske nastave manje su izloženi krpeljima. Drugo, pitanja su bila višestrukog izbora, što je moglo dovesti do sugeriranja točnih odgovora, a preciznija procjena znanja bila bi moguća kroz pitanja otvorenog tipa. Također, s obzirom da su ispitanici na pitanja odgovarali bez nadzora istraživača, moguće je da su neki potražili odgovore na internetu ili drugim izvorima. Konačno, nedostatak seroloških pretraga onemogućio nam je točno utvrđivanje stvarne izloženosti studenata krpeljno prenosivim bolestima, jer je naše epidemiološko istraživanje provedeno prikupljanjem podataka autorskim upitnikom što je varijabilnija metoda koja u značajnoj mjeri ovisi o slobodnoj procjeni pojedinaca.

Ova ograničenja treba uzeti u obzir pri tumačenju rezultata, no ona ne umanjuju važnost prepoznavanja ključnih područja za unapređenje edukacije o krpeljno prenosivim bolestima među studentima. Ciljane i dobro osmišljene edukacijske inicijative mogu značajno povećati razinu znanja i svijesti o rizicima i preventivnim mjerama, smanjujući time izloženost ove rizične populacije. Prilikom planiranja novih oblika edukacije, ključno je fokusirati se na slabe točke identificirane u istraživanju (Buczek et al., 2020). Uvođenje takvih edukacija u sklopu studijskih programa moglo bi biti najjednostavniji način za obuhvaćanje cijele populacije studenata. Međutim, postoje i drugačije strategije koje mogu učinkovito povećati razinu svijesti o ovoj problematici među širom javnošću. Primjerice, moguće je informirati javnost putem „virtualnog prostora“ (npr. revitalizacijom aplikacije „krpelji.info“ nastale kao rezultat projekta ‘Edukacijom i

informacijom do prevencije bolesti koje prenose tvrdi krpelji' financiranog od grupe Adris, čiji je nositelj bio Fakultet šumarstva i drvne tehnologije u periodu od 2018. do 2020.godine.) ili postavljanjem informativnih ploča s osnovnim podacima o krpeljno prenosivim bolestima i mjerama njihove prevencije, osobito u područjima poput nacionalnih parkova, parkova prirode i drugih prirodnih objekata, kojih u Hrvatskoj ima u izobilju i koja privlače značajan broj posjetitelja. Uzlazni trendovi negativnih učinaka zoonoza, zajedno s prostorno-vremenskim promjenama u biologiji i ekologiji njihovih uzročnika i prijenosnika, naglašavaju potrebu za sveobuhvatnim pristupom. Osim provedbe edukacije, ključno je razviti i implementirati sofisticirane modele suvremenog, sustavnog i održivog monitoringa distribucije i brojnosti ovih ektoparazita u prirodnim i urbanim sredinama.

7. Zaključak

- Postoji značajna korelacija između učestalosti uboda krpelja i boravka u prirodi tijekom terenske nastave i stručne prakse.
- Veći rizik od uboda krpelja dokazan je kod studenata Šumarstva u usporedbi sa studentima Drvne tehnologije, što je rezultat veće učestalosti boravka u šumi zbog prirode njihovog studija i povezanih terenskih aktivnosti.
- Studenti Šumarstva su bolje upoznati s krpeljnim bolestima i češće koriste mjere prevencije u usporedbi sa studentima Drvne tehnologije
- Studenti Šumarstva u značajno većem broju poznaju pravilan način uklanjanja krpelja nakon uboda, te također češće sudjeluju u edukacijama ove tematike u usporedbi sa studentima Drvne tehnologije.
- Studenti diplomskog studija pod većim su rizikom od uboda krpelja i krpeljno prenosivih bolesti zbog više terenske nastave i stručne prakse.
- Značajno više studenata diplomskog studija zna pravilno ukloniti krpelja nakon uboda u usporedbi sa studentima preddiplomskog studija. Iako veći broj studenata preddiplomskog studija vjeruje da zna pravilno ukloniti krpelja, u stvarnosti to često nije slučaj.
- Korištenje zaštitne odjeće i repelenata nije redovita praksa studenata Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije, iako je zabilježena veća učestalost nošenja zaštitne odjeće kod studentica u usporedbi sa studentima.
- Prisutna je značajna neinformiranost studenata o mogućnosti cijepljenja protiv krpeljnog meningoencefalitisa, posebno u studenata preddiplomskog studija.
- Trenutno dostupna količina informacija o krpeljno prenosivim bolestima i mjerama njihove prevencije na studijima Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije je ograničena unatoč tome što studenti, osobito studija Šumarstva, pripadaju visokorizičnoj skupini.

S obzirom na navedeno, predlažemo unapređenje edukacije uvođenjem predavanja ili seminara tijekom studija, s posebnim naglaskom na studente preddiplomskog studija, budući da rezultati pokazuju kako njihovo znanje o krpeljno prenosivim bolestima i prevenciji zaostaje. Također, dodatna edukacija bila bi korisna i za studente diplomskog studija, s obzirom na njihovu povećanu izloženost. Konačno, diplomiranim inženjerima šumarstva, Komora inženjera šumarstva mogla bi jednom godišnje organizirati predavanje o zoonozama s posebnim naglaskom na krpeljnim bolestima. Osim što bi to inženjerima šumarstva omogućilo donošenje informiranih odluka i bolju zaštitu, mogli bi i aktivno sudjelovati u podizanju svijesti i edukaciji drugih osoba u svom profesionalnom okruženju.

8. Zahvale

Želimo zahvaliti našem mentoru izv. prof. dr. sc. Marku Vucelji na pomoći, uloženom vremenu i trudu, te ukazanom povjerenju prilikom izrade ovog rada.

Također zahvaljujemo prof. dr. sc. Miljenku Marušiću na savjetima i pomoći pri analizi podataka.

9. Priloženi materijali

ANKETA

Osnovni podaci o ispitanicima

1. Suglasan/na sam sudjelovati u ovom istraživanju koje provode Fakultet šumarstva i drvne tehnologije i Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Razumijem da je moje sudjelovanje dobrovoljno i da u bilo kojem trenutku mogu povući svoj pristanak bez posljedica. Također, razumijem da će svi moji podaci biti povjerljivi i korišteni isključivo za potrebe ovog istraživanja.
 - a. Da
 - b. Ne
2. Dob (Molimo navedite Vašu dob u punim godinama.)
3. Spol
 - a. Muško
 - b. Žensko
4. Studij
 - a. Šumarstvo
 - b. Drvna tehnologija
5. Godina studija
 - a. 1.
 - b. 2.
 - c. 3.
 - d. 4.
 - e. 5.

Aktivnosti u prirodi

6. Koliko često u prosjeku boravite u šumi?
 - a. Svaki dan
 - b. 2-3 puta tjedno
 - c. Jednom tjedno
 - d. Jednom mjesečno
 - e. Jednom u tri mjeseca
 - f. Jednom godišnje
 - g. Nikada

7. Koji je najčešći razlog Vašeg boravka u šumi?
 - a. Planinarenje
 - b. Kampiranje
 - c. Lov
 - d. Rekreacija(šetnja, biciklizam)
 - e. Terenska nastava, stručna praksa, istraživanja i druge aktivnosti povezane s fakultetom
 - f. Drugi
8. Spavate li u šumi?
 - a. Da
 - b. Ne
9. Ako da, imate li podlogu ispod sebe za vrijeme spavanja u šumi?
 - a. Da
 - b. Ne

Znanje o krpeljnim bolestima

10. Jeste li upoznati s bolestima koje prenose krpelji?
 - a. Da
 - b. Ne
11. Kako biste ocijenili svoje znanje o krpeljnim bolestima?
 - a. Vrlo dobro
 - b. Dobro
 - c. Zadovoljavajuće
 - d. Loše
 - e. Vrlo loše
12. Koje od navedenih bolesti prenose krpelji? (Označite sve odgovore koje smatrate tačnima.)
 - a. Lajmska bolest(borelioza)
 - b. bjesnoća
 - c. Krpeljni meningoencefalitis (KME)
 - d. Leptospiroza
 - e. Tularemija
 - f. Toksoplazmoza
13. Znete li kako pravilno odstraniti krpelja nakon uboda?
 - a. Da
 - b. Ne

14. Koji je, po Vašem mišljenju, pravilan način uklanjanja krpelja nakon uboda?
- Prstima uz ravnomjerno povlačenje laganim kružnim pokretima
 - Pincetom uz ravno povlačenje okomito na razinu kože
 - Vatom natopljenom u ulje
 - Vatom natopljenom u medicinski alkohol
 - Nisam siguran/sigurna
15. Koji je Vaš primarni izvor informacija o bolestima koje prenose krpelji?
- Internet
 - Obrazovne ustanove (fakultet)
 - Zdravstveni stručnjaci (liječnik)
 - Drugo
16. Jeste li do sada sudjelovali u nekom obliku edukacije (predavanje, seminar, tribina i sl.) o krpeljnim bolestima?
- Da
 - Ne
17. Koliko ste zainteresirani za dodatne edukacije o krpeljnim bolestima i njihovoj prevenciji?
- Vrlo zainteresiran/a
 - Umjereno zainteresiran/a
 - Nezainteresiran/a

Izloženost krpeljnim bolestima

18. Jeste li ikada iskusili ubod krpelja?
- Da
 - Ne
19. Ako da, koliko puta ste iskusili ubod krpelja?
- Jednom
 - 2-3 puta
 - 4-5 puta
 - 6-10 puta
 - više od 10 puta
20. Koliko je prošlo od posljednjeg puta kada ste iskusili uboda krpelja?
- Manje od mjesec dana
 - Manje od tri mjeseca
 - Manje od šest mjeseci

- d. Manje od godinu dana
 - e. Više od godinu dana
21. Jeste li ikad iskusili ubod krpelja tijekom terenske nastave ili stručne prakse na fakultetu?
- a. Da
 - b. Ne
22. Ako da, koliko puta ste iskusili ubod krpelja tijekom terenske nastave ili stručne prakse na fakultetu?
- a. Jednom
 - b. 2-3 puta
 - c. 4-5 puta
 - d. 6-10 puta
 - e. više od 10 puta
23. Jeste li imali kožni osip na mjestu uboda krpelja?
- a. Da
 - b. Ne
24. Jeste li imali povišenu tjelesnu temperaturu nakon uboda krpelja?
- a. Da
 - b. Ne
25. Jeste li posjetili liječnika nakon uboda krpelja?
- a. Da
 - b. Ne
26. Jeste li koristili neki oblik liječenja nakon uboda krpelja? (Molimo označite sve korištene oblike liječenja.)
- a. Antibiotici
 - b. Lokalni tretman (primjena lijekova/preparata na kožu na mjesto uboda)
 - c. Antipiretički lijekovi (lijekovi za snižavanje temperature)
 - d. Analgetici (lijekovi protiv bolova)
 - e. Bolničko liječenje
 - f. Drugo
 - g. Nisam koristio/koristila nikakav oblik liječenja
27. Jeste li ikada oboljeli od krpeljnih bolesti?
- a. Da
 - b. Ne
28. Ako da, od koje/ih bolesti ste oboljeli? (Molimo označite sve bolesti od kojih ste oboljeli.)

- a. Lajmska bolest (borelioza)
 - b. Krpeljni meningoencefalitis (KME)
 - c. Tularemija
 - d. Mediteranska pjegava groznica
 - e. Drugo
29. Koliko ste puta oboljeli od krpeljnih bolesti?
- a. Jednom
 - b. 2-3 puta
 - c. 4-5 puta
 - d. 6-10 puta
 - e. Više od 10 puta

Prevenција i zaštita od krpeljnih bolesti

30. Jeste li se cijepili protiv krpeljnog meningoencefalitisa?
- a. Da
 - Ne
31. Ako da, docjepljujete li se redovito?
- a. Da
 - b. Ne
32. Ako ne, koji je razlog zbog koje se niste cijepili protiv krpeljnog meningoencefalitisa?
- a. Nisam bio/bila informiran/a o cijepljenju
 - b. Smatram da cijepljenje nije potrebno
 - c. Nemam pristup cijepljenju
 - d. Drugo
33. Koristite li preventivne mjere nošenja odjeće za zaštitu od krpelja?
- a. Da
 - b. Ne
34. Ako da, koliko često primjenjujete mjere nošenja odjeće za zaštitu od krpelja?
- a. Redovito
 - b. Povremeno
 - c. Rijetko
35. Koristite li preventivne mjere primjene repelenata?
- a. Da
 - b. Ne

36. Ako da, koliko često primjenjujete preventivne mjere primjene repelenata?

- a. Redovito
- b. Povremeno
- c. Rijetko

10. Literatura

- Aenishaenslin, C., Bouchard, C., Koffi, J.K., Ogden, N.H., 2017. Exposure and preventive behaviours toward ticks and Lyme disease in Canada: Results from a first national survey. *Ticks Tick-Borne Dis.* 8, 112–118. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2016.10.006>
- Aenishaenslin, C., Michel, P., Ravel, A., Gern, L., Milord, F., Waaub, J.-P., Bélanger, D., 2015. Factors associated with preventive behaviors regarding Lyme disease in Canada and Switzerland: a comparative study. *BMC Public Health* 15, 185. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1539-2>
- Aguirre, A.A., Tabor, G.M., 2008. Global Factors Driving Emerging Infectious Diseases. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1149, 1–3. <https://doi.org/10.1196/annals.1428.052>
- Alkishe, A.A., Peterson, A.T., Samy, A.M., 2017. Climate change influences on the potential geographic distribution of the disease vector tick *Ixodes ricinus*. *PLOS ONE* 12, e0189092. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189092>
- Bajer, A., Beck, A., Beck, R., Behnke, J.M., Dwużnik-Szarek, D., Eichenberger, R.M., Farkas, R., Fuehrer, H.-P., Heddergott, M., Jokelainen, P., Leschnik, M., Oborina, V., Paulauskas, A., Radzijeuskaja, J., Ranka, R., Schnyder, M., Springer, A., Strube, C., Tolkacz, K., Walochnik, J., 2022. Babesiosis in Southeastern, Central and Northeastern Europe: An Emerging and Re-Emerging Tick-Borne Disease of Humans and Animals. *Microorganisms* 10, 945. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10050945>
- Barker, S.C., Murrell, A., 2004. Systematics and evolution of ticks with a list of valid genus and species names. *Parasitology* 129 Suppl, S15-36. <https://doi.org/10.1017/s0031182004005207>
- Begovac, J., Božinović, D., Lisić, M., Baršić, B., Schonwald, S., 2006. *Infektologija*.
- Benko, D., 2023. *PROVEDBA EKOLOŠKOG OZNAČAVANJA UGOSTITELJSKIH SMJEŠTAJNIH OBJEKATA TVRTKE HRVATSKE ŠUME D.O.O.* (info:eu-repo/semantics/bachelorThesis). Karlovac University of Applied Sciences. Business Department.
- Bennet, L., Halling, A., Berglund, J., 2006. Increased incidence of Lyme borreliosis in southern Sweden following mild winters and during warm, humid summers. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. Off. Publ. Eur. Soc. Clin. Microbiol.* 25, 426–432. <https://doi.org/10.1007/s10096-006-0167-2>
- Bente, D.A., Forrester, N.L., Watts, D.M., McAuley, A.J., Whitehouse, C.A., Bray, M., 2013. Crimean-Congo hemorrhagic fever: History, epidemiology, pathogenesis, clinical syndrome and genetic diversity. *Antiviral Res.* 100, 159–189. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2013.07.006>
- Borčić, B., Kaić, B., Kralj, V., 1999. Some epidemiological data on TBE and Lyme borreliosis in Croatia. *Zentralblatt Bakteriolog. Int. J. Med. Microbiol.* 289, 540–547. [https://doi.org/10.1016/s0934-8840\(99\)80007-3](https://doi.org/10.1016/s0934-8840(99)80007-3)
- Bratton, R.L., Whiteside, J.W., Hovan, M.J., Engle, R.L., Edwards, F.D., 2008. Diagnosis and treatment of Lyme disease. *Mayo Clin. Proc.* 83, 566–571. <https://doi.org/10.4065/83.5.566>
- Buczek, A., Pilch, J., Buczek, W., 2020. Tick Preventive Behaviors and Practices Adopted by Medical Students from Poland, Germany, and Thailand in Relation to Socio-Demographic Conditions and Their Knowledge of Ticks and Tick-Borne Diseases. *Insects* 11, 863. <https://doi.org/10.3390/insects11120863>

- Burgdorfer, W., 1995. Lyme disease (borreliosis): a global perspective. *Alpe Adria Microbiology journal*.
- Cinco, M., Barbone, F., Grazia Ciufolini, M., Mascioli, M., Anguero Rosenfeld, M., Stefanel, P., Luzzati, R., 2004. Seroprevalence of tick-borne infections in forestry rangers from northeastern Italy. *Clin. Microbiol. Infect. Off. Publ. Eur. Soc. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 10, 1056–1061. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2004.01026.x>
- Daković Rode, O., 2015. Humana granulocitna anaplazmoza u Republici Hrvatskoj i nove spoznaje o anaplazmama i erlihijama. *Infektološki Glas.* 35, 5–15.
- De Keukeleire, M., Robert, A., Luyasu, V., Kabamba, B., Vanwambeke, S.O., 2018. Seroprevalence of *Borrelia burgdorferi* in Belgian forestry workers and associated risk factors. *Parasit. Vectors* 11, 277. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2860-2>
- Duh, D., Punda-Polic, V., Avsic-Zupanc, T., Bouyer, D., Walker, D.H., Popov, V.L., Jelovsek, M., Gracner, M., Trilar, T., Bradaric, N., Kurtti, T.J., Strus, J., 2010. *Rickettsia hoogstraalii* sp. nov., isolated from hardand soft-bodied ticks. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 60, 977–984. <https://doi.org/10.1099/ijs.0.011049-0>
- Duh, D., Punda-Polić, V., Trilar, T., Petrovec, M., Bradarić, N., Avsic-Zupanc, T., 2006. Molecular identification of *Rickettsia felis*-like bacteria in *Haemaphysalis sulcata* ticks collected from domestic animals in southern Croatia. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1078, 347–351. <https://doi.org/10.1196/annals.1374.068>
- Dutton, J.E., n.d. The nature of human tick-fever in the eastern part of the Congo Free State : with notes on the distribution and bionomics of the tick / by J. Everett Dutton and John L. Todd ; and an appendix on the external anatomy of *Ornithodoros moubata* by Robert Newstead.
- Erber, W., Schmitt, H.-J., 2018. Self-reported tick-borne encephalitis (TBE) vaccination coverage in Europe: Results from a cross-sectional study. *Ticks Tick-Borne Dis.* 9, 768–777. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2018.02.007>
- Estrada-Peña, A., 2015. Ticks as vectors: taxonomy, biology and ecology. *Rev. Sci. Tech. Int. Off. Epizoot.* 34, 53–65. <https://doi.org/10.20506/rst.34.1.2345>
- Estrada-Peña, A., 2001. Distribution, abundance, and habitat preferences of *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) in northern Spain. *J. Med. Entomol.* 38, 361–370. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-38.3.361>
- Estrada-Peña, A., Bouattour, A., J-L, C., Walker, A., 2004. Ticks of Domestic Animals in the Mediterranean Region. A Guide to Identification of Species.
- Feldman, K.A., 2003. Tularemia. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 222, 725–730. <https://doi.org/10.2460/javma.2003.222.725>
- G. W. Krantz, Walter, D.E., 2009. A Manual of Acarology.
- Gade, A., Matin, T., Rubenstein, R., Robinson, C.A., 2024. Acrodermatitis Chronica Atrophicans, in: *StatPearls*. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL).
- Grillon, A., Sauleau, E., Boulanger, N., 2024. Risk of *Ixodes ricinus* Bites in a Population of Forestry Workers in an Endemic Region in France. *Pathogens* 13, 696. <https://doi.org/10.3390/pathogens13080696>
- Haddad, V., Haddad, M.R., Santos, M., Cardoso, J.L.C., 2018. Skin manifestations of tick bites in humans. *An. Bras. Dermatol.* 93, 251–255. <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20186378>
- Hall, J.L., Alpers, K., Bown, K.J., Martin, S.J., Birtles, R.J., 2017. Use of Mass-Participation Outdoor Events to Assess Human Exposure to Tickborne Pathogens. *Emerg. Infect. Dis.*

- 23, 463–467. <https://doi.org/10.3201/eid2303.161397>
- Hansford, K.M., Wheeler, B.W., Tschirren, B., Medlock, J.M., 2022. Questing *Ixodes ricinus* ticks and *Borrelia* spp. in urban green space across Europe: A review. *Zoonoses Public Health* 69, 153–166. <https://doi.org/10.1111/zph.12913>
- Heinz, F.X., Stiasny, K., Holzmann, H., Grgic-Vitek, M., Kriz, B., Essl, A., Kundi, M., 2013. Vaccination and tick-borne encephalitis, central Europe. *Emerg. Infect. Dis.* 19, 69–76. <https://doi.org/10.3201/eid1901.120458>
- Herrington, J.E., Campbell, G.L., Bailey, R.E., Cartter, M.L., Adams, M., Frazier, E.L., Damrow, T.A., Gensheimer, K.F., 1997. Predisposing factors for individuals' Lyme disease prevention practices: Connecticut, Maine, and Montana. *Am. J. Public Health* 87, 2035–2038. <https://doi.org/10.2105/ajph.87.12.2035>
- Hill, A.C., MacDonald, F.J., 2006. The Biology and Medical Importance of Ticks in Indiana [WWW Document]. Educ. Store. URL <https://edustore.purdue.edu/> (accessed 8.24.24).
- Hillyard, P.D., 1996. Ticks of North-West Europe: Keys and Notes for Identification of the Species. Linnean Society of London and the Estuarine and Coastal Sciences Association.
- Hornok, S., Farkas, R., 2009. Influence of biotope on the distribution and peak activity of questing ixodid ticks in Hungary. *Med. Vet. Entomol.*
- Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2020. – tablični podaci [WWW Document], n.d. URL <https://www.hzjz.hr/hrvatski-zdravstveno-statisticki-ljetopis/hrvatski-zdravstveno-statisticki-ljetopis-za-2020-tablicni-podaci/> (accessed 8.21.24).
- Hubálek, Z., 2009. Biogeography of Tick-Borne Bhanja Virus (Bunyaviridae) in Europe. *Interdiscip. Perspect. Infect. Dis.* 2009, 372691. <https://doi.org/10.1155/2009/372691>
- Jaenson, T.G.T., Jensen, J.-K., 2007. Records of ticks (Acari, Ixodidae) from the Faroe Islands.
- Jurke, A., Bannert, N., Brehm, K., Fingerle, V., Kempf, V. a. J., Kömpf, D., Lunemann, M., Mayer-Scholl, A., Niedrig, M., Nöckler, K., Scholz, H., Spletstoesser, W., Tappe, D., Fischer, S.F., 2015. Serological survey of Bartonella spp., Borrelia burgdorferi, Brucella spp., Coxiella burnetii, Francisella tularensis, Leptospira spp., Echinococcus, Hanta-, TBE- and XMR-virus infection in employees of two forestry enterprises in North Rhine-Westphalia, Germany, 2011-2013. *Int. J. Med. Microbiol. IJMM* 305, 652–662. <https://doi.org/10.1016/j.ijmm.2015.08.015>
- Kaabia, N., Letaief, A., 2009. Characterization of rickettsial diseases in a hospital-based population in central Tunisia. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1166, 167–171. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04521.x>
- Kramarić, L., 2022. Mikroorganizmi koji se prenose krpeljima (info:eu-repo/semantics/masterThesis). University of Rijeka. Faculty of Medicine. Department of Microbiology and Parasitology.
- Krcmar, S., 2012. Hard ticks (Acari, Ixodidae) of Croatia. *ZooKeys* 234, 19–57. <https://doi.org/10.3897/zookeys.234.3658>
- Krčmar, S., Klobučar, A., Vucelja, M., Boljfetić, M., Kučinić, M., Madić, J., Cvek, M., Bruvo Mađarić, B., 2022. DNA barcoding of hard ticks (Ixodidae), notes on distribution of vector species and new faunal record for Croatia. *Ticks Tick-Borne Dis.* 13, 101920. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2022.101920>
- Krpelji – kako se zaštititi [WWW Document], n.d. URL <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-zarazne-bolesti/krpelji-kako-se-zastititi/> (accessed 8.21.24).
- Krpelji i tekuti - Vucelja, M., Klobučar, A., n.d.

- Lajmska bolest [WWW Document], n.d. . PLIVAzdravlje. URL <http://www.plivazdravlje.hr/bolest-clanak/bolest/70/Lajmska-bolest.html> (accessed 8.21.24).
- Lane, R.P., Crosskey, R.W., 1993. Medical insects and arachnids, 1st ed. ed. Chapman & Hall, London.
- letak-krpelji-2018-web.pdf, n.d.
- Lindgren, E., Tälleklint, L., Polfeldt, T., 2000. Impact of climatic change on the northern latitude limit and population density of the disease-transmitting European tick *Ixodes ricinus*. *Environ. Health Perspect.* 108, 119–123.
- Logar, J., 1999. Parazitologija v medicini. DZS.
- Mackenstedt, U., Jenkins, D., Romig, T., 2015. The role of wildlife in the transmission of parasitic zoonoses in peri-urban and urban areas. *Int. J. Parasitol. Parasites Wildl.* 4, 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2015.01.006>
- Maretić, T., n.d. Erythema migrans. . Vol. 17.
- Maurin, M., Pondérand, L., Hennebique, A., Pelloux, I., Boisset, S., Caspar, Y., 2023. Tularemia treatment: experimental and clinical data. *Front. Microbiol.* 14, 1348323. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1348323>
- Mediteranska pjegava groznica, bolest koju prenose krpelji [WWW Document], n.d. . PLIVAzdravlje. URL <http://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/16299/Mediteranska-pjegava-groznica-bolest-koju-prenose-krpelji.html> (accessed 8.21.24).
- Medlock, J.M., Hansford, K.M., Bormane, A., Derdakova, M., Estrada-Peña, A., George, J.-C., Golovljova, I., Jaenson, T.G.T., Jensen, J.-K., Jensen, P.M., Kazimirova, M., Oteo, J.A., Papa, A., Pfister, K., Plantard, O., Randolph, S.E., Rizzoli, A., Santos-Silva, M.M., Sprong, H., Vial, L., Hendrickx, G., Zeller, H., Van Bortel, W., 2013. Driving forces for changes in geographical distribution of *Ixodes ricinus* ticks in Europe. *Parasit. Vectors* 6, 1. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-1>
- Mihelčić, M., Habuš, J., Vucelja, M., Svoboda, P., Kurolt, I.-C., Markotić, A., Turk, N., Margaletić, J., Šantić, M., 2018. PREVALENCE OF FRANCISELLA TULARENSIS IN THE POPULATION OF SMALL MAMMALS SPECIES IN CONTINENTAL FORESTS OF CROATIA. *Šumar. List.*
- Miletić Medved, M., Đaković Rode, O., Cvetko Krajinović, L., Markotić, A., 2011. Krpeljni meningoencefalitis u hrvatskoj srednjoj Posavini: seroepidemiološko ispitivanje u šumskih radnika. *Infektološki Glas.* 31, 87–94.
- Milutinović, M.J., Radulović, Ž.M., 2002. Ecological notes on ticks, Acari: Ixodidae, in Serbia, central regions. *Acta Vet. (Beogr.)* 52, 49–58.
- Mišić-Majerus, L., Zaninović, K., Cmrk-Kadija, V., Đaković-Rode, O., 2008. Globalno zatopljenje, klimatske promjene, učinak na krpelje i krpeljom prenosive patogene. *Infektološki Glas.* 28, 61–68.
- Mrljak, V., Kuleš, J., Mihaljević, Ž., Torti, M., Gotić, J., Crnogaj, M., Živičnjak, T., Mayer, I., Šmit, I., Bhide, M., Barić Rafaj, R., 2017. Prevalence and Geographic Distribution of Vector-Borne Pathogens in Apparently Healthy Dogs in Croatia. *Vector Borne Zoonotic Dis. Larchmt. N* 17, 398–408. <https://doi.org/10.1089/vbz.2016.1990>
- Mulić, R., Petković, B., Klišmanić, Z., Jerončić, I., 2011. BOLESTI KOJE SE PRENOSE KRPELJIMA NA PODRUČJU HRVATSKE. *Liječnički Vjesn.* 133, 0–0.
- Mysterud, A., Jore, S., Østerås, O., Viljugrein, H., 2017. Emergence of tick-borne diseases at

- northern latitudes in Europe: a comparative approach. *Sci. Rep.* 7, 16316. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15742-6>
- Nava, S., Guglielme, A.A., Mangold, A.J., 2009. An overview of systematics and evolution of ticks. *Front. Biosci. Landmark Ed.* 14, 2857–2877. <https://doi.org/10.2741/3418>
- Nonaka, E., Ebel, G.D., Wearing, H.J., 2010. Persistence of Pathogens with Short Infectious Periods in Seasonal Tick Populations: The Relative Importance of Three Transmission Routes. *PLOS ONE* 5, e11745. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011745>
- Oroz, M., 2019. Stavovi građana medicinske struke prema šumama i šumarstvu (info:eu-repo/semantics/bachelorThesis). University of Zagreb. Faculty of Forestry. Department of Forest Inventory and Management.
- Parola, P., Socolovschi, C., Raoult, D., 2009. Deciphering the Relationships between *Rickettsia conorii conorii* and *Rhipicephalus sanguineus* in the Ecology and Epidemiology of Mediterranean Spotted Fever. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1166, 49–54. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04518.x>
- Pravilnik o načinu provođenja imunizacije, seroprofilakse, kemoprofilakse protiv zaraznih bolesti te o osobama koje se moraju podvrgnuti toj obvezi [WWW Document], n.d. URL https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_08_103_2322.html (accessed 8.27.24).
- Priroda_Hrvatske-HR18.pdf, n.d.
- Punda-Polic, V., Petrovec, M., Trilar, T., Duh, D., Bradaric, N., Klismanic, Z., Avsic-Zupanc, T., 2002. Detection and identification of spotted fever group rickettsiae in ticks collected in southern Croatia. *Exp. Appl. Acarol.* 28, 169–176. <https://doi.org/10.1023/a:1025334113190>
- Rahman, M.T., Sobur, M.A., Islam, M.S., Ievy, S., Hossain, M.J., El Zowalaty, M.E., Rahman, A.T., Ashour, H.M., 2020. Zoonotic Diseases: Etiology, Impact, and Control. *Microorganisms* 8, 1405. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8091405>
- Rijpkema, S., Golubić, D., Molkenboer, M., Verbeek-De Kruif, N., Schellekens, J., 1996. Identification of four genomic groups of *Borrelia burgdorferi sensu lato* in *Ixodes ricinus* ticks collected in a Lyme borreliosis endemic region of northern Croatia. *Exp. Appl. Acarol.* 20, 23–30. <https://doi.org/10.1007/BF00051474>
- Rizzoli, A., Silaghi, C., Obiegala, A., Rudolf, I., Hubálek, Z., Földvári, G., Plantard, O., Vayssier-Taussat, M., Bonnet, S., Spitalská, E., Kazimírová, M., 2014. *Ixodes ricinus* and Its Transmitted Pathogens in Urban and Peri-Urban Areas in Europe: New Hazards and Relevance for Public Health. *Front. Public Health* 2, 251. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2014.00251>
- Romanović, M., Mulić, R., Ropac, D., 1998. Doprinos poznavanju medicinski važnih člankonožaca na otocima i priobalju Republike Hrvatske. *Entomol. Croat.* 4, 71–80.
- Sameroff, S., Tokarz, R., Vucelja, M., Jain, K., Oleynik, A., Boljfečić, M., Bjedov, L., Yates, R.A., Margaletić, J., Oura, C.A.L., Lipkin, W.I., Cvetko Krajinović, L., Markotić, A., 2022. Virome of *Ixodes ricinus*, *Dermacentor reticulatus*, and *Haemaphysalis concinna* Ticks from Croatia. *Viruses* 14, 929. <https://doi.org/10.3390/v14050929>
- San Martin Rodriguez, M., Kaier, K., Hehn, M., Borde, J.P., 2020. Knowledge, habits and attitudes towards TBE and other tick-borne diseases in German forestry trainees. *Ticks Tick-Borne Dis.* 11, 101307. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2019.101307>
- Skar, G.L., Simonsen, K.A., 2024. Lyme Disease, in: *StatPearls*. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL).
- Smith, R., Takkinen, J., Team, E. editorial, 2006. Lyme borreliosis: Europe-wide coordinated

- surveillance and action needed? *Wkly. Releases* 1997–2007 11, 2977.
<https://doi.org/10.2807/esw.11.25.02977-en>
- Smith, T., Kilborne, F.L., 1893. *Investigations into the Nature, Causation, and Prevention of Texas or Southern Cattle Fever*. United States. Government Printing Office.
- Snegiriovaitė, J., Radzijeuskaja, J., Paulauskas, A., 2020. A brief review: the prevalence of tick-borne pathogens in urban and suburban areas. *Biologija* 66.
<https://doi.org/10.6001/biologija.v66i4.4368>
- Solonen, T., 2004. Are vole-eating owls affected by mild winters in southern Finland? *Ornis Fenn.* 81, 65–74.
- Solonen, T., 2001. Has owl availability deteriorated due to mild winters in southern Finland? *Ornis Fenn.*
- Sonenshine, D.E., 1993. *Biology of Ticks*. Oxford University Press, New York.
- Spernovasilis, N., Markaki, I., Papadakis, M., Mazonakis, N., Ierodiakonou, D., 2021. Mediterranean Spotted Fever: Current Knowledge and Recent Advances. *Trop. Med. Infect. Dis.* 6, 172. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed6040172>
- Spielman, A., 1994. The Emergence of Lyme Disease and Human Babesiosis in a Changing Environment. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 740, 146–156.
<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1994.tb19865.x>
- Stafford, K.C., 2007. *Tick Management Handbook*.
- Stone, B.L., Tourand, Y., Brissette, C.A., 2017. Brave New Worlds: The Expanding Universe of Lyme Disease. *Vector Borne Zoonotic Dis. Larchmt.* N 17, 619–629.
<https://doi.org/10.1089/vbz.2017.2127>
- Šume u Hrvatskoj, n.d. . Hrvats. Šume Doo. URL <https://www.hrsume.hr/sume/sume-u-hrvatskoj/> (accessed 8.30.24).
- Thorin, C., Rigaud, E., Capek, I., André-Fontaine, G., Oster, B., Gastinger, G., Abadia, G., 2008. [Seroprevalence of Lyme Borreliosis and tick-borne encephalitis in workers at risk, in eastern France]. *Med. Mal. Infect.* 38, 533–542.
<https://doi.org/10.1016/j.medmal.2008.06.008>
- Valente, S.L., Wemple, D., Ramos, S., Cashman, S.B., Savageau, J.A., 2015. Preventive behaviors and knowledge of tick-borne illnesses: results of a survey from an endemic area. *J. Public Health Manag. Pract. JPHMP* 21, E16-23.
<https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000000098>
- Vasić, A., Bjekić, J., Veinović, G., Mihaljica, D., Sukara, R., Poluga, J., Filipović, S.R., Tomanović, S., 2022. Knowledge, Attitudes, and Practices on Tick-Borne Encephalitis Virus and Tick-Borne Diseases within Professionally Tick-Exposed Persons, Health Care Workers, and General Population in Serbia: A Questionnaire-Based Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19, 867. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020867>
- Vilibić-Čavlek, T., Barbić, L., Pandak, N., Pem-Novosel, I., Stevanović, V., Kaić, B., 2014. VIRUS KRPELJNOG ENCEFALITISA: EPIDEMIOLOŠKA I KLINIČKA SLIKA, DIJAGNOSTIKA I PREVENCIJA. *Acta Med Croat.*
- Vilibić-Cavlek, T., Krcmar, S., Bogdanic, M., Tomljenovic, M., Barbic, L., Roncevic, D., Sabadi, D., Vucelja, M., Santini, M., Hunjak, B., Stevanovic, V., Boljetic, M., Bjedov, L., Masovic, V., Potocnik-Hunjadi, T., Lakoseljic, D., Al-Mufleh, M., Savic, V., 2024. An Overview of Tick-Borne Encephalitis Epidemiology in Endemic Regions of Continental Croatia, 2017–2023. *Microorganisms* 12, 386.
<https://doi.org/10.3390/microorganisms12020386>

- Vodopija, R., Sokol, K., Vojvodić, D., Pem Novosel, I., Gregurić Beljak, Ž., Baranj, N., 2018. Trebamo li se bojati krpelja? *Infektološki Glas.* 38, 9–17.
- Vucelja, M., Krčmar, S., Habuš, J., Perko, V.M., Boljfečić, M., Bjedov, L., Margaletić, J., 2023. Altitudinal Distribution, Seasonal Dynamics and *Borrelia burgdorferi* Sensu Lato Infections in Hard Ticks (Acari: Ixodidae) in Different Forest Communities in Inland Croatia. *Sustainability* 15, 4862. <https://doi.org/10.3390/su15064862>
- Wu, H.-J., Bostic, T.D., Horiuchi, K., Kugeler, K.J., Mead, P.S., Nelson, C.A., 2024. Tularemia Clinical Manifestations, Antimicrobial Treatment, and Outcomes: An Analysis of US Surveillance Data, 2006-2021. *Clin. Infect. Dis. Off. Publ. Infect. Dis. Soc. Am.* 78, S29–S37. <https://doi.org/10.1093/cid/ciad689>
- Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti - Zakon.hr [WWW Document], n.d. URL <https://www.zakon.hr/z/1067/Zakon-o-za%C5%A1titi-pu%C4%8Danstva-od-zaraznih-bolesti> (accessed 8.20.24).
- Zoonoses [WWW Document], n.d. URL <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses> (accessed 8.21.24).
- zoonoze - Hrvatska enciklopedija [WWW Document], n.d. URL <https://www.enciklopedija.hr/clanak/zoonoze> (accessed 8.21.24).

11. Sažetak

Mirko Klarić, Ivona Josipović, Lucija Nevena Barišić, William Perkić, Lucija-Dafne Blažević, Katarina Fućak, Stjepan Škudar, Filip Rustan

Utjecaj krpeljnih bolesti na populaciju studenata Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije: analiza rizičnih čimbenika, primjene postojećih općih mjera zaštite i razvoj specifičnih preventivnih strategija

Krpeljno prenosive bolesti danas predstavljaju značajan javnozdravstveni problem, osobito u područjima koja uključuju rad na otvorenom kao što je šumarstvo. Ipak, nedostatak istraživanja ove tematike i dalje otežava adekvatnu dijagnostiku, liječenje i prevenciju. Ovo istraživanje Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu ispituje izloženost studenata Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije krpeljima te procjenjuje znanje studenata krpeljom prenosivim bolestima i mjerama njihove prevencije. Cilj istraživanja bio je razviti nove preventivne mjere koje bi se, kroz edukaciju studenata i budućih inženjera šumarstva, mogle proširiti u lokalne zajednice diljem Hrvatske s dugoročnim ciljem smanjenja incidencije krpeljnih bolesti.

Istraživanje je provedeno internetskim anketiranjem autorskim upitnikom na populaciji od 115 studenata Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije od 1. do 5. godine.

Statistički značajno viša razina znanja o krpeljno prenosivim bolestima uočena je među studentima šumarstva, koji su tijekom terenske nastave češće izloženi ubodima krpelja u usporedbi sa studentima drvne tehnologije. Slično tome, studenti diplomskog studija pokazuju višu razinu svijesti i znanja o krpeljno prenosivim bolestima u odnosu na studente preddiplomskog studija. Također, studenti viših godina češće su izloženi ubodima krpelja tijekom terenske nastave. Nadalje, učestali boravak u šumi značajno korelira s brojem uboda krpelja, ali nije povezan s češćim nošenjem zaštitne odjeće niti s većom procijepljenošću protiv virusa krpeljnog meningoencefalitisa.

Razina znanja o krpeljnim bolestima, osobito među studentima preddiplomskog studija, pokazala se nedostatnom što ukazuje na potrebu za implementacijom novih mjera edukacije ove rizične skupine. Također je neophodno provesti daljnja istraživanja kako bi se utvrdila razina

informiranosti o ovoj tematici u široj javnosti i identificirali ciljevi na koje treba usmjeriti edukacijske programe. Potrebno je i provesti serološka istraživanja kako bi se utvrdila točna izloženost rizičnih populacija (poput studenata šumarstva) krpeljno prenosivim bolestima u Republici Hrvatskoj gdje takvi podaci trenutno nedostaju.

Ključne riječi: krpelji, krpeljno prenosive bolesti, lajmska boreliozna, krpeljni meningoencefalitis, cijepljenje

12. Summary

Mirko Klarić, Ivona Josipović, Lucija Nevena Barišić, William Perkić, Lucija-Dafne Blažević, Katarina Fućak, Stjepan Škudar, Filip Rustan

The Impact of Tick-Borne Diseases on the Student Population of the Faculty of Forestry and Wood Technology: Analysis of Risk Factors, Implementation of Existing General Protective Measures, and Development of Specific Preventive Strategies

Tick-borne diseases represent a significant public health issue today, particularly in fields that involve outdoor work, such as forestry. However, the lack of research on this topic continues to hinder adequate diagnosis, treatment, and prevention. This study, conducted by the Faculty of Forestry and Wood Technology in collaboration with the School of Medicine at the University of Zagreb, examines the exposure of students at the Faculty of Forestry and Wood Technology to ticks and assesses their knowledge of tick-borne diseases and preventive measures. The aim of the research was to develop new preventive measures that could be disseminated through the education of students and future forestry engineers, ultimately extending to local communities across Croatia with the long-term goal of reducing the incidence of tick-borne diseases.

The study was conducted via an online survey using a custom questionnaire, with a sample of 115 students from the Faculty of Forestry and Wood Technology, spanning from the 1st to the 5th year of study.

A statistically significant higher level of knowledge about tick-borne diseases was observed among forestry students, who are more frequently exposed to tick bites during fieldwork compared to students of wood technology. Similarly, graduate students demonstrate a higher level of awareness and knowledge of tick-borne diseases compared to undergraduate students. Additionally, students in higher years of study are more frequently exposed to tick bites during field activities. Furthermore, frequent exposure to forest environments significantly correlates with the number of tick bites but is not associated with more frequent use of protective clothing or higher vaccination rates against tick-borne encephalitis virus.

The level of knowledge about tick-borne diseases, particularly among undergraduate students, has proven to be insufficient, highlighting the need for the implementation of new educational measures targeting this at-risk group. Additionally, further research is essential to assess the level

of awareness on this topic within the general public and to identify specific areas for targeted educational programs. It is also necessary to conduct serological studies to determine the precise exposure of at-risk populations (such as forestry students) to tick-borne diseases in Croatia, where such data is currently lacking.

Key words: ticks, tick-borne diseases, Lyme disease, tick-borne encephalitis, vaccination

Mentorova potvrda



Sveučilište u
Zagrebu

Informacije o prijavljenom radu

- **Akadska godina:** 2023./24.
- **Autor(i) rada:** Mirko Klarić, Ivona Josipović, Lucija Nevena Barišić, William Perkić, Lucija-Dafne Blažević, Katarina Fućak, Stjepan Škudar, Filip Rustan
- **Naslov rada:** Utjecaj krpeljnih bolesti na populaciju studenata Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije: Analiza rizičnih čimbenika, primjene postojećih općih mjera zaštite i razvoj specifičnih preventivnih strategija
- **Mentor(i) rada:** izv. prof. dr. sc. Marko Vucelja
- **Mentorovu potvrdu ispunila/ispunio:** Marko Vucelja (mvucelja@sumfak.unizg.hr)

Obrazloženje

Rad pod naslovom "Utjecaj krpeljnih bolesti na populaciju studenata Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije: Analiza rizičnih čimbenika, primjene postojećih općih mjera zaštite i razvoj specifičnih preventivnih strategija", izrađen je pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Marka Vucelje na Zavodu za zaštitu šuma i lovno gospodarstvo Sveučilišta u Zagrebu Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije. Rad je rezultat temeljitog istraživanja rizičnih čimbenika povezanih s ubodima krpelja i krpeljnim bolestima kod studenata, s posebnim naglaskom na razvoj novih i unaprjeđenje postojećih mjera zaštite.

Studenti Medicinskog fakulteta i studenti Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije su pokazali adekvatnu razinu angažmana, kako u teorijskom dijelu rada kroz detaljno pretraživanje i analizu relevantne literature, tako i u praktičnom dijelu gdje su proveli opsežno anketno istraživanje među studentima Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije. Prikupljeni podaci pružaju vrijedne uvide u razinu informiranosti, učestalost izloženosti krpeljima te stupanj primjene preventivnih mjera, što je ključno za daljnji razvoj specifičnih preventivnih strategija unutar studentske populacije.

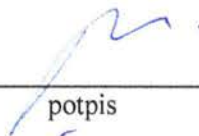
Posebna vrijednost ovog rada leži u njegovoj interdisciplinarnoj prirodi, koja uključuje suradnju između Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije i Medicinskog fakulteta, čime se dodatno osigurava relevantnost i primjenjivost rezultata istraživanja u profesionalnom i znanstvenom kontekstu. Autori ovoga rada su četiri studentice i studenta s Medicinskog fakulteta i četiri studentice i studenta s Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije.

Na temelju svega navedenog, smatram da ovaj rad zadovoljava sve kriterije izvrsnosti i da ima značajan znanstveni doprinos te ga predlažem za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2023./2024., u kategoriji b: Nagrada za timski znanstveni i umjetnički rad (tri do deset autora), u Interdisciplinarnom području.

Mentor:

U Zagrebu, 30. kolovoza 2024. godine

izv. prof. dr. sc. Marko Vucelja



potpis