

# Incidencija svraba u Primorsko-goranskoj županiji od 2012. do 2022. godine

---

Pozderović, Eman

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:488632>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-11**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ  
SANITARNO INŽENJERSTVO

Eman Pozderović

INCIDENCIJA SVRABA U PRIMORSKO-GORANSKOJ ŽUPANIJI  
OD 2012. DO 2022. GODINE

Završni rad

Rijeka, 2024.

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ  
SANITARNO INŽENJERSTVO

Eman Pozderović

INCIDENCIJA SVRABA U PRIMORSKO-GORANSKOJ ŽUPANIJI  
OD 2012. DO 2022. GODINE

Završni rad

Rijeka, 2024.

Mentor rada: Izv. prof. dr. sc. Dijana Tomić Linšak, dipl. sanit. ing.

Završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci,  
pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. Izv. prof. dr. sc. Dijana Tomić Linšak, dipl. sanit. ing

Rad sadrži 43 stranica, 13 slika, 4 dijagrama i 80 literaturnih navoda.

## ZAHVALA

Zahvaljujem svojoj mentorici, izv. prof. dr. sc. Dijani Tomić Linšak, na njenom trudu, korisnim savjetima i pomoći tijekom izrade završnog rada, kao i na strpljenju i posvećenom vremenu.

Također, zahvaljujem svojoj obitelji, kolegama i prijateljima za koji su uvijek bili tu za podršku.

## SAŽETAK

Zarazna bolest kože uzrokovana parazitskom grinjom *Sarcoptes scabiei* poznata je pod nazivom scabies ili svrab. Ova bolest predstavlja značajan javnozdravstveni problem zbog svoje visoke zaraznosti i učestalosti u populaciji. Svrab se prenosi direktnim kontaktom s kože na kožu ili rijetko indirektnim kontaktom putem zaraženih predmeta. Bolest je raširena globalno, ali je češća u zajednicama s lošim sanitarnim uvjetima i većom gustoćom stanovništva. U ovom radu prikazana je incidencija svraba u Primorsko-goranskoj županiji u vremenskom razdoblju od 2012. godine do 2022. godine. Cilj rada je bio opisati osnovne biološke značajke parazitske grinje, etiologiju parazitiranja na čovjeku te najvažnije socijalne, ekonomske i javnozdravstvene implikacije scabiesa na pojedinca i zajednicu. U radu su korišteni javno dostupni podaci statističkog ljetopisa Primorsko-goranske županije te su uspoređeni sa podacima dostupnim iz drugih dijelova Republike Hrvatske. Obradom podataka vidljiv je porast incidencije u 2018. i 2019. godini te stanoviti pad tijekom pandemije bolesti COVID-19. Redovito provođenje epidemioloških studija, edukacija zdravstvenih djelatnika, ali i javnosti o pravovremenom prepoznavanju, liječenju i mjerama prevencije svraba ključan je korak za praćenje pojavnosti i kontrolu ove javnozdravstveno bitne parazitske grinje.

Ključne riječi: *Sarcoptes scabiei*, parazitarna grinja, scabies, prevencija svraba

## ABSTRACT

An infectious skin disease caused by the parasitic mite *Sarcoptes scabiei* represents a significant public health problem due to its high contagiousness and frequency in the population. Scabies is transmitted by direct skin-to-skin contact or, rarely, by indirect contact through infected objects. The disease is widespread globally but is more common in communities with poor sanitation and higher population density. In this paper, the incidence of scabies in Primorje-Gorski Kotar County in the period from 2012 to 2022 is presented. The aim of the paper was to describe the basic biological features of the parasitic mite, the etiology of parasitism on humans and the most important social, economic and public health implications of scabies on the individual and the community. The paper uses publicly available data from the statistical yearbook of the Primorje-Gorski Kotar County and compares it with data available from other parts of the Republic of Croatia. Data processing shows an increase in incidence in 2018 and 2019 and a certain decrease during the COVID-19 pandemic. Regularly conducting epidemiological studies, educating health professionals and the public about the timely recognition, treatment and prevention measures of scabies is a key step in monitoring the occurrence and control of this parasitic mite, which is important for public health.

Key words: *Sarcoptes scabiei*, parasitic mite, scabies, prevention of itching

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	8
1.1 Opis područja istraživanja .....	9
1.2. <i>Sarcoptes scabiei</i> .....	10
1.2.1 Taksonomija višeg reda .....	10
1.2.2 Morfologija tijela .....	11
1.2.3 Organski sustavi <i>Sarcoptes scabiei</i> .....	14
1.2.3.1 Pokrovni sustav .....	14
1.2.3.2 Respiratorni sustav .....	15
1.2.3.3 Reproductivni sustav .....	16
1.2.3.4 Probavni sustav .....	17
1.3 Životni ciklus <i>Sarcoptes scabiei</i> .....	18
1.4 Preživljavanje i hranjenje .....	19
1.5 Javnozdravstveni značaj .....	20
1.6. Kliničke manifestacije svraba .....	21
1.6.1. Klasična varijanta svraba .....	21
1.6.2. Bulozni svrab .....	22
1.6.3. Krustozni svrab .....	23
1.6.4. Nodularni vrab .....	26
1.7. Prijenos svraba .....	27
1.8. Dijagnoza svraba .....	28
1.9. Komplikacije svraba .....	30
1.10. Liječenje svraba .....	31
1.11. Prevencija svraba .....	33
1.13. Zakonska regulativa .....	33
2. SVRHA RADA .....	34
3. OBRADA PODATAKA .....	35
4. REZULTATI .....	36
5. RASPRAVA .....	40
6. ZAKLJUČCI .....	43
7. LITERATURA .....	44



## 1. UVOD

Zarazna kožna bolest pod nazivom Scabies, u narodu poznata i kao svrab, uzrokovana je parazitskom grinjom *Sarcoptes scabiei*. Svrab je prisutan diljem svijeta, ali je posebno učestao u područjima s lošim higijenskim uvjetima i velikom gustoćom stanovništva. Prijenos parazitskih jedinki grinja događa se kontaktom s inficiranom kožom bolesnika. Fizički kontakt predstavlja najveći faktor rizika za prijenos bolesti. Iako svrab ne uzrokuje teža klinička stanja, može izazvati značajnu nelagodu i ozbiljne komplikacije, posebno kod osoba s oslabljenim imunološkim sustavom, djece, starijih osoba i osoba s kroničnim bolestima (1). Svrab izaziva nelagodu i kožne promjene, a javlja se u populacijama institucionalno zbrinutih osoba, spolno aktivnijih osoba, a vrlo često se prenosi i u obiteljskom okruženju.

Prisutnost i postojanje svraba datira još iz doba antike, protežući se evolucijski kao parazit koji je migrirao na domaće i divlje životinje (2). U posljednja dva desetljeća, infestacija svraba u Republici Hrvatskoj povećala se šest puta, pri čemu najviše pogađa osobe mlađe životne dobi. U razdoblju od 2014. do 2017. godine, pogranične županije Republike Hrvatske, kao dijelovi migracijskih tokova, bilježe najvišu prosječnu incidenciju ove bolesti. Na nacionalnoj razini zabilježen je linearni porast broja turista i migranata, ali nije utvrđena značajna korelacija između tih skupina i povećanja broja oboljelih od svraba. Iako su migranti i turisti izloženije populacije, nije potvrđeno da značajno doprinose širenju bolesti. Kada je riječ o incidenciji svraba unutar institucija, više od 80% slučajeva bolest je zabilježena u domovima za starije i nemoćne te ustanovama za dugotrajno zbrinjavanje bolesnika. U glavnom gradu RH, Zagrebu, u periodu od 2007. do 2017. godine prisutan je trend porasta incidencije svraba, a najviše slučajeva zabilježeno je između 2014. i 2017. godine (3).

## 1.1 Opis područja istraživanja

Primorsko-goranska županija je jedinica regionalne samouprave smještena na zapadnom dijelu Republike Hrvatske. Ova županija obuhvaća šumoviti goranski kraj na sjeveru i obalno područje s nekoliko velikih otoka na jugu, uključujući Krk, Cres, Mali Lošinj i Rab. Središnji dio županije proteže se od istočnih obronaka Učke, preko Rijeke koja je i sjedišta županije, do Vinodolskog područja. Prema podacima Popisa stanovništva 2021. godine, Primorsko-goranska županija broji ukupno 265.419 stanovnika (4). Po broju stanovnika, četvrta je najveća županija u Hrvatskoj, nakon Grada Zagreba, Splitsko-dalmatinske županije i Zagrebačke županije. Grad Rijeka, sa 107.964 stanovnika, treći je po veličini grad u Hrvatskoj, iza Zagreba i Splita. Najmanji grad u županiji je Cres sa 2.716 stanovnika, dok je najmanja općina Brod Moravice s 663 stanovnika (5).



Slika 1. Karta Primorsko-goranske županije (5).

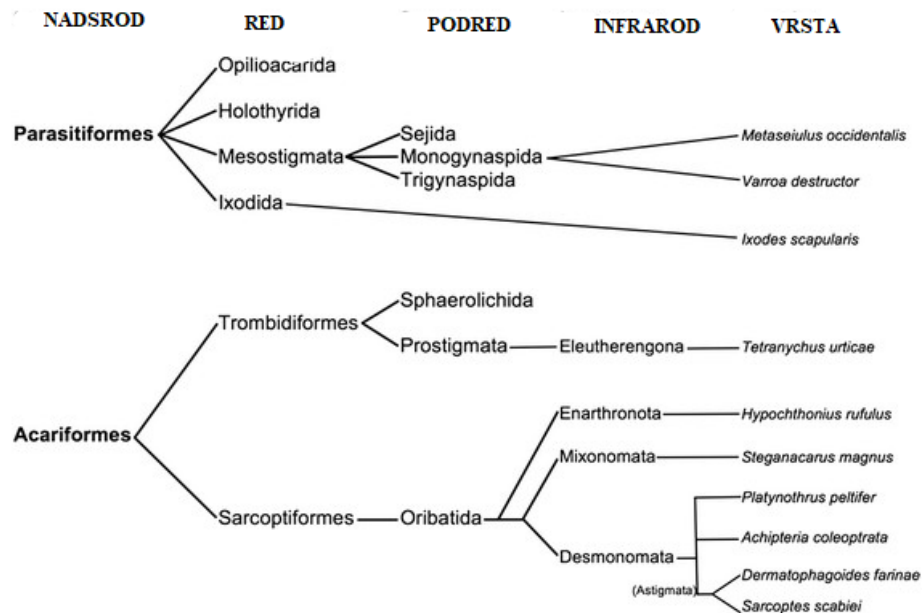
## 1.2. *Sarcoptes scabiei*

### 1.2.1 Taksonomija višeg reda

*Sarcoptes scabiei* var. *hominis*, pripada razredu člankonožaca *Arachnida*, podrazredu grinja *Acari*, i porodici *Sarcoptidae*. Grinje tijekom svog parazitiranja i samog životnog ciklusa ruju kanaliće u gornjem sloju kože, ali nikada ispod vanjskog dijela epidermisa (*stratum corneum*). Tuneli ili kanalići koje stvaraju grinje pojavljuju se kao sitne, uzdignute, vijugave linije sivkaste boje u duljini jednog centimetra ili više. Ostale vrste svraba mogu infestirati druge sisavce, poput domaćih mačaka, pasa, svinja i konja. Važno je napomenuti da vrste grinja pronađene na drugim životinjama mogu uzrokovati ograničenu infestaciju i kod ljudi, što dovodi do privremenog svrbeža zbog dermatitisa, međutim, one se ne razmnožavaju dok su na ljudskom domaćinu (6).

Taksonomija *S. scabiei* još uvijek nije potpuno razjašnjena, ali većina autora zadržava jedinstvenu, ali varijabilnu vrstu s preferencijama specifičnim za domaćina. Poznato je da je *S. scabiei* jedinstvena vrsta koja je evoluirala s adaptacijama za parazitizam na različitim sisavcima s ograničenim križnim infestacijama između različitih domaćina. *S. scabiei* var. *canis* izoliran je od drugih domaćina te je uspješno eksperimentalno uspostavljen parazitizam na zečevima, zamorcima, ovcama, kozama, teladima, mačkama i ljudima (7). Različite geografske varijacije u DNA sekvencama *S. scabiei* alpskih kozoroga (*Rupicapra rupicapra*), pirinejskih kozoroga (*R. pyrenaica*) i crvenih lisica (*Vulpes vulpes*) iz različitih lokaliteta u Italiji i Španjolskoj ukazuju na proces diferencijacije i prilagodbe. Međutim, ograničena genska razmjena između populacija grinja vjerojatno je posljedica genetske strukture lokalnih populacija, a ne specifičnih adaptacija na domaćinu (8).

Filogenetski odnosi vrste *S. scabiei* prikazani na Slici 2. pokazuju veliku genetsku varijabilnost među sojevima koji inficiraju različite domaćine, ali svi ti sojevi smatraju se varijantama iste vrste. Molekularne analize sugeriraju da su različiti sojevi *S. scabiei* evoluirali prilagodbom na specifične domaćine, što upućuje na divergentnu evoluciju unutar vrste. Unatoč ovoj specifičnosti, moguća je međudomaćinska transmisija, što dodatno naglašava složenost filogenetskih odnosa unutar ovog parazita (9).

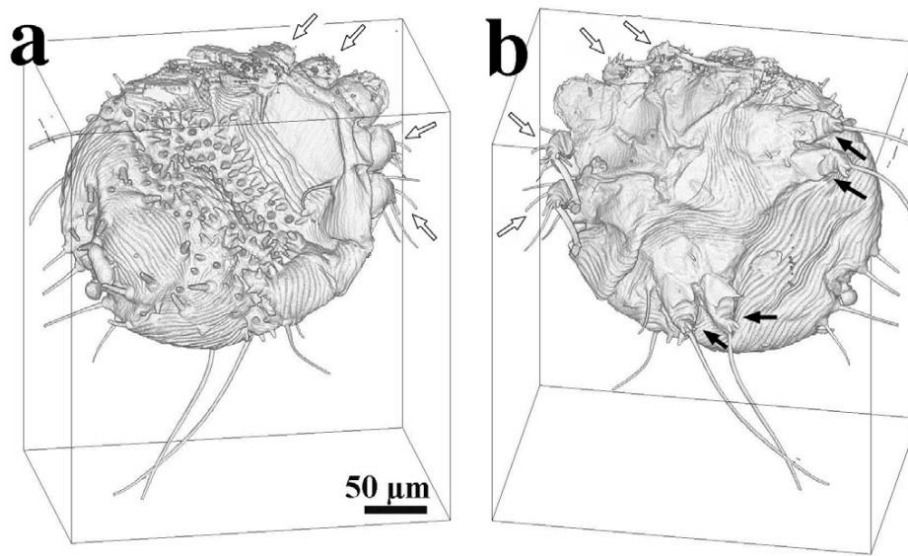


Slika 2. Filogenetski odnos deset vrsta Akarina (9).

### 1.2.2 Morfologija tijela

Ženke *S. scabiei* su nešto malo veće od mužjaka unutar vrste. Veličina ženke je 0.30 - 0.45 mm, bijele su boje i plosnatog okruglog oblika. Imaju brojne izrasline koje nalikuju čavličima i nekoliko dlačica (*setae*). Odrasle jedinke imaju 4 para nožica (*pedes*) koje su cilindričnog oblika i koje su podijeljene u pet dijelova koji nalikuju prstenju. Ne postoji točno vidljiva i definirana glava, već mali debeli palpi (*palpus*) i usta (*chelicerae*) koja su nalik kliještima koja izvire iz tijela. Odrasli mužjak grinje je velik tek oko 0.20-0.25 mm i osim njegove veličine razlika koju posjeduje u odnosu na ženku su sisaljke (*ambulacrum*) na zadnjem paru nogu (10).

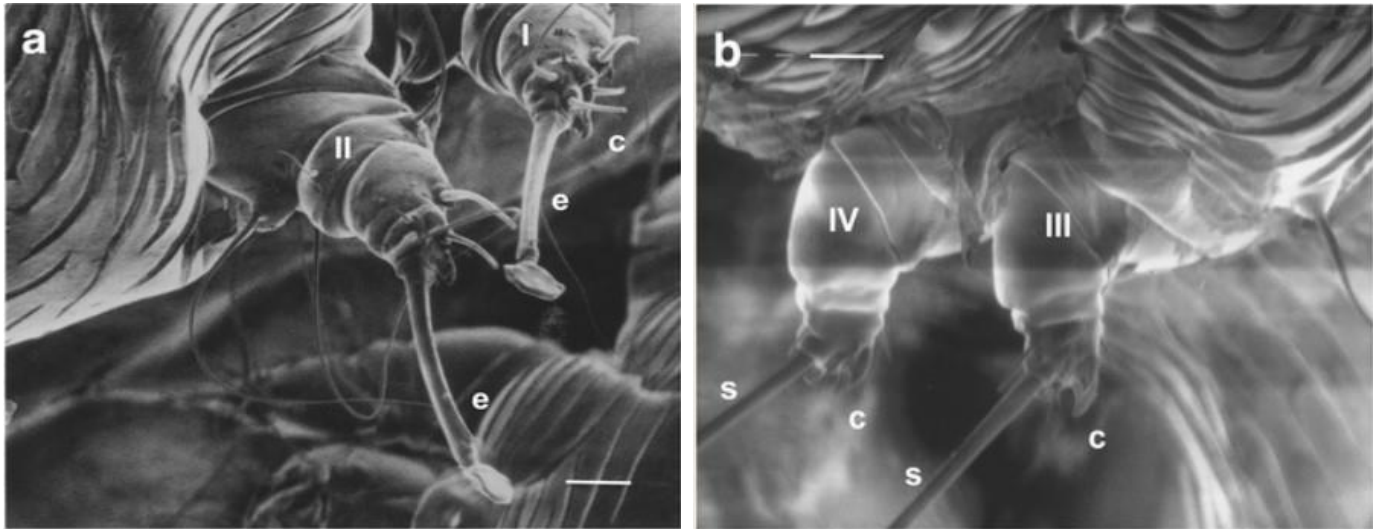
U nastavku na Slici 3. prikazan je render, vizualna reprezentacija trodimenzionalnog (3D) modela na dvodimenzionalnoj (2D) površini, poput ekrana ili slike, ženke *S. scabiei*.



Slika 3. Rekonstruirane slike ženke *Sarcoptes scabiei* (11).

Na slici 3. vidljiv je: (a) Dorzalni prikaz površinskog rendera. Dio glave orijentiran prema gornjem desnom kutu slike. Vidljiva su dva para prednjih nogu (označene bijelim strelicama) s čekinjama. Duž središnjeg dijela leđa nalaze se brojne bodlje. (b) Ventralni prikaz površinskog rendera. Dio glave orijentiran je prema gornjem lijevom kutu slike. Prednje noge (označene bijelim strelicama) protežu se otprilike 80 mikrometara i završavaju diskovnim strukturama. Vidljiva su dva para stražnjih nogu (označene crnim strelicama) s dugim čekinjama.

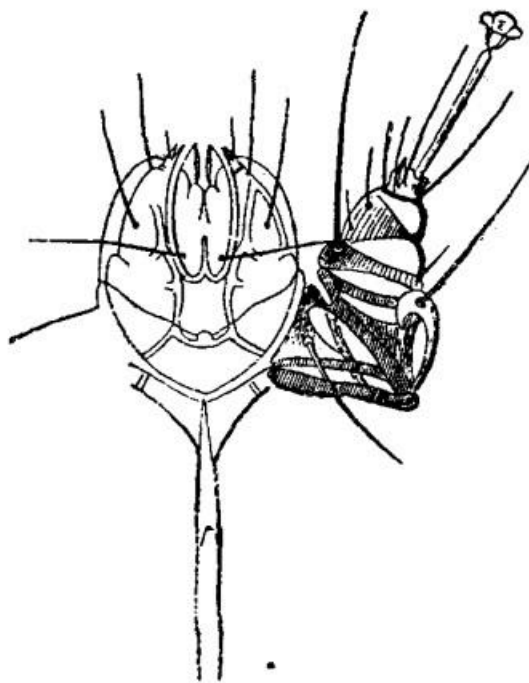
Svi udovi, i ženki i mužjaka, su kratki i zdepasti. Na Slici 4. prikazane su noge označene III i IV koje ne prelaze bočni ili stražnji rub tijela grinje, dok noge I i II prelaze prednji rub tijela. Na krajevima nogu imaju strukturu koja izgleda kao mali štapić s jastučićem na vrhu. Noge IV kod mužjaka također imaju strukturu koja izgleda kao mali štapić s jastučićem na vrhu. Svi ostali udovi kod mužjaka i ženki, završavaju dugim dlačicama. Svi terminalni segmenti nogu kod oba spola imaju kandže. Dvije kandže nalik na bodlje prisutne su na terminalnim segmentima nogu I, II, III i IV kod ženki. Mužjaci imaju dvije kandže nalik na bodlje na nogama I, II i III te jednu na nozi IV (11).



Slika 4. Skenirajuće elektronske mikrografije ženke *Sarcoptes scabiei* var. *canis* (12).

- (a) Noge I i II prikazuju tarsus s kandžama (c) i stapkastim empodijem (e) koji završava jastučićem.
- (b) Noge III i IV prikazuju dvije kandže (c) i dugu dlaku (s) na tarsusu.

Kljun (*rostrum*) (Slika 5) je dio oralnog aparata grinje koji se nalazi unutar nepotpune komore nazvane predvorje (*kamerostom*). Oralni aparat grinje sastoji se od šest dijelova raspoređenih u dva reda. U gornjem redu nalaze se kliješta (*chelicerae*) i pipci (*palpi*), dok su u donjem redu čeljusti (*gnathosoma*), koje su spojene sa stranicama baze usta i straga se spajaju u zaobljenu ploču, bradu (*mentum*). Pipci su iznad i malo izvan čeljusti, smješteni unutar obraza. Imaju konusni oblik, trozglojni su, a njihova čvrsta baza dodiruje prve noge. Kliješta (*chelicerae*) su poput malih škara, sastoje se od štapića (*stilus*) koji završava sa dva zupčasta dijela pri čemu se unutarnji dio može pomicati. Gornji rubovi kliješta se dodiruju, dok su donji razdvojeni, stvarajući trokutasti prostor koji čini usnu šupljinu (*cavum oris*). Kliješta se pomiču naizmjenično omogućujući hvatanje i obradu hrane (13).



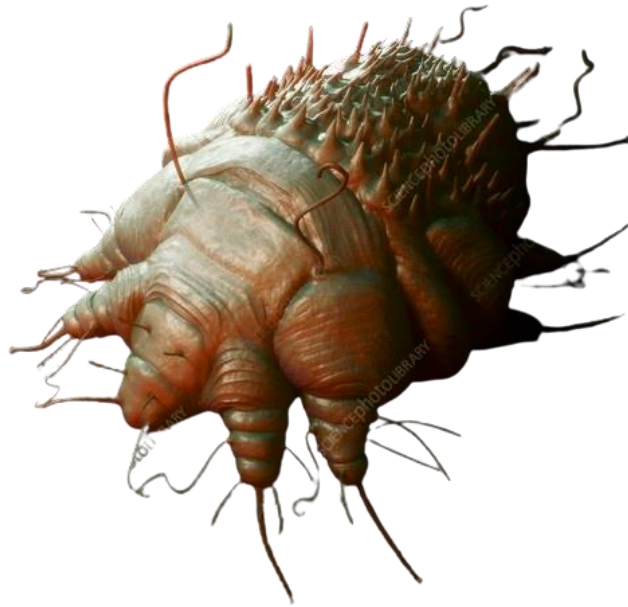
5

Slika 5. Prikaz kljuna *Sarcoptes scabiei* (13).

### 1.2.3 Organski sustavi *Sarcoptes scabiei*

#### 1.2.3.1 Pokrovni sustav

*S. scabiei* pokazuje tipičnu tanku kutikulu, bez jako sklerotiziranih štitova, karakteristično za paučnjake. Kutikula grinje tijekom životnog ciklusa prolazi kroz različite stupnjeve sklerotizacije te umrežavanja linearnih proteina i molekula hitina, kako bi očvrsnula, a taj proces zove se presvlačenje. U čovjekov organizam *S. scabiei* ulazi preko rožnatog sloja kože, udubljujući se u epidermu i izazivajući imunološki odgovor koji dovodi do upale i svrbeža. Ovaj proces ne samo da omogućuje *S. scabiei* da živi unutar kože već također ugrožava obranu kože, čineći je osjetljivijom na sekundarne infekcije i daljnja oštećenja. U vanjskom sloju epidermisa stvara kanaliće u koja liježe jajašca iz kojih se u nekoliko idućih dana razviju larve. Nakon toga nastaju odrasli oblici koji mogu živjeti 3-4 tjedna u koži domaćina (14, 15).



Slika 6. Prikaz tijela *Sarcoptes scabiei* (16).

### 1.2.3.2 Respiratorni sustav

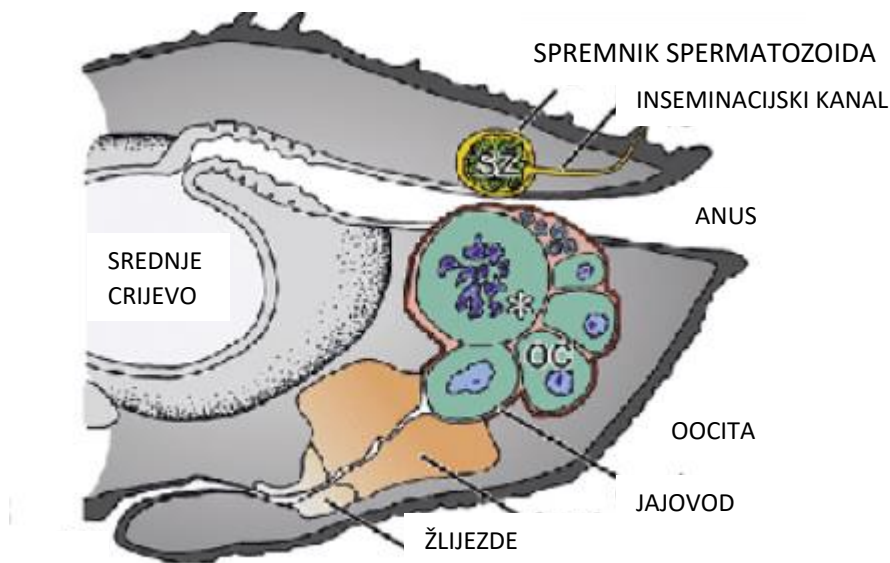
*S. scabiei* predstavlja neuobičajeni takson člankonožaca i metazoanskih životinja koje zahtijevaju kisik (aerobni), ali nemaju organizirani respiratorni sustav za njegovo usvajanje. Oni pripadaju grupi *Astigmata* unutar reda *Acari*, budući da još nisu opisani ili predloženi specijalizirani organi ili površine za unos kisika. Čini se da *S. scabiei* nema homologne gene povezane s razvojem dišnih cijevi (*trahea*) koji su identificirani kod voćnih mušica (*Drosophila*). Zanimljivo je da genom *S. scabies* sadrži homolog za iscertani gen (engl. "scribbled"), koji u *Drosophila* potiče razvoj i dišnih cijevi i slinovnica. Očigledno su geni koji predstavljaju trahealnu granu ovog puta odsutni kod *S. scabies*, dok su prisutni geni za putanju slinovnica. Nasuprot tome, unatoč nedostatku gena koji potiču razvoj traheja kod *Drosophila*, krpelji i neke druge grinje imaju traheje, što sugerira da bi kod nekih grinja mogla postojati alternativna putanja za razvoj traheja (14).

Iako se *S. scabiei* ne može prenijeti respiratornim putem, oboljeli imaju 72% povećani rizik za razvoj kronične opstruktivne plućne bolesti (KOPB). Također, među pacijentima oboljelim od svraba povećan je rizik razvoja teških komplikacija KOPB-a kao što su akutno zatajenje disanja, kardiopulmonalni arrest i upala pluća (17).



### 1.2.3.3 Reproductivni sustav

Reproduktivni sustav ženke *S. scabiei* prikazan je na Slici 7., a sastoji se od dva glavna dijela: spremnika za spermatozoide i parnih jajnika sa žlijezdom školjke. Dva dijela nisu izravno povezana tako da spermatozoidi moraju migrirati kroz tkivo kako bi došli do jajnika. Spremnik za spermatozoide, smješten iznad crijeva, nalazi se otprilike 35  $\mu\text{m}$  ispred kopulatorne papile i ima promjer od 25–30  $\mu\text{m}$ . Zid spremnika čini dvostruki sloj stanica s izbočenim područjima koja su blizu jajnika, ali se ne spajaju s njima. Vanjski sloj zida oslanja se na valovitu bazalnu laminu, a komora spremnika obložena je tankim, glatkim do zupčastim elektron-gustim slojem. U nekim jedinkama spremnik je ispunjen spermatozoidima bez određenog rasporeda, dok kod drugih sadrži malo spermatozoida s elektron-gustim granulama u manje gustom matriksu. Kutikularna kopulatorna papila, smještena posterodorzalno od anusa, duga je 5  $\mu\text{m}$  i vodi do inseminacijskog kanala koji se spaja sa spremnikom. Lumen kanala obložen je kutikulom i pokazuje strukturu sličnu taenidiji. Kanal se postupno širi od 0,5  $\mu\text{m}$  u genitalnoj papili do 2,0  $\mu\text{m}$  blizu spremnika, olakšavajući prijenos spermatozoida. Spermatozoidi su nepravilnog oblika i sadrže kratke tanke pločice (*lamellae*) i male mitohondrije s malo cisterni. Migracijom kroz tkivo ženke spermatozoidi dolaze do jajnika koji se sastoji od velike središnje stanice okružene oocitama u razvoju koje su povezane sa središnjom stanicom preko citoplazmatskim mostova. Jajne stanice su oplodene u jajniku prije prelaska u parne jajovode. Potom oocite nastavljaju kroz školjkastu žlijezdu nakon čega kao zrela jajašca izlaze iz tijela ženke (18).



Slika 7. Prikaz reproduktivnog sustava *Sarcoptes scabiei* (19).

#### 1.2.3.4 Probavni sustav

*S. scabiei* prodire u kožu domaćina gdje se primarno hrani tkivima, tekućinama i limfom. Ima specijalizirane usne dijelove, kliješta (*chelicerae*) i pipke (*palpi*), koji omogućavaju struganje i bušenje kože. Probavni trakt podijeljen je na tri dijela: prednje crijevo, srednje crijevo i stražnje crijevo. Prednje crijevo uključuje usta, jednjak i jednostavno ždrijelo koje djeluje kao pumpni mehanizam, pomažući *S. scabiei* da unese tekuću hranu iz tkiva domaćina. Srednje crijevo je primarno mjesto probave i apsorpcije hranjivih tvari. Stražnje crijevo je relativno kratko i vodi do anusa gdje se izlučuju otpadne tvari (20).

Srednje crijevo ima važnu ulogu lučenja probavnih enzima koji pomažu u razgradnji složenih molekula koje se nalaze u tkivima i tekućinama domaćina u jednostavnije oblike koje *S. scabiei* može apsorbirati. Ovi enzimi su ključni za preživljavanje jer osiguravaju hranjive tvari potrebne za rast i reprodukciju. Jedan od probavnih enzima čija je prisutnost dokazana u *S. scabiei* je aspartična proteaza. Probavne proteaze igraju važnu ulogu u fiziološkim funkcijama *S. scabiei* uključujući i invaziju i migraciju unutar tkiva domaćina, presvlačenje i reprodukciju (21).

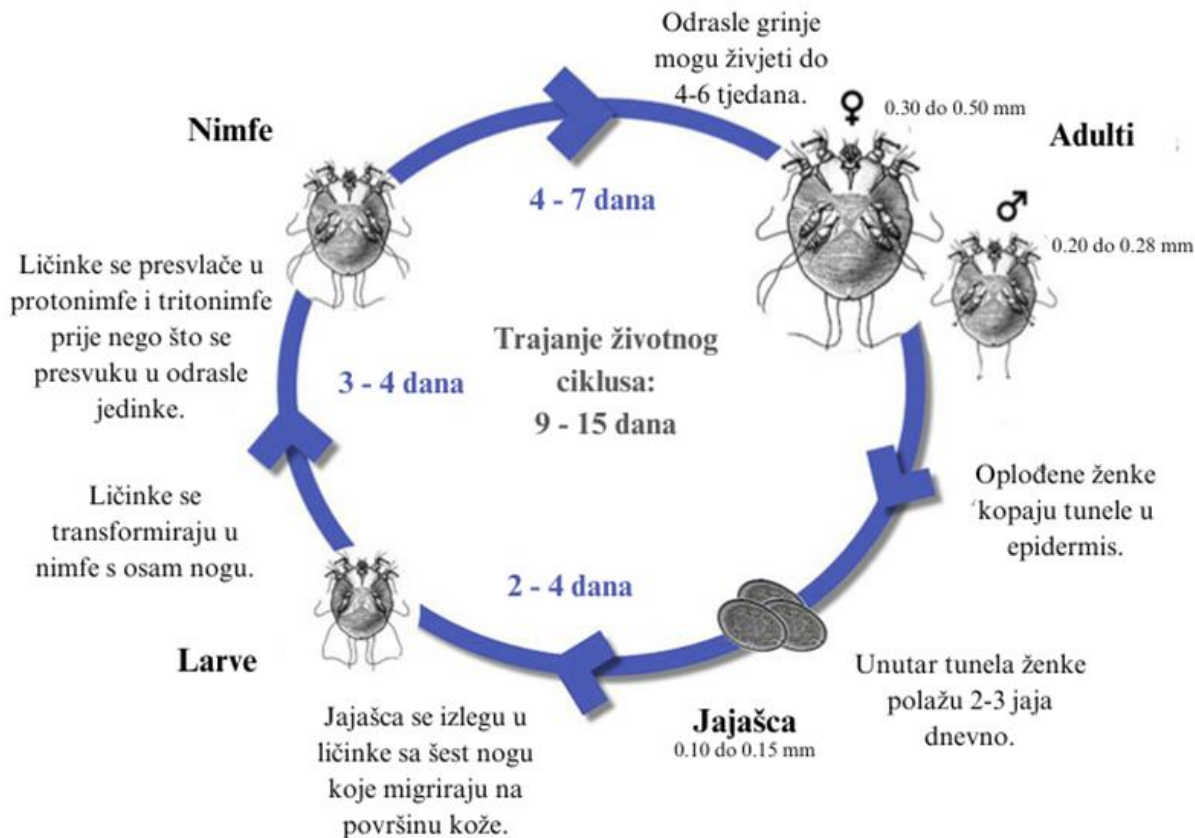
Probavni sustav *S. scabiei* visoko je specijaliziran za parazitski način života, omogućujući učinkovitu ekstrakciju hranjivih tvari iz domaćina. Ovaj sustav također pridonosi patologiji svraba, budući da aktivnosti kopanja i hranjenja uzrokuju intenzivan svrbež, iritaciju i alergijske reakcije kod domaćina. Razumijevanje probavnog sustava *S. scabiei* važno je za razvoj tretmana koji mogu učinkovito interferirati sa njihovom sposobnosti hranjenja i preživljavanja, čime se ublažavaju simptomi svraba kod oboljelih pojedinaca (22).

### 1.3 Životni ciklus *Sarcoptes scabiei*

Životni ciklus *S. scabiei* je relativno kratak, obično traje od 10 do 17 dana i uključuje nekoliko različitih faza: jaje, larva, nimfa i adult.

Odrasle ženke grinja prodiru u kožu domaćina, stvarajući tunele u rožnatom sloju epiderme (*stratum corneum*). Unutar tunela ženka polaže dva do tri jaja dnevno, a tijekom životnog vijeka može položiti 40-50 jaja. Jajašca su ovalnog oblika te duljine 0,1–0,15 mm. Potom, tri do četiri dana nakon polaganja jaja započinje stadij larve ili ličinke koji može potrajati do tri dana. Ličinke imaju šest nogu pomoću koji se probijaju do površine kože. Zatim u gornjim slojevima kože oblikuju male džepove ili kratke jazbine obično u folikulama dlake, koje su kraće i manje od jazbina odraslih. Sljedeći stadij, stadij nimfe, dijelimo na dva zasebna stadija. Prvi stadij nimfe, protonimfa, u kojem *S. scabiei* prolazi kroz svoje prvo linjanje kako bi postala protonimfa sa osam nogu. U drugom stadiju nimfe, tritonimfa, se protonimfa ponovo presvlači u spolno zrelog adulta. Tijekom stadija nimfe *S. scabiei* također buši kanaliće i hrani se kožom. Nimfe sazrijevaju za otprilike 3 do 4 dana. Adulti se pare kada mužjak prodre u jazbinu za presvlačenje ženke. Parenje se događa jednom tijekom životnog ciklusa. Nakon oplodnje ženka napušta jazbinu za presvlačenje kako bi pronašla prikladnu jazbinu za polaganje jaja. U najpovoljnijim uvjetima, otprilike 10 % položenih jajašaca se razvije u odrasle grinje.

Cijeli životni ciklus od jajeta do adulta traje otprilike dva tjedna, a sve životne faze mogu se pronaći na istom domaćinu (23).



Slika 8. Životni ciklus *Sarcoptes scabiei* (24).

#### 1.4 Preživljavanje i hranjenje

Grinja vrste *S. scabiei* prilagođena je životu na domaćinu gdje se pri optimalnim uvjetima toplog i vlažnog okruženja može razmnožavati. Međutim, njezin opstanak izvan domaćina varira ovisno o okolišnim uvjetima. *S. scabiei* može preživjeti 24 - 36 sata izvan domaćina, no navedeni vremenski period može varirati ovisno o čimbenicima poput temperature i vlažnosti. Na sobnoj temperaturi s umjerenom vlažnošću *S. scabiei* može preživjeti 1-2 dana. Tijekom tog vremena, i dalje ima sposobnost izazvati oboljenje ako dođe u kontakt s novim domaćinom. Na temperaturama iznad 50 °C i ispod 0 °C *S. scabiei* ne može preživjeti više od nekoliko sati. Odrasle ženke i nimfe *S. scabiei* mogu preživjeti do tri tjedna na temperaturama 10-15 °C, pod uvjetom da je vlažnost zraka blizu zasićenja. Preživljavanje se smanjuje sniženjem vlažnosti i/ili povećanjem temperature. Mužijaci ove grinje imaju najkraće vrijeme preživljavanja izvan domaćina sa maksimalnim trajanjem od sedam dana na 10 °C pri 97 % relativne vlažnosti, što je samo jedna trećina od

maksimalnog preživljavanja nimfi. Ove varijacije u kapacitetu preživljavanja mogu biti povezane s razlikama u sojevima te s fiziologijom i patologijom specifičnih domaćinsko-parazitskih sustava. U svim slučajevima, ograničenje preživljavanja izvan domaćina povezano je s brzinom dehidracije (14, 25).

*S. scabies* nastanjuje tuneliće koje pravi u neživom rožnatom sloju epiderme sisavaca. Nekada se vjerovalo da se ove grinje hrane razgrađenim rožnatim slojem. Međutim, kasnija istraživanja sugeriraju da grinje unose intercelularnu tekućinu (limfu) koja se slijeva u tuneliće oko usnih dijelova grinja dok se ukapaju duboko u rožnati sloj blizu živog tkiva donjeg sloja epiderme (12).

## **1.5 Javnozdravstveni značaj**

Procjena je da svake godine od svraba oboli oko 300 milijuna ljudi što je poprilično značajan zdravstveni problem u mnogim državama u razvoju, a 2009. godine je od strane Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) deklariran kao zapostavljena kožna bolest. Visoka prevalencija svraba prisutna je u Africi, Južnoj Americi, Australiji i jugoistočnoj Aziji. Razlog tome je neadekvatna higijena stanovništva, ali također i loši životni uvjeti koji su nastali radi siromaštva, loše ishrane i nepostojećih ili loših higijenskih uvjeta stanovanja. Najveći problem s kojim se susreću oboljeli, najčešće djeca i mladi, jesu sekundarne infekcije zbog kojih je morbidnost visoka. Sekundarne infekcije uključuju pojavu apscesa, limfadenopatije i poststreptokoknog glomerulonefritisa. S druge strane, u razvijenim zemljama epidemije svraba pojavljuju se sporadično ili institucionalno u školama, domovima za njegu starijih osoba, ustanovama za dugotrajnu intenzivnu njegu, bolnicama, zatvorima i domovima za umirovljenike (26, 27).

Svrab se često pogrešno povezuje s lošom higijenom, što može rezultirati stigmom, sramom i smanjenim traženjem medicinske pomoći. Pacijenti su skloniji različitim terapijskim rješenjima u obliku kućnih tretmana koje pronalaze na internetu, a koji su koji neadekvatni ili nedovoljno učinkoviti. Osim socijalnih posljedica, u nerazvijenim zemljama izražen je i ekonomski teret. Dolazi do povećanih troškova povezanih s pristupom zdravstvenoj skrbi radi primjene potrebne terapije što dodatno opterećuje već ranjive populacije (28-30).

## 1.6. Kliničke manifestacije svraba

Četiri različite kliničke manifestacije svraba uključuju klasični oblik svraba, bulozni oblik, krustozni oblik te rijetki nodularni oblik. Svaki od navedenih oblika ima specifične karakteristike koje utječu na dijagnostiku, liječenje i prognozu bolesti, ali pojava svrbeža je zajednička svim oblicima. Svrbež se javlja 2-6 tjedana nakon prvotne zaraze te predstavlja imunološku reakciju domaćina na bjelančevine *S. scabiei* te ukoliko dolazi do ponovne zaraze, simptomi se mogu javiti već nakon 48 sati (27).

### 1.6.1. Klasična varijanta svraba

Klasični oblik svraba se manifestira nizom karakterističnih simptoma, uključujući intenzivan svrbež i crvenilo kože koji se pojačava noću i u toplini. Specifični znakovi uključuju sitne kanaliće, odnosno tuneliće vidljive kao sivkasto-crne linije na koži, najčešće smještene između prstiju šake, na ručnom zglobu, podlakticama, laktovima, pazuhu, donjoj strani trbuha, unutarnjoj strani bedara, oko bradavica na dojčkama te na donjoj strani stražnjice. Navedena područja su najčešće infestirana radi mekše, tanje i toplije kože, što predstavlja idealno okruženje za *S. scabiei*. Osim toga, manje su izložena i podložna trenju, što *S. scabiei* olakšava stvaranje jazbina. Uz navedeno, javljaju se tamne točkaste promjene slične osipu, a u težim slučajevima i bubuljice na zahvaćenim područjima.

Kod odraslih su lice i vlasište obično manje pogođeni radi deblje kože i snažnijeg imunološkog odgovora na tim područjima. Međutim, kod dojenčadi i imunokompromitiranih osoba oboljelih od bolesti kao što su AIDS, rak, dijabetes, pothranjenost ili genetski poremećaji, svrab može zahvatiti i područje lica i vrata. Svrbež kože može uzrokovati pojavu sekundarne bakterijske infekcije. Kod imunokompromitiranih osoba može se razviti ozbiljniji oblik svraba poznat kao norveški ili krustozni svrab, karakteriziran velikim umnažanjem grinja i stvaranjem zadebljanja na koži sa tisućama uzročnika. Pravovremeno prepoznavanje simptoma ključno je za učinkovito liječenje i sprječavanje daljnjih komplikacija (31).

Opći simptomi infestacije svrabom mogu proći nezamijećeno ako je koža previše nadražena, u slučaju pojave sekundarne infekcije ili ako je prisutan ekcem. Ekcem može biti prethodno postojeći

ili se može razviti infestacijom *S. scabiei* kao rezultat imunosne reakcije pacijenta na kopajuće grinje i njihove fekalne tragove (32).



Slika 9. Tunelići nastali kopanjem *Sarcoptes scabiei* (33).

Iako klasični oblik svraba ima jasnu kliničku sliku koja olakšava dijagnozu povremeno dolazi do atipičnih simptoma posebice kod pacijenata sa razvijenom sekundarnom infekcijom ili dugotrajnom infestacijom gdje prevladavaju ekcematozne promjene. Također, korištenje topikalnih i sistemskih steroida može biti uzrok pojave atipičnih simptoma i razvoja stanja pod nazivom "scabies incognito" (34).

### **1.6.2. Bulozni svrab**

Bulozne lezije rjeđa su manifestacija svraba, a izgledom su slične kao i kod ostalih buloznih stanja kože kao što je bulozni pemfigoid, autoimuna bolest kože. Bulozne lezije svraba predstavljaju velike mjehuriće ispunjene tekućinom (bule). Ti su mjehurići obično napeti, što znači da su čvrsti na dodir zbog pritiska tekućine iznutra. Veličina lezija može varirati, ali općenito su veće od tipičnih lezija svraba, često u rasponu od 5 mm do nekoliko centimetara u promjeru.

Tekućina unutar mjehurića obično je bistra, ali može postati mutna ili žućkasta ako dođe do sekundarne infekcije. Okolna koža može biti crvena ili upaljena. Bulozne lezije mogu se pojaviti na područjima gdje se nalazi *S. scabiei*, ali se mogu pojaviti i na drugim dijelovima tijela, osobito kod starijih odraslih osoba. Uobičajena mjesta uključuju dlanove, tabane i trup.

Prisutnost buloznih lezija može sugerirati različite dijagnoze poput buloznog kontaktnog dermatitisa ili reakcija na lijekove. Međutim, pažljiva anamneza i pregled pacijenta, uz potvrdu prisutnosti *S. scabiei* ključni su za ispravnu dijagnozu. Važno je da liječnici budu svjesni da bulozne lezije mogu biti dio kliničke slike svraba (35).



Slika 10. Bulozni svrab (36).

### 1.6.3. Krustozni svrab

Krustozni svrab, također poznat pod nazivom „Norveški svrab“, vrlo je zarazan oblik svraba. Za razliku od klasičnog svraba, koji obično uključuje manji broj jedinki *S. scabiei*, krustozni svrab uključuje tisuće ili čak milijune jedinki *S. scabiei* što dovodi do opsežnog zahvaćanja kože. Ključni simptom krustoznog svraba je stvaranje zadebljanih naslaga na koži koje mogu biti žućkaste, sive ili smeđe, a često imaju grubu teksturu s ljuskama. Zadebljane naslage se obično pojavljuju na rukama, stopalima, tjemenu, laktovima, koljenima i stražnjici, ali mogu prekriti velika područja



tijela, uključujući lice, vrat i trup. Također, mogu biti lokalizirane ili generalizirane, prekrivajući manji ili u teškim slučajevima velik dio tijela. Za razliku od klasičnog svraba kod kojeg je intenzivan svrbež glavni simptom, kod krustoznog svraba simptom svrbeža može potpuno izostati. Smanjeni svrbež posljedica je slabijeg imunološkog odgovora na *S. scabiei* zbog čega je svrbež često blag ili ga uopće nema. Zadebljane naslage na koži mogu puknuti što dovodi do bolnih fisura, dubokih pukotina na koži, Slika 11. Fisure potom mogu postati ulcerirane i sklone sekundarnim bakterijskim infekcijama koje mogu biti ozbiljne (37).

Krustozni svrab najčešće se javlja kod imunokompromitiranih, pothranjenih i nepokretnih osoba kao i kod pacijenata koji koriste sistemske ili potentne lokalne glukokortikoide, primatelje transplantiranih organa, osobe zaražene virusom ljudske imunodeficijencije (HIV) ili osobe pozitivne na ljudski T-limfotropni virus-1 (HTLV-1) te kod pacijenata s hematološkim malignitetima (37). Unatoč tome, zabilježen je i slučaj ove bolesti kod imunokompetentnih autohtonih Australaca (38). Kod krustoznog svraba prisutan je veći broj *S. scabiei* usporedno sa klasičnim svrabom radi čega je ovaj oblik svraba vrlo zarazan te povećava vjerojatnost prijenosa. Čak i povremeni kontakt s inficiranom kožom ili kontaminiranim predmetima kao što su posteljina ili odjeća može dovesti do prijenosa. Radi navedenog, krustozni svrab predstavlja značajan javnozdravstveni problem. Postavljanje dijagnoze krustoznog svraba može biti izazovna jer prezentacija ovog oblika svraba može nalikovati na druga dermatološka stanja poput hiperkeratotičnog ekcema, kroničnog dermatitisa ili ekcematoznog dermatitisa. Radi navedenog može doći do odgođene dijagnoze te posljedično pojave komplikacija poput razvoja sepse s visokom stopom smrtnosti. Pažljiv pregled kože radi utvrđivanja prisutnosti rupa, krasta i rasporeda lezija te identifikacija pomoću mikroskopa pridonose sprječavanju postavljanja krive dijagnoze (39).



Slika 11. Sivkasta ljuskava koža s debelom korom s pukotinama na vlasištu bez kose (40).

Krustozni scabies može se manifestirati kao psorijaziformni dermatitis te kao bradavičasta dermatoza ruku i stopala s hiperkeratozom noktiju. Infestiranje ležišta nokta dovodi do zadebljanja i distrofije, deformacije nokta. Nokti mogu promijeniti boju, postati lomljivi i mrviti se. Zahvaćenost ležišta nokta često je kronična i otporna na liječenje što ga čini perzistentnim simptomom krustoznog svraba. Zbog tih promjena nokti postaju česti izvor ponovnog pojavljivanja bolesti. Jako rijetki slučajevi krustoznog svraba mogu se manifestirati kao bulozni pemfigoid nalik erupciji s prisutnim krastavim lezijama na drugim dijelovima tijela. U takvim slučajevima, indirektna imunofluorescentna studija je ključna za razlikovanje između svraba sa stvaranjem mjehura i pravog buloznog pemfigoida (41, 42).

#### 1.6.4. Nodularni vrab

Nodularni svrab je klinički oblik koji se javlja u oko 7% slučajeva. Prisutni su izrazito pruritični noduli veličine 2-20 mm na genitalijama, stražnjici, preponama i aksilarnim regijama. Noduli, prikazani Slikom 12., su crvenkaste do smeđe boje, a budući da ne sadrže grinje, smatra se da su sekundarna reakcija na intenzivnu preosjetljivost na *S. scabiei* (37,43).



Slika 12. Noduli svraba. Difuzni, svrbežni, eritematozni do smeđi, glatki noduli (44).

Nodularni svrab karakterizira se gustim infiltratima upalnih stanica koje čine limfociti, histiociti, plazma stanice, eozinofili i atipične mononuklearne stanice pri čemu su neke u fazi mitoze. Ove stanice pretežno su raspoređene oko zadebljanih krvnih žila u dermisu, a ponekad i oko krvnih žila u potkožnom masnom tkivu (44). Upalne stanice također su prisutne među snopovima kolagena. Papilarni dermis obično je zadebljan grubim kolagenskim vlaknima što je povezano s povećanim brojem nabreklih, zvjezdastih i multinuklearnih fibroblasta. Često se javlja vaskulitis s fibrinoidnim i upalnim stanicama unutar zidova dermalnih krvnih žila pri čemu su lumeni tih žila ponekad začepljeni trombima. Ekstravazirani eritrociti nalaze se u vezivnom tkivu

oko zahvaćenih krvnih žila. Epidermis iznad tih lezija obično je hiperplastičan i hiperkeratotičan. U rožnatom sloju nodularnih lezija rijetko se pronalaze grinje, njihova jajašca ili izlučevine (46).

### 1.7. Prijenos svraba

Svrab se obično prenosi osobnim kontaktom do kojeg dolazi tijekom igre kod djece te unutar kućanstva među članovima obitelji, a također se može prenijeti i spolnim putem. Mala djeca često su prvi zaraženi članovi obitelji, a zatim prenose svrab na svoje roditelje. Istraživanje provedeno u vojsci ukazuje na to da se mnogi slučajevi svraba mogu pratiti do infekcije tijekom dopusta, dok su neki povezani s nezakonitim spolnim odnosima (47). *S. scabiei* uglavnom živi ispod kože domaćina dok na primjer tjelesna uš živi na odjeći i odlazi na tijelo samo radi hranjenja, što objašnjava razlike u prijenosu između tih parazita. Dostupni dokazi sugeriraju da dezinfekcija odjeće i deka možda nije uvijek nužna za prevenciju svraba, iako se ovo pitanje još uvijek istražuje (48).

Životinje zaražene svrabom također mogu predstavljati potencijalni izvor infekcije. Infekcija uzrokovana životinjskim oblikom svraba kod ljudi razlikuje se značajno od one izazvane *Sarcoptes scabiei var. hominis*. Svaka vrsta specifično je prilagođena svom domaćinu i ne može dugo preživjeti ili se reproducirati izvan tog domaćina. Inkubacijski period je kraći, simptomi su prolazni, a infestacija se spontano povlači. Lezije se obično pojavljuju na podlakticama, donjem dijelu prsnog koša, trbuhu, bedrima i drugim područjima s kojima zaražena životinja može doći u kontakt dok ju čovjek nosi. Međutim, interdigitalni prostori i genitalije obično su pošteđeni, a karakteristični duboki i dugi hodnici nisu prisutni. Ove grinje se privremeno ukopavaju u kožu kako bi položile jaja, uzrokujući svrbež i intenzivnu iritaciju (49).

## 1.8. Dijagnoza svraba

Izravna mikroskopija smatra se standardnom i pouzdanom dijagnostičkom tehnikom za brzu dijagnozu kod koje se koža iznad staze *S. scabiei* identificira prema izgledu, struže ili se sadržaj uklanja sterilnom iglom te se materijal šalje u laboratorij (50, 51).

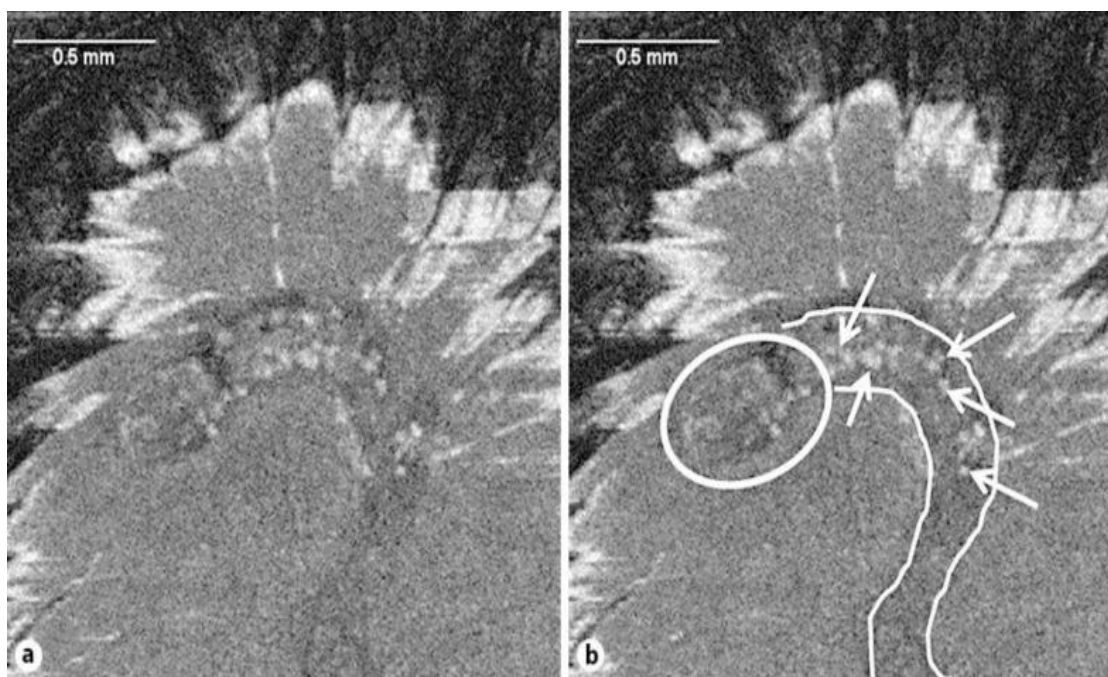
Histopatološka analiza otkriva sve životne stadije *S. scabiei*. Histopatološki pregled može točno dijagnosticirati bolest ako su prisutni dijelovi grinja, međutim, u slučajevima kada ti dijelovi nisu vidljivi, polarizirajući mikroskop može pomoći u dijagnozi prepoznavanjem odvojenih bodlji koje se ne mogu otkriti isključivo hematoksilin-eozin (H&E) bojanjem (50, 52).

U upotrebi su još i serološki testovi koji su vremenski zahtjevni i vrlo skupi jer ovise o izvoru antigena i velikom broju *S. scabiei* iz prikladnog domaćina pa nisu u velikoj upotrebi. Koriste se i testovi bazirani na molekularnim metodama, ali mnoge objavljene studije usredotočile su se na infestacije životinja, a ne ljudi. Ekstrahirani i karakterizirani proteini nisu testirani na kliničkim uzorcima, a relevantne baze podataka nisu bile razvijene u vrijeme ove studije. Također je moguće koristiti konvencionalnu lančanu reakciju polimeraze (PCR) i kvantitativan PCR za identifikaciju *S. scabiei* iz razloga što sekvence gena koje su odabrane nemaju homologiju s poznatim sekvencama potencijalno unakrsno reaktivnih grinja (50, 51).

Videodermatoskopija (VD) je neinvazivna tehnika koja omogućuje uvećano *in vivo* promatranje kože, vizualizirajući morfološke značajke nevidljive golim okom. Izvodi se pomoću digitalnih sustava povezanih s računalom koristeći videokameru opremljenu optičkim vlaknima i lećama koje omogućuju povećanje do tisuću puta. VD se često koristi s izvorom polarizirane svjetlosti ili uz primjenu tekućine za uranjanje kao što su ulje, alkohol ili voda kako bi se smanjio odsjaj svjetlosti. Ova tehnika omogućuje pregled površine kože do površinskog dermisa što je čini idealnom za *in vivo* identifikaciju tunela, jajašca, ličinki i fekalija *S. scabiei* (53). U usporedbi s tradicionalnim struganjem kože, VD je bolje prihvaćena od strane djece i osjetljivih pacijenata, jednostavnija je i brža za izvođenje te smanjuje rizik od slučajnih infekcija krvlju prenosivih agensa. VD je također korisna za praćenje pacijenata nakon terapije, omogućujući detekciju živih grinja u slučajevima perzistentne infekcije ili neuspješnog liječenja. Međutim, ova tehnika nije široko dostupna u većini ordinacija Sjedinjenih Američkih Država i rijetko se koristi u kliničkoj praksi. Također, detaljno je opisan uzorak koji naliči na rezance, koji predstavlja nakupine međusobno povezanih kanala, a ovaj nalaz je specifičan za slučajeve krustoznog svraba (28, 54).

*In vivo* reflektantna konfokalna mikroskopija (RCM) je dijagnostička tehnika koja omogućuje horizontalno skeniranje kože na različitim slojevima pomoću laserske zrake, stvarajući crno-bijele slike s mikroskopskim detaljima. Najčešće se koristi za dijagnosticiranje tumora kože. Postoje dva glavna RCM uređaja: jedan zahtijeva duže vrijeme snimanja s pacijentom koji mora stajati mirno, dok noviji prijenosni uređaj omogućuje brži i lakši pregled više lezija te pristup anatomskim područjima poput prstiju i genitalija (55, 56).

Optička koherentna tomografija (OCT) je neinvazivna dijagnostička tehnika koja koristi infracrvene zrake za morfološki pregled tkiva na staničnoj razini. Sustav OCT generira dvodimenzionalne slike visoke rezolucije, a neki modeli omogućuju i trodimenzionalne prikaze (55). Nedavna studija je pokazala da OCT omogućuje preciznu *in vivo* dijagnozu svraba, detektirajući adulte *S. scabiei* te njezine strukture poput jaja i izmetnih peleta. Na Slici 13. prikazana je *S. scabiei* kao ovoidna masa slične optičke gustoće kao okolna koža s jasno vidljivim karakteristikama kao što su hiporeflektivni i hiperreflektivni rubovi. OCT se također koristi za praćenje liječenja, a i proučavanje biologije grinja (58).



Slika 13. Horizontalna OCT slika grinje (strelica) na kraju hodnika s jajima ili izmetnim peletima vidljivim kao bijele točke (58).

## 1.9. Komplikacije svraba

Svrab se može razviti kod ljudi različitog socioekonomskog statusa, ali poznato je da su određene skupine pod značajnijim rizikom od oboljevanja i razvoja komplikacija. Sekundarne bakterijske infekcije koje se javljaju kao komplikacije mogu razviti i teže kliničke slike poput: stigmatizacije, depresije, glomerulonefritisa, srčanih problema i slično. Nedostatak čiste tekuće vode može doprinijeti sekundarnim kožnim infekcijama i povezanim komplikacijama. Poboljšanje životnih uvjeta i unapređenje lokalne zdravstvene svijesti pomoći će u smanjenju opterećenja rizične populacije (59).

Ozbiljan svrbež i prisutnost krustoznih i ljuskavih lezija, osobito na glutealnom području i laktovima, predstavljaju najveći problem pacijentima oboljelim od svraba. Smetnje uzrokovane bolešću mogu značajno utjecati na kvalitetu života osoba s već prisutnim dijagnozama na polju mentalnog zdravlja. Također, kod oboljelih se nerijetko javljaju ozbiljne komplikacije uslijed sekundarnih bakterijskih infekcija poput impetiga i celulitisa (58). Impetigo je posebno čest zbog sinergističkog odnosa između grinje *S. scabiei* i bakterije *Streptococcus pyogenes*. Grinje oslobađaju proteine koji sprječavaju opsonizaciju *S. pyogenes*. Time se omogućuje bakterijama da proliferiraju i izbjegnu imunološki sustav (61, 62).

Svrab se često pogrešno dijagnosticira što je potvrđeno u retrospektivnoj studiji Sjedinjenih Američkih Država gdje je 45 % pacijenata sa svrabom prethodno bilo pogrešno dijagnosticirano. S obzirom na to da klinički simptomi svraba mogu oponašati niz dermatozu, uključujući atopijski dermatitis i ubode insekata, potrebno je održavati visoku kliničku sumnju i na ovu bolest (63, 64).

## 1.10. Liječenje svraba

Najraniji opis simptoma oboljelih od svraba datira iz stare Grčke. Liječenje svraba u starogrčkoj medicini često je uključivalo upotrebu sumporovih spojeva koji se i danas koriste u obliku topikalne masti. U Europi se svrab liječio različitim narodnim lijekovima, uključujući primjenu ulja, katrana i biljnih pripravaka. Ti su tretmani bili nedosljedni i često neučinkoviti. Početkom 20. stoljeća započela je primjena benzil benzoat kao lijeka, a sredinom 20. stoljeća uveden je Lindan koji je bio široko korišten radi svoje učinkovitosti, ali je kasnije njegova upotreba zabranjena zbog toksičnosti i potencijalne štete za okoliš. Krajem 20. stoljeća tretmani izbora postaju tvari na bazi permetrina, sintetičkog piretroidnog spoja, koji radi svoje veće učinkovitosti, a manje toksičnosti postaje sredstvo izbora u suzbijanju parazitizma na čovjeku (65).

Nakon tretmana, postoji rizik od ponovne infestacije ako osoba ostane u kontaktu sa drugim ljudima koji su zaraženi, posebno u zatvorenim zajednicama kao što su domovi za starije i nemoćne osobe te institucije za osobe lišene slobode ili bolnice. Također, ako posteljina, odjeća i drugi predmeti nisu adekvatno tretirani pranjem na visokoj temperaturi, postoji rizik reinfestacije te ponovnog razvoja bolesti. Iako se dobra higijenska praksa ne može primijeniti kao tretman liječenja oboljelih, redovito kupanje i pranje odjeće i posteljine te održavanje higijenskih navika može pomoći u smanjenju rizika prijenosa te poboljšati učinkovitost dezinfekcijskog tretmana. Loši sanitarni uvjeti i prenapučenost pridonose širenju bolesti jer otežavaju održavanje osobne čistoće i čistoće okoliša (66).

Danas su u primjeni tri topikalna agensa za liječenje svraba a to su: permethrin, crotamiton i sumporova mast. Permethrin se primjenjuje kao topikalna krema od 5 %, a djeluje tako što ometa funkciju natrijevih kanala kod člankonožaca, uzrokujući produljenu depolarizaciju membrana živčanih stanica i time zaustavljajući neurotransmisiju. Njegova primjena može dovesti do dodatne iritacije i crvenila kože radi apsorpcije proteina mrtvih parazita. Krema je ugodna i jednostavna za upotrebu, nema neugodan miris i ne ostavlja tragove na odjeći. Permethrin je najviše istražena aktivna tvar koja se primjenjuje za liječenje svraba dok antiparazitski mehanizam djelovanja crotamitona još uvijek nije poznat (67). Topikalna primjena 8-10 % precipitiranog sumpora rijetko se koristi radi neugodnog mirisa unatoč širokom sigurnosnom profilu u dojenčadi i trudnica. Za postizanje optimalne učinkovitosti potrebna je primjena tijekom tri uzastopna dana (68).



Alternativni pristup topikalnom liječenju je primjena oralnog ivermektina. Ivermektin djeluje aktiviranjem klase liganda ovisnih o ionskim kanalima uzrokujući trajnu depolarizaciju (67). Opisani mehanizam djelovanja ivermektina ključan je za uspješno liječenje krustoznog svraba, a temelji se na blokiranju receptora  $\gamma$ -aminomaslačne kiseline (GABA), uzrokujući paralizu *S. scabiei*. Radi potencijalnih teratogenih svojstva njegova primjena se izbjegava kod djece koja imaju manje od 15 kg tjelesne mase (69-71).

Europske smjernice sa preporučenim i alternativnim pristupima liječenja, Slika 14., prikazuju dostupne izbore tretmana te vremenski period njihove primjene. Također, dostupne opcije liječenja krustoznog svraba prikazane su zasebno radi teže kliničke slike koja se javlja u pacijenata.

Preporučuje se liječenje bliskih kontakata, uključujući nedavne seksualne partnere, kako bi se spriječilo širenje zaraze. Identifikacija i liječenje ključnih prenosioca s krustoznim svrabom također je važno jer ovi pacijenti imaju iznimno veliki broj jedinki *S. scabiei*. U domovima za starije osobe i drugim ustanovama ključno je rano prepoznavanje krustoznog svraba kako bi se spriječila pojava epidemija. U slučaju izbijanja epidemije, potrebno je odmah kontrolirati početnog pacijenta i brzo identificirati osobe s kojima je bio u kontaktu. Kada dugotrajna izloženost krustoznom svrabu rezultira brojnim sekundarnim slučajevima, najučinkovitija strategija za zaustavljanje epidemije je primjena istovremene masovne profilakse koja se može provesti bez zatvaranja odjela (72, 73).

### **1.11. Prevencija svraba**

Povećanje svijesti o pojavnosti kao i edukacija o prevenciji svraba ključni su za sprječavanje širenja ove zarazne bolesti (75). U razvijenim zemljama primjenjuju se različite metode za kontrolu svraba, uključujući istovremeno liječenje svih bliskih kontakata zaražene osobe čak i ako još nisu razvili simptome. Ovaj pristup pomaže u smanjenju rizika od ponovne infekcije i širenja bolesti. Preporučuje se provođenje higijenskih mjera poput temeljitog pranja posteljine i odjeće zaraženih na visokoj temperaturi. Također, izolacija zaraženih osoba u zdravstvenim ustanovama i staračkim domovima može biti učinkovita strategija za sprječavanje širenja svraba. Korištenje profilaktičkog liječenja, kao što su topikalni ili oralni lijekovi, može dodatno smanjiti rizik od zaraze kod osoba koje su bile u bliskom kontaktu sa zaraženima (76).

### **1.13. Zakonska regulativa**

U Republici Hrvatskoj, Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08, 43/09, 130/17, 114/18, 47/20, 134/20 i 143/21) propisuje mjere za prevenciju i suzbijanje zaraznih bolesti uključujući i svrab. Prema ovom zakonu, svaki liječnik koji dijagnosticira svrab mora to prijaviti nadležnoj epidemiološkoj službi. Cilj ovog sustava je pravovremeno praćenje bolesti, suzbijanje epidemija te zaštita javnog zdravlja. Nadležna epidemiološka služba prati incidenciju svraba na mjesečnoj i godišnjoj razini. Mjesečna izvješća omogućuju brzo reagiranje na promjene u broju oboljelih dok godišnja izvješća daju širu sliku o pojavnosti bolesti i pomažu u oblikovanju dugoročnih zdravstvenih politika i strategija prevencije zaraznih bolesti. Također, obavezna je provedba dezinfekcije i dezinfekcije prostorija i predmeta s kojima je oboljela osoba bila u kontaktu. To uključuje temeljito pranje posteljine, odjeće i drugih predmeta koji mogu biti kontaminirani. U ustanovama poput bolnica, staračkih domova i drugih zajedničkih smještajnih objekata, zakon nalaže provođenje strožih higijenskih mjera i redovitih pregleda kako bi se spriječilo širenje svraba među štićenicima i osobljem (77).

## 2. SVRHA RADA

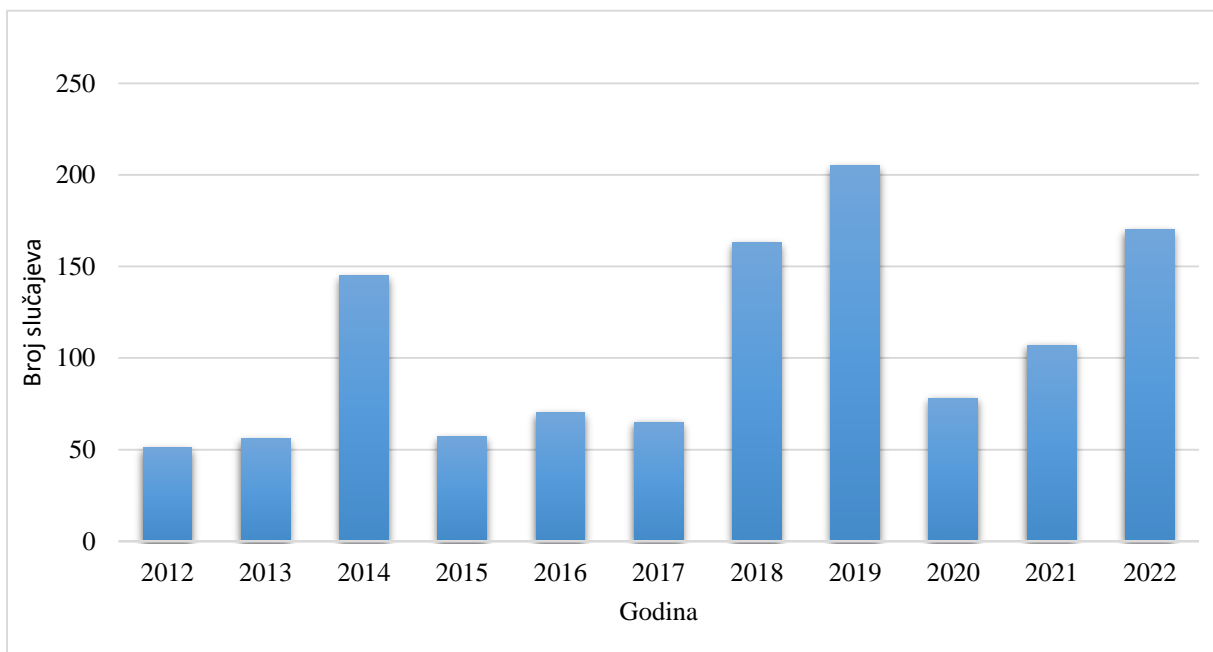
Svrha ovog rada je prikazati pobol stanovništva od zarazne bolesti svraba u Primorsko-goranskoj županiji u razdoblju od 2012. do 2022. godine. Također, u radu se analiziraju osnovne biološke značajke parazitske grinje *Sarcoptes scabiei*, njezina etiologija parazitiranja na čovjeku te socijalne, ekonomske i javnozdravstvene implikacije svraba na pojedinca i zajednicu. Kao krajnji cilj, u radu se nastoje naglasiti bitne činjenice o važnosti ranog prepoznavanja simptoma bolesti te načina liječenja i kontrole infestacije vektora bolesti svraba kako bi se učinkovito smanjile moguće komplikacije od nastanka epidemije.

### **3. OBRADA PODATAKA**

Za izradu ovoga rada korišteni su podaci objavljeni u statističkom ljetopisu Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije gdje je prikazan specifičan pobol u Primorsko-goranskoj županiji. Također, za usporedbu, prikupljeni su i obrađeni dostupni podaci o incidenciji svraba u nekim drugim dijelovima RH (gradu Zagrebu i Zadarskoj županiji). Podaci su prikazani za vremensko razdoblje od 2012. do 2022. godine.

## 4. REZULTATI

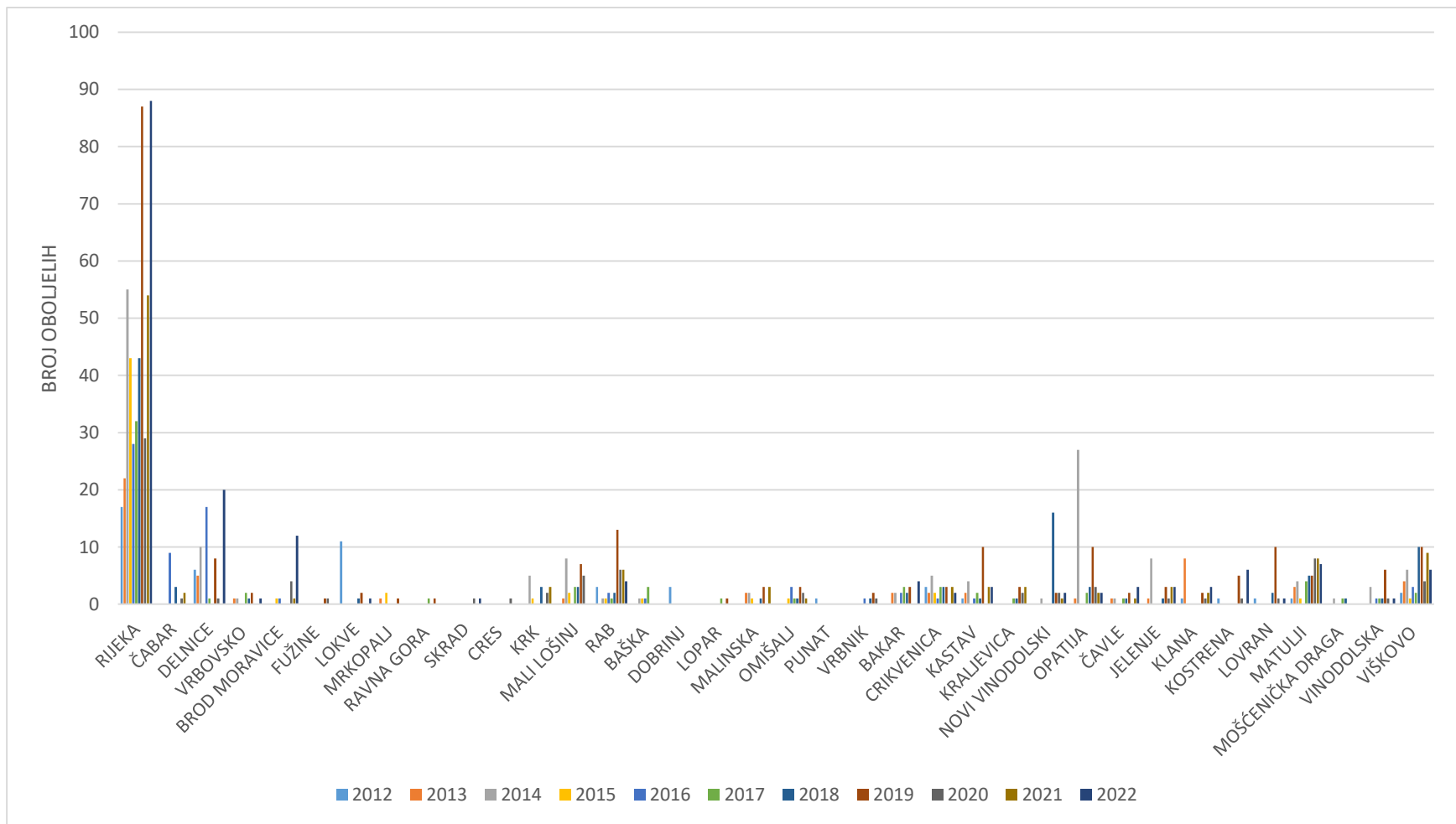
Prikupljeni podaci o incidenciji svraba u Primorsko-goranskoj županiji, uključujući i jedinice lokalne samouprave unutar županije u razdoblju od 2012. do 2022. godine, obrađeni su i prikazani na Dijagramu 1.



Dijagram 1. Incidencija svraba u Primorsko-goranskoj županiji u razdoblju od 2012. do 2022. godine.

Prikazani pobol kroz vremenski period pokazuje ujednačenu incidenciju svraba te se tijekom 2014., 2018., 2019. i 2022. godine vidi stanoviti porast prijavljenih slučajeva.

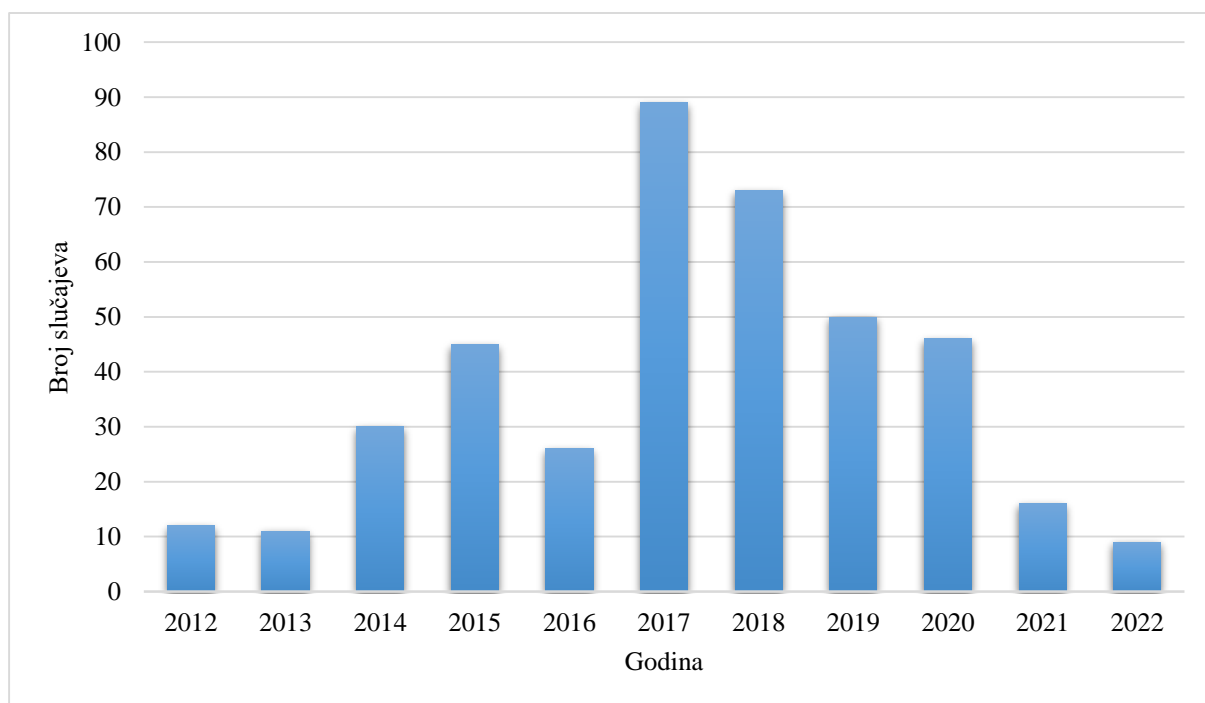
Evidencija oboljelih od svraba prikupljena je za 36 jedinica lokalne samouprave Primorsko-goranske županije te je prikazana na Dijagramu 2. Najveća incidencija oboljelih zabilježena je u gradu Rijeci i općini Viškovo s najvećim brojem zaraženih u 2019. godini. Na području grada Krka nakon 2012. godine, kada je evidentirano tri slučaja, nije zabilježen niti jedan slučaj zaraze do kraja 2022. godine. Samo jedan prijavljeni slučaj u desetogodišnjem promatranom razdoblju zabilježen je u Baškoj 2020. godine.



Dijagram 2. Incidencija svraba u jedinicama lokalnih samouprava Primorsko-goranske županije u vremenskom razdoblju od 2012. do 2022. godine

Radi usporedbe sa dostupnim podacima o incidenciji svraba u drugim dijelovima Republike Hrvatske prikupljeni su i obrađeni javno dostupni podaci Zadarske županije u jednakom vremenskom period od 2012. do 2022. godine i prikazani su na Dijagramu 3.

Iz dijagrama je vidljivo da je incidencija svraba bila podjednaka kroz godine sve do 2017. godine kada se vidi stanoviti porast broja prijavljenih slučajeva (89 oboljelih). Nakon 2017. godine uočen je pad u broju prijavljenih slučajeva svraba. Ispod 20 prijavljenih slučajeva zabilježeno je 2021. godine, a 2022. godine broj prijave je pao ispod 10 slučajeva što je ujedno najniži zabilježeni broj oboljelih u praćenom periodu.

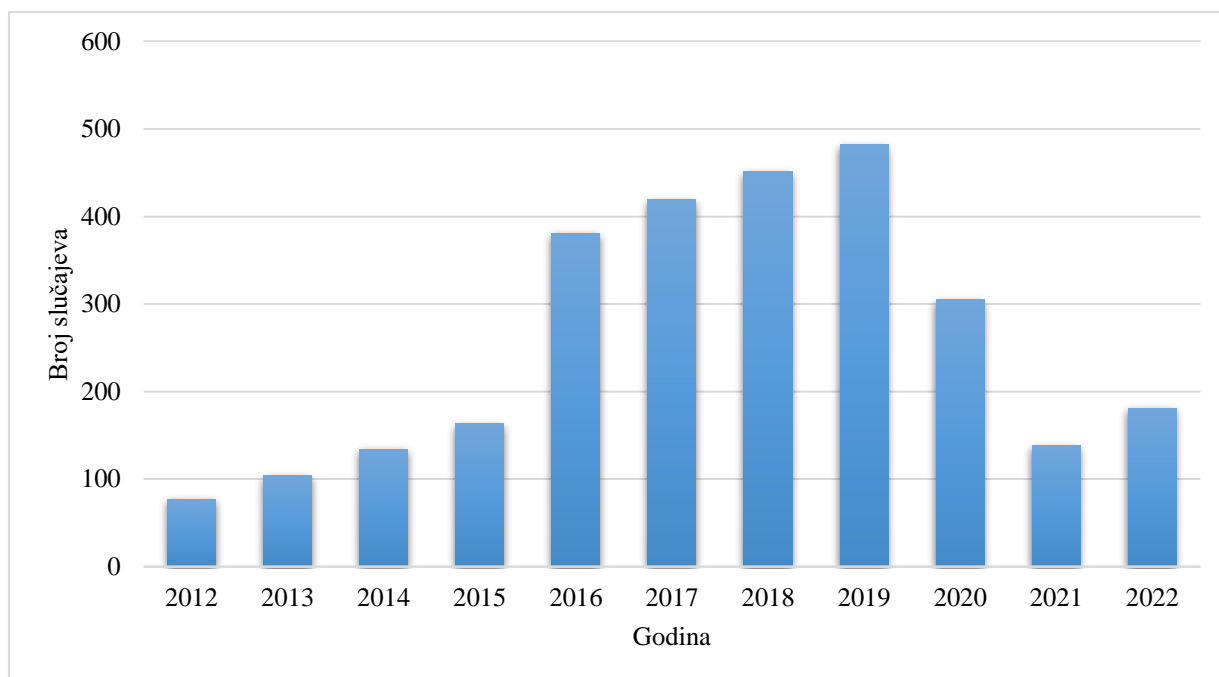


Dijagram 3. Incidencija svraba u Zadarskoj županiji u razdoblju od 2012. do 2022. godine.

Prikupljeni su i obrađeni podaci incidencije svraba u gradu Zagrebu u periodu 2012.-2022. godine, radi drugačijih geografskih i klimatskih osobitosti u odnosu na Primorsko-goranskom i Zadarskom županijom.

Od 2012. godine, kada je broj slučajeva bio relativno nizak (oko 100), dolazi do kontinuiranog porasta sve do 2019. godine. Najveći broj slučajeva zabilježen je upravo u 2019. godini, kada je broj oboljelih dosegao više od 500 slučajeva. Najniža incidencija zabilježena je za

2012. godinu na početku proučavanog razdoblja dok se stanoviti pad također bilježi na kraju praćenog razdoblja 2022. godine.



Dijagram 4. Incidencija svraba u gradu Zagrebu u razdoblju od 2012. do 2022. godine.



## 5. RASPRAVA

Svrab, poznat i kao scabies, zarazna je kožna bolest uzrokovana parazitskom grinjom *Sarcoptes scabiei*. Ova mikroskopska grinja prodire u površinski sloj kože, gdje stvara kanaliće i polaže jajašca, uzrokujući intenzivan svrbež i osip. Svrab je raširen diljem svijeta, a najčešće se prenosi dugotrajnim direktnim kontaktom. Osobe u zajedničkom smještaju, poput domova za starije, škola i bolnica podložnije su infekciji. Iako se svrab može pojaviti kod svih društvenih skupina, zastupljeniji je u zajednicama s lošim higijenskim uvjetima i velikom gustoćom naseljenosti. Primorsko-goranska županija svojim geografskim i socio-ekonomskim obilježjima potencijalno pruža uvjete pogodne za pojavu i razmnožavanje svraba. Radi javnozdravstvenih implikacija koje svrab ima na pojedinca i zajednicu bitno je podizanje svijesti građana o ranom prepoznavanju simptoma bolesti kako bi se učinkovito smanjila mogućnost nastanka epidemije.

U Republici Hrvatskoj, zakonski okvir za suzbijanje i prijavljivanje zaraznih bolesti, uključujući svrab, reguliran je Zakonom o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/09). Prema ovom zakonu, liječnici i zdravstvene ustanove obvezni su prijaviti svaki potvrđeni slučaj svraba nadležnoj epidemiološkoj službi radi poduzimanja pravovremenih mjera za sprječavanje daljnjeg širenja bolesti. Također, propisana je izolacija oboljelih osoba kako bi se spriječio prijenos bolesti, posebno u ustanovama s velikim brojem ljudi poput domova za starije osobe, bolnica i zatvora. U slučaju izbijanja zaraze, zdravstvene službe moraju organizirati sustavno praćenje kontakata i oboljelih osoba te provoditi mjere izolacije i dezinfekcije (77).

Tijekom promatranog razdoblja 2012.-2022. godine, Primorsko-goranska županija bilježi nekoliko pikova u incidenciji bolesti svraba, posebno u 2018. i 2019. godini. Ovaj porast mogao bi se povezati s određenim društvenim i okolišnim čimbenicima, poput povećanog turističkog prometa i sezonskih migracija radnika. Naime, u vrijeme prije pandemije COVID-19, Hrvatska je bilježila snažan rast turizma što je povećalo rizik od širenja zaraznih bolesti, uključujući i svrab. Povećani broj turista i sezonskih radnika, koji često žive u zajedničkom smještaju s manje kontroliranim sanitarnim uvjetima, doprinio je većoj učestalosti svraba u tim godinama. (78) U Primorsko-goranskoj županiji zabilježeni su različiti obrasci širenja bolesti u različitim jedinicama lokalne samouprave. Rijeka, kao najveći grad i administrativno središte županije, prednjači po broju oboljelih od svraba tijekom promatranog razdoblja. Očekivano, zbog većeg broja stanovnika i veće gustoće naseljenosti, broj oboljelih je značajno veći nego u drugim jedinicama samouprave.

Općine Čabar i Delnice, koje se nalaze u goranskom dijelu županije, pokazuju također relativno visoku stopu oboljelih, iako znatno manju od Rijeke. Ove općine bilježe nekoliko vrhunaca u broju oboljelih, posebno u 2012. godini, kada je broj slučajeva bio izuzetno visok. Razlog za ovakve skokove u incidenciji može biti povezan s hladnijim klimatskim uvjetima, koji su pogodni za širenje svraba u uvjetima gdje ljudi češće borave u zatvorenim prostorima. Zanimljivo je primijetiti da otočni gradovi Cres i Mali Lošinj, koji imaju manju gustoću naseljenosti, pokazuju relativno nisku incidenciju svraba. To može biti rezultat geografske izoliranosti i manjeg broja kontakata među stanovništvom, iako u nekim godinama dolazi do blagog porasta oboljelih, što može biti povezano s turističkom sezonom i većim brojem ljudi koji dolaze na otoke. Primorske turističke općine, Opatija i Novi Vinodolski, također bilježe relativno niske stope incidencije, ali s obzirom na turističku aktivnost koja može povećati broj kontakata, moguće je da se sporadični slučajevi pojavljuju tijekom ljetnih mjeseci (78).

Usporedba podataka Primorsko-goranske županije s podacima iz Zadarske županije i Grada Zagreba otkriva zanimljive sličnosti i razlike u obrascima incidencije svraba. Grad Zagreb, kao najveći grad u Hrvatskoj, bilježi najveći porast broja slučajeva svraba u promatranom razdoblju, s vrhuncem u 2019. godini, kada je prijavljeno gotovo 500 slučajeva. Ova visoka stopa incidencije može se objasniti gustoćom naseljenosti, velikom mobilnošću stanovništva i činjenicom da grad Zagreb turistički privlači mnoge ljude iz drugih dijelova zemlje i svijeta. Osim toga, Zagreb ima mnogo institucija, uključujući domove za starije osobe, koje predstavljaju ključna mjesta za prijenos ove bolesti. U ovim ustanovama, gdje su starije osobe često u bliskom kontaktu, svrab se može lako širiti, pogotovo u uvjetima smanjenih higijenskih standarda (79). Zadarska županija, kao još jedno značajno turističko središte, bilježi relativno stabilan broj slučajeva svraba tijekom većeg dijela promatranog razdoblja s naglim porastom u 2017. godini. Ovaj porast može se povezati s pojačanim turističkim aktivnostima u toj godini, s obzirom na to da Zadarska županija također privlači velik broj turista tijekom ljetnih mjeseci. Analizirani podaci usporedni su sa povećanjem turističkih noćenja iz 2017. u 2018. godinu koja su potom značajno smanjena uslijed pojave pandemije COVID-19 te uvođenja ograničenja kretanja stanovništva i zatvaranja škola, vrtića, domova za starije osobe i drugih ustanova (80). Pad broja prijavljenih slučajeva svraba u Zadarskoj županiji nakon 2017. godine te kasnije u gradu Zagrebu može se objasniti uvedenim mjerama tijekom pandemije bolesti COVID-19 zbog smanjenja broja socijalnih kontakata, uvođenjem mjera fizičke distance i zatvaranjem određenih ustanova koje su ranije bile izvori zaraza

dodatno utjecala na smanjenje broja prijavljenih slučajeva svraba. Također uvođenjem pojačanih higijenskih mjera dezinfekcije kao i mnoge druge bolesti i incidencija svraba je smanjena.

Prikazani podaci potvrđuju potrebu za prilagođenim preventivnim strategijama koje uzimaju u obzir specifične klimatske i regionalne uvjete s ciljem smanjivanja prevalencije svraba u Hrvatskoj, ali i svijetu. Kako bi se riješio problem neprijavlivanja, potrebno je osvijestiti zdravstvene djelatnike i građane o važnosti praćenja broja zaraznih bolesti, što je ključno za uvid u stvarno stanje incidencije bolesti i omogućuje učinkovitu provedbu protuepidemijskih mjera. U tom kontekstu, sanitarni inženjeri imaju vrlo važnu ulogu, realizacijom i provođenjem mjera. Također, ključna je edukacija, posebice među mlađim generacijama, kako bi se razvila svijest o važnosti osobne higijene i ispravnog postupanja u slučaju pojave zaraznih bolesti. Redoviti odlasci u odgojno-obrazovne ustanove te kontinuirano praćenje i održavanje higijensko-sanitarnih uvjeta doprinose stvaranju sigurnije i zdravije okoline.

Iako su epidemiološki podaci o svrabu i zahvaćenoj populaciji bitni za razumijevanje širenja ove bolesti, neophodno je naglasiti ulogu sanitarne struke u prevenciji i kontroli bolesti. Sanitarni inženjeri, radeći u timu s epidemiolozima, mikrobiolozima, liječnicima i drugim stručnjacima, imaju ključnu ulogu u praćenju higijenskih uvjeta, edukaciji stanovništva i pravovremenoj prijavi bolesti. Održavanje dobrih higijenskih navika, uz nadzor stručnjaka, doprinosi kako zaštiti, tako i očuvanju javnog zdravlja. Time sanitarni inženjeri ne samo da smanjuju rizik od epidemija, već i osiguravaju kvalitetu života unutar zajednice te pridonose cjelokupnom javnozdravstvenom sustavu.

## 6. ZAKLJUČCI

Obradom dostupnih podataka o biologiji, etiologiji i incidenciji *Sarcoptes scabiei* u Primorsko-goranskoj županiji u periodu od 2012. do 2022. godine može se zaključiti:

1. Svrab je parazitarna zarazna bolest koja se najčešće pojavljuje kao sporadična epidemija u kolektivima poput škola, vrtića, domova za starije osobe te sličnim institucijama.

2. U Primorsko-goranskoj županiji zabilježeno je najviše prijavljenih slučajeva svraba 2018. i 2019. godine radi povećanog priljeva turista i izbijanja epidemije svraba u instituciji za zbrinjavanje osoba privremeno lišene slobode kretanja.

3. Najveća incidencija svraba u promatranom periodu 2012.-2022. godine zabilježena je u gradu Rijeci i općini Viškovo.

4. Prema Zakonu o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti obvezno je prijavljivanje pojave svraba kako bi se moglo uredno i redovito pratiti njegova incidencija te djelovati adekvatnim preventivnim programima.

6. Mjere prevencije ove bolesti su edukacija stanovništva, redovita i dobra higijenska praksa te pravovremeno liječenje.

7. Sanitarni inženjeri sudjeluju u procesu prevencije bolesti svraba kroz kontinuirano ulaganje u javnozdravstvene programe i edukaciju o preventivnim mjerama. Samo kroz globalnu suradnju i primjenu učinkovitih preventivnih strategija se može smanjiti opterećenje koje ova bolest predstavlja za društva širom svijeta.

## 7. LITERATURA

1. Currier RW, Walton SF, Currie BJ. Scabies in animals and humans: history, evolutionary perspectives, and modern clinical management. *Ann N Y Acad Sci.* 2011;1230:50-60. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22417107/>
2. Leung AKC, Lam JM, Leong KF. Scabies: A Neglected Global Disease. *Curr Pediatr Rev.* 2020;16(1):33-42. Dostupno na : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31544694/>
3. Lugović-Mihić L, Aždajić MD, Filipović SK, et al. An Increasing Scabies Incidence in Croatia: A Call for Coordinated Action Among Dermatologists, Physicians and Epidemiologists. *Zdr Varst.* 2020;59(4):264-272. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7583432/>
4. Stranica državnog zavoda za statistiku. Dostupno na: <https://dzs.gov.hr/vijesti/objavljeni-konacni-rezultati-popisa-2021/1270>
5. Stranica Primorsko-goranske županije. Dostupno na: <https://www.pgz.hr/o-zupaniji/>
6. cdc.gov [Internet] Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern, 2018. Dostupno na: <https://www.cdc.gov/dpdx/monthlycasestudies/2018/index.html>
7. Berrilli F, D'Amelio S, Rossi L. Ribosomal and mitochondrial DNA sequence variation in *Sarcoptes* mites from different hosts and geographical regions. *Parasitol Res.* 2002;88(8):772-777 Dostupno na: doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12122437/>
8. Kraabøl M, Gundersen V, Fangel K, Olstad K. The taxonomy, life cycle and pathology of *Sarcoptes scabiei* and *Notoedres cati* (Acarina, Sarcoptidae): A review in a Fennoscandian wildlife perspective. *Fauna norvegica.* 2015;35: 21-33. Dostupno na: [https://www.ntnu.no/ojs/index.php/fauna\\_norvegica/article/view/1652](https://www.ntnu.no/ojs/index.php/fauna_norvegica/article/view/1652)
9. Rider, S.D., Morgan, M.S. & Arlian, L.G. Draft genome of the scabies mite. *Parasites Vectors*8, 585 (2015). Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/s13071-015-1198-2>
10. Chapman & Hall. Scabies mites (Sarcoptidae), *Medical entomology for students*. U: Chapman & Hall; *Medical entomology for students* 1996th edition, Scabies mites (Sarcoptidae) 1996;247-253.
11. Yoshimura H, Ohigashi T, Uesugi M, et al. *Sarcoptes scabiei* var. *hominis*: three-dimensional structure of a female imago and crusted scabies lesions by X-ray micro-

- CT. Exp Parasitol. 2009;122(4):268-272. Dostupno na:  
<https://doi.org/10.1016/j.exppara.2009.04.015>
12. Arlian LG, Morgan MS. A review of *Sarcoptes scabiei*: past, present and future. Parasit Vectors. 2017;10(1):297 Dostupno na:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5477759/>
13. Warburton, C. Sarcoptic Scabies in Man and Animals. A critical survey of our present knowledge regarding the Acari concerned<sup>1</sup>. Parasitology, 1920;12(03):265. Doi: 10.1017/s0031182000014232
14. Burgess I. *Sarcoptes scabiei* and scabies. Adv Parasitol. 1994;33:235-292. Doi: 10.1016/s0065-308x(08)60414-5
15. Arlian LG, Morgan MS, Rider SD Jr. *Sarcoptes scabiei*: genomics to proteomics to biology. Parasit Vectors. 2016;9(1):380. Dostupno na:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4930577/>
16. Zajac, A.M. and Conboy, G.A., 2012. Veterinary Clinical Parasitology. 8th ed. Wiley-Blackwell, pp. 220-240
17. Chen JY, Liu JM, Chang FW, et al. Scabies increased the risk and severity of COPD: a nationwide population-based study. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2016;11:2171-2178. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27672322/>
18. R.B. Halliday, D.E. Walter, H.C. Proctor. Acarology proceedings of the 10th international congress, 2001. Csiro Publishing. Doi: 10.1071/9780643069800
19. Witaliński W. Gonads and gametogenesis in astigmatic mites (Acariformes: Astigmata). Arthropod Struct Dev. 2014;43(4):323-340. Dostupno na:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24791694/>
20. Witaliński W, Szlendak E, Boczek J. Anatomy and ultrastructure of the reproductive systems of *Acarus siro* (Acari: Acaridae). Exp Appl Acarol. 1990;10(1):1-31. Dostupno na:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2279453/>
21. Mahmood W, Viberg LT, Fischer K, Walton SF, Holt DC. An aspartic protease of the scabies mite *Sarcoptes scabiei* is involved in the digestion of host skin and blood macromolecules. PLoS Negl Trop Dis. 2013;7(11). Dostupno na:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24244770/>

22. Yotsu, Rie & Yoshizumi, Junko & Izri, Arezki. (2023). Biology of *Sarcoptes scabiei* and Its Relevance to Human Scabies: Clinical Symptoms, Treatment, and Management. DOI: 10.1007/978-3-031-26070-4\_2.
23. Chapman & Hall (January 1, 1996), Scabies mites (Sarcoptidae), Medical entomology for students. U: Chapman & Hall; Medical entomology for students 1996th edition, Scabies mites (Sarcoptidae) str. 247-253.
24. Thomas C, Coates SJ, Engelman D, Chosidow O, Chang AY. Ectoparasites: Scabies. *J Am Acad Dermatol.* 2020;82(3):533-548. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31310840/>
25. Arlian LG, Vyszynski-Moher DL, Pole MJ. Survival of adults and development stages of *Sarcoptes scabiei* var. *canis* when off the host. *Exp Appl Acarol.* 1989;6(3):181-187. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2496958/>
26. Micali G, Lacarrubba F, Verzì AE, Chosidow O, Schwartz RA. Scabies: Advances in Noninvasive Diagnosis. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016;10(6). Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4911127/>
27. Murray RL, Crane JS. Scabies.. StatPearls Treasure Island (FL). Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544306/>
28. Cinotti E, Perrot JL, Labeille B, et al. Inefficacy of alcohol-based hand rub on mites in a patient with hyperkeratotic scabies. *Clin Exp Dermatol.* 2015;40(2):177-181. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25251891/>
29. Hay RJ, Estrada Castanon R, Alarcon Hernandez H, et al. Wastage of family income on skin disease in Mexico. *BMJ.* 1994;309(6958):848. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7950615/>
30. Phipps E, Pietzsch ME, Cassell JA, Humphreys C. The public health importance of scabies in community domiciliary care settings: an exploratory cross-sectional survey of Health Protection Teams in England. *Epidemiol Infect.* 2019;147:239. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31364571/>
31. Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije, pristupljeno na: <https://www.zzjzdnz.hr/zdravlje/prevenција-zaraznih-bolesti/svrab-ili-suga-lat-scabies>
32. Johnston G, Sladden M. Scabies: diagnosis and treatment. *BMJ.* 2005;331(7517):619-622. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16166133/>

33. Stranica za dermatološke resurse DermNet®, pristupljeno na: <https://dermnetnz.org/images>
34. McCarthy JS, Kemp DJ, Walton SF, Currie BJ. Scabies: more than just an irritation. *Postgrad Med J*. 2004;80(945):382-387. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15254301/>
35. Bean SF. Bullous Scabies. *JAMA*. 1974;230(6):878. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4138733/>
36. Shahab, R. K. A., & Loo, D. S. (2003). Bullous scabies. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 49(2), 346–350. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12894098/>
37. Walton SF, Pizzutto S, Slender A, et al. Increased allergic immune response to *Sarcoptes scabiei* antigens in crusted versus ordinary scabies. *Clin Vaccine Immunol*. 2010;17(9):1428-1438. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20631334/>
38. Walton SF, Beroukas D, Roberts-Thomson P, Currie BJ. New insights into disease pathogenesis in crusted (Norwegian) scabies: the skin immune response in crusted scabies. *Br J Dermatol*. 2008;158(6):1247-1255. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18422789/>
39. Niode NJ, Adji A, Gazpers S, et al. Crusted Scabies, a Neglected Tropical Disease: Case Series and Literature Review. *Infect Dis Rep*. 2022;14(3):479-491. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35735761/>
40. Ferreira, A.A., Esteves, A., Mahia, Y., Rosmaninho, A., & Silva, A. (2017). An Itchy Problem: A Clinical Case of Crusted Scabies. *European Journal of Case Reports in Internal Medicine*, 4. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30755943/>
41. Roberts LJ, Huffam SE, Walton SF, Currie BJ. Crusted scabies: Clinical and immunological findings in seventy-eight patients and a review of the literature. *J Infect* 2005;50:375-81. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15907543/>
42. Nakamura E, Taniguchi H, Ohtaki N. A case of crusted scabies with a bullous pemphigoid-like eruption and nail involvement. *J Dermatol* 2006;33:196-20. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16620226/>
43. Shimose L, Munoz-Price LS. Diagnosis, prevention, and treatment of scabies. *Curr Infect Dis Rep*. 2013;15(5):426-431. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9223105/>



44. Yanes DA, Faith EF. Nodular scabies: a persistent nodular eruption. *Dermatol Online J.* 2018;24(8) Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30677860/>
45. Unna PG: *The histopathology of the diseases of the skin.* Edinburgh, WF Clay, 1896.
46. Fernandez, N. (1977). Pathologic Findings in Human Scabies. *Archives of Dermatology,* 113(3), 320. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/843098/>
47. T. Lloyd Hughes, Control of scabies, *Public Health,* Volume 55, 1941, Pages 153-155. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8007207/>
48. Mellanby K. Transmission of Scabies. *Br Med J.* 1941;2(4211):405-406. DOI:10.1136/bmj.2.4211.405
49. Bandi KM, Saikumar C. Sarcoptic mange: a zoonotic ectoparasitic skin disease. *J Clin Diagn Res.* 2013;7(1):156-157. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3576775/>
50. Siddig EE, Hay R. Laboratory-based diagnosis of scabies: a review of the current status. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2022;116(1):4-9. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33763705/>
51. Kandi V. Laboratory Diagnosis of Scabies Using a Simple Saline Mount: A Clinical Microbiologist's Report. *Cureus.* 2017;9(3):102. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28435762/>
52. Foo CW, Florell SR, Bowen AR. Polarizable elements in scabies infestation: a clue to diagnosis. *J Cutan Pathol.* 2013;40(1):6-10. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23110486/>
53. Micali G, Lacarrubba F, Verzì AE, Chosidow O, Schwartz RA. Scabies: Advances in Noninvasive Diagnosis. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016;10(6):691. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4911127/>
54. Chavez-Alvarez, S., Villarreal-Martinez, A., Argenziano, G., Ancer-Arellano, J., & Ocampo-Candiani, J. Noodle pattern: a new dermoscopic pattern for crusted scabies (Norwegian scabies). *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology,* 2017;32(2), 46–47. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28758268/>
55. Lacarrubba F, Verzì AE, Micali G. Detailed Analysis of In Vivo Reflectance Confocal Microscopy for *Sarcoptes scabiei hominis.* *Am J Med Sci.* 2015;350(5):414. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25211585/>

56. Lacarrubba F, Pellacani G, Gurgone S, Verzì AE, Micali G. Advances in non-invasive techniques as aids to the diagnosis and monitoring of therapeutic response in plaque psoriasis: a review. *Int J Dermatol.* 2015;54(6):626-634. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25772034/>
57. Welzel J. Optical coherence tomography in dermatology: a review. *Skin Res Technol.* 2001;7(1):1-9. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11301634/>
58. Banzhaf CA, Themstrup L, Ring HC, Welzel J, Mogensen M, Jemec GB. In vivo Imaging of *Sarcoptes scabiei* Infestation Using Optical Coherence Tomography. *Case Rep Dermatol.* 2013;5(2):156-162. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23874291/>
59. Hay RJ, Steer AC, Engelman D, Walton S. Scabies in the developing world--its prevalence, complications, and management. *Clin Microbiol Infect.* 2012;18(4):313-323. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22429456/>
60. Karthikeyan K. Crusted scabies. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2009;75(4):340-347. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19584457/>
61. Dermatology Quality of Life and Depression Anxiety and Stress-42 Scale in Scabies Patients. *Dermatol Pract Concept.* 2024;14(2):e2024112. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38810073/>
62. Swe PM, Christian LD, Lu HC, Sriprakash KS, Fischer K. Complement inhibition by *Sarcoptes scabiei* protects *Streptococcus pyogenes* - An in vitro study to unravel the molecular mechanisms behind the poorly understood predilection of *S. pyogenes* to infect mite-induced skin lesions. *PLoS Negl Trop Dis.* 2017;11(3):437. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28278252/>
63. Thomas, C., Coates, S. J., Engelman, D., Chosidow, O., & Chang, A. Y. (2019). Part I – Ectoparasites: Scabies. *Journal of the American Academy of Dermatology.* DOI:10.1016/j.jaad.2019.05.109
64. Arora, P., Rudnicka, L., Sar-Pomian, M., Wollina, U., Jafferany, M., Lotti, T., ... Goldust, M. (2020). Scabies: A Comprehensive Review and Current Perspectives. *Dermatologic Therapy.* DOI:10.1111/dth.13746
65. Musfira Shakeel, William Price, Manu Shah. Scabies: can we repurpose treatments from the past?, *British Journal of Dermatology*, Volume 191, 2024;173. Dostupno na: [https://academic.oup.com/bjd/article/191/Supplement\\_1/i173/7698689](https://academic.oup.com/bjd/article/191/Supplement_1/i173/7698689)

66. J.J. Lluch-Galcerá, J.M. Carrascosa, A. Boada, [Translated article] Epidemic Scabies: New Treatment Challenges in an Ancient Disease, *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 2023;114(2):132-140. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.ad.2022.07.028>
67. Shimose L, Munoz-Price LS. Diagnosis, prevention, and treatment of scabies. *Curr Infect Dis Rep*. 2013;15(5):426-431. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23904181/>
68. Sharquie KE, Al-Rawi JR, Noaimi AA, Al-Hassany HM. Treatment of scabies using 8% and 10% topical sulfur ointment in different regimens of application. *J Drugs Dermatol* 2012; 11:357–364. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22395587/>
69. Welch E, Romani L, Whitfeld MJ. Recent advances in understanding and treating scabies. *Fac Rev*. 2021;10:28. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33817697/>
70. Ly F, Caumes E, Ndaw CA, Ndiaye B, Mahé A. Ivermectin versus benzyl benzoate applied once or twice to treat human scabies in Dakar, Senegal: a randomized controlled trial. *Bull World Health Organ*. 2009;87(6):424-430. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19565120/>
71. Meraz Soto JM, Alvarado Motte RA, Ramírez Carrillo P, Meraz Soto AA, Bayón Villaseñor V, Cheirif Wolosky O. Crusted Hyperkeratotic Scabies: A Case Report. *Cureus*. 2023;15(2):520. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9984309/>
72. Hay RJ, Steer AC, Engelman D, Walton S. Scabies in the developing world--its prevalence, complications, and management. *Clin Microbiol Infect*. 2012;18(4):313-323. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22429456/>
73. Khan A, O'Grady S, Muller MP. Rapid control of a scabies outbreak at a tertiary care hospital without ward closure. *Am J Infect Control*. 2012;40(5):451-455. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21868131/>
74. Salavastru CM, Chosidow O, Boffa MJ, Janier M, Tiplica GS. European guideline for the management of scabies. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2017;31(8):1248-1253. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28639722/>
75. Widaty S, Miranda E, Cornain EF, Rizky LA. Scabies: update on treatment and efforts for prevention and control in highly endemic settings. *J Infect Dev Ctries*. 2022;16(2):244-251. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35298417/>

76. FitzGerald D, Grainger RJ, Reid A. Interventions for preventing the spread of infestation in close contacts of people with scabies. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014;2. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24566946/>
77. Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti. Pristupljeno na: <https://www.zakon.hr/z/1067/Zakon-o-za%C5%A1titi-pu%C4%8Danstva-od-zaraznih-bolesti>
78. Lugović-Mihić L, Aždajić MD, Filipović SK, et al. An Increasing Scabies Incidence in Croatia: A Call for Coordinated Action Among Dermatologists, Physicians and Epidemiologists. *Zdr Varst.* 2020;59(4):264-272. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33133283/>
79. Lugović-Mihić L. The increase in Croatia's scabies incidence: How did refugees and traveling contribute?. *Travel Med Infect Dis.* 2019;29:74. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30738197/>
80. Aždajić MD, Bešlić I, Gašić A, Ferara N, Pedić L, Lugović-Mihić L. Increased Scabies Incidence at the Beginning of the 21st Century: What Do Reports from Europe and the World Show?. 2022;12(10):1598. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9604680/>

## 8. ŽIVOTOPIS

### Osobni podaci:

Ime i prezime: Eman pozderović

Datum i godina rođenja: 26.9.2000.

Mjesto rođenja: Pula

Državljanstvo: Hrvatsko

E-mail: [eman2609@gmail.com](mailto:eman2609@gmail.com)

### Obrazovanje

2007.-2015. godine pohađao Osnovnu školu ivana Batelića u Raši

2015.-2019. godine pohađao opću gimnaziju u Srednjoj školi Mate Blažina u Labinu

2020.-2024. godine pohađao fakultet sveučilišta u Rijeci, Preddiplomski sveučilišni studij  
Sanitarno inženjerstvo

### Vještine

Strani jezici: Engleski i njemački

Vozačka dozvola B kategorije

### Uspjesi:

Osvojeno 3. Mjesto na svjetskom prvenstvu u kickboxingu 2023. Godine u Portugalu u Albufeiri