

1881.

# HRVATSKA PČELA

2021.



140 GODINA

godiste 140  
Zagreb, 2021.  
ISSN 1330-3635

3



Farrarova košnica

Prehrana i prihrana pčela

Da li postoji prekomjerno pčelarenje?



## Pčele, pčelarstvo i potresi

*Životinje koje žive na seizmički aktivnim područjima povremeno su izložene intenzivnom podrhtavanju tla, što po njih može imati kobne posljedice. Iako anegdotalna i retrospektivna izvješća o ponašanju životinja sugeriraju da mnoge mogu predosjetiti predstojeći seizmički događaj, još nije otkriven vjerodostojan scenarij koji objašnjava evoluciju takvih ponašanja te mehanizme aktiviranja životinjskih osjetila.*

Dana 29. prosinca 2020. godine u 12 sati i 19 minuta razorni potres s epicentrom u selu Strašniku kod Petrinje pogodio je šire područje Banovine. Seizmološka služba Republike Hrvatske izvjestila je da je lokalna magnituda potresa iznosila 6,2 (po Richteru) te da je hipocentar bio na dubini od 10 kilometara. Takav se potres klasificira kao jak, a statistička pojavnost takvih potresa na cijeloj Zemlji iznosi oko 120 godišnje. Potres je odnio sedam ljudskih života i napravio golemu materijalnu štetu, posebice na području Petrinje, Gline, Siska i brojnih okolnih naselja. Uz stambene i gospodarske objekte stradali su i brojni pčelinjaci, što je zahvaljujući suvremenoj informacijskoj tehnologiji prilično dobro i vrlo brzo dokumentirano.

Seizmičko područje Pokuplja, koje slijedi dolinu rijeke Kupe od Karlovca do Siska, tijekom povijesti je pogodilo nekoliko snažnijih potresa, od kojih je najpoznatiji veliki potres iz 1909. godine s epicentrom u blizini Pokupskoga. Njegova je magnituda prema suvremenim, ali retrospektivnim procjenama vjerojatno bila veća od magnitude potresa iz prosinca 2020. godine. Naknadni su se potresi nastavili i tijekom 1910. godine.

Hrvatski je geofizičar Andrija Mohorovičić 1910. godine analizom seismograma tog potresa dokazao da Zemlja ima (vanjsku) koru, koju od (unutarnjeg) plića odvaja ploha koja se danas zove Mohorovičićev diskontinuitet. O posljedicama tog potresa pisao je petrinjski list Banovac: „U Petrinji je [9. listopada 1909. godine] uistinu bio jak potres, ali onako strašan i katastrofalan, kako ga neke naše, a pogotovo tuđe novine prikazuju, nije bio.“ Šteta po stoku, pa tako i pčele, nije spomenuta.



POSLJEDICE POTRESA NA PČELINJAK U SELU KLINAC

Pčelari s Banovine izvijestili su da je nakon potresa u prosincu 2020. velik broj košnica srušen sa svojih nosača i razasut po zemlji. Potres je koïncidirao s razdobljem hladnjeg vremena i kiše, koja je često pada po otvorenim nastavcima. Mnoge košnice koje se nisu prevrnule su zarotirane te je očito da je i u njima došlo do stresanja pčela iz klupka na podnicu, čime je narušen njihov mir. Srećom, zbog hladnjeg su vremena slučajevi grabeža prouzročeni mednim okvirima koji su se u nekim slučajevima rasuli po tlu vjerojatno bili tek sporadični.

### PONAŠANJE ŽIVOTINJA PRIJE POTRESA

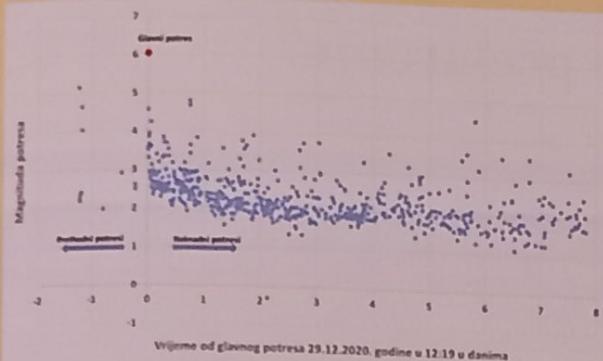
Nažalost, u znanstvenoj literaturi postoji vrlo malo radova koji se bave problematikom djelovanja jačih potresa na pčele i pčelarstvo. Štoviše, i ti su radovi više fokusirani na domaće i neke divlje životinje, dok se pčele spominju tek usputno. Primjerice, psi su uznenireni i laju danima prije potresa, mačke želete izaći iz kuće na otvoreno, krave se neposredno prije potresa umire (doslovce „zalede“), divlje ptice lete u čudnim smjerovima, glodavci i žabe izlaze iz zemlje. Bit takvog ponašanja domaćih i divljih životinja jest povećati vjerojatnost preživljavanja. No zabilježena su svjedočanstva mnogih očeviđaca širom svijeta i o neobičnom ponašanju pčela koje prethodi potresima. Pčele prije potresa u rojevima izljeću iz svojih košnica, naravno, ako vrijeme nije previše hladno pa su okupljene u zimskom klupku i previše trome za bilo kakve aktivnosti izvan košnice. Stari su Grci ovakvo ponašanje pčela tumačili kao upozorenje Artemide, božice pčela i lova, da ljudi napuste to područje jer će biti pogodjeno potresom.

Međutim, u slučaju iznimno jakih potresa, kakav je bio potres lokalne magnitude 7,1 (po Richteru) koji je 6. srpnja 2019. pogodio Kaliforniju, tisuće je pčela palo na tlo te su vibrirale krilima i umirale. Budući da su pčele iznimno osjetljive na vibracije, u takvim situacijama mogu pretrpjeti velik stres, koji očito može dovesti i do smrti. Nažalost, nisu dostupna svjedočanstva o tome kako su se pčele ponašale prije tog potresa.

### MEHANIZMI ZBOG KOJIH PČELE REAGIRAJU NA POTRESE

Životinje koje žive na seizmički aktivnim područjima povremeno su izložene intenzivnom podrhtavanju tla, što po njih može imati kobne posljedice. Iako anegdotalna i retrospektivna izvješća o ponašanju životinji

SEIZMIČKA AKTIVNOST – VREMENSKA RASPODJELA PO MAGNITUDAMA U DANIMA NAKON NAJVEĆEG POTRESA (PODACI AUTOMATSKE LOKACIJE SUSTAVA SEISCOMP3 SEIZMOLOŠKE SLUŽBE)



nja sugeriraju da mnoge mogu predosjetiti predstojeći seizmički događaj, još nije otkriven vjerodostojan scenarij koji objašnjava evoluciju takvih ponašanja te mehanizme aktiviranja životinjskih osjetila.

Moguće je da su neki organizmi, primjerice pčele, sposobni osjetiti vibracije tla kao i vrlo malene varijacije okolišnoga elektromagnetskog polja prouzročene vibracijama koje prethode jačim potresima. Takve se seizmo-elektromagnetske pojave prije potresa događaju u širokom frekvencijskom opsegu. Evolucija takvog visokoosjetljivog magnetorecepčijskog sustava kod životinja jest zanimljiv problem. Primitivni rani eukarioti vjerojatno su naslijedili magnetotaktička svojstva od svojih bakterijskih predaka koji su ih rabili da bi se oduprli utjecaju nasumičnoga Brownova gibanja u (hranjivim) otopinama unutar kojih su živjeli.

Moguće je objašnjenje i da životinje osjećaju promjene u koncentraciji iona koji se prije potresa oslobađaju iz unutrašnjosti Zemlje u zrak. Napetost, odnosno pritisak litosfernih (tektonskih) ploča, koje se tijekom potresa razdvajaju, neposredno prije velikog potresa toliko je velika da dolazi do ionizacije silikata unutar Zemljine kore. Posljedično se kroz pukotine u tlu u atmosferu ispušta mineralna prašina (mineralne aerosolne čestice).

Nadalje, kroz pukotine u tlu koje se stvaraju zbog ljudima često neprimjetnih seizmičkih aktivnosti koje prethode jačim potresima oslobađaju se i različiti plinovi kao što su ugljikov dioksid, vodik, dušik, helij, argon, metan, ozon. U slučaju prisustva pozitivnih iona u zraku, primjerice ozona, oni mogu djelovati na razinu serotonin (hormona stresa) u krvi, što kod životinja inducira atipično ponašanje.

Na životinje, posebice one koje obitavaju blizu tla, može utjecati i povećano oslobadanje ugljikova monoksida, čije su povećane koncentracije dobro dokumentirane nakon nekih većih potresa.

No ni jedna od navedenih pojava nije znanstveno validirana kao razlog neobičnog ponašanja životinja koje prethodi potresima, a koje bi se moglo iskoristiti prilikom njihova predviđanja. Očito je da su potrebna daljnja istraživanja pretpotresnog ponašanja životinja.

## PROJEKTI

Dosad su samo neke vlade, primjerice vlada Japana, Kine, SAD-a i bivšeg SSSR-a, znatnije financirale istraživačke programe prognoziranja potresa. Takvi

programi uključuju pojačan nadzor aktivnih rasjednih zona, širenje baze podataka, laboratorijska istraživanja i drugo. Pokazalo se da je takvim istraživačkim programima moguće samo općenito predviđjeti da će se jak potres dogoditi unutar određenog vremena, primjerice unutar više mjeseci ili godina, no potpuno sigurnog predviđanja potresa jednostavno nema te se istraživanja nastavljaju. Takva istraživanja sve više uključuju i ona vezana uz upotrebu životinja za predviđanje potresa.

Budući da su pčele vrlo osjetljive na promjenu različitih parametara u okolišu, u Njemačkoj je prof. dr. Jürgen Tautz u suradnji sa Sveučilištem u Würzburgu pokrenuo istraživački projekt *we4bee* (u značenju: „mi za pčele“), čiji je cilj predviđanje prirodnih katastrofa, uključujući i potrese, upotreborom pčela kao biosenzora.

Da bi se to ostvarilo, projekt *we4bee* počeo je izgradnju međunarodne mreže košnica opremljenih visokotehnološkim senzorima. Dosad je oko sto takvih sustava instalirano u školama i znanstveno-nastavnim ustanovama iz 17 zemalja. Ideja je proširiti aktivnosti na druge škole, institucije, muzeje, ali i na individualne pčelare, posebice one u urbanim područjima. Možda je to prilika da se mreža proširi i na Hrvatsku.

## PRILIKA ZA PČELARSKU „GRAĐANSKU ZNANOST“

Nažalost, seizmološka struka upozorava da se poslije ovoga velikog „petrinjskog“ potresa tijekom dužeg razdoblja, čak do godinu-dvije, može očekivati velik broj manjih potresa. Tome smo uostalom i svakodnevno svjedočili tijekom siječnja (tako su nakon najvećeg potresa do 8. siječnja 2021. registrirana čak 574 potresa, prosječno dva svakoga sata).

Prilika je to da se pčelari pogođeni potresom uključe u takozvanu građansku znanost (*citizen science*), odnosno znanstvenu aktivnost u kojoj bi kao amateri znanstvenici dobrotoljno sudjelovali u prikupljanju podataka, njihovoj analizi i diseminaciji. Partneri mogu biti Hrvatski pčelarski savez ili lokalne pčelarske udruge, naravno, uz pomoć seismologa. Pritom bi trebalo izraditi određene upitnike koje bi pčelari popunjavali i čija bi kasnija obrada zasigurno otkrila vrijedne podatke.

Valjalo bi naime sustavno istražiti posljedice potresa i kasnijih seizmičkih aktivnosti na preživljavanje i ponašanje pčela. Rezultati istraživanja pomogli bi ne samo da se štete saniraju nego i da se izrade protokoli kako postupati prilikom budućih okolišnih katastrofa, za koje je izvjesno da će se jednom negdje na Zemlji dogoditi. Osim toga, sustavna opažanja ponašanja pčela tijekom razdoblja pojačanih seizmičkih aktivnosti koje nam predstoji mogu pomoći u rasvjjetljavanju uloge pčela u predviđanju potresa. Vrijedne bi pčelice tako ljudima pomogle, osim u opravljanju, u još jednoj iznimno važnoj aktivnosti – snižavanju potresnog hazarda.