

HRVATSKA PČELA

godište 138.
Zagreb, 2019.
ISSN 1330-3635

12



*Sretan Božić i Novu godinu
želi vam Hrvatski pčelarski savez*

dr. sc. Zdenko Franić
Znanstveni savjetnik u Institutu za medicinska
istraživanja i medicinu rada, certificirani
ekološki pčelar (selo Klinac pokraj Petrinje)
e-pošta: franic@klinikac.eu



Pčele astronauti

Jedan od najnovijih svjetskih analoga svemirskih uvjeta nalazi se na vrhu bivšega nuklearnog bunkera u mjestu Pila u Poljskoj, a poznat je kao Istraživačka stanica Lunares. Ovo privatno financirano postrojenje simulira život i rad u budućoj svemirskoj bazi na Mjesecu ili Marsu i ne radi samo s ljudima. Naime, u nedavnom eksperimentu potencijalne svemirske kadete činio je roj od 90.000 pčela koje su poslone da nauče kako bi to bilo zujati u okolišu Crvenog planeta.

Prije nekoliko godina u kina je stigao iznimno uzbudljiv, vizualno atraktivan i znanstveno prilično korektan film *Marsovac*. Ovaj je znanstvenofantastični film 2015. godine režirao Ridley Scott, a scenarij je načinjen prema romanu Andyja Weira. Glavni lik, astronaut Mark Watney (kojega glumi Matt Damon), stjecajem okolnosti nakon stravične pješčane oluje ostaje sam u oštećenoj marsovske koloniji zvanj habitat Hab. Film prikazuje borbu astronauta da preživi na Marsu dovoljno dugo da po njega dođe spasilačka misija sa Zemlje. Na raspolaganju je imao oštećen habitat, vrlo oskudne resurse, svoje znanje i domišljatost. Watneyjeva neposredna briga bila je hrana. Budući da je bio botaničar, znao je kako improvizirati farmu u Habu koristeći se marsovim tлом oplođenim ljudskim fecesom koji se nagomilao tijekom boravka posade. Vodu za zalijevanje proizvodio je izdvajanjem vodika iz ostatka raketnoga goriva, a poljoprivredna kultura bio je krumpir koji je bio namijenjen nikad održanoj svečanoj večeri za Dan zahvalnosti.

Znanstvenici različitih struka složni su u stavu da film na primjereno realističan način i u skladu sa stanjem današnje tehnologije dočarava moguće scenarije iz bliske budućnosti. Neki poznati fizičari idu još dalje te film smatraju ponajboljim oglasom za karijeru budućih studenata u STEM području.

No ono što smo još naučili gledajući film jest da će budućim svemirskim kolonistima trebati oprašivači za uzgoj hrane, bilo na Mjesecu ili Marsu, ako budu željeli imati još nešto osim krumpira, koji se može vegetativno razmnožavati. Kandidati za to su, naravno, pčele. Međutim, prije nego što preuzmu ulogu „svemirskih oprašivača“, znanstvenici trebaju smisliti način kako ih održati na životu u negostoljubivim svemirskim prilikama. Pčele stoga treba podvrgnuti

sličnim uvjetima i pripremama kroz koje prolaze i budući ljudski astronauti.

Uobičajena je praksa da se astronauti dobro pripreme prije odlaska na neku svemirsku misiju; danas je to primjerice boravak u Međunarodnoj svemirskoj stanici, a sutra u koloniji na nekom svemirskom tijelu. Takve pripreme traju godinama i uključuju plutanje u bazenima koji služe kao simulacija boravka u bestežinskom stanju otvorenog svemira. Osim toga potencijalni astronauti uče kako izvoditi različite vrste znanstvenih eksperimenata, a vježbaju i kako obavljati fiziološke potrebe i održavati osobnu higijenu u bestežinskom stanju. Potom, kao pripremu za buduću misiju na Mjesec i Mars, znanstvenici pokušavaju živjeti i raditi u okruženjima koja su analogna svemirskim uvjetima. To su primjerice vulkani, duboke pećine, Južni pol i duboko podmorje.

Jedan od najnovijih svjetskih analoga svemirskih uvjeta nalazi se na vrhu bivšega nuklearnog bunkera u mjestu Pila u Poljskoj, a poznat je kao Istraživačka stanica Lunares. Ovo privatno financirano postrojenje simulira život i rad u budućoj svemirskoj bazi na Mjesecu ili Marsu i ne radi samo s ljudima. Naime, u nedavnom eksperimentu potencijalne svemirske kadete činio je roj od 90.000 pčela koje su poslone da nauče kako bi to bilo zujati u okolišu Crvenog planeta.

Cilj je bio vidjeti mogu li se pčele pridružiti misiji na Mars, gdje bi ti učinkoviti oprašivači možda mogli pomoći u održavanju vrtova vezanih uz budući habitat. Uz oprašivanje, sutrašnjim bi kolonistima pčele mogle priskrbiti i nešto meda, što bi bilo iznimno važno u nastojanju da kolonisti osiguraju samodostatnost resursa. Istraživači Lunaresa željeli su promatrati kako će život u zatvorenom prostoru utjecati na pčele, pa su izveli dva dvotjedna pokusa, nazvana Habeetat-1 i Habeetat-2. Košnica je bila smještena u zatvorenom šatoru u kojem su simulirani uvjeti kakvi će otprilike vladati na Marsu. Znanstvenici, koje je predvodio voditelj istraživanja i razvoja u Lunaresu Aleksander Wasniowski, između ostaloga su pratili temperaturu, vlažnost i masu košnice. Rezultati studije predstavljani su na 70. Međunarodnome astronautičkom kongresu, koji se održao od 20. do 25. listopada 2019. godine u gradu Washingtonu.

Zanimljivo je da su pčele, odnosno njihove usluge oprašivanja i proizvodnje meda, u pravilu uključene u



HABITAT LUNARES

računalne simulacije čiji je cilj testiranje različitih scenarija ponašanja veće kolonije zemaljskih doseljenika na Mars. U takvim se scenarijima trebaju precizno odrediti uloge svake osobe, njihova znanja i vještine, posao i zaduženja, ponašanje i slobodno vrijeme. Sve to rezultira kompleksnim socioekonomskim odnosima. Zanimljivo, neke su od tih simulacija i javno dostupne igračkama nekih popularnih *on-line* igara.

Očito je da se očekuje da među kolonistima bude i dovoljno vještih pčelara, koji bi imali i neke druge dužnosti.

PČELE I MIKROGRAVITACIJA

Pčele su već u više navrata bile slane u svemir kako bi se proučavali učinci mikrogravitacije na njihovu fiziologiju i ponašanje. Ipak, ni jedno istraživanje nije ispitivalo ponašanje čitave kolonije u izoliranim uvjetima. Prva serija opsežnijih studija koje su proučavale kako uvjeti dužeg boravka u svemiru utječu na pčele izvedena je tijekom 1984. godine. Tada su svemirskim brodom Space Shuttle Challenger na misiju poslana dva modula nazvana BEMS (Bee Enclosure Modules), od kojih je svaki sadržavao 3400 pčela radilica i maticu. BEMS se može opisati kao tehnološki napredni apisarij. Ciljevi ovog eksperimenta bili su dvostruki: prvo, nadzirati ponašanje i opstanak pčela u mikrogravitaciji, i drugo, usporediti oblik, veličinu, volumen i debljinu stijenki saća izgrađenoga u svemirskim uvjetima s onima koje je izgradila kontrolna skupina pčela na Zemlji.

Prvog dana u svemiru neke pčele puštene iz BEMS-a pokušavale su letjeti, ali su se zalijetale i sudarale sa zidovima komore. No to i nije iznenađujuće jer se i ljudi zalijeću u zidove svemirskog broda sve dok se ne priviknu na uvjete mikrogravitacije. Začuđujuće, na kraju sedmodnevne misije pčele su se potpuno adaptirale na mikrogravitaciju. Ljudska je posada posvjedočila da su pčele uspješno letjele od jednog do drugog mjesta, što je pokazalo da su sposobne učiti. Pčele su i načinile nešto saća, a matica je snijela nešto jajašaca. To pak znači da bi zajednice uspješno preživjele svemirski let barem do buduće svemirske baze na Mjesecu. Trebalo je stoga ići korak dalje i proučiti kakav bi bio život pčela u uvjetima novog habitata kakav bi se, zahvaljujući suvremenoj tehnologiji i dostupnim resursima, mogao stvoriti na Mjesecu ili Marsu. I tu nastupa pokus s pčelama u Istraživačkoj stanici Lunaresu.

REZULTATI POKUSA U LUNARESU

Nažalost, početni rezultati ispitivanja u Lunaresu nisu bili sjajni. Svaka četiri sata umiralo je između 1000 i 1200 pčela. U normalnim okolnostima, odnosno na zemaljskim pčelinjacima, dnevno umire nekoliko stotina pčela, što se nadoknađuje novoizleglim jedinkama jer zdrava i kvalitetna matica može dnevno položiti više tisuća jajašaca. Međutim, Wasniowski i njegovi kolege primijetili su da se leglo smanjuje jer se zajednica prestala reproducirati. Posljedično, temperatura unutar košnice zbog manjeg se broja pčela također počela snižavati, što je dovelo do još većeg umiranja pčela.



ASTRONAUT JAMES D. VAN HOFTEN DRŽI BEE ENCLOSURE MODULE (ZATVORENI PČELINJI MODUL – APISARIJ) TIJEKOM MISIJE SPACE SHUTTLE CHALLENGER IZ 1984. GODINE.

Nadalje, pčele se nisu ponašale na uobičajen način. Iako bi izletjele iz košnice na pojilicu, potpuno su ignorirale posudice s lavandom u cvatu koje su bile postavljene unutar šatora da bi se testiralo koliko su predane oprašivanju u novim uvjetima. Nije ih privlačio ni pladanj sa spirulinom, koja je trebala poslužiti kao nadomjestak peluda. Umjesto toga, pčelinja zajednica kao da je ušla u stanje zimovanja, odnosno smanjenih aktivnosti, što je karakteristično za preživljavanje tijekom hladnih mjeseci.

REAKCIJA JAVNOSTI

Reakcija zainteresirane javnosti na vijest o pomoru pčela tijekom eksperimenta bila je vrlo negativna. Komentatori su uglavnom negodovali da se nakon pomora pčela koji je upravo u tijeku na Zemlji, sada, zahvaljujući znanstvenicima, pčele uništavaju i u svemiru. Izdvajamo jedan duhovit, ali „gorak” komentar: *Hoćete li reći da bismo danas, nakon što smo na putu uništiti pčele na Zemlji, trebali uzgajati „svemirske pčele”? Ako uzgojimo svemirske pčele, one će postati divovi i vratiti se da nam se osvete. Siguran sam u to.*

NASTAVAK ISTRAŽIVANJA

Wasniowski i njegov tim usprkos početnom neuspjehu planiraju daljnje pokuse s pčelama, ali koristeći se poukama iz prethodnog eksperimenta. Pokušat će mijenjati okolišne uvjete unutar pčelinjeg habitata, primjerice rabiti jače osvjetljenje koje će bolje oponašati Sunčevu svjetlost. Također će pokušati okolišne uvjete mijenjati polagano, kako bi se pčele bolje adaptirale na izolirani okoliš.

Valja napomenuti da u svim ovim eksperimentima nije bilo riječi o vrsti pčela koje su sudjelovale u eksperimentu ni o načinu borbe protiv varoe. Jesu li možda upotrijebljene australske pčele koje nemaju varou?

Ako ovi eksperimenti s pčelama ne urode pozitivnim rezultatima, znanstvenici imaju i plan B. U budućim svemirskim kolonijama za oprašivanje biljaka koje će kolonistima davati nužnu hranu rabit će se slični roboti dronovi.